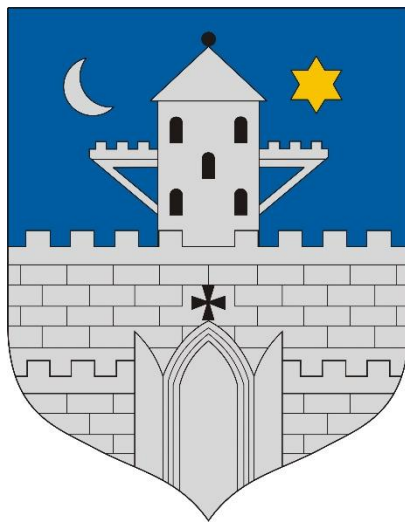


Szombathely Megyei Jogú Város Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve SECAP



2024. 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	4
2. Bevezetés	6
3. Szombathely releváns adottságai	9
3.1. A település általános bemutatása	9
3.2. A releváns infrastruktúra és főbb ágazatok bemutatása	13
3.2.1. Energiaellátás	13
3.2.2. Víz, szennyvízellátás	15
3.2.3. Ingatlanállomány, lakhatás	16
3.2.3.1. Lakáshelyzet	16
3.2.3.2. Köztulajdonú lakások	24
3.2.3.3. Energiaszegénységgel érintett épület lehatárolás	24
3.2.4. Hulladékgazdálkodás	25
3.2.5. Közlekedés	26
3.2.6. Államigazgatási központi szerepből fakadó infrastruktúra	28
3.2.7. A bázisév meghatározása	28
4. Kibocsátásleltár (BEI) (helyzetelemzés)	29
4.1. CO ₂ kibocsátás leltár	29
4.1.1. Önkormányzat energiafogyasztása	29
4.1.2. Lakosság és magánszektor épületei energiafogyasztása	36
4.1.3. Közvilágítás energiafelhasználása	41
4.1.4. Ipar és szolgáltatások energiafelhasználása	42
4.1.5. Közlekedés karbonlábnyoma	45
4.1.6. Kiindulási kibocsátási leltár (BEI)	52
4.2. Szombathelyen megvalósult energiahatékonysági és megújulók hasznosítását célzó fejlesztések bemutatása	55
4.2.1. Lakó- és középületek energetikai felújítása;	55
4.2.2. Távfűtés energetikai fejlesztése	59
4.2.3. Megújuló alapú beruházások a városban a köz- és privát szférában	60
4.2.4. Fenntartható közlekedési projektek	62
4.2.5. Kiemelt jelentőségű, egyéb projektek, Uniós forrásból	63
4.2.5.1. LED alapú közvilágítás kiépítése	64
5. Adaptációs képesség értékelése	65
5.1. Helyzetelemzés - sérülékenységvizsgálat	65
5.1.1. Klímaváltozás és annak potenciális hatásai Szombathelyre	65
5.1.2. Szombathely sérülékenysége, kitettsége, érzékenysége, hatások	73
5.2. Alkalmazkodóképesség	78

5.3.	Klímaadaptációs kockázatok, sebezhetőségek és azok kezelése	80
6.	Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (Mitigációs)	83
6.1.	Jövőkép.....	83
6.2.	Mitigációs célok és intézkedések.....	84
6.2.1.	Hatékonyság növelő, mitigációs szektorális stratégiai célok.....	84
6.2.2.	A megújulók térnyerése mitigációs céljai	86
6.2.3.	Szombathely elérendő mitigációs céljai számszerűsítve	88
6.2.4.	Mitigációs intézkedések	90
6.2.4.1.	Karbonmentes távhőszolgáltatás kialakítása	90
6.2.4.2.	Klímaparát hőtermelés és -átadás kialakítása	92
6.2.4.3.	A távhőszolgáltatás hőveszteségének további csökkentése	96
6.2.4.4.	A távhőszolgáltatás kiterjesztése, a fogyasztók bővítése	97
6.2.4.5.	Távhővel hűtési hőigény kiváltása	100
6.2.4.6.	Városi távhő ellátási körzetek teljes értékű összekötése	100
6.2.4.7.	A középület-állomány dekarbonizációja.....	102
6.2.5.	Tömbház fejlesztési Program	113
6.2.6.	Hagyományos építésű, nem tömbházas épületrekonstrukciós program	115
6.2.7.	Szombathely villamosenergia igénye csökkentése	117
6.2.7.1.	Takarékos intézményi villamos-energia felhasználás	117
6.2.7.2.	Szombathely közvilágítási rendszere fosszilis energiaigénye csökkentése ...	118
6.2.8.	Megújulók arányának a növelése	119
6.2.8.1.	Napkollektor alapú hmv termelés bővítése	119
6.2.8.2.	Napelemes villamosenergia termelés	121
6.2.8.3.	Megújuló biomassza energiahordozó megtermelése.....	124
6.2.9.	Ipar és szolgáltató szektor technológiai energiaigénye csökkentése, dekarbonizálása	125
6.2.10.	Klímaparát mobilitás megteremtése	127
6.2.10.1.	Kerékpározás arányának növelését segítő fejlesztések	127
6.2.10.2.	Elektromos helyi tömegközlekedés kialakítása	130
6.2.10.3.	Hidrogén mobilitási akcióterv.....	131
6.2.10.4.	Új intermodális tömegközlekedési központ és tömegközlekedési infrastruktúra fejlesztés	133
6.2.11.	Klímavédelmi és energetikai szervezetrendszer fejlesztése	134
6.2.11.1.	Klímavédelmi és Energiahatékonysági aliroda létrehozása	134
6.2.12.	Energiamenedzsment rendszer(ek) kiépítése és működtetése.....	137
6.2.13.	Energetikai szakképzés és K+F+I	142
6.2.14.	SAME - Savaria Megújuló és Energiahatékonyság kampány	145
6.3.	Adaptációs célok és intézkedések.....	146

6.3.1.	Adaptációs Célok bemutatása	146
6.3.2.	Adaptációs intézkedések és eredmények	147
6.3.2.1.	Alkalmazkodó és bővülő zöldfelület-gazdálkodás	147
6.3.2.2.	Városi fakataszter, benne árnyékolástérképpel	147
6.3.2.3.	Közösségi funkciókkal rendelkező fakataszter szoftver bevezetése	150
6.3.2.4.	Városi árnyékolás térkép elkészítése	151
6.3.2.5.	Aszfalt és hőtüdő zöldfelületek kialakítása	152
6.3.2.6.	Városi faültetési és faápolási program	153
6.3.2.7.	Lakossági és vállalkozói zöldfelület fejlesztés	160
6.3.2.8.	Városi biodiverzitás növelése	162
6.3.2.2.	Fenntartható vízgazdálkodás	166
6.3.2.2.1.	Szombathely szivacsvárossá fejlesztése - városi vízmegtartó felületfejlesztések	166
6.3.2.2.1.1.	Esőkertek hálózata létrehozása	166
6.3.2.2.1.2.	Kék infrastruktúra fejlesztése – áteresztő burkolatok	167
6.3.2.2.1.3.	Kavicsgyepes parkolók létesítése	168
6.3.2.2.1.4.	Zöldtetők fejlesztése	169
6.3.2.2.1.5.	Talajregenerációs program elindítása	169
6.3.2.3.	Városi vízigény csökkentése	170
6.3.2.4.	Vízfolyásaink védelme, kisvízerőmű modellprojekt	170
6.3.2.5.	Városi szürkevíz-hasznosítási program	171
6.4.	Energiaszegénységi akcióterv	172
6.4.1.	Önkormányzati bérházak kazáncsere és nyílászáró korszerűsítési programja 172	
6.4.2.	Tűzifa program plusz	173
6.4.3.	Kommunikációs kampány a szociális ellátórendszer bevonásával	173
6.5.	Szombathelyi Klímavédelmi Partnerségi Fórum fejlesztése	174
6.6.	Stratégiai illeszkedések, kapcsolódások	175
7.	Az Energia (Mitigációs) és a Klíma (Adaptációs) Akcióterv finanszírozási térképe	177
8.	Monitoring	183
	Ábrák és táblázatok jegyzéke	184

1. Vezetői összefoglaló

A klímaváltozás megkérdőjelezhetetlen tény, ahogy ma már az is, hogy ennek a fő 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. A civilizációnkra és az általunk ismert természetre nézve azonban a mára reálisnak tekinthető klímaváltozási forgatókönyvek bármelyikének a hatása végzetes lehet. A fentiek miatt létérdekünk, de emellett erkölcsi kötelezettségünk is fellépni a klímaváltozást előidéző, emberi eredetű okok ellen, továbbá azonnal megkezdeni az alkalmazkodáshoz szükséges intézkedéseket. Magyarország és az EU is konkrét célokat fogalmazott meg a mitigáció (az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és a légkörben lévő gázok koncentrációjának csökkentése) és az adaptáció (megváltozó körülményekhez történő alkalmazkodás) 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 2008-ban elindult, mára 325 millió feletti lakost képviselő, 53 országból több, mint 11 967 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.

Szombathely Megyei Jogú Város Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve (SECAP) 2021-ben került elfogadásra. A jelen felülvizsgálatra az elmúlt turbulens évek energetikailag is jelentős változásokat hozó történéseit követően került sor. Az aktualizálás során az Alap kibocsátási leltár (BEI) bázis évét és a kiválasztott szektorokat változatlanul hagytuk. A célkitűzéseket ugyanakkor hozzáigazítottuk a sok területen jelentősen megváltozott energiafogyasztási szokásokhoz és a COVID járvány, a közeli orosz-ukrán háború, a 2022-es energiaválság és a klímaváltozás azóta felerősödött szélsőségei által meghatározott, megváltozott körülményekhez. A SECAP felépítését jelentősen nem változtattuk meg, de kiegészítettük az energiaszegénység témakörének egyes elemeivel.

A megalapozó vizsgálat fő megállapításai

A földgáz iránti kereslet csökkenése az iparban kiugró, ugyanakkor a lakossági csökkenésből is ered. Ez a változó klíma miatt enyhülő telek és a már megtörtént energiakorszerűsítési beruházások mellett a lakossági energiatudatosság – szintén energiaválságnak betudható - erősödésének köszönhető. Sajnos a fő okok miatt a klímaváltozás hatásait még nem mernénk kiemelni, bár vélhetően ez is jelen van.

A villamos energia iránti igény ugyanakkor a lakosság körében is folyamatosan nő, ami inkább technológiaváltásra utal. Szintén csökkent a Távhő kibocsátása, ami a bővülő igénybe vevők köre ellenére, szintén az energiaválságot követő évben, illetve annak a tartós hatásaként 2023-ban is tovább csökkent.

Lényegében nem változott a tömegközlekedés kibocsátása, ami annak ellenére is meglepő, hogy mind utazási komfortban, mind kihasználtságban pozitív hatású, 2 éves életkorú autóbusz flotta állt üzembe. Mivel a személyközlekedési flotta vizsgálata nem tárgya a

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

SECAP-nak, a városnak arra való alacsony ráhatása miatt, ezt már a jelen SECAP-ban nem vizsgáljuk.

Szombathely város teljes CO₂ kibocsátásából a KSH és a város saját adatai alapján az egyre inkább növekvő részt a villamos energia fogyasztás és az egyébként csökkenő mértékű földgáz felhasználás okozza.

A villamosenergia szerepének egyre növekvő jelentőségét elsősorban az erősödő gazdasági, ipari szektor és annak növekvő villamosenergia igénye jelenti. Ennek a növekedése az utolsó vizsgált 2019-es évhez képest is jelentős, aminek a fő mozgatórugói a 2022-es energiaválságot is eredményező orosz-ukrán háború földgáz ellátásbiztonságot rontó hatásai, valamint az orosz földgázról való leválás költségeinek a megugrása (LNG, új szállítási infrastruktúra, stb.). A villamosenergia felhasználás növekedése olyan mértékű, hogy minden más területen bekövetkezett CO₂ kibocsátás-csökkentést felülír. Emiatt az utolsó vizsgált 2019-es évhez képest a CO₂ kibocsátás nem csökkent, hanem növekedett is.

A város CO₂ kibocsátása a vizsgált bázisévhez, 2006-hoz képest mára már nem csökkenést, hanem 2,8 %-os növekedést mutat. Ugyanakkor ezen időszak alatt Szombathely MJV önkormányzati energiaigénye CO₂ kibocsátása közel a negyedére esett, amiben az intézményrendszer jelentős korszerűsítése, illetve a közvilágítás energiafelhasználásának a csökkenése volt a fő sikertényező. A lakosság kibocsátása szintén csökkent, 17 %-kal. Ugyanakkor a város GDP-je jelentős, 100 % feletti GDP növekedést mutatott fel, amiben az ipar dinamikus növekedése fontos szerepet játszott. Az ezzel együtt járó ipari fosszilis energiaigény jelentős, közel 50 %-os növekedése abszolút értékben jelentősen meghaladta a más területeken elért megtakarítási eredményeket. A gazdasági fejlődés is hatékonyság növekedéssel járt, ám ez nem volt elégséges, hogy abszolút értékben ne növekednek Szombathely város teljes kibocsátása.

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 37,8 %-kal csökkenteni a város CO₂ kibocsátását.

A kiválasztott kulcsterületek: az önkormányzati épületek, a lakóépületek kibocsátás-csökkentése és a távfűtés dekarbonizációja. A fő kulcsterületek kiválasztása során a fő szempont az volt, hogy azok az önkormányzat saját hatáskörében befolyásolható és a város összes CO₂eq kibocsátására jelentős hatásúak legyenek. A város lehetőségei a közvetlen beavatkozásokra korlátozottak, de közvetetten így is jelentős eredmények érhetők el. Ide értendő a kulcsterületeken kívüli a további kiemelt tömegközlekedés karbonmentessé tétele és az ipar kibocsátáscsökkentésének az ösztönzése.

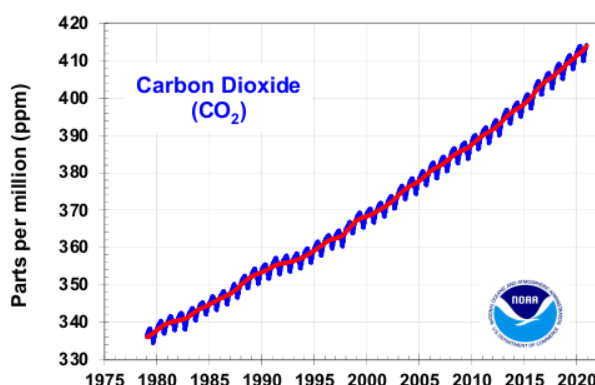
A legutóbbi SECAP-hoz képest eltelt időszak erőteljes időjárási anomáliái ugyanakkor fontossá teszik, hogy kiemelten kezeljük az adaptációs tevékenységeket, amelyek közül a város zöldfelületeinek mennyiségi és minőségi fejlesztése kerül kiemelésre.

Az energiaszegénység területét valamennyi kulcsterület közvetlenül érinti, mindegyik területén jelentős az érintett célcsoportok száma. A további kiemelten kezelt területek közül a tömegközlekedés is kapcsolódik az energiaszegénység közlekedési részéhez.

2. Bevezetés

Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testülete (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change) a 2014-ben közzétett 5. számú jelentésében kimondta azt, az évtizedek óta sejtett tény, hogy **a klímaváltozás rendkívül valószínűen emberi eredetre vezethető vissza**. „Az antropogén eredetű üvegházhatású gáz kibocsátásokat alapvetően a népességszám, a gazdasági tevékenység, az életvitel, az energiafelhasználás, a földhasználat módja, a technológia, valamint a klímapolitika határozza meg”².

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

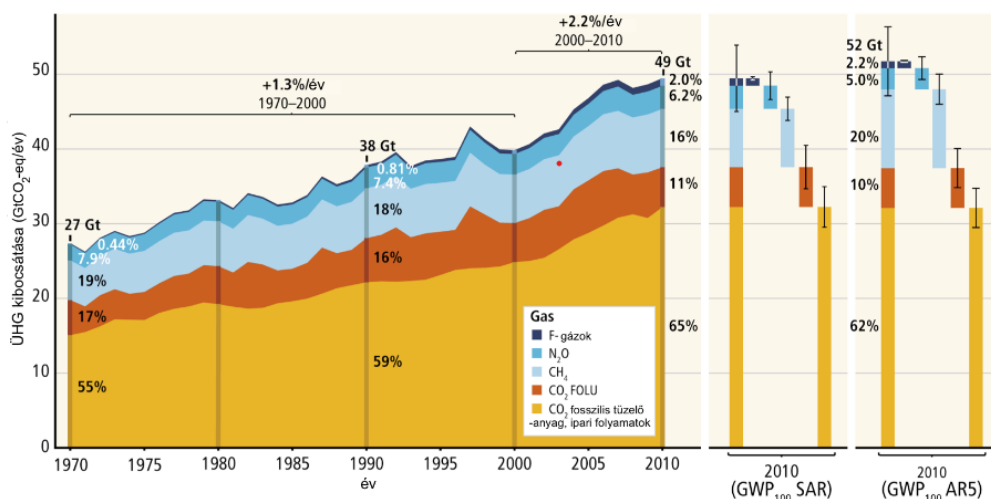


1. ábra - Szén-dioxid koncentráció változása, 1978-2020

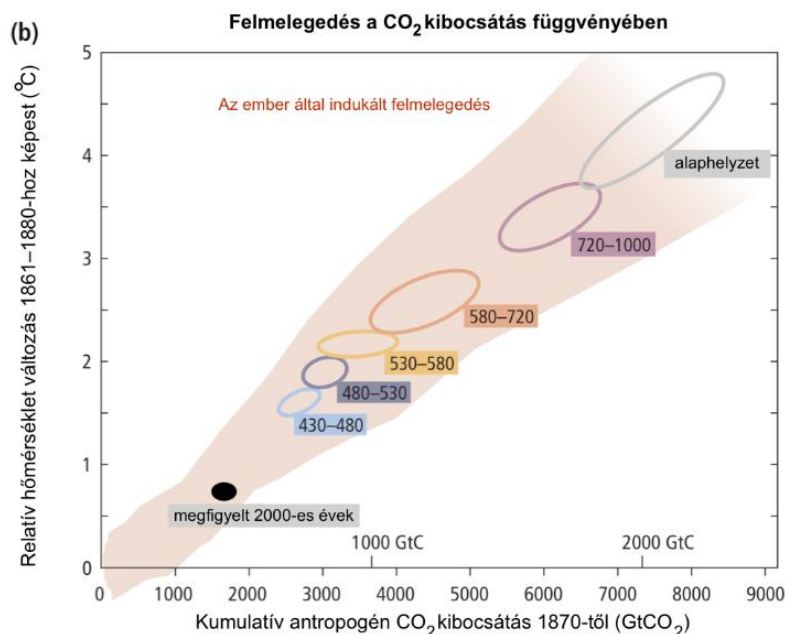
A referenciaértékű Mauna Loa Obszervatórium mérései szerint a CO₂ légkörben mért koncentrációja évtizedek óta egyenletesen és meredeken növekszik. A jégminták alapján az év(tíz)ezredekben át csak igen kis kilengést mutató, 280 ppm értékről a CO₂ szintje az ipari forradalom óta lassan, 1900 óta kissé 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 klímaváltozás mértékét és az ahhoz társuló, az ökoszisztémákat és emberi társadalmat várhatóan érintő hatás szintjeit a CO_{2eq} szintje mellett a felmelegedés mértékéhez kötjük. **A globális átlaghőmérséklet emelkedésének jelenleg megcélzott felső szintje 1,5 °C**, aminek a meg nem haladása érdekében fogalmaz meg célokat és akciókat a világ számos szereplője, közte a Covenant of Mayors is.

² IPCC 5. szintézis jelentés, Döntéshozói összefoglaló



3. ábra ÜHG kibocsátása (Gt CO_{2eq}/év) 1970-2010



2. ábra A felmelegedés várható szintje a CO₂ ppm értéke alapján

Az éghajlatváltozás a társadalmunk előtt álló egyik legnagyobb kihívás, mivel alapjaiban veszélyezteti az életfeltételeinket - élelmiszerellátásunkat, egészségünket, biztonságunkat. Nem a földi élet fennmaradása a kérdés, mert az, ha mégoly súlyos sérülésekkel is, megváltozva, de fennmarad. **A tét valójában a ma ismert civilizációs berendezkedésünk, életminőségünk megőrzése saját magunk és az utódaink számára.** A klímaváltozásnak a tudományos kutatások alapján várható hatásai közepes és nagyfokú valószínűséggel következnek be. Ezek közül a csapadékváltozás (eloszlása, mennyisége) és a hőhullámok, a vízkészletek változása (akár a Duna és Tisza vizének drasztikus apadása, felszín alatti vízkészletek lesüllyedése), valamint a terméshozamok csökkenése a 2022. és a 2024. évi, a mérések óta a legjelentősebb aszályok és hőhullámok révén Szombathely és Magyarország számára is kézzelfoghatóvá váltak. De jellemző egyes fajok elterjedési területei változása, egyedszámuk csökkenése (pld fecskék), vagy éppen új fajok inváziója (pld. ázsiai bozótösszényog, ázsiai tigrisszényog).

A Magyar Tudományos Akadémia VAHAVA projektje³ mutatott rá első ízben tudományos alapossággal, hogy „*Magyarország éghajlati sérülékenysége európai léptékben is jelentős*”.

A települési szinten való cselekvés eszerint is elengedhetetlen, hogy az éghajlat-változás megelőzése és az ahhoz való alkalmazkodás sikeres lehessen.

Ezt a megállapítást magáénak érzi az a több, 13566 település a világon, ebből több, mint 10.906 Nyugat-Európából és az EU-ból, amelyek a Covenant of Mayors (Polgármester Szövetsége) szervezet keretében önként kötelezték magukat a változás érdekében.

A Covenant of Mayors fő céljai:

- **az üvegházhatású gázok kibocsátásának 55 %-kal való csökkentése 2030-ra,**
- **az ellenálló képesség növelése, és**
- **az energiaszegénység enyhítése.**

A csatlakozó önkormányzatok Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (**SECAP** - Sustainable Energy and Climate Action Plan) keretében rögzítik a fenti közös célok érdekében megfogalmazott saját céljaikat és akcióikat.

A SECAP az a kulcsdokumentum, amelyben a Polgármesterek Szövetségek aláírója rögzíti, hogy milyen mértékben és hogyan kíván hozzájárulni 2030-ig a fenti célokhoz a számszerűsített CO₂ emisszió, akciók és várt eredmények mentén. A terv keretein belül meghatározza az ehhez szükséges intézkedéseket, valamint a hozzájuk tartozó határidőket, szervezeti és pénzügyi erőforrásokat és egyéb 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 kíván vállalni a klímaváltozás csökkentési feladatokból, illetve képessé fog válni a megváltozott körülményekhez való alkalmazkodásra és az energiaszegénység csökkentésére is.

³ 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 legrégebben lakott településének. Mintegy **kétezer éves szerves és folyamatos fejlődése során alakult ki a mai kompakt szerkezete.**



4. ábra - Szombathely helyrajzi térképe⁴

Savaria első fénykorát az I-III. század között élte római katonai és bírósági központként. A IV-IX. század között a támadások és földrengés 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. Szombathely máig legjelentősebb fejlődése a XIX. és a XX. század fordulója környékén történt, amikor tervszerű városfejlesztés révén kialakult a belváros mai képe. Lakossága megnégyszereződött, virágzó polgárvárosként a „Nyugat királynője”-ként emlegették. Műszaki és kommunális infrastruktúrája a legmodernebbek közé tartozott hazánkban. A vasúti pályaudvar, több máig fontosabb középület, és a belvárosi lakásállomány jelentős része is ebből az időszakból származik. A II. világháborúban 1944 júliusa és 1945. március 04-e között a várost közlekedési csomópont helyzete miatt bombázások érték, amik a város szerkezetén máig ható nyomot hagytak. Az eredeti épület-állomány elpusztulása után azok helyén a

⁴ Forrás: <http://www.e-savaria.hu/szombathely/FusionMap/Home/RenderView>, és Google Earth Pro ,2021

szocialista rendszer filozófiájához illeszkedő, többnyire középmagas épületek jöttek létre, ám a város szerkezete alapvetően nem változott meg.

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

5. 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/km²⁵ 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.

⁵ 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, 2022. október 1-jén 78 190 fő élt a megyeszékhelyen. Ez 1 %-kal elmaradt a 2011. és közel 5 %-kal, a 2001. évtől, ugyanezen azonban a háztartások száma több, mint 8 %-kal nőtt.

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. Ez jelentősen 2022-re sem változott. 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.

Gazdaság⁶

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.

⁶ Szombathely Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója és Integrált Településfejlesztési Stratégiája, 2014

A megyeszékhelyen hagyományosan élénk a civil aktivitás, évről évre gyarapszik a nonprofit szervezetek száma, összesen 620 nonprofit szervezetet és 542 civil szervezetet tartottak nyilván a városban.

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. 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 lakosság közel ötödét teszik ki a városba bejáró dolgozók.

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 mezőgazdasági tevékenységet folytató gazdasági szervezetek 2010-ben összesen 801 hektáron, az egyéni gazdaságok pedig 179 hektáron gazdálkodtak, ez jelentősen ma sem változott. 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 legjelentősebb helyi szereplők között említhető a Szombathelyi Erdészeti Zrt., az egyik legnagyobb hazai kertészeti szaporítóanyag termeléssel és szolgáltatással foglalkozó Prenor Kft., de rajtuk kívül is jelentős számban találhatók a városban faiskolai, kertészeti cégek, amelyek szerepe mind a mitigációs stratégia, mind az adaptáció során fontos lehet.

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 közép- és nagyfeszültségű hálózatok ugyanakkor leterheltek, szabad kapacitásuk csekély, felújításra szorulnának. Ausztriában a fejlett, hurokolt 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 feszültségszintre kapcsolódnak, ezek stabil rendszerműködtetését a lehető legkisebb ellátási körök kialakítása tudja megnyugtatóan elősegíteni.

A 0,4 kV-os feszültségszinten 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 gázgyárban⁷.

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

⁷ Szombathely MJV Hosszú Távú Településfejlesztési Konceptiója 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 részekben 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.

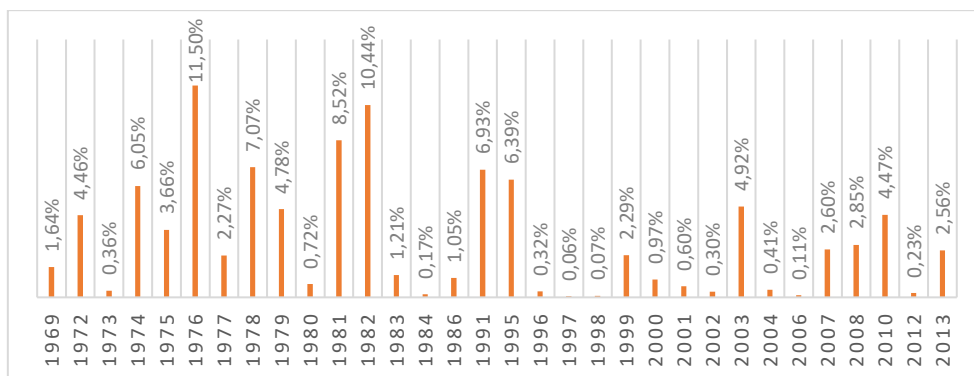
A távhővezeték hossza mintegy 20 km, a hő központok, hő átvadó állomások száma 370 db. Mára az ellátási körzetek összekötése részben megtörtént, de a kezdeti időkben meghatározott, észak-déli irányú fő keresztmetszeti kialakítás, illetve a sok területen elöregedett, korszerűsítésre váró hálózat jelentős feladatot ad még.

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.



6. 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 tévyszámok 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 csapadéka, 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.

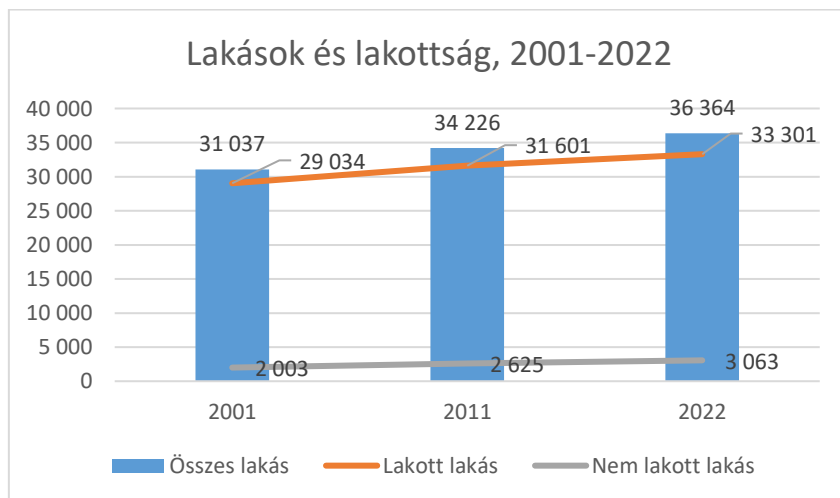
A Keleti városrész (Szombathely- Nagykanizsa vasútvonaltól K-re) csapadékvíz elvezetésének tanulmányterve 2005. évben, a Nyugati városrész (Perinttől nyugatra) csapadékvíz elvezetésének állapotfelmérése és tanulmányterve 2008. évben készült. Szombathely teljes területére átfogó üzemeltetési terv és tanulmányterv, csapadékvíz elvezetésre 1986-ban készült. A város árvízvédelme a Lukácsházi és a Dozmat 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, lakhatás

3.2.3.1. Lakáshelyzet

Szombathely lakásállománya 2001-ben 31 037, 2011-ben 34 226, 2022-ben pedig 36 364 db volt..



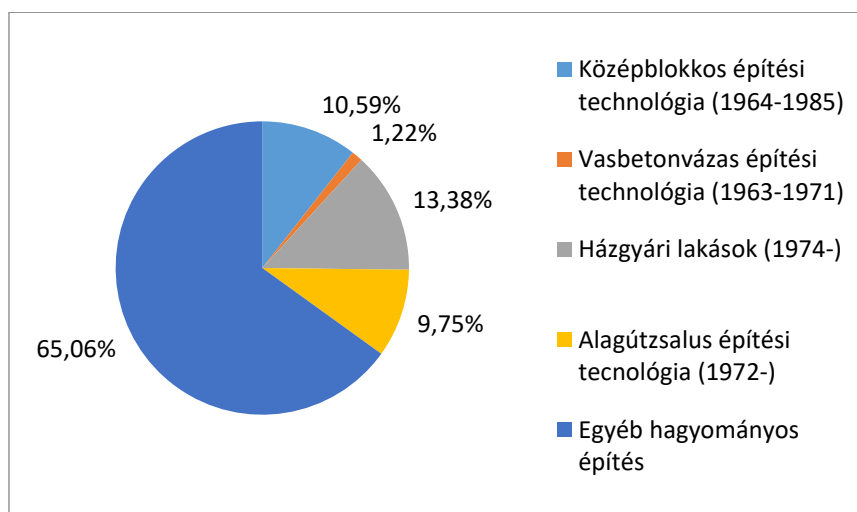
7. ábra - Összes lakásszám 2022-ig (db)

A 2022-es népszámlálás szerint az összes lakásállomány 36.364, amiből 33 301 lakott, 3.063 pedig lakatlan (hivatalosan). A nem lakott lakások száma 6, majd 8-8 % volt a vizsgált években. Az üres lakások aránya 2011 óta már több, mint a város tulajdonában álló lakásállomány. Arról nincs biztos információ, hogy ezekből mennyi a ténylegesen lakott és mennyi más célra, pld. második otthonnak, kiadásra vagy éppen befektetésre vett és ki nem használt lakás. Az üres lakások darabszáma már elég nagy ahhoz, hogy egy *energiaszegénységi lakásprogram* 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.

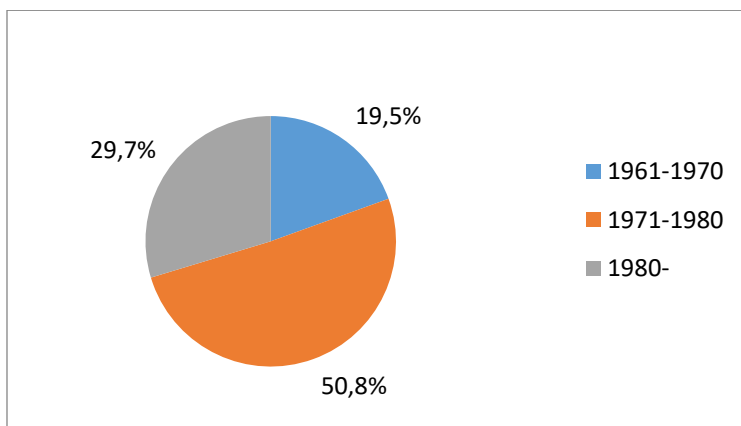
Eközben 2001 és 2021 között közel 350 lakás szűnt meg a városban. Mivel ugyanezen időszak alatt összesen 6160 lakás épült, látható, hogy az új projektek túlnyomó többsége zöldmezős építkezés volt. A közelmúltban ugyanakkor örvendetes, barnamezős projektek is létesültek, mint pld. a korábbi MARC cipőgyár épületeit átalakító. A jövőben a fenntarthatósági szempontok előtérbe kerülése, továbbá a város beépítetlen, kijelölt lakóövezetei területe csökkenése miatt ezen barnamezős fejlesztések számának növekedése a kívánatos, különösen bér lakásépítési programok keretében.

A 2022. 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.

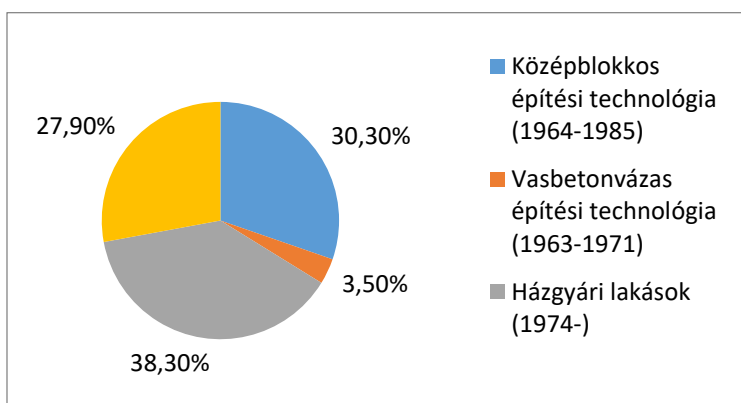


8. ábra - Teljes lakásállományon belül az iparosított technológiai megoszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás

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 kilenczizedük 1971 és 1990 között épült.



