

Ruzsa Csaba – Döbrönte Katalin – Hajdú Csaba – Meixner Barna

PÉCS MJV A KLÍMASEMLEGESSÉG ÚTJÁN. ÖNKORMÁNYZATI ESZKÖZRENDSZER A KLÍMAVÁLTOZÁS KIHÍVÁSAIRA ADOTT VÁLASZOKBAN – ESETTANULMÁNY¹

Pécs MJV on the Path to Climate Neutrality. Municipal Toolset in Responding to the Challenges of Climate Change – Case Study

Ruzsa Csaba Pécs város alpolgármestere, Pécs Megyei Jogú Város, ruzsa.csaba@ph.pecs.hu

Döbrönte Katalin vezető tanácsadó, Ex Ante Kft., dobronte@exante.hu

Hajdú Csaba főépítész, Pécs Megyei Jogú Város, hajdu.csaba@ph.pecs.hu

Meixner Barna ügyvezető igazgató, Biokom Nkft., meixner.barna@biokom.hu

Az urbanizáció jelentős mértékben hozzájárult a klímaváltozáshoz, különösen a 20. század közepétől a városi növekedés és a gépjárműhasználat elterjedése révén. A fenntartható urbanizáció célja, hogy a városok alkalmazkodjanak a klímaváltozáshoz, és integrálják a szükséges intézkedéseket városfejlesztési és -üzemeltetési gyakorlatukba. A tanulmány Pécs városának példáján vizsgálja, hogy az önkormányzat mennyiben ismerte fel az éghajlatváltozás kihívásait, és milyen lépéseket tett eddig. Pécs csatlakozása az Európai Bizottság Horizont Európa klímasemleges városmissziójához fontos lépés volt a problémák kezelésében. A városi problémák nagy része összefüggésben áll az éghajlati viszonyok változásával, és ha nem történnek meg a megfelelő intézkedések, már középtávon is az életminőség, a városi élhetőség szenved csorbát.

A tanulmány vizsgálja az éghajlati modellezés és előrejelzések jelentőségét, az infrastruktúra ellenálló képességét, valamint a zöldinfrastruktúra és az ökoszisztéma-szolgáltatások fejlettségét. A kormányzás és irányítási keretek kialakítása teszi lehetővé az infrastruktúra megújítását, amelynek modelljét ugyancsak bemutatják a szerzők. A konklúzió megfogalmazza, hogy a klímaváltozás

¹ A cikk szerzői köszönetet nyilvánítanak Pécs Megyei Jogú Város polgármesterének, Péterffy Attilának, valamint a Pécsi Városfejlesztési Nonprofit Zrt. vezérigazgatójának, Csúcs Zoltánnak a cikk elkészítésében nyújtott támogatásáért.

kihívásaira adott reakció, a szükséges szabályozási és operatív városfejlesztési intézkedések hogyan alakítják át a városi infrastruktúrát, a városi arculatot, és miként teszik jobbbá a pécsi életminőséget, élhetőséget.

KULCSSZAVAK:

urbanizáció, klímaváltozás, klímareziliens infrastruktúra, szabályozás, operatív városfejlesztés

Urbanisation has significantly contributed to climate change, especially since the mid-20th century with urban growth and the widespread use of automobiles. The goal of sustainable urbanisation is for cities to adapt to climate change and integrate the necessary measures into their urban development and management practices. This study examines the example of Pécs city, exploring how the municipality has recognised the challenges posed by climate change and the steps it has taken so far. Pécs' participation in the European Commission's Horizon Europe climate-neutral city mission marked an important step toward addressing these challenges. A significant portion of urban issues is related to changes in climatic conditions, and if proper measures are not taken, the quality of life and urban livability could be compromised in the medium term. The study explores the importance of climate modeling and forecasting, the resilience of infrastructure, and the development of green infrastructure and ecosystem services. The establishment of governance and management frameworks enables the renewal of infrastructure, the model of which is also presented. The conclusion outlines how the response to climate change challenges, along with the necessary regulatory and operational urban development measures, will transform urban infrastructure, shape the city's image, and improve the quality of life and livability in Pécs.

KEYWORDS:

urbanisation, climate change, climate-resilient infrastructure, regulation, operational urban development

BEVEZETŐ

A 20. század második harmadára már szinte kizárólag fosszilis energiahordozók biztosították az energiát a fűtés és a közlekedés számára, és ezzel párhuzamosan egyre jobban elterjedt a légkondicionálás is. Az első autók megjelenésével a 20. század elején megindult változások hatására, majd a motorizáció tömegessé válásával a század második felében véglegesen átalakultak a közlekedési szokások és az őket kiszolgáló városi infrastruktúrák. A kényelmesen használható városi szövet iránt már több mint ötszáz évvel ezelőtt megfogalmazódott városépítési igény új értelmet nyert. Ugyanakkor a 60-as évektől kezdve a tudomány egyre jobban felismerte, hogy az említett átalakulás milyen károkat okoz az éghajlatváltozás előidézése által.

Mintegy válaszként a fosszilis energiahordozóktól való függés enyhítésére, bizonyos európai városokban már az 1970-es években megjelentek a nap- és szélenergiák, amelyek Magyarországon és Pécsen csak sokkal később kezdtek elterjedni. A városi infrastruktúra életciklusa hosszú. Bármilyen döntés, beruházás valósul meg, az legalább 50–60 évre, az úthálózat esetében

még hosszabb időszakra is determinációként jelentkeznek. A pécsi lakásállomány 36%-a még jelenleg is az 1980-as évek előtt épült, 7%-uk még 1945-nél is régebbi.²

A klímaváltozás legfontosabb oka az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátása, ami az említettek következtében nagyon jelentős mértékben kötődik a 20. század utolsó harmadára kialakult urbanizációhoz. Az ÜHG-emisszió okozza a globális felmelegedést, aminek következtében a megváltozott klíma többek között az évszakok eltolódásában, heves esőzésekben nyilvánul meg, és régebben nem ismert urbanizációs problémákkal kell szembenéznünk.

Az esettanulmány nyomon követi a klímaváltozás okai és következményei közé tartozó pécsi urbanizációs kihívásokat. Míg például a felmelegedés következményei közül a városi hőszigetethatás elsősorban a belvárosban és a Kertváros központi részén jelentkezik, a heves esőzések a Mecsekoldalt érintik jelentősen, hozzájárulva a talajerózió felgyorsulásához. A széndioxid-tartalmú gázok emissziójának értéke Pécsen a 2021-es évben 468 ezer tonna volt, aminek jelentős részét az épületállomány fűtése, hűtése és a közlekedés okozza. Kedvező, hogy a város csatornahálózata teljes egészében elválasztott rendszerű, és a városban keletkező szennyvizet teljes mértékben megtisztítják. Pécs területén a pogányi vízgyűjtési kilepési pont fokozottan érzékeny a klímaváltozásra. A település domborzati adottságai és a vízgyűjtők morfológiája, valamint a változó csapadékgyakoriság és -intenzitás miatt jelentős a villámárvíz-kitérttség. A város egyik legfontosabb vízbázisa, a járatos karsztos tettyei vízbázis különösen érzékeny minősítésű klímaváltozási szempontból. A város ivóvízkészlete stabil, jelenleg nem merül fel pótlólagos intézkedési igény ezeken a területeken a folyamatos nyomon követés és modernizáció mellett.

Pécs sajátos helyzetben van, hiszen az Európai Bizottság Horizont Európa 100 klímasemleges és okosváros-missziójához csatlakozva jelentős lépést tett előre annak érdekében, hogy a kihívásokkal szembenézzon. A program keretében Pécs MJV vállalja, hogy 2030-ra nettó zero karbonkibocsátásúvá válik a működése. Ennek érdekében elkészítette a nettó zero kibocsátási célt kitűző és annak megvalósítását biztosító Klímasemleges akciótervét és beruházási tervét, amelyet 2023 szeptemberében benyújtott az Európai Bizottságnak. Pécs városa 2030-ig átfogó klímaalkalmazkodó fejlesztéspolitika keretében kívánja az ÜHG-kibocsátás jelentős, 80%-os mértékű csökkentését (a 2021-es évhez viszonyítva) elérni, ami kisebb energiafelhasználást, a klímaváltozásra felkészült, egészséges és jól funkcionáló városi struktúrát, városi szövetet, épített környezetet biztosít.

A tanulmányban a Klímasemleges Akciótervet alapul véve összegezzük, hogy az Önkormányzat a szabályozó³ és az operatív városfejlesztés milyen eszközeivel élt az eddigiekben, és milyen további intézkedések valósulnak meg 2030-ig a dél-dunántúli megyeszékhelyen. Az Európai Bizottság felé benyújtott Klímasemleges Szerződés és ennek mellékletét képező Klímasemleges Akcióterv összegzi és szintetizálja Pécs városának eddigi erőfeszítéseit, amelyeket a stratégiaalkotás, a szabályozó és az operatív városfejlesztés⁴ terén eszközölt.

² Adatforrás: KSH népszámlálás 2022, lásd: <https://nepszamlalas2022.ksh.hu/adatbazis/>

³ BAJNAI 2021.

⁴ BAJNAI 2003.

A tanulmány bemutatja Pécs városszerkezeti jellemzőit, amelyek megalapozzák a klímareziliens infrastruktúra fejlesztését, segítséget nyújtanak az éghajlatváltozás okai közé tartozó urbanizációs problémák feltárásában, és irányt mutatnak a megoldások kidolgozására. Elemezzük, hogy milyen megközelítést alkalmaz az Önkormányzat a klímareziliens és klímaadaptív városi infrastruktúra értelmezése során, majd összegezzük azokat a stratégiai törekvéseket, amelyek megelőzték a Klímasemleges Szerződés elkészítését, és keretül szolgálnak a további önkormányzati beavatkozásoknak mind a szabályozó, mind az operatív városfejlesztés területén. Öt alfejezetben mutatjuk be Pécs város esettanulmányát. Az éghajlati modellezés és előrejelzések a klímaváltozás kihívásaira vonatkozó önkormányzati válaszok előfeltételét képezik. A szűkös erőforrások lehető leghatékonyabb, célzott felhasználása érdekében szükséges a digitális alap-infrastruktúra kiépítése, az adatok egységes rendszerbe integrálása, ami lehetővé teszi a pontos, megalapozott döntéshozást. Három időtávban vizsgáljuk a városi beruházásokat az épületállomány, a közlekedési infrastruktúra és a zöldfelületek tekintetében egyaránt. Bemutatjuk a 2014–2020-as EU-s programozási ciklus eredményeit, a 2021–2027-es TOP Plusz keretében tervezett kapcsolódó fejlesztéseket, de a legnagyobb hangsúlyt a Klímasemleges Akciótervben szintetizált, 2021–2030-as időszakra tervezett célok és az ahhoz kapcsolódó intézkedéscsomag kapja, amelyben a tanulmány kitér mind a szabályozó, mind az operatív városfejlesztés eszközeire. A konklúziók összegzik, hogy mindezen intézkedések megvalósítása milyen hatással lesz a városi életminőségre, és hogyan tud hozzájárulni a klímaváltozás következményeinek enyhítéséhez.

A KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS A BEAVATKOZÁSI IGÉNYEK STRATÉGIAI ÉS VÁROSSZERKEZETI MEGALAPOZOTTSÁGA

Pécs városszerkezeti jellemzői

Pécs regionális központi szereppel bíró nagyváros, teljes funkcióval rendelkező regionális központ. Regionális funkcióinak többsége a Dél-Dunántúl három megyéjére terjed ki, különösen az oktatás, az egészségügy, valamint a kulturális szolgáltatások erősek. Állandó lakosságának száma a 2021-es évben 138 420, az elmúlt évtizedben csökkenő tendenciájú. Az átlagéletkor növekedése mellett az erőteljes előregedés jellemző. Társadalmi struktúrája megváltozott, jelentős mértékű a fiatalok, köztük a diplomások elvándorlása. A stabil lakosság aránya csökken, ami munkaerőpiaci problémákhoz vezet, hiszen a Budapestre és a külföldi városokba költözők magasabb kompetenciákkal rendelkeznek, mint a Pécsre bevándorló népesség. A város infrastrukturális rendszere a 150–200 ezer fős lakossági nagyságrendnek megfelelően alakult ki, ami egy lényeges visszahúzó hatás esetén kapacitáskihasználatlansági, finanszírozási, ellátási feszültségekhez vezetne. A város lakosságcsökkenése nem követhető sem a fenntartandó lakott területek, sem az infrastruktúra arányos csökkenésével, ezért nem csupán a népsűrűség, hanem a kapacitások kihasználtsága is csökken. Pécs Magyarország egyik legvonzóbb városának tartják, amihez hozzájárul a Mecsek erdőtömbje, a város mediterrán jellegű éghajlata és atmoszférája. A személyes döntésekben azonban a gyakorlati

előnyök-hátrányok mérlegelése egyre gyakrabban a város szempontjából kedvezőtlen eredménnyel zárul.⁵

Pécs meglehetősen centralizált térszerkezetű város, keleti, déli, nyugati alközpontjai nem kelően fejlettek, funkcionális értelemben is csak korlátozottan tudják átvenni a városközpontra nehezedő terheket. Területhasználati szempontból a történelmi belváros és az Uránváros teljes értékű településközpont, illetve alközpont, Megyer város és Meszes központjainak térbeli elemeit, funkcióinak körét felül kell vizsgálni. Teljesen hiányzik Újhegy központja, és figyelmet kell fordítani a kis és különálló településrészek önállóságát biztosító alközpontok, intézményi elemek revitalizálására, majd életképességének fenntartására is. A közszolgálati, kiskereskedelmi és szolgáltató funkciók észszerű mértékben való fenntartása és újraterelítése csökkenti a mobilitási igényt, munkahelyet teremt és erősíti a helyi közösséget.

Fejlesztendő központi vegyes és különleges intézményi területek vannak a vasúttól délre. A Pécsi-víz mentén a korábban kialakult kereskedelmi-szolgáltatási zóna egy része működő létesítményeket foglal magában, míg más része beépítetlen, ma még nagyrészt mezőgazdasági hasznosítású terület. A szerkezeti terv további mintegy 100 hektáros nagyságrendben jelölt ki különleges intézményi területet Balokány, Tüskésrét, Basamalom térségében, amely területek teljes újraértékelése szükséges, a geotechnikai (zagyolt területek) és településszerkezeti adottságok függvényében.

A városi közúthálózatot meghatározza a Belvároson áthaladó 6-os főút, amely jelentős tranzitforgalmat hoz a városba, és korlátozza észak–déli átjárhatóságát. Egy másik, meghatározó észak–déli közúti közlekedési tengely két fő elemét képezi a 66-os és az 58-as főút, amelyek a 6-os főútnak egy, a városon keresztülhaladó szakaszán keresztül kapcsolódnak. E két, kelet–nyugati, illetve észak–déli közúti tengely mentén jellemző a sűrű beépítettség és a lakóterületeken áthaladó nagymértékű forgalomterhelés. A közúthálózaton az átmenő mellett jelentős az ingázáshoz kapcsolódó személygépjármű-forgalom.

A város centrális jellegéből adódóan a főbb forgalomvonzó intézmények a Belvárosban találhatóak, így a hivatásforgalmi és ügyintézési jellegű parkolási igények időben és térben is koncentráltan jelennek meg. A belvárosban jelenleg mintegy 4200 parkolóhelyen, fizető közterületi parkolási rendszerrel, amely a fokozottan védett behajtási övezet öleli körül.

A városszerkezetben térben aránytalanul elosztva jelennek meg a zöldfelületi rendszer elemei. A belső városrészekben – különösen a történelmi belvárosban – elégtelen a kondicionálós felületek száma és intenzitása, a beépítettség/burkoltság aránya meghaladja a 80%-ot. Nyáron itt a legkedvezőtlenebb a mikroklima, gyakori a hőszigetjelenség. A Mecsekoldal és a Nyugat-Mecsek keleti részének túlzott beépítése főleg az átszellőzésben okozott maradandó károkat, de a beépítések és a burkolatok aránya együttesen kedvezőtlenül befolyásolja a lentebbi részek mikroklimáját és levegőtisztaságát is. Fontos lenne itt a további beépítés megállítás. A régebbi teletszerű beépítések (Uránváros, új Kertváros északi része, Szigeti városrész, Meszes egy része) zöldbe ágyazottak, zöldfelületeik többnyire beálltak, kedvező intenzitásúak. A Kertváros déli részein, Megyerváros tömbbelsőiben és Málom városrész egyes részein a nagy népsűrűség miatt gyakori a túlhasználat, ugyanakkor sok alulhasznált, alacsony intenzitású zöldfelület

⁵ Integrált Városfejlesztési Stratégia 2021.

is található. Pécssett jól körülhatárolhatóan több kertvárosias beépítés található (Ispitaalja, régi Kertváros, Kovácstelep, Gyárváros), ahol az egyes telkeken kisebb-nagyobb kertek, zöldfelületek találhatóak, azonban 50–80% fölötti a beépített/burkolt terület aránya. A Pécsi-víz mente városi szakasza gyér zöldfelületi borítottságú, jelenleg kihasználatlan terület. A vízfolyás teljes hosszában mederrendezéssel, a parti sávok komplex fejlesztésével új, városi szintű sport- és rekreációs terület alakítható ki (Tüskésrét, Balokány, Füzes).⁶

Klímareziliens és klímaadaptív városi infrastruktúra

Az éghajlatváltozással szemben ellenálló infrastruktúra meghatározó jellemzője, hogy úgy tervezik, alakítják ki, építik és működtetik, hogy az előre jelzi a változó éghajlati viszonyokat, képes ellenállni, reagálni és gyorsan helyreállni a klimatikus rendellenességek után. Az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képesség biztosítása állandó folyamat a létesítmény teljes élettartama alatt.⁷ A tanulmányban az épületállományra, a közlekedési, közterületi infrastruktúrára és a zöldfelületi rendszerre helyezük a hangsúlyt. A pécsi várostervezési és területhasználati rendszerben az egyes infrastrukturális létesítmények éghajlatváltozással szembeni ellenálló képességét a rendszer egészének összefüggésében vizsgáljuk. A városszerkezeti döntések előtérbe helyezik a kompakt város megközelítését, a jelenlegi beépítettségi struktúra további kiterjedésének megakadályozását.⁸ A közlekedési infrastruktúra vonatkozásában a belváros és a további lakott területek tehermentesítését tartják szem előtt, amit különböző önkormányzati intézkedésekkel, a parkolási rendszer alakításával, forgalommentes övezetek kialakításával kívánnak megvalósítani. A várost a Mecsek erdeje veszi körbe, azonban a belső városrészekben a zöldfelületi infrastruktúra hiányos, nem alkot egységes, folyamatos hálózatot, számos zöldfelületi hiánnyal küzdő terület van. Az éghajlatváltozás legközvetlenebbül érzékelhető következményét Pécssett a városi hőszigetek mellett az erős esőzések mecsekoldali lemosása jelenti, ami ellen számos intézkedést tett már az Önkormányzat. Az épületállomány tekintetében a meglévő épületek folyamatos energiahatékonysági megújítása, a karbonsemlegességi intézkedések és beavatkozások megvalósítása jelenti a fő irányt.

Az infrastruktúra szerepe alapvető az éghajlatváltozás kockázatainak kezelésében, okainak kiküszöbölésében és negatív következményeinek minimalizálásában. Az éghajlatváltozás megnyilvánulásai – mint például a hőmérséklet emelkedése, a csapadékminták megváltozása, a szélsőséges időjárási események intenzitásának vagy ismétlődésének növekedése – az infrastruktúra minden típusát érintik.⁹ A korszerű infrastruktúrát úgy kell megtervezni, megépíteni és üzemeltetni, hogy az előre jelezze a változó éghajlati viszonyokat, felkészüljön rájuk és alkalmazkodjon hozzájuk. Pécs városa ezeket a szempontokat is figyelembe vette klímasemleges akciótervének megfogalmazásakor, amely tartalmazza

⁶ Integrált Városfejlesztési Stratégia 2021.

⁷ MATSUMOTO – LEDESMA BOHORQUEZ 2023.

⁸ Fenntartható Városfejlesztési Stratégia 2023.

⁹ OECD 2018.

a város alacsony üvegházhatásúgáz-kibocsátású fejlesztési stratégiáját és beavatkozási akcióit. A kibocsátáscsökkentési célok végrehajtásával a jövőbeli kibocsátási pályák és a lehetséges alkalmazkodási szükségletek nyomon követhetővé válnak, és a megfelelő beruházási, fejlesztési döntések születnek meg.

