

D.2.1.1 Térképezési jelentés

A legmodernebb bevált gyakorlatok feltérképezéséről
szóló jelentés a következőkről az UHI kezelése a Duna-
régióban

2025 június

Ez a térképezési jelentés az *UrBan hEat islands RESilience, prepAreDness and mitigation strategy (Be Ready)*, az Interreg Duna Régió Program keretében, az Európai Unió által társfinanszírozott projekt részeként készült.

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	5
A JELENTÉS CÉLJA	5
A BE READY PROJEKT HÁTTERE ÉS AZ UHI KEZELÉSÉNEK FONTOSSÁGA A DUNA RÉGIÓBAN	6
TÉRKÉPEZÉSI MÓDSZERTAN	7
ADATGYŰJTÉSI MUNKAFOLYAMAT	7
A VÁROSI HŐSZIGET (UHI) PROBLÉMÁJÁNAK ÁTTEKINTÉSE	8
MEGHATÁROZÁS ÉS HATÁSOK	8
KÜLÖNLEGES KIHÍVÁSOK A DUNA-RÉGIÓBAN	10
POLITIKÁK.....	13
MIÉRT KELL BESZÉLNÜNK A POLITIKÁRÓL	13
SZAKPOLITIKÁK A GYAKORLATBAN - DANUBE-REGION VÁROSOK, AMELYEK MÁR MOST IS VESZÉLYEZTETIK A VÁROSI HŐSZIGETET MINT SZAKPOLITIKAI CÉLT	16
A DUNA-RÉGIÓ STRATÉGIAI KERETÉNEK LEGFONTOSABB LEHETŐSÉGEI ÉS AJÁNLÁSAI	18
KÖZÖSSÉGI SZEREPVÁLLALÁS ÉS TÁRSADALMI INNOVÁCIÓ	20
JÓ GYAKORLATOK A DUNA RÉGIÓBAN	24
JÓ GYAKORLATOK JEGYZÉKE - ORSZÁGONKÉNTI CSOPORTOSÍTÁSBAN	26
A LEGFONTOSABB BEVÁLT GYAKORLATOK A BE READY PROJEKT KÍSÉRLETI PROJEKTJEI SZÁMÁRA	30
A MEGLÁTÁSOKTÓL A FÖLDI HŰTÉSIG: HOGYAN LEHET A TANULSÁGOKAT HASZNOSÍTANI	35
HOL LEHET TOVÁBB KUTATNI.....	37
MELLÉKLETEK.....	41
HIVATKOZÁSOK.....	42

A táblázatok listája

1. táblázat: Hatás	9
2. táblázat: A kihívások táblázata	11
3. táblázat: A legfontosabb szakpolitikai feltételek	14
4. táblázat: Hiányosságok	15
5. táblázat: Jó gyakorlatok - ország és kategória	26
6. táblázat: Jó gyakorlatok - összefoglaló	28
7. táblázat: Bevált gyakorlatok - Leírás, ajánlás, miért és tanulságok	30

Ábrák listája

1. ábra_Be Ready Platform - MAP	37
---------------------------------	----

Bevezetés

A JELENTÉS CÉLJA

Ez a térképes jelentés a legmodernebb műszaki megoldásokat, közösségi alapú megközelítéseket és politikai kereteket foglalja össze, amelyek csökkenthetik a városi hősziget (UHI) kockázatát a Duna régióban. Öt konkrét célt szolgál:

- Bizonyítékalap biztosítása a városi kísérleti projektekhez - a Be Ready projekt kísérleti intézkedéseinek tervezési paraméterei, fő teljesítménymutatói és költségvetésének összeállítása érdekében.
- Az átvehető modellek katalógusa - hogy az önkormányzatoknak és a gyakorlati szakembereknek olyan kész példákat kínáljon, amelyek a projekt időtartama után is adaptálhatók.
- Stratégiai hozzájárulás a szakpolitikákhoz - a nemzeti és helyi hatóságok támogatása az UHI mérséklésének az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás és a területrendezési eszközökbe való beépítése során.
- Tanulási és szakértői csereplatform - a partnervárosok ösztönzése a teljesítményértékelésre, tanulásra és további megoldások közös létrehozására az online adattár segítségével.
- Élő digitális erőforrás - frissíthető marad; az angol törzsfájlt lefordítják a partnerek nyelveire, a mellékletek pedig bővíthetők, amint új gyakorlatok kerülnek fel a Be Ready online platformra.

A jelentés ezért hidat képez a kutatás, a politika és a gyakorlat között, biztosítva, hogy a jó ötletek gyorsan eljussanak egyik dunai városból a másikba.

Ez a feltérképezési jelentés a Be Ready *diagnosztikai* szakaszának végét és a *végrehajtási* szakasz kezdetét jelzi. Ezt megelőzően minden egyes partnerváros feltérképezte a saját "hőgócponjtait" - azokat az utcákat, tereket és lakótömböket, amelyek nyáron a leginkább túlmelegednek, és ahol a veszélyeztetett lakosok élnek. Ezt követően egy sor gyakorlati módszertani műhelymunka során ezeket a helyi térképeket összehasonlítható adatokká és a cselekvésre kész helyszínek listájává alakították át. Ez a jelentés összegyűjti ezeket az eredményeket, hatékony megoldásokat mutat be, és a know-how-t úgy csomagolja össze, hogy az határokon átnyúlóan is megosztható legyen. A következő szakaszban a partnerek az intézkedések e válogatása alapján kis, nagy hatású kék, zöld és fehér kísérleti projekteket terveznek, majd később közös stratégiai keretet és helyi cselekvési

terveket hoznak létre, amelyek révén a városi hősziget csökkentését továbbra is a politikai napirenden tartják.

Közös eredet

A feltérképezés a Be Ready projekt konzorciuma által összeállított kollektív bizonyítékokon alapul. A projektben részt vevő tizenkét dunai országból gyűjtötték össze a bevált gyakorlatokat és a szakértői véleményeket: Ausztria (AT), Bosznia és Hercegovina (BA), Bulgária (BG), Horvátország (HR), Csehország (CZ), Magyarország (HU), Moldova (MD), Montenegró (ME), Románia (RO), Szerbia (RS), Szlovákia (SK) és Szlovénia (SI). A különböző éghajlati és városi környezetük garantálja, hogy a jelentés a makrorégió kihívásainak és megoldásainak teljes spektrumát bemutatja.

A BE READY PROJEKT HÁTTERE ÉS AZ UHI KEZELÉSÉNEK FONTOSSÁGA A DUNA-RÉGIÓBAN

A Be Ready projekt egy Interreg Duna kezdeményezés, amely a Duna-medence tizenkét országának önkormányzatait, kutatóintézeteket, kkv-ít és civil szervezeteit tömöríti. A partnerség jelentősen eltérő éghajlati zónákat ölel fel - az alpesi hegylábaktól a nedves alföldekig -, mégis minden tag osztozik egy fokozódó veszélyben: a **városi túlmelegedés**.

- **Miért a városi hőszigetekre összpontosítunk?** Európa-szerte a hőhullámok már most is több emberéletet követelnek, mint bármely más időjárással kapcsolatos veszély. A dunai fővárosokban, például Budapesten és Belgrádban a trópusi (20 °C feletti) éjszakák száma az 1980-as évek óta megháromszorozódott. A városi hősziget (UHI) fokozza ezeket a szélsőségeket, mivel a hőt a sűrű történelmi városmagokban koncentrálja, ahol kevés a növényzet és sok a veszélyeztetett lakos.
- **Látható belépési pont az alkalmazkodáshoz.** A hűtési beavatkozások - egy zsebpark egy kikövezett téren, egy magas albedójú tető, egy polgári tudományos hőtérkép - szinte azonnal csökkentik a hőmérsékletet, és mind a politikusok, mind a lakosok számára könnyen megfoghatóak. Ezért pragmatikus kiindulópontot kínálnak a szélesebb körű, az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képességgel kapcsolatos intézkedésekhez.
- **Technológia + közösség.** A Be Ready projekt egy integrált eszköztárat támogat: a **technikai megoldások** (kék, zöld, fehér intézkedések, innovatív anyagok, intelligens érzékelők) **közösségi bevonási modellekkel** párosulnak. Ez a kettős megközelítés segít biztosítani, hogy a megoldások a projektfinanszírozás megszűnése után is fennmaradjanak, és eljussanak azokhoz, akiknek a legnagyobb szükségük van rájuk.
- **A siker fokozása.** A Be Ready projekt a konzorciumban és az uniós országokban bevált gyakorlatok dokumentálásával olyan átvehető eszköztárat állít össze, amely beépíthető az EU missziói alkalmazkodási portfóliókba, a nemzeti rugalmassági tervekbe és a jövőbeli

Interreg-pályázatokba. Az itt összegyűjtött tanulságokat a projekt keretein túl is szabadon felhasználhatónak szánjuk.

Ez a feltérképező jelentés a konzorcium közös tudását egyetlen koherens forrássá állítja össze, amely a Duna-régió egész területén bizonyítékot szolgáltat az UHI-k elleni fellépéshez.

TÉRKÉPEZÉSI MÓDSZERTAN

Annak érdekében, hogy minden példa összehasonlítható és bizonyítékokon alapuló legyen, a konzorcium egységes adatgyűjtési protokollt követett. A leltár alapos irodai kutatáson alapul: átnéztük a tudományos publikációkat, az önkormányzati klímastratégiákat, az Interreg és a Horizont eredményeit, az eladói katalógusokat és a helyi médiát. A partnerségben való erős önkormányzati képviselőnek köszönhetően közvetlen hozzáférést kaptunk a városi projektekhez is. Mivel a gyűjtemény a Duna régióra összpontosít, a legtöbb esettanulmány a vízgyűjtőn belülről származik. Ugyanakkor egy kis számú közép- és kelet-európai példa bővíti a bevált megoldások körét.

A konzorcium a partnerek által irányított folyamatot alkalmazott annak biztosítása érdekében, hogy a feltérképezés bizonyítékokon alapuljon és regionálisan kiegyensúlyozott legyen:

1. **Egységesített sablon:** Egy közös Word/Excel formanyomtatvány, amely az egyes gyakorlatok összes alapvető leírását rögzítette, az egységes szerkezetet használva.
2. **Partnerszintű adatgyűjtés:** Az egyes partnerek az egységes sablon feltöltése érdekében kombinálták az irodai kutatást az érdekelt felekkel készített interjúkkal, valamint a nemzeti stratégiák, a szakirodalom és az eladói katalógusok célzott átvilágításával.
3. **Kontextuális feltérképezés és adatszűrés:** A feladatvezető ezután további irodai kutatást és szakpolitikai szűrést végzett, hogy összegyűjtse azokat a bizonyítékokat, amelyek nem illeszkednek a sablonformátumba. Ezek a kontextuális adatkészletek gazdagítják a narratívát, és szélesebb háttérrel biztosítanak az egyes gyakorlatok értelmezéséhez.

Kimenet. A szűkített lista több mint 30 jó gyakorlatot tartalmaz nyolc dunai országból, és az intézkedések és közösségi modellek teljes tipológiáját lefedi. A részletes kártyák az A. mellékletben találhatók.

A projektpartnerek által összegyűjtött eseteken kívül a Be Ready konzorciumon kívüli önkormányzatok és nem kormányzati szervezetek is számos jó gyakorlatot nyújtottak be. Minden hitelesített belső és külső példa nyíltan elérhető a Be Ready online platformon, amelyhez bármikor hozzá lehet adni új bejegyzéseket.

ADATGYŰJTÉSI MUNKAFOLYAMAT

- Sablontervezet közzétett
- A partnerek online űrlapon keresztül nyújtják be az ügyeket.
- Minőségbiztosítási ellenőrzés a feladatvezetők által
- Feltöltés a belső adattárba és címkézés.

A Be Ready Good-Practice Platformon való közzététel. A hitelesített eseteket feltöltik a nyilvános online térképre (<https://be-uhi-ready.net/good-practices-map-visualization/>), ahol azok nyíltan hozzáférhetők, és a szélesebb közösség további példákkal járulhat hozzá.

A városi hőszigetek (UHI)

problémakörének áttekintése

MEGHATÁROZÁS ÉS HATÁSOK

A városi hősziget hatás (UHI) az a tartós, jól dokumentált jelenség, amelynek során a beépített területeken magasabb levegő- és felszínhőmérsékleti értékeket mérnek, mint vidéki környezetükben. Európa-szerte az átlagos különbség 4-6 °C, de a 2024. júliusi hőhullám során az éjszakai eltérés Budapesten és Belgrádban elérte a 10 °C-ot is (World Meteorological Organization & Copernicus Climate Change Service 2025; Unkasevic & Tosic 2024).