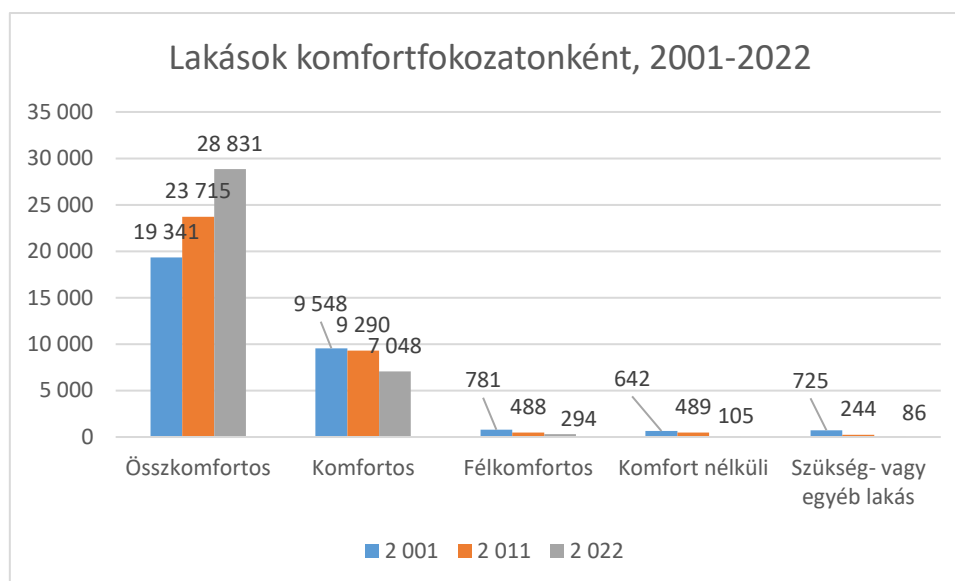
9. ábra - Ipari technológiával épült lakások időbeni eloszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás



10. 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 2022. évi népszámlálás idején a lakások 73 %-ának falazata téglából volt, 15 %-a panel és 10 %-a beton, közép- és nagyblokkos. A vályog szinte elhanyagolható, az egyéb falazattal, amiben az új házak nagy részét képező gyorsépítési technológiák is benne értendők, is alig teszik ki az 1 %-ot.

A 2022. évi adatok alapján a szombathelyi lakások 79 %-a összkomfortos, 19 %-a komfortos volt. A félkomfortos, komfort nélküli vagy szükséglakások aránya csupán 1,33 %-ot jelentett.



11. ábra Lakások komfortfokozata

Az átlagos lakásnagyság 71 m², a lakások szobaszáma jellemzően 2-3 (65 %), de a 2013 óta épült, akár kisebb alapterületű lakásoknál is jellemző már a 3 (27 %), és a 4 szoba (25 %).

Szombathely lakásállományának döntő része egy-, vagy kétlakásos épületből állt, így a lakóházak 86%-a fölszintes, 14%-a emeletes volt. A magas házak ritkák a vasi megyeszékhelyen, az emeletes épületek között a négyemeletesek a leggyakoribbak, hányaduk közel négytizedes, 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 legtöbbjüket (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.

Szombathely MJV egy EUCF projekt keretében 2023-ban felmérte a társas- és családi házak fizikai jellemzőit, energetikai állapotát és megfogalmazott erre fejlesztési javaslatokat. A felmérés során az egyes épület típusokat hét kategóriába sorolták be, építési idő, jelleg, használati és fizikai azonosságok alapján. Két felmérési módszert alkalmaztunk a városi ingatlanállomány felmérésére: 1. Minden épületet érintő helyszíni bejárással elkészült a középmagas és magas társasházak (továbbiakban: tömbházak) felmérése, melynek során az elérhető statisztikai adatbázisokat ki lehetett egészíteni a hiányzó energetikai szempontú felmérési adatokkal. 2. A nem tömbházas, családi házas épületállomány felmérését helyismerettel rendelkező építész és településfejlesztő szakemberek végezték. Térképi alapon lehatárolták az energetikai szempontból egységesnek tekinthető városrészeket, majd térinformatikai háttérrel megtámogatva, a földhivatali alapterületből kiindulva városrészenként kerültek számszerűsítésre az ott energetikai szempontból jellemzőnek tekinthető épülettípusok és azok fő fizikai paraméterei.

A lakóépületek kapcsán 50 energetikai tanúsítvány is összeállításra került. Ez a felmérés és a tervezés alapját is képező energetikai számítás alapja is volt. A tervezés másik alapját az a szintén szakértők által összeállított számítás jelentette, amely a városi épületállomány felmérése alapján, azok fizikai méreteire, energetikai jellemzőire és az ismert kivitelezési műszaki megoldásokra valamint azok áraira alapult. Ez alapján került meghatározásra, hogy mik a reális energiamegtakarítási célok, azok milyen költséggel érhetőek el, valamint mekkora HMKE és hőszivattyú kapacitás kiépítése tervezhető. Szintén ezen számítás során határoztuk meg az elérhető energiamegtakarítások és megújulókkal termelt energia mennyiségét. Mivel adatbázis a lakóingatlanokra vonatkozóan nem állt rendelkezésre, a felmérést terepi bejárással, illetve térképi lehatárolással, valamint ingatlan-nyilvántartási, GIS módszerekkel végezték el.

A lakóépület állományt a vizsgálataink során építészeti szempontból hét jellemző csoportba – kategóriába - sorolták. Ez az építészeti szempontból történt kategorizálás egyszersmind megadja a kereteket az épületek energetikai szempontú kezeléséhez is. A kategóriák a következők:

- I. "Hagyományos beépítés pl. ún. ""kádárkocka"" jellemzően 1960-2010. közötti időszakból. (3,3 m külső falmagasság, 50 cm lábazatmagasság)"
- II. "Új, hőtechnikailag korszerű beépítés, amely beavatkozást nem igényel. (3,3 m külső falmagasság, 50 cm lábazat)"
- III. "Összefüggő, jellemzően sorházas, illetve zárt sorú beépítés. (3,3 m külső falmagasság, 50 cm lábazat)"
- IV. Hagyományos, korai, korszerűtlen beépítés az 1960. előtti időszakból.
- V. Jellemzően átépült villanegyed.
- B Belvárosi zárt sorú, jellemzően többszintes beépítés.
- T Társasházas, telepszerű, többszintes beépítés.

Az egyes kategóriák bemutatás:

- I. Hagyományos beépítés jellemzően 1960-2010. közötti időszakból, részben felújított épületek.

Az épületek jellemzően kisméretű tömör téglából hagyományos kőporos homlokzatvakolattal készültek, a padlásfödémeknél kohósalakot használtak hőszigetelés gyanánt. Az anyaghasználatra gyakran rányomta bélyegét a hiánygazdálkodás és az ún. „kaláka” építés: gyakran silány minőségű anyagok kerültek beépítésre és a szakszerűség hiánya is megmutatkozott az épületek minőségében.

Az eredmény: hőtechnikailag nagyon gyenge épületek, melyek teljes építészeti és egyidejű épületgépészeti felújítást is igényelnek.

- II. Új, hőtechnikailag korszerű beépítés, amely beavatkozást nem igényel.

A 2010. utáni időszakban jellemző építés. Az épületek már új hőtechnikai szabványok és előírások által megszabott keretek közt valósultak meg. Ezek az épületek korszerű, minőségileg megfelelő anyagok felhasználásával épültek, jellemzően megfelelő szakmai színvonalú kivitelezéssel. Az alkalmazott hőszigetelő anyagok a külső falszerkezetekben 13-25 cm vastagságban készültek, a lábazat-, padló- és födém-szigetelések megfelelő vastagságban épültek be. A rendszerelvű építés a hő- és páratechnika szempontjait egyidejűleg alkalmazva jó építészeti kialakítást eredményeztek, amihez jellemzően korszerű

épületgépészeti és villamos megoldások társulnak. Az építés egyre inkább mutat a jövő felé, az ún. passzív épületek irányába. A hatékony hőszivattyús rendszerek miatt gázellátás már gyakorta nem is épül.

III. Összefüggő, jellemzően sorházas, illetve zárt sorú beépítés, részben felújított.

Ez a kategória meglehetősen vegyes képet mutat. Jellemzően hagyományos építési technológiával épült tégláépületekről van szó, melyek közt csak mutatóban jelenik meg valamennyi könnyűszerkezetes lakóház. Ezen belül aztán a régebbi beépítések 38 cm-es kisméretű téglá, míg a későbbiek B30-as, Rába, majd Porotherm 38-as falazóelemek alkalmazásával épültek. A '80-as években ritkábban, a '90-es évektől egyre inkább jellemző a fokozottabb hőszigetelés alkalmazása az épületszerkezetekben, igazodva a fokozatosan szigorodó előírásokhoz, azonban általánosan elmondható, hogy a mai kor követelményeinek ez az épületállomány csak építészeti korszerűsítés után – nyílászárók cseréje, hőszigetelési képesség fokozása -, valamint korszerűbb épületgépészeti megoldások alkalmazását követően feleltethető meg. A meglehetősen heterogén összetétel miatt ez nagy odafigyelést és az adott szerkezetnek megfelelő megoldási lehetőség alkalmazását követeli meg.

IV. Hagományos lakóépületek az 1960. előtti időszakból eredeti vagy felújított állapotban

A jobbára egykori peremterületek, csatolt településrészek területén számos helyen maradtak fenn ezek a régi, korszerűtlen beépítések. Ezek az épületek egyszerű alaprajzú, egykor komfort nélküli, vagy félkomfortos lakóházak általában kis-, vagy nagyméretű tömör téglá falazatú, borított gerenda – stukatúr - födémes, fa fedélszékes egyszintes lakások. Többségük az idők folyamán a komfortfokozat emelését célzó felújításon estek át. Többnyire a hozzájuk tartozó telekméret is kicsi. Energetikailag problematikus szerkezetek. Helyenként átépülés történik, a lebontott épületek helyét új, korszerű lakóházak váltják fel, jellemzően azonban inkább az átfogó energetikai és építészeti egyidejű beavatkozás lehet a megoldás.

V. Jellemzően meglévő épületek helyén átépült korszerű épületek.

A történelmi belváros szélén egykor a tehetősebb polgárok villaépületei sorakoztak. Napjainkra ezek az utcások népszerűek lettek az új otthont keresők számára. A házak komoly felújításon, bővítésen estek át, esetenként ez akár teljes bontást és új építést jelentett. Az épületek új, korszerű villaépület, vagy esetenként több családot befogadó, igényes társasház formájában éledtek újra. Mivel ez a folyamat már az energiahatékonysági előírások szabta környezetben indult, Anyaghasználatuk, műszaki megoldásaik igényesek, megfelelnek a kor követelményeinek és ezáltal további beavatkozást, energetikai korszerűsítést nem igényelnek. Az átépítési folyamat jelenleg is tart, az építetők egy része ezeket a zónákat preferálja a jórészt a peremterületeken kialakuló új családiházak lakóterületekkel szemben.

VI. Belvárosi zárt sorú, jellemzően többszintes beépítés.

A történelmi városközpont épületei jellemzően többszintes, általában zárt sorúan épült vegyes beépítések. Az utcásokban váltakozva találunk lakó- és középületeket egyaránt. Ennek a beépítésnek a legszebb példái a belső városmag barokk korban épült épületei a XVIII. század második feléből, a városépítő Szily János, Szombathely első püspöke idejéből. Ezt követően számos impozáns épület, utcasor valósult meg a XIX-XX. század folyamán. Ezek az épületek az akkori kor építészeti stílusait követve gazdagon díszített homlokzatokkal épültek, így a bérházak is szinte palota homlokzatokat kaptak. A várost a második világháború idején több bombatámadás érte. A legpusztítóbb az 1945. március 4-i óriási pusztítást végzett a lakosság közt és az épületállományban is. A repülőtér térsége mellett a vasútállomás és a városközpont is a célpontok közt szerepelt. A két utóbbi helyszín számos ilyen szép épületet törölt a város térképéről. Ezek helyét az újjáépítés során szocialista realista – szocreál – bérházak foglalták

el többnyire. Ezek az épületek is próbáltak beilleszkedni homlokzatukkal a régi műemlék és védett épületek közé. Ennek az esztétikai többlet értéknek, ami ennél a beépítésnél jelen van, szükségszerű velejárója, hogy a házak hőtechnikai megfeleltethetősége a jelenlegi előírásokhoz nem lehetséges. A műemléki védettség és a városképi védelem kizárja, hogy ezek a homlokzatok energetikai szempontok miatt átépülhessenek. A belső hőszigetelés többnyire szintén nem járható út, így ezek az eszközök itt nem jöhetnek számításba.

VII. Társasházak, telepszerű tömbházak épületek

A lakótelepek Szombathelyen az 1960-as évektől 1990-ig jelentették a tömeges lakásigények kielégítésének fő forrását. A hagyományos építéstechnológia már nem tudta kiszolgálni a szükségleteket, így az iparosított építéstechnológiák vették át a vezető szerepet a lakásépítésben. Kezdetben az téglaközépblokkos építés körüreges földemelekkel kombinálva volt az uralkodó, fszt+4 emeletes, öt lakószintes épületekkel. Ezek egy része részben, vagy egészben alapincézett épült meg. Középmagas épület ekkor még csak néhány jelent meg, 10 lakószinttel, liftekkel, monolit vasbeton váz tartószerkezettel, körüreges földémpanelekkel és téglakitöltő falazattal épültek pirogránit és hagyományos vakolt homlokzatképzéssel. Fűtésük jellemzően gázkonvektorral, és –hősugárzóval, HMV ellátásuk gázbojlerrel biztosított. Az épületek energetikai korszerűsítése folyamatosan zajlik, döntő többségük nyílászáróit kicserélték hőszigetelt műanyagra, homlokzatuk pedig több-kevesebb hőszigetelést kapott. A fűtés és HMV ellátás az alapincézett épületeknél távhőellátásra kapcsolható, mivel ott lehetőség van elosztó- és felszálló vezetékek kiépítésére. Természetesen ezt lekövetné a távhőellátási hálózat korszerűsítése és bővítése is. Ahol nincs pince, ott csak a hőszivattyú a megoldás. Ehhez természetesen szükség lehet a villamos hálózat bővítésére, illetve fejlesztésére is. Ezt a szolgáltató minden esetben egyedileg vizsgálja a tervezett igényekhez igazodva. A vázas középmagas építés zsákutcának bizonyult, így megjelentek az alagútszalus Outinord és PEVA rendszerű monolit vasbeton építések, valamint a házgyári technológia Larsen-Nielsen rendszerű – a győri házgyár – termékeit felhasználó épületekkel. Az épületek öt, illetve 11 lakószinttel, valamint tárolóterként kihasznált fogadószinttel épültek. Ezek az épületek már többnyire távhőellátásra alapozott fűtéssel és HMV ellátással épültek, kivéve az Oladi lakótelep épületeinek első ütemét, ahol a HMV ellátást az akkori koncepció szerint fekvő villanybojleres HMV ellátással építették.

Ezek az épületek kevés kivétellel már nyílászárócserén és külső hőszigetelésen estek át a gazdaságosabb fenntarthatóság érdekében. Itt a távhőellátás korszerűsítése, hatékonyabbá tétele szükséges, valamint a lehetőségek szerinti megújuló energia felhasználásával fejleszthetők energetikailag.

A 2010. után épült telepszerű többszintes beépítések már távhőellátással, vagy anélkül, de korszerű, hőtechnikailag jól méretezett épületek. Jelentős részük nem igényel különösebb beavatkozást, néhány épületnél jöhet szóba a gázfűtés kiváltása hőszivattyús rendszerekre.

A felmérések összesített eredményeit a 2. sz. táblázat tartalmazza:

2. táblázat: Szombathely épületállománya főbb fizikai adatai

Kate- gória	Megnevezés	Fajlagos érték						Számított - Szombathely lehatárolt városrészekre					
		Alapterület											
		Teljes külső (m ²)	Hasznos (m ²)	Kerület (m)	Külső fal (m ²)	Födém (m ²)	Lábazat (m ²)	Teljes külső (m ²)	Hasznos (m ²)	Kerület (m)	Külső fal (m ²)	Födém (m ²)	Lábazat (m ²)
I.	Hagyományos beépítés pl. ún. "kádárkocka" jellemzően 1960-2010. közötti időszakból. (3,3 m külső falmagasság, 50 cm lábazatmagasság)	98,96	69,272	39,8	131,34	69,272	43,78	475 008	332 506	191 040	630 432	299 255	95 520
II.	Új, hőtechnikailag korszerű beépítés, amely beavatkozást nem igényel. (3,3 m külső falmagasság, 50 cm lábazat)	250	195	65	214,5	175	32,5	282 500	220 350	73 450	242 385	198 315	36 725
III.	Összefüggő, jellemzően sorházas, illetve zárt sorú beépítés. (3,3 m külső falmagasság, 50 cm lábazat)	151	110,23	26	169	110,23	13	369 950	270 064	63 700	414 050	243 057	31 850
IV.	Hagyományos, korai, korszerűtlen beépítés az 1960. előtti időszakból.	120	105,6	44	216	105,6	22	234 000	205 920	85 800	421 200	185 328	42 900
V.	Jellemzően átépült villanegyed.	160	120	56	184,8	112	28	96 000	72 000	33 600	110 880	64 800	16 800
B	Belvárosi zárt sorú, jellemzően többszintes beépítés.	350	615	53	636	245	58,3	367 500	645 750	55 650	667 800	581 175	27 825
T	Társasházas, telepszerű, többszintes beépítés.	687	2747,84	144	2736	645,78	43,2	144 270	577 046	30 240	574 560	519 342	15 120
teljes m ²								1 969 228	2 323 636	533 480	3 061 307	2 091 272	266 740

3. táblázat: A lakott lakások tulajdonjelleg, komfortosság, használati jogcím, lakás-alapterület, felszereltség, fűtési mód és falazat szerint

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
Összesen	29 339	2 049	213	22 329	8 386	370	343	173	31 601
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
Összesen	29 339	2 049	213	22 329	8 386	370	343	173	31 601
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
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>

3.2.3.2. 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 2024-ig a város tulajdonában álló SZOVA NZrt. különböző típusú ingatlanok kezelését látja el. A bérleményként hasznosított lakás és nem lakás célú helyiségek mellett a társaság kezelte 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 2024-es év során a lakásállomány kezelését közvetlenül Szombathely MJV Polgármesteri Hivatala kezeli.

A félkomfortos lakások a bérlakásállomány 6 %-t, míg a komfortnélküli lakások a 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 mintegy 33 % bérlakás kizárólagos önkormányzati tulajdonú épületben kap helyet. A kizárólagos önkormányzati tulajdonú épületek kezelését ugyancsak Szombathely MJV végzi a jövőben. 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.

3.2.3.3. Energiaszegénységgel érintett épület lehatárolás

Az épülettípusokat vizsgálva az 1960 előtt épült, egyedi helyiségfűtéssel rendelkező és tűzifát használó háztartások kerülnek a legnagyobb valószínűséggel az energiaszegénységgel érintett csoportba⁸. Ez abból a szempontból nem meglepő, hogy az alsóbb jövedelmi csoportok tagjai élnek alapvetően a kritikusnak tekinthető épületekben – ez azonban a hátrányok halmozódását is jelzi.

Az 1960 előtt épült ingatlanok aránya 18,76 %, amiből 5,02 % épült 1919 előtt, 7,3 % 1919 – 1945 között, és 6,44 % 1946-1960 között. Az utóbbiak jellemzően a háború utáni helyreállításban épült magasházak voltak, ahol nem jellemző a fafűtés és elhelyezkedésük miatt sem tartoznak a legkritikusabb célcsoport által érintett ingatlan. Az 1945 előtt épült lakások aránya tehát 12,32 %. Mivel azonban a belváros történelmi ingatlanai és belváros körüli városrész zárt soros beépítésű ingatlanjainak jelentős része tartozik az 1945 előtt épült, ám energetikailag nem a legrosszabb ingatlan kategóriába, ez Szombathely MJV esetén nem jó kiindulási alap az energiaszegénység lakhatáshoz való kötéséhez.

A másik javasolt szempont az energiaszegénység meghatározásához, az egyedi helyiségfűtést használó és fatüzelésű ingatlanok aránya. A KSH 2022-es censusa alapján „Egyféle fűtőanyaggal, helységenként” kategóriába a lakások 18,45 %-a esik. Mivel azonban

⁸ Habitat for Humanity éves jelentés, 2024

ebben a nagy számú, konvektoros társasház is beleesik, ez önmagában nem jó kiinduló pont. Mivel a városban a fűtési módok közül messze a földgáz fűtés jelenti az alacsonyabb jövedelmi szegmensekben a kényelmes megoldást, feltételezhetjük, hogy ezzel csak azok nem éltek, akik ennek kiépítését nem engedhették meg maguknak. Ebből kiindulva a fatüzelésű, és a szén, lignit fűtőanyaggal, helységenként fűtött ingatlanokat sorolhatjuk az energiaszegénységi kategóriába. A fával fűtött 12,02 %-nyi ingatlanból 2,08 % központi fűtéssel fűt. Szénnel, lignittel 0,24 % fűt. Tehát az energiaszegénységgel potenciálisan érintett ingatlanok aránya 10,18 %, azaz 3700 ingatlan. Ezt megszorozva az átlagos 2,19 fős lakosságszámmal 8.103 főt kapunk. **Tehát potenciálisan 10,18 %, azaz 3700 ingatlan és abban 8.103 fő lehet érintett az energiaszegénységgel Szombathelyen.**

A fenti adatot egészíti ki a Szombathely MJV által az elmúlt három évben tűzifát kapott háztartások száma:

2021. évben 204 db

2022. évben 233 db

2023. évben 268 db

A szociális tűzifa programban érintett lakások töredékét teszik ki a potenciális érintett ingatlanoknak.

3.2.4. Hulladékgazdálkodás

Kommunális hulladékgazdálkodás

Szombathelyen 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. A hulladékgazdálkodás MOHU részére történő magánkézbe adása azt a célt szolgálja, hogy növekedjen a rendszer hatékonysága. Az új betétdíjas rendszerben a lakosság motivációja a relatív magas betétdíj miatt megnőtt, és bár a rendszer ma még nem eléggé felhasználóbarát, továbbá megbízhatósága sem megfelelő, de sajtóinformációk szerint jelentősen megnőtt a műanyag csomagolóanyagok lakossági visszagyűjtésének az aránya. Mivel a körkörös gazdaság energetikailag és a karbonkibocsátásban is jelentős szerepet tölt be, ennek továbbfejlesztése minden érintett érdeke.

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 maradékeként kerülhet sor, így az „utolsó előtti” lehetőségként az energetikai hasznosítás merülhetne 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 Körmendi-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 infrastruktúrára 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 beengedő 13-14 000 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. Kiépült és működik a közösségi elektromos roller kölcsönző rendszer.

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).⁹

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.

A városi tömegközlekedési szolgáltatást a Volán és a Blaguss Agora Hungary Kft. közül az utóbbi nyerte el. A cég 2023-ban 2 éves járműparkot üzemeltetett: 25 db szóló Mercedes-Benz Citaro 220, 5 db Citaro 265 csuklós és 3 db Citaro CitySprinter autóbusszal. Ezek rendre 35,82 l, 52,55 l és 15,52 l/100 km fogyasztású járművek. A szóló buszok 1. 479.210 km-t, a csuklósok 140.620 km-t, míg a CitySprinterek 285.210 km-t, azaz összesen 1.905.050 km-t futottak 2023-ban. Mindez során összesen 643.983,12 liter gázolajat használtak fel, ami közel azonos érték a korábbi időszakban a Volán által üzemeltetett járművekkel. Azonban míg korábban 56 jármű futott, most annak közel fele van használatban. A jövőben a kibocsátás jelentős csökkentését komplett technológia váltástól várhatjuk, azaz legalább 80 %-ban elektromos járművek tudnák érdemben megváltoztatni a jelenlegi fosszilis primerenergia igényt.

⁹ 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 város tulajdonában álló, Szombathelyi Tankerületi Központ által használt oktatási intézmények épületeit.

3.2.7. A bázisév meghatározása

Szombathely MJV esetén a választott 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 szemléletváltozást jelentett Magyarország klíma- és energiapolitikájában.

4. Kibocsátásleltár (BEI10) (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.

Intézmények áram felhasználása	2023		
	Tervezett éves áramfogyasztás kWh/év	Tényleges éves áramfogyasztás kWh/év	Tényleges éves CO (455 gr/kWh) tonna/év
Elektromos árambeszerzés összesített adatai (kWh)	5 278 378	4 338 842	1 974,17
Villamos energiafelhasználásból saját termelés napelemmel (kWh/év)	728 500	760 554	- 290
Villamos energiafelhasználásból saját termelés kogenerációval (kWh/év)	1 000 000	1 648 369	750

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 2023-ban (közvilágítás nélkül):

- GESZ éves villamosenergia 0,164 GWh/év
- Sportiskola 0,369 GWh
- Szombathely MJV iskolái (Tankerület) 1,298 GWh
- SZOMTÁV vásárolt villamos energia 3,259 GWh
- SZOVA Zrt éves villamosenergia 1,695 GWh/év

ÖSSZESEN, a fentiekén túl még az Óvoda GAMESZ, Bölcsik EBI, Savaria múzeum, Bartók terem, Pálos Károly családsegítő fogyasztói 16,994 GWh/é

A teljes fogyasztási értékek nem kizárólag az épületek, hanem építmények, városi tulajdonú létesítmények (pld parkolók, szökőkutak, 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. A fentiekén túl vehető figyelembe még a VASIVÍZ Zrt. valamennyi fogyasztási helyei 16,993 GWh/év nagyságrendben amelyek részben Szombathely MJV többségi tulajdonosaként befolyásol, ám ezek nem csak a szombathelyi adatokat tartalmazták, emiatt azt jelen tanulmányban nem vizsgáljuk.

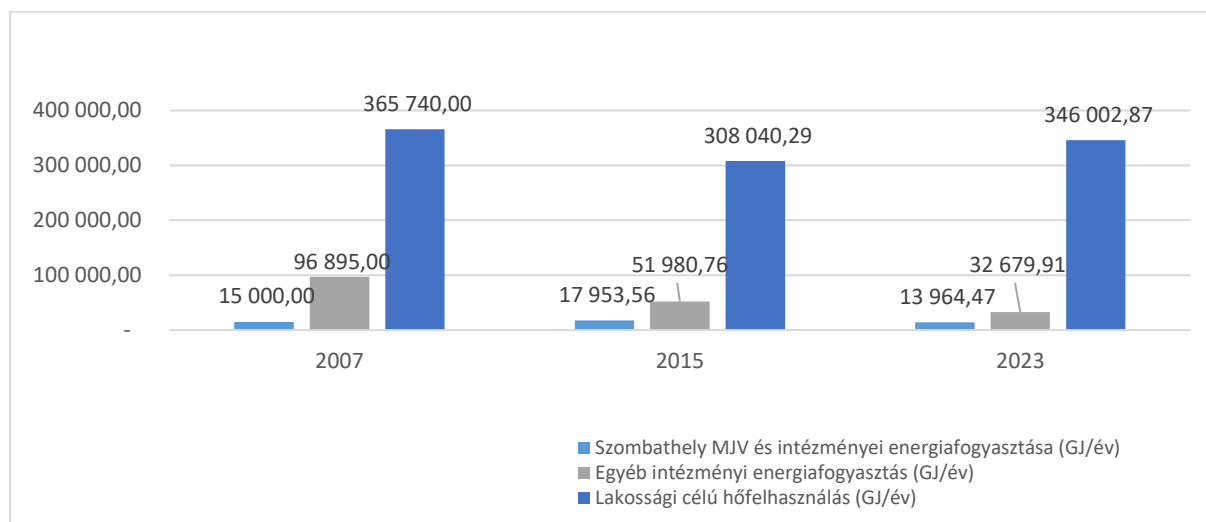
¹⁰ BEI - Baseline Emission Inventory – Kiindulási kibocsátásleltár

Távhőellátás

A Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. (továbbiakban SZOMTÁV Kft.) által biztosított távhőszolgáltatás hőtermelő és hőelosztó rendszere nagy részben már hőtávhvezetékkel összekötött ellátási körzetekből áll. Ezek számára földgáztüzelésű fűtőerőművek, faapríték alapú biomassza fűtőmű (Mikes Bio-fűtőmű) termelnek hőt, földgázt felhasználó gázmotoros kiserőmű hőt és villamos energiát és napelemek zöldáramot.

A szombathelyi távhőszolgáltatás keretében 2023-ban 11 802 db lakást láttak el. Ez a teljes 2023. évi lakásállománynak (36 675) 32,17 %-a. A lakossági felhasználók száma a bázisév óta közel 5 %-kal nőtt (488 lakás). A lakossági hőértékesítés 346 003 GJ volt 2023-ban, mely a teljes távhőfelhasználás (400 702 GJ) 86 %-a. Távhővel a város jelentős számú szombathelyi intézményt is ellát, amiből 31 db önkormányzati (13 964 GJ/év), és 33 db egyéb intézmény (32 680 GJ/év) fogyasztással. A fentiek mellett 92 db ipari vagy szolgáltatási szektor fogyasztó volt még rákötve a rendszerre 2023-ban, összesen 12 155 GJ/év távhő felhasználással.

A távhőszolgáltatás összesített energetikai adatai az alábbi táblázatban kerültek összefoglalásra (a KSH forrásból rendelkezésre álló, nem teljes, így a SZOMTÁV adataival 2003-2023 között kiegészített adatsor alapján):



12. ábra Szombathelyi Távhő energiaszolgáltatás fő vizsgált csoportok szerint

A lakosság felhasznált hőmennyisége 2007 óta fajlagosan csökkenő tendenciát mutatott. A fenti számokból kiszámolható, hogy míg 2007-ben egy háztartásra 32,3 GJ/év, addig 2023-ban már csak 29,3 GJ/év értékesített hőmennyiség jutott. Ez főként távhő-fogyasztó lakótelepi paneltömbökön végzett energiahatékonysági fejlesztésekre, a TÁVHŐ rendszeresen végrehajtott energiahatékonysági fejlesztésnek valamint a melegebb klíma miatti csökkenő téli hőigényre és a lakossági energiatudatosság némi növekedésére vezethető vissza.

Az alábbi táblázatban a rendelkezésünkre álló adatok jelzik, hogy mely intézmény mekkora mért, és mekkora légköbméter alapján kalkulált fogyasztással rendelkezik.

4. táblázat - Távhővel ellátott önkormányzati intézmények - Forrás: Szombathely Megyei Jogú Város Településfejlesztési Koncepciója

Név	Cím	Tulajdonos neve	Légtér [lm ³]	Teljesít mény [kW]	Önk.-i tulajdon
Ady E. tér 40. Siker könyvt.	Ady Endre tér 40.	Szhelyi. Siker Könyvtár Alapít	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Csemge Match	11-es Huszár út 2.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	362	0	Igen
Rákóczi F. u.	Rákóczi Ferenc utca 3.	Művelődési GAMESZ	6 094,00	0	Igen
Rákóczi F. u.	Rákóczi Ferenc utca 3.	Szimfónikus 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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	2 178,00	0	Igen
Fő tér 19.	Fő tér 19.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	368	0	Igen
Kiskar u.7.	Kiskar u.7.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	67	0	Igen
Szürcsapó u 23. Bababizi	Szürcsapó u 23.	Nagy Katalin	51	0	Igen

Szürccsapó u 23. E.Ü.Alapell.	Szürccsapó u 23.	Egészségügyi Alapellátó Intéze	1 184,00	0	Igen
Szürccsapó u 23. Szova	Szürccsapó u 23.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	58	0	Igen
Szürccsapó u 43.	Szürccsapó u 43.	Művelődési GAMESZ	3 249,00	0	Igen
Szürccsapó u. 45.	Szürccsapó 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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	80	0	Igen
Kassák L u 5-7.	Kassák L u 5-7.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	218	0	Igen
Kassák L u 5. Rendőrkap.	Kassák L u 5.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	124	0	Igen
Kassák L u 9.fsz.3.	Kassák L u 9.fsz.3.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	82	0	Igen
Rohonci u.52.	Rohonci u.52.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	79	0	Igen
Váci M u 68. Szova 2	Váci M u 68.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Gyermekek Háza	Jászai Mari utca 4.	SZOVA Szombathelyi Vagyonhasz.	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 Szombathelyi Vagyonhasz.	110	0	Igen

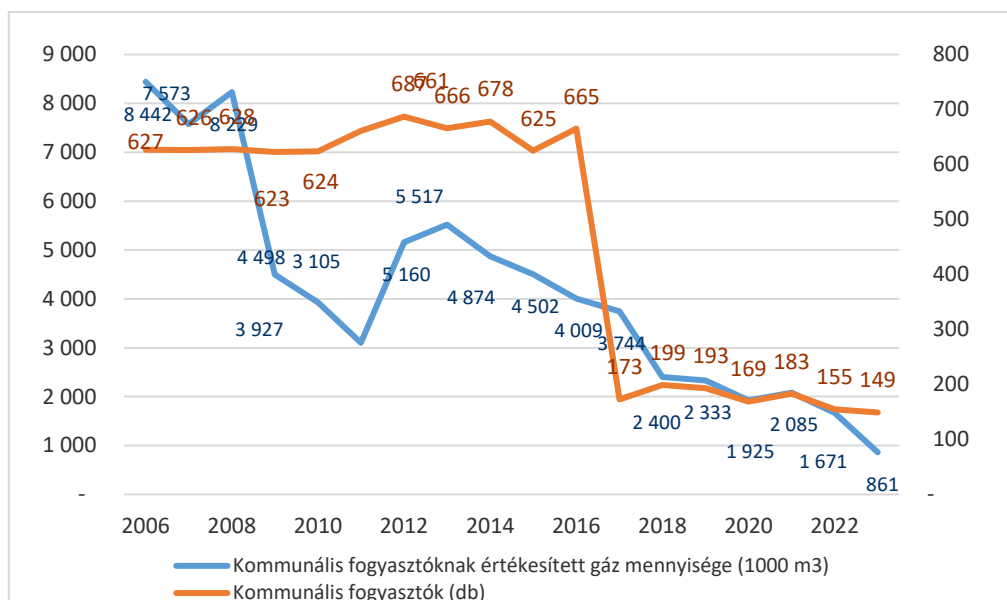
A távhő működtetése során a SZOMTÁV Kft. által szolgáltatott adatok alapján a lakosságnak nyújtott energia előállításához 2023-ban 72 %-ban földgázt, 15 %-ban biomasszát és 13 %-ban vásárolt hőt (szintén földgáz primerenergiával előállított), és 0,05 %-ban napkollektorral előállított megújuló hőenergiát használtak fel. Az energiamixen belül a biomassza aránya rövid távon a földgáz és a faapríték árának függvényében változik, középtávon a fejlesztések függvénye lesz. A felhasználás mértékét már növelhette, hogy város távhőellátási körzetei többsége már összekapcsolásra került, amelyekből a biomassza hőközpontot tartalmazó déli körzetből már nagyobb arányban lehetett megújuló energiaforrásokat felhasználni. A jövőben a hőtermelés megújuló forrásokra való kiváltása lényegében megvalósíthatóvá teheti a távhőellátás dekarbonizálását. Ez mellett továbbra is szükséges a távhővezeték bővítése, keresztmetszetei átalakítása, valamint a hőveszteségek csökkentése. Jelentős a távhővezeték hálózati vesztesége (közel 6 GWh/év), a hőközpontok hatékonysági vesztesége (3,78 GWh), valamint a szivattyúk és vezérlés további korszerűsítése.

Az önkormányzati épületek távhőellátása során az éves CO₂ kibocsátás:

2007-ben	1.103 tonna/év CO ₂
2019-ben	1.470 tonna/év CO ₂
2023-ban	1.027 tonna/év CO ₂

Földgázfogyasztás

Az önkormányzati földgázfogyasztás alakulása a KSH adatai szerint változatosan alakult a 2006 és 2014 közötti korábbi években. Azt követően azonban **a kommunális szektor földgázfogyasztása csökkenésének a mértéke 2006-hoz képest közel 90 %!** Az általunk részletesen vizsgált épületállomány, amelyről adatokkal rendelkezünk ennél kicsivel kisebb megtakarítást jelentett, de az is közel 80 % (CO₂ kibocsátásban mérve).