Az éghajlatváltozással szemben ellenálló infrastruktúra javítja a szolgáltatásnyújtás megbízhatóságát, növeli a létesítmények élettartamát, és megvédi a létesítmények megtérülését. Az ökoszisztéma-alapú megközelítések, beleértve a természetes infrastruktúrát is, hatékonyan kiegészítik vagy helyettesítik a hagyományos épített infrastruktúrát.¹⁰ Például a vízgyűjtők helyreállítása megvédi az ivóvízforrásokat és csökkenti a későbbi kezelés szükségességét. Az infrastruktúra rugalmas, alkalmazkodó megközelítéseivel csökkenthetők az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képesség kiépítésének költségei, tekintettel a jövőre vonatkozó bizonytalanságra. Az éghajlati modellek előrejelzései jelentős bizonytalansági forrást jelenthetnek, de más tényezők, például a társadalmi-gazdasági változások is fontosak az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képesség eléréséhez. Az infrastruktúrával kapcsolatos döntéseknek figyelembe kell venniük a vonatkozó bizonytalansági tényezőket annak érdekében, hogy a lehetséges jövőbeli forgatókönyvek széles skáláján biztosítható legyen az ellenálló képesség.

A városi infrastruktúra éghajlatváltozással szembeni ellenálló képessége területén a következő kulcsfontosságú kutatási kérdések merülnek fel, amelyeket a tanulmány további részei elemeznek:

- *Éghajlati modellezés és előrejelzések:* Melyek az éghajlatváltozás városi területekre gyakorolt várható hatásai, beleértve a hőmérséklet, a csapadékvízviszonyok, valamint a szélsőséges időjárási események gyakoriságának és intenzitásának változását? Hogyan tudnak a nagy felbontású éghajlati modellek jobban tájékoztatni a városi tervezésről és döntéshozatalról?
- *Az infrastruktúra ellenálló képessége:* Hogyan lehet a városi infrastrukturális rendszereket, a közlekedést, az energiarendszereket és az épületeket úgy megtervezni és utólagosan átalakítani, hogy az éghajlatváltozás urbanizációs okainak kiküszöbölésével és következményeinek enyhítésével fokozzák a vele szembeni ellenálló képességet?
- *Zöldinfrastruktúra és ökoszisztéma-szolgáltatások:* Hogyan optimalizálható a zöld infrastruktúra (például parkok, zöldtetők, városi erdők), hogy többszörös előnyöket nyújtson az éghajlatváltozás urbanizációs okainak kiküszöbölésével és következményeinek enyhítésével a vele szembeni ellenálló képesség terén, beleértve az erős esőzések következményeinek mérséklését, a hőség csökkentését és a biológiai sokféleség megőrzését?
- *Kormányzás és politika:* Milyen kormányzási struktúrák és szakpolitikai mechanizmusok a leghatékonyabbak a városi területek éghajlatváltozással szembeni ellenálló képességének előmozdításában? Hogyan segíthetik elő a többszintű kormányzási megközelítések az éghajlatváltozásra adott összehangolt válaszlépéseket városi, regionális és nemzeti szinten?

¹⁰ HAWKEN 2019.

Pécs klímasemleges stratégiája

Pécs klímasemleges szerződésében (2023) vállalta, hogy a nettó zero cél elérése érdekében összességében 2030-ig a 2021-es értékekhez képest 80%-os kibocsátáscsökkentést valósít meg, amely 325 ezer tonna CO₂-megtakarítást eredményez. Jelenleg a kibocsátás legnagyobb részét a közlekedés emissziója teszi ki 35%-kal, amit a villamos energia kibocsátási értéke követ 32%-kal, illetve az épületek fűtésének karbonhatása 25%-kal.

1. táblázat: Pécs város kibocsátáscsökkentési céljai ágazati bontásban

Emissziós hiány (kt CO _{2e})							
	Alap-kibocsátás	Kibocsátási maradvány-kompenzáció		Kibocsátás-csökkentési cél		Kibocsátási rés (a nettó nulla érték eléréséhez szükséges mennyiség)	
Közlekedés	108	34	32%	73	68%	0	0%
Épületek és fűtés	103	11	10%	93	90%	0	0%
Villamos energia	164	25	15%	139	85%	0	0%
Hulladék	6	5	83%	1	17%	0	0%
Egyéb	24	5	20%	19	80%	0	0%
Összesen	404	79	20%	325	80%	0	0%

Forrás: Pécs MJV Klímaszerződése

Az akcióterv a benne megfogalmazott célok és beavatkozások eredményeként a közlekedési ágazat kibocsátásait 68%-kal, a villamos energia kibocsátási értékét 85%-kal csökkenti, az épületek fűtési karbonértékének pedig 90%-át semlegesíti beruházási és jelentős mértékű nem beruházási intézkedései eredményeképpen. A hulladékgazdaságban 17%-os, az egyéb ágazatokban (szennyvíz, gazdaság, mezőgazdaság) 80%-os csökkenés elérését tűzi ki a város.

Ennek érdekében Pécs város klímasemleges akciótervének fő céljai:

- megújuló energiához való hozzáférés a háztartások 50%-ában;
- a villamosenergia-fogyasztás 85%-os karbonmentesítése;
- a megújuló energiaforrások aránya 60%-ra emelkedik;
- az épületek esetében a fűtéshez és a hűtéshez kapcsolódó kibocsátás 2030-ig 50%-kal csökken;
- a fűtésre használt földgáz felhasználása 2030-ig 50%-kal csökken, a főzési célú földgáz-fogyasztást kivezetik;
- az energiamegtakarítás a végső energiafogyasztás 40%-a;
- elektromos buszok, közösségi közlekedés 100%-os emissziócsökkentése;
- a személygépkocsi-használat 35%-os csökkentése;
- a 3,5 tonnánál kisebb furgonok 50%-ának, a 3,5 tonnánál nagyobb tehergépjárművek 40%-ának elektromossal való kiváltása történik meg.

A következőkben az önkormányzat épületállományt, közlekedési infrastruktúrát és zöldfelületi elemeket érintő szabályozó és operatív városfejlesztési eszközeit mutatjuk be. Kitér a tanulmány a 2014–2020 közötti fejlesztésekre, majd a 2021–2030-ig tartó időszakot egyben mutatja be, hiszen a Klímasemleges Akcióterv a 2030-ig tartó időtávot fedi le.

ÖNKORMÁNYZATI INTÉZKEDÉSEK A KLÍMAVÁLTOZÁS KÖVETKEZMÉNYEINEK MÉRSÉKLÉSE ÉRDEKÉBEN

Éghajlati modellezés és előrejelzések

A megkerülhetetlen környezeti változások mellett felismerhető volt a digitális technológiákra alapozott városirányítási és -működtetési gyakorlat terén megvalósítandó fordulat szükségessége.¹¹ Tekintve, hogy nem csupán a digitalizáció, hanem a stratégiai szemléletű szervezeti és működési gyakorlat terén is előrelépésre volt és van szükség, nagy hangsúlyt kapott egy komplex, digitális alapú és stratégiai szemléletű irányítási és működési modell bevezetése.¹² A fejlett digitális technológia alapú irányítási rendszer, számítási, adattárolási és adattovábbítási képességek kiépítése, az adatbázis kiépítése, valamint az egész hatékony működtetése előfeltétele a megalapozott kibocsátáscsökkentési folyamatnak. A külön rendszerekben rendelkezésre álló és még nem elérhető adatok egy rendszerbe integrálása teszi lehetővé az egyes szektorok, különösen az épületállomány, közlekedés és zöldfelületi rendszer kibocsátáscsökkentésének, illetve klímaalkalmazkodásának megfelelő előkészítését.

A digitális irányítási rendszerhez kapcsolódó modellezési rendszer lehetővé teszi a fejlődő technológia, az elérhető források, a jogszabályi adottságok és egyéb külső feltételrendszer mentén annak meghatározását, hogy mely megoldást javasolt megvalósítani. A folyamatos modellezés tudja biztosítani, hogy a karboncsökkentési megoldások egymásra épüljenek, egymást támogassák, és a megvalósított beruházások ne növeljék a kibocsátást egy közvetett, nem tervezett hatás miatt. Az adatok termékek és szolgáltatások fejlesztésére is felhasználhatók, amelyek lehetővé teszik a végfelhasználók számára, hogy akkor fogyasszanak energiát, amikor az zöld és olcsó. A 2021–2027-es időszak tervezett fejlesztései között ennek érdekében megjelenik az önkormányzati tulajdonú optikai alépítmény-hálózat fejlesztése Pécsen. A klímasemlegességi erőfeszítések keretében Pécs digitális adatplatformot és modellező rendszert valósít meg.

¹¹ OECD 2018.

¹² Integrált Városfejlesztési Stratégia 2021.

Az infrastruktúra ellenálló képességének növelése

Az épületállomány energiahatékonysági felújítása a klímaváltozás okai közé tartozó ÜHG-emisszió csökkentése érdekében

Pécsett 74 055¹³ lakás található, a lakások 94%-ának fala téglából vagy panelből készült, közel a fele 50–80 m² alapterületű, 45–55%-ban távhővel, illetve egyedi fűtéssel ellátott, ami többségében gázfűtést jelent. Az energiatanúsítvánnyal rendelkező ingatlanok a pécsi lakásállomány 30,78%-át¹⁴ képviselik. Az adatok teljes városra történő kivetítésével jelenleg a lakások 2,27%-a éri el legalább a BB típusú, vagyis közel nettó energiafelhasználású minősítést. A lakásállomány 42,59%-a minősíthető korszerűnek, és 55,14%-a a korszerűnél kedvezőtlenebbnek, ez az ingatlanállomány áll az intézkedések fókuszában. A panellakások száma 28 562, a pécsi lakások 39%-a 870 épületben található, számos városrészre tagolódva. Energhatékonyági felújításuk így jelentős fókuszot képvisel. A külső hőszigetelés és a nyílászárócsera az épületek többségén már megvalósult, azonban számos további beavatkozás szükséges karbonkibocsátásuk csökkentése érdekében.

A Pannon Hőerőmű Zrt. jelenleg két biomassza-tüzelésű berendezést működtet, az egyik faapríték-tüzelésű, a másik bálázott lágyszárú mezőgazdasági melléktermékekkel fűtött. A Pécsi Távfűtő Kft. közvetítésével mintegy 31,5 ezer távfűtött lakást és 460 egyéb fogyasztót (például kórház, iskola, bevásárlóközpont stb.) lát el távhővel. A távfűtött pécsi ingatlanok hőellátása a biomassza-alapú erőművi szolgáltatás figyelembevételével 95%-ban karbonmentesnek tekinthető.