A hatást három, egymást erősítő tényező magyarázza:

- **Hőtárolás az anyagokban:** a sötét, áthatolhatatlan felületek - tetők, aszfalt és beton - elnyelik a rövidhullámú sugárzást, és érzékelhető hő formájában visszasugározzák azt. sokáig napnyugta után, így a városi szövetek jóval az éjszaka folyamán is melegebbek maradnak. (Európai Környezetvédelmi Ügynökség; 2012)

- **Csökkentett párolgási hűtés és árnyékolás**

A fák két fő folyamaton keresztül hűsítik a városokat:

- **Az árnyékolás** erősen csökkentheti a nappali talajfelszíni hőmérsékletet, különösen az aszfalton, ahol az akadálytalan napsütés hatására a felszíni hőmérséklet 60 °C fölé emelkedhet.
- **A transzspiráció** hőt von el a levegőből, ahogy a leveleken keresztül vízgőz szabadul fel - tanulmányok szerint a városi fák 4-12 °C-kal csökkenthetik a helyi LST-értékeket a szélsőséges közép-európai forróságban. A lehűlés mértéke függ a fajtától, a levélfelület-indexről és a helyi nedvesség elérhetőségétől; a regionális

elemzések szerint a mérsékelt égövben a fák által okozott lehűlés erősebb, mint a vízhiányos mediterrán éghajlaton. (Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G. *et al.*; 2021)

- **Emberi eredetű hőfelszabadulás:** a közlekedés, a légkondicionáló berendezések kipufogógázai és az ipari folyamatok 1-2 °C-kal növelik az utcák és a kanyonok esti hőmérsékletét a sűrűn beépített városmagokban (Környezetvédelmi Ügynökség, Egyesült Államok; 2025).

Az UHI az éghajlati kockázat multiplikátora. A krónikus túlmelegedés a kényelmetlenségen túlmenően közegészségügyi válsághoz, az energiarendszer stresszéhez és az ökoszisztéma hanyatlásához vezet.

1 táblázat : Hatás

Hatás-tartomány	Megfigyelhető hatás	Bizonyítékok pillanatkép
Közegészségügy	↑ hőguta előfordulása, szív- és érrendszeri halálozás	A 2022-es nyári hőhullám becslések szerint 61 000 többlethalálozást okozott Európában, a legmagasabb arányban a városmagokban (Ballester J., et al.; 2023).
Energiaigény	↑ a hűtés villamosenergia-csúcsterhelése	A dél-dunai városokban a téli csúcsidőszakhoz képest 2024 júliusában 25 %-kal nőtt az esti kereslet (ENTSO-E; 2024).
Városi természet	↓ a fák vitalitása, ↑ kártevők kitörése	Az utcai fák pusztulása a száraz, hőségnek kitett helyeken 1,8× nagyobb, mint az árnyékos parkokban (2023-as bécsi faösszeírás).
Közterület és mobilitás	↓ járhatóság, ↑ hőséggel kapcsolatos infrastruktúra meghajlása	Nemry (2012) megállapította, hogy a szélsőséges nyári hőség Európa egyes részein a sínfelület hőmérsékletét rendszeresen 50 °C fölé emeli, ami sebességkorlátozást és gyorsított pályakarbantartást tesz szükségessé a pálya meghajlásának megelőzése érdekében.

A legfontosabb üzenet: Az UHI nem tudományos kuriózum - felerősíti a társadalmi egyenlőtlenségeket és a gazdasági veszteségeket. A probléma megoldása hármas osztalékot hoz: egészségesebb emberek, alacsonyabb energiaszámlák, élhetőbb utcák.

Fact-box

A meleg éjszakák száma Európa-szerte több mint kétszeresére nőtt az 1990-es évek óta, és a közép-európai forró éjszakáknál volt a legnagyobb a növekedés. (Meteorológiai Világszervezet és a Kopernikusz Éghajlatváltozási Szolgálat; 2025)

KÜLÖNLEGES KIHÍVÁSOK A DUNA-RÉGIÓBAN

A Be Ready keretében készült tizenkét városi UHI-jelentés közös mintát mutat a Duna-régió egyébként eltérő éghajlatú és várostörténetű városaiban: az éjszakai hőség gyorsan emelkedik, a történelmi utcák kevés árnyékot nyújtanak, és sok kisebb városban még mindig nincs sűrű érzékelőhálózat a probléma nyomon követésére. Az alábbi áttekintés kiemeli a legfontosabb adatokat, és elmagyarázza, hogy ez az összetétel miért teszi a városi hőszigetet a régió egyik legközvetlenebb fenyegetésévé a közegészségügy és az élhetőség szempontjából.

Az európai adatok a tendenciát, a partneri adatok pedig a sebességet mutatják. Míg az Európai Éghajlatállapot 2024 jelentés szerint a nyári anomália a kontinensen **+1,1 °C-kal** (WMO & C3S, 2025) haladja meg az 1991-2020-as bázisértéket, és a trópusi éjszakák száma az 1990-es évek óta nagyjából megduplázódott, a Be Ready konzorciumban részt vevő városok még ennél is élesebb kiugrást regisztráltak. Podgoricában jelenleg évente mintegy 30 trópusi éjszakát, Budapesten pedig 35-öt tapasztalnak. A Kranjra vonatkozó éghajlati modellezés szerint 2100-ra akár **60** további trópusi éjszakával is számolni kell. Hasonlóképpen, az elemzett történelmi városközpontokban a fák átlagos lombkoronaszintje 11-13%, ami nagyjából a fele az EEA által a mérsékelt éghajlatra ajánlott 20%-os komfortküszöbnek. Ez megerősíti, hogy a dunai városok **az európai átlagnál gyorsabban és alacsonyabb ellenálló képességi alapról** melegednek, ami hangsúlyozza a személyre szabott, magas szintű ellenintézkedések szükségességét.

Annak illusztrálására, hogy ezek a fő számadatok hogyan jelennek meg a mindennapi városi valóságban, az alábbi kihívások listája összefoglalja az egyes Be Ready partnervárosok által bejelentett legkritikusabb városi hősziget (UHI) problémákat. Minden sor egy-egy konkrét adatot - a trópusi éjszakák számától kezdve a felszíni hőmérsékletkülönbségeken át az energiaszámlákig - párosít a helyi politikára és tervezésre vonatkozó gyakorlati következményekkel. Valamennyi számadat a Be Ready projekt **"Városi hősziget érzékenység és kockázatértékelési jelentés"**

(UHI-jelentés) című dokumentumból származik, amely a Duna régió legveszélyeztetettebb pontjairól és a kísérleti beavatkozások megkezdésének helyéről nyújt valós képet.

2 : A kihívások táblázata

Kihívás	A városi UHI-jelentésekből származó bizonyítékok	Miért fontos	Forrás
Az éjszakai hőség gyorsan emelkedik	Podgorica 2024-ben 30-31 trópusi éjszakát ($> 20^{\circ}\text{C}$) regisztrált, ami nagyjából háromszorosa az 1990-es évek átlagának.	A melegebb éjszakák megakadályozzák az épületek és a testek hűtését, ami növeli a halálozási arányt és az energiaigényt.	Podgorica UHI jelentés
Fák lombkoronája a komfortfokozat alatt	Galați kísérleti terület: Niš-Medijana: 12,8 % lombkorona és $< 15\%$ árnyékos utcák.	A 20 % alatti lombkorona 5-9 $^{\circ}\text{C}$ -kal emeli a nyári felszíni hőmérsékletet.	Galați UHI jelentés; Niš UHI jelentés
A közvélemény megítélése / méltányossági hotspot	Podgoricában a lakosok 90 %-a a sűrű építkezést és a zöldövezet hiányát hozza összefüggésbe az álmatlan trópusi éjszakákkal, és több fát követel.	Egyértelmű állami megbízás és bizonyíték arra, hogy a legkiszolgáltatottabbak szenvednek a legjobban.	Podgorica UHI jelentés
Ritkás érzékelőhálózat	Ratiboř csak két új időjárás-állomással rendelkezik; 2024 augusztusa 7 $^{\circ}\text{C}$ -os különbséget mutatott a növényzettel és az aszfalttal borított területek között.	Kevés érzékelő hagyja feltérképezetlenül az utcai forró pontokat, ami lassítja a célzott fellépést	Ratiboř UHI jelentés
Hő- és felhőszakadás kombináció	Ratiboř 2024 szeptemberében 179 mm csapadékot (a normális 298 %-a) regisztrált egy nagyon száraz nyár után.	A hűtési intézkedéseknek a villámárvizeket és az aszályt is kezelniük kell.	Ratiboř UHI jelentés

Kihívás	A városi UHI-jelentésekből származó bizonyítékok	Miért fontos	Forrás
Szélsőséges felületi hőmérséklet-gradiens	Sofia akár 26 °C különbséget is regisztrál a leghidegebb növényzettel borított és a legmelegebb zárt felületek között.	Jelzi a burkolatsérülés és a nem biztonságos gyalogos mikroklíma kockázatát.	Sofia UHI jelentés
Nincsenek megbízható zöldeszköz-adatok	Hévíznek nincs teljes GIS lombkorona-leltára, a jelenlegi adatok csak becslések.	Alapvonal nélkül a zöldítési célok és a nyomon követés csak találgatni lehet.	Hévíz UHI jelentés
Előregedő, energiaszegény lakásállomány	Kranjban a lakások 60 %-a 1960-1990 között épült, és energia-plusz-fűtés korszerűsítésre szorul.	A régi szövet könnyen túlmelegszik; az utólagos felszerelésnek kombinálnia kell a szigetelést és az árnyékolást.	Kranj UHI jelentés
Zsugorodó és dokumentálatlan zöldfelületek	Chişinău városi zöldterülete 4 141 hektárról (1990) 3 657 hektárra (2018) csökkent; a jelenlegi leltár nem ismert.	Az árnyék elvesztése és a hiányzó nyilvántartások akadályozzák az új parkok vagy faültetések tervezését	Chişinău UHI jelentés
Nagy hűtési terhelés a közintézményekben	Varaždin városi uszodakomplexuma évente 1,19 GWh primerenergiát használ - ez a legnagyobb városi fogyasztó	A középületek okozzák a villamosenergia-csúcsterhelést; a hűvös/zöld tető utólagos átalakítása csökkentheti a számlákat és a kibocsátást.	Varaždin UHI jelentés
Az áteresztő felületek dominálnak a földtakaróban	Zenica beépített felületei a város 61,85 %-át teszik ki, a növényzet csak 31,70 %-át.	A magas lezárás fokozza a hőtárolást és a lefolyási csúcsokat	Zenica UHI jelentés

A legfontosabb tudnivalók

A városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelési jelentésekben összegyűjtött bizonyítékok megerősítik, hogy az UHI **a leggyorsabb és leglokálisabb erősítője az éghajlatváltozásnak a**

Duna-régióban. A partnervárosokból származó adatok rávilágítanak az egész kontinenst érintő tendenciára az utcák szintjén, és négy olyan rendszerszintű gyengeséget tárnak fel, amelyeket minden válaszlépés során kezelni kell:

- **Melegebb - és gyorsuló - éjszakák.** Míg Európa egésze +1,1 °C-kal melegedett, a partnervárosok már +2 °C közeli nyári anomáliákról számolnak be. Podgorica évente 30, Budapest pedig 35 trópusi éjszakát regisztrál.
- **A morfológia bezárja a hőt.** A középkori utcakanyonok, a gyér fásítás (Galațiiban és Nišben csak 11-13%) és a sötét, hőelnyelő anyagok kevés lehetőséget hagynak a városnak a hűtésre.
- **Az egyenlőtlenség be van építve.** A podgoricai és chișinăui felmérések azt mutatják, hogy az idősek és az alacsony jövedelműek lakják a legmelegebb tömböket, ugyanakkor nekik van a legkevesebb hozzáférésük a saját zöldterülethez vagy légkondicionálóhoz.
- **A kisvárosok vakon repülnek.** Ratiboř és Hévíz bemutatja, hogy a korlátozott érzékelőhálózatok hogyan homályosítják el a valódi kockázati térképet, és adatok nélkül a célzott fellépés megáll.

