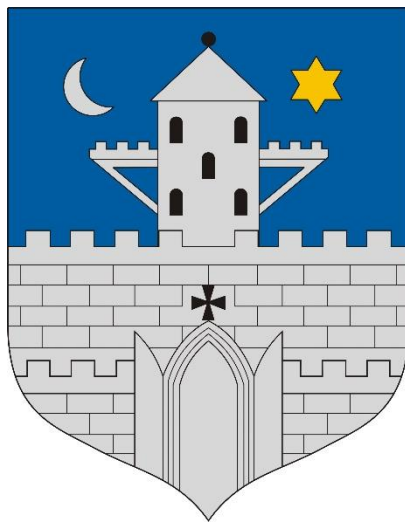


Szombathely Megyei Jogú Város Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve SECAP



2021. november

Készítette:

BFH Európa Projektfejlesztő és Tanácsadó Kft.

9700 Szombathely, Kálvária u. 34-36. Fszt. 3.

Tel: +36 30 162 0730

www.bfh.hu www.facebook.com/bfh.europa



Tartalomjegyzék

1. Vezetői összefoglaló	6
2. Bevezetés	8
3. Szombathely releváns adottságai	10
3.1. A település általános bemutatása	10
3.2. A releváns infrastruktúra és főbb ágazatok bemutatása	14
3.2.1. Energiaellátás	14
3.2.2. Víz, szennyvízellátás	16
3.2.3. Ingatlanállomány	17
3.2.4. Hulladékgazdálkodás	22
3.2.5. Közlekedés	23
3.2.6. Államigazgatási központi szerepből fakadó infrastruktúra	25
3.2.7. A bázisév meghatározása	25
4. Kibocsátásleltár (BEI) (helyzetelemzés)	26
4.1. CO ₂ kibocsátás leltár	26
4.1.1. Önkormányzat energiafogyasztása	26
4.1.2. Lakosság és magánszektor épületei energiafogyasztása	32
4.1.3. Közvilágítás energiafelhasználása	36
4.1.4. Ipar és szolgáltatások energiafelhasználása	37
4.1.5. Közlekedés karbonlábnyoma	40
4.1.6. Kiindulási kibocsátási leltár	45
4.2. Szombathelyen megvalósult energiahatékonysági és megújulók hasznosítását célzó fejlesztések bemutatása	48
4.2.1. Lakó- és középületek energetikai felújítása;	48
4.2.2. Távfűtés energetikai fejlesztése	52
4.2.3. Megújuló alapú beruházások a városban a köz- és privát szférában	53
4.2.4. Fenntartható közlekedési projektek	54
4.2.5. Kiemelt jelentőségű, egyéb projektek, Uniós forrásból	55
4.2.5.1. LED alapú közvilágítás kiépítése	56
5. Adaptációs képesség értékelése	57
5.1. Helyzetelemzés - sérülékenységvizsgálat	57
5.1.1. Klímaváltozás és annak potenciális hatásai Szombathelyre	57
5.1.2. Szombathely sérülékenysége, kitettsége, érzékenysége, hatások	65
5.2. Alkalmazkodóképesség	70
5.3. Klímaadaptációs kockázatok, sebezhetőségek és azok kezelése	72
6. Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (Mitigációs)	75
6.1. Jövőkép	75

6.2.	Kibocsátás-csökkentési célok.....	76
6.2.1.	Hatékonyság növelő, mitigációs szektorális stratégiai célok.....	76
6.2.2.	A megújulók térnyerése mitigációs céljai	78
6.2.3.	Szombathely elérendő mitigációs céljai számszerűsítve	79
6.3.	Mitigációs célstruktúra	81
6.3.1.	Karbonmentes távhőszolgáltatás kialakítása	81
6.3.1.1.	Klímaparát hőtermelés és -átadás kialakítása	82
6.3.1.2.	A távhőszolgáltatás hővesztésének további csökkentése.....	86
6.3.1.3.	A távhőszolgáltatás kiterjesztése, a fogyasztók bővítése	87
6.3.1.4.	Távhővel hűtési hőigény kiváltása	91
6.3.1.5.	Városi távhő ellátási körzetek teljes értékű összekötése	91
6.3.1.6.	Kiegészítő és K+I jellegű projektek.....	92
6.3.2.	A középület-állomány dekarbonizációja.....	93
6.3.2.1.	Az önkormányzati tulajdonú épületek energiaigényének a minimalizálása	93
6.3.2.2.	Energiamenedzsment rendszer(ek) kiépítése és működtetése.....	100
6.3.3.	Panel Program Plusz és Családi Ház felújítás.....	105
6.3.4.	Hagyományos építésű társasházak korszerűsítése.....	106
6.3.5.	Családi ház rekonstrukciós program	106
6.3.6.	Szombathely villamosenergia igénye csökkentése	108
6.3.6.1.	Takarékos intézményi villamos-energia felhasználás	108
6.3.6.2.	Szombathely közvilágítási rendszere fosszilis energiaigénye csökkentése ...	109
6.3.7.	Megújulók arányának a növelése	111
6.3.7.1.	Napkollektor alapú hmv termelés bővítése	111
6.3.7.2.	Napelemes villamosenergia termelés	114
6.3.7.3.	Biomassza fenntartható hasznosítása és megtermelése energia-ültetvények és erdősávokban.....	117
6.3.7.4.	Egyéb megújuló energiaforrások lehetősége.....	117
6.3.8.	Ipar és szolgáltató szektor technológiai energiaigénye csökkentése, dekarbonizálása	119
6.3.9.	Klímaparát mobilitás megteremtése	121
6.3.9.1.	Kerékpározás arányának növelését segítő fejlesztések	121
6.3.9.2.	Elektromos/hibrid helyi buszjáratok és hivatali járművek	124
6.3.9.3.	Új intermodális tömegközlekedési központ és tömegközlekedési infrastruktúra fejlesztés	128
6.3.10.	Klímavédelmi és energetikai szervezetrendszer fejlesztése	129
6.3.10.1.	Klímavédelmi és Energiahatékonysági Bizottság létrehozása	129
6.3.10.2.	Klímavédelmi és Energiahatékonysági Iroda létrehozása.....	130

6.3.10.3. Operatív energiamenedzsment csoport és épületenergia kontroll rendszer létesítése.....	133
6.3.11. Energetikai szakképzés és K+F+I	135
6.3.12. SAME - Savaria Megújuló és Energiahatékonyság kampány	138
7. Klíma akcióterv.....	139
7.1. Adaptációs stratégiai célok.....	139
7.2. Adaptációs intézkedések és eredmények.....	140
7.2.1. Alkalmazkodó és bővülő zöldfelület-gazdálkodás	140
7.2.1.1. Városi fakataszter	140
7.2.1.2. Közösségi funkciókkal rendelkező fakataszter szoftver bevezetése	143
7.2.1.3. Aszály- és hőtűrő zöldfelületek kialakítása	144
7.2.1.4. Városi faültetési és faápolási program.....	144
7.2.1.5. Lakossági és vállalkozói zöldfelület fejlesztés	149
7.2.1.6. Városi biodiverzitás növelése és zöldfelületek fejlesztése	151
7.2.2. Fenntartható vízgazdálkodás	156
7.2.2.1. Szombathely szivacsvárossá fejlesztése - városi vízmegtartó felületfejlesztések 156	
7.2.2.2. Városi vízigény csökkentése	158
7.2.2.3. Vízfolyásaink védelme, kisvízerőmű modellprojekt.....	159
7.2.2.4. Városi szürkevíz-hasznosítási program	159
7.2.3. Szombathelyi Klímavédelmi Partnerségi Fórum létrehozása	160
7.3. Stratégiai illeszkedések, kapcsolódások.....	162
7.3.1. Nemzeti cselekvési tervekben meghatározott indikátorok teljesítésének vizsgálata	162
8. Az Energia (Mitigációs) és a Klíma (Adaptációs) Akcióterv finanszírozási térképe	164
9. Monitoring	171
Ábrák és táblázatok jegyzéke	172

1. Vezetői összefoglaló

A klímaváltozás megkérdőjelezhetetlen tény, ahogy ma már az is, hogy ennek az oka az emberi tevékenységünk miatt a CO₂ ekvivalens gázok feldúsulása a légkörben. Ne legyen kétségünk: a klímaváltozás hatásait a Föld élővilága kiheveri, még ha ez emberi léptékkal nézve szinte beláthatatlanul hosszú időbe is telik is. Az emberiség civilizációjára és az általunk ismert természetre nézve azonban a legtöbb klímaváltozási forgatókönyvek bekövetkezése esetén a hatás végzetes lehet. Emiatt minimum erkölcsi kötelezettsége mindenkinek, hogy tegyen az élhető környezet fenntartásáért a gyermekeink és magunk számára is.

Magyarország és az EU konkrét célokat fogalmazott meg, programokat dolgozott ki a klímaváltozás várható mértékének a csökkentése, a bekövetkező hatásokhoz való alkalmazkodás elősegítése érdekében.

„A települési szint elengedhetetlen az éghajlat-változási felkészülésben, mind a megelőzésben, mind az alkalmazkodásban.”¹ Ezt a megállapítást a szakértők mellett magáénak érzi az a 325 millió feletti lakost képviselő, 53 országból több, mint 10 733 aláíró település is, amelyek a Covenant of Mayors (továbbiakban: CoM vagy Polgármester Szövetsége) szervezet keretében önként kötelezték magukat, hogy 2030-ig hozzájárulnak az EU CO₂ kibocsátás csökkentés céljaihoz. A CoM tagjai SECAP keretében rögzítik a célok elérése érdekében teendő lépéseiket. A klímaváltozás elleni közdelemből Szombathely Megyei Jogú Városnak is kiveszi a részét, amelyet a CoM által megadott módszertan szerinti stratégiában rögzített.

Szombathely Megyei Jogú Város Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve (SECAP) a Bevezetőben rögzíti a céljait, a SECAP történeti, szakmai és intézményi háttérét, és a fenntartható energiagazdálkodás céljait, elvárt elvi eredményeit. Szombathely MJV energiafogyasztása szempontjából releváns adottságait egy önálló fejezet mutatja be. A Kibocsátásleltár helyzetelemzésként konkrét értékek mentén, a fő ágazatonként csoportosításban méri fel a város jelenlegi CO₂ kibocsátását. Az 5. Adaptációs képességek értékelése fejezet vizsgálja a város klímaváltozás kapcsán fennálló sérülékenységet, kitettséget, érzékenységet és a várható hatásokat. A 6. fejezet, a Mitigációs Stratégia tartalmazza a célokat és akciókat, amiket Szombathelynek a klímaváltozás megelőzése érdekében vállal, 2030-ig. A 7. fejezet a Klíma akcióterv, azaz az Adaptációs célok és tevékenységek kifejtése, amely a jelen tudásunk alapján várható és sajnos elkerülhetetlen események hatásainak enyhítésére, illetve az azokhoz való alkalmazkodás érdekében vállal a város. A 8. fejezet az akciók finanszírozási háttérét veszi számba, a 9. pedig a monitoring módszerét és gyakoriságát fogalmazza meg.

A megalapozó vizsgálat fő megállapításai

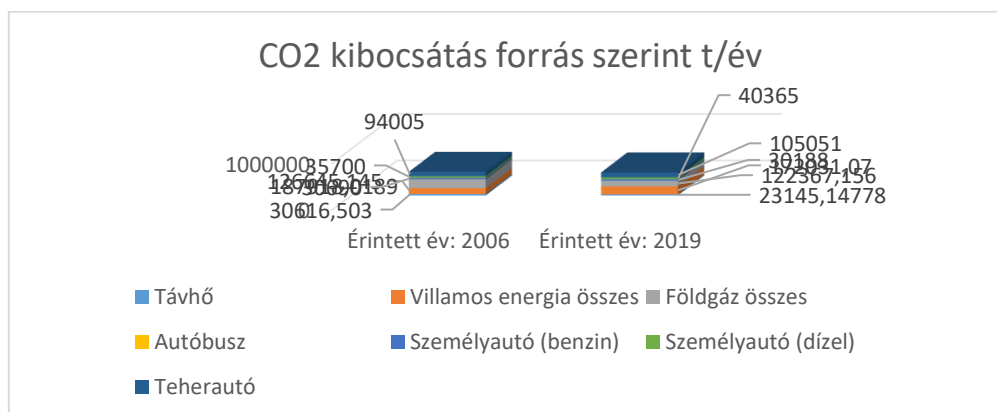
Szombathely város teljes CO₂ kibocsátásából a KSH és a város saját adatai alapján a legnagyobb részt az utóbbi évtizedben jelentősen megnövekedett villamos energia fogyasztás és az egyébként csökkenő mértékű földgáz felhasználás okozza. Nem elhanyagolható ugyanakkor a közlekedés kibocsátása sem, amely az országos átlagnál nagyobb arányt képvisel helyben az üvegházhatású gázok kibocsátásából.

A város üvegházhatású gáz kibocsátásában mára a villamos energia szerepe a legjelentősebb. Ez elsősorban az erős gazdasági, ipari szektor technológiai energiaigényének a növekedéséből fakad, másrészt a földgáz iránti kereslet főként lakosság felőli kereslete

¹ A települési klímaprogramok nemzetközi tapasztalatai – tanulságok a hazai intézkedésekhez, Takács-Sánta András in Klíma-21 füzetek, 2008. 54. szám

csökkenéséből, ami a változó klíma miatt enyhülő teleknek és már az energiakorszerűsítési beruházásoknak köszönhető. A lakosság villamos energia iránti igénye ugyanakkor 2014 óta folyamatosan nő. Szintén nőtt a Távhő kibocsátása, ami részben a bővülő igénybevételnek, de sajnos a növekvő földgáz arálynak is köszönhető.

Arányaiban és abszolút értékben is nőtt emellett a közlekedés kibocsátása, ami a jelentősen növekvő számú gépjárműállománynak és a teherjárművek terén elmaradt kibocsátás korlátozásnak az eredménye.



1. ábra - Szombathely Város CO₂ kibocsátása²

A város CO₂ kibocsátása szerény, 3,2 %-os abszolút értékben csökkent, ugyanakkor ezen időszak alatt Szombathely GDP-je jelentős, közel 40 %-os növekedést mutatott fel. A gazdasági fejlődés tehát nem feltétlenül kell, hogy kibocsátás növekedéssel járjon. Az adatok ugyanakkor arra is rávilágítanak, hogy a vizsgált időszak jelentős mértékű energiahatékonysági beavatkozásai ellenére is az erős növekedés mellett az abszolút értékű kibocsátás csökkentés egy komoly kihívás.

A célok/tevékenységek bemutatása

Szombathely jövőképe szerint 2030-ban egyike lesz Magyarország klímavédelem mellett leginkább elkötelezett, haladó szemléletű klímabarát városainak.

Átfogó cél, hogy Szombathely tudatos, klíma- és energiapolitikával rendelkező európai várossá váljon, amely gyakorlati környezetpolitikai lépésekkel teszi élhetőbbé, szerethetőbbé lakókörnyezetét. A mitigációs stratégiai cél a 2006-os bázis évhez képest 2030-ra 36 %-kal csökkenteni a város CO₂ kibocsátását.

A fő mitigációs tevékenységek egy országosan is kiemelkedő hatékonyságú és nagyrészt megújulóakra épülő távhő rendszer kialakítását, felére csökkenő fosszilis energiaigényű intézményi és lakossági épületállomány, és csökkenő kibocsátású helyi tömegközlekedés kialakítását és a megújuló energiaforrások egyre növekvő arányú hasznosítását célozza meg mitigációs akcióival. A város hatásköre ugyan korlátozott, de a belsőégésű motorizáció visszaszorítását, lakossági és ipari épületenergetikai korszerűsítéseket és az ipar fosszilis villamosenergia igényének csökkentését ösztönző intézkedéseket is megfogalmaz a stratégia. Az adaptációs stratégia célja, hogy a város felkészüljön a klímaváltozás várható, tudományos alaposságú előrejelzéseken alapuló hatásaira, csökkentve azok városra kifejtett negatív hatásait, továbbá felkészülve az azokhoz való erőteljes alkalmazkodásra.

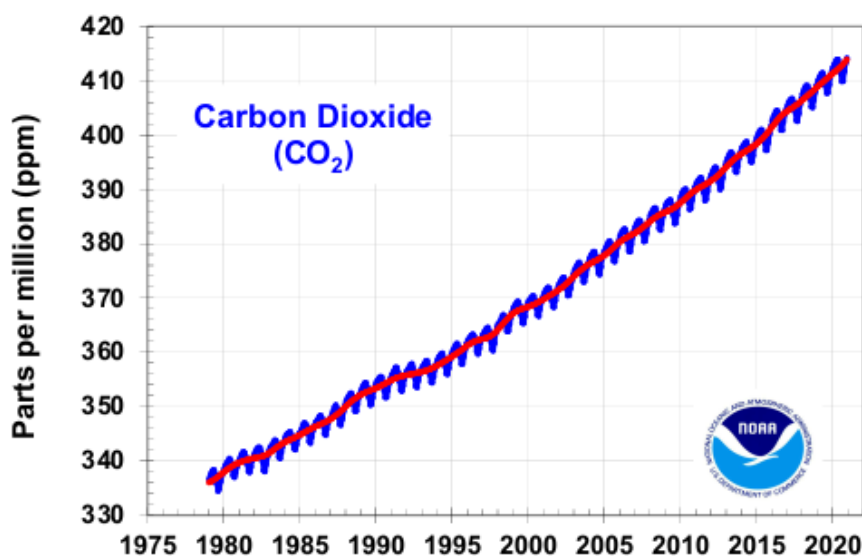
² KSH adatok és városi adatszolgáltatásból való saját számítás

2. Bevezetés

Az ENSZ által 1998-ban létrehozott Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*) tudományos alapossággal támasztotta alá a klímaváltozás tényét, amit mára a világ elitje és széles közvélemény is egyre inkább tényként fogad el. A testület a 2014-ben közzétett 5. számú jelentésében kimondta azt, az évtizedek óta sejtett tény, hogy **a klímaváltozás elsődlegesen emberi eredetre vezethető vissza**.

Az éghajlatváltozás a társadalmunk előtt álló egyik legfontosabb kihívás, mivel alapjaiban veszélyezteti az életfeltételeinket, egészségünket, biztonságunkat. Itt kell tisztázni, hogy nem a Földi élet fennmaradása a kérdés, mert az, ha mégoly súlyos sérülésekkel is, de fennmarad. A klímaváltozás kezelésének a tétje valójában a ma ismert civilizációs berendezkedésünk, életminőségünk és ezeknek az utódaink számára való megőrzése.

A korábbi IPCC jelentések már feltárták, hogy *az éghajlat megváltozásának a fő oka az üvegházhatású gázok, elsősorban a CO₂ kibocsátásának a növekedése*, ami a fosszilis energiahordozók elégetése és az intenzív emberi beavatkozások miatt következett be. A cél tehát ennek szintjének csökkentése.



2. ábra - Szén-dioxid koncentráció változása 1978-2020

A referenciaértékű Mauna Loa Obszervatórium mérései szerint a CO₂ légkörben mért koncentrációja évtizedek óta egyenletesen és meredeken növekszik. A jégminták alapján az év(tíz)ezredekén át csak igen kis kilengést mutató, 280 ppm értékről a CO₂ szintje az ipari forradalom óta lassan, 1900 óta kissé gyorsabban, de még mindig enyhén emelkedett, majd az 1950-es évektől indult meredek növekedésnek. Az 1978-as 337 ppm-ről dinamikusan növekedve 2014-ben már átlépte a 400 ppm szintet.

A CO₂ aktuális szintje már meghaladja a 412 ppm-et!³

A klímaváltozás hatásai alól a világ egyetlen térsége és városa sem vonhatja ki magát.

³ NOAA's Annual Greenhouse Gas Index- <https://gml.noaa.gov/aggi/>

A Magyar Tudományos Akadémia VAHAVA projektje⁴ mutatott rá első ízben tudományos alapossággal, hogy „*Magyarország éghajlati sérülékenysége európai léptékben is jelentős*”.

A települési szint ezen belül elengedhetetlen az éghajlat-változási felkészülésben, mind a megelőzésben, mind az alkalmazkodásban.

Ezt a megállapítást több kutatás mellett magáénak érzi az a közel 6000 európai település is, amelyek a Covenant of Mayors (Polgármester Szövetsége) szervezet keretében önként kötelezték magukat, hogy 2030-ig 35 %-os CO₂ kibocsátás csökkentést érnek el a klímánk védelme érdekében. A csatlakozó önkormányzatok Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (SECAP) keretében rögzítik az ennek érdekében megfogalmazott céljaikat és tevékenységeiket.

A Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv az a kulcsdokumentum, amelyben a Polgármesterek Szövetségei aláírója felvázolja, hogyan kívánja elérni 2030-ig a célként kitűzött, meghatározott mértékű, számszerűsített CO₂ emisszió ütemezett csökkentését. A terv keretein belül meghatározza az ehhez szükséges tevékenységeket és intézkedéseket, valamint a hozzájuk tartozó határidőket és kötelezettségeket. A Szövetség tagjai szabadon választhatják meg a SECAP formátumát, amíg az összhangban van az általános SECAP irányelvekkel.

A Covenant aláírói vállalják saját CO₂ alapállapot-leltáruk elkészítését, valamint az emisszió csökkentés elérése érdekében tervezett intézkedéseiket tartalmazó Fenntartható Energia és Klíma Akciótervük elkészítését és elfogadását, továbbá annak megvalósítását. Ennek részeként dolgozzák ki, hogy a városuk milyen bázisról, milyen mértékű CO₂ kibocsátás csökkentéssel járul hozzá a közös célokhoz. A belépést követően kötelezettséget vállalnak a SECAP-ban meghatározott számszerűsített célok ütemezett elérésére.

Szombathely Megyei Jogú Város már több mint 2000 éves történelmet tudhat maga mögött. Annak érdekében, hogy a város további legalább 2000 évet tervezhessen, szerepet kell vállalnia a klímaváltozás csökkentési feladatokból, illetve képessé kell válnia a megváltozott körülményekhez való alkalmazkodásra is.

⁴ VAHAVA (VÁltozás-HAtás-VÁlaszadás) projekt: A globális klímaváltozás hazai hatásai és az arra adandó válaszok. Magyar Tudományos Akadémia, 2003-2006.

3. Szombathely releváns adottságai

3.1. A település általános bemutatása

Történelem és városszerkezet

Szombathely egyike hazánk legrégebbi településének. Mintegy kétezer éves szerves és folyamatos fejlődése során alakult ki a mai kompakt szerkezete.



3. ábra - Szombathely helyrajzi térképe⁵

Savaria első fénykorát az I-III. század között élte római katonai és bírósági központként. A IV-IX. század között a támadások és földrendés miatt csaknem elpusztult. 1407-től tekinthető városnak, amikor megkapta a szabad bíróválasztás jogát és a városi önkormányzatot. A XVI. század végén a város fokozatosan Vas vármegye székhelyévé vált, 1777-ben püspöki székhely, fejlett infrastruktúrájú, regionális funkciókkal rendelkező középváros lett. Lakossága megnégyszereződött, virágzó polgárvárosként a „Nyugat királynője”-ként emlegették. Szombathely máig legjelentősebb fejlődése a XIX. és a XX. század fordulója környékén történt, amikor tervszerű városfejlesztés révén kialakult a belváros mai képe. Műszaki és kommunális infrastruktúrája a legmodernebbek közé tartozott hazánkban. A vasúti pályaudvar,

⁵ Forrás: <http://www.e-savaria.hu/szombathely/FusionMap/Home/RenderView>, és Google Earth Pro, 2021

több máig fontosabb középület, és a belvárosi lakásállomány jelentős része is ebből az időszakból származik.

A II. világháború 1944 júliusa és 1945. március 04-e között nagy pusztítást okozott Szombathelynek. A várost közlekedési csomópont helyzete miatt bombázások érték, amik a város szerkezetén máig ható nyomot hagytak. Az eredeti épület-állomány elpusztulása után azok helyén „modern”, a szocialista rendszer filozófiájához illeszkedő épületek jöttek létre.

A II. világháború után a város elzárt nyugati határ menti településsé vált, ahol csak az 1960-as évektől indult meg újra az iparosítás. A beköltözéseknek köszönhetően jelentősen megnőtt a város lélekszáma, ami többszintes lakótelepek megépítését generálta. Emellett több település csatolásával kialakult a mai városszerkezet.

A 9 752 hektár kiterjedésű Szombathelynek mintegy 40 %-a kivett (belterület), a többi döntően mezőgazdasági hasznosítás alatt áll. Az országos átlag mintegy felét teszi ki a klímavédelmi szempontból jelentős erdők és fásított területek együttes aránya, és kirívóan alacsony a gyepek mérete és aránya.

Művelési ág	Terület (ha)	Arány (%)
Erdő	1008 ha	10,35
Fásított terület	6,41 ha	0,066
Gyep (legelő)	82,6 ha	0,848
Gyep (rét)	88,7 ha	0,911
Gyümölcsös	41,6 ha	0,42
Kert	95,6 ha	0,982
Kivett	3840,5 ha	39,44
Szántó	4572,29 ha	46,96
Szőlő	0,33 ha	0,003

4. ábra - Szombathely területének művelési ágai

A belterület horizontálisan sűrű, vertikálisan pedig tagolt, városias arculatú beépítés jellemzi, ahol magas az emeletes épületek aránya. A városközpontot a közepes, a tömbös beépítésű lakótelepeket a közepes és a magas, míg a külső lakóterületeket és a belváros széleit a lakótelepeken magas, másutt alacsony beépítés jellemzi. Szombathelyen a fésűs, falusias beépítést kivéve mindegyik beépítési típus előfordul.

Az intenzíven beépített, kompakt városszerkezet a közvélekedéssel ellentétben relatív jó lehetőségeket biztosít egy fenntartható város kialakulásához. Az ehhez szükséges, egy főre eső beruházások összege kisebb, a közmű infrastruktúra hatékonyabban üzemeltethető, mint egy szétterülő város esetén. A 813 fő/km²⁶ népsűrűség ellenére jó a zöldfelületi minőség és a relatív borítottság is, ami a Gyöngyös-, Perint- és Arany-patak mellett a kedvező, Alpokalji növényföldrajzi fekvésnek is köszönhető.

Szombathely gyorsforgalmi úton és fő vasútvonalon is jól megközelíthető, sportrepülőtere mellett közel egy órán belül elérhető Schwechati Reptér (Bécs) is.

Szombathely egyike Magyarország 4 agglomerálódó térségének, ami a már kialakult 4 agglomeráció mellett (Budapesti-, Győri-, Miskolci- és Pécsi agglomeráció) fokozott urbanizációs folyamatokat jelez. Ez a jövőben a környező, egyébként 51 db vonzott településsel a kapcsolatok elmélyülését, a népesség nagymértékű tömörülését eredményezik.

⁶ Magyarország közigazgatási helynévkönyve, 2012.01.01., KSH

Demográfia és iskolázottság

Szombathelyen, 1870-ben, az első népszámlálás idején 13 ezren éltek, az 1990-es összeírás idején pedig már 85,6 ezren. A hazai demográfiai folyamatokkal együtt a népességszám ezt követően kis mértékben csökkent, 2011. október 1-jén 78 884 fő élt a megyeszékhelyen. Ez 3,7%-kal elmaradt a 2001. évitől, ugyanezen azonban a háztartások száma 7,8%-kal nőtt. A legújabb adatok szerint a pandémia alatt a város állandó lakosainak a száma 77 000 fő alá esett.

A megyeszékhelyen a 2011. évi népszámlálás időpontjában 32,8 ezer háztartást tartottak számon. Közel kétharmados (66%) arányt képviseltek az egy vagy több családot magukba foglaló ún. családháztartások, 21 648 db. A családháztartásokon belül az egy családból állók aránya 98,6%-os volt. A mindössze 1,4%-os arányú két- vagy több családból álló háztartások száma azonban 64%-kal visszaesett egy évtized alatt (mindössze 303). Az egyszemélyes háztartások száma 10 260, amely 39%-kal nőtt 10 év alatt. Az egyszemélyes háztartások 51%-ában időskorú, azaz 65 évesnél idősebb személy élt (5 232 db).

Szombathelyen 2011-ben a lakosság 19%-ának, 14,4 ezer főnek volt egyetemi vagy főiskolai végzettsége, 3,7 ezerrel többnek, mint egy évtizeddel korábban. Középfokú végzettséggel rendelkezett a 7 éves és idősebb népesség fele, ezen belül közel kétharmados volt az érettségizettek aránya, ami 2001-hez képest 7,5 százalékpontos javulást mutatott.

1. táblázat - Iskolázottság - Forrás: KSH (2011)

	Szombathely		Magyarország	
	Férfi	Nő	Férfi	Nő
18–X éves: legalább érettségizett	55,7	61,3	45,5	52,1
25–X éves: egyetemet, főiskolát végzett	23,1	24,1	18,2	19,7

A jövőben a képzettségi szintek növekedésének folytatódó trendjére lehet és kell építeni a tudatos és fenntartható energiahasználatra való felkészülés során, akár információs kampányokat, akár más, partnerségre építő társadalmi fejlesztést tervez a város.

Gazdaság⁷

A vasi megyeszékhely elsősorban ipari és kereskedelmi központ, de a határ menti fekvés és a közlekedési csomópont miatt fontos logisztikai centrum egyben. A város külterülete a nyugati városrészt leszámítva kedvező feltételeket nyújt a szántóföldi növénytermesztés és a kertészeti tevékenység számára.

A teljesítmény és a foglalkoztatás alapján a gazdaság húzóágazata a gépipar, azon belül is a közúti járműalkatrészek gyártása és a villamos berendezések előállítása. Az iparban dolgozik a foglalkoztatottak 47 %-a. Fontos szerepet tölt be még a nagy- és kiskereskedelem, elsősorban a nemzetközi üzletláncok letelepedése következtében.

A Központi Statisztikai Hivatal szerint szombathelyi székhellyel 2013 végén 13 304 gazdasági szervezetet tartottak nyilván. A megyeszékhelyen hagyományosan élénk a civil aktivitás, évről

⁷ Szombathely Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója és Integrált Településfejlesztési Stratégiája, 2014

évre gyarapszik a nonprofit szervezetek száma, összesen 620 nonprofit szervezetet és 542 civil szervezetet tartottak nyilván a városban.

A 2001. évi népszámláláskor a helyben lakó 38 ezer foglalkoztatott 11%-a járt el más településre dolgozni. Ugyanakkor mintegy 13 ezren utaztak más településről szombathelyi munkahelyükre, ebből adódóan a 47 ezer főnek valamivel több, mint héttizede volt csak helyi lakos. Ehhez, ha hozzáadjuk az itt tanulók jelentős számát, akkor látható, hogy a népesség közel negyedét eléri a napi szinten városba ingázók.

Szombathely gazdaságában hagyományosan fontos szerepet tölt be az ipar, azon belül is a feldolgozóipar. A legnagyobb árbevételű produkáló cégek feldolgozóipari tevékenységet végeztek, többségük multinacionális járműipari cég magyarországi vállalkozása, amelyek egyben a legnagyobb foglalkoztatók is. 2010-ben az ipari vállalkozások 14%-a tevékenykedett legalább tíz munkavállalóval. A kibocsátás és a foglalkoztatás szempontjából legfontosabb terület a gépipar, ahol meghatározó a külföldi tőke jelenléte. A 11 legnagyobb vállalkozás közül 6-ot kizárólag külföldi tulajdonosok üzemeltettek. A városban a gépipari szervezetek állították elő a feldolgozóipari kibocsátás 91%-át.

A termelési érték alapján felállított sorrendben a feldolgozóipar második legfontosabb területének a fa-, papír- és nyomdaipar, harmadiknak pedig a gumi-, műanyag- és építőanyagipar tekinthető, együttes kibocsátásuk, azonban külön-külön így is 5% alatt maradt.

Szombathelyen az építőipari vállalkozások háromnegyede szaképítési feladatok ellátására specializálódott, közülük minden negyedik villanszerelési, minden ötödik épületgépészeti, és ugyancsak minden ötödik festési munkát vagy üvegezést vállalt. A vállalkozások további egyötöde épületek építésére szakosodott, fennmaradó 6%-át pedig egyéb építmények, ezen belül is elsősorban közműves létesítmények kialakítására alapították. Az építőipari vállalkozások között a mikroszervezetek a dominánsok. Nagyméretű, azaz 250 munkavállalónál többet foglalkoztató építőipari vállalkozás nem létezett a megyeszékhelyen.

A mezőgazdasági tevékenység súlya a többi szektorhoz viszonyítva csekély. A 2010. évi Általános Mezőgazdasági Összeírás szerint Szombathelyen 927 gazdaság létezett, 593-mal kevesebb, mint tíz évvel korábban. A mezőgazdasági tevékenységet folytató gazdasági szervezetek 2010-ben összesen 801 hektáron, az egyéni gazdaságok pedig 179 hektáron gazdálkodtak. A földek kétharmada szántó, valamivel több, mint egyötöde pedig erdő, amelyek főként a nyugati, lankásabb részen fekszenek. Számottevő gyümölcsös és szőlő nincs a városhatáron belül. A szántóföldek minősége összességében kedvező, átlagos aranykorona értékük 29. A mezőgazdasági tevékenység elsősorban a 45 gazdasági szervezetbe összpontosult. A legjelentősebb helyi szereplők között említhetők a Szombathelyi Erdészeti Zrt., az egyik legnagyobb hazai kertészeti szaporítóanyag termeléssel és szolgáltatással foglalkozó Prenor Kft., de rajtuk kívül is jelentős számban található a városban faiskolai, kertészeti cégek, amelyek szerepe mind a mitigációs stratégia, mind az adaptáció során fontos lehet. A gazdaságok 95%-a (882) egyéni gazdaság volt, amiből hivatásszerűen csupán 35-en gazdálkodtak. A gazdálkodásban részt vevők létszáma tíz év alatt 7,3%-kal mérséklődött.

Szombathely turizmusának energetikai jelentősége szerény. Az ide látogatókat 2011-ben 24 kereskedelmi és 42 egyéb (2009-ig megnevezése: magán-) szálláshely mintegy 2 700 férőhellyel fogadta, mely a Vas megyei kapacitás 13%-át jelentette. A kereskedelmi szálláshelyek közül nyolc szálloda, s hat panzió 586, valamint 206 férőhellyel várta vendégeit. 2011-ben Szombathely kereskedelmi szálláshelyeit 41 és félezer vendég több, mint 82 ezer éjszakára kereste fel. Bár ez a szám 2019-re 93 948 vendégéjszakára növekedett, a bázis évhez képest a turizmus szektor gazdasági jelentősége nem nőtt a városban belül.

3.2. A releváns infrastruktúra és főbb ágazatok bemutatása

3.2.1. Energiaellátás

Villamos energia infrastruktúra

Szombathely villamos energia alapellátó infrastruktúrája mára jónak mondható.

A 2006-ban megvalósult 400 kV-os alaphálózati fejlesztések és a város vépi határánál a 400/120 kV-os alállomás kiépítése biztosította a város villamos energia ellátásának stabilitását, egyben a megújulókból termelt energia hálózatra való rákötési lehetőségei javulását is.

A térségi 120 kV-os nagyfeszültségű, és a 20 kV-os vidéki és 10 kV-os, jellemzően városi középvezetési hálózatok ugyanakkor leterheltek, szabad kapacitásuk csekély, felújításra szorulnának. Ausztriában a fejlett, hurkolt 120 és 20 kV-os hálózatok és a 120/20 kV-os transzformátor alállomások sűrítése is fontos szerepet játszott a megújulókból származó villamos energia magas arányú felhasználásában. Részben ennek köszönhető, hogy 2013-ra (!) mind Burgenland, mind Alsó-Ausztria 100 %-ban önellátóvá vált (!) a megújulókból megtermelt villamos energia tekintetében. A 120 kV-os ellátó hálózat és a sűrűn kiépített és megfelelő kapacitású 120/20 kV-os transzformátor alállomás-hálózat sűrítése, fejlesztése nélkül ma már egy térség biztonságos hálózati ellátása sem biztosítható. A kisfeszültségű transzformátorok a 20, 10 és a főleg ipari parkokban kiépített 6 kV-os feszültség szintre kapcsolódnak, ezek stabil rendszerműködtetését a lehető legkisebb ellátási körök kialakítása tudja megnyugtatóan elősegíteni.

A 0,4 kV-os feszültség szinten betáplálás általában nincs, kivéve az egyre jobban terjedő, néhány 100 W teljesítményű háztartási mikro erőműveket (szélturbinák, fotovoltaiikus energiatermelő berendezések, stb.). Ez teszi lehetővé, hogy a kis (0-5 MW) és közepes (6-20 MW) teljesítményű megújuló energiaforrásokra építő erőművek megfelelő kapacitású és a biztonságos energiaellátást nem veszélyeztető hálózatra termelhessenek rá. A 20 kV-os hálózat fejlesztési kötelezettsége a privatizációs kötelezettségek miatt az E-ON Zrt. kötelezettsége.

Fontos tudatosítani a hálózati elektromos áramnál, hogy az MVM adatai szerint kimutatható hálózati veszteség megközelíti a 10%-ot. Ez jelentős megtakarítási potenciált jelent, amennyiben növekszik a decentralizált energiatermelő és felhasználó rendszerek fejlesztése.

Hőenergia

Gázellátás infrastruktúra:

Szombathelyen 1873-tól, az első, még csehországi fekete kőszén felhasználó gázgyár létesítésétől van gázszolgáltatás. A gázgyár 1922-től a városé lett, ettől kezdve a világítás mellett egyre inkább előtérbe került az előállított gáz fűtési- és ipari alkalmazása. 1967-től a frissen megalakult ÉGÁZ szén helyett benzinből állította elő a városi gázt, az 1970-ben átadott új gázgyárban⁸.

Az ellátásban 1976-tól már teljesen vezetékes földgázra tértek át. Szombathely város gázellátását a MOL Kőszeg – Szombathely – Karakószörcsök nyomvonalú szállító vezetése

⁸ Szombathely MJV Hosszú Távú Településfejlesztési Koncepciója alapján

biztosítja délkelet felől, Jánosháza irányából. Az ellátás-biztonságot növelendő fontos fejlesztés lenne, hogy kiépüljön egy további betáplálási ág is Győr-Baumgartner felől – ez a vezeték Répcelakig már készen van.

A város ellátásának gerincét a nagy-középnomású körvezetékek adják. Egy nagyobb és kisebb körvezeték került kialakításra. A kisebb kör a városi körút, míg a nagyobb a külsőbb városrészek irányában épült ki a Sói körforgalom- Olad Plató- Szent Gellért utca térségében, illetve az ipari területeket feltárva. A vezetékes gázellátás mennyiségileg kielégítő, a mai igényeket fedezi, minőségével szemben vannak néha kifogások, elsősorban a fűtőértéket tekintve.

Ma a város egész területe lefedett gázvezeték hálózattal. A városon belüli fogyasztók kiszolgálására építésük szerint két fajta rendszer szolgál. A korábbi városi gázzal ellátott – jellemzően belvárosi és ahhoz közeli pld: Gyöngyösszőlősi területeken kisnyomású hálózat, míg az újabb építésű részekeken közepnyomású hálózat szolgál. A kisnyomású hálózat jelentős része még mindig acélvezetékkel van kialakítva, amelynek cseréjét ütemesen – anyagiak függvényében – a belvárosi útfelújításokkal és közmű rekonstrukciókkal összhangban végzik.

Távhő infrastruktúra

Szombathelyen a távhőszolgáltatás általános állapota kedvezőbb képet mutat, mint az országos átlag.

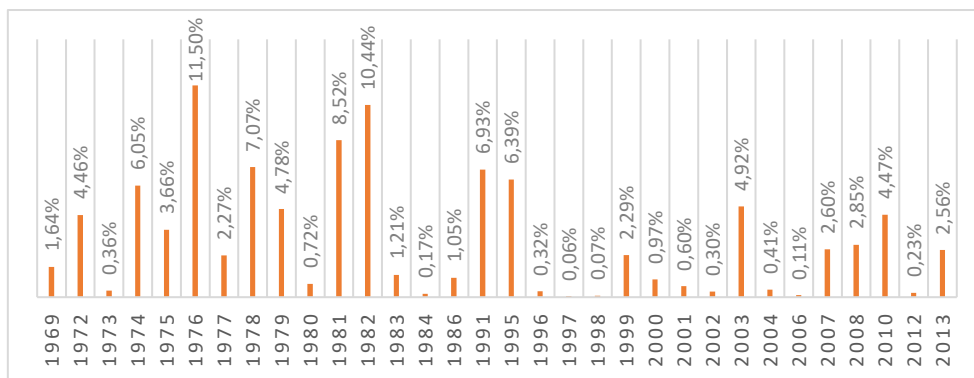
A távhőszolgáltatás Szombathelyen az 1960-as években, az akkor jellemző, iparosított technológiával történő tömeges lakásépítési programmal együtt alakult ki. A rendszerváltást követően Szombathely MJV. 1992. decemberében alapította meg a Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft-t (továbbiakban: SZOMTÁV), amely azóta is végzi ezt a szolgáltatást. A SZOMTÁV Kft. 75 %-ban a Szombathelyi Vagyonhasznosító és Városgazdálkodási Nonprofit Zrt., 25 %-ban az E-ON Zrt. tulajdonában áll. A SZOVA NZrt. 100 %-os tulajdonosa Szombathely MJV.

A távhővezeték hossza mintegy 20 km, a hő központok, hő átadó állomások száma 370 db.

A szombathelyi távhőszolgáltatásban már a hetvenes évek közepén áttértek a széntüzelésről a földgázra. A Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. máig többségében földgáz bázison állítja elő a kiadott hőt, de 2003 óta egyre nagyobb mértékben alkalmazza a megújuló energiaforrásokat is. Szombathely esetében ez főként faapríték alapú biomasszát, kisebb részben napkollektorokból előállított hőt jelent.

A város 2003-ban, országosan is az első között, a Mikes Kelemen utcában építette meg a faapríték alapú biomassza fűtőművét, amely a teljes beépített 91 MW kapacitáson belül 7,5 MW névleges teljesítményű. A teljes termelési kapacitásból mindössze 9 %-ot kitevő biomassza kazánnal képesek az éves értékesített energiának akár 15 %-át is előállítani, amikor kedvező a faapríték ára a földgázhoz képest. Évente mintegy 25 000 - 64 500 GJ hőt állítanak elő megújulókból.

A fatüzelés hosszú távon akkor megújuló energiaforrásnak, ha az faapríték pár éves energiaültetvényekből, vagy a 2021-től kötelezővé váló kommunális zöldhulladék energetikai hasznosításából származik. A 30-120 éves erdők eltüzelése az ott lekötött CO₂-t újra kibocsátja a légkörbe, ami újabb 30-120 év alatt kötődik meg. Nekünk viszont a következő 10-20 év lesz kritikus, hogy át tudunk-e állni a karbonmentes működésre, ami miatt az akár 100 éves megkötött CO₂ felszabadítása is kritikus lehet.



5. ábra - Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. távvezetési hálózata telepítés éve szerint -
Forrás: SZOMTÁV

A távvezetékek 70%-a hagyományos technológiával készült, és 84%-ban 1995 előtti építésű. Mind technológiai színvonalát tekintve, mind életkora alapján létezik már ezeknél energiahatékonyabb, korszerűbb megoldás. Az utóbbi években több szakaszon épült új összekötő vezeték, és újult meg több szakasz, de a feladatok mértékéhez képest ennek mértéke még nem okozott változást a fenti megállapításban. A távhővezetékek állapota a tényszámok szerint ugyan kielégítő, de *energiahatékonyáguk fokozható és fokozandó a jövőben, ami klímavédelmi és gazdaságossági szempontok szerint is indokolt.*

3.2.2. Víz, szennyvízellátás

A város csatornázottsága a többi megyei jogú városhoz képest is magasabb szintű és összességében kielégítő. A város csatornahálózata a XIX. és a XX. század fordulóján épült ki, a hálózat hossza mintegy 800-850 km Szombathelyen. A belvárosi hálózat 1/3-a közel 100 éves, ezek cseréje egyre sürgetőbb feladat. Fontos még a Perinttől nyugatra fekvő városrész főgyűjtőjének a kiépítése, egy új átemelő építése, az ellátatlan területek felszámolása, és a rákötések arányának növelése.

Szombathelyen regionális, biológiai szennyvíztisztító működik, amely 95 % hatásfokkal bontja le a biológiailag aktív alkotóelemeire a szennyvizet. Kapacitása elegendő, a szolgáltatás minősége megfelelő. Az egyedüli gond a szennyvíziszap megfelelő kezelése és elhelyezése. A cél az újrahasznosítás, azaz az iszapnak gázként való hasznosítása, annak energetikai hasznosítása, végül a fennmaradó anyagnak a komposztálása. Mivel az így hasznosított gáz megújuló energiaforrásnak számít, és földgázt képes kiváltani, egy zárt, biogáz-termelő rendszer kiépítése kívánatos volna. A jelenleg a telepen működő rothasztó tornyok 112 em³ iszapot dolgoznak fel, amiből 90 %-ban gázmotorokban villamos energiát termeltek 2241 kWh értékben. Ez a szennyvíztisztító telep villamosenergia igényének mintegy 50-60 %-t teszi ki. A szennyvíziszap meghatározó része (közel 8000 tonna/év) komposztáló telepre kerül, aminek a 2/3-a mezőgazdasági területeken kerül szétterítésre. A jövőben a cél a teljes iszap mennyiség rothasztás után megújuló áramtermelése lenne, mivel az így megtermelt zöldáram mellett kevesebb energiát igényel annak a feldolgozása, így a fosszilis energiaforrások kiváltása kettős haszonnal jár a jövőben.

A város közműnyilvántartása csapadékvíz elvezetés vonatkozásában nem teljes körű, főleg a nyílt árkos csapadékvíz elvezetésre vonatkozó bemérések hiányosak. Az elmúlt évek megnövekedett intenzitású csapadékai, a felszínről egyre nagyobb arányban elfolyó vizek megmutatták ugyan, hogy milyen csapadékvíz-elvezetési, vízrendezési hiányosságokkal

rendelkezik a város a különböző területeken, ám ez nem váltja ki a széleskörű, a klímaváltozás várható hatásaira való tudatos felkészülés szükségességét.

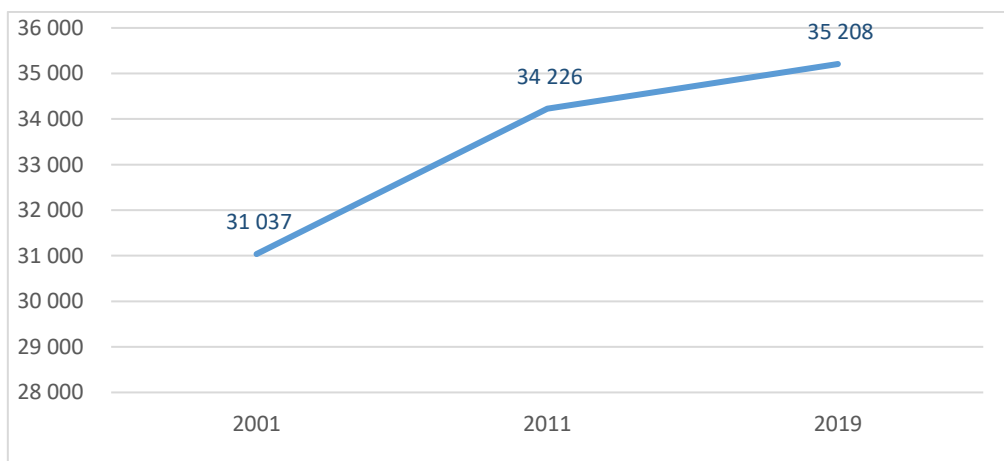
A Keleti városrész (Szombathely- Nagykanizsa vasútvonaltól K-re) csapadékvíz elvezetésének tanulmányterve 2005. évben, a Nyugati városrész (Perinttől nyugatra) csapadékvíz elvezetésének állapotfelmérése és tanulmányterve 2008. évben készült. Szombathely teljes területére átfogó üzemeltetési terv és tanulmányterv, csapadékvíz elvezetésre 1986-ban készült. A város árvízvédelme a lukácsházi és a dozmati árvízcsúcs csökkentő tározók tározó megépítésével nagy részben megoldódott, ezen túl a város területén belvizek megjelenése csak néhány területen, egyértelműen szakszerűtlen emberi beavatkozások, fejlesztések következtében fordult elő. Ebben az új helyzetben, a klímaváltozás várható hatásaira való felkészülésként szükséges lenne a teljes felülvizsgálat elvégzésére. Ennek során teljesen új szemlélet meghonosítását kell szorgalmazni, ami a lehulló csapadékvizek minél nagyobb arányú helyben való megtartására, hasznosítására, és kevésbé a minél gyorsabb elvezetésére kell törekedni. A csapadékvíz elvezető rendszer felújítása, ill. annak átfogó, új szemléletű megtervezése azért is szükséges, mivel életkora ~ 50%-ban több, mint 50 év, így a korábbi állapot konzerválása helyett új szemléletben való újjáépítése lehet szükséges.

A Sorok-Perint partján, a hullámtéren belül ezzel jelentős zöldfelület szabadult fel, amely Szombathely 2000. évben készített felmérése alapján megállapítható, hogy a töltés elfogadható állapotú, azon jelentős zöldfelületi és közjóléti fejlesztés valósulhat meg a jövőben.

3.2.3. Ingatlanállomány

Lakáshelyzet

Szombathely lakásállománya 2001-ben 30 037, 2011-ben 34 226, 2019-ben pedig 35 208 db volt.



6. ábra - Összes lakásszám az év elején (db)

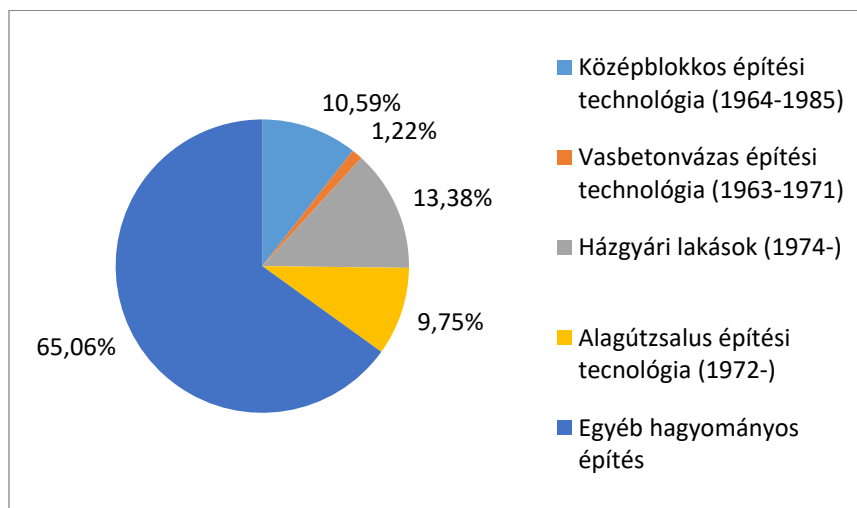
A lakott lakások száma 2011-es népszámlálás során 31,6 ezer, az üres, vagy más célra használtaké 2,6 ezer volt. Arról nincs biztos információ, hogy az üres lakások magas aránya (ami közel azonos a város kezében levő lakásállománnyal) mennyi ténylegesen lakott és mennyi más célra használt lakást jelent. A 2001-es népszámlálás adatai szerint akkor még csak összesen 1826 lakás tartozott ugyanebbe a kategóriába, amiből 1619 lakás volt nem

lakott és 207 egyéb célra használt. Az üres lakások darabszáma már elég nagy ahhoz, hogy egy bérlakás program során, vagy akár a városi lakásállomány felújításához szükséges, átmeneti cserelakás biztosításához akár csak 10 %-os tulajdonosi partnerségi szándék megléte esetén már figyelembe vehető legyen.

2000 után a városban is kibontakozott a lakásépítési „boom”, ami az évtized közepén tetőzött. Az országos tendenciához hasonlóan a vasi megyeszékhelyen létrehozott új lakások száma 2004-ben érte el a tetőpontját, amikor 623 lakás épült. Ilyen nagyságrendben ezt megelőzően utoljára 1983 – 1987 között épültek lakások (555-823 db/év között), főként panel lakótömbök. 2003-at követően a támogatási rendszer átalakulásával a lakásépítési piac látványosan visszaesett. A 2008-as hitelválság, majd annak nyomán Magyarország gazdasági mélyrepülése miatt Szombathelyen 2012-2013-ban évente mindössze 68-68 lakás épült! Az ekkor megépült hazai 7293 lakás alacsonyabb érték, mint bármelyik háborús év, vagy akár a nagy gazdasági világválság alatt épült lakások száma. Ezzel együtt szinte leállt a lakásállomány megújulása, ami károsan hatott a város fűtési hőenergia igénye csökkenésére is. A fellendülés 2016 után indult meg, aminek köszönhetően 2019-ben már 497 átadott új lakás készült el.

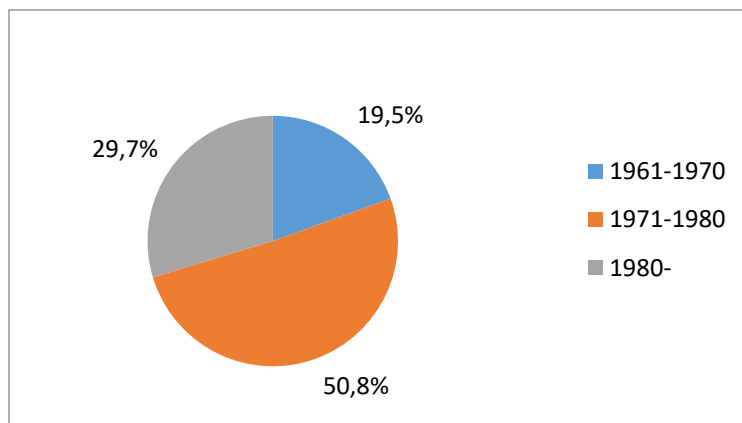
Eközben 2001 és 2019 között összesen 329 lakás szűnt meg a városban. Mivel ugyanezen időszak alatt összesen 5004 lakás épült, látható, hogy az új projektek túlnyomó többsége zöldmezős építkezés volt. A jövőben a fenntarthatósági szempontok előtérbe kerülése, továbbá a város beépítetlen, kijelölt lakóövezetei területe csökkenése miatt a barnamezős fejlesztések számának növekedése a várható (és kívánatos).

A 2011. évi népszámlálás adatai alapján Szombathely lakásállományát – a többi vasi városhoz és Győrhöz hasonlóan – a megyeinél jóval fiatalabb korstruktúra jellemzi, ami elsősorban az 1970-es, 1980-as években épült lakások tekintetében szembetűnő.

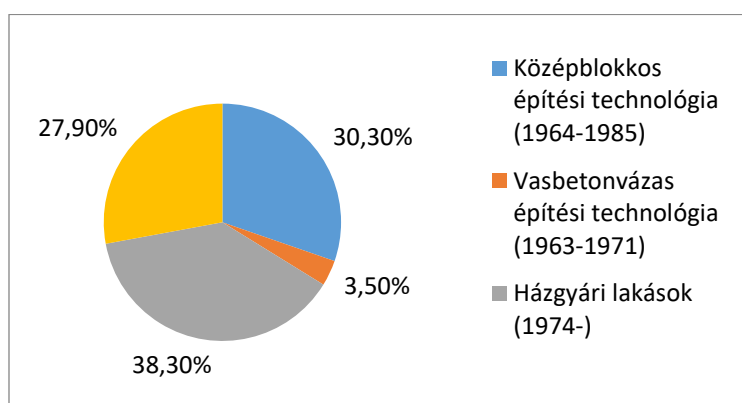


7. ábra - Teljes lakásállományon belül az iparosított technológiai megoszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás

A lakásállomány korösszetételében a második világháború előtt készült lakások 14%-os részt képviseltek. Száz lakás közül 30 db 1970 és 1980 körül épült, ami a jórészt ekkor megvalósult lakótelepi építkezések eredménye. Más nagyvárosoktól – többek között Győrtől is – eltérően a nagy tömegben épült lakások ugyanis túlnyomórészt nem ún. panel technológiával készültek, mivel ehhez hasonló súlyt képviseltek a közép- vagy nagyblokkból, illetve öntött betonból épültek száma is. A két forma együttesen a lakásállomány közel 30%-át képviselte, s több mint kilenczetedük 1971 és 1990 között épült.



8. ábra - Ipari technológiával épült lakások időbeni eloszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás



9. ábra - Iparosított technológiával épült lakásokon belüli technológiai megoszlás - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás

Szombathelyen elsősorban a téglaházakat preferálták az építetők, így a város képét is ez határozza meg. A 2011. évi népszámlálás idején a lakások 70%-ának falazata téglából volt!

A 2011. október 1-jei adatok alapján a szombathelyi lakások 71%-a összkomfortos, 27%-a komfortos volt. Az ennél alacsonyabb komfortfokozatba sorolt lakások együttes aránya csupán 2,8%-ot jelentett. Ez az energiaszegénység szempontjából fontos és jó érték.

Az átlagos lakás nagyság 71 m², a lakások szobaszáma jellemzően kettő, de a 2013 óta épült, akár kisebb alapterületű lakásoknál is jellemző már a 3 (27 %), és a 4 szoba (19 %).

2011. október 1-jén Szombathely lakásállományának döntő része egy-, vagy kétlakásos épületből állt, így a lakóházak 86%-a földszintes, 14%-a emeletes volt. A magas házak ritkák a vasi megyeszékhelyen, az emeletes épületek között a négyemeletesek a leggyakoribbak, hányaduk közel negytedes, az ennél többszintesek aránya csupán 6,8%. Ebből következően a lakásállomány legnagyobb része, 34%-a 11–20 lakásos, 28%-a egylakásos épületben található. Ezen kívül legtöbbjük (12–13%-ukat) az 5–10, illetve 21–50 lakásos társasházakban írták össze a legutolsó népszámlálás idején.

Szombathely lakásállományának egytizede épült meg a 2006. óta életbe lépett épületenergetikai előírások első követelményei hatályba lépését követően, és csak kicsivel nagyobb részük nevezhető energetikailag hatékonynak.

2. táblázat - A lakott lakások tulajdonjelleg, komfortosság, használati jogcím, lakás-alapterület, felszereltség, fűtési mód és falazat szerint⁹

Megnevezés	Tulajdonjelleg			Komfortosság					Összesen
	Magánszemély	Önkormányzat	Más intézmény, szervezet	Összkomfortos	Komfortos	Félkomfortos	Komfort nélküli	Szükség és egyéb lakás	
Használati jogcím									
Tulajdonosi	27 504	-	-	20 190	6 923	193	150	48	27 504
Bérleti	1 592	2 012	167	1 932	1 353	174	188	124	3 771
Más jogcímű	243	37	46	207	110	3	5	1	326
<i>Összesen</i>	<i>29 339</i>	<i>2 049</i>	<i>213</i>	<i>22 329</i>	<i>8 386</i>	<i>370</i>	<i>343</i>	<i>173</i>	<i>31 601</i>
Lakás-alapterület (m2)									
0-29	303	492	8	465	85	35	96	122	803
30-39	1 328	286	8	738	653	125	10	6	1 622
40-49	3 336	452	21	1 959	1 714	72	54	10	3 809
50-59	8 354	571	81	6 250	2 648	53	41	14	9 006
60-79	6 612	193	41	4 878	1 891	45	25	7	6 846
80-99	3 744	41	16	3 022	738	21	17	3	3 801
100-	5 662	14	38	5 017	657	19	10	11	5 714
<i>Összesen</i>	<i>29 339</i>	<i>2 049</i>	<i>213</i>	<i>22 329</i>	<i>8 386</i>	<i>370</i>	<i>343</i>	<i>173</i>	<i>31 601</i>
Felszereltség									
Hálózati vízvezetékkel	29 278	2 017	212	2 324	8 374	370	266	173	31 507
Házi vízvezetékkel	20	12	-	5	12	-	15	-	32
Meleg folyóvízzel	29 183	1 827	210	22 329	8 386	204	130	171	31 220
Vízöblítéses WC-vel	29 150	1 902	210	22 329	8 386	307	67	173	31 262
Közcsatornával	29 071	2 011	205	22 192	8 311	355	256	173	31 287

⁹ KSH, 2011 Népszámlálás adatok alapján saját szerkesztés

Házi csatornával	227	18	7	137	75	15	25	-	252
Fűtési mód									
Helyiségenként	7 907	1 017	66	-	8 386	310	274	20	8 990
Egy vagy több lakást fűtő kazánnal	11 846	279	78	12 070	-	49	57	27	12 203
Távfűtéssel	9 586	753	69	10 259	-	11	12	126	10 408
<i>Összesen</i>	<i>29 339</i>	<i>2 049</i>	<i>213</i>	<i>22 329</i>	<i>8 386</i>	<i>37</i>	<i>343</i>	<i>173</i>	<i>31 601</i>
Falazat									
Tégla, kő, kézi falazóelem	20 624	1 458	156	13 469	8 003	363	331	72	22 238
Közép- vagy nagyblokk, öntött beton	4 117	222	19	3 922	338	4	2	92	4 358
Panel	4 217	368	36	4 586	17	3	7	8	4 621
Fa	194	-	-	178	15	-	1	-	194
Vályog, sár stb., alapozással	10	-	-	7	2	-	1	-	10
Vályog, sár stb., alapozás nélkül	6	-	-	3	2	-	1	-	6
Egyéb	171	1	2	164	9	-	-	1	174
<i>Összesen</i>	<i>29 339</i>	<i>2 049</i>	<i>213</i>	<i>22 329</i>	<i>8 386</i>	<i>370</i>	<i>343</i>	<i>173</i>	<i>31 601</i>

Köztulajdonú lakások

A városi lakásállományon belül Szombathely MJV közvetlen és közvetett tulajdonában mintegy 2200 lakás van, ami a teljes városi lakásállomány 6,5 %-a. Ez relatív magas hazai érték jelentős felelősséget ró a városra, de lehetőséget is ad a kezébe a cselekvés tekintetében.