A 2014–2020-as időszakban az elérhető források igénybevételével Pécs Önkormányzata számos önkormányzati ingatlan felújítását valósította meg, jellemzően óvodákét, bölcsődékét és további önkormányzati épületekét. Jellemző felújítási tartalom a teljes épület energetikai korszerűsítése korszerű nyílászárók beépítésével, az épület fűtési és világítási rendszerének korszerűsítésével, napelemek telepítésével, az épület egészére utólagos külső hőszigetelés elhelyezésével. Emellett rendelő, általános iskola, gimnázium energetikai korszerűsítésére is támogatást nyert el a város. A TOP forrásait a KEHOP egészítette ki, amely hozzájárult egyházi ingatlan felújításához, a Pécs Tornacsarnok épületének komplex energetikai korszerűsítéséhez, új fogyasztók csatlakoztatásához és szolgáltatói hőközpontok szétválasztásához a pécsi távhőrendszeren, a Baranya Megyei Kormányhivatal és megyei oktatási intézmények épületenergetikai fejlesztéséhez, bírósági épületek energetikai fejlesztéséhez, illetve a Pécsi Tudományegyetem energiahatékonyságot célzó beruházásainak előkészítéséhez. A támogatások összértéke közel 33 milliárd forint volt.¹⁵

A panelépületek vonatkozásában számos kezdeményezés megvalósult már. A LEGOFIT projekt keretében egy adaptálható és dinamikus integratív megközelítés megvalósítása és validálása történik meg energiapozitivitásuk elérése érdekében. Egy önkormányzati tulajdonú épület teljes körű energetikai megújítása történik meg. Emellett a Pécsi Távfűtő által kidolgozott és több

¹³ Adatforrás: KSH népszámlálás 2022.

¹⁴ Adatforrás: Lechner Tudásközpont adatszolgáltatása alapján.

¹⁵ Adatforrás: pályázat.gov.hu. <https://bit.ly/4jj8Uyy>

mintaházon megvalósított felújítási program érdemel említést, amely a város többi 10 emeletes panelépületére is adaptálható. Ennek keretében gépészeti átalakítás történt az egyedi hőfelhasználás és hatékonyságnövelés érdekében. Újdonság az emeletenkénti vízszintes elosztású fűtési rendszer, a lakásonkénti hőmennyiségmérés, a felújított használati-melegvíz- (HMV) és cirkulációs rendszer, okos hő- és HMV-mennyiség-mérés internetes eléréssel, napelemes rendszerrel megoldott villamosenergia-ellátás a lift és a közös helyiség esetében. A felújítási tartalom eredményeképpen a távfűtött, szigetelt, korszerűsített fűtésű, költségmegosztós elszámolású épület hőfelhasználása 30%-kal csökkent.¹⁶ Egy másik felskálázható mintaprojekt esetében hűtés, világítás és főzés kiváltását tervezi a város a 2021–2030-as időtávon megújuló energiakapacitás beépítésével, szélturbina/napelem lehetőségének vizsgálatával öt- és tízeletes panelépületek esetében. A kertvárosi újabb építésű panelek esetében önálló képesség kiépítése, tárolókapacitás beépítése a cél.

A másik irány az energiarendszerek karbonmentesítése és a napelemes rendszerek elterjesztése mind városi, mind háztartási szinten. A 2014–2020-as időszakban az önkormányzati ingatlanok energetikai felújítása, ahol az műszakilag megvalósítható volt, tartalmazta napelemek telepítését is. Emellett közcélú naperőmű kialakítására került sor Pécs Füzes-dűlőben. A KEHOP támogatásával fotovoltaikus rendszerek kialakítása történt meg a Pécsi Szakképzési Centrum épületein, a Pécsi Tudományegyetemen.¹⁷ A 2021–2027-es TOP Plusz forrásainak tervezése során továbbra is az önkormányzati tulajdonban levő ingatlanállomány energetikai korszerűsítése, illetve önkormányzati tulajdonú cégek fotovoltaikus kapacitásainak kiépítése áll a középpontban.

Az összárosi betáplálás a háztartások részéről 7960 MWh volt 2021-ben, a háztartási napelemek száma, amelyek átlagos teljesítménye 2–4 kWp között mozog, 1728 darab volt, ami 8%-os városi lefedettséget mutat. A napelemek elsősorban a téglalapítású lakóépületeken találhatók, de látható, hogy a 22 155 panellakásból is 254 rendelkezik napelemmel, ami 10–12 olyan panelépület napelemmel való fedettségét jelenti, amely 1961–2000 között épült. Napkollektort összesen 601 lakás esetében telepítettek. A napelemek területi elhelyezkedését tekintve elsősorban Közép-Mecsek és Nyugat-Mecsek rendelkezik nagyobb volumenű kapacitásokkal, ahol jellemzően 2000 utáni építésűek a családi házak. Az 1960 és 2000 közötti építésű, napelemmel ellátott házak nagyobb számban a déli és keleti városrészekben találhatók.

Technológiai és infrastrukturális oldalról számos teszt és kísérleti projekt zajlik mind a hagyományos, mind a panelépületek esetében, amelyeket a felújított épületek mennyiségének növelése érdekében tovább lehet bővíteni. Ösztönözni kell az intelligens mérőórák elterjedését, amelyek az épületek tulajdonosai számára naprakész információkat nyújtanak az energiafogyasztásról és a hatékonysági intézkedések lehetőségeiről. Finanszírozási konstrukciókat és támogatásokat kell biztosítani, folyamatos kapcsolatot és kommunikációt kell fenntartani a lakossággal. Ebben a Zöld Iroda fog vezető szerepet vállalni, amely felelős az épületfelújítási útlevélrendszer bevezetéséért és végrehajtásáért, az épületállomány felméréséért, a támogatási lehetőségekről

¹⁶ Klímasemlegességi Szerződés 2023.

¹⁷ Adatforrás: palyazat.gov.hu. <https://bit.ly/4j8Uyy>

való tájékoztatásért, a felújítási csomagok koordinálásáért.¹⁸ Az intézkedések eredményeként évente az épületek 5%-ának mélyreható felújítása valósul meg. Számos oktatási és figyelemfelkeltő intézkedésre van szükség annak érdekében, hogy a lakosság minél átfogóbb ismereteket szerezzen az energiahatékonyságról, az energiaközösségekben rejlő lehetőségekről, valamint az intelligens és mikrohálózati rendszerekben rejlő opciókról. Az épületfelújítások hozzájárulnak az energiahatékonyság javításához és az energiaköltségek megtakarításához. Az épületek burkolatára (például szigetelés, ablakok, tetőszerkezet) összpontosító felújítások javítják az energiahatékonyságot, csökkentve a lakók fűtési és hűtési költségeit. Az Önkormányzat jelenleg folytatja a teljes önkormányzati ingatlanállomány tételes energetikai auditját, amely a jövőben pontos döntés-előkészítő és nyomkövetési eszközt fog biztosítani.

A megújuló energiaforrások között a hidrogénadaptáció magában foglalja a hidrogéntároló- és elektrolízis-kapacitás, mikrohálózati rendszerek, tárolókapacitás, energiaközösségi tesztprojektek kiépítését, ami a városi fogyasztás fedezésére szolgáló szénmentes villamos energia biztosítását eredményezi. Számos oktatási és figyelemfelkeltő intézkedés támogatja a megfelelő ismeretek és információk átadását a lakosság és más szereplők számára a háztartási kiserőművek, mikrohálózati rendszerek, tároló létesítmények, energiaközösségek telepítésével kapcsolatban.

A 2021–2030-as Klímaszerződés keretében számos mintaprojekt megvalósítását tervezi a város.¹⁹ A rendelkezésre álló geotermális hőterképre alapozva felméri a kapacitásokat, hogy mely városrészekben kedvezők a feltételek, és ezen belül hol van műszaki lehetőség a talajszondás hőszivattyús rendszer alkalmazására. A felmérés alapján elkészül a talajszondás hőszivattyútérkép, amely a telepítésre alkalmas lakóházakat tartalmazza. Tervezett az évtized második felében úgynevezett *H₂-ready* gázfűtési rendszerek, azaz 100 százalékban hidrogénre alakítható fűtési rendszerek alkalmazása.

Automatizált épületek elterjesztése²⁰ szükséges az egyensúly megteremtése érdekében. Az időszakos megújuló energiaforrások szükségessé teszik az energiafogyasztásra való fokozottabb összpontosítást és a rugalmasság növelésének képességét az épületek energiaellátásának kiegyensúlyozása érdekében. Az energiafogyasztás távfelügyelete megvalósul a fűtés, a szellőzés és a hűtés területén, valamint a helyi energiatermelés integrálása napelemekből és akkumulátorokból. Analitikus szoftverplatform kialakítása szükséges, amely az épületek kezelése által generált nagy adatmennyiség elemzésével jelentéseket készít az energia-, a beltéri klíma- és a karbantartási szükségletekről valós időben. Az uniós építési előírások támogatják és lehetővé teszik a fogyasztóknak, hogy aggregátoron keresztül részt vegyenek a keresletre reagáló tevékenységekben épületirányítási rendszerekkel. Az intelligens mérőórák és óránkénti számlázás hozzájárul a fogyasztók elkötelezettségéhez, a keresletre reagáló viselkedéséhez. Az épületenergetikai smartrendszer-fejlesztés lehetőségeire irányuló vizsgálat célja, hogy amikor napon belül a zöldenergia-árany emelkedése miatt olcsóbban adható az áram, akkor programozott fogyasztók automatikusan bekapcsoljanak (például mosógép). Ezzel a hálózati kiegyenlítést

¹⁸ Klímasemlegességi Szerződés 2023.

¹⁹ Klímasemlegességi Szerződés 2023.

²⁰ DITTRICH 2021.

lehet fokozni szolgáltatói oldalról, és kevesebbe kerülne a villanyszámla fogyasztói oldalról, ami középtávon segítené a zöldenergia-arány emelését az energiamixben.

Helyi energiaellátási modellek tesztelésével²¹ mikrogridfejlesztés lehetőségének vizsgálata valósul meg, amelynek középpontjaiban aktív házak telepítésének lehetősége áll. Ezek olyan lokális hálózati alrendszerek, amelyek megpróbálnak a lehető legnagyobb mértékű helyi villamos energetikai önellátás felé menni, és minimális energiát vesznek fel a fő hálózatról, illetve minimálisat adnak le. Ezáltal jelentősen csökken az energiaszállítási veszteség, olcsóbb lesz a rendszer és nagyobb lesz a zöldenergia-arány. Helyi energiaellátási modellek kialakítása, helyi zöldenergia-termelési alternatívák számbavétele, energiatermelési potenciál kalkulálása és integrálása a mikrogridbe, illetve a helyi hőforgalomba szintén a tervezett fejlesztések részét képezi. A garázsos házakban a garázsok egyedi mérőhelyeinek kialakítása, töltők és akkumulátorok telepítése, valamint ezek smart grid rendszerbe kapcsolása energiaközösségben egyre fontosabb.