Az UHI elleni hatékony fellépésnek ezért a gyors technikai megoldásokat - például kék-zöld-fehér intézkedéseket, fényvisszaverő felületeket és olcsó érzékelőket - olyan szakpolitikákkal és közösségi kezdeményezésekkel kell ötvöznie, amelyek a forrásokat a leginkább érintett és veszélyeztetett területekre irányítják. A következő fejezetek a Duna-régióban már megvalósított sikeres kezdeményezéseket mutatják be. Ezek a bevált példák a Be Ready partnervárosai számára kész menüvel szolgálnak saját kísérleti programjaik kialakításához, és ami ugyanilyen fontos, nyílt inspirációként szolgálnak a projekt határain túli, hasonló hőproblémákkal küzdő települések számára.

Irányelvek

MIÉRT KELL BESZÉLNÜNK A POLITIKÁRÓL

A városi hősziget nem pusztán technikai vagy tervezési kihívás, hanem **rendszerszintű kormányzási kérdés**, amely a közegészségügy, a területrendezés, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, az energiagazdálkodás és a társadalmi méltányosság kapcsolódási pontja.

Politikai beavatkozások nélkül az elszigetelt hűtési intézkedések - legyenek azok zöldtetők, zsebparkok vagy ködösítő boltívek - egyszeri kísérleti projektek maradnak, amelyek hajlamosak a költségvetési megszorításokra, a karbantartás hiányára és az egyenlőtlen elosztásra. A hatékony politika biztosítja a **jogi felhatalmazást**, a **célzott finanszírozást** és a **méltányossági biztosítékokat**, amelyek szükségesek az UHI mérsékléséhez, fenntartásához és igazságos

célzásához. Amint azt az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontja a 2024-es politikai tájékoztatójában megállapítja, "a városokban a szélsőséges hőhatások kezelése megköveteli az UHI szempontok beépítését a várostervezési irányelvekbe és a kohéziós alapokba, egyértelmű költségvetési tételekkel és a teljesítmény nyomon követésével" (Európai Bizottság - Közös Kutatóközpont 2024).

A legfontosabb szakpolitikai feltételek bemutatása

Az alábbi táblázat a Be Ready projekt partnervárosainak tapasztalatai és az Interreg Danube bevált sablonjai alapján felvázolja a hűtési intézkedések sikeres végrehajtásához elengedhetetlen három kulcsfontosságú elemet. Bemutatja az egyes összetevők (jogi kiváltó ok, elkülönített költségvetés és méltányossági szempont) nélkülözhetetlen jellegét a demonstrációs projektek kötelező erejű, városszintű programokká történő átalakításában.

3 táblázat : A legfontosabb szakpolitikai feltételek

Mitől lesz egy mérőszalag ragaszkodó?	A partnervárosokból származó bizonyítékok	DTP (Interreg Duna Transznacionális Program) know-how másolására
1. Jogi kiváltó ok - az intézkedést egy törvény vagy egy területrendezési szabályzat írja elő.	Jelenleg csak 3/12 Be Ready város (Bécs, Brno, Pozsony) ír elő UHI záradékot az építési engedélyekben (UHI jelentések - Be Ready).	Az <i>URB for DAN</i> bevezette a "városi erdő statútumot", amely a barnamezős újjáépítéseknél $\geq 20\%$ -os fásítást ír elő (URBforDAN konzorcium, 2020).
2. Egy elkülönített költségvetési tétel - a pénzt elkülönítik, nem pedig az éves karbantartásból vonják ki.	Szófia és Budapest külön "hűvös utcák" vagy "hűvös tetők" költségvetési kódokat hozott létre; a kisebb városok még mindig ad hoc módon finanszírozzák a hűtést (UHI jelentések - Be Ready).	Az <i>AgriGo4Cities</i> kísérleti jelleggel részvételi költségvetést állított össze zöldtetőkre a hátrányos helyzetű városrészekben, bizonyítva, hogy a mikrotámogatások mozgósítani tudják a lakosokat (AgriGo4Cities Consortium, 2019).
3. A társadalmi igazságosság szemszögéből - a forrásokat és a személyzetet a legforróbb, legszegényebb tömbökbe irányítják.	Podgorica felmérés: A sűrűn lakott városrészek lakóinak 90 %-a több fát követel, de csak egy partnerváros kapcsolja össze a hőtérképeket a szociális támogatásokkal (UHI jelentések - Be Ready).	A <i>TransGREEN</i> jogi sablonokat dolgozott ki a kék-zöld folyosókra vonatkozóan, amelyek az iskolákat, kórházakat és az alacsony jövedelműek lakhatását helyezik előtérbe (TransGREEN konzorcium, 2020).

A lényeg: Nincs szabály, nincs költségvetés, nincs hatás. A politikák képezik a hidat az elszigetelt demonstrációk és a város egészére kiterjedő hűtési programok között.

Amire a (partner)városok szerint még szükségük van

Mielőtt konkrét szakpolitikai eszközökkel foglalkoznánk, hasznos megérteni, hogy a partnervárosok hol azonosítják a hiányosságokat, és hogyan kívánják azokat kezelni. Az UHI értékelő műhelytalálkozók és a tizenkét város jelentéseiből származó visszajelzések négy visszatérő igényt emelnek ki:

4 táblázat : Hiányosságok

Öndiagnosztizált rész	Mit kérnek a partnerek	Hogyan írható bele a politikába	Főbb források
1 - Minimális növényborítottság	"A történelmi központok 15 százalékos lombkoronaszint alá esnek; szükségünk van egy alsó határra."	- Az övezeti előírásokban lombkoronakvóta bevezetése ($\geq 20\%$ fafedettség vagy zöldfelület minden 500 m ² -nél nagyobb újjáépítés esetén). - Bécs "76a § zöldtető záradéka" és az <i>URBforDAN</i> városi-erdő statútuma kész megfogalmazást kínál.	Galați UHI jelentés (2024); Niš UHI jelentés (2025); URBforDAN konzorcium (2020).
2 - Hűtőfolyosók / szellőzővezetékek	"A magas blokkok elzárják a szellőt; a hőség csapdába esését kockáztatjuk."	- Térképezze fel az uralkodó nyári szeleket, és a területrendezési tervben jelölje ki ezeket az építési övezeteket. - Brünnbén már működik a "nem romló UHI-teszt"; a kék-zöld folyosókra vonatkozó <i>TransGREEN</i> jogi sablon lemásolható.	Brnói UHI jelentés (2024); TransGREEN konzorcium (2020)
3 - Gyűrűzött finanszírozás ("hűtési vonalak")	"A kisvárosok ad-hoc finanszírozzák a hűtést; a fák elpusztulnak az üzemeltetési és karbantartási	- Hozzon létre egy külön költségvetési kódot (pl. 73 04 alcím - <i>Városi hűtés</i>). - Szófia "Cool Streets" alapja és Budapest "Cool Roof" kedvezménye mutatja az elszámolási modellt; az <i>AgriGo4Cities</i> bebizonyította,	Ratiboř UHI jelentés (2024); Sofia UHI jelentés (2024); AgriGo4Cities konzorcium (2019)

Öndiagnosztizált rész	Mit kérnek a partnerek	Hogyan írható bele a politikába	Főbb források
4 - Tőkéhez kötött ösztönzők	pénzek hiányában."	hogyan a részvételi mikro- ösztöndíjak feltölthetik azt.	
	"A legforróbb, legszegényebb tömbök kapják a legkevesebb beruházást."	- A retrofit-támogatások vagy fautalvány-rendszerek a hőkockázat + jövedelemtérképekhez kötése (a budapesti hűtési csekkek mint prototípus). - A hűtési költségvetés 30 %-ának a két legveszélyeztetettebb kerületben történő felhasználását írja elő.	Podgorica UHI jelentés (2024); Chişinău UHI jelentés (2025); Budapest Klímastratégia (2018).

Ezek a partnerek által meghatározott prioritások - minimális zöld kvóták, védett hűtési folyosók, külön költségvetési tételek és kifejezett méltányossági eszközök - képezik azt a mércét, amelyhez képest a következő szakaszokban szereplő szakpolitikai lehetőségeket értékelik, pontosan bemutatva, hogy a dunai városok hogyan alakíthatják át a tanulságokat **jogilag kötelező erejű, pénzügyileg támogatott intézkedésekké.**

SZAKPOLITIKÁK A GYAKORLATBAN - DANUBE-REGION VÁROSOK, AMELYEK MÁR POLITIKAI CÉLKÉNT KEZELIK A VÁROSI HŐSZIGETET

Az egész Duna-régióban egyre több főváros, regionális központ és kisebb folyó menti város teszi az UHI mérséklését a "nice-to-have projektből" jogi követelménnyé, költségvetési prioritássá vagy kötelező tervezési próbává. Bár megközelítéseik eltérőek, együttesen olyan politikai eszköztárat alkotnak, amelyet a makrorégió bármely települése átvehet vagy adaptálhat.

Az alábbiakban a Duna-régió egyes országaiból és városaiból mutatunk be példákat. Ezek az esetek csak egy válogatás a számos folyamatban lévő kezdeményezésből; minden egyes alrégióból kiválasztottunk egy-egy kiemelkedő beavatkozást, hogy szemléltessük a szakpolitikai intézkedések körét és irányát.

1 - Az EU északnyugati tagjai

- **Bécs (AT).** A 2015-ös *városi hőszigetelési stratégiai terv* a szellőzőfolyosókat és a kötelező zöld/hideg tetőket minden 100 m²-nél nagyobb sík felületen (Bauordnung 76a §) városi törvénnyel tette; 2024-ben ezeket a szabályokat egy szélesebb körű *hőellenes tervbe*

illesztették, és a "hűvös utcák" nagyszabású, kódosító ívek és fényvisszaverő aszfalt programjának alapját képezik (Bécs városa, 2015).

- **Brno (CZ).** 2023 óta minden új városrésznek ki kell állnia a **"nem romló UHI-tesztet"**: a fejlesztők mikroklima-modelleket nyújtanak be annak bizonyítására, hogy a nyári éjszakai hőmérséklet nem emelkedik az alapérték fölé; ha ez nem sikerül, az engedélyt letiltják (Brno városa 2023).
- **Pozsony (SK).** A 2017-es *Pozsony felkészül az éghajlatváltozásra II.* cselekvési terv az UHI kockázati térképet **mennyiségi lombkorona-célkitűzésekhez** köti: a történelmi városmagon belüli újjáépítéseknek fákkal és legalább egy kék elemmel, például mikroszökőkúttal kell kiegészülniük (Pozsony Városi Tanács 2017).
- **Prága (CZ).** A *Prágai Éghajlatvédelmi Terv 2030* (2023) az UHI-tudományt kemény célokká alakítja: minden utcafelújítási projektben **30 méter járdaszakaszonként ≥ 1 fát** kell ültetni, és a város **"hűvös útvonalakat"** hoz létre, amelyek a metró kijáratait a legközelebbi parkkal vagy folyóparttal kötik össze, elsőbbséget biztosítva a leginkább túlfűtött kerületeknek (Prága Városi Tanácsa 2023).

2 - Közép- és délkeleti EU-tagállamok

- **Budapest (HU).** A *budapesti klímastratégia és a SECAP 2030* Aá-2 fejezete külön költségvetési sort különít el a hőérzékeny háztartásoknak kiadott "hűtőcsekkre", finanszírozza a villamosvágányok magas albedójú bevonatait, és a területrendezési szabályzatban szélfolyosó-sávokat tart fenn (Budapest Főváros Önkormányzata 2018).
- **Burgasz (BG).** A város *2011-2020-as fenntartható energiafejlesztési stratégiája* (SEAP) törvényileg mérhetővé teszi a tetőteret és a hűtést: **A BG-19 intézkedés évi 5 000 utcai fa** ültetését írja elő, míg **a PA-26 "Városi hűsítő szigetek" intézkedés** a túlfűtött tereken ködképző keretek és zsebvíz-berendezések kísérleti alkalmazását irányozza elő - az árnyékolás és a párologtató hűtés közvetlenül kapcsolódik a CO₂-csökkentési célokhoz (Burgasz önkormányzata 2011).
- **Bukarest - 2. szektor (RO).** A 2023-as klímavárosi szerződés a parkolási díjakból származó bevételeket egy külön erre a célra létrehozott hűtési és árnyékolási alapba irányítja, és kötelezővé teszi a zöld vagy hűvös tetők alkalmazását a 300 m²-nél nagyobb új vagy utólagosan felújított lapos tetőkön (2. szektor önkormányzata 2023).