13. ábra A kommunális szektor földgázfogyasztásának és fogyasztók számának alakulása 2006 - 2023 (KSH)

A 2006-os 8.422.000 m³ gázfogyasztás 2019-re 2.333.000 m³, majd 2023-ra mindössze 861.000 m³ lett. Ez utóbbi érték a 2022-es energiaárrobbanás miatti, országosan előírt kötelező és önkormányzati belső takarékosági (pld. intézmény működés szüneteltetési) döntések eredményeként várhatóan nem lesz tartható. A tendencia azonban így is egyértelmű és lehetőséget nyújt arra, hogy a földgázfelhasználás 2030-ra ennek is felére csökkenjen, majd várhatóan 2035-2040 közötti időszakban a közintézmények teljesen . Közel 20 év alatt 14 évet öregedett a személygépkocsi állomány leválgának a földgázról.

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 megújulók térnyerésének köszönhető. A jövőben a további hatékonyság-növelés mellett a fűtési rendszerben a hőszivattyús és távhőre való átállás, melegvízellátásban pedig a megújuló áramtól történő vagy távhőről biztosított használati melegvízellátás (HMV) legyen biztosított.

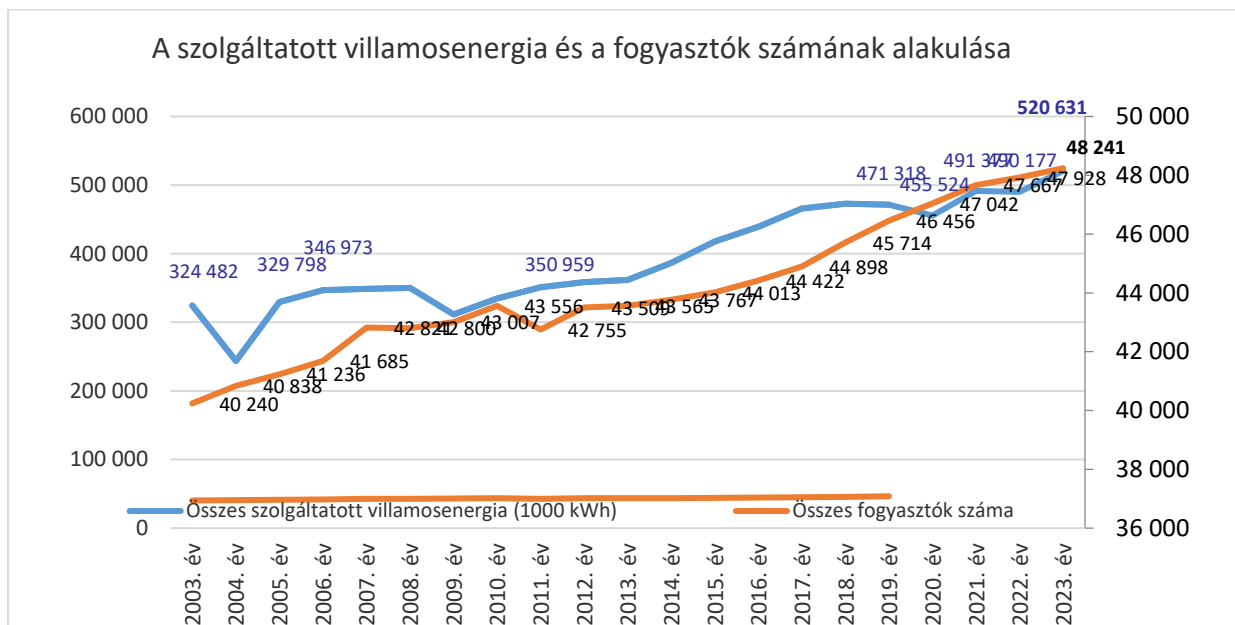
Az önkormányzati épületek földgáz fogyasztási értékei alapján a felhasználás éves CO₂ kibocsátása:

2006-ban	26 778 tonna/év CO ₂
2019-ben	7 400 tonna/év CO ₂
2023-ban	2 731 tonna/év CO ₂

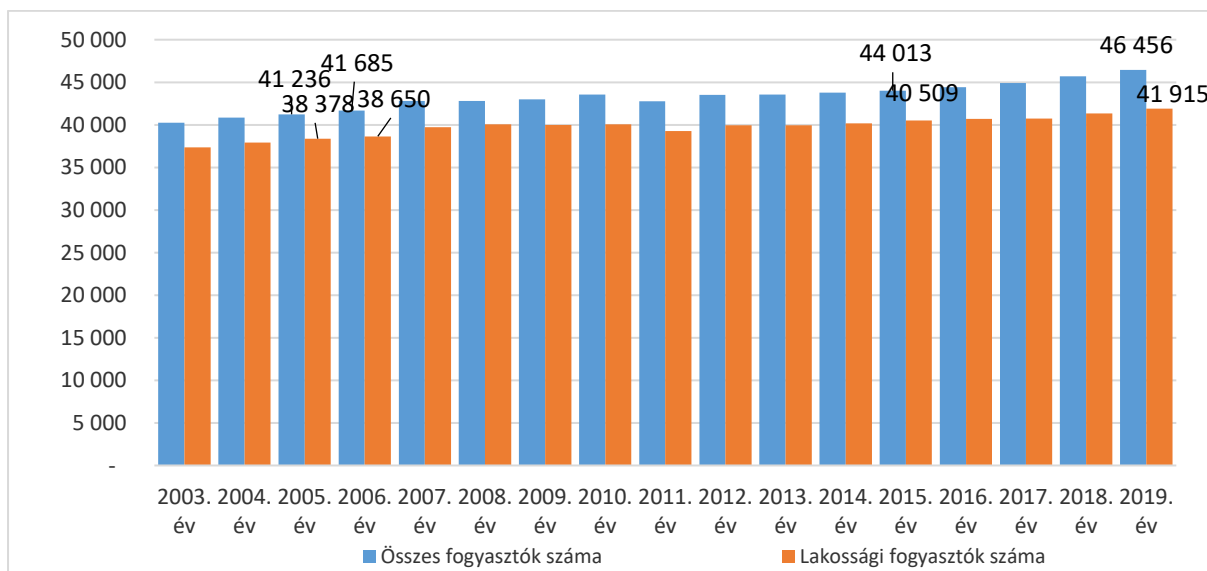
4.1.2. Lakosság és magánszektor épületei energiafogyasztása

Villamosenergia

A villamosenergia felhasználók száma és az összes fogyasztás 2006 óta közel egyenletes mértékben növekszik. Mára 17 %-ot növekedett a teljes villamosenergia felhasználás szintje a 2006-os kiinduló állapothoz képest.

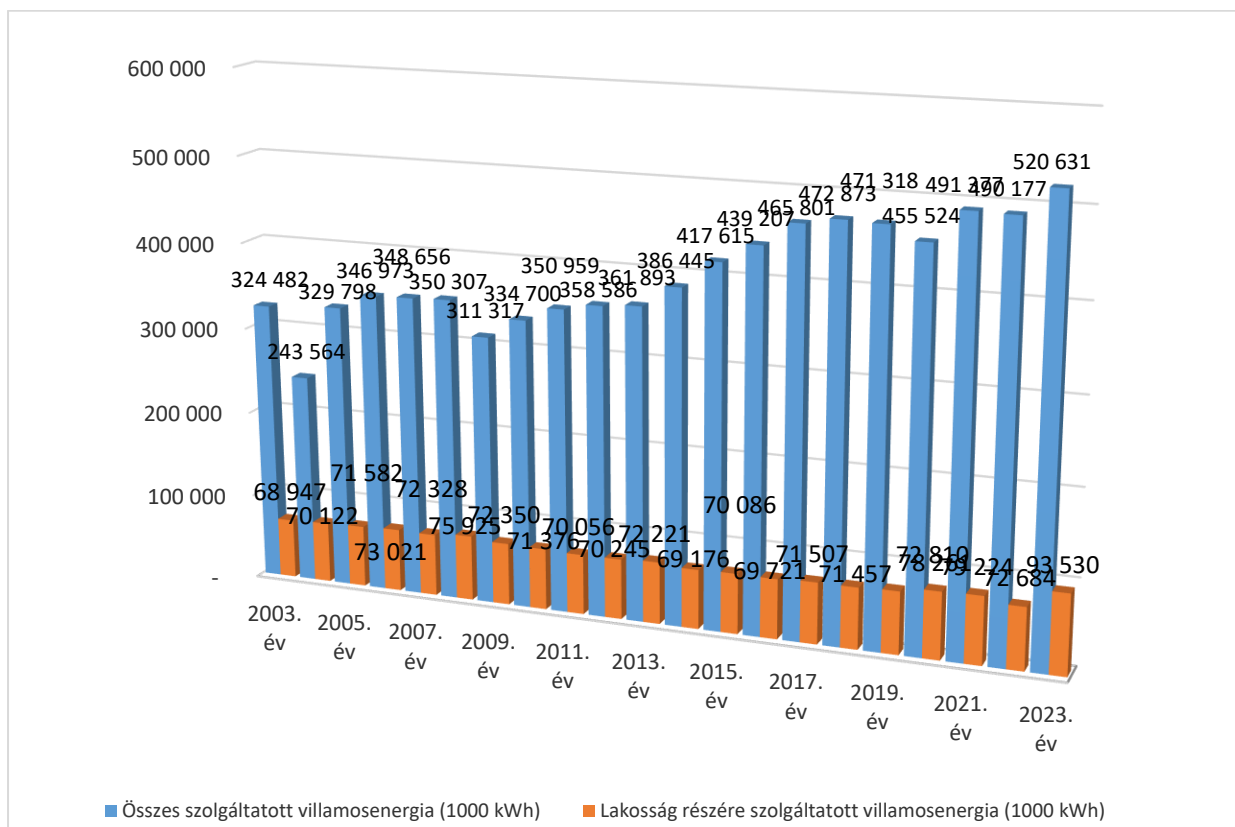


A villamosenergia felhasználói csoportjai közül a lakossági az összes fogyasztón belül 90 % felett van a számuk.



14. 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, 2023. évi 520.631 MWh fogyasztásából 93.530 MWh a lakossági fogyasztás, ami mindössze 17,9 %-ot tesz ki. Ugyanez az értékpár 2006-ban még 21 % volt. Mindeközben közel 90 % a lakossági fogyasztók aránya.



15. ábra Összes szolgáltatott energia és lakossági fogyasztás értéke

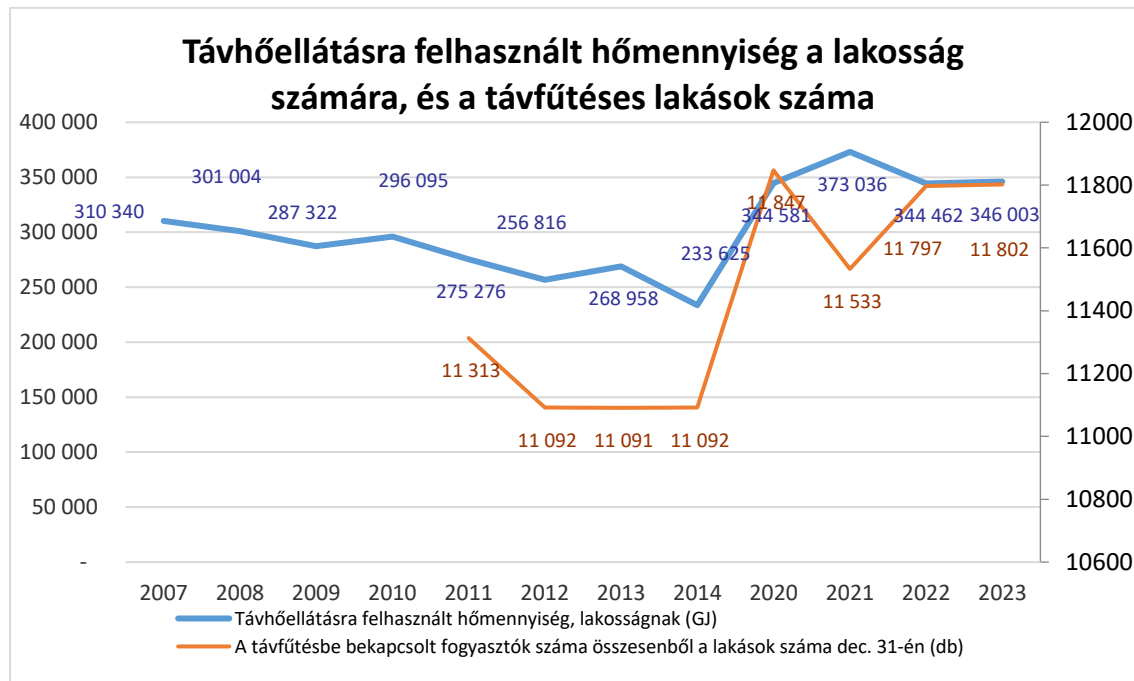
A 2006. óta elmúlt években a háztartások éves villamos energiafelhasználása közel stagnált, 70 MWh körül mozgott. Ez annak a fényében relatív javulást jelent, hogy ugyanezen időszakban az ingatlan állomány több, mint 10 %-kal nőtt (5004), továbbá a korábbihoz képest jelentősen javult úgy az életszínvonal, és növekedett az elektromosságra építő technológiák száma (internet és mobil eszközök előtérbe kerülése, elektromos szabályzású háztartási gépek, stb.). Ugyanakkor az utóbbi években megindult egy jelentősebb növekedés, amit a 2022-es év ezzel egyidejűleg beeső földgázfogyasztása mellett a villamosenergia fogyasztás jelentősen, 15 %-kal növekedett a lakosság körében. Ennek megfelelően a lakosság villamosenergia felhasználáshoz köthető karbonkibocsátása is növekedett.

A lakossági villamosenergia fogyasztás éves CO₂ kibocsátása:

2006-ban	33 225 tonna/év CO ₂
2019-ben	33 129 tonna/év CO ₂
2023-ban	42 556 tonna/év CO ₂

Távhő

A szombathelyi távhőszolgáltatás keretében 2023-ban 11 802 db lakást láttak el. Ez a teljes 2022-i lakásállománynak (36 364) 32,45 %-a, amivel Szombathelyen a távhőszolgáltatás hatása nagyon jelentős a lakóépületek hatékony hőellátása terén.



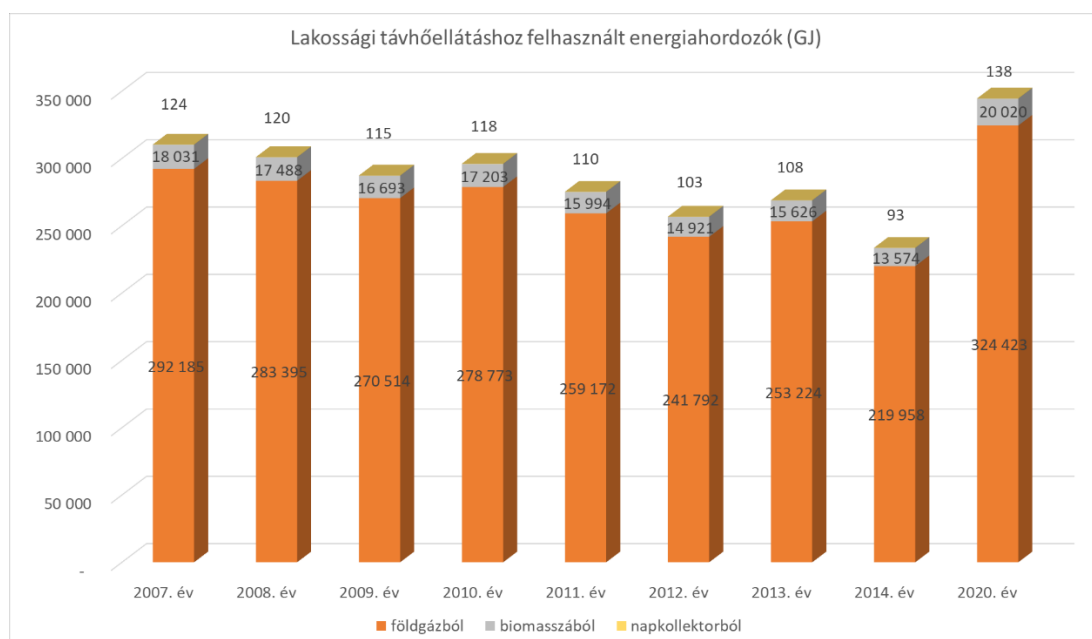
16. ábra Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség a lakosság számára, és a távfűtéses lakások száma

A lakossági hőértékesítés 346 003 GJ volt 2023-ban, mely a teljes 78 %-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 fűtések 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 biomassa és a napkollektor karbonsemleges hatású.



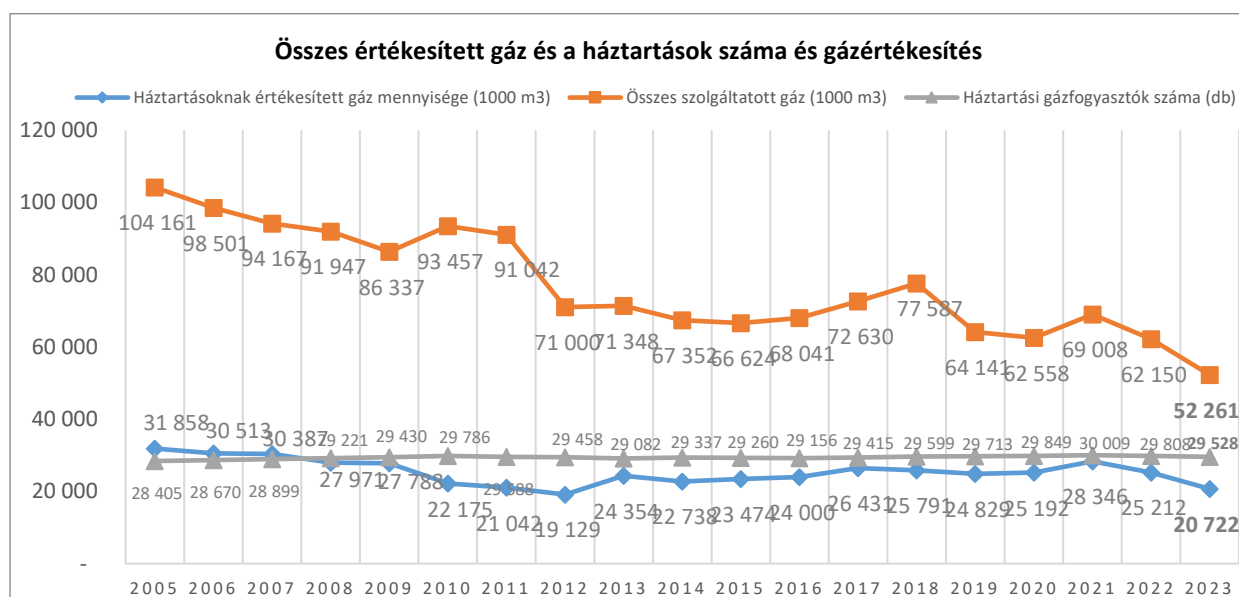
17. ábra Lakossági távhőellátáshoz felhasznált energiahordozók (GJ)

A lakosság távhőellátása során az éves CO₂ kibocsátás:

2007-ben	22 817 tonna/év CO ₂
2019-ben	18 843 tonna/év CO ₂
2023-ban	19 057 tonna/év CO ₂

Földgázfelhasználás a lakosság körében

Szombathelyen a lakossági földgázfogyasztás összességében jelentős csökkenést mutat a bázisévhez képest, 32 % értékben. Ezzel párhuzamosan a háztartási fogyasztók száma lényegében stagnált. A folyamat során gazdasági, időjárási okok miatt voltak kisebb elmozdulások a csökkenés folyamatában, de a trend egyértelmű, még ha a mértéke nem is elégséges a dekarbonizációs célok 2030-ig való eléréséhez. Az utolsó, 2023-as év jelentős csökkenése emelendő ki, mivel ez szinte teljes egészében lakossági döntés következtében volt elérhető. A 2022-es év energiaár robbanása miatt hozott kormányzati intézkedések az átlagfogyasztás felett a piaci ár érvényesítéséről, továbbá az áremelkedés mértékének és az ellátásbiztonság megrendülésének a közbeszéd részévé válása egyaránt oka volt a jelentős, közel 20 %-os csökkenésnek. Még ha ez a csökkenés várhatóan nem is lesz tartós, mégis rámutat arra, hogy jelentős megtakarítási potenciál van a fogyasztói magatartás befolyásolásában.



18. ábra Összes értékesített földgáz és lakossági gázértékesítés és fogyasztók számának alakulása

A lakossági földgázfogyasztás a város teljes földgázfogyasztásának mintegy 40 %-át teszi ki a távhővel ellátott lakásokban. Amint fentebb ismertettük, a távhővel ellátott lakóingatlanok hőigénye a teljes értékesített távhő több, mint 86 %-át teszik ki. Mivel ennek is közel 85 %-a földgáz primerenergia felhasználásával kerül előállításra, fenti okok miatt a lakosság szerepe a városi földgázfelhasználáson belül máig igen jelentős!

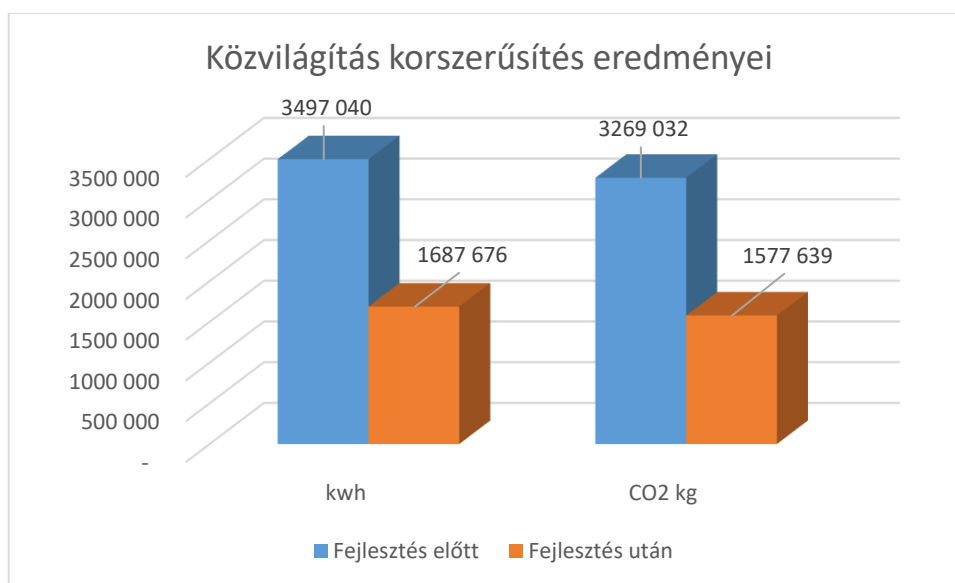
A lakosság földgázfelhasználása során az éves CO₂ kibocsátás:

2006-ban	97 836 tonna/év CO ₂
2019-ben	76 602 tonna/év CO ₂
2023-ban	65 729 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.



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

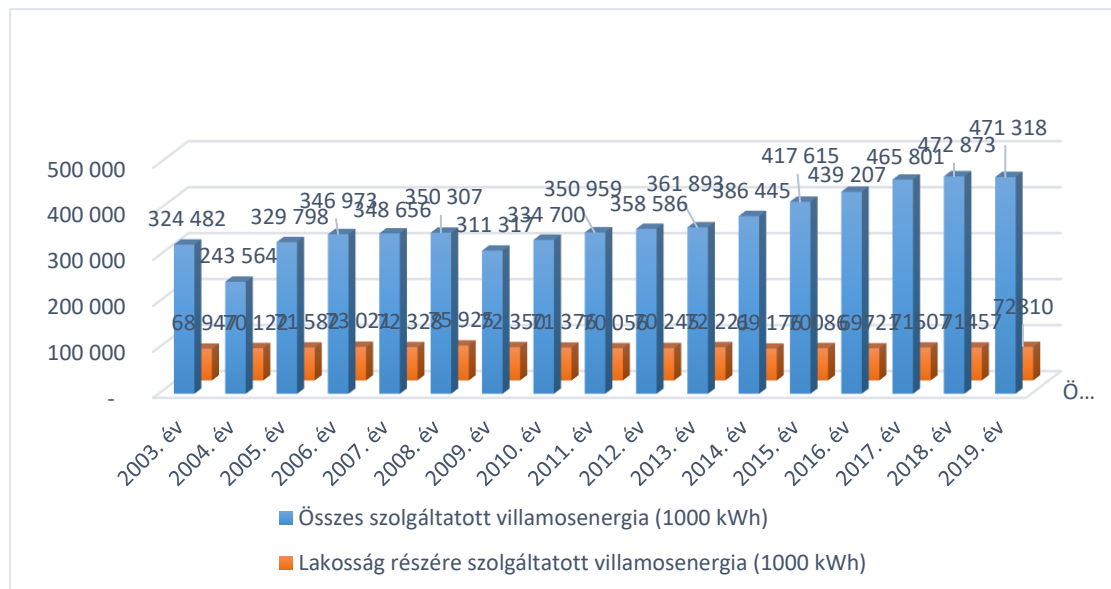
A közvilágítás CO₂ kibocsátása:

2006-ban	1 819 tonna/év CO ₂
2019-ben	768 tonna/év CO ₂
2023-ban	672 tonna/év CO ₂

4.1.4. Ipar és szolgáltatások energiafelhasználása

Villamos energia felhasználás

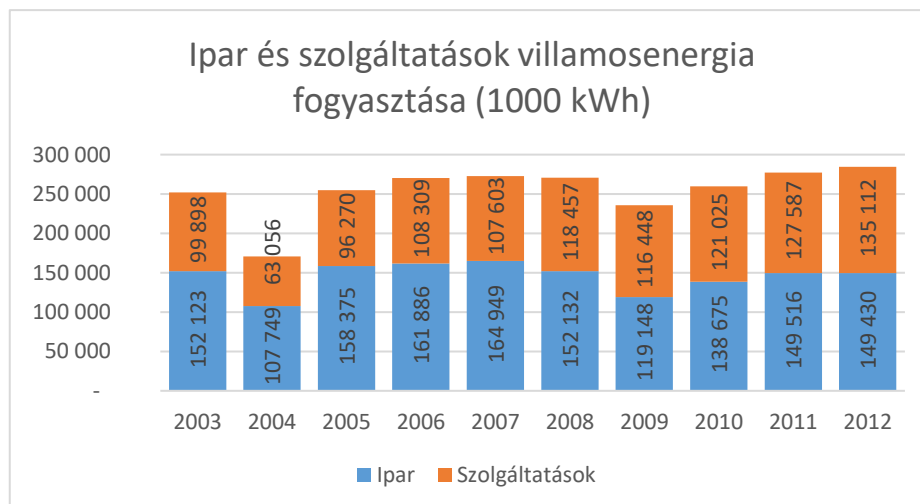
Az ipar - beleértve a teljes vállalkozói szektort -, energiafogyasztása jóval koncentráltabb és jóval inkább követi a gazdaság alakulását, mint a lakosság esetén.



20. 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.



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

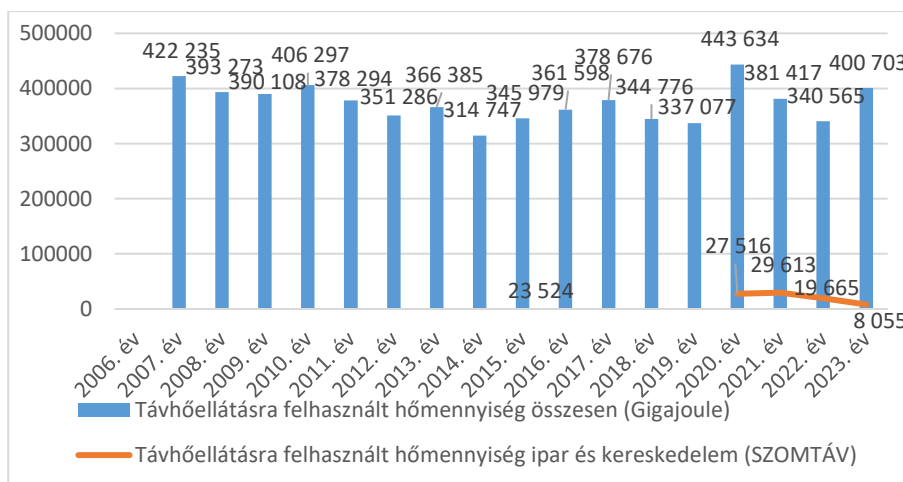
Az Ipari és szolgáltató szektor szereplőinek a fogyasztása a kommunális (közösségi és a lakossági fogyasztást levonva kaphatók meg teljes szolgáltatott villamosenergiából a KSH adatbázisából. Mivel a KSH adatszolgáltatása nem minden évre érhető el pontosan, így a meglévő értékekkel kalkulált fogyasztást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



22. ábra: Ipari fogyasztók távhőellátása és a teljes értékesítés

A vizsgált időszakban a távhő esetén a földgáz, mint energiahordozó széndioxid egyenérték kibocsátásának csökkenése jelentős az ipari szektorban.

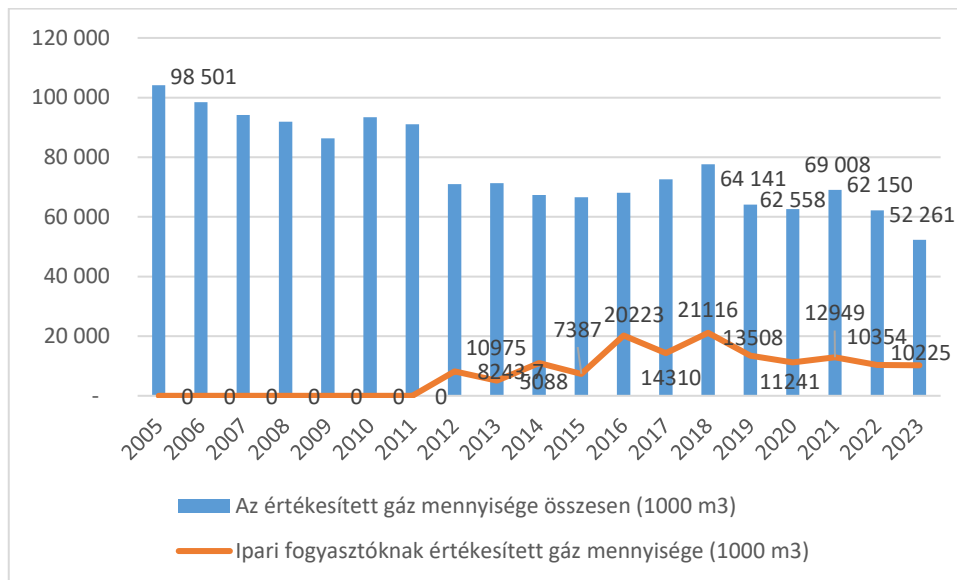
Ez alapján a távhő ipari fogyasztóknak való szolgáltatása CO₂ kibocsátási adatai a következők:

2006. évben	1 838,04 tonna CO ₂ egyenérték
2019. évben	1 729,53 tonna CO ₂ egyenérték
2023. évben	592,14 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, majd 2023-ban 52.261.000 m³ volt.

A közelmúltban a gázfogyasztás – az országos trendekkel összhangban – tehát csökkent. A csökkenés mértéke 2006-hoz képest 47 %-os. Az ipar bázisév adata nem érhető el hitelesen, ugyanakkor a már adatokkal hozzáférhető időszakban is volt olyan év, amihez képest a megtakarítás itt is 50 %. A 2020-as évek óta a felhasználás lényegében stagnál.



23. ábra - Az értékesített gáz mennyisége összesen és ipari fogyasztóknak (1000 m³) - Forrás: KSH

A földgáz mintegy 20-25 % az ipar és gazdasági szektor fennmaradó szereplői használják fel.

A földgáz ipari felhasználása az alábbi tonna CO₂ kibocsátást jelentett :

2006-ban	26 146 tonna CO ₂ /év
2019-ben	23 432 tonna CO ₂ /év
2023-ban	23 432 tonna CO ₂ /év

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 város területén bejegyzett magán-, céges és intézményi járművek kibocsátásának a csökkentésére gyakorlatilag ma már nincs érdemi ráhatása, a súlyadó erre nem alkalmas eszköz. Mivel a mobilitási eszközök területén túl sok és túl erős hatású, a város által nem befolyásolható külső feltétel áll fenn, túl sok a kockázata egy erre irányuló intézkedésnek. Emiatt a SECAP jelen változatában a közlekedési ágazatot nem vizsgáljuk a kibocsátás csökkentés terén, hiszen sem a bázis év, sem a céldátum időszakában eszközök hiányában nem tudja elég közvetlenül befolyásolni az alakulását.

Vas megyében a személygépkocsik átlagéletkora a 2002-es 11,4 évről, 2015-re 13,7, 2020-ra pedig már 14,7 évre öregedett, ami 2023-ra 15,7 év lett. Közel 20 év alatt 4 évet öregedett a személygépkocsi állomány.

Szombathely járműszáma ezzel párhuzamosan növekedett. A városi nyilvántartás adatai szerint 2012-ben 27 401 személyautó volt városi bejegyzésű, melyből 5794 db. volt dízel, és 21 607 db. benzin üzemű, átlagéletkoruk 11 év. A személygépkocsi állományból a szombathelyi tulajdonú és bejegyzésű járművek száma a KSH szerint 2015-ben 29.655 db, 2019-ben 33.810 db, 2022-ben pedig 35.470 db volt. Ehhez még hozzáadódik az a járműmennyiség, amit a városba napi szinten ingázó 13-17 000 munkavállaló használ. Esetükben az országos, 1,4 fő/autó átlag felett, két fő/autóval (saját becslés) számolva is, legalább további 7500 autó napi forgalmával kell számolni. Ez összességében 42.500 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 autószám 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 3.373 db. 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 Vasvíz 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 karbonsemlegesessé 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.

5. 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 CO ₂			1 189,34
tonna/év			

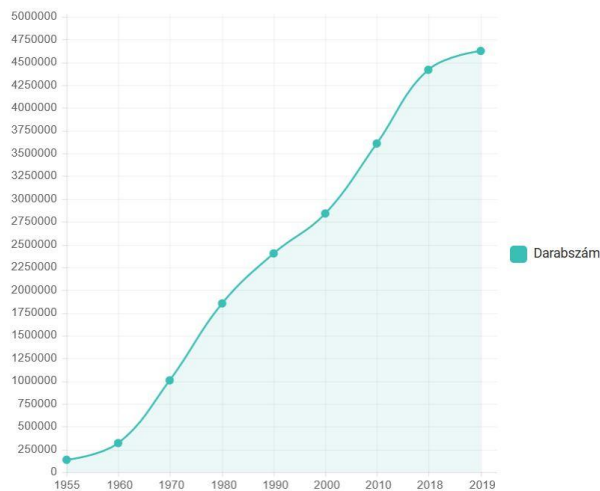
Tehát a városi flotta felmért része évente összesen 1 189,34 tonna CO₂ kibocsátásért felelős.

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.