Szombathelyen a Megyei Jogú Város és a város tulajdonában álló SZOVA NZrt. különböző típusú ingatlanok kezelését látja el. A bérleményként hasznosított lakás és nem lakás célú helyiségek mellett a társaság kezeli ugyanis azon önkormányzati tulajdonban álló egyéb, bevételt nem termelő, ideiglenesen átadott ingatlanokat is, melyet Szombathely Megyei Jogú Város Önkormányzata annak más célú hasznosításáig ad a SZOVA NZrt. kezelésébe.

A félkomfortos lakások mindössze az állomány 6%-t, míg a komfortnélküli lakások az állomány 12%-t teszik ki. E két kategóriába összesen 398 db bérlemény tartozik, melyek 77,1%-a egyszobás, 7,8%-a 1+fél szobás, 13,3%-a 2 szobás, a maradék 1,8%, azaz csak 7 db önkormányzati bérlakás nagyobb alapterületű.

Az önkormányzati bérlakások döntő többsége, 64%-a társasházban található. E lakások közül 918 db olyan lakóépületben található, amelynek közös képviseleti feladatait, illetve kezelését az előző év végén a SZOVA NZrt. látta el. Mindössze az önkormányzati tulajdonú lakásállomány 3%-a található szövetkezeti épületben. A maradék 33%, azaz 749 db bérlakás kizárólagos önkormányzati tulajdonú épületben kap helyet. A kizárólagos önkormányzati tulajdonú épületek kezelését ugyancsak a SZOVA NZrt. végzi. Ez annak ellenére is lehetőséget ad a lakásállomány energetikai korszerűsítése kapcsán a város kezébe, hogy a házkezelési funkciók nem járnak együtt a döntéshozók egyértelmű meggyőzésével.

3.2.4. Hulladékgazdálkodás

Kommunális hulladékgazdálkodás

Az emberek tömeges együttélése és termelési tevékenysége hulladékot, a gazdaságból ideiglenesen, vagy tartósan kieső anyagáramot eredményez. Gondoskodni kell róla, hogy a hulladék megfelelő ütemben elszállításra, kezelésre, illetve ártalmatlanításra kerüljön, majd csak a fennmaradó csekély rész kerüljön deponálásra. Ennek a folyamatban az energiaigénye jelentős, így jelen akcióterv számára is releváns kérdéskört jelent.

Szombathelyen alapvetően megoldott a hulladékok rendszeres begyűjtése (a folyamat finanszírozása nem a jelen terv vizsgálatának tárgya). A begyűjtött szelektív hulladék mennyisége és a teljes kommunális hulladékon belüli aránya azonban azt mutatja, hogy a rendszernek legalábbis a szelektív gyűjtési része elégtelenül működik. Csökkent a hulladékszigetek száma, a társasházak esetén máig csak külön kérésre biztosítanak, akkor is kis kapacitású szelektív gyűjtőket, holott a törvényi háttér szerint ez is közzolgáltatás. A házhoz menő gyűjtés gyakorisága elégtelen, továbbá nem érvényesül kellőképpen a szennyező fizet elve. Végül pedig nincs a begyűjtött kommunális hulladéknak a válogatást követően energetikai hasznosítása.

A szelektív gyűjtés megvalósításának egyik fontos eleme a Körmendi úton működő hulladékudvar, mely 1992 óta áll a lakosság rendelkezésére. Évente körzetenként megvalósításra kerül a lakossági lomtalanítási akció. Ezt a 2021. év elejétől (illetve a járványügyi vészhelyzet végétől) érvényes égetési tilalom kiegészítéseként a zöldhulladék rendszeres elszállítása fogja kiegészíteni, amit közzolgáltatásként rögzít a releváns

jogszabály, így annak a megszervezése kötelező a szolgáltató számára és díjmentes a lakosságnak. Az így koncentrált begyűjtésre kerülő, igen jelentős biomaszra tömeg hasznosítása fontos feladat lesz a városban (pld. EWA konténeres energetikai feldolgozást követően égetés a biomaszra fűtőműben, komposztálás, majd ezzel energiaigényes műtrágya kiváltása). A jelenleg kötelező, évi 6 alkalommal való gyűjtés, amiből egy a karácsonyfa elszállítása, elégtelen számnak tűnik, de ezt majd a gyakorlat mutatja meg.

A Szombathely és a megye 127 településének (186.526 lakos) részvételével létrejött Nyugat-dunántúli Regionális Hulladékgazdálkodási Önkormányzati Társulás által létrehozott Regionális Hulladékvalogató szerepe a jövőben megnövekedhet, amivel a szelektív hulladékgyűjtés hatékonysága növelése mellett a hulladékok lerakása csökkenhet.

A jövőben megoldandó kérdésként a hulladékok energetikai hasznosítása is felmerülhet, mivel lerakásra a vonatkozó EU-s előírások szerint csak a legvégső esetben és csak a kezelt hulladékok maradékaként kerülhet sor, így az „utolsó előtti” lehetőségként az energetikai hasznosítás merülhet fel. Ez esetben is csak akkor számíthat megfelelő kezelésnek az energetikai hasznosítás, amennyiben annak során keletkező hő (a teljes mértékben hasznosuló áramtermelés mellett) legalább felerészben hasznosításra kerül. Mivel egy ilyen rendszer mintegy 300-350 ezer tonnás méret esetén gazdaságos, egy Vas megyében termelődő kommunális hulladéknál jóval nagyobb térségben kell és lehet gondolkodni. Emiatt jelen stratégiában semmilyen módon nem számolunk ezzel a lehetőséggel, mint az energiatermelés módjával, ehelyett azzal a feltételezéssel élünk, hogy az itt termelődő hulladék szelektálás, hasznosítást követően fennmaradó része elszállításra kerül.

A hulladékgazdálkodás lényege azonban ezzel együtt változatlan marad: a megelőzés előtérbe helyezése, így a kommunális hulladék mennyiségének a csökkentése az elsődleges cél. Ennek a sikertelen, vagy korlátozott sikeressége esetén a keletkező hulladékot a lehető legmagasabb arányban újra kell hasznosítani, amihez a szelektív gyűjtés/válogatás mellett annak a feldolgozó ipari háttérét is meg kell teremteni, hogy ne terhelje a rendszert jelentős, fosszilis energiaforrásokkal végzett szállítás.

Ipari hulladékgazdálkodás

A gazdasági szereplők hulladékgazdálkodását a hazai jogszabályok és intézményrendszer kezeli, így azzal külön jelen akciótervben nem foglalkozunk. Az érintett cégek döntéshozói, munkatársai az adaptációs intézkedések során válnak érintetté.

3.2.5. Közlekedés

Szombathelyen a KSH adatai szerint 228,4 km hosszú úthálózat volt önkormányzati tulajdonban, mellette 14,947 km állami tulajdonú közút szolgálta a közlekedést. Az elvégzett városi útfelújítások, körforgalom kialakítások, forgalomszervezési változtatások csupán egy-egy közlekedési csomópont vagy útszakasz forgalmát teszik folyamatosabbá és biztonságosabbá, ugyanakkor a megnövekedett belvárosi, illetve átmenő forgalomból fakadó gondokat nem tudták orvosolni. Jelenleg a város több olyan torlódási ponttal rendelkezik, ahol a körforgalom ellenére is rendszeresen a csúcsidőszakokban való torlódások. Ilyen pld. a Körömdi-út mentén a Szent Flórián körúti és egyes időszakokban a Szent Gellért körúti körforgalom, a Kiskar-utcai kereszteződés vagy éppen a Metro melletti körforgalom. Kifejezetten az agglomerációs nyomás miatt okoz jelentős feltorlódást az egykori Határőr laktanya, ma Rendőrség melletti körforgalom. De a város teljes úthálózata jelentős terhelés alatt áll, kiemelten az utóbbi 8-10 év változásai következtében. A fő kihívást az infrastruktúra

ugyanis a gépjárműállomány számának növekedése jelenti, annak közvetlen és közvetett hatásaival együtt.

Szombathelyen a személygépkocsi állomány száma mára több, mint 32 000. Ehhez azonban hozzáadódik az a járműmennyiség, amit a városba napi szinten beengázó 13 000 munkavállaló használ. Esetükben az országos, 1,4 fő/autó átlag felett számolva is, legalább további 6500 autó napi forgalmával kell számolni. Ez összességében legalább 38 000 autó/nap terhelést jelent a város számára – nem számolva a térség, mintegy további 40 000 lakosának a napi, heti hivatali ügyintézésével és a helyi gazdaság bevonzott járműállományával.

Ha csak a helyben bejegyzett autókat tekintjük is, akkor is egy 2017-es KSH statisztika alapján Szombathely a megyei jogú városok közül a harmadik legtöbb autóval terhelt városnak számít. Mivel a város szerkezete a belterületét érintően rendkívül kompakt, sűrű, így ennek terhelése jelentős a város infrastruktúrájára – és környezetére is.

A gyalogos közlekedésre 292,3 km hosszú járdahálózat áll rendelkezésre, a kerékpárosok pedig több, mint 40 km összes hosszúságú kerékpárúton közlekedhetnek. Ebbe a kategóriába tartoznak a közös gyalog- és kerékpárutak és a felfestett kerékpár nyomvonalak is. Jelenleg kiépítés alatt áll a közösségi kerékpárkölcsonzó rendszer első hat állomásának a kiépítése, ami a vasútállomás, Fő tér, Ady tér, Csónakázó-tó, ELTE Savaria Egyetemi központ és a Markusovszky kórház mellett épül ki, első körben 30 elektromos kerékpárral.

A város úthálózatán belül speciális témát jelentenek a külterületi földutak. SZMJV Önkormányzata összesen 158,5 km hosszúságban kapott tulajdonba külterületi utat és árkokat. Az átvett útszakaszokkal jelentősen megnőtt Szombathely város önkormányzatának közútkezelői feladata (a földutak egyébként „önkormányzati közút” megnevezéssel szerepelnek az ingatlan-nyilvántartásban).¹⁰

A város előnyei közé tartozik ugyanakkor a vasúti fővonal csatlakozása, amely belváros közeli főállomásának köszönhetően jelentős szerepet tölthet be a jövőben a város agglomerációs közlekedése javításában, esetleg a város észak-déli irányú helyi közlekedésében is.

Az autóbuszra épülő tömegközlekedési hálózat lényegében a város teljes területét lefedi. A létesített megállóhelyek száma 275. Ebből 225 db önkormányzati úton található, 188 db út mentén került kialakításra, 265 db a város belterületén helyezkedik el, 74 db megállóhely rendelkezik utasváróval és 56 esetben nincs az út és az utasváró között szintkülönbség. Az autóbusz főpályaudvar túlzottan a belvárosi fekvése, illetve a vasútállomástól való távolsága miatt városszerkezeti és közlekedésszervezési szempontból sincs megfelelő helyen. Ennek áthelyezése évek óta tervezett, egy, a közlekedésszervezés szempontjából ma optimálisnak tervezett, intermodális központ létrehozásával, a vasútállomás mellett történő kiépítéssel.

¹⁰ Forrás: Szombathely Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója, Integrált Településfejlesztési Stratégiája, Valamint Településszerkezeti terve 314/2012 (xi.8) kormányrendelet szerinti megalapozó vizsgálata. Készítette: Városfejlesztés Zrt. – 2014.

3.2.6. Államigazgatási központi szerepből fakadó infrastruktúra

Szombathelyen, mint Vas megye egyetlen megyei jogú városában összpontosul a megye államigazgatási központja.

A legmeghatározóbb állami intézményi jelenlétet a Vas Megyei Kormányhivatal jelenti, amelynek szerepe fokozatosan nőtt az utóbbi évek jogszabályi változásai révén. Igen jelentős ingatlanállományt, ezen keresztül energiafogyasztást menedzsel az állami szerv, az oktatási, szociális és egészségügyi szektortól a többféle állami feladatellátás szervezeteiig.

Az államigazgatás olyan nem városi tulajdonú, vagy használatú épületekben van jelen, mint a Megyeháza, az ELTE Savaria Egyetemi Központ, a Markusovszky kórház épületei, továbbá a Vas Megyei Kormányhivatal széleskörű intézményi hálózata által használt épületek (Munkaügy, Erdészeti, környezetvédelmi és stb. részlegek).

Ezen túl jelentős a nem városi tulajdonú, Szombathelyi Tankerületi Központ és attól független fenntartású általános, középfokú oktatási intézmények épületállománya.

Szintén meghatározó Szombathely, mint egyházmegyei központ egyházi épületállománya, beleértve a Püspöki Palota épületegyüttesét, a Brenner Általános Iskola és Óvoda épületeit, vagy éppen olyan, nem a Római Katolikus Egyház által használt létesítményeket, mint a Premontrei Gimnázium, és a Reményik Sándor Általános Iskola épületei. A Sarlós Boldogasszony Székesegyház és a templomok mellett természetesen.

A fenti felsorolt intézmények infrastruktúrája mára jelentősen meghaladja a Szombathely MJV által használt ingatlanállomány méreteit, ám ezek felett a városnak nincs közvetlen döntési jogköre – kivéve a tulajdonában álló, Szombathelyi Tankerületi Központ által használt oktatási intézmények épületeit.

3.2.7. A bázisév meghatározása

Szombathely MJV esetén a bázisév 2006. Ennek oka egyrészt az adatokhoz való hozzáférhetőség, így a viszonyítási alap meghatározhatósága, de az is, hogy ezen évtől érvényes az épületenergetikai új követelmények bevezetése, ami egyfajta szemléletváltást jelentett Magyarország klíma- és energiapolitikájában.

4. Kibocsátásleltár (BEI11) (helyzetelemzés)

4.1. CO₂ kibocsátás leltár

4.1.1. Önkormányzat energiafogyasztása

Villamosenergia fogyasztás

Az önkormányzat és a városi intézmények energiafogyasztása éves szinten csak töredéke a város teljes energiafogyasztása. A Szombathely MJV és a SZOVA NZrt. által lefolytatott villamos energia beszerzések alapján a fő önkormányzati költségvetési szervek és önkormányzati többségi tulajdonú cégek villamos energia fogyasztása 2020-ban (közvilágítás nélkül):

- SZOVA NZrt. éves villamosenergia	1,35 GWh/év
- Szombathely MJV éves villamosenergia	4,50 GWh/év
- VASIVÍZ Zrt. szombathelyi fogyasztási helyei	3,50 GWh/év
ÖSSZESEN	9,35 GWh/év

A városi intézmények fő villamosenergia igénye tekintetében azok éves CO₂ kibocsátása

2006-ban:	2 520,513 tonna/év CO ₂
2015-ben	2 757,86 tonna/év CO ₂
2020-ban:	3 412,75 tonna/év CO ₂

A teljes fogyasztási értékek nem kizárólag az épületek, hanem építmények, városi tulajdonú létesítmények (pld parkolók, városi biológiai szennyvíztisztító, átemelők, telephelyek, stb.) fogyasztásait is takarja. Ezek az adatok azonban egyrészt nem állnak részletesebb bontásban rendelkezésre, másrészt az Akcióterv lényegét tekintve a cél itt is a megtakarítás és dekarbonizáció teljes elérése, így az épületek keretein belül tárgyaljuk továbbra is.

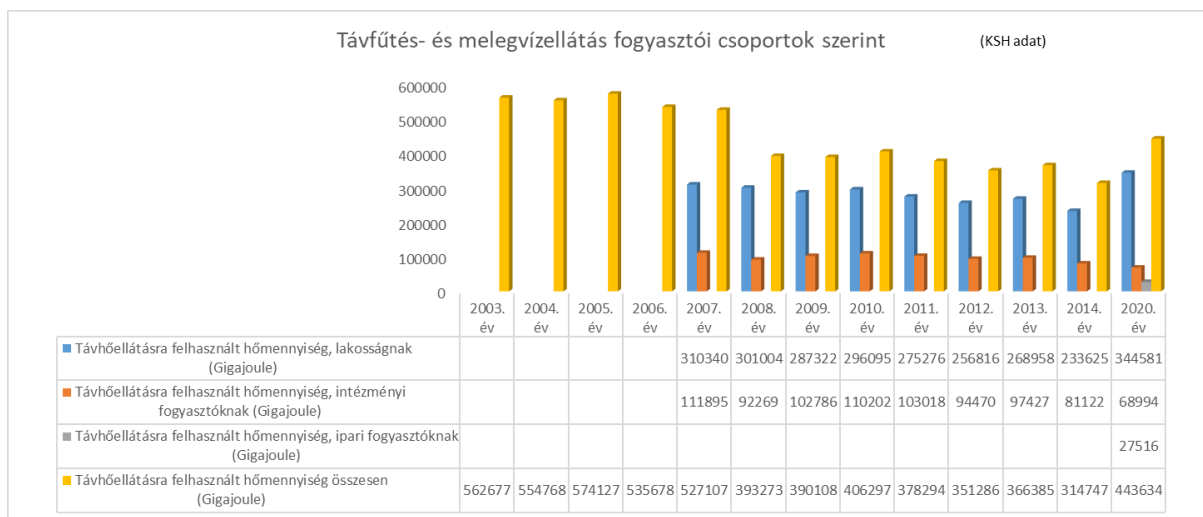
Távhőellátás

A SZOMTÁV Kft. jelenleg több forrásból termel, illetve vásárol hőenergiát. A távhőszolgáltatás elosztó és felhasználó rendszere részben hőtávvezetékekkel összekötött-, részben különálló ellátási körzetekből áll, amelyek számára földgáztüzelésű fűtőerőművek, gázmotoros kiserőművek és egy olcsó faapríték alapú fűtőmű (Mikes Bio-fűtőmű) termelnek hőt.

A távhőszolgáltatás értékeit a jelen alfejezetben tárgyaljuk, de meghivatkozozzuk a lakossági fogyasztás értéknél is.

Az elmúlt 17 év számszerűsíthető energetikai adatai az alábbi táblázatban kerültek összefoglalásra (a KSH forrásból rendelkezésre álló, nem teljes, így a SZOMTÁV adataival 2003-2020 között kiegészített adatsor alapján):

¹¹ BEI - Baseline Emission Inventory – Kiindulási kibocsátásleltár



10. ábra - Távfűtés és melegvízellátás fogyasztói csoportok szerint

Távhővel a város a lakóingatlanok közel harmada mellett jelentős számú szombathelyi intézményt is ellát. Ezek összesített értékei: 195 513 lm^3 légtérköbméter, 4710 kW teljesítmény. Az alábbi táblázatban a rendelkezésünkre álló adatok jelzik, hogy mely intézmény mekkora mért, és mekkora légtérköbméter alapján kalkulált fogyasztással rendelkezik.

3. táblázat - Távhővel ellátott önkormányzati intézmények - Forrás: Szombathely Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója, 2014

Név	Cím	Üzemeltető/bérlő	Légtér [lm^3]	Teljesítmény [kW]	Önk.-i tulajdon
Ady E. tér 40. Siker könyvtár	Ady Endre tér 40.	Szombathelyi. Siker Könyvtár Alapítvány	600	0	Igen
Petőfi S. u. 1. Puskás	Petőfi Sándor utca 1.	SZMJV Önkormányzat	10 960,00	0	Igen
Weöres Sándor Színház	Akacs Mihály utca 7.	SZOVA NZRt.	0	860	Igen
Akacs M u 1-3.	Akacs Mihály utca 1-3.	Türr István Képző- és Kutató Intézet	1 400,00	0	Igen
Ady E. tér 40. SZOVA	Ady Endre tér 40.	SZOVA NZRt.	168	0	Igen
Ady téri Csemege Match	Ady Endre tér 42.	Szombathelyi Coop Kereskedelmi	987	0	Igen
Ady tér 40.	Ady Endre tér 40.	SZOVA NZRt.	856	0	Igen
Akacs M. u. 1-3.	Akacs Mihály utca 1-3.	Türr István Képző- és Kutató I	0	300	Igen
11-es Huszár úti Csemege Match	11-es Huszár út 2.	SZOVA NZRt.	817	0	Igen
11-es Huszár u. 4. Fodrászat	11-es Huszár út 4.	Biró Adél FODRÁSZAT	97	0	Igen

11-es Huszár u. 6.	11-es Huszár út 6. FSZ	SZOVA NZRt.	499	0	Igen
11-es Huszár u 4. Szemes	11-es Huszár út 4.	Szemes Istvánné	43	0	Igen
11-es Huszár u 4. Szova	11-es Huszár út 4. FSZ	SZOVA NZRt.	238	0	Igen
Szelestey L. u. 8-10.	11-es Huszár út 8-10.	REHAB-RÁBA KFT	1 088,00	0	Igen
Király u. 12. Iroda	Király utca 12.	SZOVA NZRt.	362	0	Igen
Rákóczi F. u.	Rákóczi Ferenc utca 3.	Művelődési GAMESZ	6 094,00	0	Igen
Rákóczi F. u.	Rákóczi Ferenc utca 3.	Szimfonikus Zenekar	6 094,00	0	Igen
Thököly I. u. 31.	Thököly Imre utca 31.	Szombathelyi Coop Kereskedelmi	106	0	Igen
Kossuth L u 1-3.	Kossuth Lajos utca 1-3.	SZMJV Önkormányzat	17 000,00	0	Igen
Bejczy u 1-3. Önkormányzat	Bejczy István utca 1-3.	SZOVA NZRt.	3 211,00	0	Igen
Művelődési GAMESZ Napsugár	Pázmány P. körút 26/A	Művelődési GAMESZ	2 165,00	0	Igen
Aranyhíd Micimackó Óvoda	Pázmány Péter körút 26/B	SZMJV Önkormányzat	3 309,00	0	Igen
Pázmány P. krt. 28/A	Pázmány Péter körút 28/A	SZMJV Önkormányzat	13 428,00	0	Igen
Fő tér 17.	Fő tér 17.	SZOVA NZRt.	2 178,00	0	Igen
Fő tér 19.	Fő tér 19.	SZOVA NZRt.	120	0	Igen
Mártírok tere 1.	Mártírok tere 1.	AGORA Szombathelyi Kulturális	0	250	Igen
Barátság u. Bokréta Bölcsőde	Barátság utca 22.	Vár.Önkor.Egyesített Bölcs.Int	3 633,00	0	Igen
Barátság u 24.	Barátság utca 24.	Művelődési GAMESZ	2 421,00	0	Igen
Szent Márton u. 20.	Szent Márton utca 20.	Egészségügyi Alapellátó Intéze	388	0	Igen
Szent Márton u. 18. Vasi	Szent Márton utca 18.	VASI SZENT MÁRTON GYÓGYSZERTÁR	998	0	Igen
Hunyadi u. 5-7. Vásárcsarnok	Hunyadi u. 5-7.	SZMJV Önkormányzat	145	0	Igen

Szent Márton u. 20. Szabó	Szent Márton u. 20.	SZOVA NZRt.	34	0	Igen
Bercsényi M u 1.	Bercsényi M u 1.	Művelődési GAMESZ	13 652,00	0	Igen
Kiskar u.5.	Kiskar u.5.	SZOVA NZRt.	368	0	Igen
Kiskar u.7.	Kiskar u.7.	SZOVA NZRt.	35	0	Igen
Nagykar u 1-3.	Nagykar utca 1-3.	SZMJV Önkormányzat	0	664	Igen
Magyar u. 2.	Magyar László utca 2.	SZMJV Önkormányzat	11 116,00	0	Igen
Ady tér 2.	Ady Endre tér 2.	SZMJV Önkormányzat	9 897,00	0	Igen
Paragvári u.86./19.Iroda	Paragvári u.86./19.Iroda	SZOVA NZRt.	67	0	Igen
Szürcsapó u 23. Bababizi	Szürcsapó u 23.	Nagy Katalin	51	0	Igen
Szürcsapó u 23. E.Ü.Alapell.	Szürcsapó u 23.	Egészségügyi Alapellátó Intéze	1 184,00	0	Igen
Szürcsapó u 23. Szova	Szürcsapó u 23.	SZOVA NZRt.	58	0	Igen
Szürcsapó u 43.	Szürcsapó u 43.	Művelődési GAMESZ	3 249,00	0	Igen
Szürcsapó u. 45.	Szürcsapó utca 45.	Vár.Önkor.Egyesített Bölcs.Int	0	180	Igen
Bem J u 33. 1	Bem J u 33.	Vár.Önkor.Egyesített Bölcs.Int	172	0	Igen
Bem J u 33. 2.	Bem J u 33.	Vár.Önkor.Egyesített Bölcs.Int	2 600,00	0	Igen
Bem J u 33. 3	Bem J u 33.	Művelődési GAMESZ	4 055,00	0	Igen
dr Szabolcs Z u 1.	dr Szabolcs Z u 1.	SZOVA NZRt.	72	0	Igen
Váci M u. VASKÖNYV	Váci Mihály utca 70.	VASKÖNYV Könyvelő és Szolg.BT.	82	0	Igen
Váci M u. 5.	Váci M u. 5.	Művelődési GAMESZ	2 691,00	0	Igen
Váci M u.5.	Váci M u.5.	Vár.Önkor.Egyesített Bölcs.Int	3 633,00	0	Igen
Váci Mihály u. 11.	Váci Mihály utca 11.	Művelődési GAMESZ	19 997,00	0	Igen
Kodály Z u 4.	Kodály Z u 4.	Pálos Károly Szoc. Szolg. Közp	438	0	Igen
Nagy L u 20.	Nagy L u 20.	SZOVA NZRt.	80	0	Igen
Kassák L u 5-7.	Kassák L u 5-7.	SZOVA NZRt.	218	0	Igen
Kassák L u 5. Rendőrkp.	Kassák L u 5.	SZOVA NZRt.	124	0	Igen
Kassák L u 9.fsz.3.	Kassák L u 9.fsz.3.	SZOVA NZRt.	82	0	Igen
Rohonci u.52.	Rohonci u.52.	SZOVA NZRt.	628	0	Igen
Simon I u 6.	Simon I u 6.	SZMJV Önkormányzat	9 202,00	0	Igen

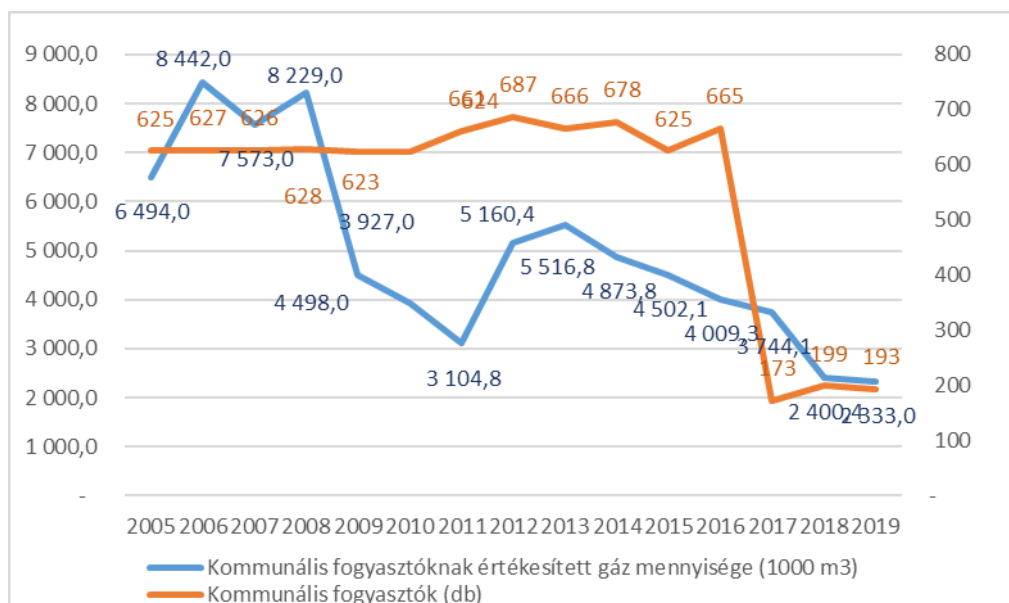
Simon I u 4.	Simon I u 4.	SZMJV Önkormányzat	16 408,00	0	Igen
Simon I u 2.	Simon I u 2.	SZMJV Önkormányzat	9 280,00	0	Igen
Váci M u 68. Szova	Váci M u 68.	SZOVA NZRt.	79	0	Igen
Váci M u 68. Szova 2	Váci M u 68.	SZOVA NZRt.	71	0	Igen
Váci M u 70.	Váci M u 70.	Odor Anita	71	0	Igen
Március 15. tér 5.	Március 15. tér 5.	AGORA Szombathelyi Kulturális	0	400	Igen
Március 15.tér Club Dali	Március 15. tér 5.	AGORA Szombathelyi Kulturális	471	0	Igen
Károly Róbert u.	Károly Róbert utca 1.	SZOVA NZRt.	39	0	Igen
Fogarasi u 6.	Fogarasi u 6.	Vár.Önkor.Egyesített Bölcs.Int	2 487,00	0	Igen
Körösi Cs. S. u 7.	Körösi Cs. S. u 7.	Művelődési GAMESZ	3 221,00	0	Igen
Körösi Cs.S.u. 5.	Körösi Cs.S.u. 5.	Művelődési GAMESZ	0	390	Igen
Szent Márton u. 18.	Szent Márton utca 18.	SZOVA NZRt.	86	0	Igen
Váci III. számú Idősek Klubja	Váci Mihály utca 3.	SZMJV Önkormányzat	0	27	Igen
Gépipari Műszaki Szakiskola	Rohonci út 1.	SZMJV Önkormányzat	0	891	Igen
Gazdag Erzsi Óvoda	Krúdy Gyula utca 2.	SZMJV Önkormányzat	0	130	Igen
Szivárvány Óvoda	Deák Ferenc utca 39/A	SZMJV Önkormányzat	0	130	Igen
AGORA Gyermek Ház	Jászai Mari utca 4.	SZOVA NZRt.	0	106	Igen
Nyitra utcai ÁMK	Nyitra utca 15.	SZMJV Önkormányzat	0	382	Igen
Mozi Árkádsor 5.sz. üzlet	Kőszegi utca 12. ÜZLETSOR 5.	SZOVA NZRt.	110	0	Igen

Az önkormányzati épületek távhőellátása során az éves CO₂ kibocsátás:

2007-ben	7 338,63 tonna/év CO ₂
2014-ben	5 320,39 tonna/év CO ₂
2020-ban	3 652,69 tonna/év CO ₂

Földgázfogyasztás

Az önkormányzati földgázfogyasztás alakulása rendkívül változatosan alakult a korábbi években. A földgázfogyasztás összességében jelentősen, abszolút értékben csökkent, még azzal együtt is, hogy a közületi fogyasztók száma 2010 után jelentősen növekedett! Ez fajlagosan igen jelentős hatékonyság növekedést jelent a kommunális fogyasztók épületállománya esetén.



11. ábra - Kommunális fogyasztóknak értékesített gáz és a kommunális fogyasztók száma -
Forrás: KSH

2019-ben 2 333 000 m³ gázt fogyasztottak az önkormányzat intézményei, mely 2005-höz képest 65 %-os ((1 844,7 tonna/év csökkenés), a kiugró 2006-os évhez képest pedig 72 %-os visszaesést (3 792,7 tonna/év csökkenés) jelent az épületek földgáz energiaigényében. Abszolút értékben a 2006-os érték közel negyedére esett vissza az önkormányzat fenntartása alá tartozó intézmények gázfogyasztása (27,6 %-ra). Az egy fogyasztóra eső érték fajlagos érték pedig mindössze 51 %-a a 2006-os értéknek!

A hatékonyság jelentős javulása nagyrészt az önkormányzati épületállomány jelentős volumenű energetikai korszerűsítésének és a tudatosabb energiahasználatnak, kisebb (a potenciálisan elérhető mértéknél jóval kisebb) arányban pedig a megújulóknak térnyerésének köszönhető.

A földgáz esetén 56,1 kg CO₂/GJ vagy más mértékegységre átszámítva 1,96 kg CO₂/m³ kibocsátással számolunk.

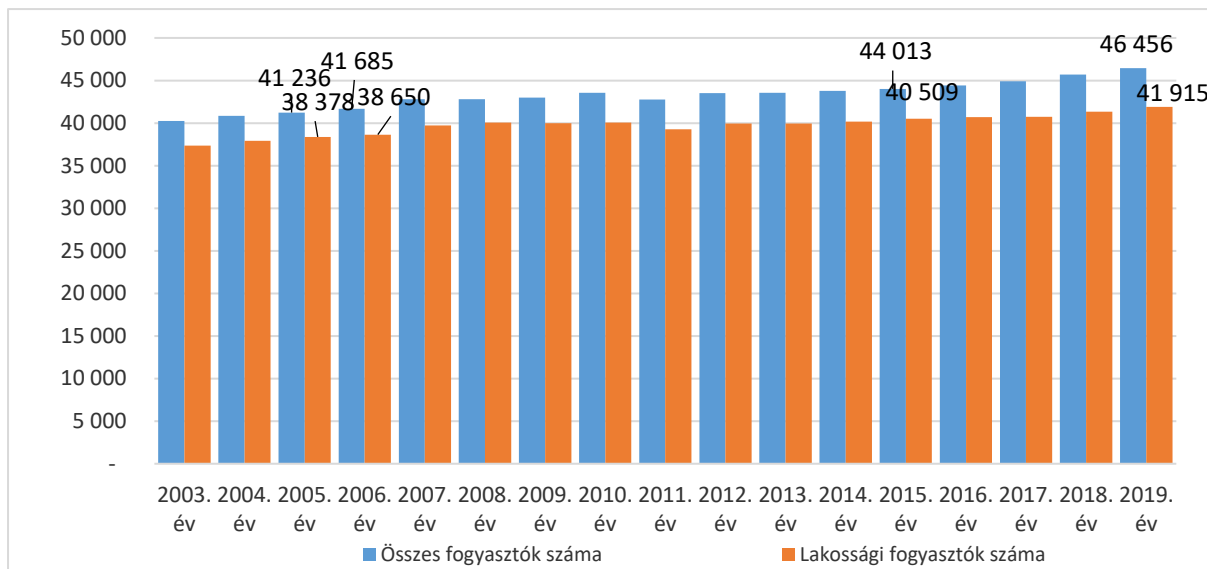
Az önkormányzati épületek földgáz fogyasztási értékei alapján a felhasználás éves CO₂ kibocsátása:

2006-ban	16 546,32 tonna/év CO ₂
2015-ben	8 824,11 tonna/év CO ₂
2019-ben	4 572,68 tonna/év CO ₂

4.1.2. Lakosság és magánszektor épületei energiafogyasztása

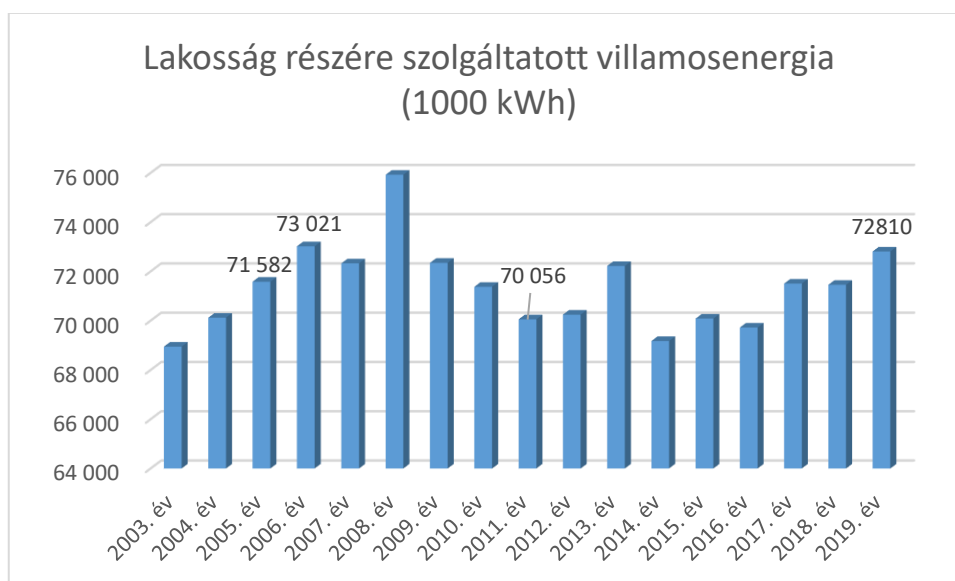
Villamosenergia

A villamosenergia felhasználói csoportjai közül az összes fogyasztón belül 90 % felett van a számuk.



12. ábra - Szombathely villamos energia fogyasztóinak a megoszlása- Forrás: KSH

A fogyasztás mértékét nézve azonban a lakosság számára szolgáltatott villamos energia mennyisége a teljes városi bruttó villamos energia igénynek az 1/5-es, 1/7-e között mozgott. Szombathely teljes, 2019. évi 471,318 GWh fogyasztásából 72,810 GWh a lakossági fogyasztás, ami mindössze 15,4 %-ot tesz ki. Ugyanez az értékpár 2003-ban még 21,2 % volt. Mindeközben a 46 456 db összes fogyasztón belül 41 915 db, azaz 90,2 % a lakossági fogyasztók aránya. Azaz az összes fogyasztónak több mint 9/10-e mindössze a villamos energia igény 1/5-ét használja el.



13. ábra – Lakosság számára szolgáltatott villamos energia Forrás: KSH

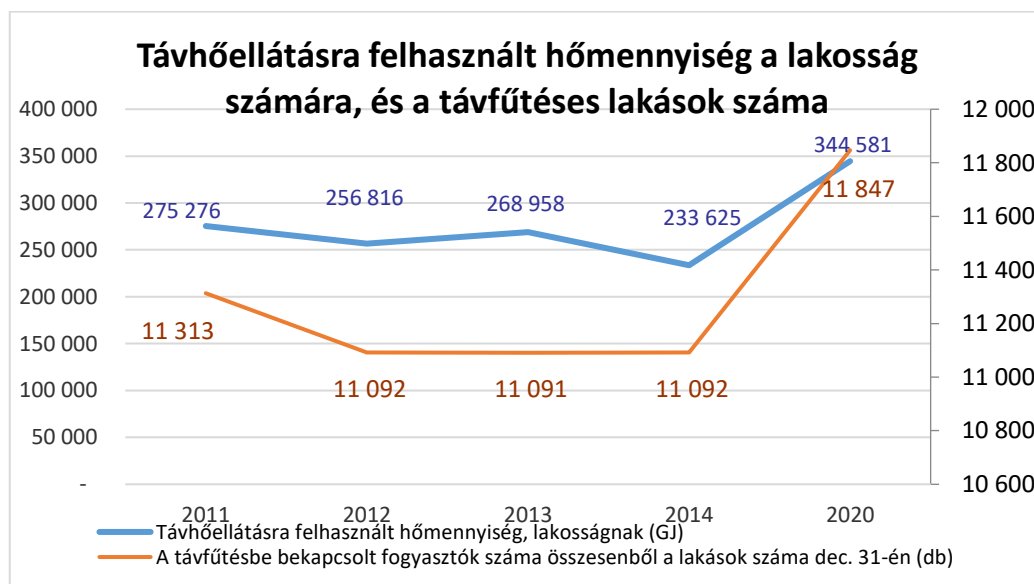
Az elmúlt tizenhat évben a háztartások éves villamos energiafelhasználása nagyjából stagnált, 70 GWh körül mozgott. Ez annak a fényében relatív javulást jelent, hogy ugyanezen időszakban az ingatlan állomány több, mint 10 %-kal nőtt (5004), továbbá a korábbihoz képest jelentősen javult úgy az életszínvonal, és növekedett az elektromosságra építő technológiák száma (internet és mobil eszközök előterbe kerülése, elektromos szabályzású háztartási gépek, stb.).

A lakosság villamosenergia fogyasztás fenti értékei alapján a lakossági villamosenergia felhasználás éves CO₂ kibocsátása:

2006-ban	67 909,5 tonna/év CO ₂
2015-ben	65 179,983 tonna/év CO ₂
2019-ben	67 713,3 tonna/év CO ₂

Távhő

A szombathelyi távhőszolgáltatás keretében 2020-ban 11 415 db lakást láttak el. Ez a teljes 2020.01-i lakásállománynak (35 208) 31,6 %-a, amivel Szombathelyen a távhőszolgáltatás hatása nagyon jelentős a lakóépületek hatékony hőellátása terén.



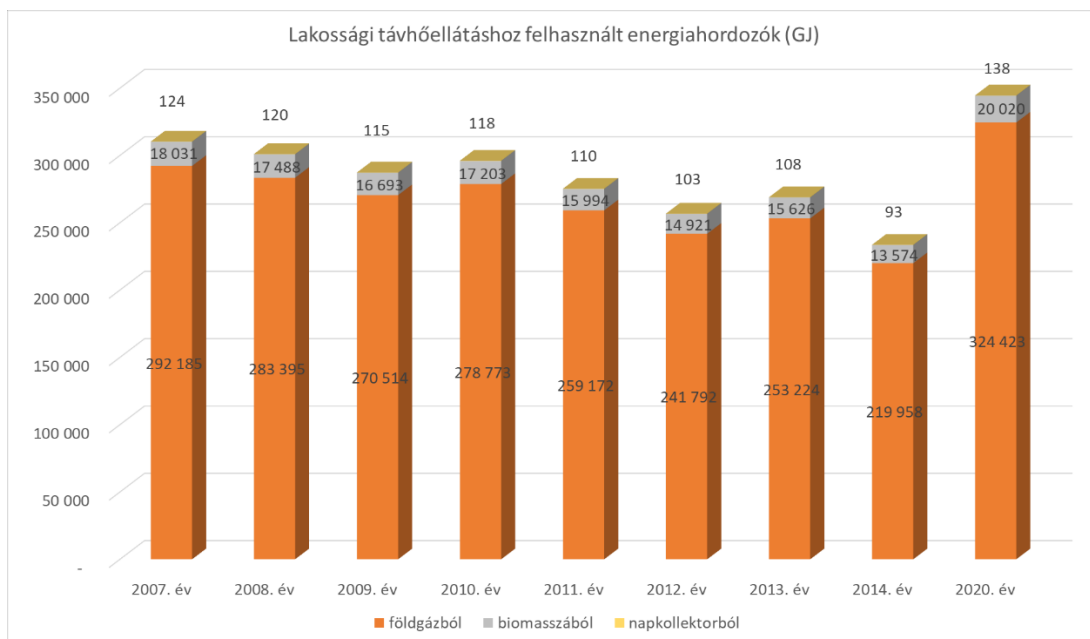
14. ábra - Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség a lakosság számára, és a távfűtéses lakások száma

A lakossági hőértékesítés 344 581 GJ volt 2020-ban, mely a teljes távhőfelhasználás (443 634 GJ) 77,6 %-a.

A lakosság felhasznált hőmennyisége 2007 óta csökkenő tendenciát mutatott, ami a főként távhő fogyasztó lakótelepi panel tömbökön végzett energiahatékonysági fejlesztések eredményeként jelent meg. Ehhez kisebb mértékben hozzájárult a melegedő klíma miatti csökkenő hideg téli napok száma, de ennek hatása ingadozó mértékben jelent volna meg, ha meghatározó lenne. A 2014 utáni növekedés egyértelműen a rácsatlakozott fogyasztók számának növekedéséhez köthető, amely a korábban egyedi fűtéseket betervező ingatlan-fejlesztők és a vásárlók távhő szolgáltatás iránti kissé erősödő bizalmának köszönhető.

A SZOMTÁV Kft. folyamatosan hajt végre fejlesztéseket a hőközpontjaiban, amelyek azok optimalizálására, a túlfűtés megszüntetésére irányulnak. A 2008-2009-es évek óta folyt az ÖKO-program, aminek a keretében már az első évben 5 lépcsőházban 203 lakás, 2009-ben pedig 20 lépcsőházban 549 lakás, 2010-ben pedig 408 lakás korszerűsítésére nyújtottak be pályázatot. A SZOMTÁV a hőközpontok átalakítását, míg a lakók a fűtés helyi szabályozását, vagyis a termosztatikus radiátorszelepek felszerelését, illetve a költségmegosztók elhelyezését végezték el. Mára a hőközpontok szétválasztása szinte teljes mértékben megtörtént. Az energia megtakarítás a mérések alapján háztömbönként 20-30 %.

A távhő működtetése során a SZOMTÁV Kft. által szolgáltatott adatok alapján a lakosságnak nyújtott energia előállításához 94,15 %-ban földgázt, 5,81 %-ban biomasszát és 0,04 %-ban napkollektort használtak fel. A jelenlegi hazai szakmai és jogi sztenderdek szerint a biomassza és a napkollektor karbonsemleges hatású.



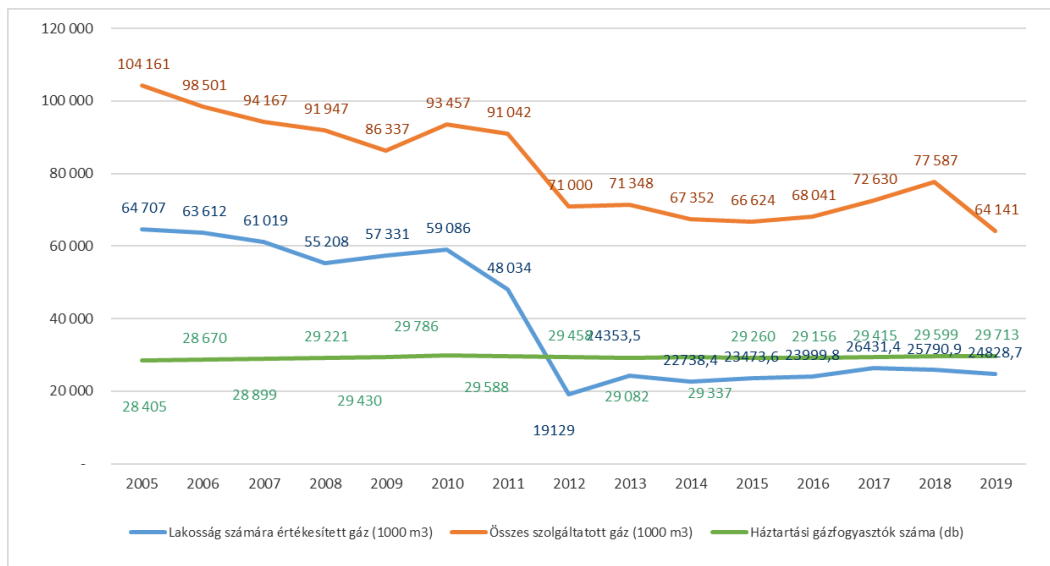
15. ábra Lakossági távhőellátáshoz felhasznált energiahordozók (GJ)

A lakosság távhőellátása során az éves CO₂ kibocsátás:

2007-ben	19 162,95 tonna/év CO ₂
2014-ben	14 425,95 tonna/év CO ₂
2020-ban	21 277,28 tonna/év CO ₂

Földgázfelhasználás a lakosság körében

Szombathelyen a földgázfogyasztás a lakosság körében 2012 után növekedésnek indult, előtte azonban 2005-től kezdődően csökkenő tendenciát mutatott. Ezzel párhuzamosan a háztartási fogyasztók száma stagnált, illetve valamelyest emelkedett a vizsgált 9 évben, így 2014-ben a 29 337 háztartási gázfogyasztó 43 544 000 m³ földgázt használt fel.



16-. ábra Földgáz fogyasztás Szombathelyen

A lakossági a város földgázfogyasztásának több mint 50, távhő igényének pedig több mint 73 %-a. Mivel ez utóbbi is 85 % felett földgáz alapú, így ezzel együtt a fosszilis energiaigény jelentős, meghatározó. A fentiek miatt a lakosság szerepe máig igen jelentős.

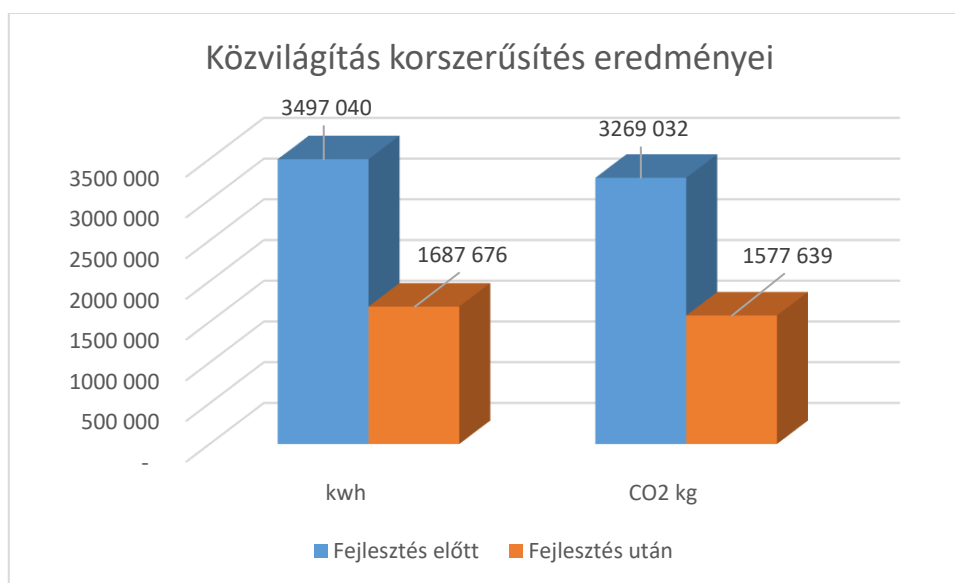
A lakosság földgázfelhasználása során az éves CO₂ kibocsátás:

2006-ban	142 682,16 tonna/év CO ₂
2015-ben	76 150,09 tonna/év CO ₂
2019-ben	86 176,33 tonna/év CO ₂

4.1.3. Közvilágítás energiafelhasználása

Szombathely közvilágítási hálózata a bázisévben vizsgálva az alábbi volt: közvilágítási lámpatestek száma 9843 db, ebből E-ON tulajdon 7269 db, illetve önkormányzati tulajdon 2499 db. Az összetételük a bázisév idején korszerűtlen volt.

Szombathely MJV közvilágításának a korszerűsítése 2019. során megvalósult, korábbi elavult lámpatestek helyett LED lámpatestek kerültek felszerelésre. Ez jelentős energia-megtakarítást és CO₂ kibocsátás csökkentést jelentett a város számára. Leszerelésre került 9521 db, 62 – 280 W-os lámpatest és izzó. Újonnan került beszerelésre 9516 LED, 20-55 W közötti teljesítményű lámpa. Szombathely közvilágítási hálózatának éves összesített villamos-energiafelhasználása a bázisévben mért 3,5 millió kWh helyett 1,6-1,7 millió kWh-ra csökkent le, a CO₂ kibocsátás pedig hasonló arányban, kevesebb, mint felére esett vissza.



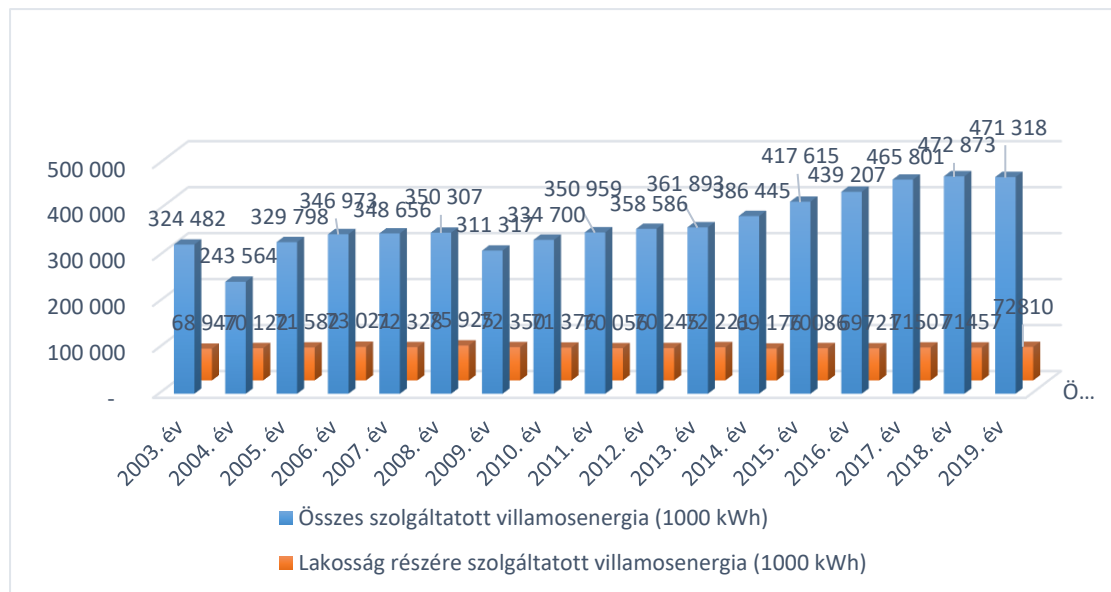
17. ábra - Éves összesített világítási villamos-energiafelhasználás és CO₂ kibocsátás

A fejlesztés eredményeként tehát a bázisévhez képest 1 691,393 tonna/év mértékben csökkent a CO₂ kibocsátás.

4.1.4. Ipar és szolgáltatások energiafelhasználása

Villamos energia felhasználás

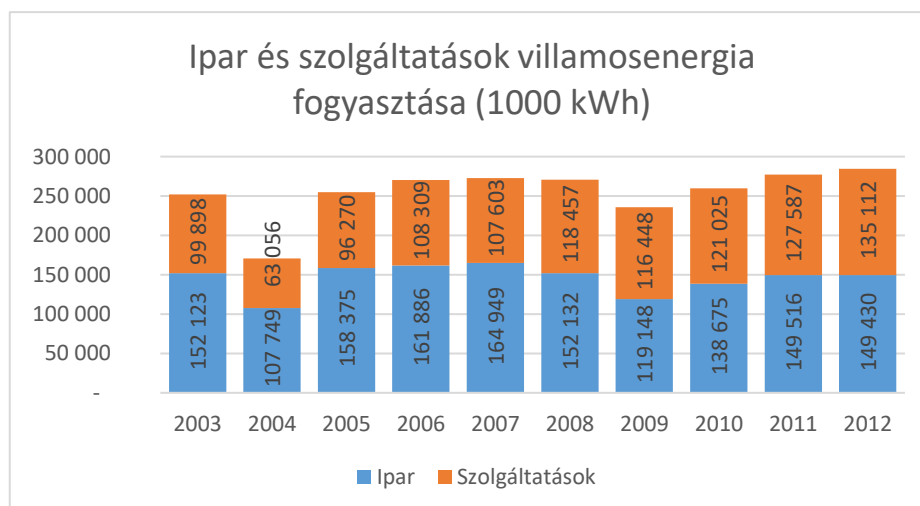
Az ipar - beleértve a teljes vállalkozói szektort -, energiafogyasztása jóval koncentráltabb és jóval inkább követi a gazdaság alakulását, mint a lakosság esetén.



18. ábra - Szombathelyen szolgáltatott villamosenergia -
Forrás: KSH

A város ipari, szolgáltató és egyéb gazdálkodó szereplőinek villamosenergia-fogyasztása 2003-as értékét kisebb kilengésekkel 2010-ig tartotta, amikortól 4 éven keresztül előbb csak enyhe, majd 2015-től erőteljes növekedés követett. Ez a GDP értékek növekedésével párhuzamosan emelkedő érték volt, ami viszont együtt járt a termelt volument növekedésével is. Bár a fajlagos érték összességében javult, de abszolút értékben a város villamos energia felhasználása növekedett a bázisához képest.

A szolgáltatások villamosenergia fogyasztása nagyságrendileg hasonló az ipar villamosenergia fogyasztásához, ám fontos megjegyezni, hogy szolgáltató létesítményekből több található a városban, mint ipari létesítményből.



19. ábra - Ipar és szolgáltatások villamosenergia fogyasztása (1000 kWh)

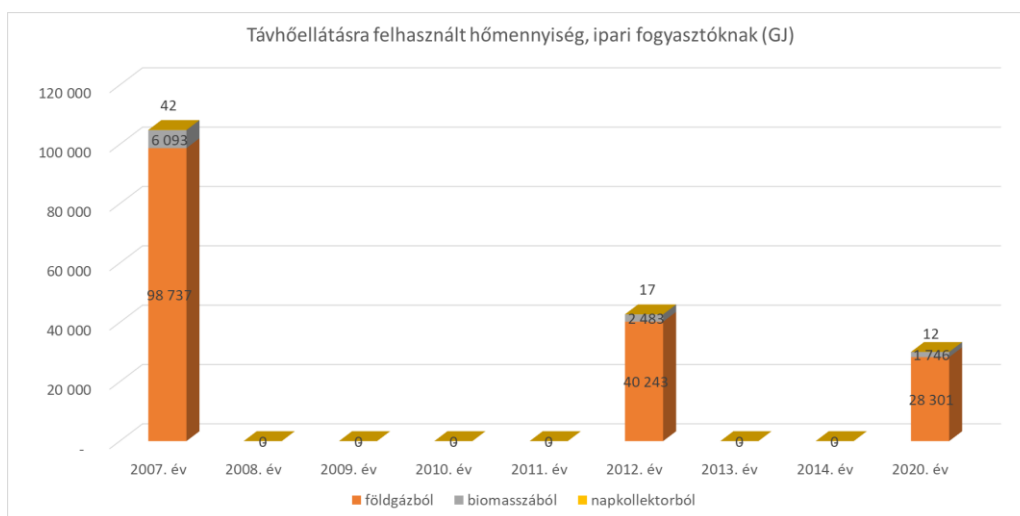
Az Ipari és szolgáltató szektor szereplőinek a fogyasztása a kommunális (közösségi és a lakossági fogyasztást levonva kaphatók meg teljes szolgáltatott villamosenergiából a KSH adatbázisából. Mivel a KSH adatszolgáltatása nem minden évre érhető el pontosan, így a meglévő értékekkel kalkulált fogyasztást számoltunk.

Ez alapján az Ipari és szolgáltató szektor fogyasztási és CO₂ kibocsátási értékei az alábbiak szerint adódnak három fő vizsgált évben:

Időszak	Ipari célra szolgáltatott villamosenergia (1000 kWh)	CO ₂ kibocsátás (tonna/év)
2006. év	269 489	252 578
2015. év	260 894	243 883
2019. év	303 391	283 609

Távhő

A Szombathelyi Távhőszolgáltató adatai szerint megközelítőleg 300 ipari létesítmény számára szolgáltatnak távhőt. E téren is sajnos hiányos az adathozzáférés, így nem minden évre volt hozzáférhető elkülönítetten ezen adat, ezzel együtt e téren a távhő kihelyezés jelentős visszaesése látszik.



A vizsgált időszakban a távhő esetén a földgáz, mint energiahordozó széndioxid egyenérték kibocsátását vizsgáltuk.

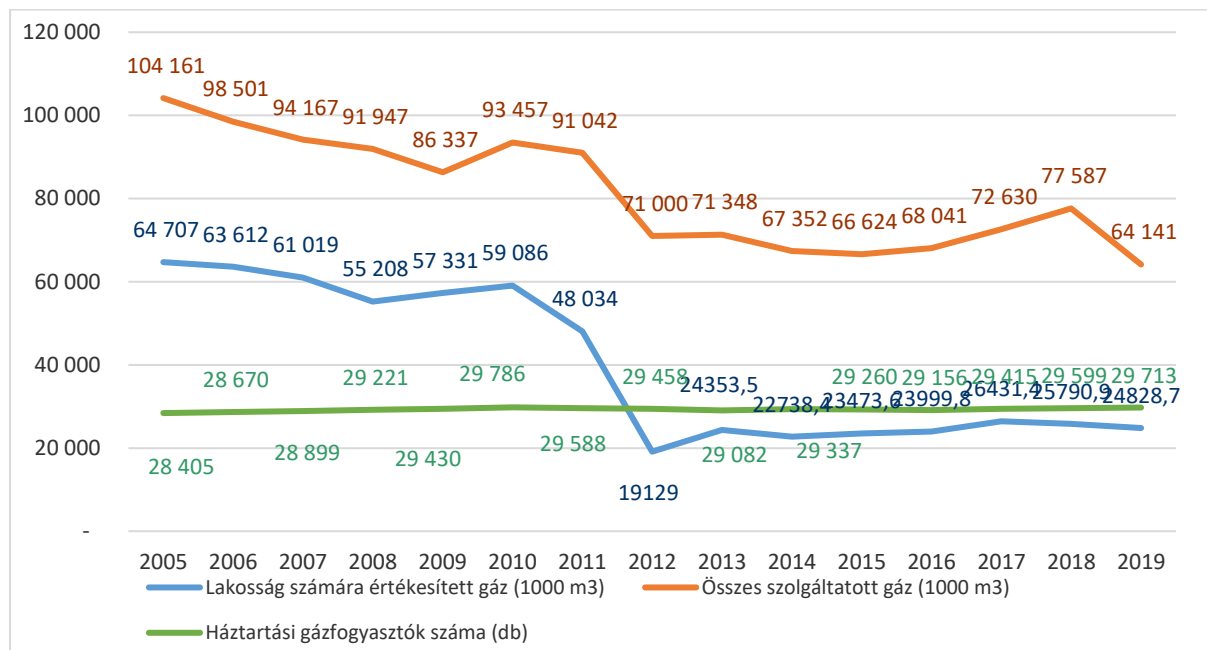
Ez alapján a távhő ipari fogyasztóknak való szolgáltatása CO₂ kibocsátási adatai a következők:

2007. évben	6 475,67 tonna CO ₂ egyenérték
2012. évben	2 639,34 tonna CO ₂ egyenérték
2020. évben	1 856,12 tonna CO ₂ egyenérték

Földgáz

A KSH adatai szerint Szombathelyen az összes szolgáltatott gáz 2006-ban 98 501 000 m³, 2015-ben 66 624 000 m³, 2019-ben pedig 64 141 000 m³ volt.