3 - Nyugat-balkáni és szomszédsági partnerek (IPA/ENI)

- **Belgrád (RS).** A 2015-ös éghajlatváltozási cselekvési terv előírja, hogy minden új, legalább 500 m² alapterületű középületnek zöldtetővel vagy magas albedójú ("hűvös") tetővel kell rendelkeznie, és a meglévő iskolák és kórházak utólagos átalakításának finanszírozására külön költségvetési tételt hoz létre a "városi hűtés" címén (Belgrád városa 2015).
- **Podgorica (ME).** Podgorica fővárosának 2011. évi fenntartható energiaügyi cselekvési terve (SEAP) számos olyan intézkedést vázol fel, amelyek egyértelműen kapcsolódnak az UHI mérsékléséhez. Különösen a közterületi zöldfelületek GIS-alapú kataszterének kialakítását írja elő, és mennyiségi célokat határoz meg a zöldfelületek növelésére: a

buszmegállók és a közterek pergolákkal való zöldítése, szárazságtűrő fajok telepítése a városrészekben, valamint az utcák mentén húzódó fasorok bővítése. E strukturális intézkedések célja a lombkoronafedettség növelése (jelenleg a legsűrűbb városrészekben mindössze 13%) és árnyékot adó elemek bevezetése, ami a városi mikroklíma hűtésének első fontos lépése (Podgorica SEAP 2011).

- **Chişinău (MD):** A 2019-es Zöld Város Cselekvési Terv (GCAP) kötelező érvényű politikát vezet be, amely szerint minden nagyobb utcafelújításnak tartalmaznia kell zöldtetőt vagy fenntartható városi vízelvezető rendszert (SUDS) - például vízáteresztő burkolatot vagy esőkerteket - a zöldterületekről szóló 591/1999 számú önkormányzati rendelet értelmében. Ehhez párosul egy új "kék-zöld infrastruktúra" sor a városi költségvetésben a kísérleti beruházások, valamint a működtetés és karbantartás számára (GCAP konzorcium 2019).

Ezek a valós példák azt mutatják, hogy a Duna-régió városai - nagyok és kicsik, EU-tagok és IPA/ENI-partnerek egyaránt - már beépítették a városi hősziget mérséklését a jogszabályokba, a finanszírozásba és a tervezésbe. Három kulcsfontosságú tanulság rajzolódik ki:

1. **A jogi kiváltó okok feloldják a skálát.** Az olyan kötelezettségek, mint a zöldtető-kvóták (76a. § Bécsben), az UHI-tesztek (Brno) és a kötelező lombkorona-célkitűzések (Pozsony, Burgasz, Podgorica) a kísérleti projekteket városi szintű normákká alakítják át.
2. **A zárolt költségvetések garantálják a hosszú távú működést.** A budapesti hűtési csekkektől kezdve a 2. szektor árnyékalapjáig, az elkülönített tételek megakadályozzák, hogy az egyszeri projektek elsovdjanak, miután a kezdeti támogatások lejárnak.
3. **A méltányossággal, valamint az üzemeltetéssel és karbantartással (O&M) való integráció növeli a rugalmasságot.** A kiszolgáltatott háztartásoknak nyújtott célzott támogatások (Budapest), a fautalvány-rendszerek (Podgorica) és az új üzemeltetési és karbantartási költségvetések (Chişinău kék-zöld vonala) biztosítják, hogy a hűtési intézkedések azokhoz jussanak el, akiknek a legnagyobb szükségük van rájuk - és hosszú távon is megmaradnak.

Ezek a szakpolitikai eszközök együttesen egy átadható eszköztárat alkotnak. A jogi záradékok, költségvetési szabályzatok és méltányossági szempontú megbízások adaptálásával bármelyik Duna menti (vagy azon túli) település felgyorsíthatja a diagnózistól a hatékony és tartós hőtűrési vezető utat.

A DUNA-RÉGIÓ STRATÉGIAI KERETÉNEK LEGFONTOSABB LEHETŐSÉGEI ÉS AJÁNLÁSAI

- **Az UHI-záradékok beágyazása a kötelező érvényű rendeletekbe.** A jogszabályi kiváltó okok - kötelező zöld/hűvös tető kvóták (76a § Bauordnung Bécsben), a "nem súlyosbodó

UHI" modellezési tesztek Brünmben, és a számszerűsített lombkorona célok Pozsonyban - azt mutatják, hogy a kemény szabályok gyorsan túlmutatnak a kísérleti jellegű beavatkozásokon.

- **Gyűrűs kerítés dedikált hűtési költségvetések.** A dedikált sorok - Budapest "hűtési csekk" alapja a 2018-as SECAP-ban és a bukaresti 2. szektor parkolási díjból finanszírozott árnyékolási alapja - garantálják a hűtési intézkedések telepítését (CAPEX) és fenntartását (OPEX).
- **A méltányossági szempontok beépítése a finanszírozásba.** A kiszolgáltatott lakosokat célzó rendszerek - a budapesti háztartási utalványok és a podgoricai fautalványok alacsony jövedelmű kerületeknek nyújtott támogatásai - jól példázzák, hogyan lehet a forrásokat oda irányítani, ahol a hőhatás a leg súlyosabb.
- **A hőmérő hálózatok bővítése és szabványosítása.** A belgrádi GCAP mikroklíma-érzékelők telepítése és a prágai utcaszintű hőmérséklet-térképezés az adatvezérelt területrendezést és a "hűvös útvonalak" tervezését támasztja alá; egy közös dunai platform közös protokollokat és műszerfalakat használna.
- **Moduláris policy-toolbox csomagok összeállítása.** Az olyan városok, mint Chişinău (zöldtetők vagy SUDS-rendszerek előírása) és Burgasz (éves utcafásítási kötelezettségvállalás + ködsziget) jól példázzák, hogy a kék-zöld, fehér és technikai intézkedések előre jóváhagyott csomagokba történő kombinálása felgyorsítja a bevezetést.
- **A meglévő DTP-sablonok kihasználása a gyors elfogadás érdekében.** Az URBforDAN (város-erdő alapokmányok) és a TransGREEN (kék-zöld folyosókról szóló rendeletek) jogi és pénzügyi modellklauszái a szerkesztési késedelmek elkerülése érdekében újracsomagolhatók az új dunai városok számára.
- **Biztosítsa a többéves üzemeltetést és karbantartást (O&M).** Az üzemeltetési és karbantartási kötelezettségek beágyazása (pl. Chişinău kék-zöld infrastruktúra költségvetési sora) biztosítja, hogy az ültetett fák a kezdeti telepítés után is fennmaradjanak - az 5 éves fenntartási terveket minden UHI-politika kötelező részévé kell tenni.
- **Adaptív irányítás és időszakos felülvizsgálat kialakítása.** A rendszeresen ütemezett szakpolitikai felülvizsgálatok (pl. a brnói UHI-teszt éves frissítései) lehetővé teszik, hogy a keretrendszer reagáljon az új adatokra, a változó hőmintákra és az érdekelt felek visszajelzéseire.

Következtetés és átmenet

Ez a fejezet hangsúlyozta, **hogy a szakpolitika a városi hősziget (UHI) hatásra adott fenntartható válaszok gerincét képezi.** Három egymásra épülő **politikai feltétel** - jogi kiváltó okok, elkülönített költségvetés és méltányossági szempont - nem képezi vita tárgyát, ha a hűtési beavatkozásokat az elszigetelt kísérleti projektek után tovább kívánjuk fokozni:

- **A jogszabályi kiváltó okok** az UHI-záradékokat beágyazzák a törvényekbe és a területrendezési szabályzatokba, így az egyszeri kísérletek az egész városra kiterjedő normákká válnak.

- **Az elkülönített költségvetések** garantálják mind a tőkeberuházásokat, mind a folyamatos működést, biztosítva, hogy az intézkedések ne tűnjenek el a támogatási ciklusok lejártával.
- **A méltányossági lencsék** biztosítják, hogy a legmelegebb és legveszélyeztetettebb környékeket részesítsék előnyben, ezáltal összehangolva az éghajlati igazságosságot a hűtő képességgel.

A partnervárosok maguk is négy **kritikus szakpolitikai hiányosságot** azonosítottak: **minimális lombkorona-kvóták, védett hűtési folyosók, külön "városi hűtési" vonalak és méltányossági ösztönzők**. Ezek a hiányosságok egyértelmű úttervet nyújtanak a jövőbeli szabályozásokhoz, mint például a 76a. § szerinti zöldtető-kötelezettségek, a "nem súlyosbodó UHI" tesztek és a "hűtési csekk" rendszerek.

A szakpolitikai alapok megteremtésével a következő kihívás a végrehajtás, amelyhez elengedhetetlen a közösségi szerepvállalás és a társadalmi innováció. A következő fejezetben vázolt gyakorlatok azt mutatják be, **hogy a gyakorlati részvétel miként teremtheti meg a szükséges adatokat, a közmegegyeztetést és az önkéntes irányítást ahhoz, hogy ezek a szakpolitikai eszközök életre keljenek**. Azáltal, hogy a lakosokat bevonják a tervezési folyamatba és a gondnokok szerepébe, a dunántúli városok áthidalhatják a szakadékot a szabályok követelményei és a gyakorlat között, biztosítva, hogy az UHI mérséklése egyszerre legyen hatékony és méltányos.

Közösségi szerepvállalás és társadalmi innováció

A közösségi szerepvállalás és a társadalmi innováció nem önálló "szépségek", hanem **az UHI-politika végrehajtásának kritikus tényezői**. Az alábbi kezdeményezések azt mutatják, hogy a gyakorlati részvétel - a plébániai oázisoktól az iskolaudvarok zöldítéséig - hogyan teremti meg a hatékony szabályozást és költségvetési tételeket megalapozó adatokat, a nyilvánosság részvételét és a gondnokság kereteit. Azáltal, hogy a lakosokat társtervezőkké és gondozókká alakítják át, ezek a modellek segítenek a politikai célokat (pl. lombkoronakvóták, hűtési alapok, méltányossági támogatások) fenntartható, helyszíni cselekvéssé alakítani. "It's Getting Hot in Here: A Roadmap for Stakeholder Involvement in Urban Heat Island Mitigation" (Útiterv az érdekelt felek bevonásához a városi hősziget mérséklésében) hangsúlyozza a korai és strukturált közösségi részvétel fontosságát a helyi hőgócponthoz való feltárásában, valamint **a politikai felhatalmazás és a társadalmi hálózatok kiépítésében, amelyek szükségesek a hűtési záradékok beépítéséhez a területrendezési szabályzatokba, az elkülönített költségvetésekbe és a karbantartási tervekbe**. A szerzők bemutatják, hogy az önkéntes szenzorkampányok és a közös tervezési

műhelyek hogyan támaszthatják alá az adatvezérelt szabályozást és hogyan biztosíthatják a hosszú távú üzemeltetési és karbantartási (O&M) finanszírozást (Municipal Water Alliance 2023).

Az egyes példák alatt nemcsak leírást talál, hanem azt is **vázolja, hogy ezek a közösségi szerepvállalási és társadalmi innovációs tevékenységek hogyan kapcsolódnak a politikai döntésekhez, és miért fontosak.** A fejezet végén pedig e kapcsolatok tömör összefoglalása található.

➤ **Hűtőszállás-hálózatok - "Klímaoázisok", Bécs (AU)** (Caritas Wien 2024)

2020 óta a Caritas Wien minden nyáron 20-30 egyházközséggel együttműködve Klimaoasen árnyékos templomkerteket hoz létre, amelyekben hideg italokat, önkénteseket és beszélgetéseket biztosítanak. A hálózat 2023-ban 145 napon keresztül működött, és összesen 9000 látogatót fogadott, akiknek 50%-a idős vagy alacsony jövedelmű lakos volt. A kezdeményezéshez szükséges "hardver" minimális, csak székekből, fákból és limonádéból áll. Az igazi innováció a kezdeményezés társadalmi hatókörében rejlik, amelynek keretében a helyi közösség bizalmát már élvező plébániákat ideiglenes hűtési csomóponttá alakítják át.

Politikai link: A Klimaoasen hálózat 9000 látogatás 2023-as naplózásával és a demográfiai megoszlás dokumentálásával (50% idősek/alacsony jövedelműek), a Klimaoasen hálózat megteremtette a szükséges bizonyítékot ahhoz, hogy igazolja Bécs folyamatban lévő "hűtőházak" költségvetését, és kiterjessze a plébániakert modellt a város hivatalos hőségvédelmi cselekvési tervére.