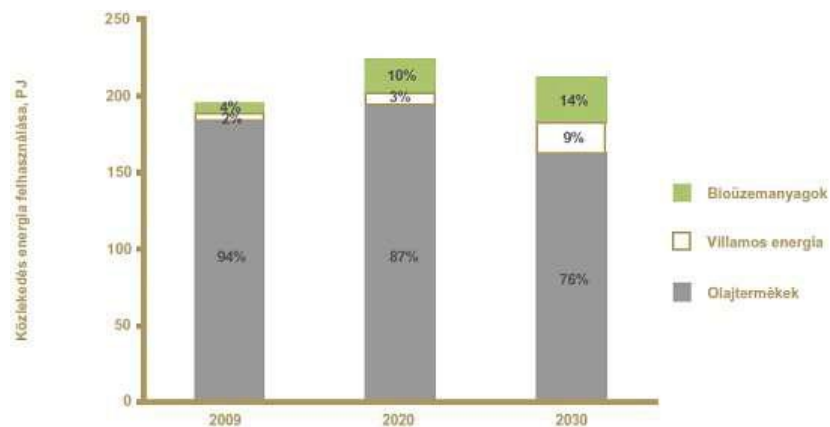
A kiskereskedelmi üzemanyag értékesítésben 2000 és 2019 között 8 %-ot csökkent a benzin, de 230 %-ot nőtt a dízel értékesítése. Eközben a gépjármű állomány 2 800 000-ről 4 600 000 fölé nőtt.

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



24. 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.



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

A város forgalomban levő járműveinek adatai (2019):

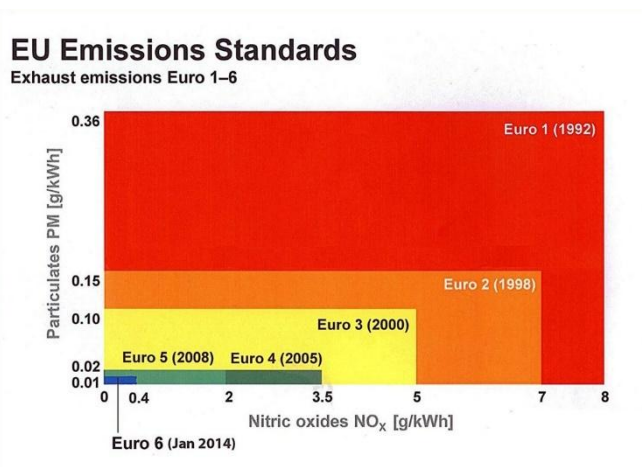
	Egységszám (db)	Átlag-fogyasztás (l/100 km)	Éves futás (km/év)	Éves üzemanyag-költség, Ft (430 Ft/l bázison)	Éves CO ₂ kibocsátás (tonna/év)
Személyautó	33500				
dízel	10500	6,1	15 000	4 131 225 000	22 837,5
benzin	23000	7,2	10 000	7 120 800 000	31 050,0

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

Helyijáratos autóbusz forgalom

Szombathely egyetlen villamosvonalát az 1970-es években állították le, így megszűnt a helyijáratos kötöttpályás közlekedés. Azóta a városi tömegközlekedést a helyijáratos és a távolságibuszjáratok megállóí jelentik. A vizsgált bázisév óta a Vasi Volán Zrt. üzemeltette a helyijáratos buszjáratok üzemeltetését egészen 2022.01.01-ig, amikortól a Blaguss Agora Hungary Kft. nyerte el közbeszerzésen a városi helyijáratos tömegközlekedési szolgáltatások nyújtását. Az alábbiakban a tömegközlekedési cégek által megadott adatokkal számolunk.

Az utasok szállítása 2000-ben még 48 autóbusszal történt. Számuk 2009-ben 44-re, 2020-ra egy önkormányzati beszerzésnek köszönhetően 56 db-ra változott. A 2022-től belépő Blaguss Agora új buszokkal indított, így a teljes flotta jelenleg 2 éves, és 33 járműből áll. A járműflottában jelentős változás állt tehát be. Minden jármű EURO 6-os kategóriába esik, továbbá egyes szakaszokon a korábbinál kisebb kapacitású járművel léptek be. Az EURO osztályokba sorolás elsősorban az NO_x és porkibocsátás terén írt elő egyre szigorúbb határértékeket. Ennek a szigorításnak a mértékét jól szemlélteti az alábbi ábra:



26. ábra: EU kibocsátási standardok

A két fő elemen kívül az EURO standardok több paramétert szabályoznak:

6. táblázat: EURO Standard szabályozott paramétere

Norma	Hatályba lépés	CO g/ kWh	HC g/ kWh	NO _x g/ kWh	PM g/ kWh	NH ₃ ppm	Füst m-1
R49.00	1982	14	3,5	18	-	-	-
EURO 0	1990	11,2	2,4	14,4	-	-	-
EURO I	1993.10.	4,5	1,1	8	0,36	-	-
EURO II	1996.10.	4	1,1	7	0,15	-	-
EURO III	2001.10.	2,1	0,66	5	0,1	-	0,8
EURO IV	2006.10.	1,5	0,46	3,5	0,02	-	0,5
EURO V	2009.10.	1,5	0,46	2	0,02	-	0,5
EEV	nem kötelező	1,5	0,25	2	0,02	-	0,15
EURO VI	2014.01.	1,5	0,13	0,4	0,01	10	-

A fentiek alapján látható, hogy a korszerűsítés nagyon jelentős kibocsátás csökkenést eredményezett azzal, hogy a jelenleg hatályos legszigorúbb elvárásokat teljesítő járművek maradtak a flottában.

A váltást követően a dízel üzem és a futott km mennyisége közel azonos mennyiségű maradt.

Környezetvédelmi megoszlás, 2019 (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

27. ábra: Helyijáratos autóbuszflotta 2021.12.31-ig

Környezetvédelmi megoszlás, 2023 (db), életkor egységesen 2 év				
Euro besorolás:	Szóló, db	Csuklós, db	Egyéb, db	Összesen, db
Euro 0 (db):				
Euro 1 (db):				
Euro 2 (db):				
Euro 3 (db):				
Euro 4 (db):				
Euro 5 (db):				
Euro 6 (db):	25	5	3	33
CNG autóbusz* (db):				
ÖSSZESEN (db):	25	5	3	33

28. ábra: Helyijáratos autóbuszflotta 2022.01.01-től

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

Éves összes futás, 2019 (1000 km)					Összes üzemanyag (l/év), 2019
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	650534

29. ábra: Éves összes futás, 2019 (1000 km)

A módosított szerződés szerint a futott km a jelentősen kisebb számú flotta ellenére nem lett kevesebb, 2023-ra.

Évesösszes futás, 2023 (1000 km)					Összes üzemanyag (l/év), 2019
Euro besorolás:	Szóló	Csuklós	Egyéb	Összesen átlag	
Euro 0 :					
Euro 1 :					
Euro 2 :					
Euro 3 :					
Euro 4 :					
Euro 5 :					
Euro 6 :	1 479,21	140,62	285,21	1 905,05	643983
CNG autóbusz :					
ÖSSZESEN átlaga:	1 479,21	140,62	285,21	1 905,05	643983

30. ábra: Éves összes futás, 2023 (1000 km)

Az új flotta jelentősen csökkent környezetszennyezése (NOx, CO, stb.) az új szolgáltatás magasabb színvonalra, és a szállított utasszám mellett jelentős eredményeket hozott. A karbonmentes működés eléréséhez azonban további intézkedésekre, technológiaváltásra lesz szükség. Mivel az EURO szabvány a tehergépjárművekre és autóbuszokra nem követte a személygépjárművekre vonatkozó szigorodó ütemet, e téren a fogyasztás nem csökkent jelentősen a dízel meghajtásnál.

A futott km alapján, egy liter dízel üzemanyag energiatartalma alapján (9,9 kWh/l), a 308 gr/kWh CO₂ kibocsátással átszámolva a szombathelyi autóbuszos helyijáratos tömegközlekedés éves CO₂ kibocsátása 2019-ben 1.983,61 tCO₂/év, 2023-ban pedig 1.963,63 tCO₂/év volt. Lényegében azonos a CO₂ kibocsátás értéke a flotta korszerűsítése ellenére, jelentősen csökkenő NOx és CO, valamint szálló por kibocsátás mellett.

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.”¹¹ 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

¹¹ Szombathely Megyei Jogú Város komplex kerékpárút rendszere, 2007

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.

4.1.6. Kiindulási kibocsátási leltár (BEI)

A 2006. évi bázishoz képest 2019-re Szombathely enyhe csökkenést mutatott a kibocsátás tekintetében, aztán 2023-ra ismét növekedés indult meg. 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. A gazdaság bővülése miatt az ipar által elsősorban használt villamos energia felhasználása jelentősen növekedett, ám bár jóval kisebb mértékben, mint a gazdasági bővülés. A kibocsátás növekedés a bázisév és 2023 között igen szerény, mindössze 2,8 %-os a CO₂ kibocsátás növekedés mértéke. Ugyanakkor ez az időszak magában foglalt több válságos időszakot is, ezért is figyelmeztető jel, hogy a SECAP legutóbbi időszakához képest ugyanakkor mindössze 4 év alatt 4 %-os kibocsátás növekedés jelent meg – elsősorban a villamos energia felhasználás jelentős emelkedése miatt. A vizsgált bázisévhez képest nőtt ugyan a megújuló energia arány, főként a villamos energiatermelésben, ám az elektromos áram felhasználás szintjéhez képest ennek szinte elhanyagolható jelenleg a pozitív hatása az egyenlegre. Szombathely MJV ugyanakkor saját hatáskörben igen jelentős megtakarításokat ért el. A város a villamos energiafelhasználásban a közvilágítás LED alapú rendszerre való korszerűsítésével, és racionalizálásokkal, a földgáz felhasználás során pedig a közsféra épületei korszerűsítésével és működtetése racionalizálásával a karbonkibocsátás a felére esett vissza. Ugyanezen idő alatt nőtt a távhő által értékesített energia mennyisége, mivel nőtt a fogyasztók köre is, különösen a nagy fogyasztók, ugyanakkor egyes ellátási körzetek összekötése és a külső környezet miatt újra megerősödött a biomassza aránya az energiamixben. Az autóbusszflotta 2023-ra megújult, mára 2 év az életkora. Jelentős a CO₂ kibocsátás csökkenés 2006 óta, ugyanakkor 2020-hoz képest ez abszolút értékben nem csökkent, mivel a futásteljesítmény és a felhasznált üzemanyag mennyisége azonos ellátási feladat mellett erre nem adott sok teret. A változást tehát a hagyományos technológiától azonos szolgáltatási színvonal mellett már nem lehet elvárni.

7. táblázat: A bázisév fő ágazatainak a CO₂ kibocsátása (tonna/év)

Érintett év: 2006	CO ₂ kibocsátás forrás szerint t/év				
	Villamos energia	Földgáz	Távhő	Autóbusz	Összesen
Önkormányzati intézmények	3020,9725	26 777,69	1 102,83		30 901,48
Lakosság és magánszektor épületei	33 224,56	97 835,93	22 816,73		153 877,22
Közvilágítás energiafelhasználása	1818,64				1 818,64
Ipar energiafelhasználása	90 687	26 146	1 838,04		118 671,01
Buszközlekedés energiafelhasználása				2 330,31	2 330,31
Összesen	128 750,67	150 760,09	25 757,60	2 330,31	307 598,67

8. táblázat: A 2019-es év fő ágazatainak CO₂ kibocsátása (tonna/év)

Érintett év: 2019	CO ₂ kibocsátás forrás szerint t/év				
	Villamos energia	Földgáz	Távhő	Autóbusz	Összesen
Önkormányzati intézmények	3412,75	7 400,18	1 470,43		12 283,37
Lakosság és magánszektor épületei	33 128,55	76 601,57	18 843,03		128 573,15
Közvilágítás energiafelhasználása	767,89				767,89
Ipar energiafelhasználása	118 707	42 847,47	1 729,53		163 283,77
Buszközlekedés energiafelhasználása				1 983,61	1 983,61
Kiépített napenergia kapacitás (5,8365 MW)	-2674,31923				-2 674,32
Összesen	153 341,64	126 849,22	22 042,99	1 983,61	304 217,46

A jelen, 2023-as frissített adatok alapján a kibocsátás az alábbi:

9. táblázat: A 2023-as év fő ágazatainak CO₂ kibocsátása (tonna/év)

Érintett év: 2023	CO ₂ kibocsátás forrás szerint t/év				
	Villamos energia	Földgáz	Távhő	Autóbusz	Összesen
Önkormányzati intézmények	1 974,17	2 731,06	1 026,66		5 731,89
Lakosság és magánszektor épületei	42 556,15	65 729,36	19 057,20		127 342,71
Közvilágítás energiafelhasználása	671,58				671,58
Ipar energiafelhasználása	150 145	32433,61	592,14		183 170,75
Buszközlekedés energiafelhasználása				1 963,63	1 963,63
Kiépített napenergia kapacitás (6,2 MW)	-2666,62				-2 666,62
Összesen	192 680,28	100 894,02	20 676,00	1 963,63	316 213,93

Összegezve a BEI során feltárt, érintett ágazatok adatait az alábbiak emelendők ki a fő beavatkozási területek körében:

Az önkormányzat saját hatáskörben három területen érhetett el jelentős megtakarítást:

- Szombathely MJV intézményei, középületei a 2006-os értékhez képest nagyon jelentős mértékben csökkentették a CO₂ kibocsátást, ami mindössze a bázisév értékének 18,5 %-a. Ez jelentős részben köszönhető az EU forrásoknak, amelyek lehetővé tették a középületek és távhő rendszer jelentős felújítását. Nem elhanyagolható emellett az üzemeltetésben a gondos gazda szemlélet erősödése, ami különösen a 2022-2023-as energiaválság után lett látványos;
- Szintén jelentős arányban csökkent a saját forrásból megvalósított közvilágítás korszerűsítés, a LED alapú rendszerre átállást követően a CO₂ kibocsátás csökkentése, ami a bázisévnek csak 37 százaléka, közel egyharmada;
- Jelentős, közel 20 % a távhő kibocsátás csökkenése, főként a lakosságnak és az iparnak köszönhetően;
- CO₂ kibocsátás csökkenés és megtakarítás jelenik meg még a városi tömegközlekedés, a helyijáratos buszok üzemeltetése során, ami a bázisévhez képest több, mint 16 %-kal kisebb értéket mutat a 2006-os évhez képest.

A lakosság és magánszektor épületeinél arányaiban kisebb, 17,24 % megtakarítás jelent meg. Ez szinte teljes mértékben saját forrásból valósult meg, mivel az EU jogi lehetőségek ellenére hazai döntések alapján a magán ingatlan állomány nem részesült az EU-s forrásokból. A korszerűsítésre allokált nemzeti források mértéke olyan csekély volt, hogy annak hatása szinte nem is jelenik meg. Ezzel együtt a megtakarítás abszolút értéke közel azonos az önkormányzati intézményi korszerűsítésekéhez képest, hiszen jóval nagyobb bázishoz képest történt megtakarítás.

Az ipar energiafelhasználása a bázisévhez képest a fentiekkel ellentétes irányban mozgott. Összességében közel 50 %-kal nőtt a teljes energiafelhasználás, ami abszolút értékben meghaladja a fenti három terület által elért megtakarítást (közel 61 ezer tonna növekedés mintegy 53 ezer tonna középület, magánépület, távhő és közvilágítás megtakarításával szemben). Ami pozitívum, hogy eközben az ipar gazdasági teljesítménye 100 % felett növekedett, ami jelentős hatékonyságnövekedést jelez.

Energiahordozók terén jelentős a földgáz szerepének a csökkenése, ami 28,7 %-kal kisebb fogyasztást jelent, ami abszolút értékben is jelentős felhasználás csökkenés. Ugyanakkor szignifikánsan növekvő, közel 20 %-kal magasabb villamos energia igény figyelhető meg a gazdaság növekedésével és energetikai szerkezetváltásával együtt.

A megújulók terén az utóbbi évek jelentős áttörést hozott a napelemek kapacitásai terén, ám ezek mértéke ma még nem éri el azt a mértéket, ami jelentősen tudná semlegesíteni az energiaigény növekedéséből adódóan a fosszilis energiahordozók felhasználásának a növekedését.

A jövőben a legfőbb kihívások a villamos energia igény nem fosszilis alapon való kielégítése, a távhő teljes energiaigényének karbonsemleges forrásokkal való kiváltása, és a tömegközlekedés tiszta technológiával működő járművekre való átállása lesz. Emellett a lakosság és az ipar folyamatait befolyásoló kommunikáció, partnerségépítés és a szükséges és lehetséges mértékben és módon ezen célcsoportok energiahatékonyság növelő és tiszta energiákra való átállást segítő támogató partnerség építése lehet eszköze Szombathely MJV-nak a dekarbonizációs céljai felé.

4.2. Szombathelyen megvalósult energiahatékonysági és megújulókat 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 hőszig.	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 SAJÁT	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" 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 korszerűsítése"	TOP-6.5.1-15-SH1-2016-00005	Váci u. 3.	x	x	x		x
11	"Egészségügyi intézmények energetikai korszerűsítése"	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" Szivárvány	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 Általános Iskola területén"	KEOP-4.10.0/N/14-2014-0377	Bercsényi Miklós u. 11.	x	x			
21	"Fotovoltaikus rendszerek kialakítása , Váci Mihály Általános Iskola területén"	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 kielégítése	KEOP-20 1 5-4. 10.0/U						
24	"Szűrcsapó utcai Óvoda korszerű közoktatási intézménnyé történő átalakítása"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0017	Szűrcsapó u. 43.					
25	"Nagy Lajos Gimnázium korszerű közoktatási intézménnyé történő átalakítása"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0016	Dózsa György u. 4					
26	"Losonc Óvoda korszerű közoktatási intézménnyé történő átalakítása"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0015	Losonc u. 3			x		
27	"Kereskedelmi és Vendéglátó Szakképző Iskola és Kollégium korszerű közoktatási intézménnyé történő átalakítása"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0020	Nagykar u. 1-3					
28	"Mocorgó Óvoda korszerű közoktatási intézménnyé történő átalakítása"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0010				x		x
29	"Derkovits Gyula Általános Iskola korszerű közoktatási intézménnyé történő átalakítása"	NYDOP-5.3.1/2F-2f-2009-0018	Bem József u. 7			x		x
30	"A szombathelyi Játéksziget Óvoda fejlesztése"	NYDOP-5.3.1/B-12-2013-0003	Győzelem u. 1/A		x			
31	"Korszerű környezet, korszerű tudás'-a szombathelyi Paragvái utcai Általános Iskola területén"	NYDOP-5.3.1/A-10-2010-0018	Paragvái u. 2			1		x
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 cseré, gépészeti korszerűsítés
ELTE Savaria Egyetemi Központ, kollégium	komplex energetikai felújítás	Külső hőszigetelés, nyílászáró cseré, 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
Szőröcsapó 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

Bár nem a fenti program keretében, de a társasházak ezt követően is folyamatosan végeznek energetikai korszerűsítéseket, főként épületszigetelés és nyílászáró csere formájában, utóbbit főleg a közösségi tereknél. Ezekről jelenleg pontos információval nem rendelkezünk.

4.2.2. Távfűtés energetikai fejlesztése

Szombathely energiatermelése csekély, ez jelenleg szinte kizárólag a Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. energiatermelésére korlátozódik, az egyes intézmények napelemei és hőszivattyúiin 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.

10. táblázat - Mikes biomassza fűtőmű

	Mért.e	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 direktől indirekt rendszerűvé.
- A Körösi 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 2023-ig összesen 6 285 kW névleges teljesítményű, Háztartási Méretű Kiserőművi Engedélyes (HMKE) rendszer került telepítésre, ami 50 kVA teljesítmény alatt, kisfeszültségen létesített napelemes rendszereket jelent¹². Ez az adat járási bontásban frissítve nem áll rendelkezésre, ám országosan 33 %-kal nőtt a telepített HMKE rendszerek teljesítménye, és mivel e téren a Nyugat-Dunántúl felülreprezentál, így 40 % növekedéssel számolva feltételezhető 9079 kW névleges teljesítmény 2020 3. negyedéve végén. A növekedés dinamikáját hasonlónak feltételezve az értéket 2022. végén már további évi 40 % növekedéssel 17 795 kW névleges teljesítményt jelentene. Mivel részletes, település szintű adatok nem állnak rendelkezésre, ennek 90 %-ával számolunk, mint Szombathelyen létesített rendszerrel, ami 2019-es adattal 5 836,5 kW. Ezen belül a lakossági telepítés 3 693 kW, aminek 90 %-a, azaz 3323,7 kW került Szombathelyen, jellemzően tetőkre felhelyezésre. Ugyanez az érték 2022 végén 16 015 kW a teljes telepített HMKE teljesítményt vizsgálva.

Naperőmű létesítése a rekultivált hulladéklerakó területén

A projekt célja volt 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 valósult meg.

A területre vonatkozó besugárzási értékek figyelembevételével az 1603,8 kW kapacitásúra 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

¹² <http://www.mekh.hu/nem-engedelykoteles-kiseromuvek-es-haztartasi-meretu-kiseromuvek-adatai>

A fentieken túl több, nem engedély köteles, KKV és nagyvállalati, továbbá önkormányzati fejlesztés valósult meg.

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. 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. A piaci jellegű jelentősebb megújuló energetikai fejlesztések:

Telepítés helye	Fejlesztés jellege	Teljesítménye (ha ismert) (kW)
BPW Rába telephely	visszwattos kiserőmű	napelemes 385
Simon Trans Kft. telephely	visszwattos kiserőmű	napelemes 198,32
Metál Hungária Kft.	visszwattos kiserőmű	napelemes 189,6
General Westing Kft.	visszwattos kiserőmű	napelemes 265,87
Domofire Kft.	napelemes kiserőmű	135
Városi Sportuszoda	visszwattos erőmű	napelemes 110
Falco Zrt.	visszwattos kiserőmű	napelemes 2300
Schaeffler Savaria Kft.	visszwattos kiserőmű II. üzem	napelemes 514,5
Schaeffler Savaria Kft.	visszwattos erőmű I. üzem I. ütem	napelemes 3622,7
Schaeffler Savaria Kft.	visszwattos erőmű I. üzem II. ütem	napelemes 2295
TDK Hungary Components Kft.	napelemes erőmű	2287,75
ÖSSZESEN		12.303,74

Megvalósult önkormányzati napelemes és hőszivattyús 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)	
Maros Óvoda	30,0 kVA	
Pipitér Óvoda	30,0 kVA	
Vas Megyei SZC Oladi Technikum	40,0 kVA	
Oladi Tanuszoda	hőszivattyú telepítés	116

4.2.4. Fenntartható közlekedési projektek

Szombathely 2021-ben új tömegközlekedési céggel állapodott meg a városi autóbuszos tömegközlekedési szolgáltatások ellátására. A Blaguss Agora Hungary Kft. nyerte el a szolgáltatás nyújtását 2022.01.01-től, 10 éven át. Ezt az alábbi új buszparkkal biztosítja: 25 db szóló Mercedes-Benz Citaro 220, 5 db Citaro 265 csuklós és 3 db Citaro CitySprinter. Ezek EURO6-os besorolású dízel üzemű járművek. Mivel a szolgáltatás színvonala és mennyisége (futott km) a megrendelés alapján nem csökkenhetett, a CO₂ kibocsátásuk is közel azonos. Érdemi megtakarítás e téren technológiaváltást követően válna lehetővé. Ugyanakkor a korszerűbb járműpark miatt jóval kisebb a CO, NO_x és szállópor kibocsátás, és a tömegközlekedés zajterhelése.

Szombathelyen városon belül több jelentősebb közlekedési infrastrukturális projekt megvalósulása (Intermodális Csomópont létesítése a buszpályaudvar áthelyezésével, az Ady téri buszpályaudvar megszüntetése, parkolólemez tervezése a Kőszegi-Király utcák közti tömbbelsőben) forráshiány miatt még jövőbeli fejlesztés lesz. 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. Megjelent viszont egy kölcsönözhető elektromos rollerekkel foglalkozó cég, ami 200-250 e-rollerből álló hálózattal bővítette a zöld közlekedés lehetőségét Szombathelyen.

4.2.5. Kiemelt jelentőségű, egyéb projektek, Uniós forrásból

Nagy számban valósultak meg jelentős épületek és intézmények KEOP és KEHOP 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 Berzsényi 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 Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. A szombathelyi távhőellátás energiahatékonysági korszerűsítése	2012.02.07	26 483 291 Ft
--	------------	---------------

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

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

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

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

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

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

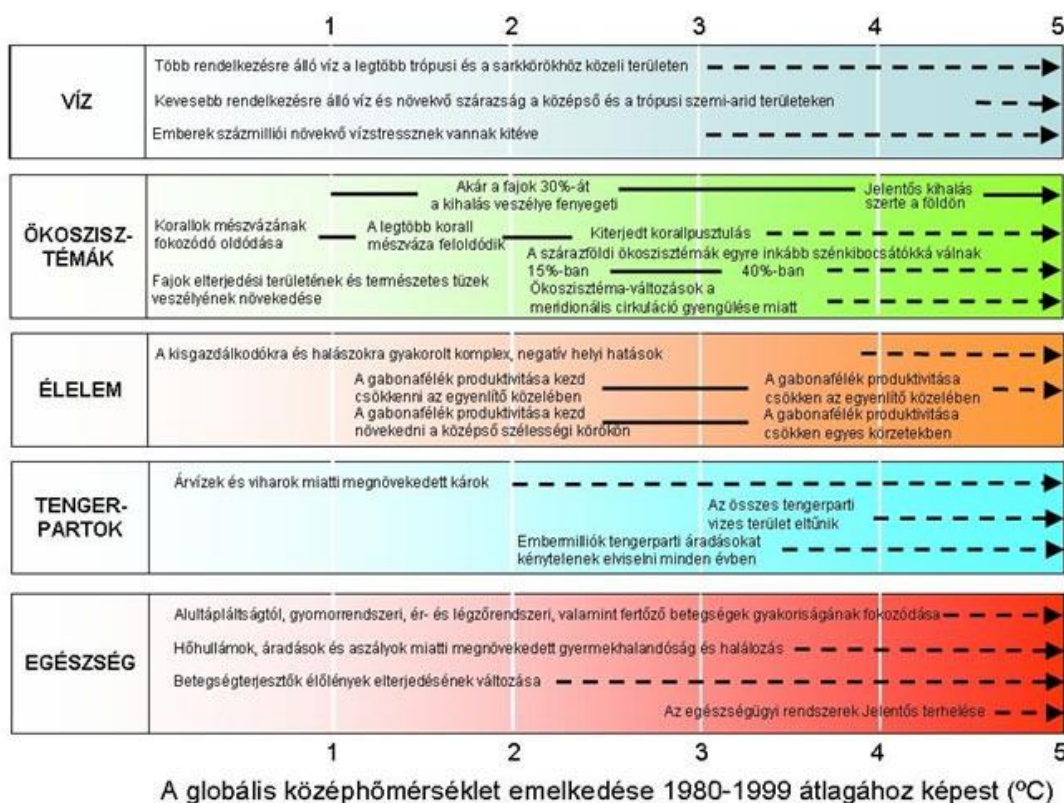
A klímaváltozás, mint minden változás, elsősorban az alkalmazkodóképességünket teszi próbára. A klimatikus körülmények a paleontológiai kutatások eredményei szerint a Würm-glaciális (vagy legutóbbi jégkorszak) vége óta, tehát mintegy 10 000 éve kis sávban mozogtak, alapvetően állandósultnak tekinthetők. 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 felbomlását is sokak szerint a meginduló keleti népmozgások okozták. Kevésbé ismert, de ezen népvándorlásokat is a klimatikus változások eredményezték, mivel a korábbi életterükön használt legelők eltartóképessége lecsökkent az aszályoknak köszönhetően.

A természet ezekhez a változásokhoz idővel tudott alkalmazkodni, a mértéke kisebb és főként lokálisabban megjelenő volt, valamint a változás sebessége is kellően lassú volt. Ezzel szemben a jelenlegi sebességgel és globális mértékben változó klíma olyan adaptációs képességet igényelne a természeti rendszerektől, amikkel nem rendelkezik. 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 ezt ki tudja-e várni, illetve addig is tud-e idomulni a megváltozott körülményekhez, és ez az alkalmazkodás 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:



31. 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.

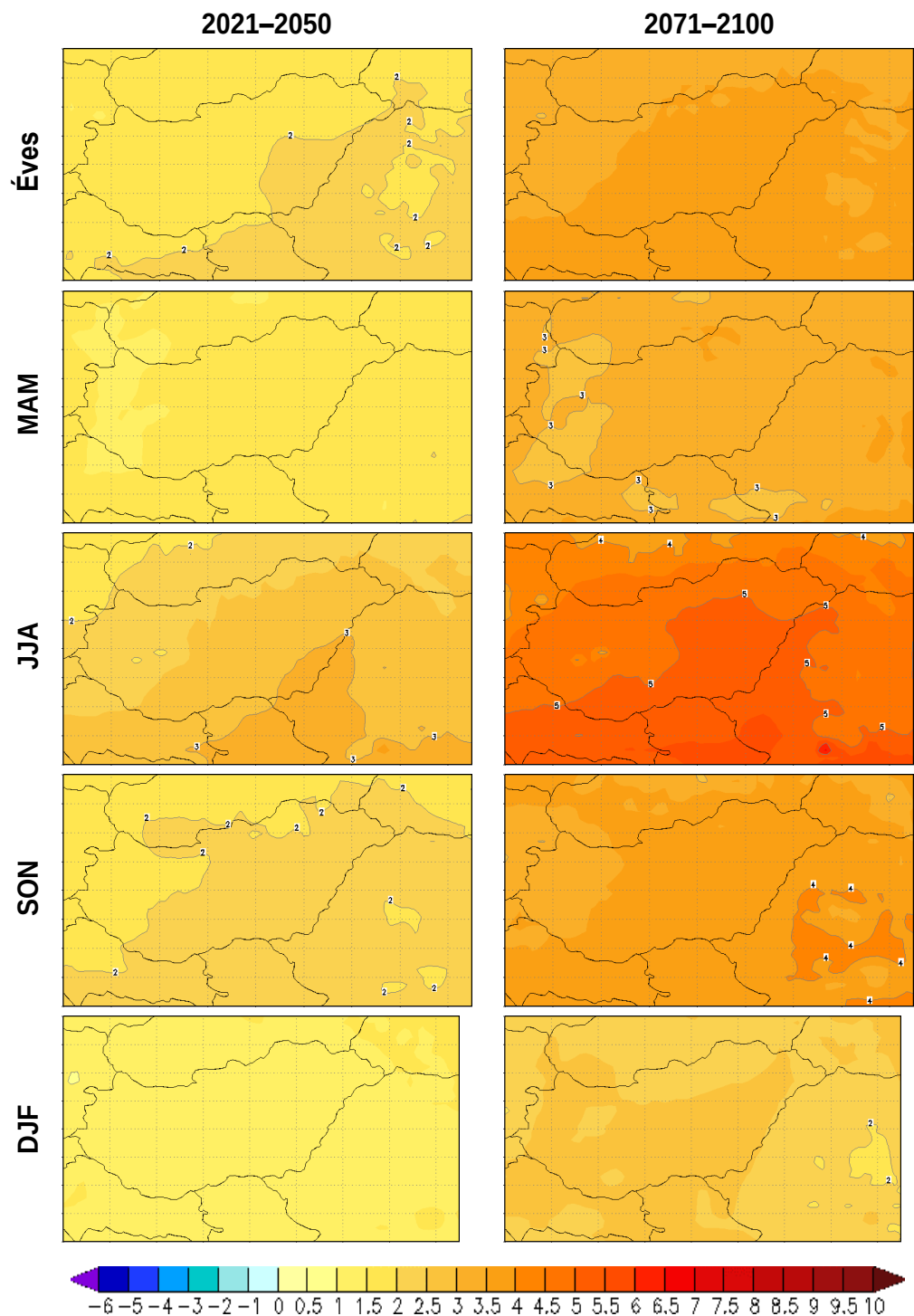
Hőmérsékleti változások

Várható negatív hatások

A jelenlegi számítások alapján a 2100-as évek végére már nem teszik 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	Nyári	Őszi	Téli
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.



32. 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 fokos mértékben is. Ennek hatásai esetileg 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.

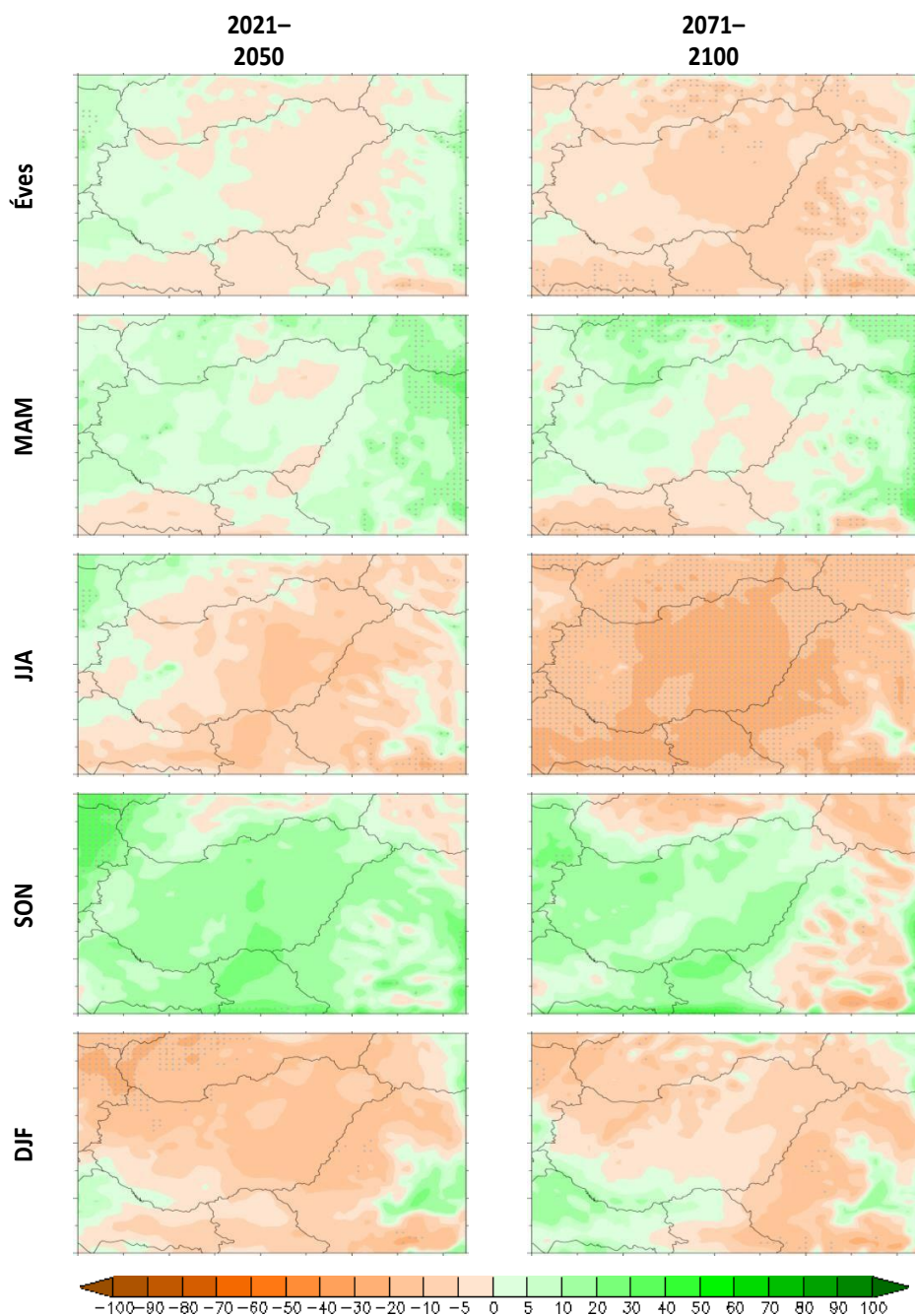
Csapadékmennyiség és eloszlás változása

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.