A közelmúltban a gázfogyasztás – az országos trendekkel összhangban – tehát csökkent. A csökkenés mértéke 2006-hoz képest 35 %-os.



20. ábra - Az értékesített gáz mennyisége összesen (1000 m³) - Forrás: KSH

A földgáz mintegy 40 százalékát a lakosság, 15-20 százalékát a kommunális szolgáltatók 20 %-át a SZOMTÁ, a fennmaradó részét pedig (20-25 %) az ipar és gazdasági szektor fennmaradó szereplői használják fel.

A földgáz ipari felhasználása az alábbi tonna CO₂ kibocsátást jelentett :

2006-ban	1 292
2015-ben	874
2019-ben	841,34

4.1.5. Közlekedés karbonlábnyoma

A közlekedés az egyik legjelentősebb üvegházhatású gázt kibocsátó ágazat, aránya 10 % körül mozog. Ezen a jelentős területen a városnak jellemzően a saját és az önkormányzati többségi tulajdonú cégei tulajdonában és/vagy finanszírozásában álló járműflotta, továbbá a város megrendelésére szolgáltatást nyújtó helyi járatos autóbuszok esetén van közvetlen beavatkozási lehetősége. A felelőssége ugyanakkor kiterjed a város területén bejegyzett magán-, céges és intézményi járművek kibocsátásának a csökkentésére is. Ezek esetén ugyanakkor közvetett, szabályzó, pozitív és negatív pénzügyi és jogi ösztönzési lehetőségei állnak fenn.

Vas megyében 2001-ben 66 845 db, 2015-ben 93 898 db, 2020-ban pedig már 113 975 db személygépjármű (autó) volt forgalomban, ami 2000-hez képest 70 %-os, 2015-höz képest pedig 21 %-os növekedést jelent 2020-ig. Mindeközben a személygépkocsik átlagéletkora a 2002-es 11,4 évről, 2015-re 13,7, 2020-ra pedig már 14,7 évre öregedett.

Szombathely járműlétszáma ezzel párhuzamosan növekedett, és korosodott. A városi nyilvántartás adatai szerint 2012-ben 27 401 autó volt, melyből 5794 dízel, és 21 607 benzin üzeműt tartottak nyilván, átlagéletkoruk 11 év volt. A személygépkocsi állomány száma 2020-ra már meghaladta a 33 500 db-t. Ehhez még hozzáadódik az a járműmennyiség, amit a városba napi szinten ingázó 13 000 munkavállaló használ. Esetükben az országos, 1,4 fő/autó átlag felett, két fő/autóval (saját becslés) számolva is, legalább további 6500 autó napi forgalmával kell számolni. Ez összességében 38 000 autó/nap terhelést jelent a város számára. Azonban a város agglomerációs és megyei központi szerepe miatt a térség további, mintegy 40 000 lakosának a napi, heti hivatali ügyintézésével, iskolai bejárásával és a helyi gazdaság bevonzott járműállományával együtt a napi autós szám a városban akár az itt nyilvántartott érték másfélszeresére is lehet. Ennek a pontos számait forgalomszámlálás alapján szükséges lesz további szakmai stratégia során pontosítani.

A szolgáltató és ipari szektor által leginkább vizsgálandó teherautó kategóriából 3 37312 volt Szombathelyen 2012-ben. Vas megyében 2000 óta az autóbuszok száma csökkent (404, 449 és 392 db), míg a tehergépkocsiké száma 8017, 11 225, 13 479 db, ami 2000-hez képest több, mint 50 %-os, 2015-höz képest további 17 %-os növekedés.

Szombathely MJV városi járműállománya zömét a Polgármesteri Hivatal, a SZOVA NZrt. és a részben Szombathely MJV tulajdonú, szombathelyi székhelyű Vasivíz ZRt. kezeli.

Önkormányzati fenntartású közlekedés

A közlekedés az egyik legjelentősebb karbonkibocsátó gazdasági ág jelenleg. Az elektromos autók (és egyéb, kísérleti szakaszban levő alternatív hajtások) előretörése részben tudja ezt a terhelést csökkenteni, de csak amennyiben az energia előállítása és a járművek teljes életútja karbonmentes, vagy a kibocsátást már semlegesítő megoldásokkal nettó karbonsemlegesé tehető. Ez ma még nem valósul meg, így az előnyük jelenleg a kétségkívül kisebb (bár messze nem karbonmentes) klímaterhelésen túl elsősorban a helyi szinten tiszta üzemük tekinthető.

A város a közlekedési ágazatra legerősebben, közvetlenül a saját tulajdonban és saját finanszírozásban álló mobilitási eszközök esetén tud hatni. A Polgármesteri Hivatal, a SZOMTÁV és a VASIVÍZ Zrt. flottáinak adatai állnak a jelen akcióterv során rendelkezésre.

¹² Forrás: Városi adatszolgáltatás

4. táblázat - Önkormányzati autóflotta fogyasztása és CO₂ kibocsátása (kg) – Forrás:
Önkormányzati adatszolgáltatás

Gépjármű típusok	db	dízel	átlag kor	benzin	átlag kor	hibrid/ elektromos	átlag kor
személyautó	21	8	19	13	28,5	0	0
kisteherautó 3,5 tonna alatt	143	131	48,05	9	26,1	3	3
teherautó 3,5 tonna felett	33	33	33,935	0	0	0	0
Összesen	197	172		22		3	

Az egyes járművek tankolása alapján pontos adatokkal rendelkezünk a környezetterhelésükről (személyautó esetén 135 és 145 g/km, kisteherautó esetén 396 g/km, nagyteherautó esetén 874,896 g/km CO₂ kibocsátással számolva):

Gépjármű típusok	dízel	Éves km futás	kg CO ₂
személyautó	8	107263	14480,505
kisteherautó 3,5 tonna alatt	131	1929906	764242,776
teherautó 3,5 tonna felett	33	389511	340781,6159
tonna CO ₂			1119,504897
benzin			
személyautó	13	224996	32624,42
kisteherautó 3,5 tonna alatt	9	90085	35673,66
teherautó 3,5 tonna felett	0	0	0
tonna CO ₂			68,3
hibrid/elektromos			
személyautó	0	0	0
kisteherautó 3,5 tonna alatt	3	21710	1541,41
teherautó 3,5 tonna felett	0	0	0
tonna CO ₂			1,54
Mindösszesen CO₂			
tonna/év			1 189,34

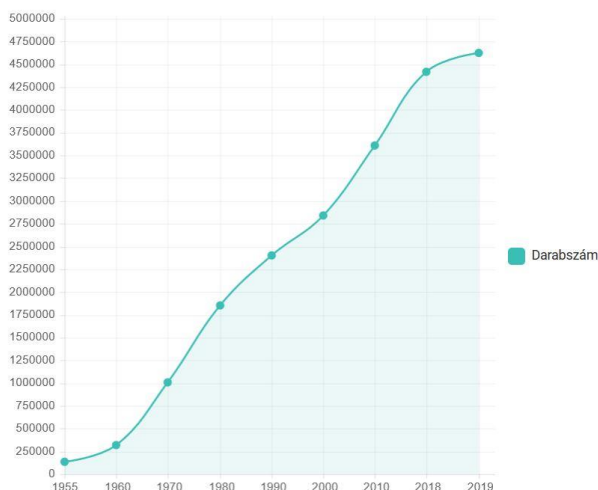
Tehát a városi flotta felmért része évente összesen 1 189,34 tonna CO₂ kibocsátásért felelős.

Személyautók (lakossági fenntartás)

A személygépkocsival való ellátottság terén a térségünk, azaz az ország északnyugati területein a legmagasabbak közé tartoznak. Az ezer lakosra jutó személygépkocsi száma alapján Szombathely 2017-ben a harmadik helyen állt a megyei jogú városok között 417 járművel. Összehasonlításként ugyanakkor az országos átlag 370,5 autó, ami a budapesti átlag értéke is. Ausztriában, Németországban ez az érték ugyanakkor 550 autó/1000 fő felett van, de Lengyelország 570, Szlovénia 530 és Csehország is 510 feletti értéket mutat.

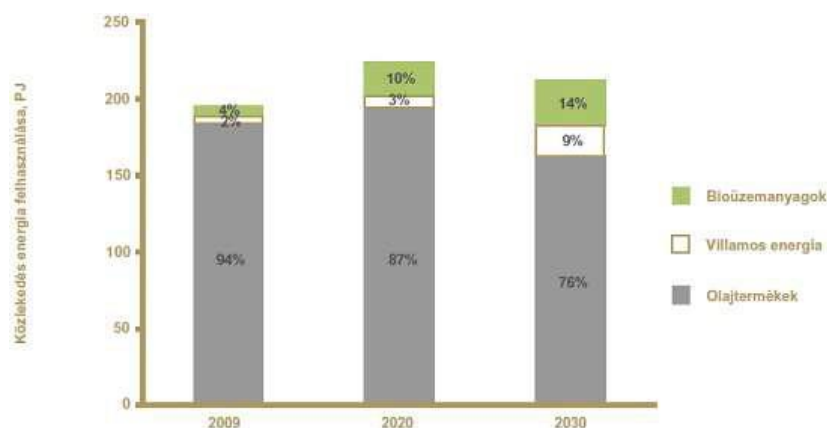
A kiskereskedelmi üzemanyag értékesítésben 2000 és 2019 között 8 %-ot csökkent a benzin, de 230 %-ot nőtt a dízel értékesítése. Eközben a gépjármű állomány 2 800 000-ről 4 600 000 fölé nőtt.

Magyarországon forgalomban lévő gépjárművek száma (adatok: ORFK-ÖBB, KSH)



21. ábra – A forgalomban levő gépjárművek száma

A forgalmazott összes üzemanyag és összes jármű viszonylatában a 2000-es 929,4 liter üzemanyag/jármű érték 816,6 liter üzemanyag/jármű értékre javult. Ez a jövőben jelentősen változhat az elektromos és egyéb, nem fosszilis energiahordozó meghajtások elterjedése esetén.



22. ábra - A hazai közlekedés várható energiaforrás megoszlása - Forrás: Nemzeti Energia Stratégia 2030

A város forgalomban levő járműveinek adatai (2019):

	Egységszám (db)	Átlag-fogyasztás (l/100 km)	Éves futás (km/év)	Éves üzemanyag-költség, Ft (430 Ft/l bázison)	Éves CO ₂ kibocsátás (tonna/év)
Személyautó	33500				
dízel	10500	6,1	15 000	4 131 225 000	22 837,5
benzin	23000	7,2	10 000	7 120 800 000	31 050,0

A fosszilis meghajtású személygépjárművek éves CO₂ kibocsátása tehát számításaink szerint 53 887,5 tonna CO₂/év.

Helyijáratos autóbusz forgalom

Szombathely MJ Város kiterjedt helyi autóbusz-hálózattal rendelkezik. Még az 1970-es években lényegében felszámolásra került a villamosvonal, így megszűnt a helyijáratos kötöttpályás

közlekedés. Azóta lényegében a Vasi Volán és jogutódjai látják el a tömegközlekedést. Az általuk megadott adatokkal számolunk itt is.

Az utasok szállítása 2000-ben még 48 autóbuszsal történt. Számuk 2009-ben 44-re, 2020-ra egy önkormányzati beszerzésnek köszönhetően 56 db-ra változott. A korábbi évekhez képest megújulóban van a flotta, de még mindig a 64 %-a olyan besorolású, amit egy átlag német városból már kitiltanak. Ez egyúttal lehetőséget is ad a megújulás során a klímavédelmi szempontok figyelembevételére.

Környezetvédelmi megoszlás (db)					
Euro besorolás:	Szóló db	Csuklós db	Egyéb db	Összesen db	Életkor (átlag)
Euro 0 (db):	-	3	-	3	29,02
Euro 1 (db):	6	4	-	10	23,05
Euro 2 (db):	-	3	1	4	23,51
Euro 3 (db):	2	3	1	6	16,04
Euro 4 (db):	8	-	5	13	11,79
Euro 5 (db):	-	-	-	-	-
EEV (db):	13	-	-	13	9,53
Euro 6 (db):	-	7	-	7	0,17
CNG autóbusz* (db):	-	-	-	-	-
ÖSSZESEN (db):	29	20	7	56	14,04

A tömegközlekedés klímavédelmi súlyát jelzi az éves összes futásteljesítmény, ami 1 899 978 km volt az utolsó, még nem járványévben:

Éves összes futás (1000 km)				
Euro besorolás:	Szóló	Csuklós	Egyéb	Összesen átlag
Euro 0 :	-	82,6344	-	82,6344
Euro 1 :	141,3648	103,9947	-	245,3595
Euro 2 :	-	62,9475	33,9214	96,8689
Euro 3 :	52,9794	115,5678	11,5842	180,1314
Euro 4 :	432,8218	-	120,3013	553,1231
Euro 5 :	-	-	-	0
EEV:	700,4356	-	-	700,4356
Euro 6 :	-	41,4251	-	41,4251
CNG autóbusz:	-	-	-	0
ÖSSZESEN átlaga:	1327,6016	406,5695	165,8069	1899,978

A fenti, igen jelentős futás jelentős üzemanyag fogyasztással és karbonlábnyommal jár. Természetesen nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a tömegközlekedés jelentős autóforgalmat képes kiváltani, ám ez nem jelenti azt, hogy ennek során nem kell törekedni ennek a karbonlábnyomnak a lehetőség szerinti semlegesítésére.

Mivel az átlagos fogyasztása a buszoknak 33,14 liter/100 km, és 1 liter gázolaj elégetésekor 2640 g CO₂ keletkezik, 874,896 gr/km CO₂ kibocsátással számolunk (1 liter dízel tömege 835 gramm, aminek 86,2%-a szén, vagyis 720 g. Az elégetéséhez 1920 g oxigén kell. Így egy liter gázolaj el-égetésekor 2640 g CO₂ keletkezik).

A szombathelyi autóbuszos helyijáratos tömegközlekedés üzemanyag használatból adódó éves CO₂ kibocsátása tehát összesen 1 662,28 tonna/év.

Kerékpáros közlekedés

A város sík jellege kedvez a kerékpáros közlekedésnek, a legutóbbi, 2018-as országos mérés szerint a mobilitáson belül a napi kerékpározók aránya közel 20 %.

„Szombathely nemcsak jövőképében, hanem a helyi politikai akarat és cél érdekében történő összefogás valós jelzőként használhatja a **„kerékpáros város”** kifejezést.”¹³ Ez a mondat Szombathely Megyei Jogú Város komplex kerékpárút rendszere című megvalósíthatósági tanulmányban bevezetésében szerepel, és a várost ismerők igazolhatják, hogy nem rugaszkodott el a valóságtól. Ahogy a tanulmány is hivatkozik rá, már 1893-ban, tehát a kerékpározás hőskorában is már három kerékpáros egyesület létezett, ami hagyomány méltó továbbvivői máig jelen vannak a városban, például Herényben, ahol kerékpáros központ is létrejött, háttérükként.

„Az itt lakók egyrészt az ún. hivatás-forgalom, ügyintéző, bevásárló jellegű célok miatt használják a kerékpárt. Szombathelynek viszonylag kiterjedt kerékpárút-hálózata van, amelyek a város környékén több útvonalhoz is csatlakoznak. A kizárólag kerékpáros közlekedésre épített, illetve a gyalogosforgalommal közös járdákon kialakított utak együttes hossza 2011-ben közel 27 km volt. Ezt követően mintegy 10 km hosszban kerültek új önálló kerékpárutak, kerékpár nyomvonalak építésre, kijelölésre és felfestésre.

Kerékpáros mobilitás esetén nem számolunk CO₂ kibocsátással.

¹³ Szombathely Megyei Jogú Város komplex kerékpárút rendszere, 2007

4.1.6. Kiindulási kibocsátási leltár

A 2006. évi bázishoz képest 2019-re Szombathely vegyes képet mutatott a kibocsátás tekintetében. Mivel a vizsgált időszakban jelentős gazdasági növekedés ment végbe, amit az itt működő multinacionális vállalatok miatt még a 2008-as gazdasági válság sem tudott érdemben megtörni, emiatt az ipar által elsősorban használt villamos energia felhasználása jelentősen növekedett. Ezidő alatt kis mértékben nőtt ugyan a megújuló energia arány a villamos energiatermelésben, ám megnőtt a sokkal szennyezőbb import áram is, így e téren CO₂ kibocsátás csökkenés nem valósult meg. A villamos energiafelhasználásban a város ezidő alatt megvalósította a közvilágítás LED alapú rendszerre való korszerűsítését, amivel a karbonkibocsátás a felére esett vissza. Ugyanezen idő alatt ugyanakkor a földgáz felhasználása jelentősen csökkent, mivel annak a fő felhasználási helye az épületenergetika, amely téren viszont jelentős fejlődés valósult meg a városban. Ugyanezen idő alatt szintén nőtt a távhő által értékesített energia mennyisége, mivel nőtt a fogyasztók köre is, különösen a nagy fogyasztók.

Szintén korszerűsödött, bár számában is növekedett 2020-ra a közlekedési autóbusz flotta. Az új EURO6-os csuklós buszoknak köszönhetően a számuk is nőtt, ezzel együtt is jelentős megtakarítás mutatható ki e téren 2006 óta 2020-ig bezáróan.

Érintett év: 2006	CO ₂ kibocsátás forrás szerint t/év							
	Villamos energia	Földgáz	Távhő	Autóbusz	Személyautó (benzin)	Személyautó (dízel)	Teherautó	Összesen
Önkormányzati intézmények	2520,04	16 105,46	7 239,00		1 356,00			27 220,50
Lakosság és magánszektor épületei	23 737,09	170 332,56	17 940,00					212 009,65
Közvilágítás energiafelhasználása	1276,4196							1 276,42
Ipar és szolgáltatások energiafelhasználása	99 112	1 480	5 354,26					105 946,24
Közlekedés energiafelhasználása				2 330,31	30690	35 700,00	94005	162 725,31
Összesen	126 645,15	187 918,39	30 533,26	2 330,31	32 046,00	35 700,00	94 005,00	509 178,11

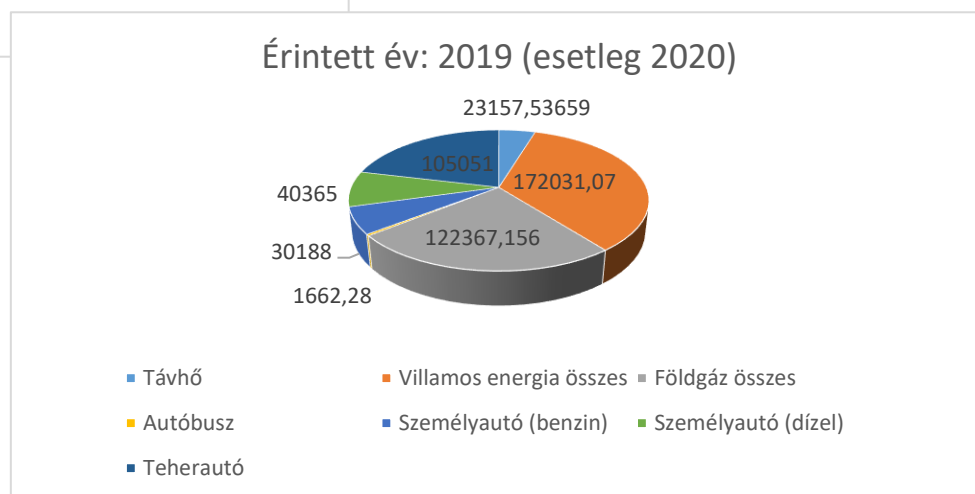
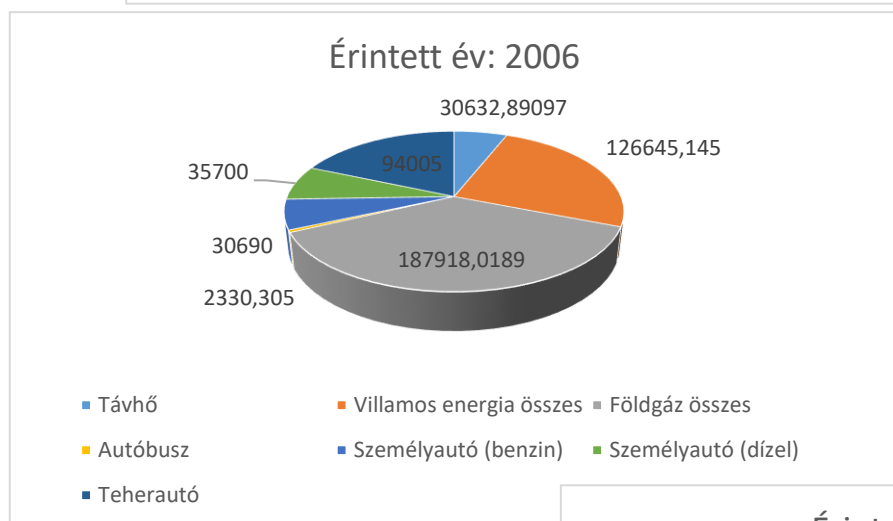
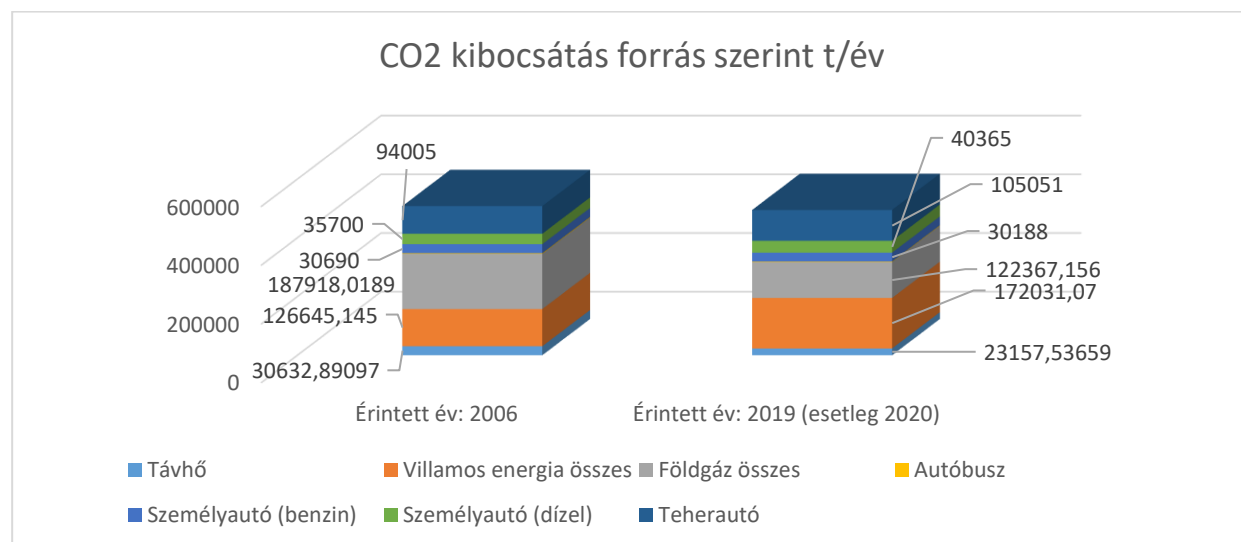
A 2019-es (autóbusz flotta esetén 2020-as) adatok alapján a város kibocsátási értékei jelenleg.

Érintett év: 2019	CO2 kibocsátás forrás szerint t/év							
	Villamos energia	Földgáz	Távhő	Autóbusz	Személyautó (benzin)	Személyautó (dízel)	Teherautó	Összesen
Önkormányzati intézmények	3412,75	4 572,68	3 652,69		1 189,34			12 827,46
Lakosság és magánszektor épületei	34 030,07	116 669,81	17 814,83					168 514,71
Közüvilágítás energiafelhasználása	616,00							616,00
Ipar és szolgáltatások energiafelhasználása	133 296	1124,67	1 554,08					135 974,98
Közlekedés energiafelhasználása				1 662,28	30188	40 365,00	105051	31 850,28
Kiépített napenergia kapacitás (5,8365 MW)	-2674,31923							-2 674,32
Összesen	168 680,74	122 367,16	23 021,60	1 662,28	31 377,34	40 365,00	105 051,00	492 525,12

Összegezve a BEI során feltárt, érintett ágazatok adatait, a 2006-os értékhez képest, a jelentős földgáz csökkenés mellett kis mértékű csökkenő távhő CO₂ kibocsátás, továbbá jelentősen növekvő villamos energia igény figyelhető meg. Utóbbi fő oka a város gazdaságának erőteljes növekedése, amiben a villamos energia igényes autó- és elektronikai ipar és az azt kiszolgáló szolgáltatók szerepe volt a jelentős, amely szektor pedig elsősorban elektromos energia igényes. Sajnos tovább erősödött a belsőégésű motorizáció, ami már közelíti, de még ma sem éri el a nyugat-európai, sőt a Közép-Európai szintet sem, így ennek kibocsátás növekedése is jelentős. Jelentős és növekvő terhelést jelent a közlekedési szektoron belül a teherautó állomány növekedése és hatékonyság javulásának az elmaradása, mivel az EU a kibocsátás szabályozása terén a teherautók vonatkozásában lassan, megkésve lépett, így ott a fajlagos fogyasztás csökkenése csak az utóbbi években kezdődött meg

Bár fajlagosan az 1 GDP-re eső fosszilis primerenergia fogyasztás csökkent, abszolút értékben csak szerény, 3,2 %-os csökkenés valósult meg a CO₂ kibocsátás terén. Ez azonban éppen a jelentős gazdasági növekedés függvényében vizsgálendő. A tudatos önkormányzati energiahatékonysági törekvéseknek köszönhetően a közsféra kibocsátása jelentősen csökkent, amiképpen a földgáz igény csökkenése is az eddigi lakossági és gazdasági energiahatékonysági fejlesztéseknek volt köszönhető. A korábban is kiemelkedő épületenergia igény azonban még mindig jelentős. Itt közvetlen önkormányzati ráhatással is jelentős eredmények érhetők el, továbbá az állami és EU-s támogatások és ösztönzők a lakosság és vállalkozói szektor épületenergia igényét is csökkentik.

A jövőben a legfőbb kihívás a villamos energia igény nem fosszilis alapon való kielégítése lesz, mivel e téren a fogyasztás csökkentés, hatékonyság növelés csak korlátok között valósulhat meg. Az épületenergetikai és technológiai energiaigény korszerűsítése sok esetben akkor is villamos energia igény növelésével jár, ha az összesített energia igény, akár karbonkibocsátás is nettó csökkenéssel jár. Emiatt a cél ennek dekarbonizációja lehet.



23. ábra - Szombathely teljes CO₂ kibocsátása 2006 és 2019 (2020) években

4.2. Szombathelyen megvalósult energiahatékonysági és megújuló hasznosítását célzó fejlesztések bemutatása

4.2.1. Lakó- és középületek energetikai felújítása;

Szombathely MJV a 2015-ben elfogadott „Szombathely MJV Klímavédelmi és Energia Stratégiája” céljaival összhangban, az Integrált Területi Programba integrálva jelentős számban valósít vagy valósított meg épületenergetikai fejlesztéseket a tulajdonában álló, elsősorban középületeken.

	Projekt neve	Projekt azonosítószáma	Épület címe	Hőszivattyú	Napelem	Külső hőszlg.	Fűtés korszerűsítés	Nyílászáró csere
1	"Kiskar utcai orvosi rendelő felújítása"	TOP-6.6.1-16-SH1-2018-00002	Kiskar u. 5.					x
2	"MEGÚJULÓ SZOMBATHELY – TISZTA ENERGIA SAJ	TOP-6.5.2-15-SH1-2016-00001			x			
3	"Agora központ energetikai korszerűsítése	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00002	Március 15. tér 5.		x	x		x
4	"Százszorszép Bölcsőde és Mocorgó Óvoda fejlesztése	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00003	Bem J. u. 33.			x	x	
5	"Százszorszép Bölcsőde és Mocorgó Óvoda fejlesztése	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00003	Váci Mihály u. 5.				x	
6	"Neumann János Általános Iskola felújítása"	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00003	Losonc u. 1.	x	x	x	x	x
7	"Óvodák energetikai korszerűsítése" Hétszínvirág	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00004	Bem J. u. 33.	x	x	x	x	x
8	"Óvodák energetikai korszerűsítése"							
8	Micimackó és Napsugár	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00004	Pázmány P. krt. 26		x	x	x	x
9	"Óvodák energetikai korszerűsítése" Margaréta	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00004	Margaréta u. 1	x	x	x	x	
10	"Egészségügyi intézmények energetikai korszerűsítés"	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00005	Váci u. 3.	x	x	x		x
11	"Egészségügyi intézmények energetikai korszerűsítés"	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00005	Jáki út	x	x	x	x	x
12	"Óvoda fejlesztések Szombathelyen" Aréna	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00002	Aréna u. 8/b					
13	"Óvoda fejlesztések Szombathelyen" Benczúr	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00002	Benczúr Gy. u. 2			x		x
14	"Óvoda fejlesztések Szombathelyen" Gazdag E.	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00002	Krúdy Gy. u. 2/a			x		
15	"Óvoda fejlesztések Szombathelyen" Mesevár	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00002	Gagarin u. 10			x		
16	"Óvoda fejlesztések Szombathelyen" Szívárvány	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00002	Deák F. u. 39/a			x		
17	"Óvoda fejlesztések Szombathelyen" Vadvirág	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00002	Selmec u. 2			x		
18	"Weöres Sándor és Pipitér Óvoda fejlesztése Szombathelyen"	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00004	Márton Áron u. 58					x
19	"Weöres Sándor és Pipitér Óvoda fejlesztése Szombathelyen"	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00004	Bem J. 9/c.	x	x	x	x	x
20	"Fotovoltaikus rendszerek kialakítása , a Bercsényi Miklós u.	KEOP-4.10.0/N/14-2014-0377	Bercsényi Miklós u.	x	x			
21	"Fotovoltaikus rendszerek kialakítása , Váci Mihály Általános Iskola	KEOP-4.10.0/N/14-2014-0377	Váci Mihály u. 11.		x			
22	"Bölcsőde fejlesztések Szombathelyen" Kuckó Bölcsőde	TOP-6.2.1-15-SH1-2016-00005	Hadnagy u. 2/B					
23	Oladi Tanuszoda technológiai hő- és villamosenergia-igények	KEOP-20 1 5-4. 10.0/U						
24	"Szűrcsapó utcai Óvoda korszerű közoktatási intézmény"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0017	Szűrcsapó u. 43.					
25	"Nagy Lajos Gimnázium korszerű közoktatási intézmény"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0016	Dózsa György u. 4					
26	"Losonc Óvoda korszerű közoktatási intézmény történelmi épületének"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0015	Losonc u. 3			x		
27	"Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0020	Nagykar u. 1-3					
28	"Mocorgó Óvoda korszerű közoktatási intézmény történelmi épületének"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0010				x		x
29	"Derkovits Gyula Általános Iskola korszerű közoktatási intézmény"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0018	Bem József u. 7			x		x
30	"A szombathelyi Játékszívet Óvoda fejlesztése"	NYDOP-5.3.1/B-12-2013-0003	Győzelem u. 1/A		x			
31	"Korszerű környezet, korszerű tudás-a szombathelyi Paragvária utca	NYDOP-5.3.1/A-10-2010-0018	Paragvári u. 2			1		x
	Folyamatban levők							
32	"Maros és Pipitér óvoda energetikai korszerűsítése"	TOP-6.5.1-16-SH1-2018-00001	Maros u. 17/b	x	x			
33	"Maros és Pipitér óvoda energetikai korszerűsítése"	TOP-6.5.1-16-SH1-2018-00001	Bem J. u. 9/c					
34	"Oladi Szakgimnázium és Szakközépiskola energetikai korszerűsítése"	TOP-6.5.1-16-SH1-2018-00002	Simon István u. 2-6		x	x	x	x

Jelentősebb fejlesztéseket valósított meg több központi költségvetési vagy egyházi szervezet is. A teljesség igénye nélkül néhány jelentősebb fejlesztés:

Telepítés helye	Fejlesztés jellege	Részletek
Vas Megyei Önkormányzat, Hefele utcai tömb	komplex energetikai felújítás	Nyílászáró csere, gépészeti korszerűsítés
Püspöki Palota	komplex energetikai felújítás	Nyílászáró csere, gépészeti korszerűsítés
NAV Központi Irodaház, Petőfi utca	komplex energetikai felújítás	Külső hőszigetelés, nyílászáró csere, gépészeti korszerűsítés

Schmidt Múzeum	komplex energetikai felújítás	Nyílászáró csere, gépészeti korszerűsítés
ELTE Savaria Egyetemi Központ, kollégium	komplex energetikai felújítás	Külső hőszigetelés, nyílászáró csere, gépészeti korszerűsítés

A lakóépületek mára jelentős mértékben újulnak meg energetikailag. Ezekről nem rendelkezünk adatokkal, de mára mindennapossá vált a főként a belváros és környező, sűrű beépítettségű városrészekben a lakóépületek homlokzati szigetelése, nyílászáró cseréje, és helyenként a fűtőkorszerűsítése. Ezek nagyságrendje saját becslés alapján 80-100 ingatlan között lehet évente.

Kiemelkedő fejlesztéseket jelentett a panel program keretében a magas, aztán a középmagas, házgyári technológiákkal épület „panel” tömbök felújítása. A város országos viszonylatban jól részesült az állami panel program támogatásában, amit az alábbi táblázatok 2003., 2005., 2006. évi adatok összegzésében mutatnak. Az adatok között szerepelnek már azok az épületek is melyek felújítása 2007-ben, vagy 2008-ban valósulnak meg. A táblázatban csak azokat a lakóterületeket szerepeltettünk, melyeket vizsgáltunk a szociális rehabilitációt célzó akcióterületi jogosultságnál. Az adatokat az önkormányzat biztosította rendelkezésre.

A felújítási program első üteme 975 lakást érintett, amire összesen 1,2 mrd Ft-ot fordítottak. Az egyes fejlesztések és azok nagyságrendje az alábbi táblázatokban látható.

2010.03.30			
Pályázó	Támogatás tárgya/célja	Támogatás összege	Lakások száma
Óperint u. 18. Társasház	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	24 767 185	n.a.
Rohonci utca 26-36. Társasház	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	59 360 384	n.a.
Bem József u. 12. Társasház	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	9 312 960	n.a.
Károly Róbert u. 22-24. Társasház	Hőszigetelés	6 546 774	n.a.
Károly Róbert u. 26-28. Társasház	Hőszigetelés	8 395 019	n.a.
Szőrccsapó utca 12. Társasház	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	18 984 661	n.a.
Bem József u. 31. Társasház	Hőszigetelés	9 127 843	n.a.
Bem Lakásszövetkezet	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	9 154 896	n.a.
Barátság utca 18-20. Társasház	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	6 038 635	n.a.
Rohonci utca 64-66. Társasház	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	30 346 673	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	6 053 026	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	5 168 497	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	5 570 493	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	5 570 493	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	5 570 493	n.a.

Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	5 192 878	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	6 053 026	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	7 582 731	n.a.
Szent Márton u. 29-31. Társasház	Épületgépészeti rendszerek felújítása	2 650 400	n.a.
Bem Lakásszövetkezet	Hőszigetelés	28 385 715	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	8 587 284	n.a.
Népfront Lakás Garázsépítő és Fenntartó Szövetkezet	Hőszigetelés	6 053 026	n.a.
Savaria Lakásszövetkezet	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés	6 690 013	n.a.
Bem József u. 6. Társasház	Nyílászárók cseréje/Hőszigetelés/Épületgépészeti rendszerek felújítása	11 976 235	n.a.
2011.04.07			
Bem József u. 11. sz. alatti Társasház	n.a.	9 817 180	n.a.
2011.11.17			
Kodály Zoltán u. 16. sz. Társasház	n.a.	16 498 026	n.a.
Bem József u. 8. sz. alatti Társasház	n.a.	31 725 310	n.a.
Bem József u. 4. sz. alatti Társasház	n.a.	6 392 375	n.a.
Összesen:		385 035 775	

A második ütemben további társasházak csatlakoztak, már 2041 érintett lakással, amelyből 1939 részt is vett a programban.

Épület helye (címe)	Tervezett felújítási munkák	Lakásszám (db)	
		összes	érintett
Barátság u. 18-20.	homlokzat hőszigetelés, nyílász. cseréje	30	30
Barátság u. 2-16.	pincefödém és homlokzat hőszigetelés. nyílászáró csere	125	100
Szt. Márton u. 6-10.	homlokzat hőszigetelés, nyílászáró csere	110	110
Barátság u. 27-29. *	pincefödém és homlokzat hőszigetelés nyílászáró csere	30	26
Szt. Márton u. 20-24.	homlokzat hőszigetelése	110	110
Barátság u. 17-19.	homlokzat hőszigetelés, ablakcsere	30	28
Bem J. u. 19.	tetőfödém hőszigetelése, lépcsőházi - külső - nyílászárók cseréje	84	84
Bem J. u. 16. *	pincefödém és homlokzat hőszigetelés, külső nyílászárók cseréje, fűtés, felvonó f.	33	33
Bem J. u. 19.	tetőfödém hőszigetelés	84	84
Rohonci u. 5-7.	pincefödém és homlokzat hőszigetelés, ablakcsere	88	88
Rohonci u. 21-27.	tetőfödém hőszigetelés., ablakcsere	124	108
Rohonci u. 29-39.	tetőfödém hőszigetelés, ablakcsere	186	162
Rohonci u. 56-58.	pincefödém és homlokzat hőszigetelés nyílászáró. csere	88	88
Rohonci u. 50. *	tetőfödém+homlokzat hőszigetelés, ablak- +liftcsere	28	28
Bem J. u. 18. *	pincefödém és homlokzat hőszigetelés, ablakcsere, fűtés	44	41
Bem J. u. 14. *	pincefödém és homlokzat hőszigetelés, ablakcsere, fűtés	44	44
Bolyai J. u. 5.	pincefödém és homlokzat hőszigetelés	20	20

Rohonci u. 60-62.	pincefödém+homlokzat hőszigetelése, I. külső nyílászárók cseréje	88	86
Szőrcsapó u. 10.	I. külső nyílász. cseréje, melegvíz ellátás korszerűsítés	98	98
Szent Gellért u. 62-64.	pincefödém és északi homlokzat utólagos hőszigetelése, lakások külső nyílászáróinak cseréje	88	83
Károly R. u. 14.	pincefödém és északi homlokzat utólagos hőszigetelése, lakások külső nyílászáróinak cseréje	44	40
Károly R. u. 14/B.	pincefödém és északi homlokzat utólagos hőszigetelése, lakások külső nyílászáróinak cseréje	44	41
Károly R. u. 14/C.	pincefödém és északi homlokzat utólagos hőszigetelése, lakások külső nyílászáróinak cseréje	44	42
Károly R. u. 16-20. *	homlokzat utólagos hőszigetelése	45	45
Károly R. u. 43--/A. *	homlokzat utólagos hőszigetelése	22	22
Károly R. u. 31-41. *	homlokzat utólagos hőszigetelése	81	81
Károly R. u. 14/a	ip. tech. épült épületek felújítása	44	44
Károly R. u. 31-41. *	tetőfödém hőszigetelés	81	81
Károly R. u. 2-4-4/a.	homlokzat hőszigetelés, ablakcsere	30	24
Károly R. u. 3.-363 *	homlokzat hőszigetelés, ablakcsere	30	24
Károly R. u. 14.	tetőfödém hőszigetelés	44	44
Összesen:		2041	1939

4.2.2. Távfűtés energetikai fejlesztése

Szombathely energiatermelése csekély, ez jelenleg szinte kizárólag a Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. energiatermelésére korlátozódik, az egyes intézmények napelemei és hőszivattyúi kívül. A távhő jelentősége ezért nagy a város energiafüggősége csökkentésében.

A legjelentősebb megvalósult fejlesztés volt 2003 végén a 7,5 MW-os faapríték fűtőmű megvalósítása a Mikes Kelemen utcában, amely a ma távhőszolgáltatás 91 MW-os összes névleges teljesítményének 8,5 %-át teszi ki – ám közel a teljes termelés 15-20 %-át is elő tudják vele állítani (kedvező gazdasági környezetű években, alacsony faapríték és magas gázárak mellett). Működése lehetővé teszi, hogy pld a karácsonyfák begyűjtést követően energetikailag hasznosulni tudjanak.

5. táblázat - Mikes biomassa fűtőmű

	Mérték- egység	Adatok
Helyszám*		1.
Gyártó		VAS
Típus		VAS-FB-8,8
Névleges teljesítmény	MW	7,5
Keringtetett névleges tömegáram	t/h	10
Belépő víz névleges hőmérséklete	°C	85
Kilépő víz névleges hőmérséklete	°C	110
Üzembe helyezés időpontja	dátum	2000

További jelentős fejlesztések valósulnak meg folyamatosan a SZOMTÁV részéről:

- Piacbővítő beruházás keretében a Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium új épületrészét távhőellátásba kapcsolták, illetve a Kőszegi utca 8. szám alatti üzleteket is távhőrendszerre kötötték.
- Az Oladi Művelődési Központ uszodájában gázkazánt újra cserélték. Hőtávvezeték építésére és hőközpont kialakítására is sor került.
- A rendszer üzembiztonságának növelése érdekében a Mikes Kelemen utcában két hőközpontot átalakítottunk direktről indirekt rendszerűvé.
- A Kőrösi Óvodánál és a Fogarasi úti bölcsődénél a fűtési rendszerek egymástól való függetlenítésére, az önálló szabályozásra és a mérés kialakítására került sor.
- HMV-rendszeren az elhasználódott ellenáramú hőcserélőket korszerű, lemezes hőcserélőkkel váltották ki a Dési Huber István Általános Iskolában, a Barátság úti Óvodában, valamint a Paragvári u. 86., a Szűrcsapó u. 35., és a Rohonci u. 38. szám alatti hőközpontokban.
- Korszerűsítették a nyomástartást a Váci Mihály u. 60. hőközpontjában, az Oladi Lakótelep II. kihelyezett hőközpontjában és a Rákóczi Ferenc úti kazánházban.

- Egyedi hőmennyiségmérés: Szombathelyen a Király u 16. szám alatti közületek és lakások valamint a Bakó J. utca 1/A. és 1/B. számú, új kivitelezésű lakásai már egyedi hőmennyiségmérővel és szobatermosztáttal felszerelt fűtési rendszerrel lettek kiépítve.
- Folyamatosak, mára befejeződtek a régebbi szivattyúk frekvencia váltós, energiatakarékos modellekre cserélése, illetve a kazánok égőinek korszerűsítése, cseréje.
- Folyamatosak a régi távhővezetékek cseréje. Mára nem maradt felszíni vezetéké, kivéve a Vízöntő utcai részen, másutt a régi vezetékszakaszok korszerűsítése történik szigetelt, hatékony elemekre.

4.2.3. Megújuló alapú beruházások a városban a köz- és privát szférában

A Szombathelyi Járásban 2020-ig összesen 6 485 kW névleges teljesítményű, Háztartási Méretű Kiserőművi Engedélyes (HMKE) rendszer került telepítésre, ami 50 kVA teljesítmény alatt, kisfeszültségen létesített napelemes rendszereket jelent¹⁴. Mivel részletes, település szintű adatok nem állnak rendelkezésre, ennek 90 %-ával számolunk, mint Szombathelyen létesített rendszerrel, ami 5 836,5 kW. Ezen belül a lakossági telepítés 3 693 kW, aminek 90 %-a, azaz 3323.7 kW került Szombathelyen, jellemzően tetőkre felhelyezésre.

A fentiekén túl több, nem engedély köteles, KKV és nagyvállalati, továbbá önkormányzati fejlesztés valósult meg. A piaci jellegű jelentősebb, nem engedélyköteles fejlesztések

Telepítés helye	Fejlesztés jellege		Teljesítménye (ha ismert) (kW)
BPW Rába telephely	visszwattos erőmű	napelemes	400
Simon Trans Kft. telephely	visszwattos erőmű	napelemes	198,32
Városi Sportuszoda	visszwattos erőmű	napelemes	110 kW
Oladi Tanuszoda Szombathely	hőszivattyú telepítés		116 kW

A város gazdaságára jellemző a nagy- és középvállalatok jelentős súlya, amelyek elsősorban az autó- és elektronikai iparban, kisebb részben a műanyagiparban vagy éppen az elektronikai szolgáltatásokban működnek. Esetükben a fejlesztések a vizsgált időszakban elsősorban bővülést jelentettek. Ezek bár fajlagosan, egy egységnyi GDP-re vetítve növelték az energetikai hatékonyságot, ám abszolút értékben energia igény növekedést eredményeztek, különösen a villamos energia terén. Ez a város számára komoly klímavédelmi kockázatot jelent, mivel az egyes, koncentrált méretű és súlyú szereplők saját területükön csak részben tudják a villamos energia igényüket kielégíteni.

¹⁴ <http://www.mekh.hu/nem-engedelykoteles-kiseromuvek-es-haztartasi-meretu-kiseromuvek-adatai>

Ennek okán a növekvő áramigény (amit a BEI során figyelembe vettem) CO2 lábnyoma jelentős részben nem a város és nem is a cégek döntésének függvénye, hanem a vásárolt hálózati áram primerenergia igénye és összetételétől függ.

Megvalósult önkormányzati napelemes rendszerek

AGORA MSH és Irodaház	49,9 kVA
Neumann János Általános Iskola	40,0 kVA
Hétszínvirág Óvoda	7,0 kVA
Margaréta Óvoda	26,0 kVA
Napsugár Óvoda	10,0 kVA
Micimackó Óvoda	10,0 kVA
Váci M. u. rendelők	12,0 kVA
Jáki úti rendelők	15,0 kVA
Vas Megyei SZC Oladi Technikum	40,0 kVA (nem TOP pályázatból)

Kivitelezés alatt álló fejlesztések

Maros Óvoda	30,0 kVA
Pipitér Óvoda	30,0 kVA
Vas Megyei SZC Oladi Technikum	40,0 kVA

4.2.4. Fenntartható közlekedési projektek

Szombathelyen városon belül a jelentősebb közlekedési projektek nem valósultak meg, de tervezésük elindult (Intermodális Csomópont létesítése a buszpályaudvar áthelyezésével, az Ady téri buszpályaudvar megszüntetése, parkolólemez tervezése a Kőszegi-Király utcák közti tömbbelsőben).

Jelentősebb közlekedésfejlesztést a GYSEV hajtott végre, amelynek során növelte a B+R és P+R parkolók számát és minőségét, peront emelt, illetve korszerűsítette a város és elővárosi közlekedés szempontjából jelentős vonalakon a járműparkot és peronokat.

Folyamatos fejlesztés, kiépítés alatt áll a város kerékpárút hálózata, legutóbb egy közel 10,7 km-es összes hosszúságú fejlesztés került átadásra. Ezt megelőzően további mintegy 15 km hosszban épült meg vagy került kijelölésre kerékpárút, kerékpár nyom. továbbá előkészítés alatt áll a kölcsönözhető kerékpárok igénybevételi lehetősége is. Továbbá előkészítés alatt áll a kölcsönözhető kerékpárok igénybevételi lehetősége is.

A város a 2020-as év során vállalta fel 7 db korszerű, EURO 6 megfelelőségű minőségű csuklós autóbusznak a szolgáltató általi lízingjének a többlet költségét, amivel az autóbusz flotta átlagéletkora jelentősen csökkenni tudott, természetesen a kibocsátási értékek is kedvezőbben alakulnak a jövőben. A jelen tanulmány egyeztetési időszaka során új

szolgáltató nyerte el a városi tömegközlekedési szolgáltatást, aki Euro 6-os új buszokkal végzi azt 2022. január 01-től, ezzel tovább csökkentve a kibocsátást.

4.2.5. Kiemelt jelentőségű, egyéb projektek, Uniós forrásból

Nagy számban valósultak meg jelentős épületek és intézmények KEOP finanszírozású projektjei:

KEOP 4.2.0/A/11 Helyi hő és hűtési igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal Szombathely BERZSENYI DÁNIEL MEGYEI ÉS VÁROSI KÖNYVTÁR Energetikai korszerűsítés napelemes rendszer telepítésével a Berzsenyi Dániel Könyvtár épületében (Szombathely)	2011.09.05	12 192 188 Ft
---	------------	---------------

KEOP 4.2.0/A/11 Helyi hő és hűtési igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal Szombathely Magyar Nemzeti Levéltár Energetikai korszerűsítés napelemes rendszer telepítésével a Vas Megyei Levéltár épületében (Szombathely)	2011.09.05	12 192 188 Ft
--	------------	---------------

KEOP 5.6.0/E/15 Egészségügyi eszközök energia-megtakarítást célzó beszerzésének támogatása Szombathely MARKUSOVSZKY EGYETEMI OKTATÓKÓRHÁZ Energia-megtakarítást célzó CT és MRI készülék beszerzése a Markusovszky Egyetemi Oktatókórházban	2015.09.16	1 032 986 784 Ft
---	------------	------------------

KEOP 1.1.1/2F/09-11 Települési szilárdhulladék-gazdálkodási rendszerek fejlesztése Szombathely NYUGAT-DUNÁNTÚLI REGIONÁLIS HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI ÖNKORMÁNYZATI TÁRSULÁS Nyugat-dunántúli Regionális Hulladékgazdálkodási Program	2012.07.09	2 581 385 505 Ft
---	------------	------------------

KEOP 4.2.0/A/11 Helyi hő és hűtési igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal Szombathely Savaria Megyei Hatókörű Városi Múzeum Energetikai korszerűsítés napelemes rendszer telepítésével a Szombathelyi Képtár épületében	2011.09.05	12 006 250 Ft
--	------------	---------------

KEOP 4.10.0/N/14 Fotovoltaikus rendszerek kialakítása Szombathely SZOMBATHELY MEGYEI JOGÚ VÁROS ÖNKORMÁNYZATA Fotovoltaikus rendszerek kialakítása Szombathely Város intézményein	2015.01.19	37 350 966 Ft
---	------------	---------------

KEOP 5.4.0/11 Távhő-szektor energetikai korszerűsítése Szombathely	2012.02.07	26 483 291 Ft
---	------------	---------------

Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.		
A szombathelyi távhőellátás energiahatékonysági korszerűsítése		

KEOP 5.4.0/12 Távhő-szektor energetikai korszerűsítése, megújuló energiaforrások felhasználásának lehetőségével	2013.12.13	80 127 034 Ft
Szombathely Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. Távhővezeték rekonstrukciók a Szombathelyi Távhőszolgáltatónál		

KEOP 5.4.0/12 Távhő-szektor energetikai korszerűsítése, megújuló energiaforrások felhasználásának lehetőségével	2013.12.13	59 208 950 Ft
Szombathely Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. Új fogyasztók a távhőrendszerbe kapcsolása Szombathelyen		

KEOP 5.4.0/12 Távhő-szektor energetikai korszerűsítése, megújuló energiaforrások felhasználásának lehetőségével	2013.12.13	84 457 464 Ft
Szombathely Szombathelyi Távhőszolgáltató Korlátolt Felelősségű Társaság Energiahatékonyságot fokozó beruházások a Szombathelyi Távhőszolgáltatónál		

KEOP 5.6.0/12 Központi költségvetési szervek energiahatékonysági beruházásai	2013.12.07	187 307 767 Ft
Vas Megyei Kormányhivatal Vas Megyei Kormányhivatal épületének energiahatékonysági beruházása		

KEOP 4.2.0/A/11 Helyi hő és hűtési igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal	2011.09.05	15 007 813 Ft
Szombathely VAS MEGYEI SZAKOSÍTOTT SZOCIÁLIS INTÉZET SZOMBATHELY Energetikai korszerűsítés napelemes rendszer telepítésével a Vas Megyei Szakosított Szociális Otthon épületében (Szombathely)		

4.2.5.1. LED alapú közvilágítás kiépítése

Megvalósult cél: A korszerűsítéssel kitűzött cél, hogy a település közvilágítása megújulva, a világítási feladathoz alkalmazkodva, modern és energiatakarékos lámpatestekkel, fényforrásokkal üzemeljen költséghatékonyabb üzemeltetés mellett. Leszerelésre került

Szombathely MJV közvilágításának a korszerűsítése LED lámpatestek 2018-2019 során megvalósult, ami jelentős energia-megtakarítást és CO₂ kibocsátás csökkentést jelentett a város számára. Leszerelésre került 9521 db, 62 – 280 W-os lámpatest és izzó. Újonnan került beszerelésre 9516 LED, 20-55 W közötti teljesítményű lámpa.

A fejlesztés eredményeként kb. 52%-os megtakarítás jelentkezett a közvilágításból származó éves energiafogyasztásban, és a CO₂ kibocsátásban is.

5. Adaptációs képesség értékelése

5.1. Helyzetelemzés - sérülékenységvizsgálat

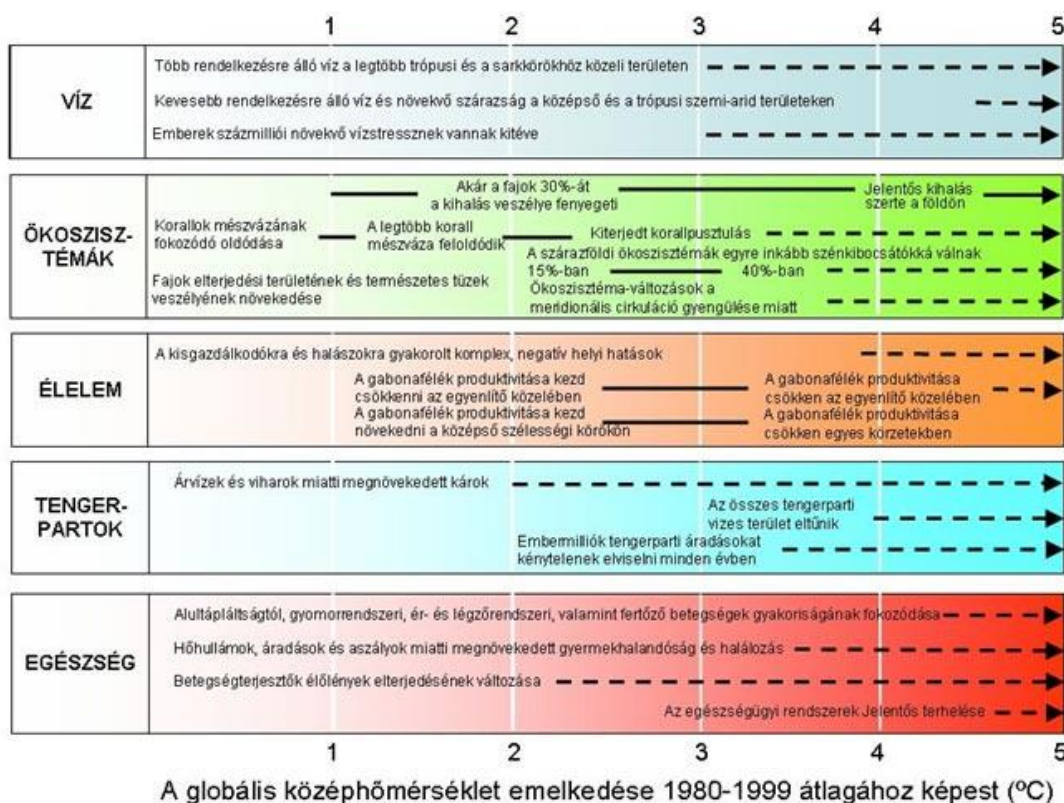
5.1.1. Klímaváltozás és annak potenciális hatásai Szombathelyre

A klímaváltozás, mint minden változás, elsősorban az alkalmazkodóképességünket teszi próbára. A klimatikus körülmények a paleontológiai kutatások eredményei szerint a Würm-glaciális (vagy legutóbbi jégkorszak) vége óta, tehát mintegy 10 000 éve kis sávban mozogtak, alapvetően állandósultnak tekinthetők. Mintegy 20 000 éve, a Würm-glaciális csúcsán a földi átlaghőmérséklet az ipari forradalom előtti (tehát a maihoz mintegy 1 C-fokkal hűvösebb) alaphoz képest 6-7 Celsius fokkal volt hidegebb. A jelen ismereteink szerint a legmelegebb földi időszakban, a Pliocén kor közepén lehetett, (mintegy 3 millió éve), amikor a légköri CO₂ koncentráció a maihoz hasonló volt, és mindössze 2-3 °C-kal volt melegebb a Földön. Ekkor már a dinoszauruszok kora után voltunk, nagy testű emlősök (pld masztodonok, óriás lajhárok) éltek a Földön.

A földi éghajlat legkisebb kilengései is azonnali hatást váltottak ki, nem egy esetben jelentős társadalmi változásokat okoztak. A XVII-XVIII. századi lehűléseknek köszönhetjük a fehér karácsony képét, sokak szerint klimatikus változások is okai voltak Mezopotámia, Egyiptom birodalmi összeomlásának, de a Római birodalom fel meginduló keleti népmozgásokat is klimatikus változások eredményezték. Eközben a természet ezekhez a kisebbnek tekinthető változásokhoz tudott alkalmazkodni, mivel ezek mértéke a jelenleg zajló folyamatokhoz képest csekély és a jelenkorinál lassabb volt. Ezzel szemben a jelenlegi sebességgel és globális mértékben változó klíma olyan adaptációs képességet igényelne a természeti rendszerektől, amikre nem képes, mivel korábban nem volt szüksége ezen képességét kifejleszteni. Az emberi tevékenység a természetes folyamatokhoz képest jóval gyorsabb és erőteljesebb klimatikus következményeket okozott, amihez való alkalmazkodás az ökoszisztéma részéről egyenetlen és drasztikus módon történhet csak meg. A természetes ökoszisztémák idővel természetesen alkalmazkodni fognak a megváltozott körülményekhez, még ha jelentős veszteségek árán is. A valódi kérdés, hogy ahhoz az emberiség jelenlegi civilizációs berendezkedése mennyire tud idomulni és az milyen társadalmi megrázkódtatásokkal jár.

Annak érdekében, hogy felkészülhessünk a klíma változása várható hatásaira, számba kell venni azokat. Ezen hatások nem csak negatív, hanem pozitív irányúak is lesznek. A veszély abban rejlik, hogy a negatív hatások száma és hatása jelentősen meghaladják az esetleges pozitív hatásokét. Ezeket vesszük számba, amennyire erre adatok és információk lehetővé teszik, Szombathelyre konkretizálva. A munka során az OMSZ és további másfél tucat meteorológiai szervezet által kidolgozott és működtetett ALADIN előrejelző rendszer adatait vettük alapul, az OMSZ elérhető adatai mellett.

Az egyes veszélyek jellegét, a hőmérséklet C-fokonkénti növekedésével erősödő súlyát demonstrálja az alábbi ábra:



24. ábra a leginkább érintett szférákban és tevékenységekben várható változások a globális középhőmérséklet függvényében. IPCC, 2007

A klímaváltozás jövőbeli hatásai szempontjából Szombathely leginkább a hőmérsékleti kilengések, hősziget jelenségével, a csapadékeloszlás vegetációs időszakon kívülre tolódásával, illetve az intenzitás növekedése hatásaival érintett, amelyek természetesen kihatnak a természetes ökoszisztémákra és az élelmiszerellátás biztonságára is.

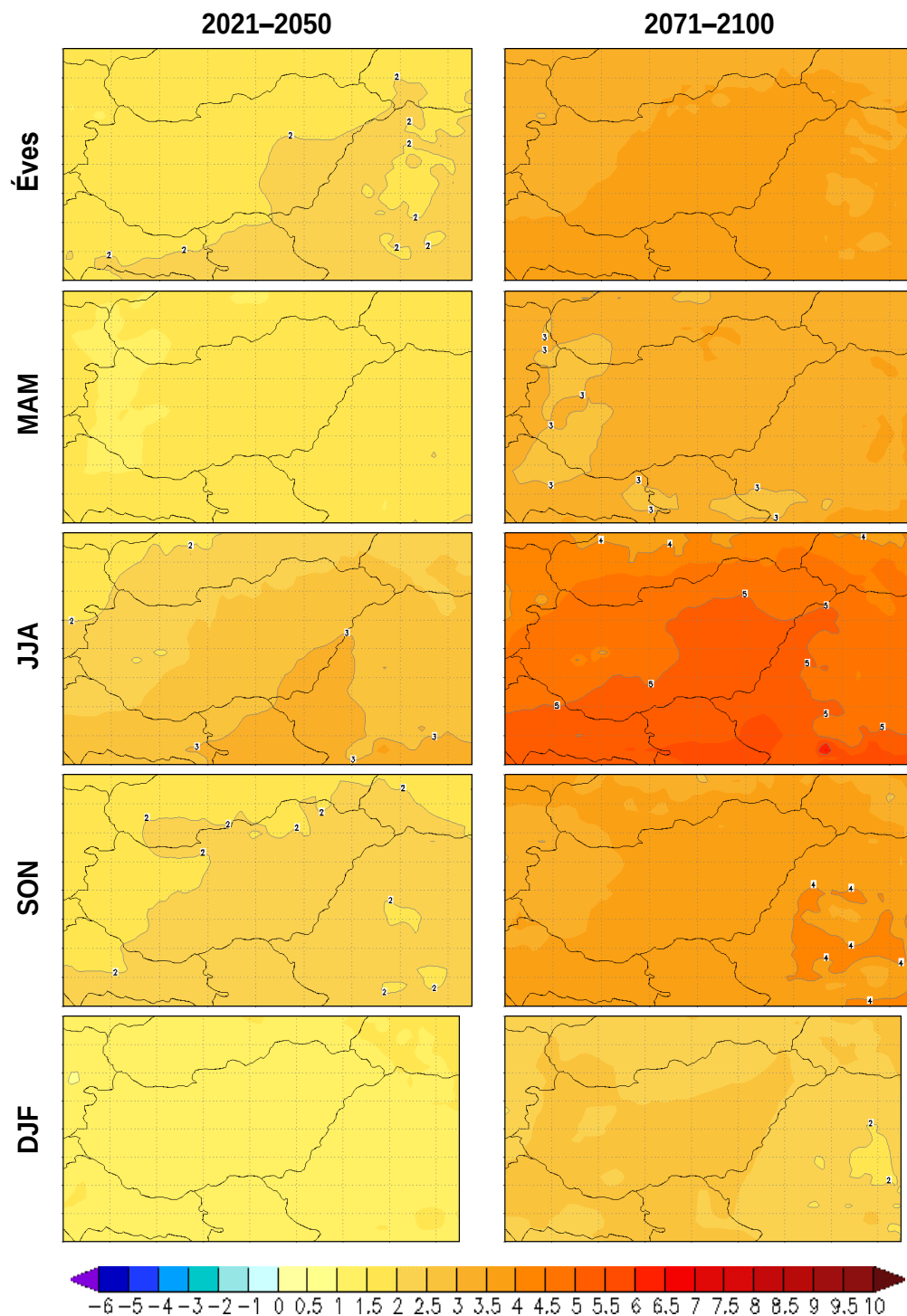
Hőmérsékleti változások

Várható negatív hatások

A jelenlegi számítások alapján a 2100-as évek végére már nem teszük valószínűvé, hogy a globális átlaghőmérséklet emelkedése 1,5 °C alatt tartható a jelenlegi intézkedésekkel. Mára a 2 °C feletti, akár 2,9 °C emelkedés inkább a várható érték.