Átvihető rögz: Az olyan városi területek, ahol vannak udvarok, könyvtárak vagy közösségi házak, heteken belül és elhanyagolható költséggel leutánozhatják a modellt.

➤ **Részvételi térképezés és éghajlati séták - Prága (CZ)** (Prága alkalmazkodása az éghajlatváltozáshoz a Climate Walk 2025 rendezvényen)

A prágai Klímahivatal ingyenes "éghajlati sétákat" szervez a túlfűtött városrészekben. E séták során a polgárok kézi hőérzékelőket hordanak maguknál, és naplózzák az árnyékos rövidítéseket. Emellett közösen tervezik meg a jövőbeli "hűvös útvonalakat". A séták kettős célt szolgálnak: egyrészt adatgyűjtésként szolgálnak a város földrajzi információs rendszere (GIS) számára, másrészt a hőstresszről szóló nyilvános oktatási kezdeményezésként.

Politikai link: A séták során összegyűjtött, geotaggal ellátott hőmérsékleti értékek és árnyékrés-térképek segítségével feltöltik a prágai térinformatikai rendszert. Ezek az adatok a 2030-as éghajlatvédelmi tervben meghatározott kötelező hűvös útvonalak tervezési szabványait is alátámasztják. Ez biztosítja, hogy az új utcai munkálatok és faültetési projektek megfeleljenek az adatok alapján meghatározott hűtési céloknak.

Átvihető rögz: A kétórás sétán való részvétel mind elkötelezettséget, mind geotaggal ellátott bizonyítékokat eredményezhet, ami alátámasztja a zöld költségvetések elosztását.

➤ **Polgári gondoskodás - "Fogadj örökbe egy fát", Pozsony (SK)** (GeoIKP 2024. évi operatív program)

A polgármester által vezetett 10 000 fa kezdeményezés célja, hogy a lakosokat utcai fák örökbefogadására ösztönözze, és ezáltal elősegítse a környezet iránti közösségi elkötelezettség érzését. A kezdeményezés egy mobilalkalmazást használ az örökbefogadási folyamat megkönnyítésére, amely egy értesítési rendszer segítségével emlékezteti az örökbefogadókat a folyadékpotlás fontosságára a szélsőséges hőség idején. Az önkormányzat fedezi az ültetés és a folyamatos metszés költségeit, míg a lakosok fánként és hetente 15 liter vízzel járulnak hozzá. Az előzetes kísérletek azt mutatták, hogy az öntözés betartása az esetek 70%-ában sikerült elérni, és a fák pusztulása az első két nyár alatt a felére csökkent.

Politikai link: Az alkalmazás-alapú gondozási kísérleti program 70%-os öntözési összhangot és 50%-os csökkenést ért el a pusztulásban, ami bizalmat adott a városi tanácsnak ahhoz, hogy a 2023-as szabályzatban rögzítse a minimális lombkorona-kvótákat, és az éves költségvetésben állandó "faalapot" különítsen el.

Átvihető rög: A gondnoksági pályázatok alkalmazása bizonyítottan hatékony megoldás a korlátozott önkormányzati karbantartási költségvetések jelentette kihívás kezelésére, miközben a környéken a közösségi büszkeség érzését is erősíti.

➤ **Hőségriasztás - Budapest "Cooling Programme" (HU)** (Tzvetozar Vincent Iolov 2021)

A főváros minden júniusban médiakampányt indít, amely különböző módszerekkel hívja fel a figyelmet a kérdésre. Ezek közé tartozik az árnyékos tereket jelölő térképek terjesztése, 200 ivókút listája és ideiglenes "hűtőszigetek" létrehozása. Emellett SMS-riasztásokat küldenek, és "hűtési csekkeket" biztosítanak a hőségnek kitett háztartásoknak. A kampányt úgy hirdették meg, mintha nem katasztrófariasztást, hanem egy városi fesztivált népszerűsíteniének, és ez a stratégia bizonyítottan növeli az átkattintási arányt és a látogatottságot.

Politikai link: A 2018-as SECAP-ban a "hűsítő csekkek" visszatérítési rendszer kidolgozásakor kulcsfontosságú bizonyíték volt a fesztiváljellegű marketinggel elért 25%-os kampánybevonás növekedése, ami azt bizonyítja, hogy a pozitív keretezés növeli a célzott tőkejuttatások igénybevételét.

Az átvihető rög: Az ebben a tanulmányban azonosított eredmények azt sugallják, hogy a hőre való alkalmazkodás közszolgálati előnyként való megfogalmazása, szemben az éghajlati ijesztgetéssel, szélesebb közönség elérését eredményezi.

➤ **Pop Up Urban Spaces - Varaždin (HR)** (Interreg Central Europe. 2024)

2024 nyarán Varaždin Šenoina utcája öt moduláris "zöld doboz" - ülőhelyeket és fiatal fákat kombináló mobil ültetők - telepítésével változott át. Az egykor betonozott átjáróból árnyékos zsebplaza lett, ahol a fák lombkoronái és az ülőhelyek csökkentették a levegő és a felszín hőmérsékletét. Azáltal, hogy a dobozok azonnali árnyékot biztosítanak a legnagyobb járdasűrűségű területen, közvetlenül mérséklék a városi hősziget hatását. A projekt részvételi modellt alkalmazott: a helyi építésszek biztosították a terveket, a szponzorok fedezték az anyagokat, az önkéntesek pedig ültették és karbantartották az egységeket. Két évszak alatt több mint 3000 lakos látogatta meg az új zöld teret, ami

felhívta a figyelmet a városi túlmelegedésre, és arra ösztönözte a szomszédos utcákat, hogy hasonló berendezések telepítését kérjék.

Politikai link: A kísérleti projektet követően Varaždinban több mint 3000 látogatás és szomszédsági kérés érkezett, amelyekből a város 2025-ös városi zöldítési rendeletét megalapozták. Ez mostantól a nagy melegedési folyosókon a moduláris árnyékolástechnikai berendezésekre vonatkozó egyszerűsített, gyorsított eljárású engedélyezést is magában foglalja.

Az átvihető rög: A moduláris zöld dobozok gyorsan telepíthetők a helyszűkös városi sávokban, azonnali hűtést és társadalmi aktiválást biztosítva minimális infrastrukturális változtatással.

➤ **A városi oázis projekt - Ljubljana (SI)** (Pazi!park 2024)

A Városi oázis projekt a Prežihov Voranc Általános Iskola egykori parkoló udvarát alakította át 30 m²-es mini élelmiszer-erdővé és esőkertté, az aszfalt tömítésével és áteresztő növényágyások telepítésével. A 2024-2025-ben két workshop során több mint 30 diák és cserkész közösen tervezett és ültetett el 125 palántát (15 cserjét, 110 évelőt), és segített a talaj finomításában a vízvisszatartás fokozása érdekében. Az új zöld tanterem és a fából készült emelvény akár 8 °C-kal csökkentette a játszótér felszíni hőmérsékletét a déli órákban, közvetlenül mérsékelve a városi hőszigetelést. A tanulók, szülők és tanárok bevonása az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képességgel kapcsolatos gyakorlati műhelymunkák révén elősegítette a környezeti tanulást, gondnoksági csapatokat hozott létre, és pozitív közösségi visszajelzéseket generált.

Politikai link: A mért 8 °C-os felszíncsökkenést és a diákok által dokumentált, a környezetvédelemmel kapcsolatos eredményeket beépítették Ljubljana 2023-as cselekvési tervébe. Ennek eredményeképpen megbízást kaptak az iskolaudvarok szigetelésének megszüntetésére és az összes városi iskolában az oktatási célú zöldítés finanszírozására.

Az átvihető rög: Az iskolai udvarok kísérleti "lepecsételése" a diákok által vezetett ültetési műhelyekkel egy félév alatt mérhető hűtést eredményezhet, a fiatalok klímatudatosságát fejlesztheti, és hosszú távú önkéntes karbantartási struktúrákat hozhat létre.

Következtetés és összefoglalás

Ez a fejezet bemutatta, **hogy a közösségi szerepvállalás és a társadalmi innováció** a hatékony városi hőszigetre (UHI) vonatkozó politikaalkotás alapvető elemei. Mindegyik kezdeményezés azonnali hűtési előnyöket biztosít, és megteremti a magas szintű politikai célok tartós cselekvésre való átültetéséhez szükséges **bizonyítékokat, közmegbízatást és irányítási struktúrákat**.

Az egyes példák konkrét összefoglalása:

- **A Climate Oasis (Bécs)** kimutatta, hogy a használati mutatók (9000 látogatás, amelynek 50%-át a veszélyeztetett felhasználók tették ki) indokolhatják és fenntarthatják a hűtőházakra elkülönített költségvetést.

- **A Climatic Walks (Prága)** geotaggal ellátott hőtérképeket készített a város éghajlati tervében szereplő kötelező hűvös útvonalakra vonatkozó előírásokhoz.
- **A pozsonyi "Fogadj örökbe egy fát" projekt** bebizonyította, hogy az alkalmazásvezérelt fagazdálkodás 70%-os betartást és 50%-os csökkenést eredményez a pusztulásban, lehetővé téve a fák lombkorona-kvótáinak kodifikálását és az állandó faállományt.
- **A budapesti "Cooling" program** kimutatta, hogy a fesztivál jellegű keretezés 25%-kal nagyobb elkötelezettséget eredményez, és olyan egyenlőségi támogatási programokhoz vezet, mint például a "hűtőcekkek".
- **A váradi Pop Up Urban Spaces projekt** 3000 látogatásból gyorsított napernyő-engedélyezési záradékot tett a város zöldfelületi rendeletébe.
- **Az UrbanOasis (Ljubljana)** olyan mérésekkel szolgált, amelyek 8°C-os felületcsökkenést mutattak ki, valamint olyan gazdálkodási adatokkal, amelyek az iskolaudvarok rendbetételére vonatkozó megbízást eredményeztek, és a zöldségtermesztésre szánt pénzeszközöket.

Ezek a modellek együttesen **a teljes szakpolitikai ciklust** bemutatják, a **közösség által generált adatoktól és kísérleti költségvetésektől a szabályozási mandátumokig és a zárt finanszírozási tételekig, valamint az önkéntes gondnokságtól a beágyazott üzemeltetési és karbantartási (O&M) kötelezettségekig.**

A részvételi kísérleti projektek és az egyértelmű politikai kapcsolatok összekapcsolásával a Duna-régió önkormányzatai biztosíthatják, hogy a városi hősziget (UHI) mérséklése a diagnózistól a hosszú távú, méltányos és méretezhető megoldásokig gyorsan eljut.

Jó gyakorlatok a Duna régióban

Ez a szakasz az előző fejezetekben ismertetett szakpolitikai alapokra és a polgárok által kezdeményezett kísérleti projektekre épül, bemutatva a Duna-régióban alkalmazott jó gyakorlatokat, amelyekhez **a Be Ready projekt partnerei hozzájárultak.**

Mindegyik példa megfelel, vagy arra irányul, hogy megfeleljen legalább a fent említett alapvető politikai kritériumok egyikének, például az intézkedés törvénybe iktatása, saját költségvetési tétel biztosítása vagy a legkiszolgáltatottabbaknak szánt források elosztása. A példák adott esetben azt is bemutatják, hogy a közösségi részvétel és a technikai innováció hogyan kombinálható a városi hősziget (UHI) csökkentésének kézzelfogható eredményei érdekében. A több mint 30 hitelesített gyakorlat teljes leírása **az A. mellékletben** található, az alábbiakban **pedig a sokféleségüket és átviteli potenciáljukat bemutató összefoglaló** következik.

Mi van a kosárban?

A feltár öt kategóriára oszlik, amelyek mindegyike a városi hőszigeteket hivatott kezelni egy-egy elsődleges mechanizmuson keresztül.

➤ Zöld (növényzet által vezérelt hűtés)

Ez magában foglalja az árnyék, az evapotranszpiráció (az a folyamat, amelynek során a növények a gyökereiken keresztül vizet vesznek fel, majd a leveleikből pára formájában leadják azt, a levegő hőjét a víz elpárologtatására használják fel, és így hűtik a környezetet; U.S. EPA, 2025) és a biológiai sokféleség kihasználását a hőmérséklet csökkentése érdekében. Ilyen például a fákkal szegélyezett parkok, a zseberdők és az élő zöldtetők, amelyek elnyelik a napsugárzást, a páraelnyelés révén hűtik a levegőt, és támogatják a városi élővilágot.