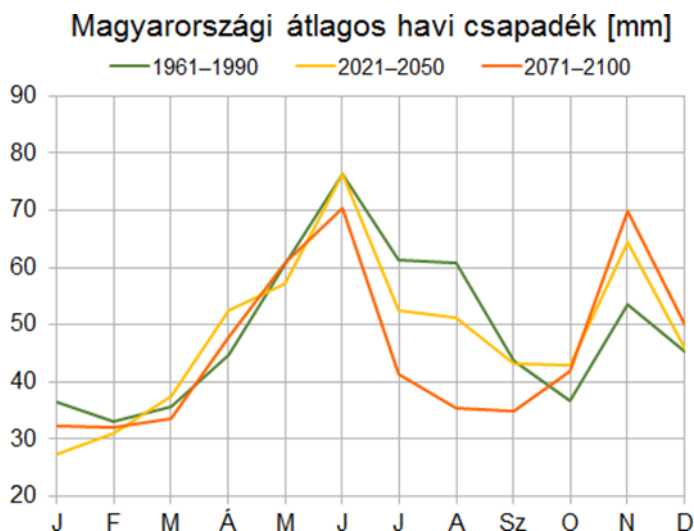
33. ábra Az átlagos éves és évszakos csapadékösszeg változása (%) 2021–2050-re és 2071–2100-ra az 1961– 1990 referencia-időszakhoz képest az ALADIN-Climate regionális klímamodell eredményei alapján. A térképeken pontozás jelöli azokat a rácpontokat, ahol a változás szignifikáns

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 megtatására. 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.



34. ábra A magyarországi havi átlagos csapadékösszeg (mm) 1961–1990-re mérések alapján, valamint 2021–2050-re és 2071–2100-ra az ALADIN-Climat 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 az EU és a világ átlagánál jobb adottságokkal rendelkezik. Az ország területének közel 2/3-a alkalmas mezőgazdasági termesztésre, aminek köszönhetően ma jóval több élelmiszert tudunk előállítani és exportálni, mint amire szükségünk van. Ez azonban a mai globális világban nem jelenti azt, hogy amennyiben a világ élelmiszerellátását kihívások érik, az ne járna azonnali és közvetlen negatív hatásokkal Magyarországra, Szombathelyre 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 Alpoknál gyakori (bár itt sem őshonos). A megváltozott, szárazodó, melegebb környezetben azonban legyengült a védekezőképessége a közönséges betűző szű és más károsítók ellen, így tömegesen pusztult el, vagy éppen kellett egészségügyi okból letermelni és mást állományt ültetni a helyébe. Szombathelyen máig 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 orientalis*, *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 tuja 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 tuják 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 fagyok 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 előregedését, 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 napelemes 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 scenárióra alapozva készült. A klímodellek adatai az 1961–1990, a 2021–2050 és a 2071–2100 időszakokat fedik le.”¹³

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 sérülékenységet, kitettséget és érzékenységet értékeltek ki.

¹³ <https://map.mbfsz.gov.hu/nater/>

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 csapadékintenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékintenzitás-változás (mm/nap) -1 - 0	Az utolsó, legkevesbé veszélyeztetett kategória.
A tavaszi csapadékintenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékintenzitás-változás (mm/nap) 0 - 1	A háromból a második hatásba tartozó.
A nyári csapadékintenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékintenzitás-változás (mm/nap) 0 - 1	A háromból a második hatásba tartozó
Az őszi csapadékintenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (mm/nap)	Csapadékintenzitás-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 középpértéke, 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)	Hőmérséklet-változás (°C) 1,5 - 2	Az 5 C-fok növekedésig 10 lépcsős skálán a negyedik érték.
Az országban csak a Szombathelytől nyugatra fekvő Órség-Kőszeg-Sopron-Mosonmagyaróvár vonaltól nyugatra várható 1-1,5 C fok növekedés.		
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.

A térkép a Pannon XL 3D víztermeléses áramlási modellben a sekély vízadók vízszint-eloszlását mutatja mBf-ben

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

Többszörös hőmérséklet (%/nap) 37.42

Járási szinten a második legkevesbé erős hatás.

A klímamodell 2021-2050 évek során a küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon történt átlagos többlethőmérsékletet változást (%) szemlélteti a klímamodell 1991-2020 időszakához képest.

1°C-ra vonatkozó napi többlethalálozás kistérségi szinten, 2005-2014, %

Halál (%) 10,69

A 28 %-ig skálázott értékek között átlagos hazai érték. Tényszám!

Az adat a 2005-2014 évek során a hőhullámos napok többlethőmérséklet összegének 1°C-os értékeire számított többlethalálozást (%/1°C) szemlélteti.

Többlethalálozás változás kistérségi szinten, 2021-2050

Többszörös halálozás vált. (%/év)

A második legalacsonyabb érték, de egy fő

<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	többlet halálozás is több, mint ami megengedett lenne.
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-vel 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 evapotranszspiráció¹⁴ kapcsán várható a magas érzékenység. Mivel Szombathelyen gazdag zöldfelületi borítottság és növényzet van, és növekszik a párolgás is az emelkedő, főként nyári és téli aszályok miatt, a vízvesztesség terén a város érzékenysége jelentős! A téli aszályt külön is ki kell emelni, mint kockázati elemet.

¹⁴ 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.

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 ¹⁵ 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	Deprivációs index 0.650313478	
Deprivációs index járási szinten, 2051	Deprivációs index 0.606760694	

¹⁵ Depriváció: „valamitől való megfosztottságot” jelent. Nem csak az anyagi javaktól való megfosztottságot jelöli, hanem a döntéshozatalból, a hatalomból való kizártságot, a gyenge, vagy nem létező érdekérvényesítő képességet is. A többszörös jelentéstartalma miatt hasznos eszköze az életminőség kutatásának

Épületsérülékenység

Szombathely az épületsérülékenység 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 0.7844376003 12186	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 0.4392554991 53976	Átlagos hazai érték, holott a KSH adatok alapján a felső negyedbe tartozik a város.
Jövedelmi viszonyokkal kapcsolatos alkalmazkodó képesség	Érték 0.2481186396 56595	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.	3.4186491061 1496	

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)	Szárasságtűrő, 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 evapotranszpiráció és 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 szárasságtűrő 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 C=(AxB)	súlya
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 C=(AxB)	súlya
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 C=(AxB)	súlya
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 $C=(A \times B)$
Talajvíz szintjének, talaj nedvességtartalmának, vegetációs ciklusban való erős erőteljes 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 37,8 %-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 37,8 %-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. Mitigációs célok és intézkedések

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 37,8 % 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. A 2023-ig tartó időszakban ugyanakkor a GDP további bővülését már primerenergia igény növekedése is követte, így a kibocsátás ma 2,8 %-kal magasabb, mint a bázisévé.

Arra a jövőben is lehet számítani, hogy a város gazdasága tovább fog bővülni, emellett a lakosság jövedelmi helyzete is javul. A gazdasági előrejelzések szerint a 2025-2030 közötti 5 év alatt évi 3-4 % körüli átlagos GDP növekedés várható, ami 2030-ig mintegy 20-25 %-os további gazdaság bővülést jelent. Ebben a növekvő gazdasági környezetben lesz szükséges a fosszilis energiaigény abszolút értékű csökkentése, ami kifejezetten nagy kihívás, de nem lehetetlen.

A földgáz felhasználásban a 60 % feletti megtakarítás reális cél a vizsgált időszakban (főként épületenergetikai korszerűsítések és a távhő rendszer fejlesztése révén). Mivel ennek jelentős része már teljesült, a további szinthez a jelen fogyasztásból további 25 % földgáz iránti 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 (teljeskörű energiamonitoring, energiamenedzsment, mélyfelújítások teljes körűvé tétele, a korábbi felújítások kiegészítése szabályzással, hővisszanyerő szellőztető rendszerekkel);
- megújuló telepítése, földgáz kazánok kiváltása hőszivattyúkkal, távhőre kötéssel, napelemes rendszerek bővítésével/telepítésével kombinálva;
- önkormányzati lakásállomány, bérlemény állomány mélyfelújítása;
- az ipari és lakossági ingatlan állomány korszerűsítésének támogatása szakértői tanácsadással, információs kampányokkal és lehetőségekhez mérten önkormányzati anyagi ösztönzőkkel (HIPA, egyéb önkormányzati támogatási programok indítása),

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, emiatt a SECAP jelen változatában az akciót a tömegközlekedés fejlesztésére szűkítjük. A cél, hogy a városi

¹⁶ Nemzeti Energiastratégia 2030

autóbusz közlekedés fosszilis energia igénye szinte teljesen kiváltható legyen az alábbi akciók révén:

- kerékpáros- és gyalogos mobilitás előnyének biztosítása parkolási- és forgalomszabályzási továbbá közúti fejlesztésekkel, valamint a Petőfi S. – Szelestey u. – Wesselényi u. – Szent Márton u. – Thököly I. u. – Kiskar u. - Hollán E. u. – Sörház út körön belül belvárosban a kibocsátásmentes zóna létrehozására törekvéssel;
- a busz- és nagygép flotta elektromos- és hidrogén üzemű járművekre cserélése, ezzel pedig lényegében a kibocsátás kiváltása (zöldáram és zöldhidrogén felhasználásával),

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 hálózat 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;
- új közintézményi, lakossági és ipari fogyasztók távhőre kapcsolásával hozzájárulni a karbonmentes hőtermeléshez;
- a távhőtermelésben a földgáz, mint primerenergiahordozó kiváltása karbonsemleges energiahordozókkal. Szükséges az új, 5+3 MW-os biomassza hőközpont fejlesztés megvalósítása a Mikes utcai telephelyen, amelynek engedélyes tervei is rendelkezésre állnak, ahogy a meglévő kiépített infrastrukturális feltételek is. Az előkészítő tárgyalások alapján a városban közel 50 MW névleges hőteljesítményű olyan ipari hulladék hő érhető el, amivel a távhő jelenlegi 7 MW-os és a tervezett 8 MW teljesítményű biomassza kazán mellett a távhő teljes hőigénye kiváltható lehet megújuló energiahordozókkal. A nyári hőigényt, illetve a szállítási veszteséget pedig további, nem biomasszát használó napelemes/napkollektoros rendszereknek a felhasználási helyekhez közeli telepítésével lehet hatékonyabbá és klímabaráttá, továbbá a biodiverzitást (erdőket) kímélővé tenni.
- A távhő villamos energia igényét saját napelemes kiserőművekkel kell éves szinten megtermelni, beleértve a biomassza erőművek villamos energia igényét, a teljes hálózat és a szabályzó rendszer működtetéséhez szükséges villamosenergia igényt és a távhő saját autóflottája elektromosra átváltást követő villamosenergia igényét is. Ezzel válik teljes mértékben karbonsemleges működésűvé a szombathelyi távhőrendszer, akár már 2030-ra.

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 járműparkból a nagygépek hidrogén üzemre való átváltása, 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 felületen).

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, legalább 100 MW nagyságrendben – mindezt úgy, hogy a naperőmű parkok biodiverzitása is magasan maradjon, a területek szélein és a panel – sorok között a területek biodiverz fejlesztése is megtörténjen; Ehhez valamennyi városi közvetlen és közvetett tulajdonú épület és kivett terület potenciátérékének elkészítése és a területek napelemes kiserőművekkel való betelepítése, továbbá az ezen felüli teljesítmény igény mértékében az ipari parkban további naperőmű kapacitások kiépítése szükséges 2030-ig. Az elvárt teljesítmény 100 MW, amiből legalább 30-40 MW kivett területen helyezendő el.
 - 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 amennyiben ezen lehetőségek műszakilag igazoltan nem valósíthatók meg, akkor kerüljön megvizsgálásra fosszilis energiahordozók használata.
- A biomassza hasznosítás során valóban karbonmentes energiahordozóként a városon belül keletkező „zöldhulladék” energetikai hasznosítása, illetve energiaültetvényekben termelt faapríték égetése fogadható el (meglévő üzemi hulladékhő hasznosításán túl). Ezek esetén nem akár 100-120 évnyi megkötött CO₂ szabadul fel égetéssel, mint az erdei tűzifa választék használatakor, hanem 1-3 év növekmény felhasználásával, ennyi idő elteltével 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;
- a zöld hidrogénre építő ökoszisztéma felépítése alapjait le kell rakni – ennek során a fentebb már javasolt hidrogén üzemű buszok és városüzemeltetési nagyjárművek töltőkútja mellett az alábbiak tervei kidolgozása, majd azok alapján a megvalósításukra innovációs és fejlesztési források bevonása szükséges:
 - o Hidrogén tároló és töltő infrastruktúra
 - o Zöld hidrogén előállítása elektrolízissel
 - o Napelempark az elektrolízishez szükséges zöld energia biztosítására
- az ipari üzemek hőigénye és villamosenergia igénye kielégítésére 0,4-10 MW névleges teljesítményű, telephelyi villamosenergia- és hőenergia ellátó rendszerek (pld Agricarbon) telepítése biomassza melléktermékekre, amely egyidejűleg tud villamos energiát és hőt biztosítani, gázosítási technológiája révén a megtermelt energia gáz formában eltárolható, emellett pedig szintén „zöldhulladék” felhasználásával, 1-3 év után karbonsemlegesen tud üzemelni;
- 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 szinterei 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 a bázisévhez képest 91,3 %-os CO₂ kibocsátás csökkentés elérése saját hatáskörben

A 2030-ig tervezett célokból 2023-re Szombathely MJV Önkormányzata, Intézményei és cégei már elért 81,4 %-os csökkentést, elsősorban a tudatos épületenergetikai, üzemeltetési, közvilágítás korszerűsítési és távhőfejlesztési tevékenységei, továbbá a kiépített megújulók (napelemek, biomassza alapú távhőtermelés) révén. Ez 2006 és 2023 között összesen 25 170 tonna/év CO₂ kibocsátás csökkentést jelentett.

A további, 2030-ig hátralevő időszakban az Önkormányzat és tulajdonában álló intézmények és társaságok révén a jelenlegi (2023-as) értékhez képest további átlagosan 50 %-os csökkentést kell elérni.

Szombathely Város egészének elérendő célja

- 2030-ra összesen 37,8 %-os CO₂ tonna/év csökkenés megvalósítása

Szombathely város 2006 és 2019 között 1 %-os CO₂ kibocsátás csökkentést ért el, ám 2023-ra az 2,8 %-os növekedéssé vált. Eközben ugyanakkor a gazdasága több, mint duplájára nőtt. Ez a karbon kibocsátás esetén fajlagos csökkenés egy egységnyi megtermelt GDP-re vetítve, ugyanakkor abszolút értékben növekedés, ami így nem visz közelebb a klímaváltozás megelőzéséhez.

A további cél, hogy a 2030-ig hátralevő időszakban 2019-hez képest csökkentse a város a CO₂ kibocsátását, ami így 2006-hoz képest 37,8 %-kal legyen kisebb.

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

Érintett év: 2030	CO ₂ kibocsátás forrás szerint t/év				
	Villamos energia	Földgáz	Távhő	Autóbusz (80 % elektromos és hidrogén)	Összesen
Önkormányzati intézmények	1 381,92	1 300,00	10,00		2 691,92
Lakosság és magánszektor épületei	31 850,00	53 621,10	190,00		85 661,10
Közüvilágítás energiafelhasználása	500,00				500,00
Ipar energiafelhasználása	156 975	16216,80	51,00		173 242,80
Buszközlekedés energiafelhasználása				392,73	392,73
Kiépített napenergia kapacitás (100 MW)	-41910				-41 910,00
Kiépített hőszivattyú kapacitás (100 MW)	-21849				-21 849,10
Erdőtelepítés, fásítás (100 ha)	-7500				-7 500,00
Összesen	119 447,82	71 137,90	251,00	392,73	191 229,45

6.2.4. Mitigációs intézkedések

6.2.4.1. Karbonmentes távhőszolgáltatás kialakítása

Szombathelynek klímavédelmi és energetikai szempontból is az egyik legfontosabb erőssége a hatékony és nagy kiterjedésű távhőrendszere. A távhőellátás több mint 11 500 lakást és 350 feletti intézményt, így mintegy 25-30 000 főt lát el fűtéshez és használati melegvízellátáshoz szükséges hőenergiával. Az érintettek száma a lakónépességből a munkahelyen érintett lakossággal együtt közel 40 %-a Szombathely MJV állandó népességének.



35. ábra Szombathely távhő térképe, Forrás: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft

A cél, hogy klímavédelmi és energiahatékonysági szempontból is a szombathelyi legyen Magyarország egyik legjobb, leghatékonyabb, követendő modellként nyilvántartott távhőrendszere! A kibocsátási cél a távhő által kibocsátott CO₂ értékének 99 %-os csökkentése 2030-ra!

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, a fennmaradó közel 50 %-ban pedig ipari hulladékhőből vásárolt hőenergiát, továbbá, ha a hőtermeléshez szükséges villamos energia igény is karbonmentes forrásból (napelemes rendszerek és biomassza hulladék alapú, telephelyi villamos- és hőenergia energiaellátó rendszerek) kerül kielégítésre! A teljes hőenergia-igény megújulókkal való kielégítése, és a teljes, karbonmentes működés megteremtése a lakossági energiahatékonysági fejlesztések és tudatos, szabályzásra is kiterjedő üzemeltetéssel együtt, környezetvédelmi és társadalmi szempontok figyelembevételével lehetséges.

A szolgáltatói rendszer fejlesztéseinek három fő iránya

- megújuló energiaforrásokra való minél magasabb arányú átállás (biomassza alapú hőtermelés az új, engedélyes tervekkel rendelkező 5+3 MW-os biomassza fűtőmű megépítésével a Mikes telephelyen, napelemes elektromos áramigény kielégítés, napkollektoros és napelemes, nyári lokális HMV igény kielégítés);
- városi ipari üzemek meglévő, 50 MW teljesítménynek megfelelő mértékben rendelkezésre álló, műszakilag megvalósíthatóan a távhőrendszerre rátáplálható hulladékhő hasznosítása, legalább az éves hőigény 50 % mértékéig, a megtérülést fejlesztési forrásokkal az önerőre és a megtakarított jelenlegi és jövőbeli értékű karbonkvótákra vizsgálva;
- 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 képvisel a saját hőtermelésben a faapríték és napenergia felhasználásával előállított hőmennyiség. Ez tovább bővíthető és elérhető a közel 50 %-os megújuló primerenergia arány, a megfelelő hatékonyság növelő fejlesztéseket követően.

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.

6.2.4.2. 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 + 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 vágásfordulóú 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 távhőközvetbe, így a Mikes utcai gázmotor és a meglévő bio-fűtőmű hőtermelését változatlanul 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 3 500 millió Ft*.

Várható költség: 3,5 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 ($\rho=0,82$ kg/m³) és a benzin ($\rho=0,737$ kg/m³) sűrűségének hányadosával (1,11) korrigálva – 0,07 t CO₂/GJ_u.

Ipari hulladékhő távhő rendszerbe betöltésével való hasznosítása

A fejlesztés célja: a városi ipari üzemekben keletkező hulladékhő átvétele és a városi távhőrendszerbe kapcsolása.

Olyan jelentős ipari üzem(ek) található(k) a városban, amelyek jelenleg 50 MW hőteljesítménynek megfelelő nagyságrendben engednek ki hulladékhőt a működésük során. Mivel szinte folyamatos működésű és jelentős kapacitással rendelkező üzemről van szó, és egy forrásból nyerhető ez ki, a hulladékhő a Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. rendszerében elhelyezhető.

A fejlesztésnek tartalmaznia kell a kiépítendő távvezetékparnak, a keresztező közművek kiváltásának és a központi szabályzás kapcsolódó beruházásának a költségeit. Szintén tartalmaznia kell továbbá a meglévő gázalapú rendszerek tartalék üzembe való helyezése költségeit, valamint az egye ellátási körzetek jelentős dél-keleti irányból való megtáplálásához szükséges bővítése, cseréje költségeit is. A fejlesztés előnye, hogy jelenleg környezetterhelést okozó, nem hasznosuló hő kerül bevonásra, kiváltva vele jelentős fosszilis földgáz energiahordozót.

Várható költség: tervezés alatt, becslés alapján 8-10 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható a tervezés 2025-es megkezdése esetén a 2027-2030 közötti időszakban.

Térségi biomassza melléktermékek és „zöldhulladékok” megújuló energiatermelésbe vonása

Szombathelyen és térségében nagy mennyiségű fa- és zöldhulladék keletkezik a lakosságnál (kertészeti tevékenység stb.) és az iparban (mezőgazdaság, faipar, bútoripar) egyaránt. 2021. január elsejétől országszerte tilos a zöldhulladék égetése. Helyette a vegetációs időszakban havi egy alkalommal, díjmentesen elszállítják a háztartásokban keletkező zöldhulladékot szolgáltatásba bevont körzetekből. Emellett a lakosságnak szombathelyi hulladékudvarban van lehetősége napi 350 kg, éves szinten 1750 kg mennyiségű zöldhulladék elhelyezésére. – Forrás: SZOVA Szombathelyi Vagyonhasznosító és Városgazdálkodási Zrt.

Azonban vállalkozások számára nincs lehetőség fa- és zöldhulladék elhelyezésére. A következő lehetséges alternatív megoldások állnak rendelkezésre a gyártás során keletkező hulladéktól való megszabadulásra:

- Újrahasznosítás: A fa- és zöldhulladékot gyakran újrahasznosítják, például pellet vagy brikett gyártására, amelyeket fűtési célokra használnak.
- Komposztálás: A megfelelő feldolgozás után a fa- és zöldhulladékot komposztálhatják.
- Energia előállítás: A fa- és zöldhulladékot biomassza erőművekben elégethetik, hogy energiát termeljenek.
- Szerződéses hulladékkezelők: Szerződést köthetnek speciális hulladékkezelő cégekkel, amelyek begyűjtik és feldolgozzák a hulladékot.
- Adományozás vagy eladás: Egyes hulladékokat adományozhatnak vagy eladhatnak kézműveseknek, iskoláknak vagy más vállalkozásoknak, amelyek hasznosítani tudják azokat.

Javaslat

A javaslatunk olyan telephely(ek) létesítése, amely alkalmas a faalapanyagú hulladék, zöldhulladék begyűjtésére Szombathelyen és vonzáskörzetében, másodlagos nyersanyagként való hasznosítás és energia előállítás céljából. Az önkormányzat koordinálásával/támogatásával az iparban és a lakosságnál keletkező fa-, illetve zöldhulladék számára így központi lerakó nyílna meg. Ipari szereplők esetében akár körjáratos rendszer üzemeltetése is megvalósulhatna, hogy a hulladékok keletkezési helyéről minél hatékonyabb legyen a begyűjtés, ezzel átvállalva a terhet a cégektől. Ehhez szükséges a terület, infrastruktúra kialakítása (mérlegelő terület, gyűjtőterület, mobilaprításhoz szükséges berendezések, kamionok a szállításhoz stb.). Ezt a feladatot a leghatékonyabban egy olyan szereplő tudná ellátni, koordinálni, amely koncessziós szerződésen alapuló alvállalkozói viszonyban áll a MOHU Mol Hulladékgazdálkodási Zrt-vel.

A várható költség (1000 ha): 0,12 milliárd Ft

Felelős: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható a 2025-2030 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 előállítása 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 tetősíkjainak 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 fókuszált 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 450 ezer Ft, ami a teljes javasolt 4,8 MWp esetén a tervezés és területbekerítések és bérletek költségeivel együtt mintegy 3 milliárd Ft. A napkollektoros rendszerek fajlagos költsége 250 ezer Ft/m², ami 1000 m² tervezett nagysággal 0,25 mrd Ft

Várható költség: 3,25 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Megvalósítható fokozatosan, gyorsul ütemű beruházásokkal a 2025-2030 közötti időszakban.

6.2.4.3. 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 elsőként indokolt a legrégebbi lakótelepi és egyéb szakaszok cseréje, valamint a későbbi felszíni rekonstrukciók, vagy bővítések miatt érintett szakaszok cseréje.

Várható költség: 4,0 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés a tervezés 2022. évi megvalósulása esetén szakaszosan megvalósítható 2025-2030 közötti időszakban.

6.2.4.4. 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 alaptól 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.

11. 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.

12. 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: 4,0 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés szakaszosan megvalósítható 2025-2030 közötti időszakban.

6.2.4.5. Táv hővel 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

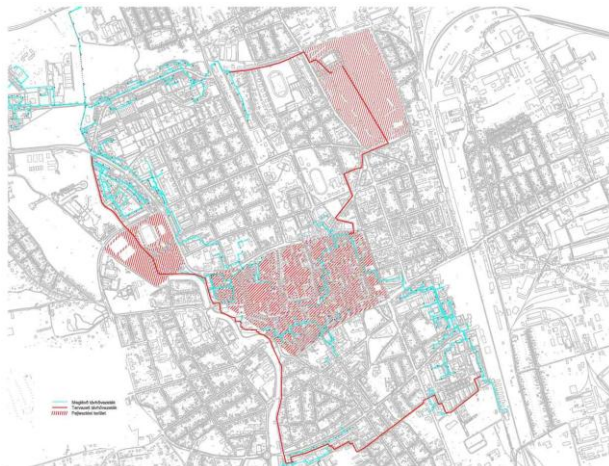
A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés szakaszosan megvalósítható 2025-2030 közötti időszakban.

6.2.4.6. 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 javasolunk építeni a más projektekben 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.



36. 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 ágvezetékkel 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 hurokolt 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 vezeték építés költsége csökkenthető, emellett az új fogyasztók bekapcsolása javíthatja a projekt gazdasági fenntarthatóságát is.

Várható beruházási költség: 2,5 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés szakaszosan megvalósítható 2025-2030 közötti időszakban.

6.2.4.7. A középület-állomány dekarbonizációja

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 elkészítette 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:

13. 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
 Barátság Óvoda
 Donászy Magda Óvoda
 Szombathelyi Köznevelési GAMESZ Iroda
 Hétszínvirág Óvoda
 Játéksziget Óvoda
 Margaréta Óvoda
 Mesevár Óvoda
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti Szolg. Szöllősi sétány
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti Szolg.Központi Iroda, Széll Kálmán u.
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti Szolg.Pozsony u. 47
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti Szolg.Paragvári u. 86 Szakmai
 Egység
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti Szolg.Kodály Zoltán u.4. Szakmai
 Egység
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti Szolg.Karmelita u.2/C
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti Szolg.Gagarin u. 24
 Pálos Károly Szoc.Szolg.Központ és Gyermekjóléti 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, Szűrcsapó, 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 érhetőek 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 légműter	Fajlagos hővesztésg tényező jelenleg W/m³K	Fajlagos hővesztésg 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.

Önkormányzatok épületei projekt szintű tervei energia felhasználás-hatékonyságának további növelésére (TOP+)

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 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	
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		Tetőszigetelés, külső falszigetelés, komplex épületgépészeti fejlesztés.	nincs adat

Zarkaházi kastély	Győzelem u. 1.	nyílászárócseré, 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 energetikai és belsőépítészeti fejlesztése		Napelempanel telepítése a mozi tetejére.	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 burok 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 gépészet 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 fűtéskorszerűsítés, 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.	

Önkormányzatok felújított épületei energia felhasználás-hatékonyságának további növelése

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, amitől 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 leszabályozása, 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 elérése 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 burkolatok szigetelése,
- árnyékolástechnika alkalmazása
- (lehetőség szerint gravitációs) hővisszanyerő légcserélő rendszerek alkalmazása

energia hatékony 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.

Az EUCF projekt során részletesen felmérésre kerültek az önkormányzati intézmények és meghatározásra került a beavatkozás jellege és az elérhető megtakarítások a közel nulla energiaszint megcélzásával

Szombathely Megyei Jogú Város tulajdonában álló és a saját, vagy intézményei, vagy a SZOVA Zrt. által vagyonkezelte közintézmények, közfunkciót betöltő szervezetek épületei, 2023.04																
SZOMBATHELYI Közfunkciós épületei		Cím	Építés ideje	Felújított fűtött alapterület m2	Felújítandó * Felújítás ideje	Épület minősítés	Fűtési mód	Megjegyzések			Napelem teljesítmény létesítményben (kWp)	Primer távhő megtakarítás MWh/év	Primer gáz energia megtak. MWh/év	Primer villamos energia megtak. MWh/év	CO2 t/év megtak.	Költség előirányzat Ft
1.	Bartók Terem	9700 Szombathely, Rákóczi Ferenc utca 3.	1880, 1970, 2007, 2014		1770		távhő	Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.	Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.	1. A meglévő légheszélőnél új a jelenleginél jobb hatásfokú hővissza nyerő hőcserélő alkalmazása és megoldani a hűtésnél is hővisszanyerését. 2. Padlás és lapos tető hőszigetelések, az eredeti nyílászárók cseréje és szimpla üvegfelületeknél a belső oldalon hőszigetelt üvegezések alkalmazása. 3. 25 kWp teljesítményű napelemez rendszer	3,25	294,91		93,75	114,73	458 913 662 Ft
2.	Berzsenyi Dániel Könyvtár	9700 Szombathely, Dr. Antall József tér 1.	1970		4428	2002	távhő	Az átfogó felújítás több mint 20 éve volt, hogy az épület energetikailag felújításra szorul.		1. Az épület külső falait le kell hőszigetelni és a nyílászárókat ki kell cserélni. A Könyvtár a nyári hűtési igény miatt még legfeljebb 30 kWp teljesítményű napelemez rendszert elbírna.	30	619,08		82,5	199,12	796 485 360 Ft
3.	GEMESZ Iroda	9700 Szombathely, Fő tér 40. Emelet	műemlék	220			távhő		Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.							
4.	Városháza	9700 Szombathely Kossuth Lajos utca 1-3.	1982		6663		távhő		Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.	A TOP Plusz 2.2.2-21 pályázathoz készült anyagban megvizsgált épület teljes energetikai felújítása alapján, amihez tartozik egy 30 kWp teljesítményű napelem rendszer alkalmazása.	30	1387,34		350,79	351,27	1 053 810 000 Ft
5.	Savaria Filmszínház	9700 Szombathely, Mártírok tere 1.	1973	2587		2010	távhő			1. Fűtési rendszer termostatszálása. 2. Nagyterem padlás hőszigetelése. 3. Fűtés korszerű szabályozása. 4. Új hővissza nyelő szellőzés kialakítása. (Az épület napelem nem helyezhető el).		306,726		65	107,46	429 844 792 Ft
6.	Megyei Művelődési és Ifjúsági Központ	9700 Szombathely, Ady Endre tér 5.	1980		5765		távhő		Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.	Az épület teljes energetikai felújítást igényel, a külső felületek hőszigetelése, nyílászáró cserék és fűtés és légtechnikai rendszerek cseréje.		1688,3982		164,75	521,07	2 084 265 834 Ft
7.	AGORA – Művelődési és Sportház	9700 Szombathely, Március 15. tér 5.	1963	5684		2015, 2018	távhő	49,9 kWp napelem teljesítmény	Felújítás megtörtént							
8.	Aréna sportcsarnok régi csarnok	9700 Szombathely Sugár út 18	1974		1659		gáz		Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.	A TOP Plusz 2.2.2-21 pályázathoz készült anyagban megvizsgált épület teljes energetikai felújítása szükséges, de teljes gáz kiváltás hőszivattyús fűtés és 40 kWp teljesítményű napelemez rendszer.	40		561,51	11,11	115,04	460 160 000 Ft
9.	Temetkezési Vállalat Jaki út iroda	9700 Szombathely Ferenczy I. utca 1.	1981		516		gáz		Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.	A TOP Plusz 2.2.2-21 pályázathoz készült anyagban megvizsgált épület teljes energetikai felújítása alapján, amihez tartozik egy 22 kWp teljesítményű napelem rendszer alkalmazása.	22		111.33	33,97	27,56	110 240 000 Ft
10.	Szöllősi Klub.	9700 Szombathely Pásztor utca 1.			300		gáz		Az épületnél átfogó energetikai felújítás még nem volt.	A TOP Plusz 2.2.2-21 pályázathoz készült anyagban megvizsgált épület teljes energetikai felújítása szükséges, de teljes gáz kiváltás hőszivattyús fűtés és 11 kWp teljesítményű napelemez rendszer.	11		96,48	1,41	16,75	67 000 000 Ft