	Éves	Tavaszi	Nyár	Ősz	Tél
2021–2050	1,1	1,6	0,7	0,8	1,1
2071–2100	3,1	2,8	3,5	3,0	2,5

Az országon belül az Alföld, és Dél-Dunántúl jelenlegi illír flóratartományba eső részei lesznek leginkább kitéve a melegedés hatásainak.



25. ábra A hőmérséklet emelkedése hónapos bontásban, ALADIN

Szombathely számára a legjelentősebb veszélyt a *városi hősziget* jelenség erősödése jelenti, ami a város a környező területek hőmérséklete közötti pozitív irányú különbséget jelent, már ma is erőteljesen megfigyelhető, akár 1,5-2 fokban is. Ennek hatásai esetleg a csapadékeloszlást is befolyásolják, a csapadék várostól eltolódása, esetleg mennyiségi eltérések révén.

A tartós hóhullámok száma, azok hossza és erőssége növekedése a várost, különösen annak belterületi sűrű beépítettsége és a magas és közép magas épületek magas aránya miatt erőteljesen veszélyeztetik. A hóhullámok jelentősen megterhelik az emberi szervezetet, a

városi növényzetet és megnövelik egyes infrastruktúrák terheltségét (pld elektromos hálózat, vízhálózat, utak burkolata).

A nagylégköri mozgások jelentős változásokat eredményeznek a Közép-Európai térségben. A polar vortex (az északi sarkkör körül meglévő erőteljes szélességi öv menti áramlás, ami részben elszigeteli az északi sark feletti hideg légtömeget) meggyengülése az utóbbi években többször is okozott olyan anomáliát, amikor a sarkkörön 30 fok feletti hőmérséklet, Szombathely térségében pedig ugyanekkor esetenként jóval 20 fok alatti hőmérséklet volt. A tavaszi időszakban szintén megfigyelhető egy kora tavaszi, nedves hidegbetörés, ami időnként hetekig is fennáll. Ezek trendszerűsége még nem jelenthető ki, de egyértelműen lehet számítani a kései fagyok számának és erősségének ki nem számítható növekedésére, mint ahogy az 2021. tavaszán is megtörtént.

A hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának a növekedése a jelenlegi technológiáink és életvitelünk mellett pozitív visszacsatolású, azaz öngerjesztő hatású lesz. A hőhullámok és emelkedő nyári hőmérséklet miatt már ma is megfigyelhető, hogy a klimatizálás villamos energia igénye megnőtt. Mivel jelenleg a villamosenergia felhasználás Szombathely kritikus pontja a CO₂ kibocsátás csökkentésében, ennek növekedése mind a lakossági, mind az ipari/szolgáltatói szektor esetén további kihívások elé állítja a várost. Amennyiben a hőhullámok továbbra is a fosszilis energiával működtetett klímaberendezések nagyobb arányú használatát váltja ki, úgy a hőhullámok közvetlenül is (klímaberendezések külső környezetének melegítése, városi hősziget hatás fokozása) és közvetve is (növekvő CO₂ kibocsátás) pozitív visszacsatoláshoz vezetnek.

Várható pozitív hatások

Mára már trendként megfigyelhető a telek enyhülése és az évszakok eltolódása. Épületenergetikai tanúsítványokat, energetikai auditokat végző szakemberek gyakorlatban már 10 – 15 %-kal kisebb mért energiaigényt rögzítenek a tényleges fogyasztás alapján, mint amit a számítási módszertan akár még másfél évtizede is indokolt volna. Az épületenergetikai fejlesztések mellett a fűtési hőigény csökkenéséhez ez is hozzájárult, ami miatt ez negatív visszacsatolásként jelenik meg a mérsékelt égövben.

A téli erős fagyok csökkenése (évek óta történő kimaradása) az épített infrastruktúra állapotának romlását, egyes mezőgazdasági kultúrák téli fagykárait is csökkentik.

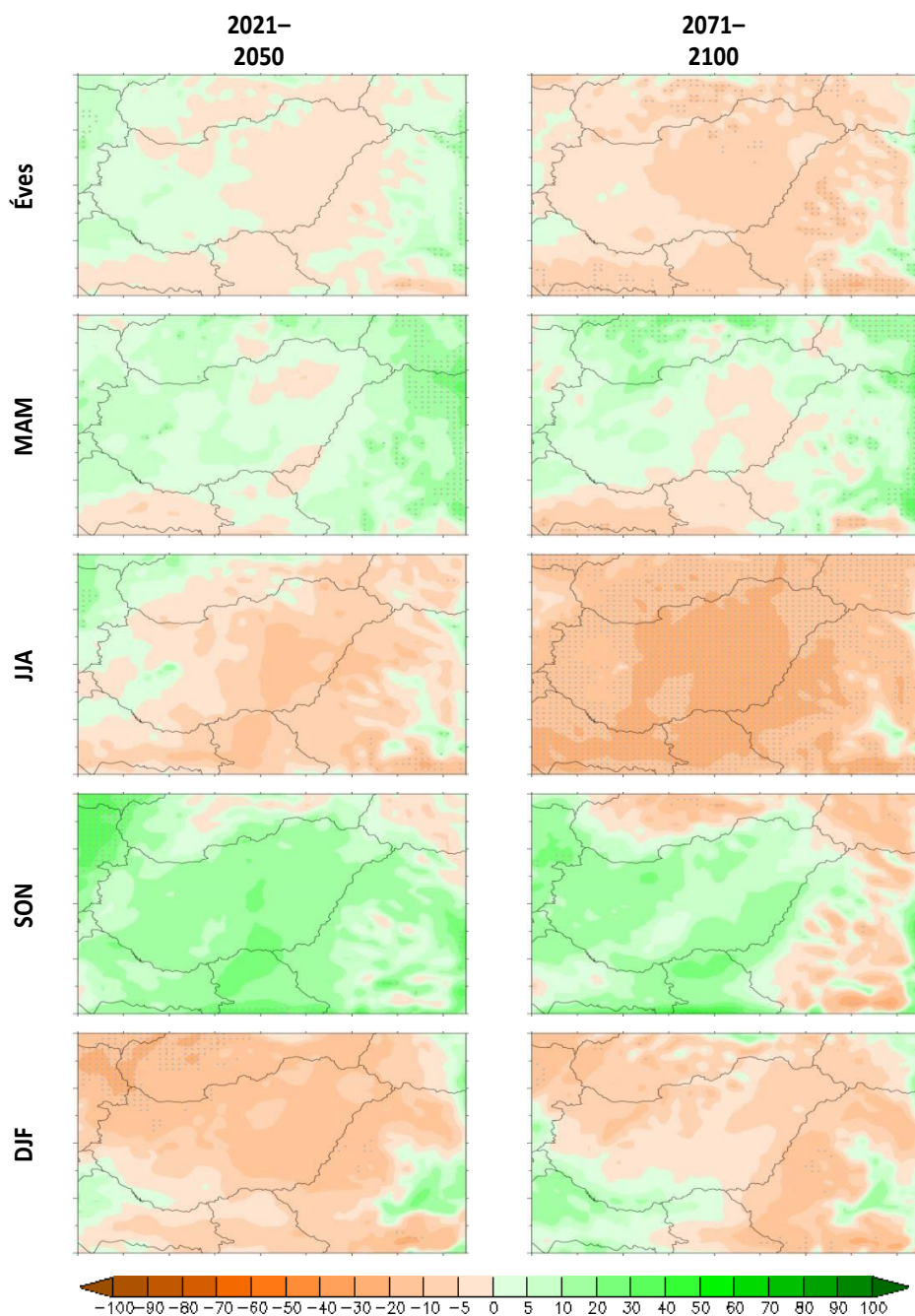
Csapadékmennyiség és eloszlás változása

Várható negatív hatások

A csapadék a legkritikusabb feltétele az életnek. Egy ökoszisztéma annál gazdagabb tud lenni, minél több vizet, minél hosszabban képes megtartani. A víz rendelkezésre állása vagy hiánya kihat minden élő szervezet életfeltételeire és reprodukciós sikerességére, így az egyének és a populációk szintjén is kritikus fontosságú.

A csapadék Szombathelyen mind mennyiségében, mint lehullásának eloszlásában meg fog változni. Az ALADIN modell alapján ősszel és tavasszal nő, télen és nyáron csökken a csapadék mennyisége.

Szombathelyt a modell szerint kevéssé fogja érinteni a csapadékhiány 2050-ig, kivéve a téli időszakot, 2050 után azonban már a nyár lesz a kritikus csapadékhiányos időszak.



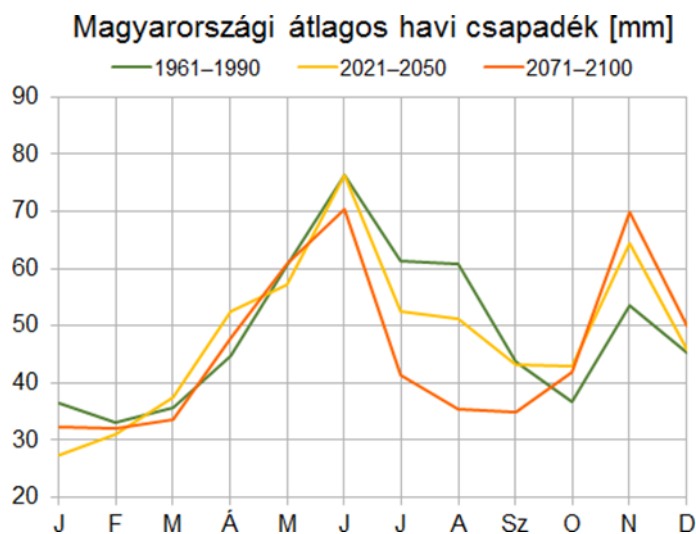
26. ábra Az átlagos éves és évszakos csapadékösszeg változása (%) 2021–2050-re és 2071–2100-ra az 1961– 1990 referencia-időszakhoz képest az ALADIN-Climate regionális klímamodell eredményei alapján. A térképeken pontozás jelöli azokat a rácspontokat, ahol a változás szignifikáns

A várost annak ellenére is negatívan fogja érinteni a csapadék mennyiségének és eloszlásának a változása, hogy a ma még jó vízhozamú Gyöngyös- és Perint-patakok, továbbá az Arany-patak más városokhoz képest kedvezőbb talajvíz és páratartalmat biztosítanak. A csapadék mennyiségi csökkenése mellett az intenzitásának a növekedése is jelentős aszályokat fog okozni. Mivel az aszály negatív visszacsatolást eredményez (tömörödő talaj,

vízmegekötő képességében gyengülő növényzet, stb.), ezért az egyébként is ritkábban, de intenzívebben hulló csapadéknak még több része folyik el. Amennyiben hagyjuk.

Megnő a jelentősége a jövőben a Szombathely védelmében létesített záportározóknak. A Gyöngyös-patakra létesített Lukácsházi (Abért-tó), a Dozmati záportározó egyszerre alkalmas a villámárvizek elhárítására, és az annak során lehullott csapadék megtartására. Szombathely tehát, bár kitett a csapadékhiány miatti légköri aszálynak, területe jelentős részén a várható talajvízszint csökkenésnek, de más településekhez képest több mozgástere lesz, hogy ezen káros hatásokat részben kompenzálja.

A csapadékeloszlás kapcsán további jelentős problémát okoz, hogy a vegetációs időszakban az átlagnál jobban csökken annak a mennyisége.



27. ábra A magyarországi havi átlagos csapadékösszeg (mm) 1961–1990-re mérések alapján, valamint 2021–2050-re és 2071–2100-ra az ALADIN-Climate regionális klímamodell eredményeinek mérési adatokkal való kombinálása alapján. ALADIN

Az éves csapadékmennyiség átlagos csökkenésénél erősebb lesz a hatása az élelmiszertermelésre és az ökoszisztémákra, mivel a lehulló csapadék csökkenése a vegetációs időszak második felében jelentősen kevesebb csapadékkal kell, hogy gazdálkodjon, mint korábban. Speciális problémát okoz a tél végi, kora tavaszi csapadékhiány, ami elsősorban a fák, különösen az örökzöldek esetén rontja az életfeltételeket, és teszi sérülékenyebbé azokat a károsítók ellen. Mivel az erdősítés, faültetés ideális időszaka egybeesik ezzel, az ültetés sikeressége, erdősítéseink, az erdeink természetes megújulásának, illetve a Szombathelyen belüli faültetéseknek a sikeressége múlhat ezen a romló feltételen.

A gyengülő vízellátottság le fogja gyengíteni a fák kórokozók és károsítók elleni védekezőképességét, ami akár egyes fajok térségünkbeli való kiszorulásához, más, esetleg invazív fajok térhódításához vezet (ami a biodiverzitás további jelentős gyengülését eredményezheti). Ilyen veszélyeket különösen a gombás betegségek esetén hordoz a megváltozott vízjárás, mivel a vízhiány miatt (is) legyengült fák a tavaszi, bő csapadékos, és nem túl meleg, a gombás fertőzések és vírusok számára ideális körülmények között jelentős mértékben fertőződhetnek. Ma ilyen folyamat zajlik a kőris-fajok, különösen a magas kőris esetén, de hasonló folyamat tizedelte meg az 1960-as években a korábban hazánkban állományalkotó fő fafajként is jellemző szilvafész néven ismertünk meg.

Várható pozitív hatások

Mivel a csapadék a vegetáció számára kritikus tavaszi időszakban az ALADIN előrejelzési modell szerint Szombathelyen emelkedik az 1961-1990 közötti időszakhoz képest (amit az utolsó évtized megfigyelései is igazolnak), később pedig a kevesebb csapadék kevésbé párás környezetet okoz, ezért a vegetációnak lesz esélye minden évben megerősödni. Az őszi-tél eleji csapadékmennyiség pedig megfelelő vízgazdálkodás esetén fel tudja tölteni a talajvízkészleteket, ami segíthet áthidalni a tél végi várható aszályos időszakot (ami szintén már megfigyelhető folyamat az utolsó fél évtizedben).

A szárazabb nyár esős csapadékos tavasz után jó feltételek biztosít a szántóföldi növénytermesztés számára, kisebb kórokozói nyomás és könnyebb betakarítás, továbbá a termés minőségéhez fontos körülmények (sok napsütés, nem túl sok csapadék, de nem aszályos talajok) miatt. Ez természetesen csak Szombathely térségében áll fenn, az Alföldön, a korábban bemutatott magasabb átlaghőmérsékletek mellett az aszály ott a termés mennyiségében is komoly károkat fog okozni.

A javuló nyári feltételek ideálisak lesznek a turizmus számára. A több napos, kevésbé csapadékos időjárás elősegíti a szektor erősödését, de elsősorban a kiutaztatás során, mivel a hősziget hatás miatt Szombathely MJV belterületén csak az árnyékot adó vizes attrakciók és a klimatizált feltételek között lesz érdemes maradni.

Élelmiszerellátás

Várható negatív hatások

Az éghajlatváltozás hatásait legerősebben és legátfogóbban a természeti rendszereknél tapasztaljuk.

Szombathely területének 46,96 %-a szántó, jellemzően jó AK értékben, 10,41 %-a erdő és fásított terület. A kivett területeken kívül a többi művelési ág 1 % alatti arányban van jelen. Ennek megfelelően a klímaváltozás gazdaságra kifejtett hatása a természeti rendszereknek leginkább kitett mezőgazdaságon keresztül csekély, ahogy a mezőgazdaság jelentősége is Szombathely gazdaságában. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az amúgy 4572 ha feletti szántók és 1014,41 ha erdők/fás területek veszélyeztetettsége ne lenne jelentős.

Az élelmiszerellátás terén Magyarország jóval az EU és a világ átlagánál jobb adottságokkal rendelkezik. Az ország közel 2/3 alkalmas mezőgazdasági termeszésre, jelenleg is jóval több élelmiszert tudunk előállítani és exportálni, mint amire szükségünk van. Ez azonban nem jelenti azt, hogy Szombathelyt, mint várost nem sújthatja az élelmiszerellátás romlása. Amennyiben a közösségeket globálisan élelmiszer ellátási kihívások érik, az a globalizált világban azonnali és közvetlen hatásokkal jár az agglomerációjával együtt vizsgálva egyébként önellátásra esetleg alkalmas Szombathelyre is. Az élelmiszerellátás volt a korábbi nagy birodalmak összeomlásának az oka is, aminek következtében jelentős népmozgások pecsételték meg az egyéb okok miatt is gyengülő birodalmak sorsát. Ennek a tudásnak a birtokában a világ élelmiszerellátási gondjai Szombathely globális felelősségét is felvetik, akár saját érdekei alapján is.

A mezőgazdasági termelést a csapadékeloszlás megváltozása, a talajvízszint csökkenése, és a megváltozott klimatikus körülmények között felerősödő biotikus és abiotikus károsítók veszélyeztetik. A talajvízszint csökkenése, a légköri aszály a jelenleg termesztett növények terméshozamát, annak esetleg minőségét rontják. A megváltozott hőmérsékleti és páráviszonyok emellett olyan károsítók és kórokozók számára nyújtanak jobb életfeltételeket,

amelyek a kultúrába vont növények és állatok számára közvetlen és azonnali pusztuláshoz is vezethetnek.

Az erdők és a városi faállomány számára is a fenti okok miatt jelent a klímaváltozás jelentős veszélyt. Már ma is megfigyelhető, hogy a rosszabb vízellátás miatt a fák ellenálló képessége leromlik. Kevésbé közismert tény, hogy a közönséges lucfenyő (*Picea abies*) erdészeti állománya 1990 óta mára 80 %-ban kipusztult. A lucfenyő vízigényes, hidegebb éghajlatot kedvel, ezért is volt Szombathely térségben az Alpokalján gyakori (bár itt sem őshonos). A megváltozott, szárazodó, melegebb környezetben azonban legyengült a védekezőképessége a közönséges betűző szú és más károsítók ellen, így tömegesen pusztult el, vagy éppen kellett egészségügyi okból letermelni és mást állományt ültetni a helyébe. Szombathelyen maig gyakori városi fa, ami a városi patakoknak és a város nyugati részén korábban jellemző magas talajvíznek köszönhető.

Egy városi példával is be tudjuk mutatni a folyamatokat. A Szombathelyen jelentős számban működő dísznövény kertészetek az utolsó 1-2 évben megkezdtek a korábban fő termékükként előállított tuják lecserélését (*Thuja orientális*, *Th. occidentalis*, *Th. plicata*, stb.), mivel egy ritkasága okán 2016-ban még védett rovar (Boróka tarkadíszbogár - *Lamprodila festiva*) olyan mértékben szaporodott el ez a mindössze 4-5 év alatt, hogy az már a szaporítóanyag előállítását is veszélyezteti. Ennek az oka a klímaváltozás. Egyrészt ez a faj délről került be Magyarországra, pontosan nem ismert időben, de 10 éven belül. Ez önmagában nem lett volna elég, azonban a megváltozott csapadékeloszlás miatt csökkent a téli csapadék, rendszeres a téli, kora tavaszi aszály, emellett lecsökkent a talajvízszint. Az eredetileg vízigényes környezetből származó Thuja fajok számára ez azzal járt, hogy lecsökkent a természetes gyantatermelő képességük. A boróka tarkadíszbogár számára ezzel kitágult az általa belakott niche, mivel a rovar a fák törzsébe rakja petéjét, ami ott rágásával károsít. Mivel a klímaváltozás miatti vízhiány miatt a Thuják nem tudnak gyantát termelni, az nem fojtja meg a törzsben rágó lárvákat, így a bogár a korábbiakhoz képest jelentős gradációba kezdett. Emiatt – az egyébként tájidegen, de Szombathely környékén mégiscsak jelentős zöldtömeget kitevő – tuják tömegesen pusztulnak, a jelenlegi folyamatok felerősödésével féltő, hogy 5-10 éven belül hatalmas mennyiségben kell pótolni a kieső örökzöldeket, emellett a dísznövény kertészetek számára új, jelentős tömegben jól értékesíthető fajok termesztésére kell átállni.

Várható pozitív hatások

A levegő növekvő CO₂ szintje, továbbá a napos órák számának növekedése, illetve a jelentős téli fagykarak lecsökkenése növeli a terméshozamokat. A kevésbé csapadékos időjárás elősegíti a talajmunkák végzését, nem akadályozza a terület járhatóságát. A napsütéses órák számának a növekedése elősegíti a fotoszintézist, javítja a gyümölcstermesztés lehetőségeit.

Besugárzás változása

Várható negatív hatások

A napsütéses órák számának a növekedése az őszi időszak várhatóan csapadékosabb jellegén túl jelentősen meg fog nőni. A besugárzás növekedése a növényzet, az infrastruktúra és az emberi egészség számára is jár negatív hatásokkal.

Az ökoszisztémák számára a növekvő napsütéses órák száma elsősorban fokozódó légköri aszályt, ezen túl napégést okozhat. Előnyösebb helyzetbe kerülnek a társulásokon belül a fényigényes fajok, ami még egy őshonos társulás esetén is megváltoztatja azok összetételét.

Amennyiben pedig idegenhonos, esetleg invazív fajok kerülnek jobb helyzetbe, úgy az őshonos társulások rovására akár még az itt hosszabb idő óta is jelen levő fajok korábban nem látott terjeszkedésbe kezdhetnek. Ennek a következménye óhatatlanul a helyi biodiverzitás csökkenése annak összes ódiumával.

A besugárzás növekedése emellett káros hatással lehet minden olyan épített infrastruktúrára, amelyeket az UV sugárzás, vagy általában a napfény korábbi szintjére terveztek. A növekvő UV sugárzás, ami a több napfénnel a légkör összetételének megváltozása, ózonlyuk nélkül is növekedni fog, felgyorsítja a felületek elöregedését, növelni fogja az épületállomány fenntartási költségeit. Szintén komoly gondot jelent, hogy a árnyékolás hiánya esetén a besugárzás lényegében lokális üvegházhatást létrehozva a korábbinál jobban melegíti fel az akár még jó külső szigetelésű létesítményeket is. A felmelegedő, kívülről leszigetelt épületek tömege, a falak belülről melegednek át, amik éjjel nem tudják a hő egy részét sem leadni (pont a külső szigetelés miatt), így jelentős hűtési energiaigényt generálnak, vagy annak hiányában egészségre káros hatásokat fejtenek ki (alvász problémák, hősokk, szárazabb levegő, stb.).

Az emberi egészségre közvetlenül negatív hatással jár a növekvő UV sugárzás. A bőrrák esetszáma már ma is növekszik, ami még jelentősebb lehet, mivel a lakosság még jelentősebb besugárzásnak lesz kitéve.

Várható pozitív hatások

A sugárzás növekedése természetesen pozitív hatással lesz minden olyan rendszerre, amely ma is napsugárzásra épül.

Kiemelkedik ezek közül a napenergiát közvetlenül hasznosító erőművek és napeleemes rendszerek, hiszen jelentősen nő azok termelése. Ez negatív visszacsatolású folyamat, mivel a több besugárzás több tiszta megújuló energiatermelést generál, újabb beruházás nélkül, ezzel pedig több fosszilis energiahordozó váltható ki, így csökkentve a CO₂ kibocsátás mértékét.

Szintén előnyös lesz a mezőgazdaság egyes szektorai számára a többlet besugárzás, így a szántóföldi növénytermesztés, a gyümölcsstermesztés, és szőlőterületek számára, bár ezek Szombathelyen közel elhanyagolható mértékben vannak jelen.

5.1.2. Szombathely sérülékenysége, kitettsége, érzékenysége, hatások

Az ALADIN-Climate modell alapján vettük számba Szombathely sérülékenysége a 2021-2050 közötti időszakokra. A „NATÉR klíma rétegcsoportha Magyarország éghajlatára, valamint annak várható jövőbeli változására vonatkozó információkat jelenít meg térképi formában. A térképi adatbázis a meteorológiai mérésekből szabályos rácsra interpolált CarpatClim-HU, valamint két regionális klímodell, az ALADIN-Climate és a RegCM modellek egy-egy projekciójából származó adatok alapján állt elő. Mindkét projekció egy közepesen optimistának számító klíma szcenárióra alapozva készült. A klímodellek adatai az 1961–1990, a 2021–2050 és a 2071–2100 időszakokat fedik le.”¹⁵

¹⁵ <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>

Mivel az Akcióterv ezen részének a célja az intézkedések megalapozása, nem teljes körűen és nem az egyes szempontok szerint bontva, hanem áttekintően, a városra jellemző sérülékenységi, kitettség és érzékenység értékeket emeltük ki.

Kitettség jellege	ALADIN-Climate modell szerinti érték	Megjegyzés, ha indokolt
Az ariditási index várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján	Index-változás -0,1 - -0,05	Második legkevesbé kitett kategória.
A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma 0 - 0,5	Második legkevesbé kitett kategória.
A téli csapadékontenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékontenzitás-változás (mm/nap) -1 - 0	Az utolsó, legkevesbé veszélyeztetett kategória.
A tavaszi csapadékontenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékontenzitás-változás (mm/nap) 0 - 1	A háromból a második hatásba tartozó.
A nyári csapadékontenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékontenzitás-változás (mm/nap) 0 - 1	A háromból a második hatásba tartozó
Az őszi csapadékontenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékontenzitás-változás (mm/nap) 0 - 1	A háromból a második hatásba tartozó
A száraz időszakok maximális hosszának várható változása télen , a 2021-2050 időszakra, az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma 3 - 4	A 9-ig tartó besorolás alsó középértéke, már jelentős téli aszály várható.
A száraz időszakok maximális hosszának várható változása tavasszal, a 2021-2050 időszakra, az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma -3 - -2	Jelentősen csapadékosabb tavaszok várhatók.
A száraz időszakok maximális hosszának várható változása nyáron, a 2021-2050 időszakra, az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma 0 - 1	Éppen hogy várható változás.

A száraz időszakok maximális hosszának várható változása ősszel, a 2021-2050 időszakra, az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma -2 - -1	Enyhén csapadékosabb ősz várható.
A csapadék várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm)	Csapadék-változás (mm) 0 - 25	Enyhe csapadék növekedés.
A globálisugárzás várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (MJ/m ²)	Globálisugárzás-változás (MJ/m ²) 0 - 50	Stagnálás, a 9 fokozatú skálán a legkisebb növekedés.
A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma 5 - 10	A 8 fokozatú skálán a második legenyhébb növekedés.
A hőségriadós napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma 10 - 15	A 11 kategóriás skálán (55 napig skálázva) a harmadik legenyhébb növekedés.
A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)	Napok száma -10 - -8	A 12 lépcsős skálán a az 5. legkisebb csökkenés a fagyos napok számában.
Várható átlaghőmérséklet változás Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (°C) Az országban csak a Szombathelytől nyugatra fekvő Őrség – Kőszeg – Sopron - Mosonmagyaróvár vonaltól nyugatra várható 1-1,5 C fok növekedés.	Hőmérséklet-változás (°C) 1,5 - 2	Az 5 C-fok növekedésig 10 lépcsős skálán a negyedik érték.
A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2071–2100 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm)	Potenciális evapotranszspiráció-változás (mm) 120 - 140	Magas érték a Dunántúl egészéhez hasonlóan!
A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm)	Vízmérleg-változás (mm) -75 - -50	A 225 mm-ig skálázott 10 fokozatú listán a 3. legenyhébb érték.

Országos 3D-s áramlási modellben számított nettó talajvízforgalom 2023-2052 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján	Érték 0 - 25	Átlagos közeli érték
A Pannon XL 3D víztermeléses modellben beszivárgó és kiszivárgó vizek különbségét, szemlélteti a CARPATCLIM-HU és a klímaprojekciók klímaadatai felhasználásával, mm/évben		
A CARPATCLIM-HU adatbázis alapján országos 3D-s áramlási modellben számított talajvízszintek 30 éves átlaga 1975-2004 időszakra	Érték 200 - 225	Átlagos alatti érték.
<i>A térkép a Pannon XL 3D víztermeléses áramlási modellben a sekély vízadók vízszint-eloszlását mutatja mBf-ben</i>		
Az országos áramlási modellben számított talajvízszintek különbsége a 2023-2052 és a 1975-2004 időszakok között, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján	Érték -4 - -2	
Hőhullámokkal szembeni kitettség (járás)	Kitettség érték98	
	Kitettség: kismértékű	
Hőhullámos napok gyakoriságának változása kistérségi szinten, 2021-2050	Napok változása (%/év) 68.01	A második legkevesbé erős érték. Ide tartozik, hogy ez járás szintű, ezen belül Szombathely értéke ennél vélhetően magasabb!
A klímamodell 2021-2050 időszakában a hőhullámos napok számának változását (%) szemlélteti a klímamodell 1991-2020 időszakához képest.		
Hőhullámos napok többlethőmérsékletének változása kistérségi szinten, 2021-2050	Többlet hőmérséklet (%/nap) 37.42	Járasi szinten a második legkevésbé erős hatás.
<i>A klímamodell 2021-2050 évek során a küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon történt átlagos többlethőmérsékletet változást (%) szemlélteti a klímamodell 1991-2020 időszakához képest.</i>		
1°C-ra vonatkozó napi többlethalálozás kistérségi szinten, 2005-2014, %	Halál (%) 10,69	A 28 %-ig skálázott értékek között átlagos hazai
<i>Az adat a 2005-2014 évek során a hőhullámos napok többlethőmérséklet összegének 1°C-os</i>		

<i>értékeire számított többlethalálozást (%/1°C) szemlélteti.</i>		érték. Tényszám!
Többlethalálozás változás kistérségi szinten, 2021-2050	Többlet halálozás vált. (%/év)	A második legalacsonyabb érték, de egy fő többlet halálozás is több, mint ami megengedett lenne.
<i>Az adat a klímamodell 2021-2050 évek éves átlagos többlethalálozás változását (%) szemlélteti a klímamodell 1991-2020 időszakához képest. Ezt a változást a hőhullámos napok gyakoriságának és többlethőmérséklet változásának együttes hatása okozza.</i>	130.88	
Természetközeli keményfás erdők rövid távra (2021-2050) előrejelzett klimatizáló hatásának változása ALADIN-Climate klímamodell szerint	Klimatizáló hatás változás - keményfa, AL2150	A második legmagasabb érték.
<i>A Biome-BGC v4.1.1 MPI modell által számított potenciális ESI EAET (Annual Energy Absorption by Evapo-Transpiration - éves evapo-transpirációs energiaelnyelés), mint szabályozó és fenntartó típusú ökoszisztéma szolgáltatás indikátor előrejelzett rövid távú (2021-2050) változása a bázis időszakhoz képest. A1B klímaszcenárió, ALADIN-Climate klímamodell szerint, 472 ppm légköri CO₂-dal számolva. A becslés négy, eltérő paraméterezésű természetközeli keményfás erdő ökofiziológiai típus szimulációs eredményeinek átlagolása alapján készült, erdőgazdálkodási beavatkozások nélkül.</i>	JELENTŐSEN JAVUL (+6)	Érdemes erre a hatás lehetőségre építeni!

A fentiek alapján Szombathely érzékenysége a vízmérleg és főként az evapotranszspiráció kapcsán várható a magas érzékenység. Az evapotranszspiráció: egy adott termőhelyi (ökológiai) egység vízfogyasztása, amely magában foglalja a felszíni párolgást, vagyis az evaporációt, valamint a vegetáció által felhasznált és kibocsátott transzspirációs víz együttes mennyiségét. Mivel Szombathelyen gazdag zöldfelületi borítottság és növényzet van, és növekszik a párolgás is az emelkedő, főként nyári és téli aszályok miatt, a vízveszteség terén a város érzékenysége jelentős! A téli aszályt külön is ki kell emelni, mint kockázati elemet.

5.2. Alkalmazkodóképesség

Alkalmazkodóképesség területe	ALADIN-Climate modell szerinti érték	Megjegyzés, ha indokolt
Klíímaváltozás miatti elvándorlási szándék, 2015	Migrációs hajlandóság:	Megyei szintű adat.
A mutató a klímaváltozás erősödő hatásainak következtében várható elköltözési hajlandóságot fejezi ki.	Az országos átlagnak megfelelő migrációs hajlandóság	
A klímaváltozás mérséklésében vállalt lehetséges anyagi szerepvállalás, 2015	Az országos átlagot meghaladó fizetési hajlandóság	Megyei szintű adat.
A klímaváltozás mint társadalmi probléma fontossága, 2015	A klímaváltozás az országos átlaghoz képest hátrébb rangsorolva	Teendő!
A vállalt anyagi szerepvállalás és a már megtett lépések együttesen, 2015	Tehervállalási hajlandóság Az országos átlagnál magasabb „valódi” anyagi tehervállalási hajlandóság	
Lakossági klímaváltozási attitűdindex, 2015	Az országos átlagnál kedvezőbb attitűd	
Az index a lakossági lekérdezés attitűdre vonatkozó kérdéseiből előállított komplex mutató, amely egy megye lakosságának környezetvédelemhez (benne a klímaváltozáshoz) kapcsolódó attitűdjének átlagos szintjét mutatja 4 kategóriába sorolva.		
Deprivációs index járási szinten, 2011 (2011. január)	Deprivációs index: 0.662926233	Az 1. ötödbe, a legjobb körbe tartozik a Szombathelyi járás.
<i>A deprivációs index értéke járási szinten, 2011-ben. A deprivációs index 0 és 1 közé eső szám, az alacsony értékek mutatják a kedvezőtlen helyzetet.</i>		
Deprivációs index járási szinten, 2031 (2011. január)	Deprivációs index 0.650313478	
Deprivációs index járási szinten, 2051 (2011. január)	Deprivációs index 0.606760694	

Épületsérülékenységi

Szombathely az épületsérülékenységi esetén vizsgált alkalmazkodóképessége terén középmezőnyben helyezkedik el, vannak teendői.

Alkalmazkodóképesség területe

ALADIN- Climate modell szerinti érték

Megjegyzés, ha indokolt

Önkormányzati tudatosság

Érték 1

A réteg az önkormányzat klímatudatosságának mértékét mutatja meg, ami egy megyei szinten reprezentatív kérdőíves felmérésen (lásd: „Felmérés a hazai önkormányzatok éghajlatváltozással kapcsolatos ismereteiről és tevékenységéről (2017)” c. tanulmány) alapul, kifejezi, hogy a megkérdezettek mennyire tartják fontos problémának a klímaváltozást. A mutató három értéket vehet fel: 0 - nem, vagy kevésbé fontos; 0,5 – fontos; 1 – nagyon fontos. A magasabb érték erősebb alkalmazkodóképességre utal.

Alkalmazkodás - Idős népesség arányával kapcsolatos alkalmazkodó képesség

Érték

0.784437600312
186

A második legerősebb érték.

A mutató a 65 feletti népesség teljes népességen belül arányán alapul (2011-es adat). Feltételezzük, hogy az idős lakosság magas aránya az épületállomány alacsonyabb alkalmazkodóképességével párosul (idős lakosság kisebb eséllyel dönt a lakóépülete korszerűsítése mellett). A térképen az idős népesség aránya normalizált és inverz formában van bemutatva, így a magasabb érték jobb alkalmazkodóképességre utal.

Felsőfokú végzettséggel rendelkezők arányával és a lakossági klímatudatossággal kapcsolatos alkalmazkodó képesség

Érték

0.439255499153
976

Átlagos hazai érték, holott a KSH adatok alapján a felső negyedbe tartozik a város.

Jövedelmi viszonyokkal kapcsolatos alkalmazkodó képesség

Érték

0.248118639656
595

A legmeglepőbb adat a NATÉR-ben: Szombathely a második legalacsonyabb kategóriába esik.

Az egy főre eső jövedelem jelentős hatással van a települési épületállomány alkalmazkodóképességére: az épületfelújításokat a nagyobb jövedelemmel rendelkező lakosság nagyobb eséllyel tudja megvalósítani, mint az alacsonyabb jövedelemmel rendelkezők. A térképen az egy főre eső jövedelem (2016-os adat) normalizált formában szerepel. A

magasabb érték magasabb alkalmazkodóképességet jelent.

Aggregált alkalmazkodó képesség	Érték	Az 5,12-ig kalibrált skála közepén helyezkedik el a város.
Az alkalmazkodóképesség indikátorai alapján (a normalizált értékek összeadásával) előállított komplex mutató. A magasabb érték magasabb alkalmazkodóképességet jelent.	3.41864910611496	

5.3. Klímaadaptációs kockázatok, sebezhetőségek és azok kezelése

A, B: kicsi 1, közepes: 2 nagy: 3

C: kicsi 1-2, közepes: 3-4 nagy: 6-9

Kockázat	Bekövetkezés valószínűsége (A)	Bekövetkezés esetén hatás erőssége (B)	Kockázat súlya C=(AxB)
A téli, kora tavaszi aszályok miatt legyengül, megritkul a városi faállomány, leromlik az állapota, az erdők egészségi állapota romlik, a telepítések sikeressége csökken.	3	2	6
Kezelés módja (intézkedés)	Szárazságtűrő, kisebb vízigényű, lombhullató fajokra cserélni a vízigényes, tűlevelűeket. Ültetések során előnyben részesíteni a földlabdás anyagot, biztosítani a városi faállomány öntözését. Az őszi csapadék többletet megőrizni, felszíni és felszín alatti tárolókban, a téli lefolyást minimálisra szabályozni.		

Kockázat	Bekövetkezés valószínűsége (A)	Bekövetkezés esetén hatás erőssége (B)	Kockázat súlya C=(AxB)
Túlzott vízvesztesség és romló vízmérleg miatt	3	2	6
Kezelés módja (intézkedés)	Növelni kell a városi párologtató felületek számát és erősségét, ezzel csökkentve a légköri aszály szintjét. Ehhez törekedni kell a városi felszíni vizek minél nagyobb mértékű visszatartására, a városi zöldfelületek lombfelületének növelésére és egészségi állapota javítására, továbbá a zöldfelület kezelés során a szárazságtűrő fajok		

alkalmazására. Ez a faállomány esetén 30-50 éves program, így megindítása minél előbb szükséges.

Kockázat	Bekövetkezés valószínűsége (A)	Bekövetkezés esetén hatás erőssége (B)	Kockázat súlya $C=(A \times B)$
Hőhullámok miatt többlet halálozás	2	3	6
Kezelés módja (intézkedés)	Az idős és egyéb veszélyeztetett lakosságot önkéntes részvétel mellett partnerségi programba be kell vonni, hőhullámok esetén arról vészhelyzeti közvetlen értesítést adni, felkínálva a közösségi segítség és az önsegélyezés módjainak lehetőségét is.		

Kockázat	Bekövetkezés valószínűsége (A)	Bekövetkezés esetén hatás erőssége (B)	Kockázat súlya $C=(A \times B)$
A társadalom problémafelismerése késik, vagy kisebb mértékű lesz az átlagosnál kisebb veszélyeztetettség és érzékenység miatt.	1	3	3
Kezelés módja (intézkedés)	A lakosság rendszeres, súlyának megfelelő informálására, kampány jelleggel elkötelezettségének a növelésére van szükség. A városi nevelési intézményekben, továbbá az oktatási intézményekben iskolarendszeren belül és azon kívül is hosszú távú környezeti nevelési programot kell indítani. A fentieket mind mitigációs, mind adaptációs téren kell kidolgozni. A városi közszolgáltatóknak saját hatáskörükben önálló felvilágosító, környezeti nevelési kampány projekteket kell állandósítottan betervezni az éves üzleti terveikben.		

Kockázat	Bekövetkezés valószínűsége (A)	Bekövetkezés esetén hatás erőssége (B)	Kockázat súlya $C=(A \times B)$
Hőhullámos napok gyakoriságának a növekedése és a hőhullámok során a hőmérséklet emelkedése	2	3	6
Kezelés módja (intézkedés)	Megelőzés keretében csökkenteni kell a felmelegedő felületek nagyságát, növelni kell a visszaverés szintjét. Ahol lehetséges, újabb zöldfelületekkel, ahol megvannak, azok		

faállománya még szakszerű sűrítésével kell mikroklimatikus szinten csökkenteni a felmelegedést. Ezeken a helyeken pihenőparkokat kell létesíteni. A tömbházas és ipari részeken, a lapostetős felületeken a napelemek mellett biodiverz zöldtető felületekkel kell növelni a növényborított felületeket. Növelni kell a város átlevégőzését, különösen a belvárosi szinten, hosszú távon, városrendezési eszközökkel. A közösségi terek egysíkú burkolatait, ahol lehet, szigetszerűen megtörve kell növelni a belvárosi zöldfelületeket. Törekedni kell a városi faállomány életfeltételei javítására, első körben városi fakataszter teljes városi kiterjedésű elkészítésére. A faültetések és fenntartás során törekedni kell a fahelyek fatányérjai növelésére, különösen a belvárosi részek intenzív használata miatt innovatív megoldások alkalmazására (pld Svéd Faültetési Rendszer, és hasonló megoldásokkal) a faállomány zöldfelületének növelésére.

Kockázat	Bekövetkezés valószínűsége (A)	Bekövetkezés esetén hatás erőssége (B)	Kockázat súlya C=(AxB)
Talajvíz szintjének, nedvességtartalmának ciklusban való erős csökkenése	2	2	4
Kezelés módja (intézkedés)	A bekövetkezése esetén a mezőgazdasági területeken öntözéssel lehet beavatkozni, amennyiben annak a vízkivétele nem okoz más, további problémákat. A megelőzés érdekében törekedni kell a városban átfolyó patakok vizének visszatartására, ezzel a csökkenő talajvíz szint emelésére.		

6. Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (Mitigációs)

6.1. Jövőkép

Szombathely 2030-ban egyike Magyarország klímavédelem mellett leginkább elkötelezett, haladó szemléletű klímabarát városainak. Szombathely országosan is kiemelkedő hatékonyságú és nagyrészt megújulókra épülő távhő rendszerével, energiahatékony és klímabarát intézményeivel és épületállományával, csökkenő kibocsátású helyi tömegközlekedéssel az egyik legtudatosabb település Magyarországon. A város a zöldfelületeit az alkalmazkodás egyik kiemelt eszközeként kezeli, ennek megfelelően azok állapotának javítása, mennyiségi és minőségi fejlesztése jelentősen hozzájárul a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodóképességéhez.

A város gazdaságának erőteljes növekedése mellett is meg fogja valósítani, hogy 35 %-kal csökkentse CO₂ kibocsátását. Az új fejlesztések karbonsemlegessége elvárás, ahol szükséges, kompenzációs megoldásokkal kell elérni, hogy azok működése már ne terhelje a klímát. A fejlődés motorjai a klímavédelem iránt elkötelezett városvezetés és lakosság, az érdekeltté tett KKV-k és a partnernek megnyert nagyvállalati szektor. A városban meghonosított új szemlélet és karbonmentes technológiák gyors terjedése olyan társadalmi és gazdasági környezetet hoz létre, ami miatt Szombathely az egyik legvonzóbb magyarországi célpontja lesz a zöld- és kék technológiákban élenjáró befektető, termelő cégeknek. A foglalkoztatottság a városban mintegy 1000 új, zöld munkahely megteremtésével növekszik.

Az átfogó cél, hogy Szombathely tudatos, klíma- és energiapolitikával rendelkező európai várossá váljon, amely gyakorlati környezetpolitikai lépésekkel teszi élhetőbbé, szerethetőbbé lakókörnyezetét.

A mitigációs stratégiai cél, hogy a város a 2006-os bázis évhez képest 2030-ra 35 %-kal csökkentse a város CO₂ kibocsátását. Ehhez energiamegtakarítást, karbonmentes forrásokból való energiabeszerezést, továbbá megújulók jelentős arányú növelését valósítsa meg, illetve pozitív és negatív ösztönzőkkel efelé terelje a város gazdaságát és lakosságát, továbbá a városban várostól függetlenül működő központi költségvetési szerveket.

Az adaptációs stratégiai célja, hogy ezen túl a város felkészüljön a klímaváltozás várható, tudományos alaposságú előrejelzéseken alapuló hatásaira, csökkentve azok városra kifejtett negatív hatásait, továbbá felkészülve az azokhoz való erőteljes alkalmazkodásra

6.2. Kibocsátás-csökkentési célok

6.2.1. Hatékonyság növelő, mitigációs szektoriális stratégiai célok

„Alapigazság, hogy a fel nem használt energia a legbiztonságosabb, a legolcsóbb és a legkörnyezetkímélőbb is egyben. Ebből kiindulva az ellátásbiztonság növelésének leghatékonyabb és legeredményesebb eszköze a fogyasztás csökkentése az energiatakarékosság és az energiahatékonyság javításán keresztül.”¹⁶

Az elérendő CO₂ kibocsátási cél 2030-ra a 2006. évi bázis évhez képest 35 % kibocsátás csökkenés elérése.

A 2006-os bázis értékhez képest 2019-re közel 95 %-os GDP növekedés volt mérhető a KSH adatai szerint, amihez képest mintegy 3,2 %-os CO₂ csökkenés is megvalósult ugyanezen idő alatt (Mo. GDP értéke 2006-ban 24 316 299 millió Ft volt, míg 2019-ben 47 523 971 millió Ft). Ez idő alatt Szombathely helyi iparüzési adó adatai is hasonló mértékben bővültek.

Arra a jövőben is lehet számítani, hogy a város gazdasága bővülni fog, ahogy a lakosság jövedelmi helyzete is javul. A gazdasági előrejelzések szerint a 2021-2030 közötti 10 év alatt évi 4 % körüli átlagos GDP növekedés várható, ami 2030-ig mintegy 45-50 %-os további gazdaságbővülést jelent. Ebben a növekvő gazdasági környezetben szükséges a fosszilis energiaigény jelentős csökkentése, ami kifejezetten nagy kihívás, de nem lehetetlen.

A földgáz felhasználásban a 60 % feletti megtakarítás reális cél a vizsgált időszakban (főként épületenergetikai korszerűsítések révén). Mivel ennek jelentős része már teljesült, a további szinthez a jelen fogyasztásból 30 % további fosszilis energia igény csökkenés kell, hogy teljesüljön 2030-ig. A fő beavatkozási területek az alábbiak:

- a közvetlen és közvetett önkormányzati tulajdonú ingatlan állomány energiaigénye további 30 %-kal való csökkentése (mélyfelújítások teljes körű elvégzése, a korábbi felújítások kiegészítése szabályzással, hővisszanyerő szellőztető rendszerekkel, megújulókra épülő gépészeti fejlesztésekkel, valamint az újra időszerű felújítások során a hatékonyságot tovább fokozó fejlesztések megvalósítása;
- önkormányzati lakásállomány, bérlemény állomány és SZOVA NZrt. által kezelt társasházak mélyfelújítása;
- az ipari és lakossági ingatlan állomány korszerűsítésének ösztönzése szakértői támogatással, információs kampányokkal és lehetőségekhez mérten önkormányzati anyagi ösztönzőkkel.

Létre kell hozni a városi Klíma- és Energiahatékonysági Irodát, amely a teljes önkormányzati tulajdonú energiagazdálkodást és menedzsmentet végzi, egyúttal biztosítja a maximális hatékonyságot az üzemeltetés során.

A közlekedés terén van a városnak a legszűkebb mozgástere és ez az a terület, ahol a legnehezebb is városi szinten érdemi csökkentést elérni. Ezért itt 10-20 %-os kibocsátás csökkentés elérése a cél:

- a tömegközlekedés fosszilis energia igénye a jelenlegi felére, a bázis év közel harmadára szorítható le;

¹⁶ Nemzeti Energiastratégia 2030

- kerékpáros- és gyalogos mobilitás előnyének biztosítása forgalomszabályzási, parkolási és közút-fejlesztési, átépítési elemekkel, a Petőfi S. – Szelestey u. – Wesselényi u. – Szent Márton u. – Thököly I. u. – Kiskar u. - Hollán E. u. – Sörház út körön belül kerékpárosoknak biztosított elsőbbséggel, máshol az autósokkal egyenrangú jogokkal kezelve a kerékpárosokat a fejlesztések volumene, minősége terén;
- A közlekedés során a szélesebb körben terjedő elektromos autózás, a tovább szigorodó kibocsátási normák és javuló anyagi helyzet miatt megfiatalodó járműpark egyrésztől csökkentés, a jövedelmi helyzet miatt várható tovább növekvő motorizáció a növekedés irányába hat. Összességében a jelenlegi szinthez képest 10-20 %-os karbonterhelés csökkentés a cél.
- A teherautók terén a hatályba lépett szigorodó normák, az üzemanyagok CO₂ szintjének csökkenése és ezen a téren is az elektromos járművek megjelenése (3,5 tonna alatt) szintén 10 %-os csökkentés a megcélzott érték.

A távhő rendszer döntő részben a város tulajdonában áll, amin keresztül a lakossági fogyasztóknak közel 1/3-a esetén érhetők el közvetlen beavatkozással eredmények. Az újabb fogyasztók rendszerbe kapcsolása mellett a cél a hőellátás fosszilis energiaigénye leszorítása. A távhő dekarbonizálásának a rész céljai:

- a távhőellátás hatékonyságának maximalizálása, a hőveszteség mértékének ma elérhető minimálisra való csökkentése a vezetékek hálózati felújításának folytatása, szivattyúk és egyéb elemek energiahatékonysági célú fejlesztése; hőközpontok és kazánok korszerűsítése az elérhető legjobb technológiák alkalmazása révén;
- távhő fogyasztói energiamegtakarítási öko-program folytatása, minden fogyasztóra való kiterjesztése;
- a hőtermelésben a megújuló arányának társadalmilag legnagyobb arányának elérése, de legalább 50 %-os megújuló kapacitás kiépítése, valamint a napenergia felhasználásával a távhő rendszer fosszilis villamos energia igényének teljes kiváltása.

Figyelmet kell fordítani az önkormányzati további városi energiafogyasztók fosszilis energiaigénye csökkentésére:

- csökkenteni kell a parkolás, szökőkutak, világítási rendszerek, közterületi berendezések üzemeltetése, önkormányzati eszköz-park fejlesztése, stb. energiaigényét, különösen a fosszilis energiaigény tekintetében;
- a hulladékgazdálkodás során a fosszilis energiaigény csökkentése és az energia visszanyerés növelése a cél, a járműpark elektromosra átállítása, a depóniagáz visszanyerés hasznosítása, illetve a zöldhulladék (kizárólag a fanyesedék, fű, avar, visszagyűjtött karácsonyfa, egyéb lebomló, jogilag hulladék tekintetében) energetikai hasznosítása révén;
- szennyvízkezelés során további energiahatékonyság növelő fejlesztések (szivattyúk, átemelők, stb.), a géppark teljesen elektromosra való átállítása (kivéve ahol ez technológiailag még nem lehetséges) és a saját energiaigény megújulókkal való kitermelése révén (szennyvíziszap biogáztermelés növelése, napelemes energiatermelés minden lehetséges területen).

6.2.2. A megújulók térnyerése mitigációs céljai

- drasztikusan növelni kell a napelemes termelés részarányát a városi energiaellátásban úgy épület szinten, lokálisan, mint központosítva
 - o a decentralizált napelemes rendszerek maximális kapacitásának a kiépítése a cél, mivel a helyben megtermelt tiszta energia mellett ezzel további 10 % primerenergia igény takarítható meg a szállítás vesztesége elkerülésével;
 - o el kell érni a Szombathelyen észszerűen kiépíthető naperőmű parkok maximális kapacitását 2030-ig – mindezt úgy, hogy a naperőmű parkok biodiverzitása is magasan maradjon, a területek szélein és a panel – sorok között a területek biodiverz fejlesztése is megtörténjen;
 - o az energiaközösségek új jogi lehetőségével élve Szombathely városán kívül, de szombathelyi lakossági, intézményi és gazdasági közösségek termeljenek további MW-os nagyságrendben villamos energiát a szombathelyinél gazdaságosabban kiépíthető, a rácsatlakozási lehetőségeket kihasználó helyeken;
 - o szintén az energiaközösségek jogszabályi lehetőségeivel élve tömegesen kell napelemes rendszereket telepíteni a tömbházak tetejére, ehhez szakmai és a lehetőségek szerint anyagi támogatást is biztosítva.
- az intézményi fűtés- és hűtőkorszerűsítések során minden esetben hőszivattyús, esetleg napelem + elektromos paneles fűtések / hűtések kiépítésére vagy a távhőre való csatlakozásra kell törekedni - és csak ezen lehetőségek műszaki megvalósíthatatlansága esetén lehetséges csak energiatakarékos fosszilis fűtési rendszerek kiépítése.
- az egyik legjelentősebb potenciál a távhő hőtermelésének a dekarbonizálása. Ez Szombathelyen a biomassa alapú hőtermelés jelentős növelése révén, továbbá a napenergia hőtermelésre és a saját villamosenergia igény teljes kiváltására való minél nagyobb arányú felhasználásával érhető el. A biomassa hasznosítás során a városon belül keletkező „zöldhulladék” energetikai hasznosítása, illetve energiaültetvényekben termelt faapríték égetése fogadható el. Ezek esetén nem több 10 évnyi megkötött CO₂ szabadul fel égetéssel, mint az erdei tűzifa választék elégetésekor, hanem 1-3 év után a rendszer karbonsemlegesen tud üzemelni. Szintén felhasználhatók az erdőgazdálkodás során egészségügyi és egyéb, szakmai munka során kikerülő tűzifa alapanyagok is, amelyek ipari célra nem hasznosíthatók, mivel ezek esetén is amúgy is felszabaduló karbon kerül energetikai hasznosításra. A napenergia hasznosítása részben napkollektorok és újabb nap energiájával működő melegvíztermelési technológiákkal, részben napelemek telepítésével biztosítható. Az előbbi a használati melegvízigény hőigényét tudja kielégíteni, emellett rá tud melegíteni a visszatérő ágra, így csökkentve a hőigényt a kazánoknál. Az utóbbi során a távhő működéséhez szükséges fosszilis villamosenergia igény váltható ki teljes mértékben gazdaságosan.
- a hulladékgazdálkodás során minimalizálni kell a metánkibocsátást és maximalizálni a hulladéklerakók depónia gáz megkötését és energetikai hasznosítását, továbbá nullára kell leszorítani az alágazat fosszilis villamosenergia igényét saját termeléssel;
- a szennyvízkezelés során a Szombathelyi telepre befolyó és az ide beszállított szennyvíziszap teljes mennyiségére biogáz termelő kapacitást kell fejleszteni - a

jelenlegi, kis kapacitású rendszer mellett létre kell hozni a legjobb elérhető technológiára alapozott, villamos energiát gázmotorral előállító új kapacitásokat;

- és végül, de nem utolsó sorban maximalizálni kell 10 éven belül a karbonnyelők potenciális szintjét, ami a városi faállomány darabszámát és karbonmegkötő képessége növelését, továbbá a Szombathely külterületi, jelenlegi szántók legalább 2,5 %-a erdősítését jelenti. A faállomány növelése egyszerre képes az éves kibocsátás egy része megkötésére, és a már korábban kibocsátott CO₂ kivonására a légkörből. Ennek a színterei részben a közterületek, de nagyobb részben a magánkertek és a magántulajdonban álló, külterületek. A potenciális területek fásításával/erdősítésével érhetjük el a maximális karbonmegkötő hatást. A fák a gyökerüktől a törzsön át az ágakig építik be a fotoszintézis során a légköri CO₂-t, így az egyik legfontosabb elnyelőnek számítanak. Az erdők a mi mérsékelt égövünk alatt a faállományon kívül a talajban és az avarszintben is jelentős karbont kötnek meg, így a faültetést ahol lehetséges, erdő jelleggel célszerű végezni.

6.2.3. Szombathely elérendő mitigációs céljai számszerűsítve

- Szombathely MJV Önkormányzatának 2030-ra 76,5 %-os, azaz 20 887,62 tonna/év CO₂ kibocsátás csökkentés elérése saját hatáskörben

A 2030-ig tervezett célokból 2019-re Szombathely MJV Önkormányzata, Intézményei és cégei már elért 52,8 %-os csökkentést, elsősorban a tudatos épületenergetikai, közvilágítás korszerűsítési és legutóbb tömegközlekedési eszköz és kerékpárút fejlesztési tevékenységei, továbbá a kiépített megújuló (főként napelemek és biomassza alapú távhőtermelés) révén. Ez 2006 és 2019 között összesen 14 393 tonna/év CO₂ kibocsátás csökkentést jelentett.

A további, 2030-ig hátralevő időszakban az Önkormányzat és tulajdonában álló intézmények és társaságok révén a jelenlegi (2019-es) értékhez képest további átlagosan 50 %-os csökkentést kell elérni, ami további 6494,58 tonna/év CO₂ kibocsátás csökkentést igényel.

Szombathely Város egészének elérendő célja

- 2030-ra összesen 36 %-os, azaz összesen 166 794 tonna/év CO₂

Szombathely város 2006 és 2019 között 3,2 %-os, 16 653 tonna/év CO₂ kibocsátás csökkentést ért el, miközben a gazdasága mintegy duplájára nőtt. Ez a karbon kibocsátás-csökkentés szerény abszolút mértékben, de jelentős fajlagos értéken a megtermelt GDP-hez képest.

A további cél, hogy a 2030-ig hátralevő időszakban 2019-hez képest csökkentse a város a CO₂ kibocsátását további 33,8 %-kal, ami abszolút értékben 166 794,46 tonna/év CO₂ kibocsátás csökkentést igényel.

A jövőben az abszolút értékben is jelentős csökkentés energiahatékonyságot növelő és fosszilis energiafüggőséget csökkentő technológiák széles körű elterjesztésével, de mindenekelőtt az energiatudatosság és a klímatudatosság növelésével, illetve a karbonmegkötést fokozó fejlesztésekkel érhető el.

Szombathely 2030-as CO2 kibocsátás célszáma

Szombathely célszámai

	Villamos energia	Földgáz	Távhő	Autóbusz	Személyautó (benzin)	Személyautó (dízelt)	Teherautó	Összesen
Önkormányzati intézmények	3200	1 371,80	1 461,08		300,00			6 332,88
Lakosság és magánszektor épületei	27 224,06	35 000,94	7 125,93					69 350,93
Közüilágítás energiafelhasználása	431,20							431,20
Ipar és szolgáltatások energiafelhasználása	119 967	337,40012	621,63					120 925,64
Közülekedés energiafelhasználása				800,00	48750	28 500,00	102000	78 050,00
Kiépített napenergia kapacitás (30 MW)	-13860							-13 860,00
Kiépített hőszivattyú kapacitás (30 MW)	-15000							-15 000,00
Erdőtelepítés, fásítás (100 ha)	-22500							-22 500,00
Összesen	99 461,87	36 710,15	9 208,64	800,00	49 050,00	28 500,00	102 000,00	325 730,66

Ez akkor érhető el, ha a hőszolgáltatás, hőszállítás és hőátadás a lehető legkisebb veszteséggel juttatja el egyre bővülő kör számára (10 % fosszilis energiaigény csökkentés) az olcsó és legalább 50 %-ban megújuló energiaforrásokból előállított zöld hőenergiát, továbbá, ha a hőtermeléshez szükséges villamos energia igény is karbonmentes forrásból kerül kielégítésre! Távlati szinten a teljes hőenergia-igény megújulókkal való kielégítése, és a teljes, karbonmentes működés megteremtése a cél, aminek az elérése a lakossági elvárások, környezetvédelmi és társadalmi szempontok figyelembevételével együtt lehetséges.

A szolgáltatói rendszer fejlesztéseinek három fő iránya

- megújuló energiaforrásokra való minél magasabb arányú átállás (biomassza alapú hőtermelés, napelemes elektromos áramigény kielégítés, napkollektoros nyári HMV igény kielégítés)
- a technológiai energiaveszteségek minimalizálása (hőtermelés, hőtovábbítás, felhasználói hőátadó végpontok korszerűsítése);
- a szolgáltatási kör kiterjesztése, bővítése révén a hatékonyság további fokozása, a belváros kibocsátásmentessé tétele.

A távhőszolgáltatás terén könnyen felhasználhatók a megújuló energiaforrások. Szombathely esetében már ma is akár 15 %-os arányt is képes képviselni a saját hőtermelésben a faapríték és napenergia felhasználásával előállított hőmennyiség. Ez tovább bővíthető az 50-75 %-os arányig. Műszakilag egyszerű módon alkalmazható akár a biomassza, a napenergia is. Az alkalmazhatóságuk előfeltételei: a finanszírozási kérdések megoldása és a társadalmi elfogadottság megteremtése.