➤ Kék (vízi elemek)

A párologó hűtés és a víz társadalmi vonzerejének kihasználása. A szökőkutak, ködösítő terek, esőkertek és programozható vízelemek a párologás révén elnyelik a hőt, és hívogató közösségi tereket hoznak létre.

➤ Fehér/tükröző (albedófokozás)

A nagy fényvisszaverő képességű bevonatokat tetőkre, járdákra és homlokzatokra alkalmazzák. Ezek a felületek hűvösebbé teszik az épületeket azáltal, hogy több napsugarat ver vissza, csökkentik a járdák hőfelvételét, és csökkentik a csúcshőmérsékletet a szűk városi kanyonokban.

➤ Műszaki/hibrid (érzékelők és új anyagok)

Intelligens érzékelők, biotechnológiák és innovatív építőanyagok integrálása. Ezek az intézkedések az adatvezérelt nyomon követést ötvözik a legmodernebb megoldásokkal, a valós idejű hőterképező hálózatoktól kezdve a fotobioreaktorokig és a fázisváltó anyagokig.

➤ Szociális és irányítás (elkötelezettség, felelősségvállalás és méltányosság)

Résztvételi modellek, felelősségvállalási platformok és méltányossági ösztönzők kialakítása. Az olyan kezdeményezések, mint a hűtési csomópont-hálózatok, az örökbefogadj egy fát alkalmazások és a célzott támogatási rendszerek biztosítják, hogy a közösségek közösen tervezzék meg, tartsák fenn és élvezzék a legtöbb hasznot a városi hősziget (UHI) elleni beavatkozásokból.

Egy további hibrid kategória a vegyes megoldásokat foglalja magában, ahol két vagy több megközelítés együtt működik:

➤ Vegyes (integrált intézkedések)

Ez a növényzetet, a vízelemeket, a fényvisszaverő felületeket és/vagy az intelligens technológiákat egyesíti egyetlen beavatkozásban. Egy zsebpark például kombinálhatja az árnyékot adó fákat (zöld), a párologtató szökőkutat (kék), a fényvisszaverő burkolatot (fehér) és a talajnedvesség-érzékelőket (műszaki), hogy hatékonyabb és tartósabb hűtést biztosítson, mint bármelyik elem önmagában.

Ez a **vegyes** megközelítés elismeri, hogy a valós helyszínek ritkán alkalmazkodnak egyetlen taktikához, és hogy az átgondoltan egymásra épülő intézkedések gyakran a legnagyobb előnyökkel járnak az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képesség szempontjából.

JÓ GYAKORLATOK JEGYZÉKE - ORSZÁGONKÉNTI CSOPORTOSÍTÁSBAN

Ez az áttekintés országonként rendszerezve több mint 30 hitelesített bevált gyakorlat gyors referencialistáját tartalmazza. Lehetővé teszi a partnerek és a külső olvasók számára, hogy könnyen megtalálják a saját környezetükre vonatkozó inspirációt, és hogy értékeljék a Duna-régióban már folyamatban lévő "városhűtési" kezdeményezések széleskörűségét és sokféleségét. A következő bejegyzések országonként összefoglalják az egyes projektek címét és legfontosabb intézkedéseit - a részletes dokumentáció az A. mellékletben található.

5 táblázat : Jó gyakorlatok - ország és kategória

Ország	Város	Az ügy neve	Kategória
Ausztria	Innsbruck	<i>CoolINN zöld oázis</i>	Vegyes: Zöld/Kék + Szociális
	Bécs	<i>Klíma oázisok</i>	Vegyes: Social+Green
	Bécs	<i>Városi hősziget stratégia (UHI-STRAT)</i>	Vegyes: Politika+Fehér/Kék/Zöld
Bosznia és Hercegovina	Zenica	<i>Növénylabirintus és zöldterület-rendezés a Zenicai Városi Könyvtárban</i>	Vegyes: Zöld/Fehér
	Zenica	<i>Zenica I. üzleti övezet zöldítése</i>	Vegyes: Zöld/Fehér
	Zenica	<i>Japán városi kert és fákkal szegélyezett utcák kezdeményezés</i>	Vegyes zöld/fehér + szociális
Bulgária	Sofia	<i>Zöld villamosvágányok</i>	Vegyes: Zöld + Műszaki
	Sofia	<i>Hűvös zöld városi tér</i>	Vegyes: Zöld/kék/fehér

Ország	Város	Az ügy neve	Kategória
Horvátország	Sofia	<i>Energiahatékony "Muzeiko" épület</i>	Vegyes: Zöld/Fehér + Technikai
	Varaždin	<i>PopUpUrbanSpaces - A Šenoina utca zöldítése</i>	Vegyes: Zöld + Szociális
	Koprivnica	<i>A Központi Városi tér rekonstrukciója</i>	Vegyes: Zöld/kék
Cseh Köztársaság	Garešnica	<i>Tehno Park - Zöld Üzleti Inkubátorház</i>	Vegyes: Zöld + Műszaki
	Liberec	<i>Zöldövezet a városközpontban</i>	Zöld
	Ostrava	<i>REPLACE - Zöltség helyett beton</i>	Fehér
	Brno	<i>Open Gardens Oktatási Központ</i>	Vegyes: Zöld/Kék + Szociális
	Brno	<i>Loft ház zöld tetővel</i>	Vegyes: Zöld/Fehér
Magyarország	Brno	<i>Moravian Square - Multifunkcionális vízjáték</i>	Vegyes: kék/zöld + szociális
	Győr	<i>A Győr környéki folyók revitalizációja</i>	Zöld
	Győr	<i>Győr belvárosának zöldítése</i>	Vegyes: Zöld/kék
Montenegró	Podgorica	<i>Mikro 020 - Az elhagyatott városi zónák újjáélesztése Podgoricában</i>	Vegyes: Zöld + Szociális
Románia	Arad	<i>Sedum szőnyegekkel zöldített villamosvonalak</i>	Zöld
	Galati	<i>Városrehabilitáció: Domneasca utca a Lahovary utca és az Eroilor utca között, beleértve a görög templom melletti teret.</i>	Vegyes: Zöld/kék/fehér
	Constanta	<i>Constanta 365</i>	Vegyes: Zöld/kék/fehér
Szerbia	Belgrád	<i>Városi zseb a Dalmatinska/Ruzveltova/-on</i>	Zöld

Ország	Város	Az ügy neve	Kategória
		<i>V. Brana utcák</i>	
	Belgrád	<i>LIQUID 3 - "Folyékony fa"</i>	Green + Műszaki adatok
	Belgrád	<i>Zöld fal felújítása - "Djoka Vještica" fennsík</i>	Zöld
	Niš	<i>Zöld tető a Vojvode Tankosića 14-16-on</i>	Zöld
	Kiválasztott városok itt: Szerbia	<i>Esőkertek - Társadalmilag felelős projekt "Grew Like Me", A1 Company Serbia és helyi hatóságok tíz kiválasztott városban</i>	Zöld
Szlovákia	Pozsony	<i>Az éghajlatváltozással szemben ellenálló Pozsony - kísérleti projektek a szén-dioxid-mentesítés, az épületek energiahatékonysága és a fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás a városi környezetben</i>	Vegyes: Zöld/kék/fehér
Szlovénia	Ljubljana	<i>Ljubljana saját időjárása</i>	Kék
	Ljubljana	<i>Zöld BTC City</i>	Zöld
	Ljubljana	<i>Vízáteresztő gyalogutak a "Zvezda" parkban</i>	Fehér
	Ljubljana	<i>Az UrbanOasis projekt</i>	Vegyes: Zöld/Kék + Szociális

Az alábbiakban tömören **összefoglaljuk, hogy ezek a bevált gyakorlatok hogyan bonthatók kategóriákra** - elsődleges hűtési mechanizmusokra -, és **mit mutatnak** a városi hősziget (UHI) stratégiákról a Duna-régióban:

6. táblázat: Jó gyakorlatok - összefoglaló

Kategória	Count	Főbb jellemzők és minták
Zöld (vegetáció által vezérelt)	9	A faültetés, a zseberdők, a sedumtetők és a zöld folyosók dominálnak - az árnyékolás és a párolgás szempontjából könnyű győzelem.
Kék (vízbázisú)	2	A ködösítő funkciók és a kis vízfelületek ritkábban jelennek meg, de magas egységenkénti hűtési és szociális vonzerőt biztosítanak.

Kategória	Count	Főbb jellemzők és minták
Fehér/reflektív	3	A világos színű burkolatokat és a magas albedó tartalmú bevonatokat egyszerű alkalmazni, gyakran zölddel párosítva, vegyes rendszerekben, az extra hatás érdekében.
Műszaki/hibrid	3	Új anyagok, érzékelők vagy fotobioreaktorok - még mindig hiánypótló, de ígéretesek az adatvezérelt és biotechnológiai megoldások számára.
Szociális és kormányzás	4	A hűtőszállító-hálózatok, az örökbefogadj egy fát alkalmazások, a részvételi térképezés és a célzott méltányossági támogatások azt mutatják, hogy a közösségi részvétel kulcsfontosságú.
Vegyes (integrált intézkedések)	15	A legnagyobb csoport: a zöld + kék + fehér +/- technikai rétegeket tartalmazó projektek egyetlen helyszínen - ami azt bizonyítja, hogy a "halmozott" megoldások működnek a legjobban.

Mit mond ez nekünk

- **A növényzet** továbbra is a munka lova marad. A beavatkozások közel egyharmada elsősorban fákra, zöldtetőkre vagy zseberdőkre támaszkodik.
- Többretegű (**vegyes**) megközelítések érvényesülnek. Két vagy több taktika kombinálásával - leggyakrabban zöld + fehér vagy zöld + kék - a városok szinergikus hűtést és társashasznokat (biológiai sokféleség, rekreáció, láthatóság) érnek el.
- **A társadalmi** innováció egyre nagyobb teret nyer. Ezek a példák azt mutatják, hogy az irányítási platformok, a részvételi séták és a célzott támogatások nemcsak az UHI-intézkedéseket terjesztik ki, hanem a szakpolitikákat is alátámasztják, és biztosítják az üzemeltetés és karbantartás finanszírozását.
- **A technológia** még kísérleti stádiumban van. Az esetek kevesebb mint 10 %-a függ az érzékelőktől vagy a biotechnológiától, ami lehetőséget jelent az adatvezérelt és az intelligens anyagokra épülő megoldások elterjedésére a természet alapú megoldások kiegészítéseként.

Következtetés

A Be Ready projekt keretében összegyűjtött bevált gyakorlatok portfóliója azt jelzi, hogy az UHI mérséklésére nem létezik egyetlen "csodaszer". Ehelyett a legnagyobb hatást a növényzet, a víz és a fényvisszaverő anyagok egymásra épülése biztosítja, amelyet a közösség bevonása és a szakpolitikai eszközök alátámasztanak.

A kísérleti csapatok és a Be Ready-n túli városok számára az egyértelmű tanulság az, hogy vegyítsék, és a zöld és fehér "alacsonyan lógó gyümölcsökkel" kezdjék, ahol a hely lehetővé teszi, gazdagítsák a kék funkciókkal, és építsenek be társadalmi-kormányzati eszközöket az eredmények fenntartása és skálázása érdekében.

A LEGFONTOSABB BEVÁLT GYAKORLATOK A BE READY PROJEKT KÍSÉRLETI PROJEKTJEI SZÁMÁRA

A Duna-régióból származó jó gyakorlatok országokénti leltárára építve **ez a rész a** Be Ready kísérleti csapatai számára **gyűjti össze a tanulságokat, valamint inspirációt nyújt** minden olyan város vagy érdekelt fél számára, amely a projekt határain túl is aktív lépéseket kíván tenni.

Míg az előző fejezet az egyes eseteket országoként és városoként katalogizálta, itt minden egyes beavatkozásból kivonjuk a lényeges **"mit kell tenni"** és **"miért működik"**, hogy az olvasók tanulhassanak belőlük, további részleteket találjanak, és saját környezetükben alkalmazhassák ezeket a bevált intézkedéseket. Ez a gyors összefoglaló mind a belső kísérleti tervezést, mind a külső replikációt szolgálja a városi ellenálló képességgel foglalkozó szélesebb körben.