A közlekedési infrastruktúra fejlesztése a klímaváltozás okai közé tartozó ÜHG-emisszió csökkentése érdekében

Az önkormányzatok döntő szerepet játszanak a fenntartható közlekedés előmozdításában a klímaváltozást okozó CO₂-emissziót és levegőszennyezést növelő torlódások csökkentése és az egészséges városi környezet biztosítása érdekében.

A fenntartható közlekedés területén kulcsfontosságú a belváros tehermentesítése. Ennek legfontosabb eszköze a forgalomszervezés, a közlekedési és parkolási rendszer fejlesztése. A parkolási politika, a díjszábási stratégia újragondolása, a közterületi parkolást felváltó parkolólemezek, forgalomcsillapított zónák kialakítása hozzájárul a zsúfoltság csökkentéséhez és az alternatív közlekedési módok ösztönzéséhez. A közterületek újrafelosztásával a gyalogosokat és a kerékpárosokat előnyben részesítő, a gépjárműforgalom csökkenését elősegítő kialakításuk a cél szélesebb járdákkal, fasorokkal, kerékpártárolókkal. Az elektromos buszparkra átálló, magas minőségű, megfizethető és elérhető közösségi közlekedés biztosítása fontos eleme a fenntartható mobilitás megszervezésének, aminek hatékonyságát valós idejű nyomon követési és menetrendi rendszerek bevezetése biztosítja. Az e-mobilitás és töltőállomásai fejlesztésével párhuzamosan fel kell tártani a hidrogénüzemanyag-változatok alkalmazási lehetőségeit is.

A 2014–2020-as EU-s fejlesztési időszak számtalan projektje²² támogatta a fenti intézkedések megvalósítását. Megtörtént a belváros észak–déli tengelyének közlekedésfejlesztése. Kiepült a Kertváros–Belváros kerékpárút nyomvonala a Siklói úti felüljárótól a Kertváros irányába, ezáltal megvalósult a déli városrész és a belváros közötti kerékpáros kapcsolat. Az e-közbringa-rendszer kialakítása keretében a Hal téren kerékpárkölcsonzó állomás lett elérhető, a Kossuth tér és a Széchenyi tér közötti szakasz kerékpáros kijelölése is megvalósult. Az e-közbringa-rendszert mintegy 3,2 km hosszú kerékpáros útvonal mentén alakították ki,

²¹ DITTRICH 2021.

²² Adatforrás: palyazat.gov.hu, lásd: <https://bit.ly/4jJ8Uyy>

ami kelet–nyugat irányban jelentősen növeli a kerékpárút kihasználását. A rendszer érinti az egyetemi campusokat, és elérhetővé teszi a belvárost is. 15 dokkoló és állomásonként 10 kerékpár kapott helyet. A végső cél hosszú távon a település nagyságát, adottságait figyelembe véve 100–110 állomásra tehető. A Zöld kapu projekt keretében az Önkormányzat integrált fejlesztést kívánt megvalósítani a belváros funkcionális fejlesztésével, új tér- és területhasználat kialakításával a belvárosi közterületeken, a belváros Széchenyi tértől nyugatra eső részének fejlesztésével a Kórház tér és a Jókai tér vonalán, a Jókai tér használhatóságának javításával a járműforgalom korlátozása révén és elektromos gépkocsi-töltőberendezés telepítésével. A korábban leromlott állapotú, díjfizetés ellenében használható Centrum parkoló komplett fejlesztésével megvalósult a jelenlegi parkolóhelyek rendezése, számának bővítése, szilárd burkolattal való ellátása, csapadékvíz-elvezetésének megoldása, olajfogó műtárgy telepítése, növénytelepítés a parkolóhelyek környezetében. A Centrum parkoló előtti terület rendezésével a városrész élhetősége javult. Az érintett területen korábban nem volt összefüggő zöldfelület, így a Centrum épületének déli oldalán mintegy 900 m²-en valósulhatott meg növénytelepítés és utcabútorok elhelyezése.

A 2021–2027-es TOP Plusz forrásainak terhére számos fejlesztés van tervben. Jelentős részük a kerékpárút-hálózat fejlesztésére fókuszál, így a Pécs–Kozármisleny, a Pécs–Siklós kerékpárút fejlesztése, a megyei kerékpárhálózathoz csatlakozás, a Kertváros–Belváros kerékpárút fejlesztése, kerékpárút kialakítása a régi 6-os út nyomvonalán, Balokány és Tüskésrét kerékpáros összekötése, Pécs–Kelet meglévő kerékpárút folytatásaként Somogy–Vasas–Hird csatlakoztatása a kerékpárhálózatba. A kerékpárút-fejlesztéseket további forgalomtechnikai fejlesztések egészítik ki, a Belváros forgalomtechnikai szabályozása, valamint a Pécs kelet–nyugati összekötő út megvalósítása. Folytatódik az E-bringa projekt további dokkolóállomások telepítésével a megvalósított kerékpáros nyomvonalakon.

A 2021–2030-as Klímasemlegességi Akcióterv az alábbi szabályozó és operatív városfejlesztési, valamint üzemeltetési beavatkozási irányokat jelöli:

A motorizált egyéni közlekedési igény csökkentését Pécs városa a tömegközlekedésre és a nem motorizált közlekedésre való átállással, a személygépkocsik elektromos arányának növelésével kívánja megvalósítani. Ennek érdekében a közlekedési szokások, igények felmérése valósul meg egy éven keresztül, tesztelve a viselkedésbeli és pénzügyi lehetőségeket. Ez alapozza meg az egyéni személygépkocsi-közlekedési mód, a parkolási rendszer újragondolását és a városi területhasználat hosszú távú átalakítását. Ennek érdekében a felmérésen túl lakossági közösségi tervezési alkalmak, szemléletformáló és oktatási események megszervezése valósul meg. Szenzorok kihelyezésére is sor kerül, amelyeket részben meglévő lámpaoszlopokra tesznek fel, részben telepítendő okososzlopokkal biztosítanak. Az intelligens forgalomirányítási rendszerek bevezetése segíthet a forgalomáramlás optimalizálásában, a torlódások csökkentésében és az utazási idők lerövidítésében. Az intelligens közlekedési lámpák, a valós idejű forgalmi frissítések és a dinamikus útvonaltervező rendszerek mind hozzájárulhatnak a hatékonyabb közlekedési hálózatokhoz.

A jelenleg megvalósuló HungAIRy-LIFE projekt keretében okos parkolási rendszer kiépítése is megtörtént egy projektelemként. 709 parkolóérzékelőt szereltek fel, amelyből 695 megfelelő parkolási adatokat szolgáltat. 14-et olyan helyekre szereltek fel, ahol tilos a parkolás. Az érzékelők telepítése 2022 tavaszán fejeződött be. A parkolóhelyek átlagos kihasználtsága a fizetős időszakban 88%, az ingyenes időszakban 64%, jelenlegi kihasználtságuk 73%. A fejlesztés előnye a kisebb levegő- és zajszennyezés, csökken a forgalmi torlódás, kielégíti a lakosokat és az autósokat. A rendszer hozzájárul a parkolásonkénti 9,5 perces megtakarításhoz.²³ Az említettek elősegítik a klímaváltozást okozó ÜHG-emisszió csökkentését.

A parkolásra vonatkozóan a Helyi Építési Szabályzat már jelenleg is tartalmaz előírásokat, közterületen 6 férőhelynél nagyobb felszíni parkoló csak fásított parkolóként létesíthető, valamint 4 parkolóállásonként egy fát kell ültetni a parkolóállások árnyékolása érdekében. További intézkedések bevezethetőségének a vizsgálata részét képezi az átállási folyamatnak.

A buszközlekedés elektromos állománnyal való biztosítása a Tüke Busz Zrt. dízelautóbusz-flottájának cseréjével, összesen 63 szóló elektromos jármű beszerzésével történik, amihez ki kell építeni a töltőhálózatot is a megfelelő elektromosenergia-kapacitással. Ezt egészíti ki az intelligens városi energiamenedzsment és térinformatikai rendszer kialakítása. Járatoptimalizálás érdekében az autóbuszokat okosmérővel szerelik fel, ezáltal biztosított a folyamatos környezeti monitoring, valamint terhelésvizsgáló kamerával a buszok forgalmi optimalizálása valósulhat meg. Ezek együttesen jelentősen csökkentik a közösségi közlekedés karbonlábnyomát. Megtörténik a közlekedési infrastruktúra modernizálása is (buszpályaudvarok, buszöblök, megállók), az elektronikus utastájékoztató fejlesztése.²⁴

További fontos közlekedési cél a zero kibocsátású áruszállító és szolgáltató járművek elterjesztése. Ennek előkészítésére a kereskedelmi és ipari szereplőkkel való együttműködésben egyéves folyamatban a pécsi városi szállítási térhasználat mintázata, térbeli és időbeli eloszlását méri fel. Ennek részeként a teherszállító járművet használó gazdálkodókkal egyeztetésre kerül sor egy külvárosi átrakodó központ használatának lehetőségéről. Cél a 3,5 tonnánál nagyobb járművek kitiltása a belső városi övezetből, lehetőség szerint az áru átrakása elektromos furgonokra, vagy karbon-hozzájárulás megfizettetése időbeli sávok alkalmazásával. Ugyanez a felmérés megtörténik a 3,5 tonnánál kisebb furgonok esetében is, ezek kitiltása azonban nem valósul meg teljeskörűen. Kialakítanak egy belső zónát is, a zero kibocsátású áruszállító járművekre történő fel- és lerakodást biztosító állomásokkal, amelyek tervezett helyszínei a déli ipari terület, az Áper laktanya, a keleti városrészben az üszögpusztai körforgalomtól keletre eső terület.

A legfontosabb terület-használati feladat a klímaváltozást okozó szén-dioxid-kibocsátás-csökkentés, illetve az egészséges városi környezet biztosítása érdekében a belvárosban átvezető országos 6-os út teherforgalmának és átmenő forgalmának minél nagyobb arányú kivezetése részben alternatív útvonal biztosításával és szabályozási eszközökkel. Ez a szándék egybeesik a három ipari terület elkerülő úttal történő összekötésével. Pécs délnyugati elkerülő útja biztosítja a 7,5 tonnánál nagyobb tömegű gépjárművek forgalmát, ami lehetővé tette kitiltásukat

²³ Klímasemlegességi Szerződés 2023.