A fogyasztó oldali beavatkozásoknak két fő iránya határozható meg:

- az épületenergetikai beavatkozások, mely a fogyasztási helyek hőszigeteléséből és nyílászáró cseréjéből áll,
- a fogyasztói oldali beavatkozások, amelyhez helyiségenként történő szabályozás és mérés lehetőségének a kialakítása történik.

A teendők között a jelen stratégia is egyszerre jeleníti meg az energiahatékonyság növelésének és a szolgáltatási terület és az igénybe vevők körének bővítését is.

6.3.1.1. Klímabarát hőtermelés és -átadás kialakítása

Távhő biomassza bővítés Mikes utcában

A Mikes Kelemen utcában a lakosságot nem zavaró módon jelenleg egy 7,5 MW beépített teljesítményű biomassza fűtőmű üzemel.

A *fejlesztés célja* a Mikes Kelemen utcai fűtőmű bővítése egy 5 és egy 3 MW-os, szintén faapríték alapú blokkal. Ez a bővítés a Mikes Kelemen utcában egy új hőközpont telepítéséhez képest gazdaságosabban valósítható meg, mint bárhol máshol, mivel az alap-infrastruktúra minden tekintetben rendelkezésre áll. A fűtőmű üzemelése olyannyira problémamentes, hogy a lakosság nagy része vélhetően nincs is tudatában a működésének, ami előrevetíti, hogy egy itteni bővítés sem okoz lakossági ellenállást. A jövőben, az egyes távhőellátási körzetek összeköttetése megteremtése után ugyanitt további kapacitások létesítése a javasolt.

Az új fűtőmű blokk a szombathelyi kistérségben is rendelkezésre álló megújuló energiaforrásból származó, olcsó hőenergiát a létrehozandó távhő körvezeték révén összekapcsolt ellátási területre szolgáltatja. A projekt így válik a távhőrendszer átfogó, klímavédelmi célú fejlesztésének részévé.

A működéshez szükség van 290 200 kWh/év villamos energiára és 166 GJ/év dízel üzemanyagra is. Előbbi karbonsemlegesítése 265 kWp teljesítményű napelemes rendszer telepítésével semlegesíthető. A dízel olaj felhasználása 11,62 tonna/év CO₂ kibocsátással jár¹⁷, amelyet további 60 kWp teljesítményű napelem telepítésével, vagy 2 ha, éves vágásfordulójú energiaültetvény telepítésével lehet kompenzálni.

A várt eredmény: A beépített 5 és 3 MW-os kazánokból 89 292 GJ/év megújuló energiahordozóból (faaprítékból) előállított hő kerül a Szombathely déli távhőkörzetbe, így a Mikes utcai gázmotor és a meglévő bio-fűtőmű hőtermelését változatlanoknak tekintve a körzetben a távhő ellátás kétharmada megújuló energiából származik majd. A klímabarát, a földgáztüzelésnél a jövőben várhatóan olcsóbban üzemeltethető és a fosszilis energiafüggőséget csökkentő faapríték kazán blokkokkal a szombathelyi távhőellátáson belül a megújulók arányának tartósan 30 %-ra emelése.

A fejlesztés becsült költsége:

A projekt 2017-es költségvetési becslését a költségvetési elterjesztés – a napelemes kiegészítés nélkül – mintegy 1000 millió Ft-ban becsülte. A 2021-es árszinthez igazítva ezt, továbbá kiegészítve az új fejlesztés villamosenergia igényét megtermelő 325 kWp-es napelemes rendszer becsült költségével *a becsült költségigény 2 000 millió Ft.*

Várható költség: 2 milliárd Ft

Felelős: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható a tervezés 2022-es megkezdése esetén a 2023-2030 közötti időszakban.

Saját tulajdonú energiaültetvények létrehozása

A hőközpont működtetéséhez energiaültetvények telepítésével saját termelésben lehetne az alapanyagot előállítani. Ez esetben válna a fatüzelés valóban megújulóvá, hiszen a 2.-3. évtől már negatív lenne a kitermelt faanyag CO₂ kibocsátása is, mivel mindössze 2-3 éves állomány kerülne kitermelésre. Egy jó hozamú energiaültetvény éves hozama 150 GJ/év/ha. Egy hőközpont 85 %-os hatásfoka esetén az új 5+3 MW-os blokk esetén nyár szaporítóanyaggal mintegy 500 ha, a korábbi 7,5 MW-os blokkal együtt 1000 ha területen lenne előállítható. Viszonyításként: Szombathely szántóterülete mintegy 4500 ha. A létesítendő energiaültetvényeknek természetesen nem kell Szombathely közigazgatási területére korlátozódnia, erre a gazdaságos mezőgazdasági művelésre kevésbé alkalmas, de ültetvénytelepítésre alkalmas területek 50 km-en létesíthetők - törekedve természetesen a szükséges szállítási távolság minimalizálására.

A várható költség (1000 ha): 2, 5 milliárd Ft

Felelős: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható a tervezés 2022-es megkezdése esetén a 2023-2030 közötti időszakban.

¹⁷ 1A gázolaj fajlagos CO₂-kibocsátása – a nagyobb széntartalom miatt feltételeken a gázolaj (p=0,82 kg/m³) és a benzin (p=0,737 kg/m³) sűrűségének hányadosával (1,11) korrigálva – 0,07 t CO₂/GJ_u.

11-es Huszár utca távhő biomassza hőközpont

A 11-es Huszár úti Laktanya fejlesztési terület energia ellátását megalapozó biomassza fűtőmű létesítése, a távhőszolgáltató meglévő eszközeinek bővítésével. A terület fejlesztése a tárgyi időszakban nyilvánvalóan elindul. A fokozatosan jelentkező hőigények célszerűen megújuló energiaforrásból elégíthetők ki. A projekt része egy átfogó távhő fejlesztésnek.

Közvetlen célja: környezetbarát, a földgáztüzelésnél olcsóbb, hosszú távon helyi energiahordozóból fenntartható hőellátás kialakítása lokálisan és bekapcsolása a városi távhőellátó rendszerbe.

A projekt műszaki tartalma:

- a) „A” változat: 3 MW hőteljesítményű biomassza kazán és kiszolgáló berendezéseinek létesítése, valamint a központi hőellátást biztosító távhővezeték kiépítése, megközelítőleg 1600 m hosszban, a szükséges infrastruktúra és építmények kialakításával. A projekt helyszíne célszerűen a Lovas utcához közeli ingatlanrészen valósulhat meg. A távvezeték hálózat a jelenlegi konténer kazánokig kerül kiépítésre, illetve a rendszerbe bekapcsolható a most földgázzal fűtött Neumann iskola is.

Alternatívaként, vagy a további fejlesztési igények kielégítése céljából felmerül egy kapcsolt hő és villamosenergia termelő berendezés létesítése 1 MW villamos teljesítménnyel, ekkor a csak egy 1-1,5 MW apríték kazánnal kell az erőművet kiegészíteni. Ekkor a beruházási költségek meghaladják az 1,5 milliárd forintot. A rendszer télen fűt - nyáron hűt kialakítású, így a beépített kapacitások jól kihasználhatók és lehetőség nyílik egy megújuló alapú trigenerációs (hő – hűtés - villamosenergia termelés) rendszer létrehozására is.

- b) „B” változat: A fejlesztés kiváltható, amennyiben a déli hőellátó körzetek és a 11-es Huszár úti ellátási körzet összeköttetése olyan keresztmetszetekkel valósul meg, ami lehetővé teszi az itteni kazánház kiváltását és amennyiben a Mikes Kelemen utcában az ezen körzet hőigényét kielégíteni képes többlet kapacitás is kiépül (a most tervezett 5+3 MW biomassza hőközpont kapacitás felett további 3 MW teljesítménnyel).

A projekthez mindkét változat esetén tartozik egy naperőmű létesítése a 11-es Huszár út Lovas utcai határos területén, melynek adatai és költségei a megújuló energetikai fejlesztési projektek között szerepelnek.

Várható költség

A változat 1,5 milliárd Ft. B változat: nem ismert.

Az „A” változat beruházási összege tartalmazza az 1600 m távhővezeték gerinc kiépítését, de nem tartalmazza az elosztó hálózat létesítését, mert nem ismertek a fejlesztés részletei. Az elosztó hálózatra az eddigieken felül további 450 000 000 Ft. költség becsülhető, amit részletes tanulmány alapján lehet pontosítani. A „B” változat költsége és megvalósíthatósága további vizsgálatok alapján állapítható meg.

A fejlesztések gazdája:

Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható a 2022-2030 közötti időszakban.

Távhő hulladékhő hasznosítás

A fejlesztés célja: a városi veszélyes hulladékok megsemmisítése során keletkező hulladékhő átvétele és a városi távhőrendszerbe kapcsolása.

A Megoldás Kft. jogerős engedélyek birtokában bővíti a jelenlegi Körmendi úti telephelyének égető kapacitását. Az égetés során keletkezett hő folyamatos telephelyi felhasználására nincs lehetőség, azonban a fejlesztés eredményeként megnövekedett kapacitással korszerű technológiájú kapcsolt hő- és villamos energiatermelést lehet létesíteni, a hulladékhő a Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. rendszerében elhelyezhető.

A Megoldás Kft. Körmendi úti hulladékégetőjének bővítésével lehetőség nyílik az égetés hulladék hőjét távhőrendszerbe juttatni. A keletkezési helyen ORC technológiával kapcsolt hő- és villamos energia berendezés 300 kW villamos teljesítménnyel és 1 MW hőteljesítménnyel működik, amiből az utóbbi által termelt hőt a távhőszolgáltató hálózatának Szent Gellért utcai végpontjára lehet csatlakoztatni. A fejlesztésnek tartalmaznia kell a technológiát befogadó építmény költségeit, cirka 700 m távvezeték építését a telephely és a Károly Róbert Krt. távhőrendszere között. A megvalósítás keretét a SZOMTÁV Kft az ORC rendszer működtető Megoldás Kft adja, így a létesítés keretét akár energiaközösség létrehozásával, akár más jogi-gazdasági konstrukcióban létre lehet hozni. A fejlesztés előnye, hogy többlet környezeti terhelést nem jelentő hő kerül hasznosításra.

Várható költség: 0,8 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható a tervezés 2022-es megkezdése esetén a 2023-2030 közötti időszakban.

Napenergia-hasznosítás a távhő rendszerében

A projekt célja: a távhőszolgáltatás villamos energia igényének és a nyári használati melegvíz hőigényének kielégítése napenergiával.

A távhőszolgáltatás fogyasztói költségei csökkenthetők, energiahatékonysága – különösen, de nem csak – a nyári időszakban jelentősen javul, a CO₂ kibocsátása csökken. A nyári használati melegvíz igények alternatív energiahordozóval történő előállításuk illeszkedik a biomassza fejlesztési koncepciókhoz és a hálózategyesítési tervekhez, jól kiegészíti azokat a nyári hmv igény kielégítésével. A napelemek pedig a teljes távhő fosszilis primerenergia igényét csökkentik, egyben a fenntarthatóságát, jövedelmezőségét javítják.

A projekt tartalma: a távhőszolgáltató tulajdonában álló létesítményeken, telephelyeken és a fogyasztói épületeken napenergia hasznosító berendezések (napelemek, illetve napkollektorok) elhelyezése, továbbá egy külső helyszínen a távhőszolgáltatás fennmaradó éves villamosenergia igényét megtermelni képes naperőműpark létesítése.

A távhő tulajdonú épületeknél célszerű a napelem, a fogyasztói épületeknél a napelem és a napkollektor alkalmazása. A napelemekkel a SZOMTÁV Kft. a teljes éves villamosenergia igényének megfelelő energiát elő tudja állítani, amivel jelentős mennyiségű CO₂ kibocsátás-csökkentés valósul meg – nem mellesleg nem merül fel a szolgáltatás során villamos-energia költség. Az éves villamos energia igény 3-5 GWh között mozog, ami alapján egy 4 GWh-s igény központi megtermelésére 3,5-3,8 MW-os teljesítményű naperőmű park lehet alkalmas. Ilyen méretű naperőmű létesült Vépen, Szombathely határában.

A távhőrendszeren a kazánházak és a kihelyezett hőközpontok tetőfelületeit kihasználva 400 kWp kapacitás helyezhető el, a többit a SZOMTÁV saját területein állványokon, vagy a város más, jelentősebb kapacitás betáplálására alkalmas helyén lehet kialakítani további 600 kWp nagyságban.

Egy 500 kW-os telep 1 ha területet igényel, amibe beleszámítható a létesítmények tetősfkjainak hasznosítható felületei is. Amennyiben 1 MW teljesítmény telepítéséhez található 20 000 m² tetőfelület és szabad telephely terület, úgy a fennmaradó energiaigényt egy 4 ha-os területen meg lehet termelni.

A napkollektorokkal a felhasználók a használati melegvíz előállítás költségét csökkenthetik. A fogyasztói rendszerek esetében létesíthető kollektorok teljesítménye elérheti a 2-3 MW-ot. Az ilyen teljesítményű használati melegvíz előállítás esetén azonban már célszerű a napkollektorok alkalmazásán kívül más műszaki megoldásokat, például fokuszált napenergia hasznosítás lehetőségét is megvizsgálni.

A várható beruházási költség ilyen nagyságrendű fejlesztések esetén jóval kisebb fajlagosan, mint a családi házak esetén jellemző érték. A napelemek beruházási értéke ebben a nagyságrendben 1 kWp névleges teljesítményre vetítve cirka nettó 350 ezer Ft, ami a teljes javasolt 4,8 MWp esetén a tervezés és területbekerítések és bérlések költségeivel együtt mintegy 2 milliárd Ft. A napkollektoros rendszerek fajlagos költsége 180 ezer Ft/m², ami 1000 m² tervezett nagysággal 0,18 mrd Ft

Várható költség: 2,18 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható fokozatosan, gyorsul ütemű beruházásokkal a 2022-2027 közötti időszakban.

6.3.1.2. A távhőszolgáltatás hőveszteségének további csökkentése

A SZOMTÁV működtetése nagy hatékonyságú, az el nem adott, de felhasznált energiamennyiség aránya 0,57 %. Ennek a megszüntetése önmagában 167 tonna/év CO₂ megtakarítást jelentene. A hatékonyság növelése ugyanakkor további megtakarítást jelenthet az értékesített volumenben belül is, CO₂ kibocsátás szempontjából.

A veszteség csökkentésének leghatékonyabb eszköze a távvezetékek felújítása. A hatékonysági mutatókat tovább javíthatja a szolgáltatásban alkalmazott hőfoklépcsők csökkentése.

A gázfelhasználás hatékonyságának javítására továbbra is fennálló lehetőség a gázmotorok alkalmazása. Ameddig a megújulók nem tudnak egyeduralkodóvá válni, a földgáz marad várhatóan a nagyvárosok nagy energiaigény-sűrűségű területeinek fő hőenergia-hordozója. A távhőszolgáltatók gázfelhasználása tekintetében addig jelentős mozgásteret ad a hatékonyság javítása, melynek eszköze továbbra is a kapcsolt hő és villamos energiatermelés. A szolgáltató saját villamosenergia igényét célszerű a meglévő, vagy megfelelő kapacitásra tervezett új berendezéssel biztosítani, hiszen a saját villamos energiafelhasználás megtermelése továbbra is hatékony és támogatott tevékenység.

A szombathelyi távhő vezetékhálózat jelentős része a 70-es, 80-as években épült ki, mára felújításra szorul. Bár a rendszer-elemek hatékonysága többnyire jónak mondható, a szigetelések több szakaszon mára elöregedtek, cserére szorulnak, illetve néhány, még a felszínen futó vezeték esetén rendszeresen megsértik azokat. Több helyen bár a szigetelés

megfelelő, a csövek állaga már cserét igényel, mivel a szivárgások okoznak energiaveszteséget.

A szivattyúk terén a frekvenciaváltós rendszerek és az új típusok mára már jóval kisebb villamosenergia-igénnyel tudják biztosítani ugyanazt a teljesítményt, ami miatt a korszerűtlenek cseréje további megtakarítási lehetőséget rejt. További beavatkozást igényel a fogyasztóknál elvégzett vagy a közeljövőben megvalósítandó épületenergetikai korszerűsítések, amik miatt a hőátadók kapacitásai, technológiája átalakításával a távhőszolgáltatás optimálisabb lehet.

A fenti igények miatt szükséges a vezetékhálózat és hőátadó rendszer teljes körű energetikai rekonstrukciója, ami kiterjed az alábbiakra: meglévő földfelszíni vezetékek föld alá vitele, szivattyúk és szabályzás energiatakarékosabb, hatékonyabb típusokra cserélése. A SZOMTÁV által a lehetőségei mértékében eddig is végzett tevékenység folytatása a cél addig, ameddig a mai műszaki, gazdasági környezetben el nem éri az ésszerűség határát. A feladatok ütemezése során előnyt kell, hogy élvezzenek a föld felett futó távhővezeték szakaszok szigetelése és föld alá helyezése (Vízöntő utcától déli irányban pld), aminek járulékos haszna lenne a táj- és településképi előny és funkcionális zöldterületek bővülése. Szintén első között indokolt a legrégebbi lakótelepi és egyéb szakaszok cseréje, valamint a későbbi felszíni rekonstrukciók, vagy bővítések miatt érintett szakaszok cseréje.

Várható költség: 2,0 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés a tervezés 2022. évi megvalósulása esetén szakaszosan megvalósítható 2022-2030 közötti időszakban.

6.3.1.3. A távhőszolgáltatás kiterjesztése, a fogyasztók bővítése

Új fogyasztók ellátása

A távhő a leghatékonyabb energetikai rendszer, ami egyben a leggyorsabban és leggazdaságosabban képes lekövetni az egyes energiahordozók hozzáférhetősége, gazdaságossága vagy környezetvédelmi megítélése miatt változó energiapiaci helyzeteket. A szombathelyi távhőrendszer esetén elég a hat hőközpont átállítása, amivel több, mint 11 500 lakossági fogyasztó, tehát a teljes lakásállomány harmada állítható át új energiahordozóra. Ehhez mindösszesen a város választott vezetőinek döntése és az anyagi feltételek rendelkezésre állása kell, mivel mind a tulajdonviszonyok, mind a műszaki feltételek lehetővé teszik az átállást. Ez olyan rugalmasságot, egyben a lakosság számára kényelmet, hatékonyságot és jó környezetállapotot biztosít, ami a távhőt stratégiai fontosságú energiaellátási rendszerré teszi.

A SZOMTÁV több mint 10 éve biomassa alapú hőtermelést is folytat, a távhő nem csak hatékony, de részben megújuló alapú is.

A távhő hatékonyságát alapvetően befolyásolja, hogy a kiépített kapacitások milyen kihasználtsággal működnek. Amennyiben a távhő igénybevétele csökken, úgy a túlzott kapacitások miatt arányaiban megnő a veszteség mértéke, egyidejűleg a csökkenő bevételek miatt romlik a gazdaságossága.

A leválás megnehezítésével a fogyasztók száma nem csökken, sőt, bizonyos mértékben a távhő iránti érdeklődés volt tapasztalható a lakosság képviselői részéről. Ez utóbbit erősítette

a gázkészülékek felülvizsgálati kötelezettsége, ami a bővítés mellett szóló érv lakóközösségek körében. Ezzel szemben a gazdasági válság környezetvédelmi szempontból pozitív mellékhatásaként, illetve ezzel párhuzamosan az energiatudatosság erősödése következtében csökkent a fogyasztók hőigénye. A „Panel program”-ok, a szabályozhatóság megteremtése, a hőközpontok épületenként való szétválasztása és a korszerűsítései, a hőcserélők optimalizálása szintén oda vezettek, hogy már érzékelhető mértékben csökken az értékesítésre kerülő hőmennyiség. A hőigény csökkenésének a mértéke veszélyeztetné a szolgáltatás hatékonyságát, ami részben a korábbi energiatakarékossági erőfeszítések eredményeinek részleges elvesztését okozhatná.

Mivel a hőigény iránti csökkenés elsődleges oka a korábbi korok pazarló építészeti gyakorlatának nagyon is szükséges és helyes felszámolásából, azaz az épületek energetikai korszerűsítéséből és a fogyasztók takarékoságának erősödéséből ered, a beavatkozási logika új, a kieső hőigényt felvenni képes fogyasztók bevonását igényli!

A történelmi belváros távhőre kötése és új fogyasztók távhőre csatlakoztatása

A cél a távhőszolgáltató kapacitásainak jobb kihasználása érdekében új fogyasztók távhőrendszerbe integrálása, ezzel a távhőszolgáltatás költségeinek optimalizálása, a belvárosi területek környezetterhelésének csökkentése. Cél a történelmi belváros (Thököly utca- Wesselényi u. - Petőfi S. u. - és Perint patak által határolt terület) intézményeinek teljes körű és lehetőség szerint a legtöbb lakossági és ipari fogyasztóknak lehető legmagasabb arányú átállítása távhőszolgáltatásra.

A történelmi belvárosban a sok kis teljesítményű tüzelőberendezések megújuló energiaforrásokra való átállítása a sűrű beépítés és az energiaforrások korlátos hozzáférhetősége miatt csak részben történhet meg. A jelenleg is jelentős arányban távhőszolgáltatással ellátott területen ugyanakkor a megújuló energiaforrásokkal üzemelő távhő lehetőséget nyújthat légszennyezés mentes és karbonmentes fűtésre való átállásra. A fejlesztés eredményeként a belváros levegőtisztasága télen jelentősen javulhat.

A javaslatunk első fele az, hogy a város jelölje ki a belvárost emisszió és karbonmentes övezetté! Ez az EU által a 100 000 fő feletti városokban már kötelező (legközelebb Győr számára), ám Szombathely esetén is jelentős súlyú lehet. Ennek egyik jó eszköze, ha a távhő, a belvárosban jól kiépített és megfelelő kapacitású rendszerére új fogyasztók csatlakoztatásával használjuk ki a kapacitásokat. A belvárosban elsősorban önkormányzati és állami szervezetek, és az Egyetem létesítményei csatlakozhatnak rá a rendszerre, vállalatok és a lehető legtöbb társasház mellett.

A javaslat második eleme, hogy az összekötésre kerülő, a Mikes utca fűtőműről ellátott körzetek teljes egészében a megújulókat által termelt hővel kerüljenek ellátásra! **Ezzel egyszerre érhetünk el jelentős CO₂ kibocsátás csökkentést, csökkenthetjük a működési költségeket, növelhetjük az energiaellátás biztonságát (külső országoktól nem függő energiahordozóval), végül pedig segíthetjük elérni a város jelen stratégiában megfogalmazott céljait és erősíteni a város környezettudatos imázsát!** A karbonmentes energiákhoz való hozzáférhetőség újabb érv lehet a távhőre való csatlakozás mellett!

A javaslatunk harmadik része, hogy olyan nagyfogyasztókat és intézményeket csatlakoztassunk elsősorban, amelyek hatékonyan képesek felvenni a távhő energiafeleslegét, és amelyek a nyári használati melegvíz hőigényükkel az alapból rossz kihasználású időszak hatékonyságán is tudnak javítani. A projekt járulékos hatása, hogy ezzel az energetikára kiadott kiadások jelentős része városi szolgáltatónál marad, mivel a másik változat a földgáz ellátás lenne, ami viszont teljes egészében elhagyja a várost.

A várost megvizsgálta a SZOMTÁV, hogy a jelenlegi távhővezetékek által elláthatóan hány potenciálisan távhőre rákapcsolható intézmény és lakás található.

6. táblázat - Távhőre rákapcsolható intézmények és lakások

Vizsgált körzet (2014)	Jelenlegi fogyasztók száma		Szolgáltatásba potenciálisan bekapcsolható fogyasztók	
	Lakások (db)	Közületek (db)	Lakások (db)	Közületek (db)
1	0	2	0	0
2	237	1	0	12
3	2 216	41	92	0
4	1 330	53	892	5
5	2 125	19	0	1
6	610	9	343	0
7	161	21	0	0
8	787	209	131	16
9	2 304	38	268	0
10	85	13	0	4
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	1 241	14	173	1
14	0	0	0	0
	11 096	420	1 899	39

Amint látható, a távhő gerinchálózatának fejlesztése nélkül, vagy minimális beavatkozásokkal legalább 39 intézmény és 1899 lakás lenne a távhőre kapcsolható. Ezek egy része már rákapcsolásra került, de a nagyobb része még további lehetőséget ígér.

A rákötések tervezése során elsőbbséget kell kapniuk a biomassza alapú hőszolgáltatással elérhető létesítmények, mivel ezek esetén nem csak kisebb környezetterhelés éri a város belső környezetét, de csökken a CO₂ kibocsátás is. Ez hozzásegíti a várost a TOP keretében vállalt kibocsátás-csökkentési céljai elérésében.

7. táblázat - CO₂ kibocsátás csökkentésével érintett intézmények

Sorsz.	Utca/tér	Ház-szám/ HRSZ	Közület	Megjegyzés 1	Megjegyzés 2
1.	11-es huszár		10	Huszár laktanya / Tervezett innovációs központ	Új kapacitás létesítése (zöld távhő rendszer)
2.	Losonc	1	1	Neumann János Ált. Isk.	Fenntartási időszak korlát
3.	Losonc	3	1	Donászy Magda Óvoda	Fenntartási időszak korlát
5.	Váci Mihály	30	1	Vízműtörténeti Múzeum	Potenciálisan távvezetékre köthető
26.	Bem József	7	1	Derkovics Gyula Általános Iskola	Potenciálisan távvezetékre köthető
27.	Bem József	9	1	Csicsergő Bölcsőde	Potenciálisan távvezetékre köthető
28.	Bem József	9	1	Pipitér Óvoda	Potenciálisan távvezetékre köthető
29.	Bem József	9	1	Brenner János Óvoda	Potenciálisan távvezetékre köthető

30.	Rohonci	3	1	Haladás Labdarúgó Stadion és Multifunkcionális Sportkomplexum	Potenciálisan távvezetékre köthető
41.	Kisfaludy Sándor	9	1	Savaria Múzeum	Potenciálisan távvezetékre köthető
50.	Mártírok	4	1	Savaria Nagyszálló	Potenciálisan távvezetékre köthető
51.	Kőszegi	23	1	Szilágyi Erzsébet Kollégium	Potenciálisan távvezetékre köthető
52.	Petőfi Sándor	8	1	Pedagógiai Intézet	Potenciálisan távvezetékre köthető
53.	Petőfi Sándor	1	1	Cégbíróság	Potenciálisan távvezetékre köthető
54.	Petőfi Sándor	1	1	Rendőrség	Potenciálisan távvezetékre köthető
55.	Petőfi Sándor	1	1	Vállalkozói központ	Potenciálisan távvezetékre köthető
56.	Szily János	30	1	OEP	Potenciálisan távvezetékre köthető
57.	Kőszegi	23	1	Irodaház	Potenciálisan távvezetékre köthető
58.	Hollán Ernő	1	1	Megyeháza_kormányhivatal	Potenciálisan távvezetékre köthető
59.	Hollán Ernő	2	1	Smidt Múzeum	Elavult gázkazán
60.	Hollán Ernő	8	1	Brenner János Általános Iskola	Elavult gázkazán
61.	Nagykar	1-3	1	Kereskedelmi SZKI. Konyha	Potenciálisan távvezetékre köthető
62.	Kőszegi	36-40.	1	ONYF	Potenciálisan távvezetékre köthető
63.	Petőfi Sándor	16-22.	1	Petőfi üzletház	Potenciálisan távvezetékre köthető
64.	Mártírok	12	1	Erste bankfiók	Potenciálisan távvezetékre köthető
76.	Zrínyi Ilona	12	1	Horváth Boldizsár Szakközépiskola	Potenciálisan távvezetékre köthető
77.	Zrínyi Ilona	10	1	Zrínyi Ilona Általános Iskola	Potenciálisan távvezetékre köthető
78.	Aréna	10	1	Kanizsai Dorottya Gimnázium	Potenciálisan távvezetékre köthető
79.	Aréna	8	1	Aréna Óvoda	Potenciálisan távvezetékre köthető
92.	Jászai Mari	2	1	SZOVA VÁROSGAZDÁLKODÁSI EGYSÉG	Potenciálisan távvezetékre köthető
			39		

A későbbi munkák feladata lesz a fenti táblázatból a prioritásoknak és a megvalósíthatóság szempontjainak is megfelelő ingatlanok kiválasztása, belső átalakításai elvégzése, és a rákötéshez szükséges távhőfejlesztési feladatok ellátása. A belső munkákat a város számára, a rákötéshez szükséges távhőfejlesztési munkákat pedig a SZOMTÁV számára elérhető fejlesztési források felhasználása mellett célszerű elvégezni.

Várható költség: 3,0 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés szakaszosan megvalósítható 2022-2030 közötti időszakban.

6.3.1.4. Távhővel hűtési hőigény kiváltása

A távhőellátás megújuló energiára való átállítása esetén annak, a nyári időszakban alkalmas lehet a hűtési hőigény kiváltására is. Mivel ez a meglévő klimatizálási fejlesztési igények kiváltására is alkalmas, így abszolút értékben is csökkentheti Szombathely magas villamosenergia igényét, annak CO₂ kibocsátását. A jövőbeli igények esetén akkor járul hozzá a klímavédelmi célokhoz, ha a távhő előállítása megújulókkal történik, legalább 50 %-os mértékben.

Várható költség: nem ismert

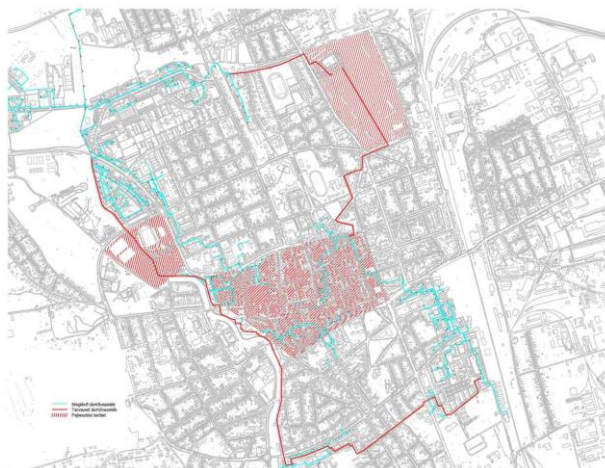
A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés a tervezés 2022. évi megvalósulása esetén szakaszosan megvalósítható 2022-2030 közötti időszakban.

6.3.1.5. Városi távhő ellátási körzetek teljes értékű összekötése

A szombathelyi távhőszolgáltatás jelenleg több elkülönült ellátási körzetből áll, melyek hőenergia igényét helyileg kialakított fűtőművek, változatos módon kialakult energiaellátó rendszerek biztosítják - a szükséges tartalék kapacitásokkal. A projekt célja ezen ellátási területek összekapcsolásával a felesleges kapacitások megszüntethetősége, a megújuló energiahordozók általános hozzáférhetőségének biztosítása a hőszolgáltatás összes felhasználója részére, összességében a távhőszolgáltatás költségeinek és környezeti terheinek minimalizálása.

A távhőrendszerek összekapcsolása érdekében távvezetési rendszert javasunk építeni a más projekteken létesített távvezetéseken kívül: a Paragvári u. 86. és 11-es Huszár u. laktanya hőközpont között 400 m hosszban, a Neumann Iskola és a Malom utca között 600 m, a Krúdy Gyula u. 2. és a Pázmány Péter Krt. között 500 m, valamint a Szent Flórián kazánház és Kiskar utca 5. között 500 m hosszúságban.



29. ábra – A távhőrendszerek egy összekötési lehetősége

Az összefüggő rendszert megfelelően kialakított irányítástechnikával is ki kell egészíteni, ami a meglévő telemechanikus felügyeleti rendszerbe integrálható. A fenti integrálás és az

egységes cél miatt az egyes szakaszok egy projekt keretében is megvalósíthatóak, mi a maximális pozitív hatások kihasználása érdekében a jövőben ezzel számolunk.

A projekttel párhuzamosan **lehetőség nyílik néhány új nagyfogyasztó távhőre kapcsolására**. Ezek az Aréna Savaria, a 11-es Huszár út létesítményei, a Neumann iskola, illetve egy ágvezetékekkel a korábbi nevén Savaria szakközépiskola és kollégium. A körvezeték létrehozása ugyanakkor további bővítéseket is lehetővé tesz lakossági és ipari fogyasztók körében is.

A projekt megvalósítása során egy hurkolt hálózatok áramlási viszonyait modellezni képes méretező rendszer beszerzése is szükséges a későbbi különböző üzemállapotok, fogyasztói rákötések modellezése érdekében.

A nyomvonal kialakítása azért időszerű, mivel a következő évek fő programja lesz a távhő vezetékek korszerűsítése, így új szakaszok mellett a szükséges keresztmetszetek megváltoztatására is lehetőség nyílik. A jelenleg meglévő vezetékek nyomvonalát felhasználva, egyidejű rekonstrukciós feladatot is elvégezve a vezetékek építés költsége csökkenthető, emellett az új fogyasztók bekapcsolása javíthatja a projekt gazdasági fenntarthatóságát is.

Várható beruházási költség: 1,5 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés szakaszosan megvalósítható 2022-2030 közötti időszakban.

6.3.1.6. Kiegészítő és K+I jellegű projektek

A távhő termelői kapacitásai könnyen állíthatók át megújuló energiaforrásokra, és esetükben hatékonyan alkalmazhatók az innovatív technológiák. Ezek felkutatása, innovatív célú alkalmazása elősegíti, hogy a feltételeken megújuló biomassa (faapríték) mellett, esetleg helyett a jövőben más, karbonmentes megoldásokat lehessen az ellátásba bevonni.

Szombathely MJV területe alatt a geotermikus energia felhasználásának a feltételei jelen ismereteink szerint nincsenek meg, ugyanakkor a földhő lokális felhasználása nem került még részletesen megvizsgálásra.

Szombathely mellett fekszik Magyarország 2. legjobb adottságú szélcsatornája. Az itt megtermelhető zöldáram és az általa előállítható hidrogén is lehet egy a jövőben vizsgálható alternatív és városi szinten is tiszta energiaforrás, hogy a teljes távhő karbonmentesen tudjon működni.

K+I jellegű projektként a katalizátoros gázégők és a dekarbonizációs technológiák integrálását célzó fejlesztések tovább képesek csökkenteni a felhasznált primerenergia mennyiségét. Ilyen jellegű ipari méretű alkalmazások a vízöntő kazánok és a nagyobb kapacitású (500 kW) gázmotorok esetében lehetnek sikeres projektek.

A fentiek innovatív jellegénél fogva költségbecslés ezekhez nem tehető.

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés szakaszosan megvalósítható 2022-2030 közötti időszakban.

6.3.2. A középület-állomány dekarbonizációja

6.3.2.1. Az önkormányzati tulajdonú épületek energiaigényének a minimalizálása

A fel nem használt energia a legtisztább energia. Ennek jegyében az Önkormányzat kezében álló eszközök között az egyik legkézenfekvőbb megoldás az épületenergia igények csökkentése.

A termikus burok leszigetelése, az épületgépészeti rendszerek fosszilis energiaigénye csökkentése, illetve az ezekkel kombináltan kiépített, helyben megtermelhető megújuló energia biztosítja az épületek fizikai energiaigénye csökkentését. A felújítás részeként javasolt a külső hőmérsékletet figyelembe vevő szabályzó rendszerek kiépítése, amit bizonyos épület méret és hasznosítási jelleg felett akár épületrészenkénti elkülönített szabályzás kiépítésével célszerű megvalósítani (pld dél-északi oldalak, vagy szintek, eltérő funkciójú, így eltérő jellegű hasznosítási épületrészek külön szabályozhatósága).

A fizikai fejlesztések mellett ugyanakkor elengedhetetlen az épületeket használók edukálása, a szakszerű mérésre alapozó szabályzás kiépítése és a felelős épületüzemeltetés, amelyek nélkül a beruházások nem érhetik el hatásukat, ám ezekkel az intézkedésekkel azon túl is további 10 % megtakarítás érhető el.

A fűtési energiaigény csökkentése mellett a hűtési energiaigény csökkentésére külön figyelmet kell fordítani. Az épületek magas szintű hőmegtartása a téli fűtési igény csökkentése mellett a nyári időszakban is fennáll. Ez előnyös a hosszú hőhullámok idején is, mivel az épület tömege (falazat, tető, földem) kevésbé és lassabban melegszik fel. Azonban amennyiben a nyílászárókon keresztül a direkt napsugárzás akadálytalanul bejut, ott fellép a klasszikus üvegházhatás jelensége. A bejutó direkt napsugárzás felmelegíti az épület falazatát és belső berendezését belülről, ugyanakkor a hő a jól szigetelő falak miatt sem éjjel, sem a hűvösebb időszakokban nem tud távozni, ami aktív, többnyire gépi klimatizálást igényel. A forró nyári időszakban a klimatizálás villamos energia igénye mára sok esetben meghaladja a téli, fűtési energiaigényt is. Mivel Szombathely esetén a városi hősziget jelensége egy kiemelt környezeti kockázat, a gépi klimatizálás passzív megoldásokkal való megelőzése az elsődleges cél, hogy a külső környezet további jelentős felmelegedését is megelőzzük, emellett ez igényel kisebb kiépítettségű technológiát, ami által annak életút szintű karbonmentessége is könnyebben biztosítható.

A fentiek miatt kiemelkedően fontos, hogy a déli-nyugati oldalon természetes (fák telepítése), vagy mesterséges, de passzív árnyékolási megoldásokkal előzzük meg a szigetelt épületek felmelegedését, így a fűtési helyett hűtési többlet energiaigény generálását.

Energiahatékonyság-növelő felújítások elvégzése javasolt az alábbi intézmények épületeiben

A fenti épületekre elkészíttette a város az Energiamegtakarítási Intézkedési Tervét (EMIT). Ennek során jogosult szakember által felmérésre kerültek az épületek földgáz, távhő, villamos energia fogyasztásai, beleértve a berendezéseket és épület villamos energia igényeket is. A felmérés alapján minden épületre meghatározásra kerültek a megtakarítási lehetőségek is, amelyek alapján a szakértő energetikus számszerűsítette is a potenciális megtakarítási lehetőségeket. Ezek az alábbiak összesítve:

8. táblázat - Elfogyasztott és megtakarított energia

Éves elfogyasztott energia				Éves megtakarítás lehetőség			
Gáz (MJ/év)	Áram (kWh/év))	Távhő (MJ/év)	Egyéb (MJ/év)	Gáz (MJ/év)	Áram (kWh/év))	Távhő (MJ/év)	Egyéb (MJ/év)
6719786	1073007	13659874	0	2133300	520999	4039800 ⁰	
Megtakarítás %-os értékben:				31,75%	48,56%	29,57%	

Az egyes, mélyfelújításra, világításkorszerűsítésre és használt berendezéseik cseréjére javasolt, EMIT által alátámasztott igényű intézmények (ahol az épületenergetikai korszerűsítés részben megvalósult, ott annak továbbfejlesztése és a berendezések korszerűsítése a fejlesztés tárgya a megtakarítás maximalizálása érdekében):

Megyei Művelődési és Ifjúsági Központ
 Kőrösi Csoma Sándor utcai Óvoda
 Berzsenyi Dániel Könyvtár
 Aréna Óvoda
 Barátság Óvoda
 Benczúr Óvoda
 Donászy Magda Óvoda
 Szombathelyi Köznevelési GAMESZ Iroda
 Gazdag Erzsi Óvoda
 Hétszínvirág Óvoda
 Játéksziget Óvoda
 Margaréta Óvoda
 Maros Óvoda
 Mesevár Óvoda
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Szöllősi sétány
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Központi Iroda, Széll Kálmán u.
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Pozsony u. 47
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Paragvári u. 86 Szakmai
 Egység
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Kodály Zoltán u.4. Szakmai
 Egység
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Karmelita u.2/C
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Gagarin u. 24
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermejjóléti Szolg. Domonkos u. 5
 Szombathelyi Szimfonikus Zenekar Bartók Terem
 Savaria Múzeum
 Műtárgyraktár és Látványtár
 Műtárgyraktár Mátyás kir. u. 4
 Iseum Savariense Rákóczi u. 6-8
 Agora Savaria Filmszínház Mártírok tere 1
 Agora Művelődési és Sportház Március 15. tér 5.
 Weöres Sándor -, Vadvirág, Szűrűsapó, Szivárvány, Pipitér, Napsugár és Mocorgó Óvoda

2014-ben elkészítette Szombathely MJV 30 épület komplex energetikai auditját, annak fejlesztési lehetőségeit. A vizsgált épületek egy kisebb része addigra átesett korszerűsítésen, esetükben nem azok komplex felújítása, hanem a megvalósult fejlesztésekben „bennragadt”

megtakarítási lehetőségek feltárása és azok fosszilis energiaigénye csökkentése, megújulókkal való ellátása, továbbá az épületek energetikai szabályozása (lehetőség szerint automatizált, külső hőmérsékletre optimalizált) kiépítése, továbbá, az épületüzemeltetést végzők felkészítése és rendszeres tréningelése az, amivel további megtakarítások érhetők el. A felmért épületek közül több bekerült a város 2014-2020-as Integrált Településfejlesztési Programjába, aminek keretében megújult. A fennmaradó épületek energetikai korszerűsítése, illetve a felújításra került épületek további megtakarítási lehetőségeinek a kihasználása továbbra is indokolt.

A 25 intézmény 31 épületén elvégzett audit eredményeként megállapításra került, hogy a szombathelyi intézményi épületek általunk javasolt felújítása eredményeként összesítetten 52-67 % energia-megtakarítás érhető el! Másképp fogalmazva: az elvégzett audit alapján a szombathelyi középületek energiaigényének és CO₂ kibocsátásának több mint a fele megtakarítható egy jól tervezett és kivitelezett felújítás során!

Megnevezés intézmény	Épület	Fűtött légműbmé ter	Fajlagos hővesztésé g tényező jelenleg W/m³K	Fajlagos hővesztésé g tényező követelmény W/m³K
Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium	Iskola	16914	0,22	0,26
Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium	Kollégium	7144	0,17	0,26
Savaria Múzeum		13842	0,24	0,20
Smidt Múzeum		2809	0,32	0,25
Brenner János Általános Iskola		5777	0,37	0,25
Napsugár Óvoda		2425	0,38	0,32
Szombathelyi Művészeti Szakközépiskola		12734	0,58	0,31
Horváth Boldizsár Közgazd. és Inform. Szakközépisk.		10393	0,32	0,22
Savaria Sportcsarnok - Régi szárny	Régi szárny	8687	0,42	0,23
A Savaria Szakképzési Centrum egykori Türr István Képzőközpont épülete		11007	0,42	0,31
Pálos Károly SzSzk Családok Átmeneti Otthona - Szoc. lakások		9794	0,54	0,28
Dr Szabolcs Zoltán utcai lakóépület		10914	0,34	0,21
Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium	Konyha	4997	0,66	0,31
Bercsényi Általános Iskola - Iskola épület	Iskola	10108	0,46	0,23
Bercsényi Általános Iskola - Konyha épület	Konyha	1261	0,92	0,40
Bercsényi Általános Iskola - Tornaterem	Tornaterem	4436	0,57	0,28
Váci Mihály Általános Iskola		16307	0,50	0,27
Dési Huber Általános Iskola		16126	0,51	0,26
Nyitrai utcai AMK		9466	0,54	0,28

Gyermekek Háza	4150	0,43	0,27	
Micimackó Óvoda	3627	0,63	0,42	
Zeneiskola	7358	0,42	0,22	
Bokréta Bölcsőde	4051	0,98	0,44	
Aranyhíd Nevelési Oktató Központ	13813	0,45	0,28	
Hefele Menyhért Építő- és Faipari Szakképző Iskola	16047	0,31	0,25	
Horváth Boldizsár Közgazd. és Inform. Szakközépisk. Kollégium	Kollégium	14769	0,34	0,20

Az Oladi ÁMK mellett, azzal egy épülettömbben található a **Vas Megyei Szakképzési Centrum Oladi Technikuma**, Szombathely Simon István utca 2-4. Hrsz.: 3785/33, ami az **Oladi Általános Iskola** (Szombathely, Simon István utca 6., a Vas Megyei Szakképzési Centrummal megegyező helyrajzi számon) felújításával két projekt keretében valósul meg. Ezen épületek szerkezete különösen alacsony hatékonyságú, így mélyfelújítása, akár a hővisszanyerő szellőztetéssel is egybekötve, de szakaszolható üzemeltetésű fűtési rendszerrel együtt rendkívül indokolt. Ezek a különálló, de gépészetileg is összefüggő, egy tömbben létesített intézmények esetén az átgondolt, téli és nyári használatot is figyelembe vevő épületenergetikai mérő- és szabályzó rendszer kiépítése szintén fontos, hogy az elérhető legnagyobb mértékű legyen a fosszilis primerenergia kiváltása. A fejlesztés tervezett tartalma: 40 kWp napelem telepítése, teljes termikus burok hőszigetelése, 5 fűtési kör kialakításával együtt hőközpont korszerűsítése (táv hőellátás fennmaradása mellett).

A CO₂ kibocsátás csökkentés során Szombathely Megyei Jogú Város több területen együtt kell, hogy működjön más, városon belüli szervezetekkel. Elsősorban a város tulajdonában, de más intézmény, szervezet kezelésében és fenntartásában álló épületek esetén van a városnak lehetősége, kölcsönösen előnyös helyzetet teremtve együttműködni az érintett épületek fűtési és hűtési fosszilis energiaigénye csökkentésére.

Az energia felhasználás-hatékonyság további növelésére alkalmas önkormányzati épületek

Épület	Helyszín	Szükséges beavatkozás	Becsült CO ₂ megtakarítás
Városháza	Kossuth Lajos u. 1-3.	Komplett, teljes körű energetikai felújítás: nyílászáró-csere, hőszigetelés, fűtés- és hűtőkorszerűsítés, napelemek felhelyezése.	
Oladi Általános Iskola (a folyamatban lévő Vas Megyei SZC Oladi Technikum épületrésze folytatásaként)	Simon I. u. 6. Simon I. u. 2-4 (azonos hrsz-en)	Komplex energetikai korszerűsítés	48 t/év
Meseház Bölcsőde		Fűtőkorszerűsítés, Árnyékoló szerkezetek elbontása, újak kiépítése, vízpermetező kiépítése,	

		udvari játékok beszerzése, tálalókonyha felújítása	
Vadvirág Óvoda	Selmec u. 2.		20t/év
Aranyhíd Nevelési Központ	Dózsa Gy. u. 6.	Komplex energetikai korszerűsítés	155 t/év
AGORA Savaria Filmszínház	Mártírok tere 1.	Napelemes rendszer	nincs adat
Szőllősi Klub energiahatékonysági fejlesztés		Tetőszigetelés, külső falszigetelés, komplex épületgépészeti fejlesztés.	nincs adat
Zarkaházi kastély	Győzelem u. 1.	nyílászárócsere, épületgépészet, energiahatékonyság	nincs adat
Sugár Úti Sportcentrum (Kiscsarnok)	Sugár út 18.	komplex energetikai korszerűsítés	nincs adat
volt Gyermek Ház	Jászai Mari u. 4.	komplex energetikai korszerűsítés	nincs adat
Védőnői Szolgálat és Prevenációs Ház	Nádasdy F. u. 4.	komplex energetikai korszerűsítés	48 t/év
Rumi úti rendelő fejlesztése		Tetőtér beépítése, tetőfedés, szigetelés továbbfejlesztése és (energetikai felújítása)	nincs adat
Savaria Mozi és energetikai és belsőépítészeti fejlesztése		Napelempanelok telepítése a mozi tetejére.	nincs adat
Szőllősi Klub energiahatékonysági fejlesztés		Tetőszigetelés, külső falszigetelés.	nincs adat
Kőrösi úti óvoda energetikai felújítása		Energetika felújítás (fűtés, nyílászárók, akadálymentesítés, tető-és homlokzathőszigetelés, napelem telepítése)	nincs adat
Gothárd Jenő Általános Iskola komplett energetikai mélyfelújítása	9700 Szombathely, Benczúr Gyula utca 10.	Komplett energetikai mélyfelújítás, külső termikus burokok közel nulla szint feletti szigetelése, megújuló alapú fűtési rendszer kiépítése, napelemes rendszer telepítése, épületenergetikai vezérlés és szabályzás kiépítése.	
A Képtár energetikai felújítása	Szombathely, Rákóczi u. 12	A fűtés, a hűtés és a szellőztetés korszerűsítése napelemrendszer bővítése	
Iseum Savariense gépészeti korszerűsítése	Rákóczi u. 6-8.	Fűtéskorszerűsítés, megújuló alapú fűtési rendszer kiépítése.	

Idősek Klubja és Időskorúak Gondozóháza	Pozsony u. 47.	Komplett energetikai korszerűsítés.	
GAMESZ központ	9700 Szombathely, Wesselényi u. 4.	Komplett energetikai korszerűsítés.	
Savaria MHV Múzeum Műtárgyraktár	Mátyás király u. 4.	Komplett energetikai korszerűsítés.	
Savaria MHV Múzeum Skanzen Fenntartási és porta épület	Árpád u. 30.	hőszigetelés és nyílászárók cseréje fűtőkorszerűsítés, új gázkazán és radiátorok fotovoltaikus rendszerek telepítése	
Egészségügyi Alapellátó Központ fejlesztése		Napelemrendszer kiépítése	
Szociális alapszolgáltatás fejlesztése	Zanati út 1.	Komplett épületenergetikai és belső gépészeti felújítás.	

A felújításon már átesett városi épületek fosszilis energiaigénye jó esetben a tervek szerint lecsökken. Ennek a mértéke azonban eltérhet a tervek és a valós használat között. Ennek okai többfélék:

- a terveken egy adott fűtött hőmérséklettel számolnak, amittől a tényleges használat lefelé (alulfűtött) és felfelé is (túlfűtött) eltérhet.
- a korszerűsített épület hőigénye megváltozik – mint minden változást, ezt is szükséges lekövetni, különösen a felújítás tervezésébe jellemzően be nem vont, üzemeltetésért felelős személyzet felkészítésével. Egy szigetelt épület felfűtése, szellőztetése, távollét esetén a fűtési rendszerek le szabályozása, a fűtési körök beállítása többek között teljesen eltérő beállításokat igényel, mint a korszerűsítés előtt. Erre való felkészítés elmaradása a potenciális megtakarításnál jóval kisebb eredményt ér el.

A felújított épületet később használók számára szintén ismertetni kell és be kell velük tartatni a korábbi állapothoz képest teljesen már épületenergetikai paraméterekkel rendelkező épület használata során az energetikai szempontok figyelembevételét – pld szellőztetés során buktatott ablak helyett gyors, teljes átszellőztetés, bejárati ajtók, kéményhatás jelentősége a hőmegtartásban, termosztatikus szelepek működése, stb.

A fentiek miatt indokolt, hogy a korszerűsített épületek EMIT-je készüljön el, és ebben kerüljenek megfogalmazásra a fentiekre reflektáló javaslatok, további CO₂ kibocsátás csökkentés elérve ezzel.

Önkormányzati lakásállomány komplex energetikai korszerűsítése

Szombathely 2200 db lakott önkormányzati lakással is rendelkezik (ezek száma kis mértékben évente változik). Ezek közül egy nemzetközi projekt előkészítése keretében két tömbben levő, összesen 75 lakás került felmérésre és a 2021 után hatályba lépett energetikai elvárásokra való megtervezésre. **A felmérés szerint a megtakarítási lehetőség ezek esetén szintén kiugróan magas, több mint 68 %-os!**

A fejlesztések érintett területei:

épületek hő- és hűtési igényének minimalizálása

- termikus burok szigetelése,
- árnyékolástechnika alkalmazása
- (lehetőség szerint gravitációs) hővisszanyerő légcserélő rendszerek alkalmazása

energiahatékony épületgépészeti megoldások kialakítása

korszerűsített épületek energia igényének megújulókkal való kielégítése

- távhőszolgáltatás igénybevétele,
- biomassa,
- napenergia és
- hőszivattyús rendszerek alkalmazása

A város 2200 db-os lakásállománynak évente 2 %-os energetikai felújítási üteme révén 2030-ig elérhető lehet a 30 %-nak energiafogyasztásának felére csökkentése, 70 %-ának pedig energia-kontroll kiépítése és használói megállapodások révén energiafogyasztásának 20 %-kal való csökkentése. Az évi egy százalékhoz szükséges mintegy 50 lakás, ahol a felújítás során érintett lakosok ideiglenesen elhelyezésre kerülhetnek. Nem irreális egy lakásra egy félévi felújítási időt számolni, így ez a lakásszám szükséges az évi 2 %-os fejlesztési ütem megvalósításához.

Az évi 90 lakás energetikai felújítása, lakásonként 3 millió Ft-os becsült költséggel számolva évi 270 millió Ft költséget jelent. Ezt az összeget remélhetően az állam által igénybe vehető EU-s és hazai pályázati támogatásokkal várhatóan lehet csökkenteni, ami az erre fordítható források megléte esetén további felújítási ütem-gyorsítást eredményezhet.

A felújított lakások alacsonyabb környezetterhelésük mellett, jóval kisebb fogyasztásuk miatt olcsóbban fenntarthatóak, továbbá a hőáramlások lecsökkenése vagy megszűnése, és a javuló épületgépészetük miatt jóval komfortosabbak, élhetőbbek is lesznek. A felújított lakásokra az itt lakók várhatóan jobban fognak ügyelni (a környezet visszahat az abban létező emberre), a náluk maradó rezsiköltségből pedig megbízhatóbban fizetnek rezsit és lakbért, vagy éppen könnyebben élnek meg változatlan jövedelem mellett is. A fentiek miatt egy átgondolt lakbér rendelet révén növekvő bevételek további fejlesztések fedezetét képezhetik.

A teendők a célok érdekében:

- a teljes épületállomány energetikai felmérése és auditálásának elvégzése
- a felmérés alapján egy részletes, ütemezett felújítási cselekvési terv elkészítése
- a fejlesztési források finanszírozásai tervének összeállítása, a támogatási rendszerek ismeretében a szükséges önerő betervezése
- a pozitív társadalmi és gazdasági szinergiák érvényesülése érdekében a szombathelyi építészeti és energetikai KKV szektor szereplői számára egy felkészítési program indítása, hogy a vállalkozások minél sikeresen szerepelhessenek a város pályázatain. A cél, hogy minél több fejlesztési munka valósuljon meg helyi vállalkozók által, ami jelentős referenciához és tapasztalathoz, kiszámítható piachoz, ezen keresztül pedig személyi és technológiai fejlesztések lehetőségéhez, továbbá helyi munkahelyteremtéshez juttatja a helyi vállalkozókat, akik így megerősödve más

települések, cégek pályázatain is sikeresebben szerepelnek, így még több helyi munkaerőt és a város számára HIPA bevételt generálva.

- a minden épület felújítási-típus, illetve az azokban alkalmazott, tipizálható építőmesteri és épületgépészeti megoldás esetén mind a tervek, mind a műszaki megvalósítások információinak közzététele egy egységes felületen
- a felújított, minta épületekben szenzorok elhelyezése minden energetikailag fontos helyen, majd az azokból nyert adatok és a korábbi fogyasztási adatok felhasználásával valós idejű energia-felhasználási megtakarítások bemutatása az interneten – a vállalkozók és a lakosság számára hiteles, követendő, megismerhető példaként.
- a felújított épületek mindegyikében épületenergetikai alap-kontroll rendszer kiépítése, hogy az üzemeltetés során mind nagyobb arányú automatizálás és a távvezérlés lehetősége is megvalósuljon, így növelve az energetikai üzemeltetés szakszerűségét és hatásosságát.
- éves szinten az elért megtakarítások közzététele minden lakos számára eljuttatott formában - mind az energetikai, mind a pénzügyi megtakarításokat is számszerűsítve abban.

Várt indikátor: Városi intézmények fűtési és hűtési energiaigényének 60 %-kal való csökkentése.

Várható költség: kb. 2,5 milliárd Ft, további tervezés alapján pontosítható

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés a tervezés 2022. évi megvalósulása esetén 2022-2027 között kivitelezhető.

6.3.2.2. Energiamenedzsment rendszer(ek) kiépítése és működtetése

Relevancia és cél

Az intézmények és épületek energiahatékonysága növelésének három szintje van:

- a energiahatékonyságot növelő mélyfelújítás (jelentős beruházásigény)
- az energiafelhasználás optimalizálását segíti kis volumenű fejlesztések (pld. fűtésszabályzás korszerűsítése, meglévő rendszerek külön szabályozható körökké alakítása, stb.) (közepes beruházásigény)
- az üzemeltetés hatékonyabbá tétele (a beavatkozás vagy nem igényel beruházási költséget, vagy csak minimális mértékben).

Az üzemeltetés hatékonyságának a javítása szorosabb monitoringgal, az üzemeltetők felkészültségének növelésével, esetleg kisebb, a szabályzás lehetőségét növelő beavatkozásokkal biztosítható.

A jelen intézkedés során **a cél Szombathely MJV Önkormányzata, Intézményei és a város tulajdonában álló cégeinek koordinált energiamenedzsment rendszerének a kialakítása. Az elvárt eredmény az energetikai korszerűsítések után is fennálló fosszilis energiaigénynek további, mintegy 8-15 %-os csökkentése, az ÜHG kibocsátás és kiadások hasonló mértékű csökkentése mellett.** A hatékony üzemeltetést célzó beavatkozások ezen esetekben maximum 2-3 év alatt megtérülnek, így abban az esetben is érdemes ezeket megtenni, ha a jövőben egy nagyobb fejlesztés előkészítését tervezzük. A

monitoring során nyert információk adják a legjobb alapot egy valóban hatékony épület felújítási terve elkészítéséhez.

A javasolt beavatkozások

1) Energetikai monitoring rendszer kiépítése

Az energiakontroll alapja, a pontos, rendszeresen biztosított fogyasztási információk megléte, ehhez pedig a folyamatok követésére alkalmas adatok gyűjtése.

A hatékony energiagazdálkodás előfeltétele, hogy pontos információval rendelkezünk az egyes létesítmények, intézmények energiaszükségletéről, energiahasználati szokásairól, az energetikai rendszerek állapotáról, beállításairól, továbbá az energetikai költségeiről. Jelenleg Szombathelyen - és szinte kivétel nélkül minden magyar városban - az energiaköltségek az egyes intézmények, szervezeti egységek általános költségvetésén belül, azok egy kis részeként szerepelnek. Jelenleg itt sincs kialakult gyakorlat és szervezeti keret az energiaigények koordinált, optimalizált kielégítésére, annak finanszírozására.

Éves központosított energia-beszerzést a városok olyan koncentrált energiaigények kielégítésére végeznek, mint a közvilágítás villamosenergia igénye, vagy nagyobb városi intézmények gázigénye. Ez esetben az energiapiaci liberalizáció miatt a városok ma már kihasználják a méretgazdaságosság előnyeit, ám annak árleszorító hatásán kívül nem élnek a begyűjtött információk kiértékelésének a lehetőségével, többnyire elfogadják a meglévő fogyasztási adatokat szükségesnek és reálisnak.

A fentiek miatt szükséges egy Szombathely MJV szintjén központosított, egységes módszertannal és egy központi adatfeldolgozással működő energiamedzsent rendszer kialakítása.

Az épületek adottságaiból számított elméleti, és a realizált energiafogyasztás közötti különbségek feltárásához (azaz az energiapazarlás helyének is idejének a meghatározásához) megfelelő mérési adatok és azok feldolgozása szükséges. Az eltérés a számított és a tényleges energiafogyasztási adatok között a nagyobb méretű, esetleg több funkciójú épületek esetén jelentősebb. Ezek esetén (500 m² felett és legalább két funkció esetén) szükséges egy városi szinten egységes monitoring rendszer kiépítése. A rendszernek a meglévő, mért fő energiafogyasztási értékeknek az épületeken belül való felhasználási helyének és idejének meghatározásához szükséges szenzoros mérési elemekből, az adatok automatikus továbbítására és fogadására alkalmas kommunikációs részekből és az adatokat feldolgozni és kiértékelni tudó központi szoftveres elemekből célszerű állnia. Mindezt a megfelelő felkészültségű szakértői háttér működtetni.

A cél az energiapazarlás helyének és idejének a meghatározása, és a szükséges szabályzások, illetve kisebb fizikai beavatkozások megvalósítása. A monitoring rendszer kiépítésétől elvárt eredmények:

- a fosszilis energiafogyasztás további, a fizikai korszerűsítéshez képest jelentős költségeket nem igénylő csökkentése,
- a karbonkibocsátás csökkentése
- az első két-három év pénzügyi megtakarításából a rendszer kiépítése és működési költségei megtérülése, az azt követő években pedig további forrásokat felszabadítása további energiahatékonysági korszerűsítésekhez.

2) Egységes számla alapú monitoring kiépítése

Az Önkormányzat és az intézményei energiafelhasználását ma mindenhol az illetékes pénzügyi osztályokon tartják nyilván. A felhasznált áram, gáz, üzemanyag vagy éppen a távhő esetén a beérkező bizonylatoknak a pénzügyi nyilvántartása történik meg, a releváns szerződések is elsősorban pénzügyi szemlélettel kerülnek követésre.