SZOMBATHELYI Múzeumok		Cím	Építés ideje			Felújítás ideje	Épület minősítés	Fűtési mód	Megjegyzések								
1.	Iseum Savariense	Szombathely, Rákóczi Ferenc utca 6-8. hrsz.: 6349/12	2010	900				gáz	????	2011. évi megépítése óta energetikai korszerűsítés nem volt, Gázmotor üzemképtelen, gyakorlatilag nincs fűtése. Százmilliós ráfordítás szükséges, új hőszivattyú, vagy távhőellátás. Utóbbihoz távhő fejlesztés kell.							
2.	Szombathelyi Képtár	Szombathely, Rákóczi Ferenc utca 12. hrsz.: 6349/13	1984		7106	2021	DD	távhő	Gépezési felújítás még nem volt. Az épületen van 12,5 kWp teljesítményű napelemes rendszer.	Az építészeti felújítást energetika nem követte. Szükséges lenne megújuló energiára alapozott korszerűsítés a magas költségek csökkentése érdekében.	A teljes fűtés-hűtés légtechnikai rendszerek korszerűsítése szükségesek, és napelem bővítés a szükséges teljesítmény 37,4 kWp.	37,4	111,985944		80,34	59,90	239 585 051 Ft
3.	Látvány raktár	Szombathely, Pásztor utca 2. hrsz.: 11309/11	2002		1180			gáz		Könnyszerkezetes épület gázfűtéssel, építészetiileg és energetikailag is felújítandó.	A külső felületek, lapostető hőszigetelések és nyílászáró cseréje a fűtött épületrészeknél. Teljes fűtés korszerűsítés, hőszivattyú és 21 kWp teljesítményű napelem használata.	21		143,69	58,75	50,61	202 451 280 Ft
4.	Műtárgyraktár	Szombathely, Mátyás Király utca 4. hrsz.: 113090/11	1920		287			gáz		Hagyományos szerkezetű régi épület, sem építészeti, sem gépezési felújítása nem volt. Gázfűtés van.	A külső felületek, padlás födém hőszigetelése és nyílászáró cseréje. Teljes fűtés korszerűsítés, hőszivattyú és 4 kWp teljesítményű napelem használata.	4		28,93	11	9,89	39 551 160 Ft
5.	Savaria Múzeum	Szombathely, Kisfaludy utca 9. hrsz.: 6739	1908 és 1978		2887	2016		távhő	A központi szellőzésben nincs hővisszanyerés.	Hagyományos szerkezetű régi épület, sem építészeti, sem gépezési felújítása nem volt.	A légtechnikai rendszer korszerűsítés szükséges, és korszerű fűtés szabályozás új napelees rendszer beépítése teljesítmény 42 kWp.	42	83,96976		80,34	52,25	208 991 378 Ft
6.	Skanzen fűtött épületei Porta épület	Szombathely, Árpád utca. 30. hrsz.: 3736	1968		91			gáz		Hagyományos szerkezetű épület, energetikai felújítása nem volt. Gázfűtés van.	Mind kettő épületnél a külső felületek, padlás födém hőszigetelése és nyílászáró cseréje. Teljes fűtés korszerűsítés, hőszivattyú és 2 és 8 kWp teljesítményű napelem használata.	10		78,92	26,78	25,80	103 181 840 Ft
	Skanzen fűtött épületei Fentartási épület	1992	357		Hagyományos szerkezetű épület, energetikai felújítása nem volt. Gázfűtés van.												
7.	Smidt Múzeum	Szombathely, Hollán Ernő. Utca 2. hrsz.: 6004	1829 és 2017	717				gáz		Hagyományos szerkezetű épület, energetikai felújítása nem volt. Csak az új épült rész épült korszerű szerkezetből. Gázfűtés van.	A régi épületrész műemlék, a nyílászárókat lehet cserélni és padlás hőszigetelést lerakni. Magas hőmérsékletű hőszivattyú szükséges és termosztát szelepek alkalmazása. A hőszivattyú alkalmazásához 30 kWp teljesítményű napelem használata javasolt.	30		96,13	35,95	32,64	130 544 560 Ft
Pálos Károly épületei		Cím	Építés ideje			Felújítás ideje	Épület minősítés	Fűtési mód	Megjegyzések								
1.	I. sz. SZAKMAI EGYSÉG	9700 Szombathely, Szőlősi sétány 36.	1940 és 2002		560			gáz	2016-ban energia költség 2,33 millió Ft	Bővítése, átalakítása óta korszerűsítve nem volt, energetikailag korszerűsítésre szorul.	A külső felületek, padlásfödém hőszigetelések és nyílászáró cseréje. Teljes fűtés korszerűsítés, hőszivattyú és 20 kWp teljesítményű napelem használata.	20		105,09	31,51	32,83	131 337 680 Ft
2.	II. sz. SZAKMAI EGYSÉG	9700 Szombathely, Domonkos utca 5.	1961	710		2011-2014		gáz	2016-ban energia költség 1,57 millió Ft	Homlokzat szigetelt, nyílászárókat cserélték.	Magas hőmérsékletű hőszivattyú szükséges és termosztát szelepek alkalmazása. A hőszivattyú alkalmazásához 22 kWp teljesítményű napelem használata javasolt.	22		75,06	13,59	20,20	80 790 120 Ft
3.	III. sz. SZAKMAI EGYSÉG	9700 Szombathely, Karmelita utca 2/C.	1973		513	2007 (csak energetikai)		távhő	Csak a földszint tartozik a Pálos Károlyhoz. Saját kazánház, amit a távhő üzemeltet.	Homlokzat nem szigetelt, nyílászárókat cserélték. Felújítandó.	Benne van a távhő felújítási csomagjában						
4.	IV. sz. SZAKMAI EGYSÉG	9700 Szombathely, Gagarin utca 24. (védett épület)	1920	258		átépítés 2009-2011		gáz	2016-ban energia költség 1,05 millió Ft	Felújított épület, de energetikai korszerűsítésre szorul. Hőszigetelést a homlokzatképzés miatt nem kapott.	Magas hőmérsékletű hőszivattyú szükséges és termosztát szelepek alkalmazása. A hőszivattyú alkalmazásához 14 kWp teljesítményű napelem használata javasolt.	14		51,88	6,08	12,75	51 003 360 Ft
5.	VIII. sz. SZAKMAI EGYSÉG	9700 Szombathely, Paragvári út 86.	1980		633			távhő	A Pálos Károly által használt terület.	Korszerűtlen, felújítandó épület.	Benne van a távhő felújítási csomagjában						
6.	IX. sz. SZAKMAI EGYSÉG	9700 Szombathely, Pozsony utca 47.	1968		513	2013 csak ablak cserék		gáz	2016-ban energia költség 3,12 millió Ft	Nyílászárók kb. 40 %-a műanyag.	A külső felületek, mennyezet födém hőszigetelések a még ki nem cserélt nyílászárók cseréje. Teljes fűtés korszerűsítés, magas hőmérsékletű hőszivattyú és 25 kWp teljesítményű napelem használata.	25		169,92	26,28	38,16	152 648 323 Ft
7.	KÖZPONTI IRODA	9700 Szombathely, Széll Kálmán utca 4.	1960		244	2007 csak ablakcserék		gáz	2016-ban energia költség 1,14 millió Ft	Felújítandó iroda épület	A külső felületek, lapostető hőszigetelések a még ki nem cserélt nyílászárók cseréje. Fűtés korszerűsítés, magas hőmérsékletű hőszivattyú és 15 kWp teljesítményű napelem használata.	15		41,75	10,4	12,27	49 085 000 Ft
8.	Jászai Mari 4.	9700 Szombathely Jászai Mari utca 4.	1970		1381	Néhány ablak és a gőz van kicserélve	EE	gáz	Saját kazánház, amit a távhő üzemeltet.	Jellemzően régi nyílászárók a bejáratí rész kivételével. A homlokzat hőszigeteltetien.	A TOP Plusz 2.2-2.21 pályázathoz készült anyag alapján. A külső felületek, padlásfödém hőszigetelések a még ki nem cserélt nyílászárók cseréje. Fűtés korszerűsítés, magas hőmérsékletű hőszivattyú és 24 kWp teljesítményű napelem használata.	24		157,73	40,99	46,98	187 922 160 Ft
9.	X. sz. SZAKMAI EGYSÉG a Barátság Óvoda keretében fel lett újítva	9700 Szombathely, Barátság u. 22.	1978.						A Pálos Károly által használt terület.	Építészetiileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							

Orvosi rendelők - SZOMBATHELY		Cím	Építés ideje			Felújítás ideje	Épület minősítés	Fűtési mód	Megjegyzések								
1.	Jáki út	9700 Szombathely, Jáki út 35.	1979	436		2018	BB	kombinált	gáz, hőszivattyú, napelem	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
2.	Váci Mihály utca	9700 Szombathely Váci Mihály utca 3.	1920	736		2018	BB	távhő	napelem is van	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
3.	Védőnői Tanácsadás és Iroda épületek	9700 Szombathely, Nádasdy Ferenc utca 4.	1930 + 1990		716			gáz	2016-ban energia költség 2,20 millió Ft	Műanyag nyílászárók.	AA külső felületek, padlástódém hőszigetelések a még ki nem cserélt nyílászárók cseréje. Teljes fűtés korszerűsítés, hőszivattyú és 20 kWp teljesítményű napelem használata.	20		93,14	12,69	23,54	94 157 080 Ft
4.	Rumi út	9700 Szombathely, Rumi út 74	1920-1960	289		2004		gáz	2016-ban energia költség 1,24 millió Ft	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.	Magas hőmérsékletű hőszivattyú és 15 kWp teljesítményű napelem használata.	15		50,43	9,725	13,79	55 147 660 Ft
5.	Selmec utca	9700 Szombathely, Selmec utca	1940	147		2014		gáz	2016-ban energia költség 0,42 millió Ft	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.	Magas hőmérsékletű hőszivattyú és 6 kWp teljesítményű napelem használata.	6		19,0	2,13	33,97	135 878 000 Ft
Óvodák - SZOMBATHELY		Cím	Építés ideje			Felújítás ideje	Épület minősítés	Fűtési mód	Megjegyzések								
1.	Aréna Óvoda	9700 Szombathely, Aréna utca 8. hrsz.: 6484	1967 és 1973	1505		2020	CC	gáz		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.	Magas hőmérsékletű hőszivattyú és 34 kWp teljesítményű napelem használata.	34		137,44	5,85	24,18	96 720 000 Ft
2.	Barátság Óvoda	9700 Szombathely, Barátság utca 24. hrsz.: 6614/34	1978	776		2008 és 2013		távhő		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.	Közös villanyvan a Bokréta bölcsődével						
3.	Benczúr Gyula Utcai Óvoda	Szombathely, Benczúr Gyula u. 2 hrsz.: 764/2	1937 és 1998	677		2019 bőv.	CC	gáz		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
4.	Donátsy Magda Óvoda	Szombathely, Losonc utca 3. hrsz.: 2166	1964	770		2006 és 2011		gáz	Nincs a radiátorokon termo szelep és elektromos a hmv.	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
5.	Gazdag Erzs Óvoda	Szombathely, Krudy Gyula u. 2/a. hrsz.: 9150/1	1978	1278		2007-és 2016, 2021 bőv	DD	távhő		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
6.	Hétszínvirág Óvoda	Szombathely, Bem J. u. 33. hrsz.: 2804/14	1971	1153		2005-2019	CC	távhő	Táv hő közös a bölcsődével és szomszéd lakóépületből van ellátva. Hőmv hőszivattyóval és 7 kWp napelem.	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
7.	Játéksziget Óvoda	Szombathely, Győzelem u. 1/A. hrsz.: 11967/8	1981 és 2014 bővítés	788				gáz	Az óvoda 2014-ben bővült, 2017-ben 6 kWp teljesítményű napelem került az épületre, de meglévő épületnél még nem	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
8.	Kőrösi Csoma Sándor Utcai Óvoda	Szombathely,Kőrösi Cs. S. utca 7. hrsz.: 9510	1975		1172	2005 és 206		táv hő	A távhő egy szomszéd lakóépületből van biztosítva.	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.	A TOP Plusz 2.2-21 pályázathoz készült anyag alapján. Külső hőszigetelés a még ki nem cserélt nyílászárók cseréje, fűtés korszerűsítés, és 7,2 kWp teljesítményű napelemes rendszer alkalmazás.	7,2		74,09	19,8	18,49	73 960 000 Ft
9.	Margaréta Óvoda	Szombathely, Margaréta. u. 1. hrsz.: 10029/1	1979	990			BB	gáz +hőszivattyú	26 kWp napelem	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
10.	Maros Óvoda	Szombathely, Maros. u. 17/B. hrsz.: 1325/3	1971	865		2009 és 2018	BB	gáz +hőszivattyú	30 kWp napelem	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
11.	Mesevár Óvoda	Szombathely, Gagarin u. 10. hrsz.: 5660	1908 és 1962	633		2014-15		gáz		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
12.	Mocorgó Óvoda	Szombathely, Váci M. u. 5. hrsz.: 2759/45	1980	932		2009		táv hő		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
13.	Napsugár Óvoda	Szombathely, Pázmány Péter. u. 26/a. hrsz.: 8157/21	1975	844			BB	táv hő	20 kWp napelem	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
14.	Pipitér Óvoda	Szombathely, Bem József u. 9. hrsz.: 2786/2	1972	1186			BB	gáz +hőszivattyú	30,15 kWp napelem	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
15.	Szívárvány Óvoda	Szombathely, Deák Ferenc u. 39/a. hrsz.: 60044/2	1979	1195		2009-től, 2012-ig	DD	táv hő		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
16.	Szűrcsapó Óvoda	9700 Szombathely, Szűrcsapó utca 43. hrsz.: 3587/19	1972	1008		2010		táv hő		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
17.	Vadvirág Óvoda	Szombathely, Selmec u. 2. hrsz.: 7717	1942 és 1980 bőv.	659				gáz	Csak a könnyűszerkezetes részen padlása van hőszigetelve. A fűtés nagyon korszerűtlen	Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							
18.	Weöres Sándor Óvoda	Szombathely, Márton Áron u. 58. hrsz.: 4175	1993 és 2018 bőv.	787		2018	DD	gáz		Építésetleg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.							

BÖLCSŐDÉK - SZOMBATHELY			Cím	Építés ideje		Felújítás ideje	Épület minősítés	Fűtési mód	Megjegyzések							
1.	Bokréta bölcsőde	9700 Szombathely, Barátság u. 22. hrsz.: 6614/34	1978	1122		2018	CC	távhő		Építészetileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.						
2.	Csicsergő Bölcsőde	9700 Szombathely, Bem J. u .9. hrsz.: 2789/1	1971	670		2010		gáz	Közös kazánház több intézménnyel.	Építészetileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.						
3.	Csodaország Bölcsőde	Szombathely, Szűrcsapó u. 43./A hrsz.: 3587/31	1977	1099		2019	DD	távhő		Építészetileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.						
4.	Kuckó Bölcsőde	Szombathely, Hadnagy u. 2./B hrsz.: 2666	1946	370		2019	DD	gáz	Nincs a radiátorokon termo szelep és elektromos hmv.	Építészetileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.						
5.	Meseház Bölcsőde	Szombathely, Fogaras u. 6. hrsz.: 9648	1981	1024		2010		távhő		Építészetileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.						
6.	Napraforgó Bölcsőde	Szombathely, Bem J. u. 33. hrsz.: 2804/13	1971	958		2009-2010		távhő	Távhő közös az ovóval és szomszéd lakóépületből van ellátva.	Építészetileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.						
7.	Szászorszép Bölcsőde	Szombathely, Váci M. u. 5. hrsz.: 2759/46	1980	1363		2018	DD	távhő		Építészetileg rendben, hőszigetelt homlokzat, műanyag nyílászárók.						
				Felújított	Felújítandó *	Összes fűtött alapterület										
Összesen:			m2	35336	38741	74077				MWh	482,85	4566,50	1907,10	1275,49	1961,24	7 493 674 301 Ft
										GWh	0,4829	4,5665	1,9071	1,2755	1,9612	

A fenti áttekintés reális célja a 2040-es év. A 2030-ig a teljes, 1961 tonna CO₂/év megtakarításból csak mintegy 30 % érhető el, amit figyelembe vettünk az önkormányzat karboncsökkenési céloknál.

Várt indikátor: Városi intézmények fűtési és hűtési energiaigényének 30 %-kal való csökkentése.

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

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2025-2030 között kivitelezhető

6.2.5. Tömbház fejlesztési Program

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

Az EUCF projekt keretében meghatározásra került fejlesztési javaslat tömbházak fejlesztése

Felmérésre került 161 db. tömbház, amelyek panel, alagútszalus, qutinor vagy más házgyári technológiával épülnek. Ezen belül van egy kör, amelyek jelenleg gázkonvektoros fűtésűek és emellett rendelkeznek olyan pince vagy egyéb szabad helyiséggel, ahol távhő rákötéshez szükséges berendezések elhelyezhetők. Ezen épületeket külön kezeltük, mivel az távhőre való rákötéssel, a távhő immár 95 %-ban megújulóakra átállt, hatékony működése alapján megújulóként kezelhető. A további gázkonvektoros tömbházak esetén a földgáz kiváltását hőszivattyús rendszerrel terveztük.

Minden épület esetén a közel nulla energiaszint elérésére számoltuk ki úgy a megtakarítás, mint a beruházás értékeit. A fentiek felmérések alapján a tömbházakban összesen 20,46 GWh/év primerenergia megtakarításra számítunk. Ebből nagyobb részt az épületenergetikai korszerűsítések tesznek ki, de jelentős a fűtőkorszerűsítés során elérhető megtakarítás is.

A primer villamosenergia megtakarítás a telepítendő napelemek révén 2,68 GWh/év érték érhető el.

Mindezek összesen 4625 t/év CO₂ megtakarítást jelentenek.

A fejlesztések jelen piaci árak mellett becsült költsége 12.165,86 millió Ft korszerűsítési és további 1.393,01 millió Ft megújuló energia fejlesztési költséget tesznek ki. 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.

14. táblázat Tömbházak energiahatékonysági fejlesztésu javaslatai várt eredménye

Lakótelepi épületek hőszigeteléséből keletkező megtakarítások				
	hőszigetelés	állványozás	felület	nettó költség
	Ft/m2		m2	
Homlokzati hőszigetelés	22 000 Ft	18 000 Ft	214875	8 595 000 000 Ft
Lapos tető hőszigetelés	12 000 Ft		82035	984 420 000 Ft
A munka elvégzésével keletkező megtakarítások:				
Ep megtakarítás	MWh/év	20459		
	GJ/év	73653		
CO ₂ megtakarítás	t/év	4625		

A felújítási program keretében indítható a Panel Plusz Savaria program, aminek kapcsán maximalizálni kell a karbonkibocsátás csökkentését, miközben több ezer család energetikai költségét, energiaszegénységét is lehetséges csökkenteni.

A program keretében megvalósítandó tevékenységek:

- a város legalább fele részben finanszírozza meg EMIT-ek és/vagy energetikai tanúsítások készítését a panelek számára, hogy ezzel segítse elő a pozitív döntést az energiahatékonyság további növelése érdekében;
- az elkészülő energetikai felmérések/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 középmagas és magas lakótömb esetén a távhő átadó 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 utolsó sorban a város anyagi ösztönzőket dolgozzon ki a felújításokban részt venni kívánó társasházak számára évi 100 millió Ft értékben.

A fejlesztések részletes javaslatait tartalmazó táblázat tömbökre lebontva tartalmazza az elérhető eredményeket, amelyek a jelen tanulmány háttéranyagaiként, az EU CF projekt dokumentációjában érhetők el.

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

Várható költség tulajdonosi és állami finanszírozással: 9.579 milliárd Ft, 2050-ig

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata,
érintett lakóközösségek

Az intézkedés energetikai tanúsítási/EMIT anyagai elkészítése 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.6. Hagyományos építésű, nem tömbházas épületrekonstrukciós 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 indított engedélyezés és kivitelezés esetén 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.

Mivel a tervezett beavatkozások jellege, a tulajdonosi szerkezet és a végrehajtandó kivitelezési feladatok jellege, valamint a város részéről tervezett feladatok jellege is összevethető egymással, ebbe a programba összegeztük a lakóépületek összes kategóriáit, amit a 3.2.3.1 pontban kategorizáltunk be. Azaz ide tartoznak az alábbi épület típusok felújítási programja:

- I. "Hagyományos beépítés, pl. ún. "kádárkocka" 1960-2010. közötti időszakból.
- III. "Összefüggő, jellemzően sorházas, illetve zárt sorú beépítés.
- IV. Hagyományos, korai, korszerűtlen beépítés az 1960. előtti időszakból.
- V. Jellemzően átépült villanegyed.
- B Belvárosi zárt sorú, jellemzően többszintes beépítés

Nem soroltuk ide a II. kategória "Új, hőtechnikailag korszerű beépítés, amely beavatkozást nem igényel." épületeit, mivel ezek korszerűsítése inkább technológiai, megújuló energetikai fejlesztéseket érinthet.

A most érintett ingatlanállomány esetén a felújítások szakszerű ösztönzése érdekében az alábbi **előkészítési 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, nyílászárócseré);
 - 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.

A részletes, EUCF során kidolgozott **megvalósítási fejlesztési javaslat**:

Az ide besorolt, jellemzően nem tömbházas, házgári technológiával, hanem téglá építéssel, egyedi vagy házközponti fűtéssel rendelkező ingatlanok esetén az önkormányzat sem rendelkezik pontos, energetikát és épületszerkezeteket, épületgépészetet érintő kimutatással. Ennek hiányában egy részletes, 2023-as városi térinformatikai rendszerből kinyert adatokra és terepi felmérésekre építő feldolgozás alapján készült el az elemzés. A hasznos alapterület, és a korszerűsítendő külső felületek, földem az egyes épület típusonként került kiszámolásra, szakmai standardok figyelembe vételével, majd ezek az értékek kerültek összegzésre. Ezeket az adatokat jelentős térképi és terepi munkával, épülettípusonként csoportosítva, az azokra jellemző építészeti adatokkal látták el (szigetelendő fal magassága, területe, tető stb.), majd elkészített mintatanúsítványok alapján került meghatározásra az elérhető megtakarítások mértéke. A cél itt is a közel nulla energetikai korszerűsítési szint elérése volt. A kivitelezési költségeknél jelenlegi piaci árakat vettünk figyelembe.

A számolások alapján összesen 1.746.589 m² hasznos alapterület korszerűsítése lenne a város célja, ami nem tartalmazza a tömbházakat és az új építésű, II. kategóriába sorolt ingatlanokat.

A jelen stratégiában a teljes ingatlanállományból évente 4 % korszerűsítéssel számoltunk. Ez alapján 2030-ig hátralevő hat évben 24 % felújítása a cél, közel nulla elvárt energiahatékonysági szintre. Ez alapján az elérhető eredmény összesen 95,67 GWh/év primerenergia megtakarítás.

Mindent összevetve 203-ig a lakosság és magánszektor épületeinél 10.706 tCO₂/év megtakarítást célzunk meg.

A piaci áron számolt teljes fejlesztési költség 87.347,55 millió Ft. Ez természetesen meghatározó részben a lakosság saját erejéből áll össze, amit egy fejlesztési alappal kíván a város támogatni. A támogatás kalkulált mértéke legalább 50 %, ami szükséges ahhoz, hogy a lakosság a kellő, elvárt mennyiségben vállaljon mélyfelújításokat. A támogatás alacsonyabb szintje esetén vagy az elvárható felújítás szintje, vagy annak mennyisége, esetleg ezen kettő halmozott elmaradása érhető csak el. A felújításoktól elvárt társadalmi hasznok (klímavédelem, energiafüggetlenség növekedése, energiaszegénység csökkentése/megelőzése stb.) az egyének szintjén jelentkező költségek részbeni megtérítésével érhetőek el. A támogatás ezen mértéke állami források esetén olyan közgazdasági hasznokkal jár, mint az ÁFA bevételek növekedése, a fosszilis energiaiimport csökkentése révén a külkereskedelmi egyenleg javulása, továbbá a karboncélok eléréséhez való aktív hozzájárulás. A fejlesztés további járulékos pozitív hatása a lakossági jövedelmek helyben maradó részének a növekedése a csökkenő energiakiadások, és azok városból (országból) való kiáramlásának a csökkenő szintje révén.

Várható költség előkészítésre: kb. 0,05 milliárd Ft/év, 6 éven keresztül

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

Várható költség megvalósításra: 87,347 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Érintett ingatlanok tulajdonosai

Az intézkedés 2025-2050 között megvalósítható.

6.2.7. Szombathely villamosenergia igénye csökkentése

6.2.7.1. Takarékos intézményi villamos-energia felhasználás

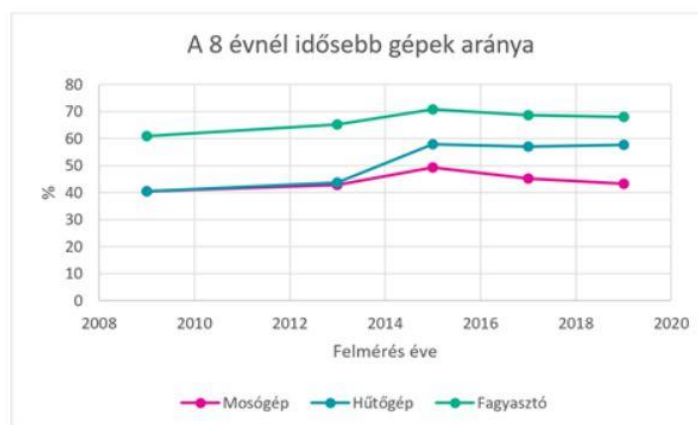
A városi tulajdonú vagy kezelésű épületek, intézmények, cégek, továbbá városi szabályzású vagy működtetésű folyamatok és eljárások villamos-energia igényének átvilágítása, klímavédelmi akcióterv készítése. A városi, nem közvilágítási eredetű villamos-energia igény jelentős csökkentése egységes, energia-minimalizáló, 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.

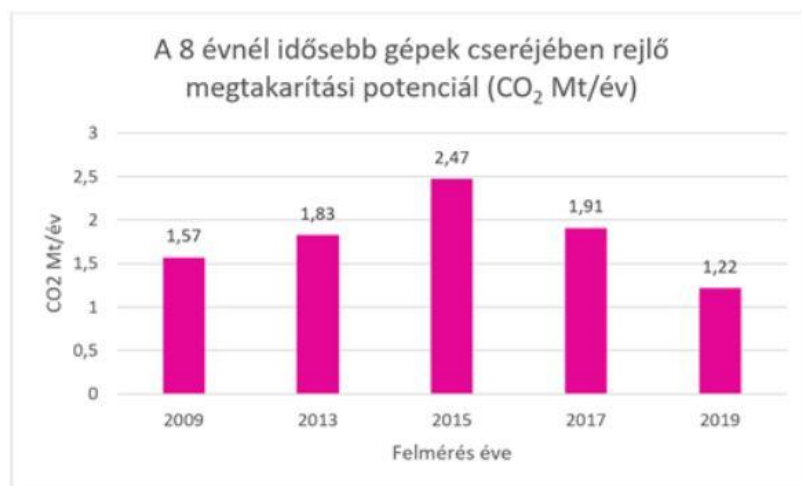
Az APPLiA Magyarország Egyesülés (2004-ben még CECED Magyarország Egyesülés néven alapítva), a hazai jelentősebb háztartási gépek forgalmazóinak érdekképviselői szerve a GFK Hungária Kft. piackutató cég felmérése alapján 2009-ben megállapította, hogy a háztartási gépek 43 %-a 8 évnél idősebb, és ezek 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 energiatakarékos háztartási gépek cseréjére és a saját intézményeiben való korszerűsítés által példamutatásra. Ennek 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 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.7.2. 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 időszakokra is lehetséges akár a felhasznált energia, akár a megvilágítási pontok csökkentésére, esetleg mozgásérzékelőkkel való felszereléssel annak igény szerinti biztosítására.

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

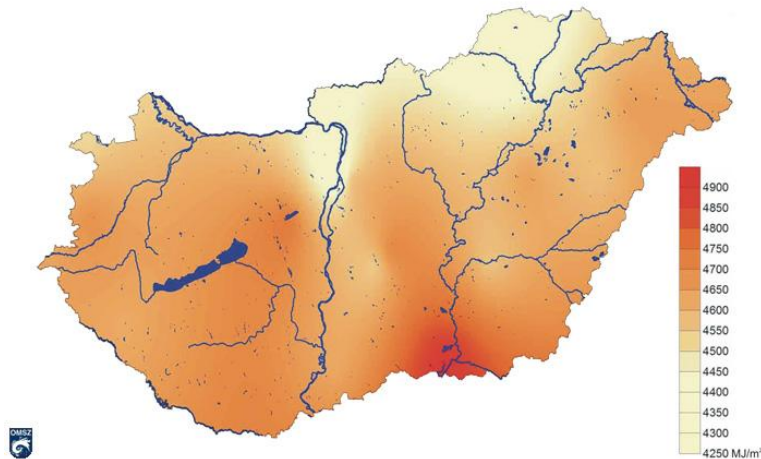
Az eredmény elvárás: a közvilágítás 2023. évi energiaigényének további 20 %-kal való csökkentése, amivel a 2006. áramigény 30 %-ára való csökkentése érhető el. További járulékos elvárt haszon a városi fényszennyezés mintegy 30 %-kal való csökkentése.

Várható költség: kb 0,1 milliárd Ft
 A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata
 Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.8. Megújulók arányának a növelése

6.2.8.1. 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.



37. 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 Házasként 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 bérházak (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 m3/év
átlagos HMV igény	4931 l/nap
Kollektor mennyiség	40 db
Tároló méret	5 m3
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

38. 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.

Várható költség (A+B+C): kb 0,045 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.8.2. Napelemes villamosenergia termelés

a) 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 visszawattos rendszerben létesített naperőmű, amely közvetlenül termelési oldalról nem csatlakozik a

villamosenergia hálózatba, így mérettől függetlenül engedélyeztetés nélkül telepíthető (a hálózati engedélyes hozzájárulását igényli csak, a visszawattos rendszer elfogadása érdekében).

A közvilágítás éves energiaigényét 4 db 500 kW alatti naperómű park révén lehetne karbonsemlegesíteni. Az Északi Iparterület 60 ha-os területén, a beépíthetőségi korlátokat figyelembe véve, a termelő egységeken túl 4,284 ha kerülhet 4.280 kWp teljesítményű rendszer telepítésre. Egy ilyen névleges teljesítményű naperómű parkban éves szinten 4.708.000 kWh energiát tud a város az északi iparterületen megtermelni.

b) 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	Tornatere m	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
Olad 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		1 461	1 673 572

A fenti, néhány intézmény adatait extrapollálva a városi létesítményekre, amik száma 200 feletti, mintegy 10-15 MW névleges teljesítményű napelemes rendszerek telepíthetők. Ennek az éves szinten 1100 kWh/kW hozammal mintegy 11-16,5 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 az itt már megvalósult 270 kW teljesítményű napelemes rendszer mellett legalább további 500 kW-os kapacitásra lenne szüksége. Mivel ennek a területigénye mintegy 1 ha, így a naperőmű kiépítése energiaközösség formájában, vagy külső területen telepítve valósulhat meg.

A SZOMTÁV Kft, SZOVA NZrt. telephelyein további jelentős tetősíkok és napelemek telepítésére alkalmas területek állnak rendelkezésre napelemek elhelyezésére. Ezek kapcsán tervezett projektek: Napelem-telepítés a Boglárka utca, Kőszegi utca, Jászai Mari utcai SZOVA telephelyekre, illetve az északi ipari part területére.

Amennyiben Szombathely a fenti fejlesztéseket megvalósítja, akkor 2030-ra reálisan megvalósítható 10 MW teljesítmény mellett a Zöld Ipari Parkkal együtt 41.910 tonna CO₂ kibocsátás csökkentés is elérhető! Ezzel évi 0,495 milliárd Ft, a teljes élettartam alatt 12,375 mrd Ft bevételt hozhat a városnak, 25 éves élettartammal számolva (ami lehet több is).

Várható költség (2030-ig 10 000 KWp):	4,5 milliárd Ft
A fejlesztések gazdája:	SZOVA NZrt., SZOMTÁV Kft., Szombathely MJV
Az intézkedés	2025-2030 között megvalósítható.

6.2.8.3. Megújuló biomassza energiahordozó megtermelése

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 lomboszáttal, 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 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.9. 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

A fejlesztések gazdája: Közép- és Nagyvállalatok

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

Ipar megújuló energia termelési potenciálja kihasználása

Az iparterületek jellemzően lapostetős csarnokain, épületein jelentős területen 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, továbbá a napenergia tárolási kapacitásai jövőben ugrásszerű technológia fejlődését, reális esély van, hogy ezek a területeken az ipari szereplők napelemek telepítését valósítják meg. Már ma is 12,3 MW névleges teljesítményű rendszereket telepítettek itt, de ezek mennyiége a jövőben tovább növekedhet. A még be nem telepített területeken további legalább 15 MW névleges teljesítményű napelemes energiatermelési kapacitás építhető ki. Ezzel az ipari szereplők 27,3 MW teljesítmény mellett 30 MWh hálózati villamos energiát, ezzel mintegy 11.400 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 Szombathelynek nem kell hozzájárulnia.

Várható költség solar (15 000 KWp, nettó 450 ezer Ft/kWp): 6,75 milliárd Ft

Várható költség hőszivattyú (3 MW, 250 ezer Ft/kW): 0,75 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Közép- és Nagyvállalatok

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.10. Klímabarát mobilitás megteremtése

6.2.10.1. 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 asszimmetriák, 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

6.2.10.2. Elektromos helyi tömegközlekedés kialakítása

Szombathely átfogó mobilitási célja: a helyi tömegközlekedés (helyijáratos buszközlekedés) korszerűsítését nulla kibocsátású szektorra alakítsa át. Ebből 2030-ig 80 %-os megtakarítás elérése a cél.

A helyijáratos autóbuszok esetében a cél, hogy 2030-ra a most 33 db-os helyijáratos autóbusz flotta elektromos vagy hidrogén meghajtású legyen. Ebből az elektromos meghajtású járművel száma 23 db, amiből 5 db csuklós, 3 db egyéb, 15 db pedig szóló jármű. A fennmaradó 10 db szóló busz hidrogén üzemű. Ez a flotta képes lehet rá, hogy a teljes szolgáltatási területen kompromisszumok nélkül tudjon teljesen helyi kibocsátásmentes tömegközlekedést biztosítani. Emellett cél, hogy globális szinten is kibocsátásmentes legyen a tömegközlekedés működtetése.

Az alternatív flottára való átállás jogi előfeltételei a megkötött szolgáltatási szerződés érdekében Szombathely és a szolgáltató cég között, a még futó szerződés keretein belül is rendelkezésre állnak. Műszakilag 2030-ra már várható a mainál nagyobb energiasűrűségű, gyorsabban tölthető és jóval olcsóbb akkumulátorok megjelenése, ami ezen járműveket mind használhatóság (egész napi futás), mind megtérülés szempontjából reális alternatívát képezhet. Ennek a forrásai önkormányzati biztosítani a cél elérésének előfeltétele.

A helyijáratos buszközlekedés karbonkibocsátását akkor lehet globálisan is karbonsemlegessé tenni, ha a kiváltásra kiválasztott technológia, vagy technológiák által igényelt energiahordozó is karbonsemlegesen állítható elő. Ez az elektromos és a hidrogén üzem esetén is jelentős megújuló áramtermelést igényel.

Elektromos buszok beállítása esetén „a jellemző fajlagos energiafelhasználás szóló, egyszintes, 12 méteres e-buszok esetén 0,8 - 3 kWh/km között mozog, míg ugyanez dízelbuszok esetén 4...5 kWh/km”¹⁹. Figyelembe véve már futó járműflottákat, az 1 kWh/km a jellemző átlagfogyasztás. „A Volánbusz 38 liter/100 kilométer és 100 kWh/100 kilométer átlagfogyasztáson alapuló számításai alapján, a jelenlegi energiaárak mellett egy dízelbusz üzemanyagköltsége 15 ezer, egy elektromosé a teljes ellátás alapú áram felhasználásával 10 ezer, éjszakai árammal 6 ezer, napelemmel pedig 3,5 ezer forint 100 kilométerre vetítve.”²⁰ Ha a jelenlegi futamteljesítményt, ehhez szükséges dízelfogyasztást, és csak azt vesszük alapul, hogy az elektromos hajtás egy km-re vetített energiaigénye 40- %-kal kisebb, mint a nagy hő- és súrlódási energia veszteségű dízelé, akkor $643.983 \text{ l összes fogyasztás}/2023 \times 9,9 \text{ kWh/liter dízel} \times 0,6 = 3.825.259 \text{ kWh zöldáram igény fog fellépni}$.