²⁴ Autóbuszflotta Dekarbonizációs Terve 2022.

a jelentős lakóterületeket érintő belső városi főútról. Vizsgálni szükséges, hogy a 3,5 tonnánál nagyobb járművek kitiltásának melyek a feltételei és a bevezetési lépcsőfokai. A jövőbeli intézkedési lehetőségek között megjelenik az M60-as autópálya teljes szakaszának ingyenessé tétele a teherjárművek számára, ezzel együtt a 6-os út belvárosi szakaszának fizetőssé tétele és egy karbonalapba történő befizetés, amelyet a továbbiakban a tehergépkocsik számára töltő-infrastruktúra és átrakodóállomás kialakításába forgat vissza a város.

Zöldinfrastruktúra és ökoszisztéma-szolgáltatások fejlesztése

A helyi klímavédelmi problémák, a beavatkozások nélkül várható további alakulásuk, a megoldásuk elősegítése érdekében végrehajtott, illetve elindított városfejlesztési műveletek

Egy város klimatikus jellemzőit leginkább a kiterjedt, komplex zöldfelületek (többszintes lombkorona, meghatározó cserjeszint) vagy a fizikailag aktív állandó vízfelületek, felszíni vízfolyások képesek befolyásolni.²⁵ A tájszerkezet megbontása és a Mecsek észak–déli irányú völgyeinek beépítése következtében a város átszellőzése sérült. A Mecsek erdőtömbje, valamint a belváros délkeleti határában lévő Balokány és Tüskésrét sokhektáros kiterjedésű, egybefüggő zöldfelülete kedvező adottság, amely az egész város klímáját meghatározhatja.²⁶ A várost északról határoló erdőség mintájára a déli, jelenleg intenzív mezőgazdálkodással művelt területeken hasonló erdőtömbök létrehozása javasolható. Ez egyrészt a város hőszigetként viselkedő részeivel szemben kisebb mértékben felmelegedve a városi légáramlás megindulásához járulhat hozzá, másrészt pedig csökkentheti a déli mezőgazdasági táj felől érkező szálló por és pollenzennyezés mértékét.

A városon belül kevés és funkcionálisan gyenge kínálatú a zöldfelület. Alacsony a zöldfelületi intenzitás, vagyis nem elegendő a fás-cserjés növényzet borítottsági aránya. A zöldfelületek szétszórtnak, elszigetelten, területileg kiegyenlítetlen módon helyezkednek el; a foltszerű, vonalas és pontszerű zöldfelületek jelenléte sok városrészben nem biztosított kellő arányban. Mindez jelentősen rontja egyes városrészek klímaváltozással szembeni alkalmazkodóképességét is.²⁷

A zöldfelületek mellett a vízfelületek is kondicionáló hatásúak: port és szennyeződésekkel kötnek meg, párolgásukkal hűtik a levegőt. Nagyban javítják a növényzet életkörülményeit, ezáltal a város mezo- és mikroklimáját. A zöldfelületekkel szinergiában növelik egymás esztétikai és környezetjavító hatását. Sok városrészben a burkolt felületek túlzott arányban vannak jelen a zöldfelületekhez képest. Kismértékű a helyben tartott csapadék, és kevés a városban a vízfelület. A meglévő vízfolyások medrének revitalizálásával, csatornába vezetett patakok felszínre hozásával és a hegylábi területek forrásainak hasznosításával jelentősen fejleszthető lenne a város kékinfrastruktúrája.

²⁵ HAWKEN 2019.

²⁶ Fenntartható Városfejlesztési Stratégia 2023.

²⁷ Fenntartható Városfejlesztési Stratégia 2023.

A városi élet mindennapjait érintő egyik fontos várható következménye a klímaváltozásnak, hogy a lehullott csapadék időbeli változatossága megnő: hosszabb aszályos időszakot rövid idő alatt lehulló, jelentősebb csapadék követhet, ami a villámárvizek problémájának súlyosbodását vetíti előre.²⁸ A fokozódó szárazság miatt jelentősen nő a nyári időszakban az ivó- és öntözővíz iránti igény. A nyári felhőszakadások során lezúduló, esetenként villámárvizet okozó csapadék elvezetéséhez a csapadékcatorna-hálózat elégtelen. Ennek egyik fő oka a Belváros és a Mecsekoldal magas burkoltsági aránya, a művelt területek visszaszorulása, a talaj ebből adódóan alacsony vízvisszatartó képessége. A csapadékvíz nagy részét, a bányaterületeken felszínre kerülő nagy mennyiségű szennyezett, illetve tisztított vizet ugyancsak hasznosítás nélkül vezetik el, miközben a forgalom által felvert szálló por megkötése és a zöldfelületi arány nagyságrendi növelése jelentős mennyiségű öntözővizet igényelne. A városi csapadékvizek visszatartására egyrészt a Mecsekoldal megfelelő pontjain létesítendő zárt ciszternák, másrészt a megnövelt kapacitású és megfelelően karbantartott csapadékelvezető rendszeren keresztül ellátott, a Pécsi-víz mentén létesítendő és rekreációs célokat szolgáló mesterséges tavak szolgálhatnának. A zápor- és csapadékvíz-tározók létesítésével a város vízgazdálkodása kiegyensúlyozottabbá válik. A tározókban összegyűjtött csapadékvíz a városüzemeltetés számára öntözővízként lesz használható, gazdaságosabbá téve ezáltal a városüzemeltetési feladatok ellátását.

A 2014–2020-as időszakban történt operatív városfejlesztés keretében valósultak meg az uránvárosi és a Diána téri zöldfelületi fejlesztések. Uránvárosban a 6-os számú főút közlekedési terhelésének csökkentése és a városrész élhetősége érdekében a területen a jelenlegi elvárásoknak megfelelő parkok, parkolók, közlekedő- és pihenőzónák kialakítása történt meg. A fejlesztés során a zöldfelületek is megújultak, a lakók és a környék gazdasági-kiszolgáló létesítményeinek parkolási igényeit, a tömbbelső modernizációját is megoldották. A fejlesztés részeként egy kerékpárutat alakítottak ki, amely az egyetemi kerékpárúthoz csatlakozik. A Diána tér környezetének komplex zöldterületi rekonstrukciója a jelenlegi elvárásoknak megfelelő parkok, közlekedő- és pihenőzónák kialakítását takarja.

A jelenleg megvalósuló HungAIRy-LIFE projekt kísérleti projektelemként zöldfelület-felmérést és zöldnyilvántartást alakít ki, amely a karbonkompenzációs stratégia megvalósításának is alapját képezi. A projekt keretében a Pécs közterületein fellelhető zöldfelületek faállományát, cserjeszintjét méri fel, és veszik leltárba négy ütemben, összesen 713 hektáros területet érintve. A felmérések segítségével létrejött adatbázis egy térinformatikai felületen lesz látható, amely városüzemeltetési, várostervezési, hatósági jellegű feladatok ellátását és a közműtervezést segíti. A projekt keretében kifejlesztett új térinformatikai funkciók mind azt a célt szolgálják, hogy a meglévő fák, cserjék sokáig tudjanak ökológiai szolgáltatást nyújtani a város lakosságának. Az új funkciók alapja, hogy a fák jelenlegi, felmért paramétereinek segítségével egy felszín alatti gyökérzetkiterjedést számol ki, amelyet a térképen megjelenít. A rendszer alkalmas lesz azon közterületek leszűrésére, ahol a vezetékek és azok védőtávolságai miatt még beültethető fahelyek találhatók.

A Biokom Nkft. üzemelteti a Városi Csemetekertet, amelyben juharokat, kőriseket, platánokat és gyertyánokat nevelnek. A társaság rendszeresen csemetéket oszt a városi lakosság

²⁸ Klímastratégia 2021.

számára, ezáltal hozzájárul a lakossági zöldfelületek növekedéséhez és klímaalkalmazkodásához. A Csetemetekertben, amely 2,75 hektáron fekszik, infrastrukturális fejlesztésekre, temperálható fóliaházra van szükség. Az elmúlt években a növénytelepítések nagy százalékát a Városi Csetemetekert anyagából tudta a város megoldani. Éves szinten mintegy 2000 fát, 6000 cserjét, 4000 élő növényt nevel, de minden évben mintegy 40 ezer egy- és kétnyári növény előállítása is megtörténik, amelyek természetesen a közterületek virágosítására kellenek. Éves szinten 600 faegyed, 1500 cserje és 1000–1200 élő egyed kerül ki a Csetemetekertből. Ezek nagyobb része tehát a közterületekre (pótlás-fejlesztés), kisebb része pedig egyéb városi intézményekhez jut el.

Zöldkomposzt előállítása régiós szinten történik a Kökényi Regionális Hulladékkezelő Központban. Évi 6000 tonna előállítására kerül sor, amelynek közel ötödét a Biokom Nkft. veszi át városi hasznosításra, de lakossági vásárlásra is lehetőség nyílik. A fennmaradó rész a környező mezőgazdasági területekre kerül. Az előállított mennyiség a jelenlegi igényeket kielégíti. Pécssett a házhoz menő zöldhulladék-begyűjtés teljeskörűen biztosított.

2021–2030-as Klímasemleges Akcióterv keretében tervezett fejlesztések:

Zöldtetők és zöldfalak ösztönzése, amelyek elnyelik a szennyező anyagokat és csökkentik a túlzott hőhatást. Városképi, épületállag-szempontról stratégiai meghatározása, mely városrészekben és mely típusú épületeken ösztönzendő zöldfal és zöldtető kialakítása. Első lépésben mintaprojektek megvalósítására kerül sor, a 250 m²-nél nagyobb kereskedelmi ingatlanok esetében felméri az ingatlanra zöldtető/zöldfal telepítésének lehetőségét. Továbbá a városi, egyetemi tulajdonú épületeket is felméri, hogy alkalmasak-e zöldfal/zöldtető telepítésére. 10 emeletes panel esetében tartószerkezetre futtatott zöldfal mintaprojekt megvalósítása is tervben van.

További lehetőséget jelent a zöldítésre a zöldfalak kialakítása főutak mentén fásítással, a zöldfalak zaj- és porterhelés-ellensúlyozását, a kibocsátás nyelőkapacitás-növelését biztosítják. Tervezett helyszínek: a 6-os út a Tüzér utcától nyugatra, a Kertvárost elkerülő út mentén, főutak bevezető szakaszai, elkerülő utak mentén, a Siklósi út bevezető szakasza. A 250 m²-nél nagyobb kereskedelmi ingatlanok esetében felméri a jelenlegi parkolókapacitást, mennyiben tudnak csomóponti parkolóvá válni, és kiváltani utcai közterületi parkolóhelyeket az Önkormányzattal való együttműködési szerződés keretében, milyen további zöldfelület-növelési lehetőségek jelentkeznek az ingatlanon. Városi parkok bővítése, felújítása történik folyamatosan klímazöld szempontról alkalmazásával. Természetes csapadékvíz-kezelés a zöldterületeken, esőkertek, bioszivárgók és vízáteresztő járdák alkalmazása a csapadékvíz kezelése során. A városi erdők létrehozását a területrendezési terv is tartalmazza, a Helyi Építési Szabályzat (HÉSZ) a belterületet körülvevő védő zöldsávot 500 méteres szélességben jelöli ki. 40–50 hektáros önkormányzati terület rendelkezésre áll a zöldítésre.