Az energetikai paramétereknek a havi számlákról, vagy az éves elszámolásokról történő feldolgozása kevés kivételtől eltekintve csak esetileg, egyes projektek, vagy szakértői anyagok igénylésekor, illetve az energetikai beszerzések kapcsán történik meg. A gyakorlatban hiányos az energiafogyasztásnak a számlák alapján történő rendszer szintű monitoringja. Az egyes intézmények energiafogyasztásának a havi, éves szintű eltérései így nem derülhetnek ki, ahogy a hasonló funkciójú intézmények közötti, esetleg kevésbé indokolt energiaigények közötti eltérések sem vehetők időben észre. Ennek hiányában sem az esetleges meghibásodásokból, sem az üzemeltetési hiányosságokból adódó energiapazarlás sem kerül megállapításra – sem klímavédelmi, sem pénzügyi szempontból.

Ezen hiányosság nem csak Szombathely MJV esetén áll fenn, hanem általános, szinte valamennyi településen hasonlóan meglévő rendszerszintű hiányosság.

A cél az, hogy megvalósuljon az energiafogyasztásnak a számlák, elszámoló bizonylatok alapján történő folyamatos monitoringja, ennek a révén pedig a normális értékektől eltérő kiugrások, illetve a hasonló funkciójú és méretű intézmények közötti kevésbé indokolható többlet energiafogyasztások is észlelhetőek legyenek.

A számla alapú monitoring saját hatáskörben és minden intézményre megvalósítható. A megtérülése extrém magas, mivel az adatfelvitel plusz kapacitásokat nem igényel, így csak az adatok kiértékeléséhez szükséges a megfelelő felkészültségű szakemberek bevonása. Emiatt a megtérülés hónapokban mérhető, klímavédelmi hatása pedig szintén hónapos távlatokban már csökkenő kibocsátást eredményez.

Szombathely MJV és intézményei esetén két megoldás lehetséges az egységes számla alapú monitoring megvalósítására:

a) egyablakos energetikai számlakezelés

Szombathely MJV és intézményei valamennyi energiaszámláját egy szervezeti egység fizeti meg, ott történik az adatok feldolgozása és természetesen az erre jutó éves költségvetési keretek felett is ez az egység rendelkezik.

A közműszolgáltatók esetén a felhasználótól eltérhet a számlafizető személye. A megkötött szolgáltatási szerződéseket csak a számlafizető személyében szükséges ehhez módosítani. A fedezeti oldalra a szükséges közgyűlési döntéseket meg kell hozni, amit az utolsó három év átlagos energetikai kiadásához lehet intézményenként viszonyítani.

A specifikus cél, hogy egy kézbe vonva az energetikai kiadásokat, biztosított legyen az energiafelhasználás teljes és folyamatos monitoringja, amely lehetővé teszi az átfogó energetikai kontroll biztosítását is. Az átfogó cél az energiafelhasználás hatékonyságának biztosítása, az üzemeltetésben rejlő megtakarítási lehetőségek kiaknázása, ezzel a város CO₂ kibocsátásának üzemeltetésben rejlő 10-15 %-os csökkentési potenciáljának kiaknázása.

A következő lépésben, amennyiben annak jogi és számviteli lehetőségei megteremthetőek, a városi tulajdonú cégek energetikai kiadásainak egy kézbe vételét, de legalább szoros, a városival azonos monitoring rendszerbe való bevonását is szükséges megtenni.

Az intézkedés előnyei:

- az energiaszámlák információi nem akadnak el egyik intézmény vagy osztály esetén sem;
- az egyszeri szerződésmódosítást követően jelentősen lecsökken az adatok begyűjtésére szükséges idő és energia;
- egy esetleges közös adatfeldolgozási rendszerbe való adatbevitel hibázási lehetősége és időbeli csúszásának az esélye minimalizálható;
- az adatkezelés, feldolgozás lépésétől a kontírozáson át a könyvelésig, illetve az energetikai adattartalom szakszerű feldolgozásáig egységesen biztosítható a felkészített, hozzáértő személyzet, ami a jelenlegi szétaprózott, pénzügyi osztályoknál történő rögzítés esetén praktikusán nem megvalósítható;
- a megtakarítási lehetőségek jóval erőteljesebben és energetikai szempontokból objektívebben fogalmazhatók meg – miközben a kiadási oldalon elviekben nem, vagy csak nagyon kis plusz létszámot igényel.

A fenti előnyök mellett az energetikai kiadások egy összegben való megjelenítése a döntéshozók számára jól érzékeltethetővé teszi a város energiafelhasználásának a nagyságát, továbbá jól követhetővé teszi a megtakarítási céloknak a teljesülését is.

b) egységes energetikai számlakezelési adatbázis létrehozása

Amennyiben valamely okból az egyablakos energetikai számlakezelés nem oldható meg, akkor annak a céljainak a részleges teljesítésére létre lehet hozni egy olyan egységes adatbázist, amelybe az energetikai bizonylatok adatai részben átemelésre kerülnek (a számviteli rendszerekből – amennyiben ez lehetséges), részben pedig az eddig nem rögzített értékek felvezetésre kerülnek.

Ennek a rendszernek minden érintett szervezeti egységnél telepíthetőnek kell lennie. Célszerű minden egységnél alap szinten felkészíteni azokat a munkatársakat, akik feladat- és hatásköre lesz az energetikai bizonylatok rögzítése, így legalább részben biztosítható, hogy rendelkezzenek azokkal az alap információkkal, amik szükségesek a helyes adatrögzítés elvégzéséhez (pld. kW, kWh, GJ, MJ közötti különbségek értelmezése, számlák adattartalmának kiismerése, stb.).

Előnye a rendszernek:

- nem szükséges a költségvetésen belül az energetikai kiadások fedezetét áthelyezni;
- elvileg nem igényel többletkapacitást az adatrögzítés;
- az adatrögzítés során itt is lecsökken az adatgyűjtésre szükséges idő és energia, bár ez esetben a fragmentált adatrögzítés és feldolgozás miatt ez a megtakarítás kisebb;
- elviekben az energetikai kiadások az egyablakos számlakezelés esetén is jól láthatók lesznek a döntéshozók számára.

A fenti előnyök mellett ugyanakkor ez a rendszer nem teszi lehetővé a kellően és egységesen felkészített személyzetet, ami az adatrögzítésben hibákhoz vezethet, és többlet energiát igényel a felmerülő kérdések kezelése – ez nem alábecsülendő, tekintve a számlák jelentős számát és sokféleségét.

A rendszerben benne rejlik a lehetőség, hogy az adatfeltöltés időigénye miatt, illetve esetleges ellenérdekeltségek miatt az hátrébb sorolódik az adott szervezeten belül, így a célok elérése múlhat azon, hogy a feladatok kötelezőek és az egyes üzemeltetőkön számon kérték legyenek.

Várható költség: kb. 0,05 milliárd Ft/év, amit kitermel a rendszer

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés a tervezés 2022. évi megvalósulása esetén 2022-2027 között kivitelezhető.

6.3.3. Panel Program Plusz és Családi Ház felújítás

Szombathely „panelházainak”, azaz iparosított technológiával épült épület-állományának mára már nagyobb része érintett volt vagy van valamilyen szintű energetikai felújításban.

A Szombathelyen megvalósult panel programok eddigi adataiból megállapítható, hogy a vizsgált városrészekben a lakóközösségek nagy számban vesznek részt a panel plusz felújítási programban. Ezen túl saját erős felújítások is valósultak meg. Minden esetben igaz azonban, hogy azok a legkritikább esetben minősülnek mélyfelújításnak, azaz a lehetségesnél kisebb mértékű energiamegtakarítást érnek el.

A Panel Plusz program kapcsán maximalizálni kell a karbonkibocsátás csökkentését, miközben több ezer család energetikai költségét, energiaszegénységét is csökkenteni kell.

A program keretében megvalósítandó tevékenységek:

- a város finanszírozza meg EMIT-ek készítését a panelek számára, hogy ezzel segítse elő a pozitív döntést az energiahatékonyság további növelése érdekében;
- az EMIT-ek alapján készüljön el az évekre lebontott, közgyűlések elé vihető felújítási javaslat, amivel a közös képviselő cégekkel együttműködve indítson tájékoztatást a felújítási lehetőségekről és a megvalósítás feltételeiről;
- további fontos elem, hogy mind a már felújított, mind a felújítás előtt álló épületek esetén a külső hőszigetelésen túl az épületgépészeti korszerűsítést, benne a szabályzás és a hővisszanyerő szellőzés kiépítését is meg kell alapozni, hiszen ezek nélkül jelentős lesz a „beragadt megtakarítás”, azaz az az energia igény, ami nélkül a megtakarítás a felét sem éri el a potenciálisnak, továbbá jelentős egészségügyi kockázatot jelent, a kellően át nem szellőztetett tömbök nagy száma miatt;
- valamennyi érintett közép- és magas lakótömb esetén a távhő átvétel szintű korszerűsítési terve is készüljön el az elérhető legjobb technológiák felhasználásával,
- készüljön el minden tömb esetén a passzív nyári hővédelem terve;
- minden tömb esetén kerüljön meghatározásra az elérhető legmagasabb megújuló energiatermelés mértéke és készüljenek el a megvalósítás koncepcionális tervei;
- végül, de nem utolsósorban a város anyagi ösztönzőket dolgozzon ki a felújításokban részt venni kívánó társasházak számára évi 100 millió Ft értékben.

Energiaközösségek létrehozása a társasházak részvételével

Az energiaközösségek az EU irányelveit követve azt célozzák, hogy kis ellátási körök jöjjenek létre egymástól akár ágazatilag amelyek a termelés helyét a felhasználás helyétől elválasztva, elősegítik a közösségek számára a saját energiatermelést. Ezek lehetővé teszik a panel és más tömbházak számára, hogy immár jogilag és műszakilag is megvalósíthassanak a tetőfelületükön napelemes fejlesztéseket saját igényeik kielégítésére, illetve a jövőben értékesítésre is. Energiaközösségekben a tetőfelület nyújtotta lehetőségeken felül, más telephelyén lehetséges többlet megújuló energiát termelni és eltárolni.

Várható költség: kb 0,15 milliárd Ft/év, 6 éven keresztül

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2027 között megvalósítható.

6.3.4. Hagyományos építésű társasházak korszerűsítése

Szombathely lakásállománya jelentős részét teszik ki a jellemzően soros beépítésű, a város belvárosi vagy belváros közeli lakóépületei, amelyek vagy egy lakásos földszintesek, vagy 2-4-6 lakásos formában létesültek.

Ezek az épületek jellemzően a századforduló és 1960 közöttiek, téglá építésűek. Az állománynak csak kis, 10 % körüli részét teszik ki az 1990 óta, foghíjakon vagy korábbi házak helyén épült, viszonylag korszerű társasházak. Ezek az épületek a korábbi támogatási konstrukciókból sorház jellegük miatt kimaradtak. Jellemzően magántulajdonban állnak, így az önkormányzatnak közvetlen hatásköre a felújításukra nincs. Megújulásuk az utóbbi években saját erős fejlesztések eredményeként felgyorsult. A felújítások szakszerű ösztönzése érdekében az alábbi eszközökkel élhet a város:

- a. finanszírozza azok energetikai felmérését és felújítási javaslata elkészítését (EMIT elkészítése)
- b. homlokzatfelújítási támogatási programot indít, és az utcafronti külső szigetelést és nyílászáró cserét, amennyiben az közel nulla szintet elérő módon valósul meg, részben támogatja, de csak komplex szigetelés megvalósulása esetén (elkerülve a szakszerűtlen részleges szigeteléseket);
- c. indítson a város kommunikációs kampányt az energetikai korszerűsítés és annak klímavédelmi, gazdaságossági és a lakások életminőségét növelő (javuló fűtöttség, csökkenő belső energiaáramlás) hatásairól.

Várható költség: kb 0,05 milliárd Ft/év, 9 éven keresztül

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

6.3.5. Családi ház rekonstrukciós program

A hazai épületállomány energetikailag legrosszabb hatékonyságú épületei mára már nem a tömbházak, hanem a családi házak. Ezek esetén a potenciális megtakarítás mértéke a mai energetikai követelmények mellett eléri a 60 %-ot. Szombathelyen az ingatlanok túlnyomó része családi ház, amelyek többsége felújításra szorul, mivel a lakásállomány évről évre öregszik el. Az új építésű lakások 2006, azaz a bázisévünk után számítanak a jelenlegi szabvány szerint még megfelelőnek.

A magántulajdonú családi házak esetén az Önkormányzat nagyban elő tudja segíteni ezek felújítását kommunikációs kampánnyal, a javasolt referencia épületek és megismerhető példák létesítésével, és eredményei széles körben való megismertetésével, továbbá a szakképzés, ismeretterjesztés támogatásával, koordinálásával.

A felújítások szakszerű ösztönzése érdekében az alábbi eszközökkel élhet a város:

- a. finanszírozza azok energetikai felmérését és felújítási javaslata elkészítését (EMIT elkészítése)
- b. homlokzatfelújítási támogatási programot indít, és az utcafronti külső szigetelést és nyílászáró cserét, amennyiben az közel nulla szintet elérő módon valósul meg, részben

támogatja, de csak komplex szigetelés megvalósulása esetén (elkerülve a szakszerűtlen részleges szigeteléseket);

c. indítson a város kommunikációs kampányt az energetikai korszerűsítés és annak klímavédelmi, gazdaságossági és a lakások életminőségét növelő (javuló fűtöttség, csökkenő belső energiaáramlás). A családi ház program során megvalósítandó a város részéről cél az alábbi fejlesztések előnyeinek és jó gyakorlatainak széles körben való propagálása;

- családi házak termikus burkának szigetelése (födém, falazat külső hőszigetelése, aljzat szigetelése, nyílászárócsere);
- a gépészeti rendszerek korszerűsítése (elsősorban hőszivattyús rendszer kiépítése, másodsorban napelem+elektromos fűtés kiépítése, harmadsorban energiahatékony földgázkazánokra cserélés);
- a fűtés külső hőmérséklet függvényében való szabályozhatósága;
- napelemes HMKE rendszerek kiépítése.

Várható költség: kb 0,05 milliárd Ft/év, 9 éven keresztül

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

6.3.6. Szombathely villamosenergia igénye csökkentése

6.3.6.1. Takarékos intézményi villamos-energia felhasználás

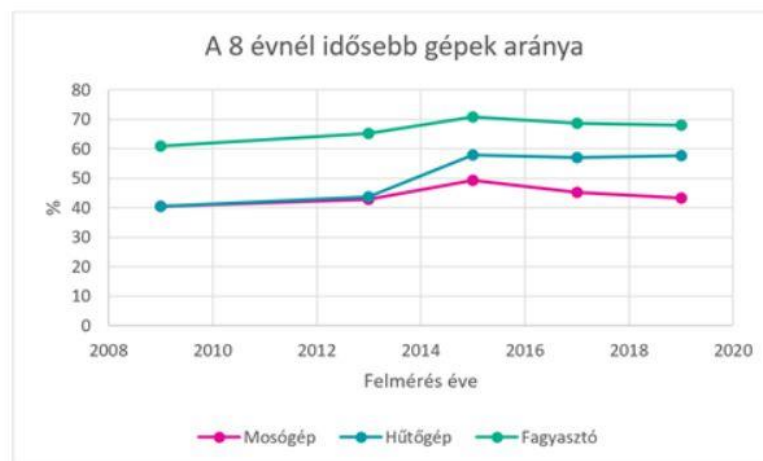
A városi tulajdonú vagy kezelésű épületek, intézmények, cégek, továbbá városi szabályzású vagy működtetésű folyamatok és eljárások villamos-energia igényének átvilágítása, klímavédelmi akcióterv készítése. A városi, nem közvilágítási eredetű villamos-energia igény jelentős csökkentése egységes, energia-minimalizáló, klímabarát technológia-beszerzési kötelezettség előírása és betartatása, továbbá energiatakarékos eszközök és belső világítási rendszerek amortizációjával arányos mértékű beszerzésével.

További fejlesztések:

- épületek megvilágítás igényének csökkentése az átalakítások során elsősorban a természetes megvilágítottság javításával – nyílászáró-korszerűsítés, fénykémények alkalmazása, másodsorban a világítástechnológiai energiatakarékos és szabályozható korszerűsítésével
- az Önkormányzat és intézményei, továbbá az önkormányzati tulajdonú cégek által beszerzésre kerülő gépek, eszközök esetén a legszigorúbb energiahatékonysági megfelelés elvárása, „A” kategóriától lefelé eltérő energia-hatékonyság besorolású eszközök esetén felelős vezetői engedélyhez kötni azokat.

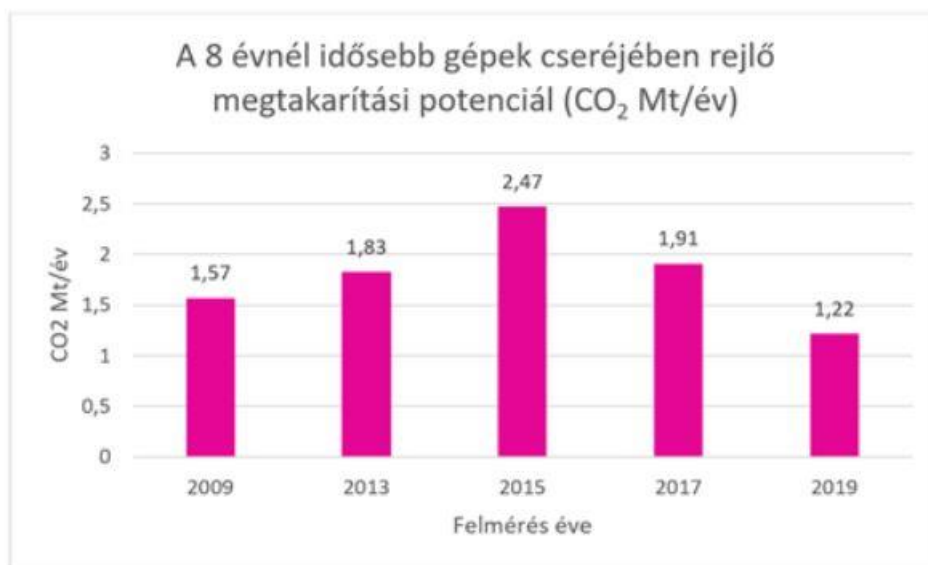
Az APPLiA Magyarország Egyesülés (2004-ben még CECED Magyarország Egyesülés néven alapítva), a hazai jelentősebb háztartási gépek forgalmazóinak érdekképviseleti szerve a GFK Hungária Kft. piackutató cég felmérése alapján 2009-ben megállapította, hogy a háztartási gépek 43 %-a 8 évnél idősebb, és ezek teszik ki az összefogyasztás 73 %-át! A 2020-ban megismételt felmérés alapján a háztartási gépek életkora az alábbiak szerint alakult:

A 8 évnél idősebb készülékek aránya a hazai háztartásokban



„Ha Magyarországon az összes 8 évnél idősebb nagygépet (hűtőgépet, fagyasztót, mosógépet) lecserélnék a háztartások korszerű masinára, akkor több mint 1,2 millió tonna CO₂-kibocsátás csökkentést lehetne elérni.”¹⁸

¹⁸ <https://www.applia.hu/co2-tanulmanyok/>



A cél, hogy Szombathely MJV információs és környezettudatossági kampányokon keresztül ösztönözze a lakosságot, hogy amennyiben háztartási gépeket vásárol, az energia címke alapján hozza meg a felelős döntését.

Szombathely MJV ehhez a saját intézményeiben való korszerűsítés során példát mutat, aminek az eredményeit a 2 évente az intézményekben elvégzett Energia-megtakarítási Intézkedési Terv során összegzi és széles nyilvánosság elé tárja az érintett minden második év környezetvédelmi világnapján.

Várható költség: kb. 0,02 milliárd Ft/év

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

6.3.6.2. Szombathely közvilágítási rendszere fosszilis energiaigénye csökkentése

Szombathely villamosenergia fogyasztását jelentős részben a már korszerűsített LED-es közvilágítási rendszer teszi ki. A fejlesztés során jelenleg beépített technológia a vizsgált időszakban várhatóan korszerű marad, és a további megtakarítási lehetőséget jelentő külső fényviszonyokhoz való igazítás is megvalósult. Ezen túl érdemes megvizsgálni, hogy azokon a helyszíneken, ahol az a köz- és közlekedésbiztonsági szempontokat nem sérti, milyen lehetőség van az inaktív időszakokban a megvilágítottsági szint csökkentésére.

Az éjfél és 4 óra közötti időszakban Szombathely jelentős részén lehetőség lenne a megvilágítottsági szint csökkentésére. Az ipari területeken ennek akár a hét minden napján, egyes részeken akár hosszabb időszakra is lehetséges akár a felhasznált energia, akár a megvilágítási pontok csökkentésére, esetleg mozgásérzékelőkkel való felszereléssel annak igény szerinti biztosítására.

A lakóövezetekben hét közben, hétfő-csütörtök között, hajnali egy és 4 óra között kísérleti jelleggel érdemes megvizsgálni a megvilágítottság szintjének a közbiztonságot és a közlekedésbiztonságot nem sértő csökkentését.

Az eredmény elvárás: a közvilágítás 2020. évi energiaigényének további 20 %-kal való csökkentése, amivel a 2006. évi villamosenergia-igényének 30 %-ára való csökkentése. További járulékos elvárt haszon a városi fényszennyezés mintegy 30 %-kal való csökkentése.

Várható költség: kb 0,1 milliárd Ft

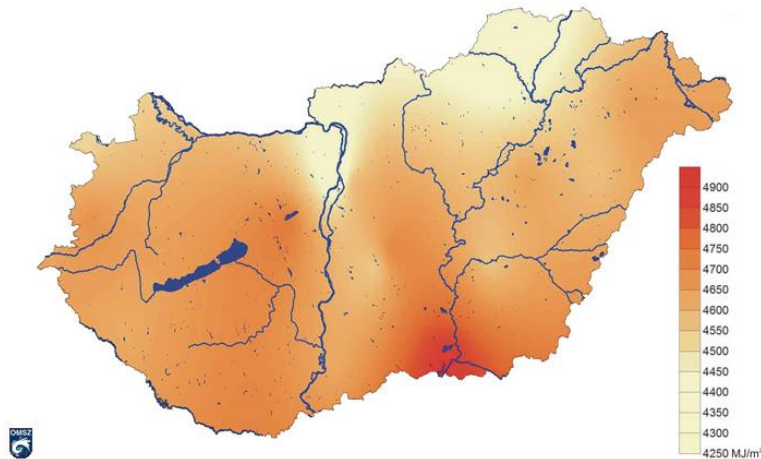
A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2023 között megvalósítható.

6.3.7. Megújulók arányának a növelése

6.3.7.1. Napkollektor alapú hmv termelés bővítése

Szombathelyen a napsütéses órák száma a magyarországi viszonyok között az alacsonyabb-átlagos értékek közé tartozik. A napsütéses órák éves száma átlagosan 1850-1900 óra, de évenként nagy változékonyságot mutat. Ha figyelembe vesszük, hogy Európa jelenlegi legnagyobb napenergia termelője Németország, a szombathelyivel maximum azonos, de inkább kisebb napfénytartammal, megállapítható, hogy ez is már jó feltételeket biztosít a nap energiájának hasznosítására.



30. ábra A globálisugárzás (MJ/m²) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009)

A nap energiájának a hasznosítása hőtermelés céljára napkollektorok, illetve a még fejlesztés alatt álló fókuszált napenergia hasznosító berendezések, továbbá a villamos energiatermelést és hőtermelést összekapcsoló szolár-kollektorok révén történhet.

A napkollektorok, mint földrajzi szélességünkön kiforrott, rendszeres hőelvétel esetén gazdaságosságát tekintve jól tervezhető megoldások megvalósítása elsősorban decentralizáltan, a hőigények felmerülésének helyén történő termeléssel ajánlott, de Szombathely esetén koncentráltan is van rá lehetőség.

A távhőszolgáltatásban nyáron a hőigény a használati melegvíz (hmv) szolgáltatásra szorítkozik. Ennek előállítása rossz hatékonyságú, mivel ehhez a téli fűtésre méretezett energiaszállító rendszer vízmennyiségét kell felmelegíteni. Ez nyáron szinte kizárólag fosszilis energiahordozókkal történik, így CO_{2e} terhelése jelentős, gazdaságossága ugyanakkor alacsony.

A távhő számára a megújulókkal való kiváltásra a napkollektorok, illetve a fókuszált napenergiával működő megoldások lehetnek alkalmasak, ahogy már most is üzemel több kisebb kapacitás. Részletes tervezés után lehet meghatározni, hogy gazdaságos-e a napenergiával a nyári hmv igény kielégítése, és ha igen, melyik megoldás az optimálisabb: a távhő telephelyein, a fűtőművek menti puffer tartályok kapacitásait kihasználva telepíteni jelentősebb napkollektor kapacitást, vagy a hőátadó pontokon, az igénybe vevő ingatlanok területén előállítani a számunkra veszteségesen eljuttatható hmv mennyiséget, ehhez pedig külön rendszer felépíteni – ez esetben is jogilag a távhő rendszer részeként, a SZOMTÁV által számlázott módon valósul meg, csak decentralizáltan.

A SZOMTÁV rendszerén kívül a napkollektorok létesítése az alábbi típusú létesítményekben jöhet szóba gazdaságosan (ahol rendszeres a használati melegvíz igény és nincsenek jelentős, főleg nyári leállások):

- rendszeres, éves szinten egyenletes kihasználású, vagy kifejezetten szabadtéri elemekkel rendelkező sportlétesítmények, jelentős hmv igénnyel,
- időskori bentlakásos szociális létesítmények, óvodák, bölcsődék,
- fekvőbeteg ellátásra (is) berendezkedett egészségügyi létesítmények,
- nyári időszakban is legalább 60 %-ban kihasznált kollégiumok,
- továbbá állandóan lakott ingatlanok, elsősorban társasházak.

Például az alábbi épületekben javasolt napkollektor kiépítése, későbbi rendszeres használatra (itt rendszeres és jelentős a használati melegvíz elvétel):

- Pálos Károly SzSzK Családok átmeneti otthona
- Dr. Szabolcs utcai lakóépület
- a felmért épületeken túl javasolt még a volt Fiatal Házask Otthona - Károly Róbert utca 1. épülete

A hmv igény mennyisége, egyenletessége, illetve a hmv előállításának mai módja és költsége adja meg ezen rendszerek megtérülését. Ez a továbbiakban részletes felmérést és arra épülő ágazati tervezést igényel. A két napkollektorral gazdaságosan felszerelhető épülethez az alábbi koncepcionális javaslatot tesszük példaként, ami további projekt szintű javaslatoknál más esetekben is relevánsan vizsgálható.:

A) Pálos Károly SzSzK Családok átmeneti otthona (földszinten) és önkormányzati bérlakások (SZOVA NZrt. által kezelt önkormányzati tulajdon)

Érintett önkormányzati lakások száma: 90. A melegvíz havi fogyasztását a szolgáltatótól kaptuk meg, amely 150 m³/hónap. A szükséges napkollektor felületigény 80 m². Nagyméretű, külső hőcserélőt alkalmazó használati-melegvíz készítő napkollektoros rendszert javaslunk.

A napkollektorok az előfűtő melegvíz-tárolót külső, lemezes hőcserélőn keresztül fűtik, ami magas hatásfokú üzemeltetést tesz lehetővé. A melegvíz-tároló(k) napkollektoros fűtése több részre osztott rétegtöltéssel történik, a rétegek közötti átváltást motoros váltószelepek végzik.

ALAPADATOK	
Hőfok	55 °C
HMV igény	1800 m ³ /év
átlagos HMV igény	4931 l/nap
Kollektor mennyiség	40 db
Tároló méret	5 m ³
Szolár rész éves átlag	50%
BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG	
Kollektor	5 332 877 Ft
Szabályozó	1 103 354 Ft
Hőközlő folyadék	275 838 Ft
Tároló	2 758 385 Ft
Szerelési költség, segédanyag	947 045 Ft
ÖSSZESEN	10 417 500 Ft
MEGTÉRÜLÉS	
HMV előállítási költség jelenleg	-
Kalkulált HMV előállítási költség *	2 533 983 Ft
Megtakarítás	50%
Megtakarítás	1 266 992 Ft
Teljes beruházási költség	10 417 500 Ft
TÁMOGATÁS NÉLKÜL	8,22 év
50% támogatással	4,11 év

* gázkazánt feltételezve

31. ábra - Napkollektor jellemzői

B) Dr. Szabolcs Zoltán utcai lakóépület (SZOVA NZrt. által kezelt önkormányzati tulajdon)

Érintett önkormányzati lakások száma: 111. A melegvíz havi fogyasztását a szolgáltatótól kaptuk meg, amely 200 m³/hónap. A szükséges felületigény 100 m².

A javasolt technológia egyezik a Paragvári u. 86-ban javasolttal.

C) SZOMTÁV Kft. által éves használati melegvíz igény részleges kielégítése napkollektorokkal

A SZOMTÁV Kft. lakossági energiafelhasználók számára értékesített használati melegvíz (HMV) értékei¹⁹:

- 2020 91 968,24 GJ
- 2019 117 800,13 GJ
- 2018 88 144,09 GJ

A fenti értékek 20 %-nak kielégítés átlagosan éves 19 861 GJ hő igényel. Ezt napkollektorral éves szinten 1 m²-en 1,8 GJ hő lehet termelni. Ez hozzávetőlegesen 11 033 m², azaz több, mint 1 ha napkollektor felület kialakítását igényli, a hagyományos, vákuumcsöves technológia esetén, aminek 1 m²-re mintegy nettó 150 000 Ft.

Várható költség (A+B+C): kb 1,68 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

¹⁹ Éves szakreferensi riport, 2020, 2018

6.3.7.2. Napelemes villamosenergia termelés

a) Naperőmű létesítése a rekultivált hulladéklerakó területén

A projekt célja olyan napelemes kiserőmű megvalósítása, amely közvetlenül a közcélú elektromos hálózatba csatlakozva képes elektromos áram betáplálására. A projektgazda Szombathely Megyei Jogú Város önkormányzata. A tervezett napenergia kiserőmű a Szombathely közigazgatási területén, a 10427/9 helyrajzi számú telken fog megvalósulni.

A területre vonatkozó besugárzási értékek figyelembevételével az 1603,8 kW kapacitására tervezett rendszer megközelítőleg 1.8328 ezer kWh villamosenergia előállítását teszi lehetővé.

A projekt főbb műszaki jellemzői

Napelemek száma:	5940 db
Inverterek száma:	45 db
Névleges (csatlakozási) teljesítmény:	1603,8 kVA

b) Napelemes rendszerek telepítése ipari területeken

A ma általánosan elterjedt, mono- és polikristályos napelemek Szombathely térségében 1 kW névleges teljesítmény esetén átlagosan 1100 kWh éves termelt villamos energia megtermelését biztosítják. Emellett az így kiváltott villamos energia minden 1 kWh esetén valójában 1,1 kWh megtakarítást jelent a környezetnek, mivel a helyben való termeléssel a mintegy 10 %-os hálózati szállítási veszteség is kiváltható.

A hazai szabályzás mellett a városi közösségi fogyasztást napenergiával megtermelő naperőművek (>500 kWp), kiserőművek (50-500 kWp) és háztartási méretű napelemek (<50kWp) telepítése jöhet szóba. Külön lehetőséget jelent, a mérettől függetlenül visszattós rendszerben létesített naperőmű, amely közvetlenül termelési oldalról nem csatlakozik a villamosenergia hálózatba, így mérettől függetlenül engedélyezettetés nélkül telepíthető (a hálózati engedélyes hozzájárulását igényli csak, a visszattós rendszer elfogadása érdekében).

A közvilágítás energiaigényét kielégíteni képes 2200 kW fosszilis energiával működő névleges teljesítmény 4 db 500 kW alatti naperőmű park révén lenne kiváltható. Ezzel éves szinten 4x206,5, azaz 825 tonna CO₂ tonna kibocsátás csökkenés lenne elérhető.

A közeljövőben, amennyiben lehetőség lesz a módosuló szabályzás miatt a naperőműveket agrárgazdálkodással párhuzamos telepítésére, úgy a területüket nem kell művelés alól kivonni. Ez lehetővé teszi, hogy az északi ipari park fennmaradó, ipartelepítésre nem engedélyezett részén hazai viszonylatban új agrár-naperőmű park is telepíthető lehet. Ez a napelemek által elfoglalt területeken felül agrár-biodiverzitást növelő, méhlegelő, állati legelésre alkalmas gyepek, északi, keleti oldalon akár fák, cserjék telepítését, esetleg tágabb telepítési sorral a napelemtábla sorok között szántóföldi kultúrákkal lehet hasznosítani.

Az Északi Iparterület 60 ha-os területén, a beépíthetőségi korlátokat figyelembe véve, a termelő egységeken túl 4,284 ha kerülhet agrár-napelem parkokkal beépítésre, amivel 11 976 kW teljesítmény kiépítésére nyílik lehetőség. Ez 24 db, egyenként 500 kW-ot el nem érő kiserőművi rendszer, vagy egy db nagyerőművi rendszer lehet. Egy ilyen névleges teljesítményű naperőmű parkban éves szinten 13 173 600 kWh, azaz 13 173,6 MWh villamos energiát tud a város az északi iparterületen megtermelni. Mivel Szombathely Városban

értékesített teljes villamos energia mennyiség 358 586 MWh volt 2012-ben, az Északi Ipari Park 60 ha-os területén a város teljes energiaigényének 3,67 %-a termelhető meg. Ellenben ez biztosan el tudja látnia parkba később beköltöző cégeket, amelyek így zöld árammal már garantáltan kalkulálhatnak – akár szervezeti marketingjükben is.

A jelentős villamosenergia igényű SZOMTÁV Kft, SZOVA NZrt. és a VASIVÍZ Zrt. telephelyein további jelentős tetősíkok és napelemek telepítésére alkalmas területek állnak rendelkezésre napelemek elhelyezésére. A villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvénynek az energiaközösségek létrejöttét lehetővé tevő tervezett módosítása után a tulajdonban levő telephelyeken nem csak a fogyasztás erejéig, továbbá a beruházók nem csak a saját településükön tudják biztosítani a megújuló energia termelését. Ezt követően lényegében szándék kérdése lesz, hogy a fejlesztési forrásaikkal a karbonkibocsátásukat milyen mértékben csökkentik.

c) Napelemes rendszerek telepítése saját intézmények területén

Szombathelyen 2014-ben elkészült 25 intézmény 31 épületének komplett átfogó energetikai felmérése és kiértékelése, azt követően pedig további három intézmény teljes körű energetikai auditja. Ennek során minta jelleggel felmérésre került, hogy az intézmények egyrészt mekkora villamos energia igénye, mekkora rendelkezésre álló tetőfelületen, az engedélyezést még nem igénylő HMKE rendszerben (még szaldós elszámolás keretében), mekkora napelemes rendszer telepítésére lennének alkalmasak. Ez annak ellenére is mintaként szolgálhat a város további, napelemmel még el nem látott intézményei számára, hogy az itt megvizsgált épületek esetén azt követően már több esetén valósult meg a napelemes rendszer telepítése. Esetükben is azonban igaz az, hogy a bázis 2006-os évhez képest ezek esetén megtakarítás jelentkezett. A fejlesztési javaslat tartalmazza a még le nem zárult, folyamatban levőket is.

Megnevezés intézmény	Épület	Rendelke- zésre álló tetőfelület (m2)	Becsült elhelyezhető teljesítmény kW	Becsült éves hozam kWh
Savaria Sportcsarnok - Új szárny	Új szárny	2 000	50	55 000
Savaria Sportcsarnok - Régi szárny	Régi szárny	n.a.	71	78 571
Türr István Képzőközpont		1 200	71	78 571
Pálos Károly SzSzk Családok Átmeneti Otthona - Szoc. lakások		200	29	31 429
Dr Szabolcs Zoltán utcai lakóépület		n.a.	36	39 286
Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium	Iskola	800	71	78 571
Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium	Kollégium	n.a.	29	31 429
Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium	Konyha	n.a.	29	31 429
Bercsényi Általános Iskola - Iskola épület	Iskola	n.a.	50	55 000
Bercsényi Általános Iskola - Konyha épület	Konyha	n.a.	14	15 714
Bercsényi Általános Iskola - Tornaterem	Tornaterem	n.a.	36	39 286
Savaria Múzeum		n.a.	71	78 571
Smidt Múzeum		n.a.	29	31 429
Váci Mihály Általános Iskola		800	71	78 571
Dési Huber Általános Iskola		800	71	78 571
Nyitra utcai AMK		1 000	71	78 571

Weöres Sándor Színház	900	71	78 571
egykori Gyermek Ház	n.a.	29	31 429
Brenner János Általános Iskola	n.a.	71	78 571
Savaria Filmszínház	1 000	71	78 571
Bartók Terem	0	0	0
Zeneiskola	n.a.	36	39 286
Bokréta Bölcsőde	n.a.	57	62 857
Olád AMK	1 900	71	78 571
Aranyhíd Nevelési Oktató Központ	1 400	71	78 571
Hefele Menyhért Építő- és Faipari Szakképző Iskola	600	71	78 571
Szombathelyi Művészeti Szakközépiskola	700	71	78 571
Horváth Boldizsár Közgazd. és Inform. Szakközépisk.	n.a.	57	62 857
Horváth Boldizsár Közgazd. és Inform. Szakközépisk. Kollégium	n.a.	43	47 143
ÖSSZESEN		1 522	1 673 572

A fenti példa alapján csak a városi létesítményekben, amik száma 200 feletti, 2030-ig mintegy 15 MW névleges teljesítményű napelemes rendszer telepíthető. Ennek a termelt energiamennyisége éves szinten 1100 kWh/kW, így mintegy 16,5 MWh fosszilis villamosenergia lenne kiváltható.

Kiemelendő a jelentős részben Szombathely MJV többségi tulajdonában álló, Szombathely központtal és jelentős számú szombathelyi telephellyel működő Vasivíz ZRt. villamosenergia igénye napelemes megtermelése. Kiemelt fogyasztó e tekintetben a Szombathelyi Fedett Uszoda és Termálfürdő, amely a 33 méteres medencével való bővítés után éves szinten 900 000 kWh villamos energiát vételez. Az itt már megvalósult 270 kW teljesítményű napelemes rendszer által termelt mintegy 300 000 kWh felett fennmaradó energiaigényt további 500 kW-os kapacitású naperőmű képes megtermelni. Mivel ennek a területigénye mintegy 1 ha, és mivel az Uszoda tetőfelületén és a strand területén nincs lehetőség a napelemek elhelyezésére, így a naperőmű kiépítése energiaközösség formájában, vagy a VASIVÍZ ZRt. önálló naperőmű projektfejlesztése formájában valósulhat meg.

Amennyiben Szombathely a fenti fejlesztéseket megvalósítja, akkor 2030-ra 3023 tonna, a Zöld Ipari Parkkal együtt pedig akár 7963 tonna CO₂ kibocsátás csökkentés is elérhető!

A napelemes rendszerek minimálisan 25 éves hasznos élettartama alatt (ez időn belül 85-90 %-os teljesítménygaranciát adnak a gyártók), hozzávetőleg 8-21,2 milliárd Ft bevételt hozhat a városnak a klímavédelem és az energiafüggetlenség!

Várható költség (31 280 KWp, nettó 300 ezer Ft/kWp): 9,38 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: SZOVA NZrt., SZOMTÁV Kft., Szombathely MJV

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

6.3.7.3. Biomassza fenntartható hasznosítása és megtermelése energia-ültetvények és erdősávokban

Szombathely biomassza alapanyag igényének kielégítését, egyben egyes lakóterületek szél- és porvédelmét szolgáló erdősáv- és energia-ültetvény telepítések létesítése javasolt. A megvalósítás erdőtelepítési tervek módszertanával és részletességével, részletes termőhelyi feltárások alapján és telepítési tervek készíttatése alapján tervezendő. Javasolt helyszínek:

1. Szentkirály és Dél-nyugati ipari park között, 3 km hosszban, 100 m szélességben, Északi ipari park és a Minerva között 3 km hosszban. Az így kialakítandó sávokból 30 m lenne az állandó erdősáv, 4 szintű lombozattal, 70 méter pedig intenzív energia-ültetvény, amit 4 éves vágásfordulóban, de 35 m-s sávonként termel le a város. Az állandó erdősáv szélesség így 35 m + 35 m, azaz 70 méter.

2. Megfontolandó még a szennyvíztelep környékén energia-ültetvény telepítése, amelyhez a talajerő visszapótlást a telepen képződött, komposztált szennyvíziszap jelentené, az öntözést pedig a telep tisztított vizével megoldva, a hozam jelentősen növekedhetne. A létesítés helye a telep körül, különösen a telep és a 86-os elkerülő között, illetve az elkerülő és az Újvilág utcai lakótelep között. Ennek teljes hossza további, mintegy 1,5 – 2 km lenne, hasonló szélességben.

Az összesen 63 ha energiaültetvény 13 tonna/ha/év hozadékkal 2 évente 551 száraz tonna (987 m³ élőnedves apríték) nemesnyár biomassza aprítékot termel.

Várható költség: 0,175 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés 2022-2025 között megvalósítható.

6.3.7.4. Egyéb megújuló energiaforrások lehetősége

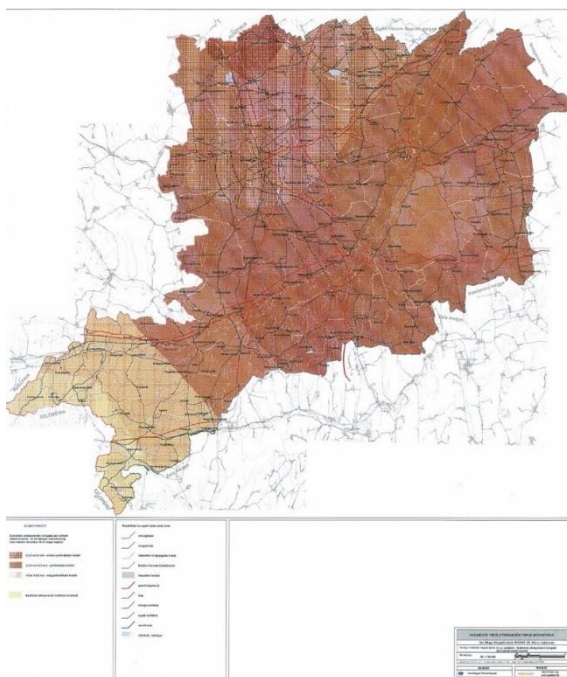
Geotermikus energiatermelés lehetőségével a város területén nem számolhatunk. A geotermikus energia hasznosíthatósága kapcsán a hosszabb távon is megnyugtató javasunk egy újabb szakértői vizsgálatot lefolytatni, hogy az megerősítse vagy megcáfolja a 2008-ban készített szakértői véleményt. A jelen tanulmány lényege ugyanis, hogy Szombathely alatt az Alpok benyúló mélységi lábai csak azok „völgyeiben” hagynak, és ott is csak csekély mennyiségben olyan mennyiségű víz összegyűlésére, amit szerencsével meg lehet fűteni és hasznosítani. Ez a helyzet a várostól keletre 5-10 km-ig tart, így fordulhat elő, hogy Sárvár és Bük már termálvízéről ismert. Az energiahasznosítást így csak a város területén kívüli kitermeléssel, majd annak beszállításával lehet megoldani, amihez a jelenleg ismert technológiák mellett nem tudunk ésszerű és gazdaságos megoldást javasolni.

A szélenergia egy egyik legtisztább, lényegében korlátlanul elérhető megújuló energiaforrás. Az utóbbi évtizedben a szél erőművek teljesítménye ugrásszerűen növekedett, a fajlagos beruházási költség pedig csökkent, így az ára az így termelt villamos energiának folyamatosan csökken. Ezzel szemben a szél jelentős hátránya, hogy nem tervezhető módon hasznosítható, ezért a hálózatok csak ott tudnak jelentősebb mennyiséget befogadni, ahol azt víztározókban tárolni lehet, vagy ahol a rendszer egésze sok, könnyen és gyorsan szabályozható kiegészítő erőművekkel rendelkezik.

Vas megye országosan a Mosoni sík mellett a második legjobb adottságokkal rendelkezik a szélenergia hasznosítására.

Vas megye területrendezési tervének módosítása során az országos széltérkép alapján elkészítették a szélerőművek elhelyezésére alkalmas területek térképét. Ezen láthatjuk, hogy Szombathely térségében a szélesebbesség megfelelő, hazai viszonylatban a legjobbak közé tartozik.

Ennek köszönhető a Szombathely és Vép között, utóbbi területén létesült első megyei szélerőmű letelepítése is, amely a mai átlagos teljesítményű generátorok közel feleakkora (600 kW) névleges teljesítményű generátorán is évente 900 000 - 1 000 000 kW megújuló villamos energiát termelt a telepítése óta. Ez mintegy 215 háztartás éves villamosenergia igényét váltotta ki.



32. ábra Vas megye Területrendezési Terv – szélerőmű elhelyezési terület

A szélerőmű teljesítménye alapján igazolta a térség alkalmasságát, ahogy az Ikervár mellett telepített, nagyságrendekkel nagyobb szélerőmű park is.

A közelmúltban jelentősen fejlődött az alacsonyabb szélesebbességre optimalizált szélerőművek technológiája, ennek ellenére a jövőben ennek a lehetőségével csak akkor számolhatunk, ha azt az országos szakpolitika lehetővé teszi. Ez esetben Szombathely Vép felé eső területén van lehetőség 8-10 MW névleges teljesítményben szélerőművek felállítására. A jelen, jogi szabályzás alapján azonban ennek megvalósításával jelenleg nem számolhatunk, így nem is tervezünk vele. Amennyiben megváltozik a jogszabályi, szabályzó környezet, úgy a szélenergia jelentős megújuló energia potenciált tud jelenteni Szombathely MJV számára is.

6.3.8. Ipar és szolgáltató szektor technológiai energiaigénye csökkentése, dekarbonizálása

Cél: Az ipar és szolgáltató szektor épületenergia és technológiai energiaigénye csökkentése, a fennmaradó energiaigény megújulókkal való ellátása ösztönzése.

Ipari és szolgáltató épületállomány energetikai korszerűsítése, dekarbonizálása

A távhő ellátás fejlesztése során törekedni kell, hogy akár a meglévő iparterületeken, akár a fejlesztendő, északi iparterületen az odatelepülő cégek hőenergia ellátása saját termelésű, gyors vágásfordulójú biomasszán alapuló távhő vagy földhő alapú legyen. Ennek a lehetőségei fennállnak, ma már a beruházási költségei versenyképesek, továbbá a klímaturatosság és karbonmentesség erkölcsi, gazdasági és jövőben jogi kötelezettsége miatt is már elfogadott megoldásokat jelentenek. A biomassza ezen területeken való telepítése se lakossági ellenérdeket nem sért, se a szálló por tekintetében nem okoz gondot, mivel az uralkodó szélirány okán a terhelés nem a várost éri.

A ma működő ipari telephelyek esetén törekedni kell, hogy a hőszivattyúk, akár víz-víz, akár levegő-víz technológiával, széles körben alkalmazásra kerüljenek. Ezek pld. az épületek fűtése-hűtése, a szellőztetéskor keletkező hőveszteségek újrahasznosítása, illetve a technológiai hőveszteség hasznosítása során épülhetnek be. Mivel a vállalkozások számára a gazdaságosság kritikus pont, ám a karbonmentes működésre való átállás költségeit beárazzák, a jövőben erre saját forrást is fognak fordítani, továbbá kifejezetten célzott támogatások bevonásával ez a folyamat fel is gyorsítható. Szombathely MJV akár az építményadó, akár a HIPA során, amennyiben a város finanszírozási képességei ezt lehetővé teszik, anyagilag is ösztönözheti a fejlesztések megvalósítását, utólagos adó-jóváírással.

A fejlesztésekhez Szombathely MJV azok 10 %-ának HIPA jóváíráson vagy más módon járul hozzá kedvezmények nyújtásával.

Várható költség solar: volumen ismeretlen, értéke nem ismert Ft

A fejlesztések gazdája: Közép- és Nagyvállalatok

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

Ipar megújuló energia termelési potenciálja kihasználása

Az iparterületek jellemzően lapostetős csarnokain, épületein jelentős, összességében közel 50 ha területben lehet napelemes rendszereket telepíteni. Csak a BPW Rába legutóbbi csarnokfejlesztése, vagy az ISI jelentős területfejlesztései, illetve a Schaffler új csarnoka mintegy 10 ha területet jelent. Figyelembe véve a napenergia utóbbi években való, csúcsáram áron jelentős drágulását (negyedórás időszakokban akár 120-200 Ft/kWh értéken is vásárolnak áramot), továbbá a napenergia tárolási kapacitásai jövőben ugrásszerű technológia fejlődését, reális esély van, hogy ezek a területeken az ipari szereplők napelemek telepítését valószínűsítik meg. Ennek a területnek a pontos hasznosítható része nem ismert, de még egy 60 %-os beépíthetőség esetén is 30 ha, azaz 2 ha/MW területigény/terület esetén 15 MW névleges teljesítményű napelemes energiatermelési kapacitás építhető ki. Ez 16,5 MWh hálózati villamos energiát, ezzel mintegy 6,5 tonna közeli CO₂ megtakarítást érhetnek el a cégek.

A napelemes rendszerek telepítésén túl a hőszivattyús fűtés/hűtés kiépítésére van még jelentős esély. Ezek esetén a nagyságrendjük nehezen becsülhető meg, mivel a földhő

hasznosítása elsősorban az új építések esetén, míg a levegő-vizes hőszivattyúk esetén akár korszerűsítésnél is lehet számolni a kiépítésükkel. Ezek elsősorban a jól szigetelt fejépületek és irodaépületek esetén jelentenek gazdaságilag is reális alternatívát, ám ezt figyelembe véve is jelentős, 3 MW névleges teljesítmény kiépítésével lehet számolni.

A fejlesztésekhez Szombathely MJV azok 10 %-ának HIPA jóváírason vagy más módon járul hozzá kedvezmények nyújtásával.

Várható költség solar (15 000 KWp, nettó 300 ezer Ft/kWp):	4,5 milliárd Ft
--	-----------------

Várható költség hőszivattyú (3 MW, 160 ezer Ft/kW):	4,8 milliárd Ft
---	-----------------

A fejlesztések gazdája:	Közép- és nagyvállalatok
-------------------------	--------------------------

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

6.3.9. Klímabarát mobilitás megteremtése

6.3.9.1. Kerékpározás arányának növelését segítő fejlesztések

A kerékpáros közlekedésnek Szombathelyen több ok miatt is nagyon jók az adottságai:

- a város geomorfológiai adottságai jók, Szombathely túlnyomó többsége sík területen fekszik;
- a város struktúrája kompakt, a belvárostól körkörösén viszonylag egyenletes fejlődés mentén alakult ki, nincsenek jelentős aszimmetriák, ami növeli a potenciális desztinációk egyenletes eloszlását, a fő funkciók között távolságok többnyire az ideális kerékpáros távolságon belül fekszenek (500 – 5000 méter között elérhető a legtöbb funkció a lakóhely-munkahely-szolgáltatások között)
- az utcákon kialakíthatók a kerékpárutak, ahol pedig nem, azok a belvárost kivéve kisebb forgalmú utcák, amelyek kerékpárral biztonsággal használhatók;
- a város egyirányú utcáiban, főként a belvárosban a kerékpáros közlekedés jelentős távolság megtakarítást is jelent az autózáshoz képest;
- nem függetlenül a város adottságaitól, a kerékpározásnak komoly és széles bázison álló hagyományai vannak;
- Szombathely kerékpáros úthálózata mára viszonylag széles körben kiépült, a város egyre nagyobb része jól bejárható akár családotól, gyerekekkel is;
- Ausztria közelsége jó hatással van a kerékpáros kultúra fejlődésére nem csak a hivatásforgalom, hanem a turisztika terén is.

A kerékpáros közlekedés arányának növelése az egyik legjobb módja Szombathelyen a mobilitási igények környezettudatos kielégítésének. A kerékpáros közlekedés során ugyanis:

- nem használunk fel fosszilis üzemanyagokat;
- a kerékpár csekély anyagigényű, így a teljes életciklusát tekintve is alacsony karbonlábnyommal rendelkezik;
- a helyigénye jóval kisebb, mint az autózásnak – mind a forgalomban, mind a parkolás során, így a felmelegedő felületek helyett több hely juthat a zöldfelületeknek.

A jelenlegi, motorizált mobilitást kiszolgáló közlekedési infrastruktúra megtartása mellett ugyanakkor a kerékpáros infrastruktúra párhuzamos kiépítése hátrányokkal járhat, ezek elkerülése érdekében a fejlesztéseket elsősorban a motorizált mobilitási terek közlekedésbiztonsági szempontokat szem előtt tartó csökkentésével kell megvalósítani, ami egyben forgalomcsökkentő hatású is.

A közlekedésbiztonság fenntartása miatt a kerékpáros mobilitásban az autókra tervezett közúthálózattól elkülönített, önálló kerékpárutak létesítése az ideális megoldás. Mivel Szombathely ugyanakkor jelentősen beépített, ez vagy a parkolók, vagy a zöldfelületek rovására történhet meg.

A legtöbb magyarországi város esetén mérettől függetlenül jellemző, hogy a városi zöldfelületek, fahelyek már ma is napi küzdelmet folytatnak az egyre növekvő autós szám miatt az illegális parkolóhelyekkel. A legális parkolóhelyek mellett egyre több helyen járnak ki az autótulajdonosok jogilag zöldfelületen levő illegális „parkolókat”. Ezek a kikényszerített megállóhelyek ma már nem csak a belvárosban, hanem a lakóparkokban, zárt beépítésű utcákon, de egyszerű kertesházi övezetekben is teljesen mindennapossá váltak. A tömeges jellegük miatt az illegálisan kijárt autóhelyek ellen a városi fellépés is

egyre gyengébb hatékonyságú, a folyamat lassan a teljes kapitulációhoz vezet a városfenntartás részéről. Ebben a környezetben kellene további kerékpárutakat, kerékpáros nyomvonalakat kijelölni.

A megoldás ugyanakkor nem a kerékpáros közlekedés fejlesztésének a visszafogása, hanem épp ellenkezőleg, annak az autós infrastruktúra keresztmetszeteinek a szűkítésével a kerékpározás előnyének a biztosítása, új kapacitásai kiépítése.

A mindenkori városvezetéseknek nem az autók illegális parkolásával szemben kell kapitulálnia, hanem az autózást minden más mobilitási forma fölé helyező, a motorizált közlekedést kiszolgáló tervezési és üzemeltetési szereplőktől kell elvárnia a fenntartható mobilitást támogató szemlélet érvényesítését a munkájuk során. A közútfejlesztései eredeti célja volt, hogy A-ból B pontba gyorsabban lehessen eljutni. Ez mára nem feltétlenül teljesül, a csúcsidőszakban megjelent dugók miatt. Ennek az oka pedig az, hogy minden új közútfejlesztés az autók számának kezelhetetlen növekedését vonta magával, ami egy ponton túl nem szolgálható ki további kapacitások kiépítésével.

Az EU közlekedési Fehér könyve már évtizedekkel ezelőtt kimondta, hogy új utak és kapacitások fejlesztése helyett a kapacitások fokozatos csökkentése, a tömegközlekedés és a kerékpáros alternatívák fejlesztése mellett jó kiegészítő eszköze lehet a mobilitási igények fenntartható irányba való megváltoztatásának.

Mára már változik a közlekedők szemlélete. Ausztriában 2019. májusában már csökkent a forgalomba helyezett autók száma, holott nem volt gazdasági válság. A 2020-as évben Bécsben 8 kerületben is csökkent az autók száma, holott a népesség növekedett. Németországban is egyre jellemzőbb, hogy a fiatalok már nem vásárolnak meg saját autót. Hollandia és Dánia kerékpáros példái pedig már evidencia számba mennek. A valós, kerékpározásra jobban építő mobilitás fejlesztési alternatíva tehát létezik, bizonyított. A trendek egyértelműek, a kérdés, hogy milyen gyorsan csatlakozunk be ezekbe a folyamatokba.

A közlekedési szemlélet megváltozásának az elején tartunk, de a folyamat a vírus miatt újra felértékelődött egyéni mobilitással együtt is az autózás visszaszorulása, és a kerékpáros közlekedés egyre szélesebb körű terjedése felé mutat.

A kerékpáros közlekedés arányának Szombathelyen való jelentős növeléséhez javasolt lépések:

- 1) a városi kerékpárút hálózat továbbfejlesztése további stratégiák alapján, pld a déli városrész kerékpáros hálózatba való bekapcsolása, a hiányzó kapcsolódások megteremtése, stb.;
- 2) az autók mozgásterének rovasára kerékpározható útszakaszok, sávok kialakítása, autómentes és csillapított övezetek bővítése
- 3) a kiépült és kiépítendő kerékpárutak és kerékpáros nyomvonalak közlekedésbiztonságának jelentős fokozása, a kerékpárosok megalapozott biztonságérzetének a növelése
- 4) kerékpártárolók kapacitásainak jelentős kibővítése, biztonságos, vagyon- és értékvédelmet is biztosító fejlesztése
- 5) az e-mobilitás feltételeinek megteremtésével a város közlekedésszervezésében az elektromos kerékpárok, rollerek figyelembevétele

Kerékpáros hálózati fejlesztések:

11-es Huszár út környékének kerékpárosbarát fejlesztése	A régi felsőőri töltés vonalán új kerékpárút és sétány létesítése a Lovas és a 11-es Huszár út között	Kerékpárút és sétány: 461m (1844m ²), közvilágítás nélkül hrsz. 2003/13, 2003/12.
Északi városrészek rekreációs célú összeköttetésének kialakítása	Váci M. utcával párhuzamosan kerékpárút és sétány létesítése Kodály Z.- Paragvári u. és Váci M. - Muskátli utcák között	Kerékpárút és sétány: 820m + 970m (7160m ²), közvilágítás nélkül (hosszak tisztázandók) hrsz:768,3785/5
Szombathely-Söpte kerékpárút	Szombathely-Söptei úti körforgalomtól Söpte közigazgatási határáig tartó kétirányú kerékpárút építése	A kerékpárút főbb paraméterei: Hossza: 1600 m Hálózati szerep: „C” hálózati szerep Tervezési sebesség: lakott területen kívüli vt $\geq$ 20 km/h Út jellege: Belterületi/külterületi Közúti osztálya: főhálózati kerékpárút szórványos gyalogos forgalommal Burkolatszélesség: 3,00 m Koronaszélesség: 4,00 m pályaszerkezet: burkolat - 4 cm AC-8.j. aszfalt kopóréteg, - 4 cm AC-11.j. aszfalt kötőréteg, - 15 cm Ckt alapréteg - 20 cm vtg. homokos kavics védőréteg
Két Patak kerékpárút	Károly R. - Hunyadi u. közötti biztonságos kerékpározás feltételeinek kialakítása	Kerékpáros nyom felfestése (1000m) Hrsz. 9055,8825,8534. Szt. Flórián krt-on.
Szőlősi kerékpárút	A Szőlős vá. és a Csititő közötti hiányzó kerékpárút-szakasz kiépítése	Kerékpárút építés (1060m)
Szentkirály kerékpárút	A Táplánszentkereszt felől érkező kerékpárút és a Sport tér közötti hiányzó kerékpárút-szakasz kiépítése	Kerékpárút építés (800m)
Hermán kerékpárút	Sport tér - Szőlős vá. közötti szakasz felújítása	A kerékpárút felújítása burkolatcserével.

Tervezett költségvetés: 3 milliárd Ft / 10 km új kerékpárút

Felelős: Szombathely MJV Önkormányzata

6.3.9.2. Elektromos/hibrid helyi buszjáratok és hivatali járművek

Szombathely átfogó mobilitási célja: a teljes helyi tömegközlekedés korszerűsítésével előbb hatékonyság növelés révén jelentősen csökkenteni a kibocsátást, majd (illetve az előbbivel párhuzamosan) nulla kibocsátású elektromos rendszerre való átállítás a végső cél. Ez utóbbit elektromos autóbusz-flottával, megújulókkal és elektromos tárolókkal üzemelő töltési valós idejű teljes körű utas-tájékoztató rendszer kialakításával.

A buszvárók és üzemi létesítmények teljes felületén, illetve szabad elhelyezésben napelemek telepítésével, mintegy 1600 kW névleges teljesítményű kapacitással lehet biztosítani a teljes helyi tömegközlekedés és továbbá 600 kW teljesítményűvel a helyi hivatali autóflotta éves villamos energia igénye megtermelését. Elvárt, elérendő előnyök: szolgáltatási színvonal növelése, CO₂ kibocsátás nullára csökkentése, a kvóta értékesítése, intenzív innovatív szemlélet általános elterjesztése a szolgáltató cégnél.

A jelen tanulmány IV.2.5 fejezetében részletesen bemutattuk a közlekedési állomány, benne a városi tömegközlekedést biztosító autóbusz-állomány, intézményi flották és a magánjárművek helyzetét is. Ebben a fejezetben kielemeztük a jelen és a jövőbeli általános lehetőségeket, jelenleg látható trendeket, ami a mobilitást jellemezni fogja.