Az alábbiakban egy **betűrendes összefoglaló táblázatot** talál országoként, majd városoként.

Minden sor egy-egy kiemelkedő gyakorlatot képvisel, hat oszlopban:

- **Város:** a beavatkozás helye
- **Leírás:** egysoros pillanatkép a műveletről
- **Ajánlás:** az alapvető tanulságok
- **Miért működik:** a gyakorlati mechanizmus
- **Tanulságok:** a buktatók elkerülését segítő kulcsfontosságú felismerés.
- **Szám: az A.** mellékletben szereplő részletes esetre utaló hivatkozási szám.

Használja ezt a dokumentumot gyors referenciaként: lapozza át országoként vagy témánként, jegyezze fel a példaszámot, majd keresse fel az A. mellékletet a végrehajtás teljes körű részleteiért és a kapcsolattartókért.

7 táblázat : Jó gyakorlatok - Leírás, ajánlás, miért és tanulságok

Ország	Város	Leírás	Ajánlás	Miért működik	Tanulság	Ne m.
Ausztria	Innsbruck	Egy aszfaltozott parkot felújítottunk egy esőbeálló + ködös oázissá	Alulhasznosított burkolt területek átalakítása esőkertekké köddel	Az árnyék és a párolgás csökkenti a környezeti és a felszíni hőmérsékletet.	A karbantartás integrálása a meglévő parküzemeltetésbe	17

Ország	Város	Leírás	Ajánlás	Miért működik	Tanulság	Ne m.
Bosznia és Hercegovina	Bécs	Párizsi-kerti hűsítő menedékházak nyáron	A hit alapú helyszínek ideiglenes hűtési csomópontokként való hasznosítása	Megbízható közösségi oldalakat és minimális hardvert használ a kiszolgáltatott csoportok eléréséhez.	Egyszerű beállítások (székek, árnyék, hideg italok) maximalizálják a társadalmi elérést.	16
	Bécs	Kötelező UHI-stratégiai terv szellőzőfolyosókkal és hűvös tetőkkel (76a. §)	Az UHI záradékok beépítése az építési/övezeti szabályozásba	A jogi mandátumok biztosítják a város egészére kiterjedő megfelelést és a beavatkozások méretét	A korai kódrevíziók megakadályozzák az elszigetelt kísérleti projekteket	18
	Zenica	Díszes labirintus + kavicsos utak a Városi Könyvtárnál	Interaktív növénylabirintusok tervezése iskolák és könyvtárak közelében	A játékos elrendezés ismételt látogatásokat vonz és árnyékos hurkokat biztosít	Karbantartási feladatok korai kijelölése a közterületi zöld csapatoknak	24
	Zenica	Az üzleti park bejáratának zöldítése fákkal és gyepszőnyeggel	A kísérleti kapu zöldítése éghajlati precedenst teremt	Csökkenti a járdák melegét és javítja a biológiai sokféleséget	Koordináció a közművekkel a földalatti konfliktusok elkerülése érdekében	23
	Zenica	Japán kert + fákkal szegélyezett utcák közintézmények közelében	Kombinálja a tematikus kertet az utcafás folyosókkal	Kulturális húzás + árnyék javítja a mikroklímát	A közbeszerzés egyértelműsége felgyorsítja a szerződéskötést	22
Horvátország	Varaždin	Pop-up zöld dobozok (ültetők + padok) a Šenoia utcában	Használjon mobil ültetőpadokat a gyors árnyékoláshoz a keskeny sávokban.	Azonnali kényelem és elősegíti a közösségi közös tervezést	Helyi szponzorok bevonása az anyagköltségek fedezésére	26

Ország	Város	Leírás	Ajánlás	Miért működik	Tanulság	Ne m.
Cseh Köztársaság	Koprivnica	Szökőkút + kettős fasor a központi téren	Páros vízjáték fák szegélyével	A kék-zöld szinergia csökkenti a felszíni T-t és gazdagítja a közterületet	A szökőkutak üzemeltetési és karbantartási terveinek összehangolása az utcaseprési ütemtervekkel	27
	Garešnica	Zöld tető és falak az üzleti inkubátorházon	Zöld technológiák bemutatása a kereskedelmi központokban	Bemutatja a ROI-t és a mikroklima előnyeit a bérlők számára	Partnerség a fejlesztőkkel a telepítés társfinanszírozásában	28
	Liberec	Zsebparkoló átalakítása blokkolt parkolóból	Gyorsított aszfalt-zöld átalakítások	A gyors politikai győzelmek szélesebb körű támogatást teremtenek	Előre jóváhagyott tervezési sablonok gyorsasági engedélyezése	10
	Ostrava	REPLACE zöld homlokzati kampány a betonozott utcákon	Ösztönözze az épületek zöld falainak építését	Passzív árnyék + biodiverzitás alapterület nélkül	Az ingatlantulajdonosok korai bevonása a hozzájárulás biztosítása érdekében	11
	Brno	Zöldtető utólagos átalakítása ipari tetőtér-beépítésen	Hideg + zöld tetők előírása barnamezős újjáépítéseknél	A műemléki helyszíneken történő utólagos felszerelés megvalósíthatóságának demonstrálása	Technikai útmutatás nyújtása a fejlesztői megfelelés felgyorsítása érdekében	13
	Brno	Multifunkcionális szökőkút + téli rendezvényter	Plazák kialakítása kettős nyári hűtésre és téli rendezvényekre	Mikroklima enyhítés + társadalmi aktiválás	A karbantartás összehangolása a rendezvények menetrendjével	14

Ország	Város	Leírás	Ajánlás	Miért működik	Tanulság	Ne m.
Magyarország	Brno	Iskolaudvar szigetelése élelmiszer-erdővé és esőkertté alakítása	Kísérleti iskolai udvar "pecsétmentesítés" diákműhelyekkel	8 °C-os felszíni hőmérséklet-csökkenés + éghajlati írástudás kialakulása	A beavatkozások összehangolása az iskolai tantervekkel	15
	Győr	Vízszint-szabályozó gát kajakzónákkal	A rekreációs célú vízi utak és a mikroklima szabályozásának kombinálása	A megnövelt vízfelület fokozza a párolgási hűtést	A több ügynökséget érintő koordináció alapvető fontosságú	07
	Győr	Konténerfák + ködkapuk a főútvonalakon	Moduláris árnyékoló + ködrendszerek telepítése a talajban korlátozott magokban	Azonnali árnyékolást és hűtést biztosít	Karbantartó partnerek felállítása a telepítés előtt	08
	Budapest	"hűtési csekkek" + magas albedójú villamosvágány-kedvezmények	Kedvezmények és szociális támogatások a hőérzékenységre vonatkozó adatokhoz kötése	A pozitív keretezés 25%-kal növeli a felvételt	Együttműködés a szociális szolgálatokkal a felkeresés érdekében	33
	Podgorica	GIS-vezérelt fásítás + zöld kataszter	A fautalvány-támogatásokat a hőszéghatáskockázati térképekhez kötik.	Az erőforrásokat oda irányítja, ahol az UHI hatása a leg súlyosabb	A korai erdőkataszter felgyorsítja a telepítést	06
Románia	Constanța	38 ha barnamezős terület → 15 perces zöld-kék kerület	A nagy területeket járható, vegyes használatú zöld-kék csomópontokként képzeljük el újra.	Méretarányos hűtés és a hozzáférhetőség javítása	Fázis beavatkozások a folyamatos zöldfelület fenntartása érdekében	30

Ország	Város	Leírás	Ajánlás	Miért működik	Tanulság	Ne m.
Szerbia	Arad	Sedum szőnyegek 5,5 km villamos folyosón	Kötelezően előírni a sedum zöldítését az összes sík villamosfelületen	19 °C-os felszíni hőmérséklet-csökkenés nulla öntözéssel	A villamosszemélyzet képzése az aljzatgondozásban	31
	Galați	Domnească St. frissítése: fák, fakó burkolat és szökőkút	Történelmi utcák zöld-kék-fehér keverékkel történő utólagos átalakítása	Szabályozza a napsugárzást + növeli a lombkoronát + szociális tereket hoz létre	Szabványosított fa-gödörkészletek használata a gyors ültetéshez	32
	Több település	Esőkertek öt területben	Esőkert-hálózatok kiépítése a köz- és magánszféra nem kormányzati szervezetein keresztül	Felfogja a lefolyást, fokozza a párolgást, zöldséget ad hozzá	A kis kísérleti projektek lendületet adnak az egész rendszerre kiterjedő bevezetésnek	01
	Belgrád	242 m ² -es zsebpark gyepszőnyeggel, 3 fával és zöld falakkal	Mikroparkok létrehozása forgalmas sarkokon	Árnyék + függőleges zöldítés csökkenti a levegő és a felszín hőmérsékletét	A polgárok kérései irányíthatják az önkormányzati intézkedéseket	02
	Belgrád	Felújított 18 m "Djoka Vještica" zöldfal új öntözőrendszerrel	Az előregedő zöldfalak utólagos felszerelése tartós panelekkel és rendszerekkel	Árnyékot, hűtést és irányított vízelvezetést biztosít	Az üzemeltetési és karbantartási szerepek meghatározása a tervezési szakaszban	03
	Niš	200 m ² intenzív zöldtető cserjékkel és ehető ágyásokkal	Ösztönözzé a sűrű épületek zöldtetőinek beépítését.	Szigeteli a tetőket és helyi növénypárologtató hűtést biztosít	Partnerség a fejlesztőkkel a gyorsabb elfogadás érdekében	04
	Belgrád	"Liquid Tree" algás fotobioreaktor pad	Bioreaktorpadok telepítése a kemény terepeken	Az algák sokkal gyorsabban kötik meg a CO ₂ -t és bocsátják ki az O ₂ -t, mint a fák.	A nyilvánosság tájékoztatása az új technológiák ismertetése érdekében	05

Ország	Város	Leírás	Ajánlás	Miért működik	Tanulság	Ne m.
Szlovákia	Pozsony	"Fogadj örökbe egy fát" gondozási alkalmazás + 10 000 fa kezdeményezés	Mobil irányítási platformok elindítása	70 %-os öntözkövetést és 50 %-kal alacsonyabb mortalitást értek el.	Az automatizált emlékeztetők fenntartják az önkéntesek elkötelezettségét	25
Szlovénia	Ljubljana	Vízáteresztő sávós gyalogutak az örökségvédelmi parkban	A lezárt utak cseréje porózus, fényvisszaverő burkolatokra.	Csökkenti a hőfelvételt és a lefolyást a történelmi jelleg tiszteletben tartása mellett	Kísérleti kis szakaszok a teljes park bevezetése előtt	20
	Ljubljana	"Saját időjárás" interaktív kódpermetező	Telepítsen látható ködfoltokat köztéri művészetként	A nyilvánosság bevonása a helyi hűtés biztosítása mellett	Előre biztosítsa a vízcsatlakozásokat	21
	Ljubljana	Iskolaudvar tömítésmentesítése mini élelmiszer-erdővé és esőkertté alakítása	Iskolai udvarok tömítésmentesítése és beültetése ifjúsági műhelyekkel	8 °C déli felszíncsökkenés + ifjúsági gondoskodás	Integrálni az iskolai programokba	29
	Ljubljana	BTC City: parkok, zöldtetők, falak és fahálózat	Többszintű zöld rétegek integrálása a kereskedelmi negyedekben	Hűtőhálózatot hoz létre a talaj, a tető és a homlokzat szintjén	Az érdekeltek folyamatos fórumai fenntartják a lendületet	34

A MEGLÁTÁSOKTÓL A FÖLDI HŰTÉSIG: HOGYAN LEHET A TANULSÁGOKAT HASZNOSÍTANI

A Duna-régió esettanulmányaira támaszkodva **világos ütemtervet** vázolhatunk **fel a tanulságok gyakorlati intézkedésekké való átalakítására**:

1. Kezdje egy helyszíni átvilágítással

- A "forró pontok" azonosítása egyszerű polgári séták vagy meglévő érzékelőhálózatok segítségével.
- Térképezze fel a korlátokat (örökségi területek, földalatti közművek) a megfelelő intézkedés kiválasztásához (pl. mobil ültetők, ahol a földbe ültetés nem lehetséges).