Az üres vagy kihasználatlan telkek zöldterületté alakítása javíthatja a városi tájképet, csökkentheti a hősziget hatását, és a növényzet növekedése révén megkötheti a szén. A beépítetlen városi területek parkként, természetvédelmi területként vagy védett területként való megőrzése

megvédi a szénben gazdag ökoszisztémákat, és megakadályozza a városi terjeszkedést. A zöldfelületi fejlesztéseknek teret biztosítanak a jelenleg barnamezős, alulhasznosított és felhagyott területei, akár csak átmeneti zöldfelületi hasznosítással is, ezek a bezárt szénbányák, gazdasági alulhasznosított területek, műszaki-infrastrukturális alulhasznosított területek, rekreációs jellegű barnamezős területek.

A 2021–2027-es TOP Plusz források terhére a város további zöldfelületi fejlesztéseket tervez Kertváros, Uránváros, Pécs-Kelet területén csapadékvíz-szabályozással, belvízvédelemmel. További fejlesztés a Tüskésrét rekreációs átalakítása, az Ürögi fasor fejlesztése a nyugati elkerülő út és a 6-os sz. főút közötti szakaszon.

A fejlesztések eredményeképpen a városkép vonzóbbá válik. Megvalósul a meglévő zöldterületek rehabilitációja és a fenntartás színvonalának javítása. Az ellátatlan területeken és a zöldfelület-hiányos városrészekben új, közcélú zöldterületeket alakítanak ki. Az emelkedő napi hőmérsékleti maximumok és minimumok, hőhullámok alakulását is ellensúlyozzák. A várható nyári és őszi csapadékhányt egyrészt a városi csapadékvizekkel történő tervszerű gazdálkodással, a zöldfelületek és a beszivárgást segítő nem burkolt felületek városi arányának növelésével tervezik orvosolni.

Szabályozó városfejlesztés a zöldinfrastruktúra és ökoszisztéma-szolgáltatások fejlesztése terén a klímavédelem érdekében

A településrendezési és építési szabályozás radikálisan korlátozza a beépítetlen területek beépítését. A rendezési terv és az építési szabályzat aktualizálása, módosítása során a beépítésre nem szánt területek lakóterületbe történő átminősítésére vonatkozó lakossági kérelmeket csak kivételes, egyedi esetekben fogadják el, és csakis akkor, ha a közmű- és egyéb infrastruktúra-feltételeknek megfelelnek.

Csapadék helyben tartása, a gyűjtött csapadékvizek és hulladékvizek komplex hasznosítása: A jelenlegi rendszerek terhelésének mentesítésére és az ivóvízfogyasztás csökkentése érdekében 2006 óta a helyi építési szabályzat rögzíti, hogy az ingatlanokon csapadékvíz-tárolók kiépítése szükséges a beépítési adatoktól függően, aminek célja a meglévő elvezető rendszer terhelésének csökkentése, a lakosság ösztönzése a csapadékvíz felhasználására, öntözésre és szociális blokkok vízellátására. A csapadékvizek visszatartása érdekében a záportárolók és szikkasztók helyét is rögzíti a szabályozási terv.

A város átszellőzésének javítása tájépítészeti, építészeti, városépítészeti megoldásokkal: A beépítésre szánt területeken fontos szempont az „élhető lakókörnyezet” biztosítása, valamint a klímavédelem szempontjainak érvényesítése, a tájrészek átszellőzése. Az általános szabályoktól eltérő nagyobb hátsókerth-lehatárolások a Mecsekoldalon biztosítják a kívánt átszellőzési folyosók megmaradását.

Kondicionáló zöldfelületek intenzitásának növelése: Meglévő zöldfelületek felhasználása esetén kizárólag földtetős vagy felszín alatti parkolók elfogadhatók, a biológiai aktivitásérték szinten tartása, továbbá a zöldfelületi arány megtartása és a klímaváltozás hatásainak mérséklése

érdekében. A meglévő zöldterületek esetén terepszint alatti parkoló (garázs) kialakítása rögzített, a felszínen zöldterület-övezettel, ami az elvárás szerinti zöldfelület-kialakítást biztosítja.

Kondicionáló vízfelületek növelése: A Pécsi-víz mentén közjóléti erdőterület kialakítása, amely nemcsak ökológiai folyosó, hanem egyben rekreációs potenciál is. A jó állapotban megmaradt mecseki vízfolyások és az azokat kísérő növényzet területének biztosítása a szabályozási tervben.

Közcélú, humán aktivitást kiszolgáló zöldterületi funkciók biztosítása: A zöldterület céljára kijelölt terület minimum 75%-át zöldfelülettel vagy vízfelülettel fedetten kell kialakítani. A csak gyalogosok által használt vízáteresztő burkolattal ellátott felületek a zöldfelületi fedettségbe beszámíthatók. A közparkon belül felszíni víztározók, tavak létesíthetők. A másodrendű, nem közlekedési célú közterületek egy része szintén a közkert övezetbe került. Kijelölésük célja zöldfelületként, zöldterületként való megtartásuk volt. Jellemzően ezekben az övezetekben helyezkednek el az utcai fasorok és a fásított közterek, parkolók is.

Közcélú zöldterületi ellátottság minőségének és elérhetőségének javítása: Új városi nagypark létesítése, helyigényének biztosítása és összvárosi igényeket kielégítő új zöldterületek fejlesztése (például Tüskésrét). Vasúti területek zöldfelületi fejlesztése a felhagyott vasúti területeken létesítendő zöldfolyosórendszer (közpark, véderdő besorolás) fejlesztése által.

Jelenleg a városszerkezetet a várostest szétszakítottsága jellemzi, számos kapcsolat hiányzik vagy nem megfelelő. A városi alközpontok funkcióellátottsága részleges, a zöld- és kékfelületi infrastruktúra hálózati jellege még nem alakult ki.²⁹ A rendezettség, az elérhetőség és a területi szempontból arányosan eloszló kiegyenlített ellátottság növeli a társadalmi esélyegyenlőséget. A területfelhasználás kiegyensúlyozottá válik, a rosszul vagy alulhasznált területek folyamatos rehabilitálásával a várostestek kohéziója erősödik, a város beépített területe ok nélkül nem növekszik.

A Mecsekoldal beépítése mennyiségi helyett minőségi kérdéssé válik, terjeszkedését az elérhető infrastruktúra figyelembevételével a helyi építési szabályozás erősen korlátozza mind a beépítés mértékében, mind az építmények magasságában. Pécs a Mecsek-hegység kistáj része, a város teljes területének, 162,77 km²-nek 38,8%-át, 63,09 km²-t erdőfelület borít. Ennek az erdőfelületnek a nyelőképesége 57 ezer tCO_{2e}/év, ami már ma is hozzájárul a Pécs város közigazgatási területén történő kibocsátási értékek kompenzálásához. A teljes erdőterületből 938 hektár parkerdő és városi zöldterület néven a város tulajdonában lévő közterületként nyilvántartott erdő, illetve zöldterület, amelyek klímareziliens és adaptív fejlesztése a zöldinfrastruktúra-fejlesztések középpontjában áll.

Kormányzás, irányítás és szervezeti eszközeik

Pécs városának klímasemlegességre való átállása 2030-ig radikális változtatásokat igényel számos ágazatban, így az energia, a mobilitás, a hulladék, az építőipar, de a közbeszerzés, a szabályozás és a finanszírozási rendszerek területén is. Egy ilyen típusú változás jelentős együttműködést és összehangolt fellépést igényel, a különböző ágazatok helyi és országos

²⁹ Integrált Városfejlesztési Stratégia 2021.

aktorait, valamint a pécsi fogyasztókat, lakosságot is beleértve. Az önkormányzat a helyi szereplőkkel együttműködve felgyorsíthatja a folyamatokat és a nettó zéró cél elérését.

A Pécsi Klímasemlegességi Platform 2022 szeptemberében alakult meg, az Önkormányzat megbízásából a PVF Zrt. irányítja.³⁰ A menedzsment kulcsszerepet játszik az Önkormányzattal és a helyi aktorokkal való együttműködésben, a szükséges irányítási, kommunikációs feladatok ellátásában. A platformon belül az Irányító Bizottság felügyeli a teljes folyamatot, a munkacsoportok feladata a klímasemleges akcióterv és a beruházási terv megvalósítása saját intézményük, szervezetük kompetenciakörének megfelelően.

A platform keretében önálló klímapartnerségeket működtet a város az intézményi szereplőkkel, a kereskedelmi szolgáltatókkal és az ipari szereplőkkel. Ennek keretében szervezeti szinten kitöltetnek egy energiafogyasztási és kibocsátási kérdőívet, valamint egy átállási menetrendet a PVF Zrt. irányításával, az Önkormányzat és a Baranya Megyei Kereskedelmi és Iparkamara bevonásával. Ennek eredményei alapul szolgálnak a részletesebb beavatkozások és finanszírozási megoldások kidolgozásához.

Az oktatási intézményekkel az átállási menetrenden túlmenő együttműködés is megvalósul a klímakövetek rendszerének létrehozásával. A klímakövet iskolánként egy pedagógus és egy diák, akik felelősek az iskolák fenntarthatósággal kapcsolatos tevékenységeiért, figyelemmel kísérik az energiafogyasztást, a keletkező hulladékot, és olyan akciókat valósítanak meg, amelyek hozzájárulnak az energiahatékonyság növeléséhez, oktatási és szabadidős tevékenységeket szerveznek.

A platform lakosságot összefogó Klímafóruma kialakítja a zöld klímaelismerés rendszerét. A digitális alapú rendszerbe jelentkezéssel lehet bekerülni, cél, hogy Pécs lakossága a lehető legnagyobb számban taggá váljon a következő két évben. Zöld klímaelismerést a Klímasemlegességi Platformhoz kapcsolódó programokban való részvétellel, képzési és egyéb szemléletformáló eseményeken történő megjelenéssel, valamint egyéni klímálábnyom dokumentált csökkentésével lehet szerezni. A szerzett zöld klímaelismerési krediteket energiatanúsítvány és épületfelújítási útlevel elkészítésére lehet beváltani.