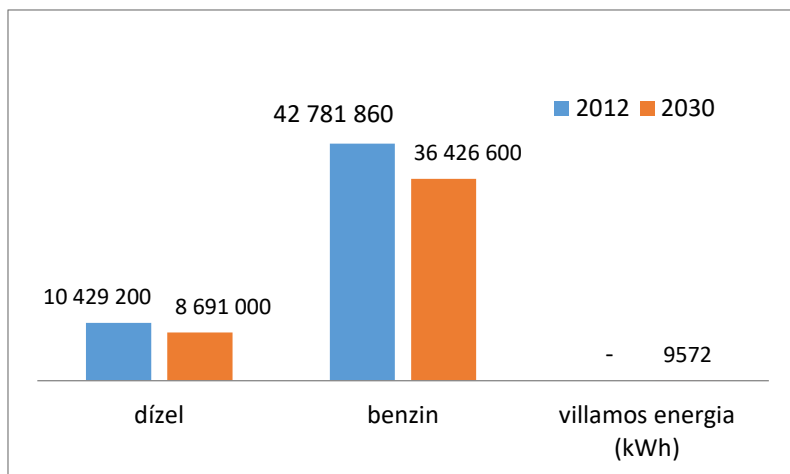
A korábban leírtak fényében, a technológia fejlődésével 2030-ig az alábbi célokat lehet kitűzni a közlekedési CO₂ kibocsátás csökkentésére:

9. táblázat - CO₂ kibocsátás csökkentési célok

	Egységszám (db)	Átlag- fogyasztás (l/100 km)	Éves futás (km/év)	Jelenlegi éves CO ₂ kibocsátás (tonna/év)	Célérték CO ₂ kibocsátásban (tonna/év)
Személyautó	33500				
dízel	10500	6,1	15 000	22 837,5	18000
benzin	23000	7,2	10 000	31 050,0	28000

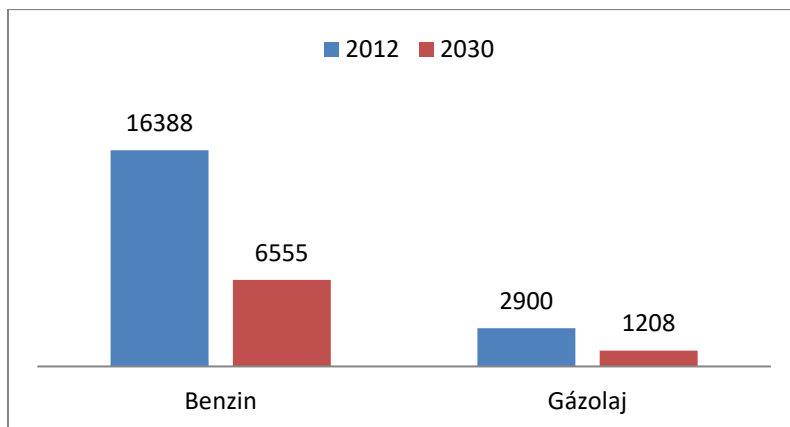
A fenti táblázat alapján amennyiben a belső égésű autók összesen száma nem változik, ám fogyasztásuk 5 %-kal tovább csökken, továbbá legalább 15% villamos energiával hajtott autók lesznek, közel 7 887 tonnával csökkenne évente a közlekedés CO₂ kibocsátása.

Amennyiben a város megújulókkal állítja elő az áramot, a CO₂ kibocsátás értéke közel 0-ra redukálódhat. Jelenleg a fosszilis üzemanyagokról a villamos energiára való áttérés során a csökkenés még „csak” 60-65 %-os.

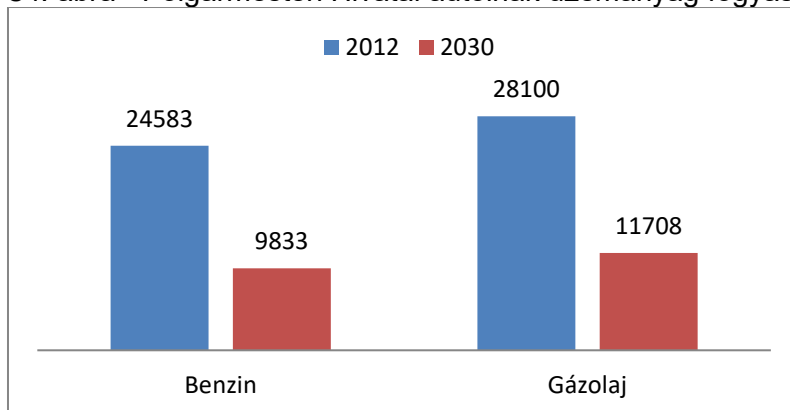


33. ábra - CO₂ kibocsátás összehasonlítása

Az Önkormányzat, valamint az önkormányzati intézmények által használt autókánál a cél, hogy 2030-ra az autóállomány 50%-a elektromos meghajtású legyen. Ez az alábbi diagramon látható változásokat hozná:



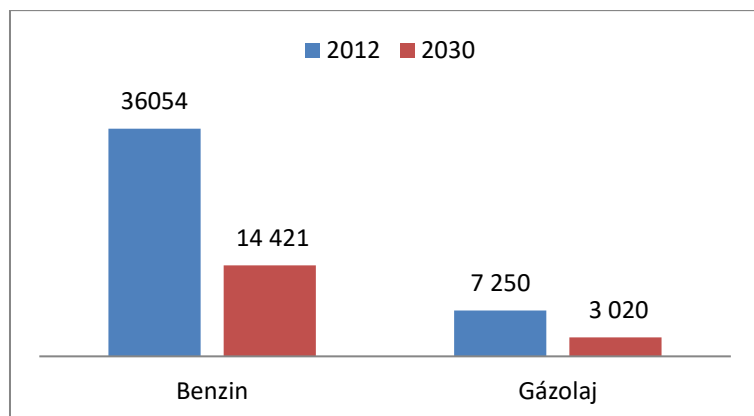
34. ábra - Polgármesteri Hivatal autóinak üzemanyag fogyasztása



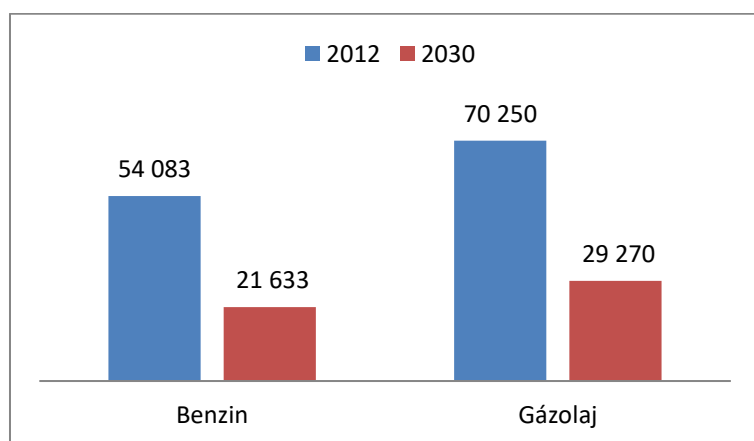
35. ábra - Intézményi autók üzemanyag fogyasztása

A Hivatal autóinak fogyasztása benzines járművek esetében 10 000 l-el csökkenne évente, a gázolaj csökkenése azért nem számottevő, mert jelenleg egy dízel üzemű autója van a Hivatalnak.

Az intézményi autók Benzin fogyasztása kb. 15 000 l-el, a gázolaj fogyasztása 16 000 l-el csökkenne abban az esetben, ha az autók fele elektromos meghajtású lenne.



36. ábra - Polgármesteri Hivatal autóinak CO₂ kibocsátása



37. ábra - Intézményi autók CO₂ kibocsátása

A helyijáratos autóbuszok esetében szintén cél, hogy a folyamatos modernizáció és szolgáltatóváltás ellenére 2030-ra, lehetőleg a teljes helyijáratos buszállomány hibrid, de még inkább elektromos meghajtású legyen. Ennek előfeltételei jogi és finanszírozási szempontból a kellő források rendelkezésre állása, továbbá a megkötött szolgáltatási szerződés érdekében Szombathely és a szolgáltató cég együttműködési szándékának megléte.

10. táblázat -2030-ra hibrid buszok

	2030-ra Hibrid buszok				
	Átlagfogyasztás (l/100km)	Darab belső égés	Darab elektromos	Éves CO ₂ kibocsátás ma (kg)	Éves CO ₂ kibocsátás 2030 (kg)
Helyi járat	37,17	28	28	1 662 280	800 000

További jelentős megtérülés javulást eredményezne, ha az üzemeltetők a flottájuk energiaigényét naperőmű-parkokkal maguk termelnék meg, mivel így az energia-kereskedelem és szállítás veszteségei és haszonkulcsai mértékével is csökkenhetne az üzemeltetés költsége – továbbá garantáltan tiszta, zöldáram kerülne felhasználásra, szolgálva Szombathely karbonmentes várossá válásának céljait!

A város egyéb közlekedési eszközeire az alábbiak állapíthatók meg:

Az újonnan kifejlesztett technológiák a teherautókban, motorkerékpároknak is megjelennek, megjelentek, emiatt ezen a téren is számolni lehet a fogyasztás és károsanyag kibocsátás csökkenésével.

11. táblázat - A város egyéb közlekedési eszközeinek jellemzői, 2014

	Egység-szám db	Átlag-fogyasztás (l/100 km)	Éves futás (km/év)	Éves üzemanyag-költség (Ft)	Éves CO₂ kibocsátás (kg)
Teherautó	3 373	16	20 000	4 317 440 000	26 984 000
Motorkerékpár	1 107			-	-
segédmotor	507	2,5	3000	15 210 000	95 063
kismotor	300	3,5	3000	12 600 000	78 750
nagymotor	300	4,5	2000	10 800 000	67 500

És milyen eredményei lesznek annak, ha ezek a célok 2030-ig teljesülnek? Egyrészt tisztább környezetben élhetünk, a levegő minősége a csökkenő károsanyag kibocsátás miatt javulni fog, ez által a légúti megbetegedések kockázata csökken. A hibrid és elektromos motorikus rendszerek jelentősen csökkentik a zajszennyezést is.

A cél, hogy a városi és intézményi autóflotta esetén a gazdasági ésszerűség keretein belül (támogatások igénybe vételével), de jó példával elől járva, egyben városi tapasztalatokat is felhalmozva a személyautó flotta 90, a teherflottának pedig 40 %-a kerüljön lecserélésre elektromos járművekre 2030-ig.

Indikátor: A városi flotta állomány esetén a CO₂ kibocsátásuk legalább 55 %-kal csökkenjen abszolút értékben is 2030-ig.

Az elektromos járművek beszerzéséhez kapcsolódó adatok az alábbiak:

Jármű típusa	Becsült beszerzési ár (Ft)	Célérték (db)	Ráfordított költség (Ft)
Személygépkocsi	12 millió	5025 (15 %)	60,3 milliárd
Busz	150 millió	28	4,2 milliárd

Várható költség személygépkocsi:

60,3 milliárd

A fejlesztések gazdája:

lakosság és gazdasági szereplők

Várható költség autóbusz:

4,2 milliárd

A fejlesztések gazdája:

Szombathely MJV

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

6.3.9.3. Új intermodális tömegközlekedési központ és tömegközlekedési infrastruktúra fejlesztés

Annak érdekében, hogy a városon belül csökkenjen a mobilitási igény, szükséges a tömegközlekedés feltételeinek javítása, a kényelmi szolgáltatásai fejlesztése. Ennek részeként klímavédelmi és energetikai szempontból is indokolt a vasútállomásnál tervezett intermodális csomópont kialakítása. Az ezzel elérhető előnyök a jelen stratégia szempontjából:

- mind a vasúti elővárosi, mind a helyi tömegközlekedés feltételi javulnak, így nő annak versenyképessége a motorizált közlekedéssel szemben a bejáró, több mint 17 000 nem szombathelyi lakos munkavállalónak;
- jelentősen csökken a városon belüli autóbuszforgalom, ami a buszpályaudvar és a vasútállomás közötti igényekre épült;
- az intermodális csomóponton ki lehet alakítani az egyik fő városi kerékpáros kölcsönző és szerviz pontot, amivel tovább lehet csökkenteni a városon belüli motorizációt;
- a parkolóhelyek kialakítása tovább ösztönzi a távolsági utazások esetén a tömegközlekedés igénybevételét, mivel feloldja a jelenlegi parkolási nehézségeket;
- a buszközlekedés során olyan kényelmi fejlesztéseket is meg kell valósítani, ami tovább növeli a tömegközlekedés tervezhetőségét – pld ilyen lenne okos buszmegállók létesítése, közte okos buszmegálló a Söptei út végén, közel a segélyhívó központhoz, és a város legtöbb pontján.

A fejlesztés konkrét részletes kidolgozása során törekedni kell, hogy annak villamosenergia igényét lehetőség szerint napelemekkel a csomópont meg tudja magának termelni. Erre a parkolóhelyek felett kialakított, napelemes tartószerkezetek egyszerre nyújtanának kiváló lehetőséget és fedett parkolóhelyet.

Tervezett költségvetés: 10 milliárd Ft

Felelős: Szombathely MJV Önkormányzata, GySEV Zrt.

6.3.10. Klímavédelmi és energetikai szervezetrendszer fejlesztése

Cél: a város mindenkori klíma- és energetikai céljai teljesítésének érdekében hozott döntések előkészítésének, végrehajtásának és monitoringjának a biztosítása.

Minden döntés annyit ér, amennyit végre lehet hajtani belőle. A klímatudatos, energiahatékony szemlélet bevezetése komoly paradigmaváltást igényel, sok területen kell hozzá a korábban evidenciaként kezelt szemléletünket megváltoztatni. A szervezeten belüli paradigmaváltás a legkritikábban érhető el felismerések, az abban érdekeltkező szemléletének önkéntes és azonnali megváltozásával, ahhoz általában kell az új szemlélettel rendelkezők személye, tudása, hatásköre.

A klímaváltozás elleni küzdelemmel kapcsolatos feladatokat, a SECAP céljait ezért egy erre létrehozott, a célt szem előtt tartó és azt az eszközökkel nem összekeverő szervezeti háttér tudja hatékonyan koordinálni, majd a végrehajtást támogatni, illetve az eredményeket utánkövetni.

Annak érdekében, hogy a vezetői és menedzsment szinten is végig vihető legyenek az összetett és egymásra épülő lépések, annak a felelősi szervezeti háttérének megteremtése is szükséges.

6.3.10.1. Klímavédelmi és Energiahatékonsági Bizottság létrehozása

Szükséges, hogy a vezetői döntésekhez szükséges információk rendszeresen, félévente egy döntés-előkészítő fórum elé kerüljenek, hogy az egyrészt be tudjon számolni a városi közgyűlés előtt, másrészt a szükséges korrekciók, döntések meghozására javaslatokat tehessen. A fél éves gyakoriság mellett szól, hogy az energetika, környezetgazdálkodás egy nagyon gyorsan fejlődő szektor, ahol emellett egy fél éves korrekció nem csak CO₂ kibocsátásban, hanem anyagilag is jelentős előnyökkel járhat az éves beszámolóval szemben.

Egy klímavédelmi önálló közgyűlési bizottság vagy egy közgyűlési bizottság részeként szakmai albizottság létrehozását javasoljuk a vezetői döntések szakmai előkészítésére és közgyűlés elé terjesztésére. Összetételében a politikai képviselet közgyűlés által mindenkor érvényes szabályai mellett javasoljuk a városi fő energetikai cégek, továbbá külső szakmai szervezetek, és egy társadalmi civil szervezet képviselőjének a részvételét is.

A bizottság/albizottság feladatai/hatásköre lennének:

- Szombathely fejlett térinformatikai rendszerére építő, energetikai és szervezetrányítási monitoring rendszer felügyelete, közgyűlési elfogadás előtti jóváhagyása
- fél éves klímavédelmi és energetikai jelentés megtárgyalása, közgyűlésre való előterjesztése
- a létrehozandó Szombathelyi Klímavédelmi és Energiahatékonsági Iroda előterjesztéseinek megtárgyalása, közgyűlési döntésre való előterjesztése
- az egyes energetikai, klímavédelmi fejlesztések megtárgyalása, azoknak a klímavédelmi és energetikai stratégiához való illeszkedésének megvizsgálása, szükség esetén a konkrét fejlesztésre, vagy indokolt esetben a klímavédelmi stratégia felülvizsgálatára javaslat tétele és ezek közgyűlés elé terjesztése

- minden jelentős, a városi hő- és villamos energia felhasználást, vagy közlekedést, iparfejlesztést érintő előterjesztés energetikai, klímavédelmi szempontú véleményezése
- a városfejlesztés, városrendezés témájában születő előterjesztések energetikai és klímavédelmi véleményezése
- minden más, az energetika, klímavédelem körébe tartozó téma szakbizottsági/albizottsági megtárgyalása.

A szak/albizottság számára az előterjesztéseket egy újonnan létrejövő, a klímavédelmi és energetikai stratégia megvalósításáért, a város átfogó energiamenedzsmentjéért felelős szervezeti egység lenne.

A Bizottság létrehozása nem igényel külön forrást.

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV

Az intézkedés 2022. során megvalósítható és 2030-ig üzemeltethető.

6.3.10.2. Klímavédelmi és Energiahatékonysági Iroda létrehozása

Az energetikai monitoring rendszer által biztosított, szakemberek által feldolgozott adatokból származó információk értelmezése, az alapján a szükséges vezetői döntések előkészítése, a döntések végrehajtásának menedzsmentje felkészült szakemberekre építő intézményi kapacitásokat igényel.

Szombathely MJV Önkormányzatánál az energetikai feladatokra jelenleg nincs erre a feladatra nevesített szervezeti egység, illetve felkészített és nevesített hatáskörökkel rendelkező szakember sem. Az Önkormányzatnál a feladatok megoszlanak a Városüzemeltetési és Városfejlesztési Osztály, a Közgazdasági és Adó Osztály, a szerződések kapcsán a Jogi és Képviselői Osztály és valamilyen mértékben a Gondnoksági Iroda között. További szereplők az egyes önálló intézmények pénzügyes és fenntartó munkatársai.

A Szombathely MJV által vállalt CO₂ kibocsátási és energetikai hatékonyságnövelési célok, továbbá a klímaváltozáshoz szükséges adaptációs célok megvalósítását szükséges egy szervezeti egységnél nevesíteni. A feladatok jellegéből és jelen és jövőbeli súlyából adódóan indokolt egy a klímavédelmi célokért és energetikai feladatokért felelős szervezeti egység kialakítása.

Szombathely MJV szervezeti struktúrájában a Városüzemeltetési és Városfejlesztési Osztály keretein belül javasoljuk kialakítani a jelen stratégiai célokért és az energetikai feladatokért felelős egységet.

A specifikus célok: Klímavédelmi és Energiahatékonysági Iroda (továbbiakban: Iroda) létrehozása.

Átfogó célja: aktív hozzájárulás a városi energiahatékonysági, megújuló energetikai és klímavédelmi céljai teljesüléséhez, továbbá az energetikai kiadások során a megtakarítási lehetőségek maximalizálása.

Az Iroda javasolt feladatai: Szombathely MJV klímavédelmi mitigációs (megelőzési) és adaptációs (alkalmazkodási) feladatainak a koordinálása, az Önkormányzat és intézményei energetikai feladatai ellátása, beleértve az energiabeszerezéstől az energetikai jellegű fejlesztések során a városi célok és érdekek képviseletén át akár az üzemeltetésig bezáróan a városi képviseletet és támogatást. További feladata lenne a Szombathely MJV Önkormányzata tulajdonában álló cégek energetikai tevékenységeinek a városi célokkal való összhangjának a biztosítása, a város képviseletének a biztosítása ezen cégek energetikai jellegű céljai és tevékenységei során.

Az iroda létrehozásának előnyei/feladatai:

- szakemberek (és egy kézbe vont számlafizetési döntés esetén alapvető szakmai ismeretekkel rendelkező pénzügyes kollégák) kezelik az energetikai adatokat, fűtési, hűtési, használati melegvíz és elektromos áramigény esetén;
- biztosítani tudják ezzel azt az energetikus/klímavédelmi szakértelmet, ami ma már a fejlesztési ötletek megfogalmazásától a tervezés koordinálásán át a projektmenedzsmentig és fenntartási kötelezettségig szükséges;
- az Iroda révén a beruházástól a fenntartásig megtakarítások érhetők el - akár a számla és mérés alapú monitoring rendszer működtetésében rejlő 8-10 %-os megtakarításokról, akár pld. egységesített kazán, hőszivattyú, egységesített épületenergetikai kontroll rendszerek beszerzése révén elérhető, a korábbinál kisebb alkatrész háttér és karbantartási költségekről, akár a szakszerűtlen üzemeltetésből adódó pazarlások megelőzéséről beszélünk;
- az egy, felkészült kézbe került adatkezelés megteremti a folyamatos és szakszerű adatmonitoring megvalósítását;
- a naprakész és adekvát adatbázis jól átláthatóvá és összehasonlíthatóvá teszi a fogyasztást év-év, és intézmény-intézmény között, amivel az esetleges kiugró eltérések azonnal kiszűrhetők lesznek – akár valós fogyasztás különbség, akár adminisztrációs, számlázási okok állnak mögötte;
- ezen információk birtokában releváns és célzott döntések születhetnek a megtakarítási intézkedésekről;
- az első intézkedések között meghatározhatók azok az intézmények, ahol célzott szenzoros mérési rendszerek kiépítése indokolt akár a fogyasztási eltérések okainak feltárásához, akár a szabályozás, akár a felújítási beruházások megtervezéséhez;
- a kiépítésre kerülő szenzoros mérési rendszerek adataival kiegészülve meghozhatók azok a célzott döntések, amik aztán vagy beruházás nélküli, üzemeltetési jellegű beavatkozást, vagy kis mértékű szabályzási, korszerűsítési fejlesztést vagy nagyobb mértékű, mélyfelújításhoz vezető beruházási intézkedéseket eredményeznek;
- a fejlesztések során egységesítés valósulhat meg, azaz közel azonos technológiai háttérű eszközökkel és szakszerű, klímatudatos fejlesztési döntések születhetnek meg, amelyeknek aztán a közel azonos műszaki alapok miatt mind az alkatrész, mind a főegység cseréje, mind az ehhez szükséges emberi erőforrások terén jelentős megtakarítások érhetők el;
- a SECAP, SUMP és más, klímavédelmi, energiahatékonysági stratégiák megvalósításának lesz szakértői háttérű felelőse, biztosítani tudja azok megvalósítása monitoringját;

- szakmai képviselőt tud biztosítani a városi érdekeltségű nemzetközi és hazai projektekben úgy kifelé, mint a városon belül levő saját és harmadik feles szervezetek felé is.

A rendszer létrehozásának szervezeti javaslata:

VÁROSÜZEMELTETÉSI ÉS VÁROSFEJLESZTÉSI OSZTÁLY

- Kommunális és Környezetvédelmi Iroda
- Beruházási Iroda
- Közbeszerzési Iroda
- Városfejlesztési Iroda
- Klímavédelmi és Energiahatékonysági Iroda

A Klímavédelmi és Energiahatékonysági Iroda javasolt összetétele

- energetikus szakmérnök – lehetőség szerint SZÉS6 vagy TÉ legalább
- energetikus mérnök munkatárs
- műszaki menedzser asszisztens

Amennyiben az Iroda feladatául kapná az egyablakos energetikai számlakezelést, akkor az ehhez szükséges pénzügyi kapacitások biztosítása.

A fentiekén túl a szükséges energetikai menedzser, energetikai auditor és további energetikus, építész és épületgépész szakemberekből álló szakértői kapacitások külső szakértők által való bevonása szükséges.

Az Iroda működtetése költségeit az általa elért energetikai üzemeltetési költségmegtakarítások, illetve a klímavédelmi források tudják biztosítani.

A működtetés koordinációja során a rendszer nem feltétlenül igényel önálló új státuszokat, amennyiben a jelenlegi, több tucat intézményi gondnoki státusból a város felszabadít párat (kiüresedő, átadott intézmények, vagy nyugdíjazással), és az így felszabaduló bérkeretet fordítja jól képzett, erős szakmai felhatalmazással felruházott, önálló hatáskörű energetikusok felvételére, akik az energetikai üzemeltetés feladatait központilag koordináltan végezhetik.

Az Iroda további működési területei:

- energiatudatos épület-üzemeltetés bevezetése, megerősítése és folyamatos monitorozása
 - o valamennyi szombathelyi tulajdonú/vagyonkezelésű létesítmény energia-gazdálkodásának egy kézbe vonása révén a szakmai kontroll hatékonyságának maximalizálása révén 8-10 % energia megtakarítás elérése
 - o legalább 5 tipikus bölcsőde, óvoda, iskola, irodaépület és sportlétesítmény, továbbá 3 gazdasági épület és 7 lakás/bérlakás-tömb esetén kiépíteni az energiakontroll rendszert – annak adatait monitorozás és nyilvánosság során, továbbá díjmegállapításhoz felhasználva növelni ez energiahatékony gazdálkodást
- nullenergiás építészeti szabályozás kialakítása

Elvárás: a teljes városi hő- és hűtési energia-igény csökkenjen 15 %-kal.

Indokoltsága: Ma Szombathelyen a város, intézményei és cégei energiaigénye szétaprózottan, koordináció nélkül, az egyes szervezetek saját hatáskörében kerül

kielégítésre. A klasszikus értelemben vett energiagazdálkodás gyakorlatilag csak a Szombathelye MJV egyes intézményeinek a villamosenergia és földgázszállításának kiválasztásában, illetve egyes cégek, mint értelemszerűen a SZOMTÁV Kft., és bizonyos mértékben a SZOVA NZrt. keretében valósul meg. Ma Magyarországon sajnos általános az, ami Szombathelyen is, hogy teljes egészében hiányzik a város energetikai gazdálkodásának a monitoringja, nincs központi nyilvántartás az energiaigényekről és azok éves összesített költségeikről sem.

A hazai szakirodalom és a saját tapasztalatunk szerint is, a meglévő rendszerek állapotától függetlenül a nem szakszerű üzemeltetésből és koordináció hiányából fakadó veszteség 10-15 % körül mozog! Szombathely esetén tehát az a központi energiamenedzsment hiánya több száz millió Ft/év anyagi veszteséget, és jelentős, komfortot nem szolgáló CO₂ kibocsátás többletet jelent!

Várható költség: 0,06 milliárd Ft/év – költségei megtakarításokból megtérülnek, így valójában költségmentes kell, hogy legyen.

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV

Az intézkedés 2022. során megvalósítható és 2030-ig üzemeltethető.

6.3.10.3. Operatív energiamenedzsment csoport és épületenergia kontroll rendszer létesítése

Az Iroda működését releváns adatoknak kell megalapoznia, döntései szakszerű végrehajtását pedig megfelelő szemléletű, egységesen magas szinten felkészült személyzetten keresztül kell biztosítani.

Az épületállomány esetén az energiahatékonyság célnál ismertetésre került, hogy a felújítások során megváltozott műszaki jellemzők a korábbtól eltérő üzemeltetést igényelnek. A fizikai beavatkozások akkor érik el az elvárható megtakarítási célokat, ha azok üzemeltetése szakszerű, a célcsoportok részéről pedig energiatudatos a használat módja.

Annak érdekében, hogy a hatékony üzemeltetés az önkormányzati érintettségű teljes épületállományra kiterjedően megvalósulhasson, szükséges az energiafelhasználás releváns mérése és erre alapulóan a felhasználás monitorozása. Szintén cél, hogy felkészült operatív végrehajtói szint is álljon rendelkezésre, akikkel a méréstől az üzemeltetésig az egyes intézkedések megvalósíthatók.

Az operatív energiakontroll intézkedései

- a. az Iroda adatelemzése és döntései alapján kijelölt a kontroll intézményekben kiépülnek:
 - a szenzoros alapú épületenergia kontroll mérési rendszerek;
 - telepítésre kerül az energiakontroll szoftver, amivel az adatok jelen időben és múltbeli feldolgozással is kezelhetők, távolból is
 - kiépítésre kerülnek a távolból irányítható energiaszabályozó rendszerek;
- b. az épületüzemeltetési szervezeti egység részeként minden önkormányzati és önkormányzati tulajdonú épület, létesítmény üzemeltetésének kifejezetten energetikai speciális feladatait egy felkészült operatív csoport végezze, akik nem konkrét

létesítményekhez rendelve, hanem azok felett álló, operatív döntési jogkörrel bíró szakértői csoportot képeznek, és akik az alábbi feladatokat látják el:

- elvégzik az adatgyűjtés során a távérzékeléssel be nem szerezhető adatok rendszeres gyűjtését, üzemeltetik az adatgyűjtő és adatkezelő informatikai rendszereket;
 - biztosítják épületenként az energiabeszerezéshez az éves energiaigényeket, fő energiahordozókként;
 - a fűtési szezon elején és végén, továbbá a fejlesztéseket követően biztosítják az épületek szabályzásának újrabeállítását;
 - részt vesznek az adott épületeket érintő, energetikai kiértékelésekben;
- c. a karbantartó személyzet rendszeresen felkészítést kap a berendezések és az elvárt folyamatok szakszerű fenntartása érdekében.

A fenti egység létrehozása kifejezetten a jelenlegi épületüzemeltetési szervezeti egységeken belül, annak állományi kereteit megtartva jönne létre, abból kiemelve egy, a szükséges létszámú, kifejezetten energetikai menedzsmentre korlátozódó feladatkörű személyzettel. A közvetlen irányítás a karbantartáson belül maradna, ám az elvárásokat az Iroda fogalmazná meg a fenntartás számára.

Várható költség: kb 0,06 milliárd Ft/év

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022. során megvalósítható és 2030-ig üzemeltethető.

6.3.11. Energetikai szakképzés és K+F+I

A klímavédelmi és energetikai stratégia hatásköre elsődlegesen Szombathely Megyei Jogú Városra és intézményeire, tulajdonában álló, közfeladatokat ellátó cégeire, illetve a közfeladatok érdekében a várossal szerződéses viszonyban álló cégek tevékenységeire, másodsorban a Szombathelyen működő KKV-kra és nagyvállalatokra, továbbá a város lakosságára terjed ki. A város saját döntési hatáskörén kívül álló szereplői kör döntéseit, tevékenységeit nagyban befolyásolják az energiahatékonyság, megújuló energiaforrások terén felkészült, klímavédelmi ismeretekkel és szemlélettel rendelkező szakemberek.

Kísérletek bizonyították, hogy sem a saját anyagi érdekre, sem a környezeti vagy társadalmi felelősségre való ráhatás nem képes a kényelmünket érintő energetikai kérdésekben hatást gyakorolni szokásainkra. Ezzel szemben, ha azt látjuk, hogy a szomszédoknak, ismerősnek ez milyen előnyökkel jár, úgy annak igen jelentős és mérhető változást okozó hatása van a saját szokásainkra, gondolkodásunkra is. A társadalmi nyomás tehát a legjobb eszköz a változások elérésére. A jó példák széles körűvé válása erős szakmai háttérrel igényel a tervezéstől a kivitelezésen át a karbantartásig minden szakma esetén, akikkel a lakosság és a vállalkozók találkozhatnak.

Három beavatkozást javasolunk a rész-célok, a közösségi és szakmai befogadó környezet kialakítása érdekében megvalósítani.

A/ Szakmai, energetikai közép fokú oktatás és felnőttképzés fejlesztése

A szakemberhiányra jellemző, hogy Vas megyében az energetikai tanúsítványok kiállítására alig fél tucat szakember jogosult, és közülük sem mindenki végzi ezt a tevékenységet. A szomszédos megyékben hasonló a helyzet. Ezzel szemben csak Szombathelyen 31 000 feletti a lakások száma, az intézményekkel és vállalkozói épületekkel nem számolva. A kormányzat évente 30-40 000 lakás energetikai felújítását tervezi. A feladatokhoz képest ma a kiinduló lépéshez szükséges energetikai felmérés és tanúsítvány elkészítéséhez sem rendelkezünk elég szakemberrel, a tervezésre így még kevesebb szereplő alkalmas. Eddig ez azért nem okozott akadályt, mert a fejlesztések forrásai csak kevés felmérési igényt és elenyésző számú beruházást generáltak. Az új EU-s ciklusban az egy nagyságrenddel nagyobb méretben rendelkezésre álló fejlesztési források, a felgyorsuló lakás-felújítási kormányzati lépések azonban a szakemberhiány kérdését kritikussá teszik.

Az elsődleges cél tehát megszervezni a szombathelyi energetikai szak- és felnőttoktatást!

Az egykor Puskás Tivadar Szakközépiskola bázisán lehetséges lenne az energetikus, illetve energetikai beruházásokhoz értő szakember képzés újbóli kialakítása. Ennek eredményeként növelhető lenne a felkészült szakemberek száma, ami erősítené ezen szektor versenypiaci helyzetét. Amennyiben a képzés a duális képzés módszere szerint történne, az a végzett szakemberek azonnali munkaerőpiaci belépését tenné lehetővé.

A szakképzés szakoktatóira és a kialakítandó technikai háttérre építve, gyakorló szakemberek bevonásával, felnőttképzési akkreditációval rendelkező cég által energetikus felnőttképzések indítása is szükséges. Ez nem csak a közvetlenül a megújuló energetikai területen dolgozók, hanem a már piacon levő építőipari szakemberek szemléletváltását és élethosszig való tanulását támogatva segítené a teljes építőipari szektor alkalmazkodását. A szemléletformálás és az új piaci lehetőségek felismerése révén jelentős megtakarításokhoz vezet, ha az érintett építőipari szektor szereplők maguk is szükségesnek érzik az energiahatékony megoldások alkalmazását és képesek azok saját maguk általi megvalósítására. Sok esetben ugyanis ez a kör hat a legerősebben a megrendelői igények formálására – miközben kellő ismeretek, érdek

felismerések és képességek hiányában ma még gyakran ellenérdekelt a korszerű, energiahatékony fejlesztések terén. Ezen túl a felnőttképzés az iskolarendszerű szakképzés évek múlva kibocsátott és munkatapasztalatokkal akkor még nem rendelkező emberanyaga helyett azonnal képes felkészült szakembereket kibocsátani.

Mivel a szakemberek képzésére sincs kellő számú és különösen kellő minőségű gyakorlati tudást adó képző intézmény, ezért e téren Szombathelynek ki kell használnia a határ menti fekvéséből adódó előnyöket. A Magyarország-Ausztria Határon Átnyúló Együttműködési Program keretében bevonhatóak lehetnek a megújuló alkalmazása és az energiahatékonyág terén (is) jóval tapasztaltabb Ausztria szakiskoláinak, szakközépiskoláinak és felnőttképző intézményeinek, köztük a kamaráknak az oktatói. Több ilyen kezdeményezés indult már, korábban hasonló együttműködés eredménye volt az egykori Puskás Tivadar iskolában egy projekt keretében megvalósult solarteur képzés is. Ennek a tapasztalatait is lehetne hasznosítani a jövőbeli együttműködések kialakítása során.

Javasolt témák a képzésre:

- energetikai auditor képzés – Kereskedelmi és Iparkamara szervezésében
- energetikai mérnök asszisztens képzés – Kereskedelmi és Iparkamara szervezésében
 - o energetikai auditor, építész és épületgépész tervezők munkáját támogató, felméréseket, adatfeldolgozásokat, dokumentálást végző asszisztensek képzése
 - o megújuló energetikai és energiahatékonyági szaktanácsadó tanfolyam és szakképzés
 - o a képzés során a megújuló energiaforrások alkalmazását és az energiahatékonyági megoldásokat ismerő, tanácsadói tevékenységet önállóan, tervezői tevékenységet asszisztensi szinten elvégezni képes felnőttképzés és szakközépiskolai képzés indítása

Iskolarendszerű szakképzés és felnőttképzés keretében

- napelem szerelő tanfolyam
- megújuló energiaforrás energetikus tanfolyam, képzés indítása
- energiahatékony és passzív ház szakember képzés
 - o építészmérnök, építész végzettségű szakemberek számára a kiemelkedően energiahatékony és a passzív ház tervezési, kivitelezési, esetleg tanúsítási ismereteinek oktatása
 - o cél: a passzív házak tervezésében és kivitelezésében alkalmazott elvek, gyakorlatok és technológiák megismerése, azokból nem passzív házakban alkalmazható, energiahatékonyági fejlesztések megismerése, valamint az EU által 2020 után passzív ház szabvány bevezetésére való felkészülés
- energiahatékony építészeti, épületgépészeti és megújuló energiák szakmunkás felnőtt képzés és szakképzés indítása
 - o az energiahatékonyági kivitelezéseken dolgozó szak- és segédmunkát végzők felkészítése a precíz, pontos munkavégzés érdekében – ma ugyanis a hazai építőipar egyik legkomolyabb kihívása, hogy a kivitelezés során az egyes technológiai megoldások sajátosságait ismerő, a technológiai fegyelmet betartó kivitelezés valósuljon meg. Ennek előfeltétele, hogy az ezen munkaszakaszokat gyakorlatban elvégző munkaerő megértse a

technológiai fegyelem jelentőségét, és megismerje az egyes technológiai megoldásokat.

Az, hogy milyen szak- és felnőttképzések indítása indokolt, részletesebb felmérések és szakmai konzultációk alapján határozható meg pontosan. A szükséges szakember igény és a tőlük elvárt tudás meghatározása is fontos, amihez részletes tanulmányok kellenek.

A fejlesztés elindítása sürgető, mivel a leggyorsabb lefutású felnőttképzések esetén is 1-2 éven belül végezhetnek az első szakemberek – miközben a 2021-2027-es források, a 2021-től ismét szigorodott épületenergetikai paraméterek miatt megnövekedik a felkészült energetikai, mérnöki igény, aminek hiányában projektek indulása lassul le, vagy éppen azok szakmai színvonala sérül.

B/ Felsőfokú oktatás és PhD program indítása, Klímavédelmi Kutatóintézet létesítése

Ahhoz, hogy az energiamenedzsment, az energiahatékonyság és megújuló energiaforrások fejlesztése, továbbá a hazai, helyi kezdeményezésű innovációk közép- és hosszútávon is támogatni tudják a város klímavédelmi és fenntartható gazdaságfejlesztési céljait, szükséges lenne az energetikai felsőfokú képzés és doktori iskola indítása is. Szombathely és térsége lenne az egyik jövőbeli autóiipari centrum központja. A jövőben ennek a kezdeményezésnek az alapjain, ezekhez akár infrastrukturális, akár személyi, de akár szakmai programjaihoz is csatlakozva javasoljuk megkezdeni az energetikai műszaki felsőoktatás elindítását is.

Az autóiipart a közeljövőben várhatóan gyökeresen átalakító, elektromos, hidrogén és más, nem fosszilis energiaforrásokra épülő technológiai változások jelentős átrendeződéseket, új beruházásokat fognak generálni. Amennyiben Szombathely kezdeményezőként lép fel, és elindítja az energetikai felsőfokú képzését és doktori iskoláját, úgy jobb esélyei lesznek arra, hogy az új technológiák fejlesztésének és gyártásának helyet kereső befektetők potenciális letelepedési helyeit kijelölő térképére felkerüljön. A képzés szervezése és elindítása a műszaki felsőoktatással együtt új lehetőséget kínál a szombathelyi felsőoktatás egésze számára is, hiszen az energetika nem csak az autóiipar, hanem más műszaki területek érintettségét is jelenti. Természetesen ennek elsődleges felelőse nem Szombathely MJV lesz, ám a város kezdeményezése nélkül ezen új központok egyike sem a városban kezdi meg működését. Az ELTE SEK a kezdeményezésnek vélhetően partnere tud lenni.

A klímaváltozás irányai, annak hatásai a térségünkre, a klímavédelem céljai, megvalósításának lehetőségei mind olyan területek, amelyekkel nem csak rövid- és középtávon, és nem csak gyakorlati megvalósítási szinten, hanem elméleti, kutatási szinten is foglalkozni kell. Szombathely nem bővelkedik jelenleg ezzel a témával foglalkozó, doktori fokozatú, pláne nem akadémiai szintű kutatókban, így ezen a téren a kihívások jelentősek. Van azonban olyan, önálló kutatóintézet, amely klímavédelmi jelentőségű területen érintetten ma is jelen van: ez pedig az Erdészeti Tudományos Intézet, az ERTI. Az ERTI központja és vezetője Sárváron található, de az ő tulajdonuk a nemrégiben felújított Kámoni Arborétum is. Ezen intézet alapjaira építve, akár az ő irányításuk alatt javasoljuk megvizsgálni egy klímavédelmi és energetikai környezetvédelmi kutatóintézet létrehozásának lehetőségét. Egy klímavédelmi kutatóintézet indítására a lehetőségek most jobbak, mint eddig voltak, hiszen mind az EU, mind a kormányzat növelni akarja a K+F+I területére szánt forrásokat. A kutatóintézet megalakításához szükséges szellemi erőforrások pedig kellően komoly szándékkal, az indításhoz szükséges infrastrukturális és anyagi feltételek biztosításával megteremthetők. Jó példa erre a közeli Güssingben szintén EU-s forrásokból létrejött Megújuló Energiák Európai Kutató Központja.

C/ Energetikai és klímavédelmi start-up cégek és K+F+I támogatása

Energetikai és/vagy klímavédelmi K+F+I területen Szombathelyen újak számító megoldást kidolgozó, továbbfejlesztő, vagy helyben meghonosító, szombathelyi kötődésű vállalkozás támogatása. Évente 4 db kezdeményezést támogasson a város, maximum 3 évig igénybe vehető felszerelt irodával, adókedvezménnyel, és piacképes, a város számára hasznosítható újításai helyi nyilvánossága elősegítésével. Első évben díjmentes, második évben a piaci ár 50, harmadik évben 30 %-át kitevő bérleti díj és az első 3 évben egyszeri, 100 %-os HIPA kedvezmény nyújtása. A cél három évente 12 db új energetikai/klímavédelmi innovációs termék/eljárás megszületése.

Várható költség: kb 0,02 milliárd Ft/év

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2025 között megvalósítható.

6.3.12. SAME - Savaria Megújuló és Energiahatékonyság kampány

A klímavédelmi mitigációs kampány célja, hogy Szombathely MJV vállalkozói és lakossága tudatos energiahasználó legyen, aki végső soron kevesebb energiát használ fel, azt pedig a lehetőség szerint legnagyobb arányban a megújuló forrásokból.

A kampány első fázisában a tudatos energiafogyasztó kialakítása a cél. Ennek érdekében a személyes és céges energiafogyasztás iránti érdeklődést, annak mértéke, a fogyasztás folyamatos nyomon követése iránti igényt kívánjuk felkelteni. El kívánjuk érni, hogy minél többen kövessék olyan gyakorisággal a villamosenergia és földgáz vagy távhő fogyasztásukat, mint tekintenek rá a bankszámlájukra. Annak érdekében, hogy a folyamat tartós, ne csak egy projekt keretében működő legyen, Szombathelyen létrehozandó egy energia tanácsadó hálózat. Az energetikai tanácsadó hálózat célja, hogy a lakosság számára díjmentes, a vállalkozások számára pedig félárú szakértői tanácsadással segítse a konkrét fejlesztések előkészítését. Ennek során segítséget nyújt a fogyasztási szokások feltérképezésében, az energiaigény csökkentéséhez tanácsot, a fejlesztéshez igénybe vehető forrásokhoz segítséget, továbbá a megvalósításhoz lebonyolítási tanácsokat ad. Fontos elvárása lesz a tanácsadóknak, hogy sem közvetlen, sem közvetett módon nem vehetnek részt a megvalósítási szakaszban, illetve, hogy nem tehetnek megvalósítókra vonatkozóan konkrét ajánlást. Ez a feltétel biztosítja, hogy a tanácsadás a célcsoportok érdekeit szolgálja, a tanácsadó pedig független tudjon maradni.

Felelős: Szombathely MJV Városüzemeltetési és Városfejlesztési Osztály. A kampány kidolgozásában és megvalósításában Szombathely szakmailag a SZOMTÁV Kft. szakértelmére, a szombathelyi székhelyű Pannon Megújuló Energia Klaszter megújuló energetikai szakértőire, továbbá Szombathely MJV média szervezeteire építve lehetséges egy legalább két éves, minden helyi céget és lakost megszólító kampány lebonyolítása.

Megvalósítási idő: 2021-2027. Költségek: Kampány: 40 millió Ft/év. Tanácsadó hálózat: 20 millió Ft/év, egy irodával, két fő főállású szakértő tanácsadóval, eszközökkel, működési költséggel.

Várható költség: kb 0,06 milliárd Ft/év

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7. Klíma akcióterv

7.1. Adaptációs stratégiai célok

Szombathely MJV adaptációs stratégiai célja a város klímaváltozás hatásaihoz való nagy alkalmazkodási képessége kialakítása a lakosság életminőségének és a városi biodiverzitás megőrzésének az érdekében.

Az adaptációs operatív célok az alábbiak:

- Szombathely épített és természeti környezet rekonstrukciója és fejlesztése az adaptációs képességek növelése érdekében,
- a lakosság és a gazdasági szektor szemléletformálása és informálása a védekezőképessége fejlesztése érdekében partnerségépítéssel együtt megvalósítva;
- az Önkormányzat szervezeti felkészítése és a saját hatáskörű szabályzóit környezet megteremtése az adaptációs célok teljesíthetősége érdekében.

Az adaptációtól elvárt eredmények:

- Szombathely épített környezete csökkenő mértékben járuljon hozzá a városi hősziget jelenség erősítéséhez és egyre inkább támogassa a vízmegtartás és a zöldfelületek megőrzési céljait;
- klímaálló városi zöldfelületek jöjjenek létre; abszolút értékben is növekvő területtel és növekvő fa darabszámmal;
- csökkenjen a városi elfolyó víz aránya, növekedjenek a vízmegtartó felületek, lassuljon az elfolyás sebessége;
- maximálisan használja ki Szombathely a felszíni vizek lehetőségeit a vízmegtartás, klímaszabályozás és hőhullámok esetén klímaszigetek létrehozására.

7.2. Adaptációs intézkedések és eredmények

7.2.1. Alkalmazkodó és bővülő zöldfelület-gazdálkodás

7.2.1.1. Városi fakataszter

A fák a kultúránk szerves részei. Ha felidézzük gyerekeinknek szóló meséket, amiket jó esetben mi is olvastunk, vagy olvastak nekünk, arra döbbenünk rá, hogy nincs egy sem közöttük, amelyikben nincs jelen a fa. Olyan mélyen beépült a gondolatvilágunkba, hogy még ma, a városi életünkben sem tudjuk elképzelni az életet nélküle – még ha ez nem is tudatosul bennünk. Ezt igazolják vissza a 2019 óta hazánkban is elemi erővel berobbant faültetési mozgalmak, közösségek, amelyek akár egy kisebb közösségben, akár 10 millió fa elültetésével kívánnak aktívan tenni a klímaváltozás ellen, ahhoz való alkalmazkodás érdekében.

Szombathely számára is a klímaváltozás egyik fő kockázata a városi hőhullámok megerősödése, és az abból fakadó többlethalálozás. Ennek a bekövetkezése esetén kevés lehetőség van már cselekedni, akkor már a hűtött terek jöhetnek csak számításba. Ellenben a megelőzés terén van minden városnak tenni: ebben a faállomány bővítése, és az optimálishoz legközelebb álló egészségi állapotban tartása az egyik legjobb megoldás. Mivel a fák társadalmi támogatottsága is erős, ez egyben lehetőség a lakossággal való közös cselekvésre, mivel a magánterületek faállományának a növelése is jelentősen csökkentheti a melegedés mértékét.

A fa egy szabadtéri klímaberendezés. Árnyékolja a felületeket, amik így nem melegszenek fel annyira, mint a környezetük. Párolgás révén hűtenek, egyben csökkentik a légszárasságot. Port kötnek meg, ami a forróságban hatványozottan jelentős hatású.

A városi fák fő értéke azoknak a lombkoronája. A cél, hogy a fák fajuk, fajtájuk lehetőségein belül minél nagyobb és egészségesebb koronával rendelkezzenek. Egy egészséges tölgy koronája, ami 20 méter magas és 12 méter széles kiterjedésű, tehát 113 m² helyet „foglal” el. Ehhez képest a koronában levő levelek összes felülete 15 000 m²! Ezen a felületen akár 18 kg CO₂-t köt meg naponta, miközben 36 000 liter levegőt áramoltat át a levelein keresztül. Napi 400 liter vízzel teszi párásabbá a környezetét, miközben rengeteg port, pollent, spórát köt meg. Mellékesen napi 10 embernek szükséges, 13 kg/nap O₂-t termel. Természetesen a lehető legegységesebb, adott fizikai környezetben lehető legnagyobb lombkorona megőrzése a cél a lehető leghosszabban megtartva. Egészséges lombkorona nem lehetséges egészséges gyökér nélkül, továbbá sérülésmentes gyökérnyak és a korona súlyát hordozó korona alap és törzs nélkül.

Annak érdekében, hogy ezt, a Szombathelyen ma kifejezetten gazdagnak mondható faállományt meg tudjuk őrizni, illetve bővítése tervezhető legyen, egy minden tekintetben hasznos, teljes körű faállomány nyilvántartását és a fejlesztések alapjául szolgáló geodéziai pontosságú térképi ábrázolás szükséges. Ezt a fakataszter tudja biztosítani.

Fakataszter nélkül egyszerűen nem is védhető meg a faállomány, mivel nincs rögzítve, hogy milyen ökológiai vagyonnal rendelkezik a város. Nem őrizhető meg tehát teljes értékű fakataszter nélkül a jövőben mind fontosabbá, így mind értékesebbé váló faállomány, nem kérhetők számon olyan egyszerű szabályok sem, mint a közterületi fakivágások engedély kötelessége, vagy éppen az előírt fapótlási kötelezettségek. Tehát a klímaadaptációs felkészülések egyik alapja egy teljes értékű, teljes városi kiterjedésű fakataszter megléte.

Szombathely MJV esetén 16 és 8 éve készültek el részben faállomány felmérések. Ezek adattartalma alapján a fák helye beazonosítható, állapotuk részben felmért. A felmérés azonban részben régi, részben azóta fejlődött a faápoló szakma is, így szükséges lenne egy jelentős forrásból megvalósított, aktualizált teljes körű faállomány felmérés és annak az adatainak egy korszerű, teljes értékű fakataszterben való digitális rögzítése. Utóbbi a korábbi adatbázis alapján folyamatban van, így a jövőben erre építve viszonylag gyorsan lenne lehetőség egy komoly fakataszter létrehozására.

Fakataszterből elkészíthető egyszerű fakataszter és optimális fakataszter. Ezek közül a jelenleg meglévő fakataszter adattartalma közelíti az egyszerűsített fakataszter adattartalmát. Alig néhány elvárt adat nincs meg, az is részben a felmérés hiányában.

A cél a közeljövőben ennek a továbbfejlesztése és teljes körű, korszerű digitális feldolgozottságának elérése – továbbá ennek a napi alkalmazásának és adatfrissítésének a megkövetelése a városi parkgondozásért felelős szervezettől.

A cél az optimális fakataszter felépítése, legalább az alábbi adattartalommal:

Az optimális fakataszter nem csak a fa alapadatait, hanem minden, a fával kapcsolatos adatot tartalmaz. Alkalmazásával lehetőség van a faápolási munkák hosszú távú tervezésére, költségkalkulációkra. Az optimális fakataszter a nagy adatmennyiség miatt és a naprakész használhatóság érdekében csak számítógépen hozható létre.

Magyarországon jelenleg 20-nál több fakataszter nyilvántartásra (is) használt program érhető el, ezek felépítése, adatszerkezete eltérő. A több éves gyakorlat alapján legalább a következő adatokra van szükség a közép- és hosszútávú felhasználás során:

- mindent, amit az egyszerű fakataszter tartalmaz ÉS
- földrajzi koordináták megadása – GPS koordináták rögzítése
- A fák besorolása a zöldterületi elhelyezkedés szerint.

A fák zöldterületi elhelyezkedés szerinti besorolásai: - Fasori fa (sorfa) - Parkban álló fa (parkfa) - Egyedi (szoliter) fa

- A fa környezetének paraméterei
 - o A fahely jellege – az „átlagos”, parkban elhelyezkedő fahelyeken túl a speciális, épített fahelyek felvétele is fontos, hiszen ezek területe és elhelyezkedése határozza meg a fa életterét.
 - o A fahely védelmének jellege A fasorokban a parkoló autók miatt fontos a fahely védelme – hajlított csőkorlát, patkó csőkorlát, kovácsoltvas korlát, egyedi fából, stb.
 - o A törzsvédelem jellege - Friss telepítésnél a támasztás miatt, idősebb fasorokban és olyan helyeken, ahol a fahely-védelem nem megoldott, a parkoló autók miatt fontos a fatörzs védelme. Pld kovácsoltvas öblös, zártszelvény csavart véggel, szoknyás, hirdető oszlop, stb.
 - o A légvezetékek A légvezetékek megléte meghatározza a közelükbe telepíthető fafajt, az ápolási-, fenntartási munkák tervezését.
 - o földben futó közművek

- Közeli műtárgy/objektum jelenléte (villanyoszlop, tűzcsap stb.)
- Közlekedési jellemzők A közúti úrszelvényeket a Közutak Igazgatásáról szóló 19/1994.(V.31.) KHVM rendelet, a vasúti úrszelvényeket az Országos Vasúti Szabályzatról szóló 18/1998. (VII. 3.) KHVM rendelet szabályozza. A beláthatóságot és a közlekedést szolgáló objektumok láthatóságát a fenntartó kötelessége biztosítani. Itt kell feltüntetni az egyéb közlekedést befolyásoló tényezőket. pl: fa a tömegközlekedési megállóban közlekedési lámpa a koronában
- A fa egészségi állapotát, fenntartását befolyásoló tényezők
 - A téli szózás erőssége
 - Az öntözés jellege. Három főbb lehetőséget ajánlatos felvételezni: Automataöntözés Egyedi öntözés (tömlővel, tartályos kocsival) Nincs öntözés
- Kiegészítő dokumentációk
 - Fényképek
 - Fával kapcsolatos egyéb dokumentációk - A fákat érintő engedélyezési dokumentumok, baleseti- és káreseti jegyzőkönyvek stb.
 - Favizsgálati jegyzőkönyvek
- Rendkívüli eseményekhez kapcsolódó egyéb bejegyzések
- Beavatkozások - A kezelési javaslatban foglalt beavatkozások elvégzésének bejegyzése
- Naplózás
 - Felvételezés, esemény dátuma
 - Felvételező, munkavégző
 - Feladat
 - Feladat határideje
 - Prioritás
 - A favizsgálat eredménye
 - A favizsgálatot végző neve, adatai
- Egyéb, a fa értékének kiszámításához szükséges adatok
 - Dendrológiai adatok
 - Növekedési erély
 - élőhelyi adottságok
 - koronaformák
 - faiskolai árak

A fakataszter elkészítése szakértelmet, kapacitást és időt igényel. Utóbbi nem csak a városi fák jelentős száma, hanem a vegetációs időszakhoz való alkalmazkodás miatt is szükséges, hiszen a vegetációs időszakon kívül a lombhullatók esetén olyan szükséges adatok sem állapíthatók meg egyértelműen, mint a fák egészségi állapota, a korona egészségessége, lombkorona veszteség mértéke, stb.

A fakataszter elkészítése során szükséges lenne a legérzékenyebb helyen levő, szemrevételezéssel egyértelműen biztonságosnak nem minősíthető, de nem teljesen egészséges állapotú, legalább 2500 db fa fakopp vizsgálatának is megtörténnie. A fajlagos költségek a kataszteri adatfelvételnél 2000 Ft/fa, a műszeres favizsgálatnál (Fakopp 3D, vagy azzal egyenértékű) 9500 Ft/fa nettó árral kalkulálhatóak.

Várható költség: kb. 0,08 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2025 között megvalósítható.

7.2.1.2. Közösségi funkciókkal rendelkező fakataszter szoftver bevezetése

A városi fakataszter lelke az adatbázis nyilvántartása. Ma már erre kiváló és folyamatosan fejlődő szoftveres megoldások léteznek, amik alkalmazása lehetővé teszi a fakataszter naprakész nyilvántartását, a szükséges beavatkozások előírását, stb., amennyiben annak kezelője rendelkezik elég erőforrással a felmérések, kezelések és adatbázis fenntartás ellátására. A szoftvereknek csak kis része képes ugyanakkor a közösségi bevonás kezelésére, amire egyre nagyobb szükség van és lesz.

Olyan szoftver kifejlesztése és bevezetése a szükséges, ami az optimális fakataszter minden funkcióját tudja kezelni, emellett képes a felméréstől, a lakosság felől érkező jelzések kezelésén át az ültetés és az azt követő fenntartás (öntözések) kezeléséig a lakossággal és vállalkozásokkal való interaktív kapcsolattartásra is. A jövőben ugyanis egyre nagyobb jelentősége lesz a lakossági bevonásnak, mind a faállomány állapotának nyomonkövetése, mind fenntartása, mind pótlása, bővítése érdekében. A házak előtt álló, vagy más, kötődést jelentő helyen álló fák kezelésében, állapotuk megőrzésében komoly szerepe lesz az adott fával érintett, ahhoz kötődő lakosságnak, cégeknek.

A komplex szoftver kifejlesztése, bevezetése adatokkal való feltöltése 2-3 éven belül megvalósítható, aminek során már a lakossági modulok működtetése tapasztalatai és azok alapján a szoftver továbbfejlesztése is megvalósulhat.

Várható költség: kb. 0,10 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2022-2025 között megvalósítható.

7.2.1.3. Aszály- és hőtűrő zöldfelületek kialakítása

A klímaváltozás az időjárás szélsőséesebbé válását hozza magával, ami a Kárpát-medencében rövidebb távon, 2030-ig várhatóan nem az éves csapadék mennyiségének jelentős csökkenését, hanem annak vegetációs időszakból való eltolódását, illetve a csapadék intenzitásának növekedését, egyben az aszályok szaporodását hozza magával. Ezzel egyidejűleg csökkeni fog a téli fagyos napok száma, de növekedik a nyári hőségnapok száma. A jövőben több és tartósabb hullámok kialakulására is számolni kell, ami különösen a városi lakosság számára lesz nehezen viselhető.

Ezekre a várható változásokra a jelentős és minőségi zöldfelületekkel rendelkező Szombathely esetén időben meg kell kezdeni felkészülni, hogy a várt események bekövetkezése ne okozzon a lakosság és a mikroklíma számára hirtelen törést.

A felkészülés részeként aszálytűrő, hőigényes, port jobban megkötő és tűrő, és rövidebb téli időszakot igénylő növények, azon belül is elsősorban a nálunk honos fajok változatai fokozatos előtérbe helyezése a javasolt.

A beavatkozás részeként három területet külön is kiemelnénk:

- az egynyári, rendkívül vízigényes ágyások átállítását évelő, szárazságtűrő ágyásokra
- a faállományban a vízigényes fafajok, mint a *Picea abies* (lucfenyő), *Chameciparis* sp., *Thuja* sp., vagy éppen a klímahatára déli részén levők, mint a *Betula pendula* kiváltása szükséges. A felkészülést a városi parkgazdálkodási cég terveinek átdolgozásával, fokozatosan meg kell kezdeni.
- végül pedig szükséges lenne a vízelvezetés helyett olyan megoldások alkalmazására átállni, amik képesek közepes vagy éppen magas vízigényű fajok megtartására, mint az esőkertek kialakítása (később érintjük még ezt a témát)

A városi fenntartású zöldfelületek állományának 15 %-a kerül lecserélésre szárazságtűrő, melegigényes és jó porfogó hatású fajokra.

Várható költség: kb. 0,05 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: Szompark Kft.

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7.2.1.4. Városi faültetési és faápolási program

A városi faállomány jelentősen hozzájárul a karbonmegkötéshez. Ennél az adaptáció során ugyanakkor érdekesebb, hiszen kézzelfoghatóbb a városi környezet klímaturóvé válásának elősegítése.

A fák árnyékolása, párologtatása jelentős mikroklíma szabályzó hatású – a fák árnyékában a földfelszín hőmérséklete akár 20 fokkal is kevesebb, mint az aszfalton mért hőmérséklet. A zárt, félig zárt faállományok a parkokban pedig szélesebb környezetükben is képesek hűtő hatással kompenzálni a város felmelegedését.

A fák emellett biodiverzitás fontos színterei, életteret nyújtanak rovaroktól madarakon át számos emlősnek, amik nélkül a városi élet is sivárabb lenne.

A fák pormegkötő és zajszűrő hatása is jelentős, ami az élhetőség, életminőség magasan tartásában, a lakosság egészségmegőrzésében, a jelentős porszenyező ipari üzemek környezetében akár életmentő hatásban is kiemelkedő szerepet töltenek be.

A fák nem utolsó sorban jelentősen alakítják a városképet, még ha ezt a növényvakság létező jelensége miatt sokszor csak akkor vesszük is észre, amikor egy számunkra evidensen a helyén álló fa kivágásra kerül.

Bécs Városa az utóbbi években rendszeresen a világ legélhetőbb városa. Abban, hogy ezt a címet elnyerhesse, az osztrák főváros nagyon tudatos zöldfelület gazdálkodása fontos szerepet játszik, hiszen ez az, ami kiemeli a hasonlóan jó építészeti, kulturális és egyéb infrastrukturális adottságú városok közül. Bécs egy főre eső zöldfelület aránya több, mint háromszorosa Szombathelyének, a zöldfelületek minőségéről és funkcionalitásáról nem is beszélve. Az újonnan épülő házak esetén mára kötelezővé tették a zöldhomlokzat kialakítását is, de nem feledkeznek meg a faállomány védelméről és gazdagításáról sem. Ez utóbbi az a terület, ahol az élhetőség érdekében minden Közép-Európában fekvő városnak egyértelműen követnie kell Bécs példáját.

A szombathelyi faültetési cél pontos meghatározása a faállomány felmérése, a fakataszter teljes városra kiterjedő elkészítés és aktualizálása után lehetséges. A nemzetközi összehasonlítás alapján azonban az bátran kijelenthető, hogy a faállomány fokozatos, és csak indokolt szintű cseréje mellett annak legalább 50 %-kal való növelése szükséges. Szintén törekedni kell a faállomány minőségi fejlesztésére, ami elsősorban a koronafelület növelése és annak minősége javításával valósítható meg, ami a faállomány ápolásának fokozott megvalósítását igényli.

a) kertészeti jellegű városi faültetések akció

Ennek az elsődleges helyei a parkok, ahol a fák sűrítése – az átláthatóság és biztonsági szempontok mellett – akár egy fokig a cserjeszint további bővítésével erőteljesebb mikroklima befolyásoló, hűtő, télen kiegyenlítő hatást tud kifejteni. Emellett egyfajta hőszigeteket képez a városi hőhullámok, és általában, a forróbb nyári napok idején. A COVID 19 járvány is megmutatta, a szabadtéri tartózkodás, a szabadidős tevékenységek tere milyen jelentőségű tud lenni. Ezt a klímaváltozás fogja a jövőben tovább emelni.