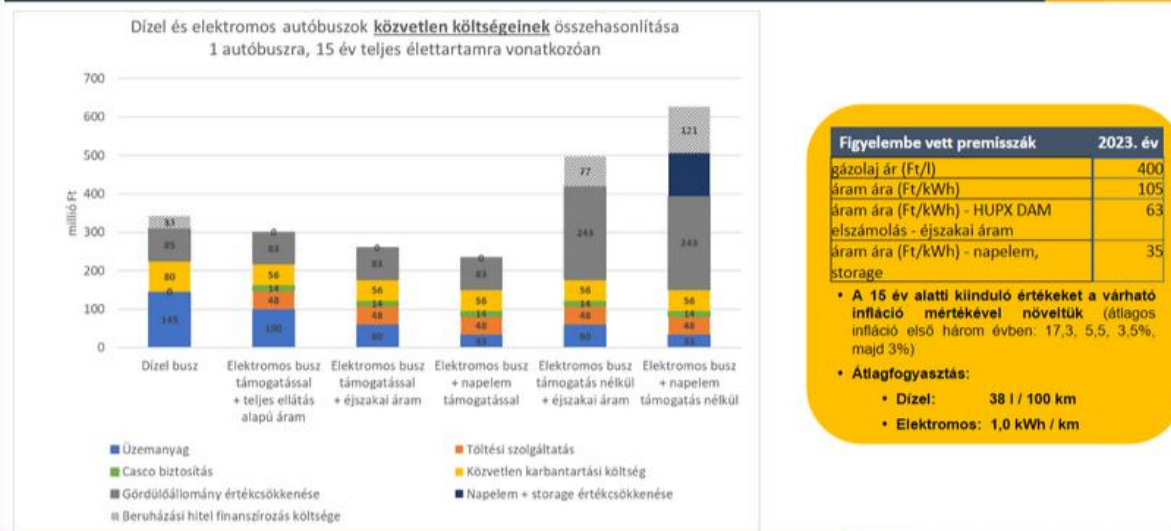
Mivel a napelemes rendszer által termelt 1 kWh áram esetén is 74 gr CO₂ kibocsátással kell számolni, ezt figyelembe véve, a helyijáratos buszok meghajtáshoz szükséges elektromos áramigényt kielégíteni képesnél 24 %-kal nagyobb teljesítményű, tehát 4,34 MW-os névleges teljesítményű napelemes erőmű tudja éves szinten valóban karbonsemlegesen, a naperőmű kibocsátást is kompenzálva megtermelni a szükséges zöldáramot.

Az üzemeltetés költségei erősen támogatás függőek jelenleg, ami várhatóan a 2030-as évek körül jelentősen megváltozik, tekintettel az új és költséghatékonyabb akkumulátor technológiáknak. Egyelőre támogatást feltételezve javasoljuk a váltást, mind a járművekre, mind a szükséges napelem parkra.

¹⁹ https://www.busworldblog.com/post/ebusz_fogyasztas

²⁰ <https://magyarbusz.info/2023/10/28/a-villanybusz-flotta-eddigi-uzemeltetesi-tapasztalatai-a-volanbusznel/>

Különböző hajtásláncú járművek közvetlen költségeinek összehasonlítása



Forrás: Volán, magyarbusz.info

39. ábra: Dízel és elektromos hajtásláncú buszok közvetlen üzemeltetési költségei 2023-ban

Várható költség 2030:

1,16 mrd Ft/2030

A fejlesztések gazdája:

Szombathely MJV

Az intézkedés 2029-2030 között megvalósítható.

6.2.10.3. Hidrogén mobilitási akcióterv

Szombathely célja, hogy a város területén jelenleg közlekedő közcélú dízel hajtású járműflotta cseréjével jelentősen csökkenjen az üvegházhatású gáz terhelés a vármegyeszékhelyen.

A Szombathelyi Hidrogénstratégia (2022 november) alapján a komplex zöld közlekedési rendszer az alábbi komponensekből épülne fel.

1. Hidrogén meghajtású városi buszok
2. Hidrogén meghajtású hulladékszállító és köztisztasági járművek
3. Hidrogén tároló és töltő infrastruktúra
4. Zöld hidrogén előállítása elektrolízissel
5. Napelempark az elektrolízishez szükséges zöld energia biztosítására

A helyi hidrogénstratégia elfogadásával Szombathely már most élen jár az önkormányzatok között a konkrét hidrogénfelhasználási célok kitűzésében, és készen áll arra, hogy vállalásait tettekre váltsa.

A jelen projekt elsődleges célja egy zöld hidrogén ökoszisztéma kialakításának elősegítése Szombathely városában. Az erőfeszítés magában foglalja az együttműködést mind a közszolgáltatókkal, mind a kulcsfontosságú kereskedelmi szereplőkkel, azzal az átfogó céllal, hogy támogassa a közlekedési szektor dekarbonizációját, amely a városban a második legnagyobb CO₂-kibocsátó ágazat.

15. táblázat: Új FCEV flotta (PBN szerkesztés)

Kategória	Darab szám	Éves átlagos futásteljesítmény / jármű	H ₂ fogyasztás (kg/100 km)	CO ₂ kibocsátás (g/km)	Futásteljesítmény (km)	H ₂ fogyasztás (kg)	CO ₂ kibocsátás (kg)	CO ₂ kibocsátás (tonna)
H2 busz	10	48 800 km	7,5 kg	0 g	488 000 km	36 600 kg	0 kg	0 t
H2 hulladékszállító	10	10 800 km	7,5 kg	0 g	108 000 km	8 100 kg	0 kg	0 t
H2 köztisztasági autó	5	12 000 km	7,5 kg	0 g	60 000 km	4 500 kg	0 kg	0 t
	25					49 200 kg		0 t

A futó

járművek alternatívájaként üzemanyagcellás járművek kerülnek beszerzésre

1. táblázat: Kiváltásra kerülő jármű flotta (PBN szerkesztés)

A javasolt fejlesztés főbb eredményei:

- 25 jármű lecserélésre kerül, így arculatában is új, korszerű, zöld járművek jelennek meg a városban
- évente több mint 300.000 liter gázolaj kerül megtakarításra, ami 9,9 kWh/l energiatartalommal, és 0,308 gr/l CO₂ kibocsátással számolva 914,76 tonna CO₂ kibocsátás csökkenést eredményez

Hidrogén töltőállomás (Hydrogen Refuelling Station) -HRS- létesítése

Ma Magyarországon mindössze 1 nem nyilvános töltőállomás található, így mindenképpen szükséges egy HRS létesítése Szombathelyen. A többcélú felhasználás érdekében célszerű kétféles (350 és 700 bar nyomású) állomást létesíteni.

A töltőállomás alapvetően az előző pontban bemutatott járműflotta kiszolgálását végzi, így képesnek kell lennie legalább évi 50.000 kg H₂ adagolására. A járműflotta fogyasztási profilja jellemzően hétközi fogyasztást mutat (Solo buszok valamint a hulladékszállító autók), így a tankolásra is elsősorban munkanapokon kerül sor.

Fentiek miatt az elvárt adagolási kapacitás minimálisan 200 kg / nap (250 munkanappal számolva). Ez gyakorlatban munkanapokon átlagosan 5 autóbusz (37 kg-os tankkapacitás) és 1 hulladékszállító autó (16 kg) tankolását jelenti.

A töltési igények rugalmas kiszolgálása érdekében célszerű a HRS-hez kapcsoltan legalább a napi adagolási kapacitás kétszeresének megfelelő helyi hidrogén tárolás biztosítása.

Zöld hidrogén előállítása

Szombathelyen helyszíni (on-site) hidrogén előállítással rendelkező HRS létrehozását javasolják a Városi Hidrogénstratégia szerzői. Ezzel rövid ellátási láncú energiahordozó jön létre és elkerülhető a szállításból származó veszteségek és a szállítással járó CO₂ kibocsátás.

A Nemzeti Hidrogénstratégia hosszú távú célkitűzésének megfelelően zöld hidrogén előállítását tűzzük ki célul, melynek során az előállítás a helyszínen elektrolízissel villamos energia felhasználásával történik.

Az on-site HRS az előző pontokban részletezett járműflotta kiszolgálását végzi, így tervezett kapacitása évi 50.000 kg H₂. Az előállítandó H₂ mennyiség meghatározza a rendszer

elektromos áram igényét. Az elektrolízishez szükséges villamos áram meghatározására több becslés létezik.

A 10 busz hozzávetőlegesen 2,5 mrd, egy kút 1,2 mrd, 1 MWp naperőműpark szintén 1 mrd. Ft becsült költségű. A megvalósítást támogatás igénylésével, 20 % önerővel tervezzük.

Várható költség 2030 (önerő): 0,88 mrd Ft/2030

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV

Az intézkedés 2029-2030 között megvalósítható.

6.2.10.4. 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.

A fejlesztés becsült értéke 10 mrd Ft volt 2020 előtt, ami inflációt figyelembe véve 17-18 mrd. Ft 2028-ban. Támogatás igénybevétele mellett lehetséges a megvalósítása, ami 10 % önerő mellett tervezhető.

Tervezett költségvetés: 18 mrd Ft

Felelős: Szombathely MJV Önkormányzata, GySEV Zrt.

Az intézkedés 2028-2030 között megvalósítható.

6.2.11. 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 legritkábban érhető el felismerések, az abban érdekelték 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 vihetők legyenek az összetett és egymásra épülő lépések, annak a felelősi szervezeti háttérének megteremtése is szükséges.

6.2.11.1. Klímavédelmi és Energiahatékonsági aliroda 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.

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 alegység kialakítása.

Szombathely MJV Önkormányzatánál a SECAP megvalósításáért felelős szervezeti egység a Városüzemeltetési és Városfejlesztési Osztály, Környezetvédelmi Iroda.

A specifikus célok: A környezetvédelmi irodán belül klímavédelmi és Energiahatékonsági Aliroda (továbbiakban: Aliroda) létrehozása.

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

Az Aliroda 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 képviselőtén 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;
- az fejlesztések során biztosítani tudják az energetikus/klímavédelmi szakértelmet, a tervezési szakasztól a projektmenedzsmenten át a fenntartási kötelezettség;
- 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 szülehetnek a megtakarítási intézkedésekről, amik vagy beruházás nélküli, üzemeltetési jellegű beavatkozást, vagy kis mértékű szabályzási, korszerűsítési fejlesztést vagy nagyobb mértékű, mélyfelújításhoz vezető beruházási intézkedéseket jelentenek;
- az első intézkedések között meghatározhatók azok az intézmények, ahol célzott, okosmérési rendszerek kiépítése indokolt az optimális takarékos energiafelhasználás beállításához, vagy a beruházási igények megtervezéséhez;
- az Aliroda révén jelentős pénzügyi megtakarítások is elérhetők a lekötött teljesítmények aktualizálásával, a számlázáskori hibák észrevételében, az üzemeltetési költségek csökkentésében és főként a takarékos üzemeltetés biztosításával a felhasznált energia árában;
- 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 SECAP feladata a Környezetvédelmi Irodához került delegálásra, így a jövőben az a feladat, hogy a kellő kapacitású, hozzáértő és elkötelezett felelős emberi erőforrás is rendelkezésre álljon ehhez. A város jelenleg már rendelkezik energetikussal, akinek a feladatköre jelenleg széleskörű. A jövőben szükséges az Irodán belül további legalább három fő állandó személyi kapacitás biztosítása, az alábbi feladatokra:

- a város által üzemeltetett energiamenedzsment rendszer információi feldolgozása, kezelése, a szükséges lépések felterjesztése az Irodavezetőn keresztül a hatékonyság növelése és a pénzügyi megtakarítások érdekében;
- a kiértékelt adatok felhasználásáért felelős, döntéselőkészítő munkát végző energetikus, aki a karbonsemlegességi szempontokat érvényesíti a város további projektjei során is, bevont szakemberként;
- végül pedig a város energiabeszerezései, szerződesei és partneri energetikai cégei kapcsolattartását végző középvezető.

A Klímavédelmi és Energiahatékonysági Aliroda javasolt összetétele

- energetikus szakmérnök – lehetőség szerint SZÉS6 vagy TÉ jogosultsággal;
- energetikus mérnök munkatárs;
- műszaki menedzser energetikai szakmai ismeretekkel, tapasztalattal;
- műszaki menedzser asszisztensek.

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

Az Alroda működtetése költségeit az általa elért energetikai üzemeltetési költségmegtakarítások, illetve a klímavédelmi források tudják biztosítani. A működtetés során a rendszer részben önálló új státuszokat igényel, de külső szerződött kiegészítő szakember segítségével is behozható (pld. auditorok). A státuszok azonban sok esetben, pont az energetikai adatkezelés és menedzsment automatizálásával akár több tucat intézményi gondnoki státus szabadítható fel amivel annak státusza átcsoportosítható (kiüresedő, átadott intézmények, vagy nyugdíjazással).

Elvárás: a teljes városi hő- és hűtési energia-igény csökkenjen 15-20 %-kal 2023-hoz képest is.

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 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.12. Energiamenedzsment rendszer(ek) kiépítése és működtetése

Relevancia és a cél

Az intézmények és épületek energiahatékonysága növelésének három szintje van:

- az 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, az üzemeltetők felkészültségének növelése, esetleg kisebb, a szabályzás lehetőségét növelő beavatkozások biztosítása.

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 15-20 %-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 tervei 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.

Éves központosított energia-beszerezést a városok olyan koncentrált energiaigények kielégítésére végeznek, mint a közvilágítás villamosenergia igénye, vagy nagyobb városi intézmények gázigénye és elektromos áramigénye. A városok ezen beszerzésekkel ma már kihasználják a méretgazdaságosság előnyeit, elsősorban annak árleszorító hatásán keresztül. Ennek az előnyei mellett ugyanakkor ma még a települések lényegében kritika nélkül elfogadják a meglévő fogyasztási adatokat szükségesnek és reálisnak, és nem vizsgálják meg a beszerzést megelőzően, hogy valóban indokolt-e a teljes mennyiség beszerzése. Nem lehet elégszer ismételni: a legtisztább és legolcsóbb energia nem a megújuló energiaforrásokból származó, hanem az, amit el sem fogyasztanak. Szombathely MJV szintjén is szükséges a központosított, egységes módszertannal és egy központi adatfeldolgozással működő energiamenedzsment 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 az energetikai tanúsítások során számított és a ténylegesen felhasznált értékek között jelentős, különösen a nagyobb méretű, esetleg több funkciójú épületek esetén.

A legalább 500 m² feletti és legalább két funkciójú épületek 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 okosmérési 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 és kapacitású belső személyi szakértők tudják működtetni.

A cél az energiapazarlás helyének és idejének a meghatározása, és a szükséges 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.

Az energiatudatos épület-üzemeltetést biztosító energiamenedzsment rendszer javasolt elemei:

- kiterjeszteni a jelenleg 64 épületet energiamenedzsment szoftverrel kezelő energiakontroll rendszert valamennyi, arra alkalmas önkormányzati tulajdonú és üzemeltetésű intézményre, irodaépületre és sportlétesítményre, valamint a városi tulajdonú cégek gazdasági célú épületeire;
- egységes energiamenedzsment keretrendszer kidolgozása az ISO 50001 szabványra alapulván, EGTM-k bevezetése mellett az egyes intézmények energiahatékonyágának összevethetősége érdekében;
- az okosmérők teljeskörű beépítésének megkezdése, szolgáltatói főórák beépítése valamennyi városi tulajdonú épületnél;
- napi adatmonitorozás és feldolgozás bevezetése.

2) Egységes számla és energiamenedzsment rendszer 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 kevéssé 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 kevéssé 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 megteremthetők, 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 kérhetőek legyenek.

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

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2025-2030 között kivitelezhető.

6.2.13. 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 határmenti 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 fegyver 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 0,03 milliárd Ft/év

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.2.14. 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: 2025-2030. 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 2025-2030 között megvalósítható.

6.3. Adaptációs célok és intézkedések

6.3.1. Adaptációs Célok bemutatása

A klímaváltozás egyik legsúlyosabb hatása a városi hősziget jelenség felerősödése. A minden időjárási modell szerint növeksző számú, növekvő hosszúságú és növekvő intenzitású hőhullámai a legerősebben a városokat érintik. Az itteni felmelegedés nappal is 3-4 fokkal, éjjel pedig akár 5-6 C fokkal is meghaladhatja a környezetének a hőmérsékletét, míg annak hosszát is képes megnyújtani a felmelegedő felületek erősebb hőtároló képessége és az egyre nagyobb számú klímaberendezés kültéri egységei révén.

A város klímaváltozás hatásaihoz való nagy alkalmazkodási képessége növelése minden túlzás nélkül élet és halál kérdése.

A hőhullámok halálozásra gyakorolt hatásai statisztikai, egészségügyi adatbázisok által alátámasztottak, jól dokumentáltak és jól hozzáférhetőek. Minden felelős városvezetés kiemelt célja kell, hogy legyen, hogy az adaptáció során életet mentsen azáltal, hogy növeli a város klímaadaptációs képességét.

A város klímaturókéességének a megerősítése a lakosság életminőségének és a városi biodiverzitás megőrzésének az érdekében egyaránt ugyanolyan fontos. Ezek összefüggései is sokrétűek, hiszen egy egészséges és biodiverz zöldfelület nem csak zöldpszichológiai szempontból, és az általánosan fontos biodiverzitás miatt fontos, hanem az egyik legfontosabb eszköze a városok hőhullámok elleni védekezőkéessége erősítésének.

Az adaptációs operatív célok az alábbiak:

- Szombathely zöldfelületeinek és természeti környezetének (patakok, talajok, stb.) klímaturó kéessége és ökológiai szolgáltatási kéességeinek megerősítése, ahol szükséges, restaurációja;
- Szombathely épített környezetének reflexiós kéességeének növelése, abszorpciós értékei csökkentése és a vízmegtartásban való aktív részvétel való alkalmassá tétele;
- a lakosság és a gazdasági szektor szemléletformálása és informálása a védekezőkéessége fejlesztése érdekében partnerségépítéssel együtt megvalósítva;
- az Önkormányzat szervezeti felkészítése és a saját hatáskörű szabályzó környezet megteremtése az adaptációs célok teljesíthetősége érdekében.

Az adaptációtól elvárt eredmények:

- klímaálló városi zöldfelületek jöjjenek létre
 - o növekedjen a városi zöldfelület lombtérfogata
 - o növekedjen az árnyékolt felületek nagysága,
 - o abszolút értékben is növekvő zöldterület és biomassza tömeg jöjjön létre
 - o és növekedjen a fa- és cserjeállomány darabszáma;
 - o a klímaváltozás várható hatásaihoz legjobban alkalmazkodni képes faj- és fajtaösszetétel felé mozduljunk el;
 - o jelentősen növekedjen a zöldtetők aránya és intenzitása, napelem felületek alatt is;
 - o javuljon a növényzettel borított területek vízmegkötő kéessége (talajregeneratív beavatkozások, mulcsolás, stb) és közvetlenül és

- hatékonyabban szolgálja a zöldfelületek vízellátását a felszíni vízelvezetés és megtartás infrastruktúrája
 - új, felületburkoló zöldfelületek alakulnak ki, amik jelentősen hozzájárulnak az egy főre eső zöldfelület nm-hez.
- Szombathely épített környezete csökkenő abszorpció (sugárzási hőmegkötés), és növekvő reflexió (fényvisszaverő érték) képessége kialakítása
 - csökkenjen a közvetlenül felmelegedő, épített felületek mérete;
 - a felmelegedő felületek fényvisszaverő képessége növekedjen, csökkenjen az épített felületek hő-abszorpciós képessége
 - erősen párologtató felületek kerüljenek kialakításra;
 - a várostervezés során az átszellőztethetőség, mint kiemelt szempont kerüljön figyelembe vételre.
- a vízelvezetés helyett a vízmegtartás kerüljön priorizálásra
 - növekedjenek a vízmegtartó felületek,
 - javuljon a zöldfelületek és a talajok vízáteresztő- és vízmegtartó képessége, és lassuljon az elfolyás sebessége;
 - aktív vízmegtartó berendezések széles körű alkalmazása, elterjesztése;
 - a vízmegtartás és párologtatás révén aktív hűtőhatás kerüljön az épületek és építmények esetén megtervezésre és megvalósításra
- maximálisan használja ki Szombathely a felszíni vizek lehetőségeit a vízmegtartás, klímaszabályozás és hőhullámok esetén klímaszigetek létrehozására.

6.3.2. Adaptációs intézkedések és eredmények

6.3.2.1. Alkalmazkodó és bővülő zöldfelület-gazdálkodás

6.3.2.2. Városi fakataszter, benne árnyékolástérképpel

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, amelyekben 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 optimálshoz 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 az egyes fák a fajukra, fajtájukra jellemző értékeihez képest 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 legegészségesebb, 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 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 mintegy 18 és 10 éve készültek el részben faállomány felmérések. Ezek adattartalma alapján a fák helye beazonosítható, állapotuk részben felmért. A felmérés azonban részben régi, részben azóta jelentősen 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
 - 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.
 - A fahely védelmének jellege A fasorokban a parkoló autók miatt fontos a fahely védelme – hajlított csőkorlát, patkó csőkorlát, kovácsoltvas korlát, egyedi fából, stb.
 - A törzsvédelem jellege - Friss telepítésnél a támasztás miatt, idősebb fasorokban és olyan helyeken, ahol a fahelyvédelem nem megoldott, a parkoló autók miatt fontos a fatörzs védelme. Pld kovácsoltvas öblös, zártszelvény csavart véggel, szoknyás, hirdető oszlop, stb.
 - A légvezetékek A légvezetékek megléte meghatározza a közelükbe telepíthető fafajt, az ápolási-, fenntartási munkák tervezését.
 - 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 sózás 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
 - o Felvételezés, esemény dátuma
 - o Felvételező, munkavégző
 - o Feladat
 - o Feladat határideje
 - o Prioritás
 - o A favizsgálat eredménye
 - o A favizsgálatot végző neve, adatai
- Egyéb, a fa értékének kiszámításához szükséges adatok
 - o Dendrológiai adatok
 - o Növekedési erély
 - o élőhelyi adottságok
 - o koronaformák
 - o 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 fakoppos 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 0,12 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2026-2028 között megvalósítható.

6.3.2.3. 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 0,15 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2026-2028 között megvalósítható.

6.3.2.4. Városi árnyékolás térkép elkészítése

A fakaszter adatai kerüljenek kiterjesztésre a lombtérfogat 3 évente aktualizált felmérésével. Erre a LIDAR-os légi térképezéssel van lehetőség. Ennek eredményeként, kapcsolódva Szombathely MJV térinformatikai fejlesztéseihez, kerüljön elkészítésre és aktualizálásra a fa- és cserje árnyékolási térkép. Ennek során kerüljenek feltárássra:

- a már ma is árnyékolt felületek,
- a fás állományok azon részei, amelyek koronatérfogatukban nem használják ki a rendelkezésükre álló teret;
- tájépítés és településtervező közreműködésével kerüljenek kijelölésre ma még nem árnyékolt, de zöldfelület fejlesztésekkel beárnyékolható felületek, a fahelyek kijelölésével együtt (közútterképek figyelembe vételével, közmű- és fahely védelmi szempontok áttekintésével);
- kerüljenek ezen helyekre az alkalmazható fafajok, változatok, és a kiültethető méretek meghatározásra, törekedve a kisebb, ellenállóbb körméretek alkalmazására;
- készüljön egy több éves ültetési terv- és térkép;
- végül kerüljön meghatározásra egy jövőbeli borítottság, árnyékoltság, ami alapján kerüljön kiszámolásra az azzal elérhető hűtő hatás, felmelegedést megelőző hatás.

Várható költség: kb 0,15 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV Önkormányzata

Az intézkedés 2026-2028 között megvalósítható.

6.3.2.5. 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 csökkenni 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 beavatkozásnak két pontra kell kiterjednie: minél több, és minél aszálytűrőbb takaró zöldfelület fennmaradásának a biztosítása, továbbá a burkolt fülek abszorpciós képességnek csökkentése, a reflexiók képességük erősítése.

Aszálytűrőbb takaró zöldfelület fennmaradásának a biztosítása

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 már folyamatban levő átállításának felgyorsítása évelő, szárazságtűrő ágyásokra és azok esőkertekké alakítása
- a faállományban a vízigényes, magas hőértéket és légszárazságot nem toleráló fafajok, mint a *Picea abies* (lucfenyő), *Chameciparis* sp., *Thuja* sp., vagy éppen a klímahatára déli részén levők, mint például a *Betula pendula* tervezett kiváltása. A felkészülést a városi parkgazdálkodási cég terveinek átdolgozásával, fokozatosan meg kell kezdeni.
- a növényfállal, futtatott zöldfelületekkel borított felületek minél nagyobb arányú kiépítése saját tulajdonú ingatlanok esetén minden érintett, potenciálisan alkalmas, vagy alkalmassá tehető függőleges felületek zöldítése teljes körűen, illetve ösztönző program kidolgozása a nem Szombathely MJV tulajdonú, de jelentős méretű, közterülettel határos fal- vagy kerítésfelület befuttatásának ösztönzése;
- új építések esetén településképi kötelezettséggént elvárni a közterületekkel érinthető vagy onnan látható minden olyan falfelület zöldfállal vagy zöldnövényzettel való futtatással való ellátását, ami nem bevilágítás célját szolgálja

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

Várható költség: kb 0,08 milliárd Ft/év, 6 éven át

A fejlesztések gazdája: Szompark Kft.

Az intézkedés 2025-2030 között 30 %-ban megvalósítható, azon túl a fennmaradó 70 % 2040-ig valósítandó meg.

6.3.2.6. 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 magasán tartásában, a lakosság egészségmegőrzésében, a jelentős porszennyező 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 mikroklíma befolyásoló, hűtő, télen kiegyenlítő hatást tud kifejteni. Emellett egyfajta hőszigeteket képet 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 mikroklímát

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, amelyiknek 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, 6 éven át

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

b) Lakossági fásítási akció

Szombathely MJV 2023. év óta folytat faültetést ösztönző, faosztási akciót, aminek során a helyi lakosok a magánterületeiken való elültetésre kapnak fák, cserjéket és kerttel nem rendelkező lakosok balkonnövényeket.

Az akció során a város által beszerezett, így szakmai szempontok szerint is ültetésre javasolt fák, cserjék és balkonnövények kerülnek kiosztásra a lakosság számára, díjmentesen. Az igénylésnél ki kell választani a felkínált lehetőségek közül az ültetendő növényt és meg kell adni az ültetés helyét, ami saját tulajdonú, vagy más lakos által biztosított szombathelyi telek lehet. Az elültetett fákról készült fotó beküldésével kell igazolni a megvalósulást. A fák ökológiai szolgáltatásai közül itt is hozzájárulnak az árnyékolás, hősziget jelenség csökkentése, pormegkötés, zajszűrés és főként a CO₂ megkötés céljaihoz, ugyanakkor a vízmegtartás, a lefolyás sebességének csökkentése terén jóval jelentősebb is a hatásuk, mint a többnyire burkolt környezetbe ültetett fák esetén. A fák levelei, koronája a magánkertekben tompítja a lehulló csapadék erejét, csökkentve annak a tömörítő hatását, és lassítja a csapadék talajra hullását, így nagyobb arányban tud beszivárogni és kisebb része fog elfolyni és kifolyni a közterületekre. A fák gyökérzete, árnyékoló hatása ezen túl önmagában is hozzájárul a talaj jobb szerkezetéhez, jobb levegőellátáshoz, a CO₂ szint kiszellőztetéséhez. Az élethez pedig víz és levegő kell, így a fák alatt és környezetéhez gazdagabb talajélet alakul ki. A regenerálódó talaj pedig megint csak több vizet tud megtartani, valamint az őszi avar is nagyobb arányban marad és hasznosul helyben, így összességében megnő a karbonmegkötő képessége is.

A program továbbfejlesztéséhez a továbbiakat ajánljuk:

- legyen lehetőség nagyobb, főként jelenleg mezőgazdasági területek erdészeti csemetékkel való beültetéséhez is szaporítóanyagot kapni, burkolt gyökerű, „tálcás” csemetékkel;

- az igényelhető növények között szerepeljenek erdőkertek ültetéséhez szükséges, komplex ültetési anyagok is, nagyobb számban amennyiben a tulajdonos vállalja, hogy azokat a szakmai ajánlásoknak megfelelően, a kellő rendelkezésre álló területén erdőkert jelleggel ülteti el;
- kerüljenek a fákkal kiosztásra talajjavító anyagok (szerves trágya, komposzt), talajkondicionáló szerek (alginit, zeolit, bazalttufa), és vízmegtartó anyagok, amelyek a romló klimatikus felételek között is növelik a faültetések eredményességét;
- minden esetben fontos az akció kiegészítése szakszerű faültetési tanácsadás és gondozási, öntözési tanácsadás átadásával, amiket a kiosztásra kerülő növények igényeit figyelembe véve állítsanak össze. A szakszerűséget a hatályos, közterületi ültetési szabvány (MSZ 12172:2019 *Díszfák és díszcserjék ültetése települések közterületein*) legyen az irányadó. Ennek a kivonatolt változatát, az ültetésre és fenntartásra vonatkozóan a kiosztásra kerülő fa- és cserjefajok figyelembevételével, azokra szabva kell átadni. Fontos az ültetést követő 3-4 évben a alapesetben V-IX. hónapok között heti, IV és IX. hónapokban kétheti alkalmanként 70-80 liter víz kijuttatását hangsúlyozni, hogy a befektetett költség- és energia a lakosság sikerélmény növelésével együtt az ültetett fák számánál is nagyobb mértékben tudja formálni a közgondolkodást a zöldfelületekről.

Várható költség:	kb 0,02 milliárd Ft/év, 6 éven át
A fejlesztések gazdája:	Szombathely MJV, civil szervezetek
Az intézkedés	2025-2030 között megvalósítható.

c) parkolófásítás akció

A városi parkolók, különösen, ha azok fásítása nem elégséges, a hősziget jelenség egyik jelentős előidézői. A nagy, felmelegedő, jellemzően sötét aszfaltozott 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 a tíz gépjárműnél nagyobb parkolók létesítésekor minden megkezdett hatodik parkolóhely után egy darab fát kell ültetni a parkolófelületek árnyékolásának biztosítására. 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. Azonban a város partnerség keretében a piaci szereplő körében is oda tud hatni, hogy a jogszabályok betartását vegyék komolyan, esetleg az előírtnál több fát is ültessenek.

A parkolófásítás során ma már olyan tudás és módszertanok állnak rendelkezésre, amelyek jelentősen javítják a parkolóban 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 rendezvényter, akár nehézjárművek által terhelt, legbelsőbb belvárosi környezetben is egészséges fák ültetését teszi lehetővé;
- a csökkenő szózás és a javuló gépkocsi állapot miatt csökkenő olajterhelés

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 0,05 milliárd Ft/év, 6 éven át
A fejlesztések gazdája:	Szombathely MJV, SZOMPARK Kft., SZOVA Zrt.
Az intézkedés	2025-2030 között megvalósítható.

A városban ültetett, kertészeti szaporítóanyagok sokrétű és létfontosságú funkcióit részletesen bemutattuk. Ezek ültetése ugyanakkor nem tud olyan mennyiségű lenni, hogy 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 javasunk: Miyawaki kiserdők ültetése akció és erdészeti jellegű ültetések akció a város külterületein és az ipari övezetekben.

d) 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.



40. ábra Soroksári Miyawaki minerdő, 200 m² - ültetéskor 2022.04 – és 2 éves korban, 3 méter magasság, 2024.08.

Az ültetéshez a területet horizontálisan és vertikálisan is kihasználó, fényigényes és árnyéktűrő fafajok kerülnek kiválasztásra. Az ültetési siker kulcsa, hogy rendkívül intenzív talajelőkészítés történik, ami akár talajcseréig is elmehet. Ennek és 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, 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;
- lombfelülete legalább 4-szer akkora, mint azonos területen ültethető városi park- vagy sorfák és cserjék révén elérhető lenne;
- csak ezzel a módszerrel lehet valódi erdő élőhely típust létrehozni, ezzel jelentősen növelni a városi élőhelyek sokfélesége, a biodiverzitás növelése;
- közösségi ültetésben megvalósítható;
- a mulcs bomlása után a tápanyagellátás öfenntartó a lehulló levelek komposztálódása útján.

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

Várható költség: kb 0,02 milliárd Ft/év, 6 éven át

A fejlesztések gazdája: SZOMPARK Kft., civil szervezetek

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

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

Szombathelyen, mint a legtöbb hazai városban, a területrendezés során a beépítésre szánt, vagy más ok miatt csökkenő biológiai aktivitásértékű zöldfelületek helyett általában magasabb biológiai aktivitásértékű, de kisebb területet jelöltek ki erdősítésre. Amennyiben egy beépítés során csökkent a zöldfelület nagysága, úgy általában a külterületen a településszerkezeti tervben kijelölésre került egy másik hrsz, amit erdő területfelhasználási 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 20 ha erdősítése.

Várható költség:	kb 0,11 milliárd Ft/év, 5 éven át
A fejlesztések gazdája:	Szombathely MJV, civil szervezetek
Az intézkedés 2026-2030 között megvalósítható.	

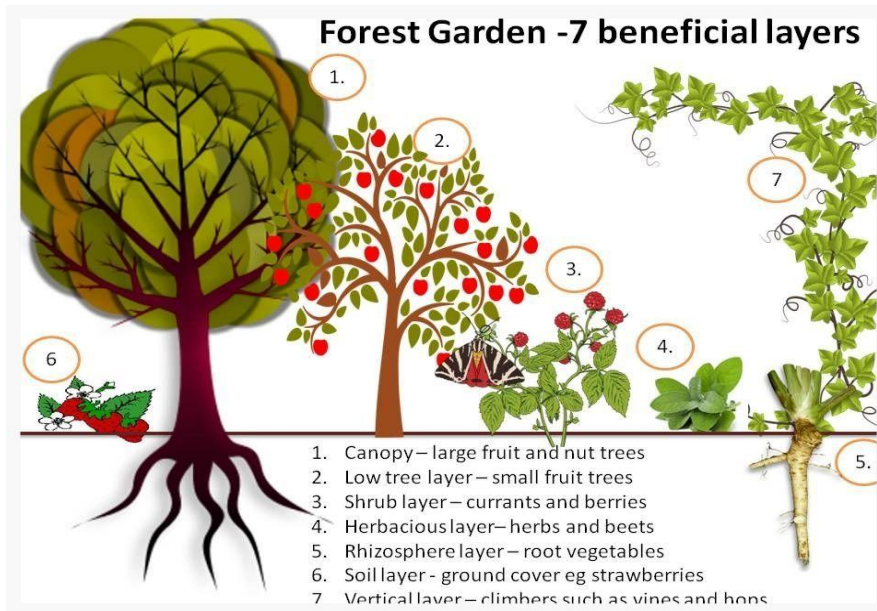
f) erdőkertek létrehozása köz- és magánterületeken

A zöldfelületek ökológiai szolgáltatásai között a táplálkozóhely szerepe a biodiverzitás szempontjából egyre jelentősebbé válik a lakott településeken is. A korábbi évtizedekben a városokból a természettel rendelkező fák fokozatosan eltávolításra kerültek, azok terményeinek a lakosság számára zavaró hatásai miatt. Korábban jellemzően még a városokban is gyümölcsfák, meggy- és szilvafák határozták meg az utcaképet a belvárosi részeken kívül. Ahogy az autóutak aszfaltozásra kerültek, a kerékpárutak és a járdák kiépítése megtörtént, úgy kerültek ezek az utcafák kiváltásra. Ezzel egyidejűleg azonban sokak szerint jelenleg zajlik a hatodik tömeges kihalási esemény, ami a vad- és a termesztett növények, és az állatvilágban is egyaránt érzékelhető. A biodiverzitás ilyen vesztes mértékű csökkenése részben oka, részben következménye a természeti környezetünk értékei pusztulásának. A hatása még a klímaváltozásénál is súlyosabb lehet az emberi civilizációra, amit csak azért nem érzékelünk, mivel a hatások megjelenése időben és térben is jelentősen eltér az okokból, továbbá, mivel a hatások komplex okok és ok-okozati összefüggések eredményeként állnak elő. A fentiek miatt nehezen észlelhető és kezelhető a lakosság számára, így a választásokon is kisebb súllyal esik latba. Az ökológiai rendszerek működési sajátosságai miatt azonban, amikor a biodiverzitás olyan mértékben csökken, hogy az már az élelmezésbiztonságunkat, illetve az éltető természeti környezetünk összeomlását okozza, akkor már késő lesz bármilyen beavatkozást megvalósítani, mivel az alapfeltételek sem állnak akkor már rendelkezésre a folyamatok visszafordítására. Emiatt a cselekvés második legjobb ideje most van – az első évtizedekkel ezelőtt volt.