KONKLÚZIÓ

Pécs városa fontos mérföldkőnél tart a Klímasemleges Szerződés és a Klímasemleges Akcióterv elkészítésével és 2030-ig történő megvalósításával. Noha már egy évtizede komoly erőfeszítéseket tesz a város, és mintaértékű fejlesztéseket valósított meg, most jutott el arra a pontra, hogy az eddigi finanszírozási lehetőségekre támaszkodó folyamatos haladás mellett egy nagyobb volumenű célt tűzzön ki és valósítson meg. A Fenntartható Energia Akcióterv (SEAP) eredményeként jelentkező 20%-os kibocsátáscsökkentést (2011–2022 között) a SECAP-ban 2019-es bázisávvál 47,5%-ra növelte, amit a Klímasemleges Szerződés keretében 80%-os csökkentési célra emelt. A város elkészítette stratégiai dokumentumait és klímavédelmi akcióterveit, hatékonyan felhasználta a rendelkezésre álló forrásokat a 2014–2020-as

³⁰ Klímasemlegességi Szerződés 2023.

TOP keretében, valamint jelentős fejlesztési összegeket nyert el más operatív programok pályázatain is. A 2021–2027-es TOP Plusz keretében is megjelenik önálló prioritási elemként az energiahatékonyság, de gyakorlattá válik, hogy más célú beruházások esetében is számos klímaszempontot beépítsenek (energiahatékonyság, alacsonyabb kibocsátási jellemzők).

Részletes intézkedési tervet készített a város az épületállomány évi 5%-os mélyfelújításának elérése érdekében, és számos jó gyakorlatot valósított meg a panelépületek külső hőszigetelésén és nyílászárócserén túlmutató felújításán. A Pécsi Tudományegyetemmel együttműködésben vizsgálja, hogy a napenergia mellett milyen további megújuló energiahordozók segíthetik Pécs klímaalkalmazkodását, amelyek közül kiemelkedik a geotermális energia kutatása, valamint a hidrogén hasznosíthatósága, elsősorban a közlekedési ágazatban. A Tüskésréten tervezett, meglévő naperőműhöz kapcsolódó hidrogénelektrolizáló országos szinten is egyedülálló megoldást dolgoz ki a megújuló energia elérhetővé tétele érdekében.

Az Önkormányzat már előkészítette intelligens városi energiamededzsment- és térinformatikai rendszerének koncepcióját, ami az első lépést jelenti a továbbiakhoz. Jelenleg zajlik az önkormányzati épületállomány energiaauditja, illetve a Zöld Iroda felállítása, amely a lakossági épületállomány energiahatékonysági mélyfelújításához fog tanácsadó támogatást nyújtani a polgároknak.

A hőszigetelés csökkentése érdekében a lakóterületeken a zöldfelületek arányának és folyamatos hálózattá alakításának megoldása a legfontosabb kihívás, ami kidolgozás alatt áll. A klasszikus zöldfelületek, parkok mellett a lakosság edukációja folyamatosan zajlik arról, milyen növényzetet ültessenek saját kertjükbe, és egyénként hogyan járuljanak hozzá az erőfeszítésekhez. Ezen túlmenően a zöldtetők és zöldfalak rendszere is átgondolás alatt van, ami a Mecsek-hegységgel körülvett város belső, lakóépületekkel sűrűn beépített részeit is jelentősen zöldíteni fogja. Továbbá dolgozik az Önkormányzat azon is, hogy az alulhasznosított, barnamezős területek átmeneti zöldítése a végső hasznosításig megtörténjen, ezzel is növelve a város szén-dioxid-elnyelő képességét.

A mecsekoldali talajerózió megállítása érdekében az Önkormányzat stratégiát dolgoz ki, de fontos irány az is, hogy a beépítés sűrűségének és a város beépített területének további növekedését korlátozza. A következő évtizedben számos olyan önkormányzati intézkedés kidolgozása kerül majd napirendre, amely a szabályozó és az operatív városfejlesztési tevékenységben is jelentkezni fog, és jelentős hatással lesz a városi arculatra is.

A fosszilis járművek kiszorítása a legsűrűbben lakott városi terekből elsősorban szabályozási eszközökkel oldható meg, kevésbé beruházásokkal. A parkolási rendszer újragondolása, a közterületek növényborítottsága és lefedettségének minősége, áteresztő képessége, a főúton az önálló busz- és kerékpársávok további megjelenése mind jelentős hatással lesz a városi területhasználati szokásokra, amit az Önkormányzat a Klímasemlegességi Platform szereplőivel való egyeztetéseken tud iteratív módon alakítani, a városi életminőség növelése érdekében időnként szabályozni, időnként alkalmazkodni a városi területhasználati igényekhez.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Autóbuszflotta Dekarbonizációs Terve (2022).
- BAJNAI László (2003): Projektek a tervezésben. Urbanisztika az EU küszöbén: a magyar urbanisztika súlyponti kérdései az EU-csatlakozás időszakában. In LAIB Eszter (szerk.): *Urbanisztika az EU küszöbén. A magyar urbanisztika súlyponti kérdései az EU-csatlakozás időszakában*. Budapest: Magyar Urbanisztikai Társaság, 56–69.
- BAJNAI László (2021): *Fenntartható urbanizáció. A városfejlesztés története, elmélete és gyakorlata*. Budapest: Scholar Kiadó.
- DITTRICH Ernő (2021): *A jövő neve élet. Megoldás a klímaváltozásra, avagy a változás 6 programja*. Pécs: Magyar Klímavédelmi Kft.
- HAWKEN, Paul (2019): *Visszafordítható. 100 hatékony megoldás a klímakatasztrófa megelőítéséhez*. Budapest: HVG Könyvek.
- Központi Statisztikai Hivatal (KSH) (2022): *Népszámlálás 2022*. Elérhető: <https://nepszam-lalas2022.ksh.hu/adatbazis/>
- Lechner Tudásközpont (2022): *Pécs épületállományának energetikai tanúsítvány szerinti besorolása*. Adatszolgáltatás alapján.
- MATSUMOTO, Tadashi – LEDESMA BOHORQUEZ, Mateo (2023): Building Systemic Climate Resilience in Cities. *OECD Regional Development Papers*, (56). Online: <https://doi.org/10.1787/f2f020b9-en>
- OECD (2018): Climate-Resilient Infrastructure. *OECD Environment Policy Paper*, (14). Online: <https://doi.org/10.1787/4fdf9eaf-en>
- Pályázat.gov.hu (2023): *2014–2020 között Pécs városában támogatott projektek*. Online: www.palyazat.gov.hu/eredmenyek/tamogatott-projektek?program=Sz%C3%A9chenyi+terv+plusz®io=D%C3%A9l-Dun%C3%A1nt%C3%BAl&varmegy=Baranya&jaras=P%C3%A9csi&helyseg=P%C3%A9cs
- Pécs MJV Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve (SECAP) (2021)
- Pécs MJV Fenntartható Mobilitási Terve (2017)
- Pécs MJV Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája (2023)
- Pécs MJV Helyi Építési Szabályzata (2017)
- Pécs MJV Integrált Városfejlesztési Stratégiája (2021)
- Pécs MJV Klímasemlegességi Szerződése. Klímasemleges Akcióterv és Beruházási Terv (2023)
- Pécs MJV Klímastratégiája (2021)

Ruzsa Csaba a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar gazdálkodás szakán, pénzügy szakirányon szerzett diplomát, majd Budapesten a Pénzügyminisztériumnál helyezkedett el, ahol Magyarország Európai Unióba való belépését megelőzően feladatok ellátásában vett részt, továbbá fél évig Brüsszelben dolgozott nemzeti szakértőként. Az állami szféra után az Ernst & Young Tanácsadó Kft.-nél vállalati tanácsadóként végezte a munkáját. 2007-ben tért vissza Pécsre, előbb pénzügyi vezetőként, később ügyvezetőként dolgozott a Pécs2010 Menedzsmentközpont Kft.-nél,

amely cég a *Pécs 2010 – Európa kulturális fővárosa* címhez köthető feladatokat végezte. Az Európa kulturális fővárosa projekt lezárulta után a Pécsi Tudományegyetemen dolgozott kiemelt beruházásokért felelős gazdasági főigazgató-helyettesként, majd a Rectori Hivatalban stratégiai osztályvezetőként. Óraadó tanárként a mai napig része a PTE Közgazdaságtudományi Kar életének, 2019 óta Pécs gazdasági ügyekért felelős alpolgármestere.

Döbrönte Katalin okleveles közgazdász, doktori fokozatát az ELTE Földtudományi Doktori Iskolájában szerezte meg. Fejlesztéspolitikában, stratégiai tervezésben szerzett több mint 25 éves tapasztalatot. Operatív programokat tervezett, városrehabilitációs konstrukciók kialakításában vett részt, városi stratégiákat készített. Tapasztalattal rendelkezik a városi fenntarthatósági kérdések kezelésében, zöldfinanszírozási megoldások kidolgozásában, vállalatok zöldátállásának támogatásában, fenntarthatósági, ESG-jelentésének elkészítésében. Részt vesz a Horizont Európa 100 klímasemleges város missziójának keretében Pécs város Klímaszerződésének előkészítésében és megvalósításában az Ex Ante Kft. vezető tanácsadójaként.

Hajdu Csaba Pécs Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának városi főépítésze. Sajószentpéteren született, a Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Karán végzett településmérnök szakon 2002-ben. A főiskola elvégzése után Pécs Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalában városrendezőként, illetve a Dél-dunántúli Regionális Államigazgatási Hivatalban főépítési munkatársként dolgozott. Később ugyancsak a Pécsi Tudományegyetemen végzett okleveles településtervezőként. 2008 óta ismét Pécs Megyei Jogú Város polgármesteri Hivatalában dolgozik városrendezőként, 2022 óta városi főépítészként. Emellett településtervezői tevékenységet is végez.

Meixner Barna a Biokom Nkft. ügyvezetője, amely felelős a városüzemeltetési és hulladékgazdálkodási feladatokért. Pécsen született, a Veszprémi Egyetemen okleveles környezetmérnökként, majd a PTE Állam- és Jogtudományi Karán jogi szakokleveles mérnökként végzett. Az egyetemek befejezése után szakmájában helyezkedett el, környezetvédelmi mérnökként dolgozott a Mecsek-Öko Zrt.-nél, és a tulajdonosváltások mellett a Veolia Magyarország Társaságcsoporthoz környezetgazdálkodási vezető volt. 2012-től a Magyar Tudományos Akadémia Pécsi Akadémiai Bizottság energetikai és környezetgazdálkodási, valamint talaj- és levegőtisztaság-védelmi munkabizottságainak tagja.