További jelentős lehetőséget kínál a faültetésekre az árvízvédelem miatt a Perint egyes szakaszai, akár hullámtéren belül is, de mindenképpen a városi patakok menti területek, ahol tartósan biztosítható a vízellátás, ami a fák élettani szempontból is kritikus feltétele. Ezen helyeken a fák jelentős párologtató hatással a város nagy területein képesek a mikroklimát kedvezően befolyásolni a párologtatással, ami közismerten endoterm folyamat, tehát hőelvonó hatású a környezetéből.

Szintén fontos lenne a faállomány növelése a sorfák esetén, ahol az esztétikum mellett a legforróbb városi területeken tudna a legjelentősebb, elsősorban árnyékoló hatást kifejteni. Mivel ezen területen a fák számára a legkomolyabb kihívást jelentik, itt a fajtaválasztás és az ültetési technológiai kihívások mellett a fenntartás feladatait kell a városnak tudatosan felvállalnia. Ennek költségei még így is jelentősen elmaradnak az autóközlekedés éves kiadásaihoz képest, ám jelentősebb ráfordítás nélkül az adaptációs képesség fejlesztése nem lehetséges. A fasorok esetén a jövőben szükséges és célszerű lesz a biodiverz fasorok meghonosítása is, amely néhány, kiemelt városképi helyen levő fasortól eltekintve szinte minden egyéb helyen lehetőséget nyújtana a fasorok sűrítésére, gazdagítaná a biodiverzitást és növelné a fasorok klímaállóságát. Mivel a biodiverzitás lényege a sokféleség, ez lehetőséget adna arra, hogy a jövőben a városi fákat érő kihívásokra a többféle ültetett fafaj közül legyen mindig néhány, amelyeknek a klímaváltozás előre nem látható kihívásainak is

ellenáll. Ennek hiányában féltő, hogy egész fasorok kerülnek veszélybe, amelyek elvesztése sokszerű, pótlása pedig fennmaradó fák hiányában szinte lehetetlen is lehet.

Várható költség: kb. 0,050 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

b) parkolófásítás akció

A városi parkolók, különösen, ha azok fásítása nem elégséges, a hősziget jelenség egyik jelentős előidézői. A nagy, felmelegedő, jellemzően sötét aszfaltzott vagy térburkolt felületek a napsütésben akár 50-60 fokra is felmelegedhetnek, ami szárítja és forrósítja a levegőt, és mind a természeti környezet, mind a parkolókat igénybe vevő lakosság számára jelentős terhelést jelent. Ennek kézenfekvő megoldása a parkolók jó állapotban levő, életerős fákkal való beültetésre. Elég nyáron rátekinteni egy bevásárlóközpont vagy gyár parkolójába, ahol a sokszor épp csak élő, sérült, kis koronájú fák szinte elhanyagolható méretű árnyékolása határozza meg, hogy hol áll autó. Mindenki a sokszor nem is érzékelhető árnyékot keresi – tehát ennek az intézkedésnek a lakossági támogatottsága alapjai megvannak. Ezt a célt kell összehangolni azokkal a szakmai, faültetési szempontokkal, amelyek megkövetelhetik egyes helyeken a parkolók számának kisebb mértékű csökkentését, hogy végül egy, a közösség számára pozitívabb helyzet állhasson elő.

Az OTÉK hatályos szabályzata alapján ma 6 parkolónként szükséges egy fa ültetése. Ennek a követelménynek az érvényesítése nem az Önkormányzat, hanem az építéshatóság feladata, mégis, a jogszabályra való felhívással, illetve az erre a felhívásra nem reagáló szervezetek esetén az építéshatóság bevonása révén sok lehetőség nyílik az Önkormányzatnak a városi faállomány fejlesztésére.

Első feladatként a saját parkolóállomány esetén szükséges megvalósítani a követelménynek való megfelelést. A városi területrendezési szabályok szigorítása, azok betartatása saját intézmények körében szükséges ahhoz, hogy a város a magánszektor felé hatékonyan tudjon fellépni.

A parkolófásítás során ma már olyan tudás és módszertanok állnak rendelkezésre, amelyek jelentősen javítják a parkolókban ültetett fák életfeltételeit. Ma már biztosítottak:

- vízáteresztő, de terhelhető burkolatok, amik a parkolóhelyek csökkentése nélkül teszik lehetővé a fák számára jobb életfeltételeket;
- ismertek olyan parkolófásítási módszerek, amelyekkel az OTÉK előírások is teljesíthetők, de a fák számára is jobb elrendezésben jobb életfeltételeket nyújtanak;
- a legkritikusabb helyzetekben akár a Svéd Faültetési Rendszer (SFR) is alkalmazható, amely a terhelhetőség és a fák számára ideális élettér létrehozásával akár egy rendezvénytér, akár nehézjárművek által terhelt, legbelsőbb belvárosi környezetben is egészséges fák ültetését teszi lehetővé.

A tervezett tevékenységek:

- városi parkolók fásítottságának felmérése, 2 éves monitorozással;
- faültetési ajánlás kidolgozása parkolók tulajdonosai kezelői számára
- saját tulajdonú parkolók fásítása elvégzése;
- az érintett parkolók tulajdonosaival tájékoztató és figyelemfelhívó célú kapcsolatfelvétel.

Várható költség: kb. 0,03 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, SZOMPARK Kft., SZOVA Zrt.

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

A városban ültetett, kertészeti szaporítóanyagok sokrétű és létfontosságú funkcióit részletesen bemutattuk. Ezek ültetése ugyanakkor nem tud olyan mennyiségű lenni, hogy azzal a város a CO₂ megkötés terén is fel tudjon mutatni jelentős eredményeket. Emiatt szükséges és lehetséges is olyan, erdészeti jellegű faültetések megvalósítása is, amelyek számszerűségükben és a városi faállománynál nagyobb területet érintő mikroklimatikus hatásukban is számottevő eredményt mutatnak. Két ilyen fő ültetési módot javasolunk:

- a) Miyawaki kiserdők ültetése akció
- b) erdészeti jellegű ültetések akció a város külterületein és az ipari övezetekben.

a) Miyawaki kiserdők létrehozása akció

A Miyawaki kiserdő Akira Miyawaki japán botanikus által kidolgozott, tudományos alapokon nyugvó módszertan. Egy minden részletében fontos, pontosan definiált ültetési rendszer. Komplex erdei ökoszisztéma kicsinyített mása városi léptékre.

A kiterjedése 50 m²-től egy tenispálya méretéig tart. Ezen a területen 3 fa/m², a természetestől sűrűbb hálózattal kerül elültetésre adott számú erdészeti csemete.



Miyawaki kiserdő Hollandiában



Az első hazai Miyawaki kiserdő a Tabánban –

Az ültetéshez a területet horizontálisan és vertikálisan is kihasználó, fényigényes és árnyéktűrő fajok kerülnek kiválasztásra. Az ültetési siker kulcsa, hogy rendkívül intenzív talajelőkészítés történik, ami akár talajcseréig is elmehet. Ennek, és az előzetes tápanyagutánpótlásnak, mikorrhizás beoltásnak is köszönhetően az ültetett fák nagyon intenzíven növekednek az első 10-15 évükben, így a szokásos ültetésekhez képest nagy biomassza tömegeket és ezzel erdei mikroklimát hoznak létre. Ez egyszerre szabályozza a környezete hőmérsékletét és kedvez a fák fejlődésének.

A Miyawaki módszerrel ültetett erdőfolt előnyei:

- kis területen, helyben hozható létre, sűrűn beépített környezetben is természetközeli élővilágot hoz létre, viszonylag gyorsan, akár 2-3 év alatt érzékelhetően;
- 10x gyorsabban nő, mint egy hagyományos erdő és 30x sűrűbb, mindezt mesterséges anyagok nélkül;

- a fajgazdagsága révén 20x nagyobb benne a biodiverzitás, számos állatfaj számára is életteret biztosít;
- erdészeti csemeték ültetése révén a fák eredése jobban biztosítható;
- közösségi ültetésben megvalósítható;
- a mulcs bomlása után a tápanyagellátás önfenntartó a lehulló levelek komposztálódása útján.

Éves szinten 3-3 db Miyawaki kiserdő létrehozása hozhat már érzékelhető eredményt.

Várható költség: kb. 0,025 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: SZOMPARK Kft., civil szervezetek

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

b) erdészeti jellegű ültetés akció a város külterületein és az ipari övezetekben.

Szombathelyen, mint a legtöbb hazai városban, a területrendezés során a beépítésre szánt zöldfelületek helyett általában magasabb ökológiai értékű, de kisebb területet jelöltek ki. Amennyiben egy beépítés során csökkent a zöldfelület nagysága, úgy általában a külterületen a településszerkezeti tervben kijelölésre került egy másik hrsz, amit erdő felhasználási kategóriába soroltak. Ennek aztán jellemzően a tényleges erdősítése nem történt meg. Szombathely településszerkezeti tervében is jelentős az erdő felhasználási kategóriába sorolt, de ma nem erdősített területek nagysága. Ezek többségében magántulajdonban állnak, így erdősítésük a magánszektor által lehetséges elsősorban.

Az erdősítésre jelenleg és a jövőben is jelentős Európai Unió és hazai források állnak rendelkezésre, hektáronként akár 5,5 millió Ft értékben is. Ez már jelentős értéket képvisel, ami több, a területét bérbeadó magánszemély számára alternatívát kínálhat az erdősítésre. Az erdősítés előmozdítása érdekében partnerséget célszerű kezdeményezni a fásítással, ültetéssel foglalkozó civil szervezetek, a Szombathelyi Erdészeti Zrt. és a Magyar Agrárkamara számára történő felhívással. A város érdeke lenne, hogy körülötte minél nagyobb arányban legyenek új erdők. Éves szinten a cél 10 ha erdősítése.

Várható költség: kb. 0,055 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

A faültetések mellett egyre jelentősebb figyelmet kell fordítani a faállomány fenntartására is.

c) faápolás akció

A fák által nyújtott ökológiai szolgáltatások nélkül a városok közterületei tűzvesztés nélkül közel élethetetlenek lennének. A fák ugyanakkor akkor tudják biztosítani a legélhetőbb feltételeket, ha egészségi állapotuk, fajajukra jellemző tulajdonságaik közel állnak az optimálishoz. Ehhez a faápolás magas szintű biztosítása szükséges.

A faápolás célja a faállomány zöldfelületének minél hosszabb időn keresztül minél nagyobb kiterjedésben és magas minőségben történő fenntartása. A faállomány minőségének megőrzése elsősorban a fák ideális közelítő életfeltételeinek a biztosítására való törekvés,

továbbá az egyes faegyedek rendszeres vizsgálata és ápolási munkái elvégzésével biztosítható.

A faültetés költsége önmagában is jelentős, ám egy 50-80 éves faegyed értéke ennél jelentősen magasabb. A rendszeres faápolás költségei az eddigi, esetleges, tűzoltás jellegű beavatkozásokhoz képest ugyan magasabbak, ám jóval alacsonyabbak, a fapótlások és még kisebbek a fák ökológiai szolgáltatási csökkenése vagy éppen kiesése miatti károkhoz, többlet költségekhez és a városi ingatlanállomány és a teljes gazdaság értékvesztéséhez képest.

A fentiek miatt az alábbiak bevezetése javasolt:

- városi faápolási stratégia és akcióterv készítése
- a faápoláshoz szükséges személyi és technikai feltételek biztosítása (saját megvalósításban vagy külső szolgáltatók bevonása révén)
- a fák egészségi állapotában okozott károk számonkérése az okozókon
- a faápolási ismeretek széles körű terjesztése a zöldfelület-gazdálkodási vagy a fákat érintő közműfejlesztések és karbantartásokat végző szakemberek körében

Várható költség: kb 0,1 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, SZOMPARK Kft., SZOVA Zrt.

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7.2.1.5. Lakossági és vállalkozói zöldfelület fejlesztés

Szombathely zöldfelületeinek mind a nagysága, mind a minősége magas, legalábbis a város kompakt jellegéhez képest. Ennek ellenére, részben az árnyékolás, részben a mikroklima javítása céljából, ennek további növelése indokolt, hogy a jövőben várható időjárási változások miatt óhatatlanul várható zöldfelületi visszaszorulás magasabb bázisról induljon, illetve ezen magasabb felület miatt lassabban következzen be.

A felületek növelése jelentős részben a városi magánterületeken lenne lehetséges, ahol azonban jelenleg ezzel ellentétes irányú folyamatok zajlanak. Jellemző a zöldterületek kényelmi okokból való leburkolása, a fák kivágása, amit jelenleg nem akadályoznak a magánterületekre ki nem terjedő helyi fakivágási rendelet, és az OTÉK által meghatározott építési szabályok sem.

A városi zöldfelület fejlesztése közterületeken és városi tulajdonú területeken azok lehetőségeinek korlátossága miatt idővel korlátokba ütközik. A további fejlesztéshez a magántulajdonú területek bevonása szükséges.

Ilyenek lehetnek az ipari területeken, telkeken belül, a be nem építhető zöldterületek fejlesztésével, a faültetésre alkalmas helyek kihasználásával új, vagy magasabb biodiverzitású és szervezettségű ökoszisztémák létrehozása. Ezen területek még a fejlesztési területek kihagyása mellett is jelentős mértékben lennének alkalmasak faállomány telepítésére, mikroklima szabályzó, por- és zajszűrő funkciók mellett vízmegkötésre és biodiverzitás növelésre. Összességében pedig jelentős mértékben lennének képesek a CO₂ megkötés, semlegesítés akciójába bevonható területként a SECAP során figyelembe vételre.

Az új és gazdagodó zöldfelületekkel, Szombathely külterületén új szél- és zajvédő erdősávokkal és energiaültetvényekkel, továbbá a Szombathelyre vezető utak menti

útfásításokkal és vízfolyások menti sövények visszaállításával szintén növelhetők a városi zöldfelületek és a biotomassza tömege.

Részben új zöldfelületi, részben vízmegkötési, részben pedig árnyékolási szempontból indokolt a lapostetős épületek zöldtetőinek kialakítása, amelyek egyben a szigetelések élettartamának megduplázását, egyben nyári időszakban klimatizálást is biztosítanak. Erre leginkább a Derkovits, Olad és a belváros intézményei lehetnek célterületek.

Továbbra is fontos lenne a magántelkek zöldfelület-vesztésének megállítása, azok összetettségének, biodiverzitásának növelése, és főként az azokon levő faállomány fejlesztése mind mennyiségi, mind klímaváltozás álló minőségi fejlesztés mellett.

A cél összességében Szombathely zöldfelületeinek összességében 20 %-kal való növelése. A lapostetős városi intézményeken és tömbházakon összesen 10 000 m² zöldtető zöldfelület létrehozása.

A tevékenységek: kommunikációs kampány és tanácsadás rendszeres megvalósítása, civil szervezetek tevékenységének ösztönzése és támogatása szakmai támogatás biztosítása mellett, a helyi jogszabályi korlátok (magántelkekre is kiterjedő fakivágási rendelet megalkotása) fejlesztése.

Várható költség: kb. 0,025 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: civil szervezetek, SZOMPARK Kft.

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7.2.1.6. Városi biodiverzitás növelése és zöldfelületek fejlesztése

A biodiverzitás, azaz a biológiai sokféleség a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás során az önmagában is rendkívül és sajnos nem kellően felismert érték. Egy sokféle fajból, társulásból, fajtából összeálló, sokszor nem is egyszintű természetes környezet jobban ellenáll a változó hőmérsékleti és csapadékviszonyoknak, összetettebb lévén erősebb közvetlen klímaszabályzó hatást fejt ki környezetére. Ezen túl áttételesen is hozzájárul a klímaváltozás lokális hatásait csökkentő negatív hatásokhoz, mint például egy beporzókat vonzó, „Méhlegelő”, amely rovarjai hozzájárulnak más fajok, pld fajok szaporodásához, így klímaszabályzó képességű zöldfelület gazdagságához.

A javasolt fejlesztési irányok:

Városi parkok fejlesztése

Fejlesztési forrás helye	Intézkedés célja	Akció megnevezése	Fejlesztés helyszíne	Fejlesztés tartalma
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi (települési) zöld és kék infrastruktúra fejlesztése, klíma-alkalmazkodás, hely környezetvédelmi infrastruktúra és körforgásos gazdaság	Perintparti parkfejlesztés	egyetemi pihenőterasz	
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi (települési) zöld és kék infrastruktúra fejlesztése, klíma-alkalmazkodás, hely környezetvédelmi infrastruktúra és körforgásos gazdaság	Joskar-Ola parkfejlesztés	Hunyadi u. 51. mellett játszótér építése	Új játszótér építése: 3D ponthegeesztett, táblás kerítéssel, kapukkal, térköves járdával, új játszóeszközökkel, utcabútorokkal, növényzettel.

1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi (települési) zöld és kék infrastruktúra fejlesztése, klíma-alkalmazkodás, helyi környezetvédelmi infrastruktúra és körforgásos gazdaság	Százhold parkfejlesztés	Diófa u. 5-6. mögött közösségi park kialakítása, és Fogaras és Körösi közötti park rehabilitációja	Diófa utca 5-6.: Egyik játszótér elbontása, sétányok építése, másik játszótér bővítése új eszközökkel, új utcabútorok elhelyezése, kertépítészeti megújítás. Fogaras és Körösi utca között: A teljes terület újragondolása, játszótér elbontása, teljesen új játszótér építése, burkolt, szegélyezett sétányok, járdák kialakítása (felújítása), új utcabútorok elhelyezése, növényzet újragondolása.
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi (települési) zöld és kék infrastruktúra fejlesztése, klíma-alkalmazkodás, helyi környezetvédelmi infrastruktúra és körforgásos gazdaság	Újperint parkfejlesztés	Erkel F. - Termelők útja régii játszótér bontása és rehabilitációja	Meglévő játszótér bontása. Új park kialakítása, sétányokkal, új utcabútorokkal, új játszótér kialakítása, parkosítás, fásítás.
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Stromfeld rekreációs fejlesztés	Lidl melletti játszótér kerítéscsere és pihenőpark kialakítása	Játszótér kerítéscseréje 3D ponthegeesztett táblás kerítésre. Nem megfelelő játszóeszközök cseréje. Pihenőpark sétányokkal, utcabútorokkal, kertépítészeti megújítás, fásítás.
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Olad rekreációs fejlesztés I.	Park és sportpark kialakítása. (Bakó- Kassák-Kodály)	Burkolt sétányok kialakítása, új utcabútorok elhelyezése, fásítás, parkosítás. Új sétányok kialakítása, fásítás. Hrsz: 2804/22 Fűves gyerek focipálya kialakítása. Fitness park.
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Olad rekreációs fejlesztés II.	Játszótér felújítás (Bakó- Kassák-Kodály)	Új játszótér építése: kismotoros úttal, új játszóeszközökkel, utcabútorokkal, növényzettel.
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Derkovits rekreációs fejlesztés II.	Váci u. 56. mögötti játszótér fejlesztése	Meglévő burkolat bontása. Új burkolathálózat kialakítása szegéllyel, térkövel, nagyobb zöldfelületek kialakítása, növénytelepítés. Új utcabútorok elhelyezése. Hrsz:2759/52

1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Derkovits rekreációs fejlesztés III.	Váci 32-34. mögötti kutyafuttató rehabilitációja	A játszótér körüli kerítés cseréje és a játszóeszközök felújítása. Kutyafitness park létesítése
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Derkovits rekreációs fejlesztés IV.	Bem 2. és Váci iskola mögötti tér park és játszótér	Játszótér teljes felújítása: alaprajzi változások, szegély és burkolatcsere, komplett játszóeszköz csere, új utcabútorok. Centenárium liget emlékhely kialakítása: új burkolat utcabútorok, növényzet. Hrsz: 2759/52
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Víztorony 2. ütem	KRESZ-park rehabilitáció	Zöldfelületek fejlesztése, technikai felújítás.
1.2 Településfejlesztés, települési szolgáltatások	Helyi közösségi és kulturális, helyi sport és szabadidős terek és szolgáltatások	Emlékmű akcióterület	Emlékmű és környezetének megújítása, és közösségi célú területkialakítás	Antigoritozás, térkövezés, kavicsozás, lépcsőfelújítás (3760 m2). Közművek elhelyezése, díszkivilágítás, Jókai park szökőkútjának helyreállítása.
További fejlesztések			Pelikán park fejlesztése	Pelikán park rekreációs célú fejlesztése, játszótér és az idősebb generációk számára mozgást támogató sporteszközök telepítése Hrsz:2704
			Hunyadi u. 51. mellett játszótér építése	Új játszótér építése: 3D ponthegeesztett, táblás kerítéssel, kapukkal, térköves járdával, új játszóeszközökkel, utcabútorokkal, növényzettel. Hrsz: 8205/12

Invazív fajok eltávolítása

A városi biodiverzitás megőrzésének fontos eszköze az invazív, az őshonos fajokat kiszorító, agresszíven terjedő nem honos fa- és lágyszárú fajok eltávolítása. Ezek elszaporodása csak látszólag és átmenetileg jelent nagyobb biomassza és így CO₂ megkötő tömeget, idővel a biodiverzitás visszaszorulásával a teljes biomassza nem csak minőségében és fenntarthatóságában, de tömegében is csökkenni fog. Az invazív fajok listáját az aktuális jogszabályok tartalmazzák, ezek városon belüli eltávolításának a kötelezettségét minden városi intézménynek, de magánterületeken piaci szereplőknek és a lakosságnak is elő kell írni. Az invazív fafajok esetén ugyanakkor be kell tartani a fapótlási kötelezettséget, de csak és kizárólag nem invazív fajokkal!

Várható költség: kb. 0,7 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, SZOMPARK Kft.

Az intézkedés 2022-2027 között megvalósítható.

A) Ökológiailag aktív felületek biodiverzitás növelése

a) homogén gyepek méhlegelőkké átalakítása

A városi gyepgazdálkodás szemléletváltásával, a lakosság érzékenyítése, tudatformálása mellett a jelenlegi rövidre nyírt gyepek fenntartása helyett, a városi esztétikát is szem előtt tartva a magasabb szálú, biodiverz gyepek felé való elmozdulás, továbbá a virágzó méhlegelők kialakítása évelő, szárazságtűrő virágos rétek kialakítása.

Mivel a lakossági szemlélet formálása nélkül az akció nem lesz fenntartható, fontos a fokozatos bevezetés, továbbá a laikus szemlélő számára is egyértelműen megítélhető tudatos gyepgazdálkodási szemlélet váltás. Ebben a felvilágosító kampányok és információs táblák mellett jó eszköz, ha a nyírt gyepszegély és területek mellett mesterségesen kialakított szélű, mértani formák szerinti ágyásokban kerül kialakításra a biodiverz, lehetőség szerint beporzókat támogató „méhlegelő”, amely ebben a formában akár az érintett gyepfoltok területének többségét is elérheti.

A beavatkozás révén 2-3 év alatt jelentősen lecsökkenhet a gyepfenntartás költsége és ami fontos, jelentős emberi erőforrás szabadulhat fel más, fontosabb feladatok, pld a faállomány bővítése, ültetések utógondozása, fák öntözése feladataira.

b) biodiverz zöldkerítések, sövények kialakítása

A városi

B) Ökológiailag passzív felületek biodiverzitása növelése

- a) zöldtető, zöldfal kialakítás
- b) biodiverz élőhelyeket is biztosító napeleemes rendszerek kiépítése
- c) tetőn elhelyezett napeleemes rendszerek alatt biodiverz, extenzív zöldfelület létesítése

Várható költség: kb. 0,055 milliárd Ft/év, 9 éven át

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7.2.2. Fenntartható vízgazdálkodás

7.2.2.1. Szombathely szivacsvárossá fejlesztése - városi vízmegtartó területfejlesztések

a) esőkertek létrehozása városban²⁰

Az esőkert mesterségesen kialakított és növényzettel beültetett mélyebben fekvő terület, amelynek célja az esővíz felfogása, ideiglenes tárolása és szűrése.



38. ábra Esőkert

Nem keverendő össze az ún. szivárgó árkokkal, az esőkert ugyanis sík terület, míg a szivárgó árok lejtős rész, amely elsősorban a víz elvezetését szolgálja, és csak másodsorban a felszívódását. Az esőkert nem keverendő össze a kerti tóval sem, amelyben folyamatosan van jelen állóvíz; sem pedig az esővíz tárolására szolgáló mesterséges tóval, amely az esőkertnél sokkal több ideig tárolja az esővizet.

„Az első lakossági felhasználásra szánt esőkertet 1990-ben hozták létre, amikor a marylandi Prince George's megyében. Egy lakóépületek fejlesztésével foglalkozó vállalkozóban az a gondolat fogalmazódott meg, hogy a hagyományosan alkalmazott

szennyvíztároló tavat egy beültetett földterülettel helyettesíti. Az ötlettel felkereste Larry Coffman környezetvédelmi mérnököt. A terv megvalósításaként egy lakónegyed minden ingatlanán 28–37 m² területű esőkertet hozták létre. Ez az eljárás nagyon költséghatékonynak bizonyult, ugyanis a 400.000 dollárnyi csatornarendszer helyett kialakított esőkertek csak 100.000 dollárba kerültek. A későbbi évek megfigyelése szerint az esőkertek jelentősen csökkentették a nagy esőzések után a csatornába került víz mennyiségét.”

A cél tehát, hogy a lefolyó vizet az arra alkalmas területeken egy természetesen meglévő, vagy mesterségesen mélyített, de sík felületre szabályozottan vezetve, ott nedvesséigényes, azt tűrő, annak köszönhetően nagyon gazdag növényzettel hasznosítsuk. Ennek előnyei:

- csökkenő lefolyási mennyiség a városi infrastruktúra terhelését csökkenti,
- a növényzet gazdagítja a városi látképet, biodiverzitást,
- a növényzet és a vízmegtartó terület jelentős mikroklíma szabályozó hatással van a hőmérséklet és a páratartalom befolyásán keresztül.

Az esőkertek kialakítása miatt a víz abban maximum 48 órán át állhat meg, így nem alakulnak ki szúnyoglárváknak alkalmas pangóvizek. Ezt jó szerkezeti rétegrenddel, illetve az optimális szint felett egy a csapadékvíz-elvezető rendszerekbe kötött túlfolyóval lehet elérni – természetesen a jelentős párologtató növényfelület jó méretezése mellett. Az esőkert helyének kiválasztása során legalább 10 méterre kell épületektől tenni, hogy a szivárgó vizek ne okozzanak az épületekben nedvesedést. A méretezésnél az érintett terület mintegy 10 %-án kialakított esőkert képes a területre hulló teljes vízmennyiséget felvenni. A növényzet kialakítása során az intenzíven párologtató, virágzó lágyszárúak és a fák is fontosak. Utóbbiak jelentős párologtatásuk mellett árnyékolásukkal segítik, hogy a víz- és a

²⁰ Esőkertek, wikipédia szócikk

nedves talaj be melegedjen fel a napsütéstől, így a hűvösebb nedves, vizes talaj több oxigént tud felvenni, így a talajélet is gazdagabb a fák árnyéka alatt.

b) áteresztő burkolatok a teljesen záró felületek helyett

A víz a máig uralkodó várostervezési szemléletben egy alapvetően megtűrt elem, amit kis mennyiségben a zöldfelületeken, esetleg néhány, a területfejlesztést nem akadályozó, vagy mérete miatt a kényszerűen elfogadandó felszíni vízfolyásban kerül tűrt kategóriába.

A víz ugyanakkor az élet. Egy természetes ökoszisztéma annál gazdagabb, minél több vizet kap csapadék formájában és, ez nagyon fontos, az minél lassabban halad át rajta, minél több időt tölt el az adott életközösségekben. Ezért kiemelkedően gazdagok a trópusi esőerdők, de ezért dúsak a magashegyi köderdők is.

A városi környezetben a jövőben a víz olyan értékes lesz, mint a sivatagban. Ahol víz van, ott esély lesz megtartani a fákat, a növényzetet, amik révén árnyék, páratartalom és moderált hőmérséklet biztosítható.

A víz megtartása lehetséges drága beruházású és jelentős fenntartási költségekkel rendelkező műtárgyakban, mint felszín alatti víztározókban, vagy természetes módon. Utóbbiak közé tartoznak a felszíni vizek, tavak, duzzasztott vízfolyások, amelyek azonban a gravitáció miatt egy településen csak néhány helyen alakíthatók ki önfenntartó méretben.

Egy további lehetőség a talajban történő vízmegtartás, aminek ma a legfőbb akadálya a leburkolt városi felületek egyre növekvő mennyisége. A vízzáró burkolatokon a víz megáll, arról elfolyik. Mivel ezen burkolatok nagysága Szombathelyen nem csak egy-egy központi téren növekedett, hanem a magántelkek térburkolt felületei miatt is, megnövekedett a csapadékvíz-elvezető infrastruktúrára jutó terhelés. Villámárvíz sok esetben pont az ilyen burkolt, vízzáró felületek miatt alakulnak ki, mivel a korábban a zöldfelületek miatt a magántelkekről a víz lassabban és kisebb mennyiségben folyt ki a közterületekre. Ezek leburkolásával ugyanakkor a víz azonnal és nagy mennyiségben jelenik meg, amire a méretezések nem elégségesek.

A cél az, hogy minél több vízáteresztő burkolat kerüljön kialakításra. Ennek megvalósításának az előnyei az alábbiak:

- a megtartott víz biztosítja a zöldfelület fennmaradását;
- a burkolt felületek továbbra is járhatóak maradnak, miközben megóvják a fákat a talajtömörödéstől;
- összeegyeztethetővé teszik a kényelmi és a vízmegtartási funkciókat a speciális vízálló burkolatoknál;
- elősegíti a víz lokális körforgása fenntartását.

A burkolatok kialakításának a fő helyszínei lehetnek:

- sorfák tövénekél parkoló autók körül
- parkolóknál, a fák alatt
- tereken alkalmazott fásításoknál
- magán telkeken, térkő helyett, mellett
- parkokban sétaútvonalakon.

c) zöldtetők fejlesztése

A városi felmelegedő felületek közül elsődleges a tetősíkoké. Ennek árnyékolása és vízmegtartása kiemelkedően fontos, aminek a legtermészetesebb, legsokoldalúbb megoldása a zöldtetők fejlesztése.

A zöldtetők a vízmegtartás fontos első lépcsőfokai. A zöldtetők növényzetük és az annak elhelyezését szolgáló termesztőközeg, vagy talaj által nagyon sok vizet képesek megkötni.

Ahol napelemek kerülnek elhelyezésre a tetőkön, ott is szükséges a sorok között, illetve a panelek mentén a biodivezitást növelő, a környezetét hűsítő hatással járó zöldfelület fejlesztése.

A zöldfelületek tetőn való elhelyezése részben statikai kérdés, részben a cél kérdése. Amennyiben több vizet, előbb tetőzöldet szeretnénk akkor a intenzív, ha kevésbé terhelhető a tető, vagy nincs módunk öntözni a zöldtetőt, akkor az extenzív zöldtetők kialakítása ajánlott.

A zöldtetők alkalmasak lehetnek közösségi kertek kialakítására is, ahol a vízmegtartó és alap zöldfelület fejlesztési célok mellett az egészséges és fenntartható élelmiszertermelés a közösségteremtés céljai is megvalósíthatók, a rekreációs funkciók mellett.

d) zöldhomlokzatok fejlesztése

A városok jellegzetessége a horizontális térhasználat, ami Szombathelyen 10 emeletes magasházakkal és nagyon sok középmagas társasházzal és középülettel valósul meg. Ezen vertikális felületek a déli, nyugati kitettség mellett drasztikusan melegedő felületekké válnak.

A cél, hogy a városok falfelületeit is felhasználjuk a csapadék megkötésére. A tetőről levezetett víz, annak túlfolyása esetén körforgásos kezelés mellett jelentős biomassa, biodiverzitás fenntartására tesz lehetőséget. A falak előtt elhelyezett növényzet, annak tartószerkezetével és termesztőközegével együtt jelentős vízmegtartó hatással bír. Járulékos hasznaként párologtatása és árnyékolása révén direkt módon hozzájárul a hűtési igény csökkentéséhez.

A zöldhomlokzatok kiépítése annak költség igénye miatt intenzív beavatkozás, emiatt az erősen kitett, csapadékvízzel terhelt és frekvenciált helyen levő felületeken javasolt kialakítani.

Várható költségek (a-d): kb. 3,0 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, SZOVA Zrt.

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7.2.2.2. Városi vízigény csökkentése

Szombathely MJV és intézményei egészében víztakarékos csaptelek, szabályozható öblítő berendezések, víznélküli piszoárok és egyéb berendezések (pl. mosó-, mosogatógépek stb.) beépítése, a városi ivóvízrendszer hálózati veszteségének csökkentése, szürkevíz-hasznosítás előtérbe helyezése.

Mintegy 200 intézményben mintegy 10 %-os vízmegtakarítás elérése. A VASIVÍZ Szombathelyi területén a hálózati vízvesztesség mértékének 30 %-kal való csökkentése. A vizesblokkok 30 %-ban szürkevíz hasznosításának megoldása.

Várható költség: kb. 1, 5 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: SZOVA Zrt.

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7.2.2.3. Vízfolyásaink védelme, kisvízerőmű modellprojekt

Cél a Gyöngyös- és Perint-patakok mentén a városon áthúzódó zöld-rekreációs vizes élőhely-rekonstrukció, a vízviasszatartás, a zöldterületek növelése és szabadidős terek létrehozása érdekében.

A Gyöngyös és Perint egykori vízimalmak közül legalább egynek átalakítása és bemutatathatóvá tétele kis teljesítményű vízerőművé.

A Perint mentén legalább 3 km hosszban, a hullámtéren belül létrejön egy zöldfolyosó, benne kerékpár- és futópályával. A Perintet az arra alkalmas helyen kiszélesítve öblözeteket kialakítani, ahol biztonságosan lehet a víz közvetlen közelében a szabadidőt eltölteni, tanulni, napozni – közösségi életet élni.

A Perint Szombathely alatti szakaszán egy, természetes vizes élőhely kialakítása, az árvizek kezelése érdekében egy árvízi kis tározó kialakítása.

Létrejön egy, oktatási bemutató célú, közösségi, termelő kis-vízerőmű. A teljesítménye függvényében egy szabadtéri, vízenergia hasznosítást demonstráló oktatópark, vizes felnőtt aktív játszótér. A kis vízerőmű energiájával működtetett közvilágítás és biztonsági kamera kialakítása.

Várható költség: kb. 0,25 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

7.2.2.4. Városi szürkevíz-hasznosítási program

Magyarország saját területén megtermelődő vízkészleteit tekintve szavannai államokkal szerepel közös listákon. A Kárpát-medencében való fekvésünk miatt az itt összefolyó vizek és a valóban gazdag felszín alatti, ám meg nem újuló vízkészleteink miatt éljük meg a vizekben gazdag ország illúzióját. A klímaváltozás azonban pont ezt, a határokon átfolyó vizek mennyiségét és különösen K-Európában fogja várhatóan negatívan érinteni.

A cél, hogy a klímaváltozás miatt egyre szélsőségesebben lehulló csapadékot a lehető legtovább megtartsuk, hogy az az azonos évben várható aszályos időkben enyhítse annak káros hatásait.

A javasolt fejlesztések:

- 1) Zöld Ipari Park víziközmű rendszer kiépítése az Északi Iparterületen
 - a. szürkevíz hasznosító rendszer koncepcionális tervei kidolgozása
 - b. terület szabályzása során központosított szürkevíz tározó(k) tervei kidolgozása
 - c. a villamosenergia szükséglet kielégítésére napelemes rendszer tervezése.
- 2) közparkokban és ingatlanonként szürkevíz-tároló ciszternák és öntözőrendszerek létesítése,
- 3) a megtartott szürkevizek hasznosítását elősegítő, a drága és energiaigényes ivóvíz kiváltására az ivóvízhálózattal párhuzamosan kiépített szürkevíz-hálózat kiépítése.
- 4) talajok vízviasszatartó képességének javítása (parkok, parkerdők, gazdag humuszkészlet megőrzése),
- 5) zöldtetőkkel ez elfolyó víz mennyiségének csökkentése,
- 6) csapadékvízzel táplált vízfelületek, tavak létesítése,

Várt eredmény: Szombathely területén 10 db, egyenként 20-30 m³-es közösségi (parkokban), 1000 db 1-3 m³-es víztároló ciszterna, két új szabadidő tófelület és a parkok területének legalább 50 %-án lazább szerkezetű, jobb vízbefogadó képességű talajszerkezet kialakítása. Ennek üzemeltetési tapasztalatai gyűjtése, feldolgozása és azokra alapozva egy komplex városi szürkevíz-hasznosítási stratégia kidolgozása.

Várható költség: kb. 0,65 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: SZOVA Zrt, VASIVÍZ ZRt.

Az intézkedés 2022-2027 között megvalósítható.

7.2.3. Szombathelyi Klímavédelmi Partnerségi Fórum létrehozása

Cél: Szombathely Város egészét tekintve megteremteni a klímavédelem az energiagazdálkodás együttműködési rendszerét az Önkormányzat és a gazdaság és a lakosság között.

Szombathely MJV mozgásteret a város egészének a klímavédelmi feladatai tekintetében erősen korlátos, mivel a jogalkotói és adószedési jogokkal meghatározó részben a mindenkori Kormány rendelkezik, az önkormányzatok hatás- és feladatköre elenyésző. A teljes városra kiterjedő hatású intézkedésre ugyanakkor nagy szükség van, mivel az Önkormányzat közvetlen ráhatással csak a teljes városi CO₂ kibocsátás kis részére van. A teljes városi szintű intézkedések előmozdítására tehát csak közvetetten, főként az együttműködések erősítése révén van mód. Ezt a célt tudja szolgálni egy az Önkormányzat által kezdeményezett és menedzsel, de nem többségi önkormányzati irányítású együttműködési fórum.

Szombathely MJV hivatalosan kezdeményezze a Klímavédelmi Partnerségi Fórum létrehozását az alábbi induló célokkal és tevékenységekkel:

- kinevezésre kerül egy Fórum koordinátor, aki a SECAP végrehajtásának irányításában és monitoringjában is részt vesz
- partnerségi megállapodás kerül megkötésre Szombathely MJV Önkormányzata és a gazdaság jelentős szereplői között, különösen a nagy- és középvállalkozásokkal, és a kis- és mikro vállalkozásokat képviselni tudó gazdasági érdekképviselőkkel
- partnerségi megállapodás kerül megkötésre Szombathely MJV Önkormányzata és a lakosságot klímavédelmi és energetikai kérdésekben képviselni képes civil szektor képviselői, továbbá a társasházkezelő szervezetek között
- kidolgozásra kerül a Fórum SZMSZ-e, amiben rögzítésre kerülnek a céljai és tevékenységei, többek között a releváns városi előterjesztések egyeztetése, a megszületett döntések disszeminációja, ezek alkalmazhatóságának a monitoringja stb
- közös projektek és akciók kerülnek megfogalmazásra, ami a klímaváltozás elleni közös fellépést magas szintre helyezi és erős elköteleződést eredményez
- közös kommunikációs kampányok kerülnek megfogalmazásra
- a Fórum résztvevői törekednek egy Városi Okos mérés rendszer bevezetésére, hogy ezen keresztül monitorozható legyen a város teljes energiafogyasztása.
- a fentiekhez közösen kerül igénybevitelre szakértői támogatás.

Várható költség: kb. 0,01 milliárd Ft/év

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2022-2030 között megvalósítható.

7.3. Stratégiai illeszkedések, kapcsolódások

7.3.1. Nemzeti cselekvési tervekben meghatározott indikátorok teljesítésének vizsgálata

Az egyes cselekvési tervekben megadott indikátorok és a jelen SECAP céljai viszonyát áttekintően az alábbi felsorolásban mutatjuk be.

12. táblázat - Nemzeti Cselekvési Terv vagy Stratégia

		Cél/Indikátorok	SECAP viszonyulása
A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia	Nemzeti	Az energetikai jövőképe szerint az energiafelhasználást csökkenteni kell. Ehhez azonban nem ad meg bázisét, ezért a dokumentumban is hivatkozott 2006-os évet vettük alapnak.	A SECAP jelentősen csökkenti Szombathely energiafelhasználását.
Nemzeti Stratégia	Energia	Energiahatékonysági programok végrehajtása és folyamatos monitoringja különféle fiskális ösztönzők (például differenciált átvételi árak, visszatérítendő és vissza nem térítendő beruházási támogatások, adó-, illetve járulék kedvezmények). a zöldáram mellett a megújuló alapú hőtermelés támogatása, és a biogáz támogatott átvétele. hazai tudásbázison alapuló innovációs technológiák és gyártási kapacitások ösztönzése, ami nélkülözhetetlen a hazai magasan képzett szakemberek foglalkoztatottságához. megújuló energia (különös tekintettel a biomassa és geotermikus eredetűre) és hulladék alapú energiatermelés terjedését ösztönző, differenciált támogatási rendszer. új fejlesztések megvalósítása mintaprojektek formájában. A cél, hogy az energiafogyasztás ne érje el a 2008 előtti 1126 PJ	A SECAP azon keresztül, hogy csökkenti az energiaigényt, hozzájárul a gazdaság bővülése mellett annak fajlagos energiaigény csökkentéséhez, ezzel a Nemzeti Energia Stratégia céljai eléréséhez.

értéket, 2030-ig 1150 PJ alatt maradjon.

A fenntartható ellátás érdekében a megújuló energia aránya a primer energiafelhasználásban a

mai 7%-ról 20% közelébe emelkedik 2030-ig.

Nemzeti
Energiahatékonysági
Cselekvési Terv

A 2016-ig elérendő érték megtakarításokban:

lakosság 21 PJ/év

közüintézmények 14,75 PJ/év

Ipar, termelő ágazatok 13,05 PJ/év

Közülekedés és szállítás 4,6 PJ/év

Horizontális és ágazatközü 4,0 PJ/év

A SECAP elsősorban a közüintézmények, illetve a horizontális területen tud közvetlenül hozzájárulni a hatékonyság növeléséhez, megtakarításokhoz. A többi szektor esetén közvetett hatás érhető csak el, megfelelő eszközök és hatáskörök hiányában.

8. Az Energia (Mitigációs) és a Klíma (Adaptációs) Akcióterv finanszírozási térképe

Az akcióterv finanszírozási lehetőségeit a keretek pontos ismerete nélkül tudjuk összesíteni. A számolás során az önerő mértékét a korábbi évek EU-s forrásainak az önerő igényei és támogathatósági szempontjai alapján kalkuláltuk ki. A fejlesztések forrását az Európai Unió kohéziós és strukturális alapok 2021-2027 közötti kerete, a Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköz (RFF) és EU-s központi elbírálású források, a nemzeti költségvetési támogatások és Szombathely MJV Önkormányzata és tulajdonában álló szervezetek finanszírozási keretei, továbbá az egyes akciókban rögzítetten gazdasági szervezetek és lakossági önerők teszik ki.

13. táblázat - Az akcióterv megvalósításának finanszírozási lehetősége

Javasolt intézkedés	Indoklás a fő intézkedés alpontjaihoz	Javasolt felelős	Becsült bekerülési érték	Források	
			Mrd Ft	EU 2021-2027 és nemzeti	Szombathely MJV ²¹ önerő
6.3.1. Karbonmentes távhőszolgáltatás kialakítása			15,48	7,74	7,74
6.3.1.1. Klímabarát hőtermelés és -átadás kialakítása	Távhő biomassza bővítés; Energiaültetvények; Távhő biomassza hő központ; Távhő hulladék hasznosítás; Napenergia-hasznosítás távhő rendszerben.	SZOMTÁV	2 2,5 1,5 0,8 2,18		
6.3.1.2. A távhőszolgáltatás hővesztésének további csökkentése	Távvezetékek felújítása. alkalmazott, hőfoklépcsők csökkentése, gázmotorok alkalmazása.	SZOMTÁV	2		
6.3.1.3. A távhőszolgáltatás kiterjesztése, a fogyasztók bővítése	A belváros távhőre kötése és új fogyasztók távhőre csatlakoztatása.	SZOMTÁV	3		
6.3.1.4. Távhővel hűtési hőigény kiváltása	A távhőellátás megújuló energiára való átállítása a nyári időszakban alkalmas lehet a hűtési hőigény kiváltására is.	SZOMTÁV	n.a.		
6.3.1.5. Városi távhő ellátási körzetek teljes értékű összekötése	A területek összekapcsolásával a felesleges kapacitások megszüntethetők, a	SZOMTÁV	1,5		

²¹ Beleértve a jogilag önálló, de Szombathely MJV tulajdonú szervezetek költségeit is.

	<i>megújuló energiahordozók általános hozzáférhetősége biztosított lesz.</i>				
6.3.1.6. Kiegészítő és K+I jellegű projektek	<i>A katalizátoros gázégők és a dekarbonizációs technológiák integrálását célzó fejlesztések tovább képesek csökkenteni a felhasznált primerenergia mennyiségét</i>	SZOMTÁV	-		
6.3.2. A középület-állomány dekarbonizációja			2,8	2,52	0,28
6.3.2.1. Az önkormányzati tulajdonú épületek energiaigényének a minimalizálása	Energiahatékonyság-növelő felújítások. Önkormányzatok felújított épületei energia felhasználás-hatékonyságának további növelése.	SZHELY MJV	2,5		
6.3.2.2. Energiamenedzsment rendszer(ek) kiépítése és működtetése	Energiahatékonyságot növelő mélyfelújítás. Fűtésszabályzás korszerűsítése. Üzemeltetés hatékonyabbá tétele.	SZHELY MJV	0,3		
6.3.3. Panel Program Plusz és Családi Ház felújítás	Energiaszegénység csökkentése, panelek mélyfelújítása folytatása, korábbiak továbbfejlesztése. Felmérés, tanácsadás, önerő kiegészítés.	SZHELY MJV	0,9	0	0,9
6.3.4. Hagyományos építésű társasházak korszerűsítése	Energetikai felmérések és felújítási javaslatok készítése. Homlokzatfelújítási támogatások. Kommunikációs kampány.	SZHELY MJV	0,45	0	0,45
6.3.5. Családi ház rekonstrukciós program	Energetikai felmérések és felújítási javaslatok készítése. Homlokzatfelújítási támogatások.	SZHELY MJV	0,45	0	0,45

	Kommunikációs kampány.				
6.3.6. Szombathely villamosenergia igénye csökkentése		SZHELY MJV	0,28	0,14	0,14
6.3.6.1. Takarékos intézményi villamos- energia felhasználás	Klímvédelmi akcióterv készítése. Épületek megvilágítás igényének csökkentése. Energiahatékonysági megfelelés elvárása.	SZHELY MJV	0,18		
6.3.6.2. Szombathely közvilágítási rendszere fosszilis energiaigénye csökkentése	Lehetőségek keresése az inaktív idősávokban a megvilágítottsági szint csökkentésére	SZHELY MJV	0,1		
6.3.7. Megújuló arányának a növelése		SZOMTÁV	11,235	5,025	6,14
6.3.7.1. Napkollektor alapú hmv termelés bővítése	A távhő telephelyein, a fűtőművek menti puffer tartályok kapacitásait kihasználva telepíteni jelentősebb napkollektor kapacitást, vagy a hőátadó pontokon.	SZOMTÁV	1,68		
6.3.7.2. Napelemes villamosenergia termelés	Naperőmű létesítése a rekultivált hulladéklerakó területén. Napelemes rendszerek telepítése ipari területeken, saját intézmények területén.	SZOVA NZrt., SZOMTÁV Kft., Szombathel y MJV	9,38		
6.3.7.3. Biomassza fenntartható hasznosítása és megtermelése energia- ültetvények és erdősávokban	Biomassza alapanyag igény kielégítése, egyes lakóterületek szél- és porvédelmét szolgáló erdősáv- és energia-ültetvény telepítések részletes termőhelyi feltárások és telepítési tervek készíttetése, majd létesítése.	SZOMTÁV	0,175		
6.3.7.4. Egyéb megújuló energiaforrások lehetősége	Szélergia hasznosítása a megye kedvező fekvése miatt.	n.a	n.a		

6.3.8. Ipar és szolgáltató szektor technológiai energiaigénye csökkentése, dekarbonizálása	Az ipar és szolgáltató szektor épületenergia és technológiai energiaigénye csökkentése, a fennmaradó energiaigény megújulókkal való ellátása ösztönzése.	Közép- és Nagyvállalatok	9,3	8,37	0,93
6.3.9. Klímabarát mobilitás megteremtése			17,2	20	4,2
6.3.9.1. Kerékpározás arányának növelését segítő fejlesztések	Kerékpárút hálózat továbbfejlesztése. Autómentes övezetek bővítése, közlekedésbiztonság. Kerékpártárolók számának növelések, e-mobilitás.	SZHELY MJV	3		
6.3.9.2. Elektromos/hibrid helyi buszjáratok és hivatali járművek	Tömegközlekedés korszerűsítésével előbb hatékonyság növelés révén jelentősen csökkenteni a kibocsátást, majd nulla kibocsátású elektromos rendszerre való átállítás.	SZHELY MJV GySEV Zrt.	4,2		
6.3.9.3. Új intermodális tömegközlekedési központ	Tömegközlekedés feltételeinek javítása, a kényelmi szolgáltatásai fejlesztése.	SZHELY MJV	10		
6.3.10. Klímavédelmi és energetikai szervezetrendszer fejlesztése			1,08	0	1,08
6.3.10.1. Klímavédelmi és Energiahatékonysági Bizottság létrehozása	A klíma- és energetikai célok teljesítésének érdekében hozott döntések előkészítésének, végrehajtásának és monitoringjának a biztosítása.	SZHELY MJV	-		
6.3.10.2. Klímavédelmi és Energiahatékonysági Iroda létrehozása	Aktív hozzájárulás a városi energiahatékonysági, megújuló energetikai és klímavédelmi célok teljesüléséhez, megtakarítási	SZHELY MJV	0,54		

	lehetőségek maximalizálásához.				
6.3.10.3. Operatív energiamenedzsment csoport és épületenergia kontroll rendszer létesítése	Cél, hogy felkészült operatív végrehajtói szint is álljon rendelkezésre, akikkel a méréstől az üzemeltetésig az egyres intézkedések megvalósíthatók.	SZHELY MJV	0,54		
6.3.10. Energetikai szakképzés és K+F+I		SZHELY MJV	0,08	0,08	0
6.3.11. Energetikai szakképzés és K+F+I	Szakmai, energetikai középfokú oktatás és felnőttképzés fejlesztése. Felsőfokú oktatás és PhD program indítása, Klímavédelmi Kutatóintézet létesítése. Energetikai és klímavédelmi start- up cégek és K+F+I támogatása	SZHELY MJV	0,08		
6.3.10. SAME - Savaria Megújuló és Energhatékonyág kampány	Cél, hogy a vállalkozó és lakosság tudatos energhasználó legyen, kevesebb energhát használjon fel, legnagyobb arányban a megújuló forrásokból.	SZHELY MJV	0,54	0,49	0,05
7.2.1. Alkalmazkodó és bővülő zöldfelület- gazdálkodás			4,19	1,62	2,57
7.2.1.1. Városi fakataszter	Faállomány felmérése, annak nyilvántartása és a fejlesztések alapjául szolgáló geodéziai pontosságú térképi ábrázolása.	SZHELY MJV	0,08		
7.2.1.2. Községi funkciókkal rendelkező fakataszter szoftver bevezetése	Szoftver, ami az fakataszter minden funkcióját tudja kezelni. A felméréstől, a lakosság felől érkező jelzések kezelésén át az ültetés és a fenntartás kezeléséig a lakossággal és vállalkozásokkal való kapcsolattartás.	SZHELY MJV	0,1		
7.2.1.3. Aszály és hőtűró zöldfelületek kialakítása	Aszálytűró, hőigényes, port jobban megkötő és		0,45		

	tűrő, és rövidebb téli időszakot igénylő növények, azon belül is elsősorban a nálunk honos fajok fokozatos előtérbe helyezése.	Szompark Kft.			
7.2.1.4. Városi faültetési program	Kertészeti jellegű városi faültetési akció. Miyawaki kiserdő létrehozása. Erdészeti jellegű ültetés a város külterületein és az ipari övezetekben. Parkoló fásítás. Faápolás akció.	Szombathely MJV, civil szervezetek, SZOMPARK Kft., SZOVA Zrt.	0,45 0,225 0,495 0,27 0,9		
7.2.1.5. Lakossági és vállalkozói zöldfelület fejlesztés	Ipari területeken, telkeken belül, a be nem építhető zöldterületek fejlesztésével, a faültetésre alkalmas helyek kihasználásával.	Civil szervezetek, SZOMPARK Kft.	0,225		
7.2.1.6. Városi biodiverzitás növelése és zöldfelületek fejlesztése	Városi parkok fejlesztése. Ökológiailag aktív és passzív felületek biodiverzitás növelése.	Szombathely MJV, SZOMPARK Kft., civil szervezetek	0,5 0,495		
7.2.2. Fenntartható vízgazdálkodás			5,4	4,9	0,5
7.2.2.1. Szombathely szivacsvárossá fejlesztése - városi vízmegtartó felületfejlesztések	Esőkertek, áteresztő burkolatok, zöldtetők, zöldhomlokzatok fejlesztése.	SZHELY MJV, SZOVA Zrt.	3		
7.2.2.2. Városi vízigény csökkentése	Szombathely MJV és intézményeiben víztakarékos csaptelek, szabályozható öblítő berendezések, víznélküli piszoárok beépítése.	SZOVA Zrt.	1,5		
7.2.2.3. Vízfolyásaink védelme, kisvízerőmű modellprojekt	Gyöngyös- és Perint-patakok mentén a városban áthúzódó zöld-rekreációs vizes élőhely-rekonstrukció, a vízviszátartás, a zöldterületek növelése és szabadidős terek létrehozása.	SZHELY MJV, Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság	0,25		
7.2.2.4. Városi szürkevíz-hasznosítási program	Víziközmű rendszer kiépítése. Szürkevíztároló ciszternák, szürkevíz-hálózat	SZOVA Zrt., VASIVÍZ Zrt.	0,65		

	kiépítése. Talajok vízvisszatartó képességének javítása, zöldtetők. Csapadékvízzel táplált vízfelületek.				
7.2.3. Szombathelyi Klímavédelmi Partnerségi Fórum létrehozása	Klímavédelem az energiagazdálkodás együttműködési rendszerének megteremtése az Önkormányzat és a gazdaság és a lakosság között.	SZHELY MJV, civil szervezetek	0,09	0	0,09
Összesen			75,505	50,485	25,02

9. Monitoring

A SECAP céljai teljesülésének egyik garanciája a vállalások teljesülésének monitorozása. Ez egyben a Polgármester Szövetsége felé tett vállalás is, ami alapján az aláíró feleknek rendszeresen felül kell vizsgálnia a SECAP megvalósulását az aláíró feleknek.

A monitoring megvalósíthatóságának az előfeltétele, hogy az egyes intézkedések felelőseit meghatározza. Ezek megjelölése több esetben vezetői döntést, esetleg szervezeti működési kérdéseket érint, így ezek megjelölésére a SECAP elfogadása során változhat, a jelen egyeztetési változat javaslatokat tartalmaz erre vonatkozóan. A döntések megszületését követően ennek véglegesítése szükséges lesz.

A monitoring során két évente szükséges egy kvalitatív beszámoló jelentés elkészítése, ami összeveti az időarányosan elért elmozdulásokat a bázis évhez, illetve a SECAP készítése évéhez képest. Az elmozdulás alapján van lehetősége a döntéshozóknak a megfelelő, monitoring jelentésben megfogalmazott következtések alapján a szükséges döntések meghozatalára.

A második fázis, a négy évente történő mennyiségi és minőségi (kvantitatív és kvalitatív) monitoring jelentés, a Monitoring Emission Inventory. Ez konkrét, mért és számított adatokon alapul, és az elmozdulás megállapítása mellett annak mértéke is megállapítható belőle. A beszámolón túl ez a jelentés a folyamatokat is értékeli, ok-okozati összefüggéseket is feltár, így a döntéshozók számára már javaslatokat is meg tud fogalmazni az esetleg szükséges, vagy ideális beavatkozásokra vonatkozó döntések előkészítéséhez.

A monitoring feladatát a Klímavédelmi és Energiahatékonysági Iroda végzi, és a Klímavédelmi és Energiahatékonysági Bizottság tárgyalja és hagyja jóvá.

Ábrák és táblázatok jegyzéke

Ábrák

1. ábra - Szombathely Város CO ₂ kibocsátása	7
2. ábra - Szén-dioxid koncentráció változása 1978-2020.....	8
3. ábra - Szombathely helyrajzi térképe.....	10
4. ábra - Szombathely területének művelési ágai	11
5. ábra - Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. távvezetési hálózata telepítés éve szerint - Forrás: SZOMTÁV.....	16
6. ábra - Összes lakásszám az év elején (db)	17
7. ábra - Teljes lakásállományon belül az iparosított technológiai megoszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás.....	18
8. ábra - Ipari technológiával épült lakások időbeni eloszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás	19
9. ábra - Iparosított technológiával épült lakásokon belüli technológiai megoszlás - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás.....	19
10. ábra - Távfűtés és melegvízellátás fogyasztói csoportok szerint.....	27
11. ábra - Kommunális fogyasztóknak értékesített gáz és a kommunális fogyasztók száma - Forrás: KSH	31
12. ábra - Szombathely villamos energia fogyasztóinak a megoszlása- Forrás: KSH	32
13. ábra – Lakosság számára szolgáltatott villamos energia Forrás: KSH.....	32
14. ábra - Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség a lakosság számára, és a távfűtéses lakások száma	33
15. ábra Lakossági távhőellátáshoz felhasznált energiahordozók (GJ).....	34
16- . ábra Földgáz fogyasztás Szombathelyen	35
17. ábra - Éves összesített világítási villamos-energiafelhasználás és CO ₂ kibocsátás	36
18. ábra - Szombathelyen szolgáltatott villamosenergia - Forrás: KSH.....	37
19. ábra - Ipar és szolgáltatások villamosenergia fogyasztása (1000 kWh)	38
20. ábra - Az értékesített gáz mennyisége összesen (1000 m ³) - Forrás: KSH.....	39
21. ábra – A forgalomban levő gépjárművek száma	42
22. ábra - A hazai közlekedés várható energiaforrás megoszlása - Forrás: Nemzeti Energia Stratégia 2030	42
23. ábra - Szombathely teljes CO ₂ kibocsátása 2006 és 2019 (2020) években	47
24. ábra a leginkább érintett szférákban és tevékenységekben várható változások a globális középhőmérséklet függvényében. IPCC, 2007	58
25. ábra A hőmérséklet emelkedése hónapos bontásban, ALADIN.....	59
26. ábra Az átlagos éves és évszakos csapadékösszeg változása (%) 2021–2050-re és 2071- 2100-ra az 1961– 1990 referencia-időszakhoz képest az ALADIN-Climate regionális klímamodell eredményei alapján. A térképe- ken pontozás jelöli azokat a rácpontokat, ahol a változás szignifikáns.....	61
27. ábra A magyarországi havi átlagos csapadékösszeg (mm) 1961–1990-re mérések alapján, valamint 2021– 2050-re és 2071–2100-ra az ALADIN-Climate regionális klímamodell eredményeinek mérési adatokkal való kombinálása alapján. ALADIN.....	62
28. ábra Szombathely távhő térképe, Forrás: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.....	81
29. ábra – A távhőrendszerek egy összekötési lehetősége	91
30. ábra A globálsugárzás (MJ/m ²) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009)....	111

31. ábra - Napkollektor jellemzői	113
32. ábra Vas megye Területrendezési Terv – szélérőmű elhelyezési terület.....	118
33. ábra - CO ₂ kibocsátás összehasonlítása	125
34. ábra - Polgármesteri Hivatal autóinak üzemanyag fogyasztása	125
35. ábra - Intézményi autók üzemanyag fogyasztása	125
36. ábra - Polgármesteri Hivatal autóinak CO ₂ kibocsátása	126
37. ábra - Intézményi autók CO ₂ kibocsátása	126
38. ábra Esőkert.....	156

Táblázatok

1. táblázat - Iskolázottság - Forrás: KSH (2011)	12
2. táblázat - A lakott lakások tulajdonjelleg, komfortosság, használati jogcím, lakás-alapterület, felszereltség, fűtési mód és falazat szerint	20
3. táblázat - Távhővel ellátott önkormányzati intézmények - Forrás: Szombathely Megyei Jogú Város Településfejlesztési Koncepciója, 2014.....	27
4. táblázat - Önkormányzati autóflotta fogyasztása és CO ₂ kibocsátása (kg) – Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás.....	41
5. táblázat - Mikes biomassa fűtőmű.....	52
6. táblázat - Távhőre rákapcsolható intézmények és lakások	89
7. táblázat - CO ₂ kibocsátás csökkentésével érintett intézmények.....	89
8. táblázat - Elfogyasztott és megtakarított energia	94
9. táblázat - CO ₂ kibocsátás csökkentési célok.....	124
10. táblázat -2030-ra hibrid buszok	126
11. táblázat - A város egyéb közlekedési eszközeinek jellemzői, 2014.....	127
12. táblázat - <i>Nemzeti Cselekvési Terv vagy Stratégia</i>	162
13. táblázat - Az akcióterv megvalósításának finanszírozási lehetősége	164