A biodiverzitást tudja szolgálni az erdőkertek hálózati jelleggel való létesítése, ami kisebb részben közterületeken, főleg parkokban, vagy alacsony funkcionalitású zöldfelületeken, nagyobb részben lakossági kertekben és ipari területek meghagyandó zöldterületein történhet meg. Külön jelentősége lenne a hajléktalanszállón, idősek otthonaiban, nevelési intézményekben létesített, rezisztens és hagymányos fajtákra épülő, főként emberek számára ehető erdőkertek létesítése, amelynek szociális (foglalkoztató és élelmezési) szerepe is van.

Az erdőkert nagyrészt permakultúra alapján tervezhető és valósítható meg. Fontos tudni, hogy ez esetben nem a méret a lényeg: több kisebb területen megvalósuló erdőkert is jelentős pozitív hatást tud kifejteni, főként ha azok hálózatosan, egymáshoz elérhető közelségben létesülnek. Természetesen nagyobb területen is létrehozható, nagyobb hatással, de kifejezetten alkalmas lehet néhány 10 m²-es folt is a létesítésére – például vasút vagy parkolók melletti, vagy épp utak által elhatárolt, nehezen megközelíthető kisebb foltokban is.

Az erdőkeret ehető termésű növények alkotják, amelyek egymással kölcsönhatásban, 7 szintet képezve (Lombkoronaszint, Alacsony növésű fák, gyümölcsfák, cserjeszint, évelő zöldségek, gyógynövények, talajtakaró, gyökérzöldségek, gombák, kúszónövények), időben egymáshoz képest eltolódva teremve képesek komplex, hosszú időn át tartó, sok faj számára táplálkozóhelyet nyújtani. A megfelelő kialakítással egy ha erdőkeret képes akár 10 embert is ellátni, miközben rovarok, puhatestűek és gerincesek tucatnyi számára nyújt emellett táplálkozó, szaporodó- és bújóhelyet is.



41. ábra: Az erdőkeret hét szintje. Kép forrása: forestofhearts.com

Várható költség (10 db/év): kb 0,015 milliárd Ft/év, 5 éven át
 A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek
 Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

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

g) faápolás akció

A fák által nyújtott ökológiai szolgáltatások nélkül a városok közterületei tűzadás nélkül közel élehetetlenek lennének. A fák ugyanakkor akkor tudják biztosítani a legélhetőbb feltételeket, ha egészségi állapotuk, fafajukra 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 ideálshoz 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 zöldfelületgazdálkodási vagy a fákat érintő közműfejlesztések és karbantartásokat végző szakemberek körében

Várható költség: kb 0,1 milliárd Ft/év, 5 éven át

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

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.3.2.7. 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 mikroklíma 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 biomassa tömege.

Zöldtetők kialakítása

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.

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 kitétséggel mellett drasztikusan melegebb 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 termeszőközegével 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.

A cél összességében Szombathely zöldfelületeinek összességében 10 %-kal való növelése. A lapostetős városi intézményeken, ipari létesítményeken és lakossági tűzfalakon összesen 10 000 m² zöldtető és zöldhomlokzat 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, 5 éven át

A fejlesztések gazdája: civil szervezetek, SZOMPARK Kft.

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.3.2.8. Városi biodiverzitás növelése

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-Termelők útja régi 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	Szobor és környezetének megújítása, és közösségi célú területkialakítás	Antigoritózás, 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 2025-2030 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) Ökológiailag passzív felületek biodiverzitása növelése

a) zöldtető, zöldfal kialakítás

b) biodiverz élőhelyeket is biztosító napelemes rendszerek kiépítése

c) tetőn elhelyezett napelemes rendszerek alatt biodiverz, extenzív zöldfelület létesítése

Várható költség: kb 0,055 milliárd Ft/év, 5 éven át

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.3.2.2. Fenntartható vízgazdálkodás

6.3.2.2.1. Szombathely szivacsvárossá fejlesztése - városi vízmegtartó területfejlesztések

6.3.2.2.1.1. Esőkertek hálózata létrehozása

Az esőkert mesterségesen kialakított és növényzettel beültetett mélyebben fekvő terület, amelynek célja az esővíz felfogása, ideiglenes tárolása és szűrése.



42. 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. A terv megvalósításaként egy lakónegyed minden ingatlanán 28–37 m² területű esőkertet hoztak 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 területre szabályozottan vezetve, ott nedvességigényes, 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 mikroklima 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 csapadékvízvezető 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 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.

A cél, hogy évente 5-5 db, 200-200 m², azaz 2030-ra összesen 30 db esőkert jöjjön létre 6.000 m²-en, meglévő évelő ágyások vagy gyepek helyén. Ennek fajlagos költsége nettó 50.000 Ft/m², így a teljes ráfordítás 0,3 mrd Ft

Várható költség: kb 0,3 milliárd Ft
A fejlesztések gazdája: SZOVA Zrt.
Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.3.2.2.1.2. Kék infrastruktúra fejlesztése – áteresztő burkolatok

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 életközösségben. 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, mint a talajban történő vízmegtartás. Ennek 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 csapadékvízvezető 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. 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 tövénél parkoló autók körül
- parkolóknak, a fák alatt
- tereken alkalmazott fásításoknál
- magán telkeken, térkő helyett, mellett.

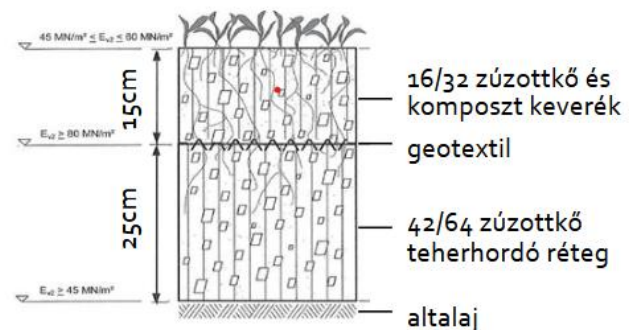
Várható költség: kb 0,3 milliárd Ft
A fejlesztések gazdája: SZOVA Zrt.
Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.3.2.2.1.3. Kavicsgyepes parkolók létesítése

A városi zárt burkolatok helyett alkalmazható vízáteresztő burkolatok speciális változata a kavicsgyepes parkoló.

A kavicsgyep egy növényzettel borított, szivárgásaktív és rugalmas, 30-50 cm mély (szögletes kavicsból álló) kavicsréteg parkolóhelyek vagy kevésbé használt felhajtók esetében. A kavicsgyepet ott alkalmazhatjuk, ahol nem rendszeres a parkolás, mivel a növényzete számára szükséges fényt a folyamatosan parkoló autók elzárják. Ezért nem alkalmas állandó parkolóhelyek kialakítására. Alkalmas viszont sok olyan hely burkolásának kiváltására, amelyek egyébként természeti környezetben, parkok területén vagy azok mellett vannak és nem állandó, hanem ideiglenes parkolásra szolgálnak. Ilyen terület például Szombathelyen a Sportliget parkolói, vagy az Aréna Savaria parkolójának egy része, vagy például a játszótérek mellett kialakított parkolók, ahol az év nagyobb részében a kialakított parkolók szabadon állnak, de a füves területhez képest a parkolást és ki-beszállást burkolt környezetben szeretnék kialakítani.

A kialakítását termelt kavicsal vagy épp újrahasznosított anyaggal is meg lehet tenni. AZ SFR faültetési technológiához hasonlóan a lényege, hogy egy vázszerkezet (kavics) adja meg a statikai terhelhetőségét és akadályozza meg a tömörödést, a közé kevert termőtalaj, talajjavítókkal meg biztosítja a növényzet számára a tápanyagot és vízmegtartást.



A kialakítása jellegéből adódóan jó vízelvezető, vízbefogadó képességű, és jó levegőellátottságú és kiszellőző közeget hozunk létre, amit kellő talajjavító anyagokkal feldúsítva jó feltételeket hozunk létre egészséges gyeppé gyökérzete számára. A taposást bíró, félárnyékos gyeppkeverékek képezik a növényzetet, amely így hűsíti is a felületet (árnyékol, párologtat), gyökereivel fenntartja a laza szerkezetet, lassítva a lehulló csapadék be- és elszivárgását, továbbá eleve élőhelyet hoz létre sok állatfaj számára.



43. ábra: Kavicsgyep Ausztriában

Várható költség (30 db, 900 m ²):	kb 0,08 milliárd Ft
A fejlesztések gazdája:	SZOVA Zrt.
Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.	

6.3.2.2.1.4. 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 természetközeg vagy talaj által nagyon sok vizet képesek megkötni.

Ahol napelemek kerülnek elhelyezésre a tetőkre, 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.

6.3.2.2.1.5. Talajregenerációs program elindítása

A városi vízgazdálkodás, vízmegtartás két kulcseleme, hogy mekkora új víznyelő és vízmegtartó felületek hozhatók létre és a meglévő felületek elnyelő képessége miként növelhető meg.

Utóbbi esetén a kulcs a talajok víznyelő és vízmegtartó képessége növelése. Ezt több tényező határozza meg:

- talajok fizikai félesége – ami általunk nem befolyásolható
- talajon szerkezete, tömörödöttsége – általunk jelentősen rontható, de javítható is.
- talajok borítottsága – szorosan összefügg a talajok tömörödöttségével, hiszen a növényzet gyökérzete, illetve a borítottság mértéke, jellege, annak hatásai a talajszerkezetre közvetlenek.

A talaj szerkezetét a természetes folyamatok mellett elsődlegesen a fenntartás, és annak gyakorta rossz gyakorlata határozza meg – természetesen a használat mértéke és jellege mellett. A talajszerkezet két azonos talajtípusú és fizikai féleségű talaj esetén eltér, ha

- tömörödött a talaj
- eltérő a borító növényzet társulása, fajösszetétele
- eltérő a ráhulló csapadék intenzitása.

A tömörödött talajok jellemzői:

- nincs bennük elég kapilláris
- nem tud elég levegő lejutni a talajba
- nem tud elég víz lejutni a talajba
- levegő és víz nélkül nincs élet, így talajélet sem, aminek a hiánya csökkenti a szervesanyagtartalmat és rontja a tápanyagok felvételének a hatékonyságát
- a talajban a gyökerek lélegzésével kibocsátásra kerülő CO₂ nem tud távozni, annak 1 % szintje már mérgező hatással öli ki az élet maradék szereplőit, még a magasabb rendű növények gyökérzetét is.

A fentiek miatt a fő cél a talajélet és annak feltételeinek a javítása, aminek pozitív szinergiáival a talajregeneráció során végeredményben megnő a talajok vízfelvevő és víztározó képessége, illetve a rajta lévő növényzet számára a talajok eltartóképessége is. Ezek pedig együttesen jelentősen lassítják a csapadék lefolyását, elfolyását és növelik a talajban és a növényzetben eltárolt víz mennyiségét. Ez egyszerre csökkenti az aszályos időszakokban a légszárazságot, eleve a növényzet számára közvetlen víztartalékot növel, valamint csökkenti a csapadék idején a víziközmű infrastruktúra egyidejű terhelését.

A talajregeneráció érdekében javasolt beavatkozások:

- csökkenteni kell a tömörödést előidéző növényzet arányát és növelni kell a talajregeneratív hatású vegetáció telepítését – pld erősen záródó, levegőtlen gyökérszónájú sportgyepek helyett növelni a pollenátorbarát, magasabb szárú, ősgyepek arányát (Veszprémben ez 2015 óta sikeres program)
- csökkenteni kell a tömörödést okozó fűnyírások számát és csökkenteni az ehhez használt gépek talajnyomását, amivel a felső 5-15 cm teljes tömörödése mellett ezen mélység alatt sekélyen levő tömörödött réteget hoznak létre, hasonlóan az eketalphoz;
- a parkokban és sorfák esetén is a fák alatti területeken alacsony, akár kúszócserjékkel kell beültetni, kiváltva a ma jellemző gypet, ami a gyökérzetével segít a talajszerkezet regenerálásában és megszünteti a túl tömörödött gyp gyökérszónája záró hatását a víz- és a levegő tekintetében;
- talajélet serkentő természetes anyagok felhasználásával az intenzíven használt és a tömörödött, de regenerációra kijelölt területek feljavítását el kell végezni;
- végül ahol lehet, vizet kell rávezetni a meglévő zöldfelületekre, hogy a talajélet a száraz időszakokban is pótolhassa önmagát.

6.3.2.3. 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, szűrkevíz-hasznosítás előtérbe helyezése.

Mintegy 200 intézményben mintegy 10 %-os vízmegtakarítás elérése. A VASIVÍZ Szombathelyi területén a hálózati vízveszteség mértékének 30 %-kal való csökkentése. A vizesblokkok 30 %-ban szűrkevíz hasznosításának megoldása.

Várható költség: kb 1, 5 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: SZOVA Zrt.

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.3.2.4. Vízfolyásaink védelme, kisértővízmodellprojekt

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 vízimalmai közül legalább egynek átalakítása és bemutatathatóvá tétele kis teljesítményű vízértőművé.

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.

6.3.2.5. 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 szabályozása 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 szürkevizet 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 víztározó 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 2025-2030 között megvalósítható.

6.4. Energiaszegénységi akcióterv

Amint azt a helyzetelemzésben bemutattuk, a fő szempontnak az energiaszegénység meghatározásához, az egyedi helységfűtést használó és fatüzelésű ingatlanok arányát tekintettük, továbbá ide számítjuk az önkormányzati bérlakásban élőket is.

A KSH 2022-es censusa alapján „Egyféle fűtőanyaggal, helységenként” kategóriába a lakások 18,45 %-a esik. A fával fűtött 12,02 %-nyi ingatlanból 2,08 % központi fűtéssel fűt. Szénnel, lignittel 0,24 % fűt. Tehát az energiaszegénységgel potenciálisan érintett ingatlanok aránya 10,18 %, azaz 3700 ingatlan. Ezt megszorozva az átlagos 2,19 fős lakosságszámmal 8.103 főt kapunk. **Tehát potenciálisan 10,18 %, azaz 3700 ingatlan és abban 8.103 fő lehet érintett az energiaszegénységgel Szombathelyen.** Ezen körön belül vélhetően jóval kisebb a tényleges, jövedelmi viszonyokat vizsgálva is energiaszegény kör aránya, de az intézkedésekkel megcélzott kör meghatározásához a fenti érték jó kiindulási adat.

A szombathelyi bérlakásállomány 2200 lakásból áll, 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. Az önkormányzati bérlakásban élők egy része átfed a fenti lehatárolással, de mivel teljesen pontos ismeretünk nincs még ezen két csoport pontos összetételéről, emiatt a teljes bérlakás állományban élőket, ide sorolva az öröklés útján, sok esetben tehát nem szociális okból itt élőket is, ezt is célcsoportnak határozzuk meg.

A fenti adatot egészíti ki a Szombathely MJV által az elmúlt három évben tűzifát kapott háztartások száma:

2021. évben 204 db

2022. évben 233 db

2023. évben 268 db

A szociális tűzifa programban érintett lakások töredékét teszik ki a potenciális érintett ingatlanoknak.

A fentiek alapján az energiaszegénységben érintett ingatlanokban az alábbi akciók megvalósítását javasoljuk:

6.4.1. Önkormányzati bérlakások kazáncsere és nyílászáró korszerűsítési programja

Jogosultak köre: Az önkormányzati bérlakásokban élők körében, ahol az éves igazolt jövedelmükhöz képest az igazolható energiakiadásaik összege meghaladja a 40 %-ot.

- Kazáncsere program – korszerű, koncentrációs gázkazán vagy hőszivattyús fűtés kiépítése. Jelenleg kazáncsere mindössze 6 lakásban történt.
- Nyílászáró csere program – a lakások közül 119 önkormányzati tulajdonú lakásban történt meg. A fennmaradó 2000 feletti ingatlan esetén, a fenti jogosultsági körbe esők bérelt ingatlanjaiban kerüljön kicserélésére legalább 30 %-ban a nyílászáró, korszerű elvárásoknak megfelelőkre. Lakásonként 3 millió Ft költséggel számolva, 600 lakás.

Várható költség: kb 1,8 milliárd Ft

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.4.2. Tüzifa program plusz

- Tüzifa program kiterjesztése: a város által a zöldhulladék, faápolás során éves szinten begyűjtött faanyag kerüljön többlet tűzifaként kiosztva a leghátrányosabb helyzetű, egyedi fafűtésű ingatlant használó körében. Amennyiben az önkormányzati bérlakásokból jelentkezőkön felül is jelentkeznek igazolható jövedelmi szinttel célcsoportok, számukra is legyen kiterjesztve a szociális tűzifa program. Az ebben évente érintettek száma kerüljön megduplázásra.
Várható költség: kb 0,062 milliárd Ft
A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek
Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.4.3. Kommunikációs kampány a szociális ellátórendszer bevonásával

Az energiaszegénységgel érintett célcsoportok az egyik legérintettebb az információhoz való hozzájutás akadályoztatásában is. A szociális helyzet, gyakran együtt jár alacsony iskolai végzettséggel és egyfajta szociális burokból létezéssel, ami az ésszerű energiahasználat felé való elmozdulásnak komoly akadálya.

A cél, hogy ezen célcsoportok közvetlenül, a számukra is érthető nyelvezettel és az általuk ismert és elfogadott közvetítők révén hozzájussanak azokhoz az információkhoz, ismeretekhez, elsajátítsanak készségeket, akár berendezéseik használatáról az energiatakarékos működtetés, energiatakarékossági lehetőségekről új fejlesztések, vásárlások kapcsán, és a megújuló energetikai lehetőségekről. Szintén fontos, hogy eljussanak az energiaszegénységet csökkentő, szociális és/vagy energetikai támogatási lehetőségekről szóló információk is a körükbe. Végül pedig közvetlen segítséget is vehessenek igénybe, hogy a már megismert lehetőségekkel élni tudjanak.

A fentiek alapján az alábbi intézkedéseket javasoljuk:

- a szociális ellátórendszer tagjai számára képzők képzése megszervezése
 - a. energiatakarékossági, energiahatékonysági, általános energiagazdálkodási információkról, ismeretekről,
 - b. a célcsoportok számára elérhető energetikai támogatási lehetőségekről
 - c. energetikus szakértői körök elérhetőségéről;
 - d. közvetlen anyagi vagy természetbeli támogatási lehetőségekről;
 - e. öngondoskodáshoz vezető, saját kézzel elvégezhető, energiahatékonysági felújítási lehetőségekről;
 - f. minden egyéb, a fenti témákat nem érintő, de energiaszegénységet csökkentő lehetőségről
- jusson forrás a képzők képzése során felkészített szociális munkások többlet feladatai, belső képzései szervezésére.
- kapjon minden érintett lakás minden fűtési szezon elején és végén egy közérthető, papír alapú tájékoztatót, emellett ezt digitális formában is, hogy ezzel segítség a kisebb energiaköltségeket.

Várható költség: kb 0,01 milliárd Ft/év
A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, FÉHE
Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.5. Szombathelyi Klímavédelmi Partnerségi Fórum fejlesztése

Cél: Szombathely Város egészét tekintve megteremteni a klímavédelem az energiagazdálkodás aktív és széles társadalmi bázisú együttműködési rendszerét az Önkormányzat, a gazdaság és a lakosság között.

Szombathely MJV mozgástere 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 kezdeményezte 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 igénybevétele szakértői támogatás.

Várható költség: kb 0,01 milliárd Ft/év

A fejlesztések gazdája: Szombathely MJV, civil szervezetek

Az intézkedés 2025-2030 között megvalósítható.

6.6. Stratégiai illeszkedések, kapcsolódások

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.

16. 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 biomassza 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

Közlekedés és szállítás 4,6 PJ/év

Horizontális és ágazatközi 4,0
PJ/év

A SECAP elsősorban a
közintézmények, 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.

7. 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 2025-2030 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.

17. 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 és piaci	Szombathely MJV ²¹ önerő
6.2.4.1. Karbonmentes távhőszolgáltatás kialakítása			26,35	13,175	13,175
6.2.4.2. Klímabarát hőtermelés és -átadás kialakítása	Távhő biomassza bővítés; Ipari hulladékhő távhő rendszerbe betöltése; Térségi biomassza melléktermékek és „zöldhulladékok” megújuló energiatermelésbe vonása; Napenergia-hasznosítás távhő rendszerben.	SZOMTÁV	3,5 8-10 0,12 3,25		
6.2.4.3. A távhőszolgáltatás hővesztésének további csökkentése	Távvezetékek felújítása. alkalmazott, hőfoklépcsők csökkentése, gázmotorok alkalmazása.	SZOMTÁV	4		
6.2.4.4. A távhőszolgáltatás kiterjesztése, a fogyasztók bővítése	A belváros távhőre kötése és új fogyasztók távhőre csatlakoztatása.	SZOMTÁV	4		
6.2.4.5. Távhővel hűtési hőigény kiváltása	A távhőellátás megújuló energiára való átállítása a nyári időszakban alkalmas lehet a hűtési hőigény kiváltására is.	SZOMTÁV	n.a.		

²¹ Beleértve a jogilag önálló, de Szombathely MJV tulajdonú szervezetek költségeit is.

6.2.4.6. Városi távhő ellátási körzetek teljes értékű összekötése	A területek összekapcsolásával a felesleges kapacitások megszüntethetők, a megújuló energiahordozók általános hozzáférhetősége biztosított lesz.	SZOMTÁV	2,5		
6.2.4.7. A középület-állomány dekarbonizációja			2,5	2,25	0,25
A középület-állomány dekarbonizációja	Energiahatékonyságnövelő felújítások. Önkormányzatok felújított épületei energia felhasználás-hatékonyságának további növelése.	SZHELY MJV	2,5		
6.2.5. Tömbház fejlesztési Program	Energiaszegénység csökkentése, panelek mélyfelújítása folytatása, korábbiak továbbfejlesztése. Felmérés, tanácsadás, önerő kiegészítés.	SZHELY MJV	10,479	9,579	0,9
6.2.6. Hagyományos építésű, nem tömbházas épületrekonstrukciós program	Energetikai felmérések és felújítási javaslatok készítése. Homlokzatfelújítási támogatások. Kommunikációs kampány.	SZHELY MJV	87,647	87,347	0,3
6.2.7. Szombathely villamosenergia igénye csökkentése		SZHELY MJV	0,22	0,12	0,1
6.2.7.1. Takarékos intézményi villamosenergia felhasználás	Klímavédelmi akcióterv készítése. Épületek megvilágítás igényének csökkentése. Energiahatékonysági megfelelés elvárása.	SZHELY MJV	0,12		
6.2.7.2. Szombathely közvilágítási rendszere fosszilis energiaigénye csökkentése	Lehetőségek keresése az inaktív időszakokban a megvilágítottsági szint csökkentésére	SZHELY MJV	0,1		
6.2.8. Megújuló arányának a növelése		SZOMTÁV	5,125	2,5625	2,5625
6.2.8.1. Napkollektor alapú hmv termelés bővítése	A távhő telephelyein, a fűtőművek menti puffer tartályok kapacitásait kihasználva telepíteni jelentősebb	SZOMTÁV	0,45		

	napkollektor kapacitást, vagy a hőátadó pontokon.				
6.2.8.2. Napelemes villamosenergia termelés	Naperőmű létesítése a rekultivált hulladéklerakó területén. Napelemes rendszerek telepítése ipari területeken, saját intézmények területén.	SZOVA NZrt., SZOMTÁV Kft., Szombathely MJV	4,5		
6.2.8.3. Megújuló biomassza energiahordozó megtermelése	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		
6.2.8.4. Egyéb megújuló energiaforrások lehetősége	Szélenergia hasznosítása a megye kedvező fekvése miatt.	n.a	n.a		
6.2.9. Ipar és szolgáltató szektor technológiai energiaigénye csökkentése, dekarbonizálása		Közép- és Nagyvállalatok	7,5	7,5	0
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	n.a.		
Ipari megújuló energia termelési potenciálja kihasználása	Napelemes rendszerek telepítése; Levegő-vizes hőszivattyúk korszerűsítése	Közép- és Nagyvállalatok	6,75 0,75		
6.2.10. Klímabarát mobilitás megteremtése			26,86	24,174	2,686
6.2.10.1. Kerékpározás arányának növelését segítő fejlesztések	Kerékpárút hálózat továbbfejlesztése. Autómentes övezetek bővítése, közlekedésbiztonság. Kerékpártárolók számának növelések, e-mobilitás.	SZHELY MJV	3		

6.2.10.2 Elektromos helyi tömegközlekedés kialakítása	Az elektromos meghajtású buszokból álló flotta létrehozása, mérete 23 db.	SZHELY MJV	1,16		
6.2.10.2. Hidrogén mobilitási akcióterv	Hidrogén töltőállomás (HRS) létesítése, Zöld hidrogén előállításához 1 MW naperőműpark, 10 hidrogén busz.	SZHELY MJV	4,7		
6.2.10.3. Új intermodális tömegközlekedési központ és tömegközlekedéssé infrastruktúra fejlesztés	Tömegközlekedés feltételeinek javítása, a kényelmi szolgáltatásai fejlesztése.	SZHELY MJV	18		
6.2.11. Klímavédelemi és energetikai szervezetrendszer fejlesztése			0,66	0	0,66
6.2.11.1. Klímavédelemi és Energiahatékonysági aliroda létrehozása	A klíma- és energetikai célok teljesítésének érdekében hozott döntések előkészítésének, végrehajtásának és monitoringjának a biztosítása.	SZHELY MJV	0,36		
6.3.10.3. Energiamenedzsment rendszer(ek) kiépítése és működtetése	Energetikai monitoring rendszer, egységes számla és energiamenedzsment alapú monitoring kiépítése.	SZHELY MJV	0,3		
6.2.13. Energetikai szakképzés és K+F+I		SZHELY MJV	0,54	0,36	0,18
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	0,18		
6.3.10. SAME - Savaria Megújuló és Energiahatékonyság kampány	Cél, hogy a vállalkozó és lakosság tudatos energiahasználó legyen, kevesebb energiát használjon fel, legnagyobb arányban a megújuló forrásokból.	SZHELY MJV	0,36	0,36	0

6.3.2.1. Alkalmazkodó és bővülő zöldfelület-gazdálkodás			4,005	1	3,005
6.3.2.2. Városi fakataszter létrehozása	Faállomány felmérése, annak nyilvántartása és a fejlesztések alapjául szolgáló geodéziai pontosságú térképi ábrázolása.	SZHELY MJV	0,12		
6.3.2.3. Közösségi 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	0,15		
6.3.2.4. Városi árnyékolás térkép elkészítése	Szombathely MJV térinformatikai fejlesztéseire kapcsolódva kerül elkészítése és aktualizálásra a fa- és cserje árnyékolási kép.	SZHELY MJV	0,15		
6.3.2.5. Aszály és hőtűrő zöldfelületek kialakítása	Aszálytűrő, hőigényes, port jobban megkötő és tűrő, és rövidebb téli időszakot igénylő növények, azon belül is elsősorban a nálunk honos fajok fokozatos előtérbe helyezése.	Szompark Kft.	0,45		
6.3.2.6. Városi faültetési és faápolási program	Kertészeti jellegű városi faültetési akció. Lakossági fásítási akció. Parkolófásítási akció. Miyawaki kiserdők létrehozása akció. Erdészeti jellegű ültetés a város külterületein és az ipari övezetekben. Erdőkertek létrehozása köz- és magánterületeken. Faápolási akció.	Szombathely MJV, civil szervezetek. SZOMPARK Kft, SZOVA Zrt.	0,3 0,12 0,3 0,12 0,55 0,09 0,6		
6.3.2.7. Lakossági és vállalkozói zöldfelület fejlesztés	Ipari területeken, telkeken belül, a be nem építhető zöldterületek fejlesztésével, a faültetésre alkalmas helyek kihasználásával.	Civil szervezetek, SZOMPARK Kft.	0,025		
6.3.2.8. Városi biodiverzitás növelése	Városi parkok fejlesztése.	Szombathely MJV,	0,7 0,33		

	Invazív fajok eltávolítása. Ökológiailag aktív és passzív felületek biodiverzitás növelése.	SZOMPARK Kft., civil szervezetek			
6.3.2.2. Fenntartható vízgazdálkodás			3,38	0,38	3
6.3.2.2.1. Szombathely szivacsvárossá fejlesztése - városi vízmegtartó területfejlesztések	Esőkertek, áteresztő burkolatok, zöldtetők, zöldhomlokzatok fejlesztése.	SZHELY MJV, SZOVA Zrt.	0,3 0,3 0,3 0,08		
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 városon áthúzódó zöld-rekreációs vizes élőhely-rekonstrukció, a vízviasszatartás, 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. Szürkevíz-tároló ciszternák, szürkevíz-hálózat kiépítése. Talajok vízviasszatartó képességének javítása, zöldtetők. Csapadékvízzel táplált vízfelületek.	SZOVA Zrt, VASIVÍZ ZRT.	0,65		
6.4 Energiaszegénységi akcióterv			2,51	1,7	0,81
6.4.1. Önkormányzati bérlakások kazáncsere és nyílászáró korszerűsítési programja		SZHELY MJV, SZOVA	1,8		
6.4.2 Tűzifa program plusz		SZHELY MJV, SZOVA	0,65		
6.4.3. Kommunikációs kampány a szociális ellátórendszer bevonásával		SZHELY MJV, SZOVA	0,06		
6.5 Szombathelyi Klímavédelmi Partnerségi Fórum létrehozása	Klímavédelem az energiagazdálkodás együttműködési rendszerének megteremtése.	SZHELY MJV, civil szervezetek	0,09	0	0,09
Összesen			178,136	150,5075	27,6285

8. 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 Környezetvédelmi Iroda végzi, és a Városüzemeltetési és Városfejlesztési Osztály vezetője hagyja jóvá.

Ábrák és táblázatok jegyzéke

Ábrák

1. ábra - Szén-dioxid koncentráció változása, 1978-2020.....	6
3. ábra ÜHG kibocsátása (Gt CO _{2eq} /év) 1970-2010.....	7
2. ábra A felmelegedés várható szintje a CO ₂ ppm értéke alapján.....	7
4. ábra - Szombathely helyrajzi térképe.....	9
5. ábra - Szombathely területének művelési ágai	10
6. ábra - Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. távvezetési hálózata telepítés éve szerint - Forrás: SZOMTÁV.....	15
7. ábra - Összes lakásszám 2022-ig (db)	16
8. ábra - Teljes lakásállományon belül az iparosított technológiai megoszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás.....	17
9. ábra - Ipari technológiával épült lakások időbeni eloszlása - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás	18
10. ábra - Iparosított technológiával épült lakásokon belüli technológiai megoszlás - Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás.....	18
11. ábra Lakások komfortfokozata.....	19
12. ábra Szombathelyi Távhő energiaszolgáltatás fő vizsgált csoportok szerint	30
13. ábra A kommunális szektor földgázfogyasztásának és fogyasztók számának alakulása 2006 - 2023 (KSH)	35
14. ábra - Szombathely villamos energia fogyasztóinak a megoszlása- Forrás: KSH	36
15. ábra Összes szolgáltatott energia és lakossági fogyasztás értéke.....	37
16. ábra Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség a lakosság számára, és a távfűtéses lakások száma	38
17. ábra Lakossági távhőellátáshoz felhasznált energiahordozók (GJ).....	39
18. ábra Összes értékesített földgáz és lakossági gázértékesítés és fogyasztók számának alakulása	40
19. ábra - Éves összesített világítási villamos-energiafelhasználás és CO ₂ kibocsátás.....	41
20. ábra - Szombathelyen szolgáltatott villamosenergia - Forrás: KSH.....	42
21. ábra - Ipar és szolgáltatások villamosenergia fogyasztása (1000 kWh)	43
22. ábra: Ipari fogyasztók távhőellátása és a teljes értékesítés	43
23. ábra - Az értékesített gáz mennyisége összesen és ipari fogyasztóknak (1000 m ³) - Forrás: KSH.....	44
24. ábra – A forgalomban levő gépjárművek száma	47
25. ábra - A hazai közlekedés várható energiaforrás megoszlása - Forrás: Nemzeti Energia Stratégia 2030	47
26. ábra: EU kibocsátási standardok	48
27. ábra: Helyijáratos autóbuszflotta 2021.12.31-ig	49
28. ábra: Helyijáratos autóbuszflotta 2022.01.01-től	49
29. ábra: Éves összes futás, 2019 (1000 km).....	50
30. ábra: Éves összes futás, 2023 (1000 km).....	50
31. ábra a leginkább érintett szférákban és tevékenységekben várható változások a globális középhőmérséklet függvényében. IPCC, 2007	66
32. ábra A hőmérséklet emelkedése hónapos bontásban, ALADIN.....	67

33. 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 rádspontokat, ahol a változás szignifikáns.....	69
34. 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.....	70
35. ábra Szombathely távhő térképe, Forrás: Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft.....	90
36. ábra – A távhőrendszerek egy összekötési lehetősége	101
37. ábra A globálsugárzás (MJ/m ²) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009)....	119
38. ábra - Napkollektor jellemzői	121
39. ábra: Dízel és elektromos hajtásláncú buszök közvetlen üzemeltetési költségei 2023-ban	131
40. ábra Soroksári Miyawaki minerdő, 200 m ² - ültetéskor 2022.04 – és 2 éves korban, 3 méter magasság, 2024.08.....	157
41. ábra: Az erdőkert hét szintje. Kép forrása: forestofhearts.com.....	159
42. ábra Esőkert.....	166
43. ábra: Kavicsgyep Ausztriában	168

Táblázatok

1. táblázat - Iskolázottság - Forrás: KSH (2011)	11
2. táblázat: Szombathely épületállománya főbb fizikai adatai	21
3. táblázat: A lakott lakások tulajdonjelleg, komfortosság, használati jogcím, lakás-alapterület, felszereltség, fűtési mód és falazat szerint	22
4. táblázat - Távhővel ellátott önkormányzati intézmények - Forrás: Szombathely Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója.....	31
5. táblázat - Önkormányzati autóflotta fogyasztása és CO ₂ kibocsátása (kg) – Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás.....	46
6. táblázat: EURO Standard szabályozott paraméterei.....	48
7. táblázat: A bázisév fő ágazatainak a CO ₂ kibocsátása (tonna/év)	52
8. táblázat: A 2019-es év fő ágazatainak CO ₂ kibocsátása (tonna/év).....	53
9. táblázat: A 2023-as év fő ágazatainak CO ₂ kibocsátása (tonna/év).....	53
10. táblázat - Mikes biomassa fűtőmű.....	59
11. táblázat - Távhőre rákapcsolható intézmények és lakások	98
12. táblázat - CO ₂ kibocsátás csökkentésével érintett intézmények.....	99
13. táblázat - Elfogyasztott és megtakarított energia	103
14. táblázat Tömbházak energiahatékonysági fejlesztésü javaslatai várt eredménye	113
15. táblázat: Új FCEV flotta (PBN szerkesztés)	132
16. táblázat - Nemzeti Cselekvési Terv vagy Stratégia	175
17. táblázat - Az akcióterv megvalósításának finanszírozási lehetősége	177