2. Rétegezze a beavatkozásokat

- Zöld + kék + fehér szinergia: kombinálja az árnyékoló fákat vagy zöld tetőket vízzel (esőkertek, szökőkutak) és fényvisszaverő felületekkel a hűtési hatások megsokszorozása érdekében.
- Moduláris hardver (pl. pop-up ültetők, ködös padok vagy algás "folyékony fák" telepítése kompakt magokban, nagyobb raingarden vagy park átalakítások fenntartása nyílt terek számára).

3. Irányelvek beágyazása

- Jogszabályi kiváltó okok: kísérleti projekt a meglévő, hűvös tetővel vagy fával fedett területekre vonatkozó előírások hatálya alá tartozó területeken (Bécs 76a. §, Brno UHI-teszt).
- Költségvetési tételek: a kísérleti projektek összehangolása a célzott forrásokkal (Budapest hűtési csekk költségvetése, a 2. ágazat árnyékalapja) a nyomon követés biztosítása érdekében.

4. A közösségek előzetes bevonása

- Közös tervezési műhelyek: iskolák, egyházközségek vagy helyi nem kormányzati szervezetek bevonása a felelősségvállalás kialakítása érdekében (ljubljanai UrbanOasis, bécsi Climate Oases).
- Digitális gondnokság: alkalmazások vagy SMS-értesítések használata az önkéntesek toborzására és emlékeztetésére (a pozsonyi "Fogadj örökbe egy fát" program).

5. Korán mérni, gyakran megosztani

- Gyorsérzékelők: talajnedvesség- vagy hőmérséklet-nyilvántartó eszközök felszerelése előtte és utána (esőkertek Szerbiában, zöldtetők Nisben).
- Nyílt adatok: az eredmények közzététele nyilvános térképeken, hogy politikai elkötelezettséget generáljon és inspirálja a szomszédos kerületeket.

6. Terv a hosszú távú gondozásra

- O&M (üzemeltetési és karbantartási) partnerségek: a köz- és magánszféra közötti megállapodások megkötése a rutinszerű metszésre, öntözésre és tisztításra (Kupolvoda, Pozsony).
- Gondnoksági programok: az önkéntesek szerepének kodifikálása az önkormányzati karbantartási tervekben a többéves gondozás biztosítása érdekében.

7. Méretezés replikációval

- Szakpolitikai eszköztár: a bevált jogi záradékok (a TransGREEN hűtési folyosói, az URBforDAN lombkoronaszabályzatai) adaptálása a helyi szabályzatokhoz.
- Sablonprojektek: hasonló környezetben - barnamezős tereken, iskolaudvarokon, nagyobb kereszteződésekben - azonos kísérleti projektek indítása, hogy demonstrálók láncolata jöjjön létre.

Bár ezek az ajánlások a Duna-régióban a projektpartnerség keretében összegyűjtött legjobb gyakorlatokon alapulnak, elismerjük, hogy ezen a mintán túl még számos további inspiráló beavatkozás létezik. Az itt bemutatott példák a Be Ready projekt ezen szakaszának jelenlegi felismeréseit tükrözik, és semmiképpen sem teljes körűek. Az összes gyakorlatot és minden új beadványt a nyilvánosan hozzáférhető Be Ready platformon (<https://be-uhi-ready.net/good-practices-map-visualization/>) katalogizáljuk, ahol a városok és az érdekelt felek továbbra is megoszthatják, tanulhatnak és együtt alkalmazkodhatnak.

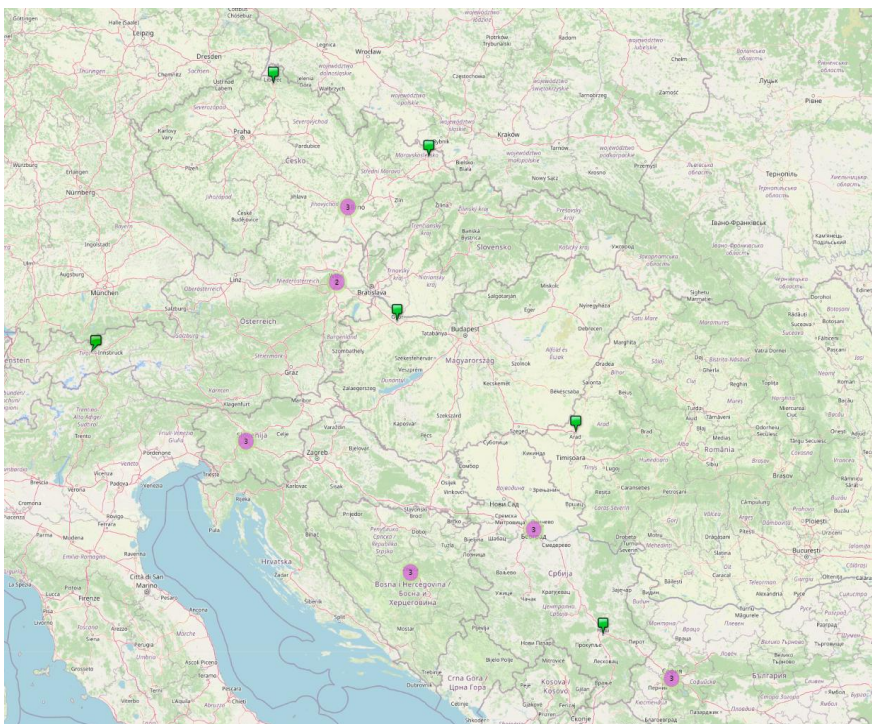
Ezek az összegyűjtött tanulságok a Be Ready konzorciumi konzorcium kísérleti intézkedéseit hivatottak irányítani, és a projekt tágabb értelemben vett mérföldköveihez - például a cselekvési tervek és stratégiai keretek kidolgozásához - nyújtanak tájékoztatást. Ha arra építünk, ami működik, és folyamatosan frissítjük kollektív tudásunkat, akkor haladhatunk a valóban rugalmas, hűvös és méltányos városi tájak felé.

HOL LEHET TOVÁBB KUTATNI

Minden gyakorlatot a Be Ready projektplatform nyilvános, tömegesen bővíthető térképén helyeztek el:

<https://be-uhi-ready.net/good-practices-map-visualization/>

1Ready Platform - MAP



Következtetés

A városi felmelegedés veszélye a dunai városok számára már nem absztrakt, hanem megélt valóság. Ezt több bizonyíték is alátámasztja. Például a podgoricai hőmérsékleti naplók 2024-ben mintegy 30 trópusi éjszakát mutatnak (Podgorica UHI Report, 2024), míg a kráni éghajlati modellezés 2100-ra akár 60 további trópusi éjszakát is prognosztizál (Kranj UHI Report, 2025). A 2024. júliusi hőhullámok idején a villamosenergia-igény akár 25%-kal is megugrott (ENTSO-E, 2024), és a közegészségügyi adatok becslései szerint 2022 nyarán 61 000 többelhalálozás történt Európában (Ballester et al. 2023) - megerősítik, hogy a nyarak egyre intenzívebbek, és a sűrűn lakott városi területek szenvednek a leginkább.

Mindazonáltal ez a feltérképező jelentés több mint 30 bevált beavatkozásból állított össze egy átfogó portfóliót, beleértve a zöld tetőket, az esőkerteket, a ködös padokat, a közösségi öntözőalkalmazásokat és a hűvös tetőkre vonatkozó megbízásokat, amelyek készen állnak a méretnövelésre. A kísérleti projektek azonban önmagukban nem képesek rendszerszintű változást előidézni. **A rutinszerű átvételhez magas színvonalú stratégiai keretre van szükség**, amely a végrehajtást támogató eszközökkel együtt biztosítja, hogy a hűtés állandó városi funkcióvá váljon, ne csak egy egyszeri bemutató legyen.

Ahhoz, hogy ezek a sikerek a mindennapi gyakorlatba beépüljenek, a városoknak szilárd stratégiai keretre van szükségük, amely a következőkön alapul:

- **Egyértelmű célkitűzések** (pl. ≥ 20 % lombkoronaszint)

- Bizonyíték: A Galați UHI-jelentés (11,2 % lombkorona) és a Niš UHI-jelentés (12,8 %) egyaránt a 20 %-os komfortküszöbérték alatt marad, míg Bécs 76a. §-a és Pozsony számszerűsített lombkoronaszintű célkitűzései kötelező érvényű célokat határoznak meg.
- **Összehangolt előírások** (hűvös tetőre vonatkozó előírások, "nem súlyosbodó" UHI-tesztek)
 - Bizonyíték: A bécsi UHI-STRAT (Bauordnung 76a §) és a brünni kötelező "nem romló" modellezési teszt a pilótákat engedélyezési kötelezettséggé tette.
- **célzott finanszírozás** (elkülönített költségvetés, saját tőkéhez kötött támogatások)
 - Bizonyíték: Budapest "hűtőcsekk" sora a SECAP 2030-ban és Szófia Cool Streets alapja biztosítja a folyamatos üzemeltetési és karbantartási finanszírozást.
- **Teljesítménymérések** (szabványosított felügyeleti protokollok)
 - Bizonyíték: Szerbia esőkert-érzékelő kampányai és Niš zöldtető-hőmérsékleti naplói rávilágítanak a két érzékelő/helyszín, a közös KPI-k és a nyilvános műszerfal szükségességére.

Eredményeink alapján négy alapvető szakpolitikai hiányosságot kell megszüntetni:

1. Hőtüke-finanszírozás

Hiányosság: Csak néhány városban (pl. Budapesten a hűtési csekk) célzottan a legkiszolgáltatottabb városrészeknek nyújtanak támogatást.

Intézkedés: A támogatásokat és a "hűtési csekket" a hőkockázati és jövedelemtérképek egymásra helyezéséhez kell kötni (Podgorica UHI Report 2024; Budapest Főváros Önkormányzata 2018).

2. Hosszú távú karbantartási költségvetések

Hiányosság: Sok esőkert, zöldtető vagy ködös pad virágzik egy szezonon keresztül, majd elszorvad, amikor a kísérleti alapok megszűnnek.

Intézkedés: Az önkormányzati költségvetésekben külön O&M sorok létrehozása (pl. 73-04 "Városi hűtés" fejezet; Ratiboř UHI Report 2024; AgriGo4Cities 2019).

3. Kötelező hűtési folyosók

Hiányosság: Jelenleg csak néhány város nyújt támogatást a legveszélyeztetettebb városrészek számára.

Intézkedés: A "nem romló" UHI-tesztek vagy kék-zöld folyosó záradékok elfogadása minden területfelhasználási szabályzatban (Bécs városa 2015; Brno városa 2023).

4. Közös felügyeleti szabványok

Hiányosság: Minden város újra feltalálja saját érzékelőhálózatát és hőtérképeit.

Intézkedés: Egyszerű, Duna-szerte érvényes protokollban való megegyezés - két érzékelő helyenként, alapvető KPI-k, nyilvános műszerfal - az átlátható, valós idejű visszajelzés érdekében (Be Ready UHI Reports).

Ezek a hiányosságok közvetlenül tükrözik az e jelentésben korábban dokumentált mozgatórugókat és tanulságokat, és ezek megszüntetése a szétszórt kísérleti projektekből kötelező erejű, városszintű programok lesznek.

A szervezés a jó gyakorlatokat a jó politikákkal összekötő **kapocs**. A városok a következő módon tudnak koherens hűtési stratégiát kialakítani:

- A gyors győzelmek helyszíneinek **szűrése** (innsbrucki raingardens; zenicai könyvtárlabirintus).
- Zöld-kék-fehér intézkedések **rétegzése** (Galați utca retrofit; Niš fényvisszaverő tetők).
- **Horgonyzási** pilóták a meglévő szabályozásokban (76a § hűtőtető-szabályzat Bécsben; brünni UHI-teszt).
- **A közösségek bevonása** az első naptól kezdve (Prágai éghajlati séták; Pozsonyi örökbefogadó fa).
- Az eredmények átlátható **mérése** (ljubljanai iskolaudvari szenzorok; győri kajakgát áramlása).
- **Fenntartás** elkülönített üzemeltetési és karbantartási költségvetések és a stewardship alkalmazások révén.
- **Megosztás** (pl. a Be Ready online platformon keresztül)

Mi következik ezután

A feltérképezési jelentés lezárásával a Be Ready partnerség a **következő**, kulcsfontosságú **szakaszba** lép: a **közös felismeréseinket** a Duna-régióban **tettekre váltjuk**.

Az előttünk álló feladatok három, egymással összefüggő területre oszthatók:

1. Kísérleti tesztelés és szakértői validálás

- Pilóták: **A közösen tervezett mikro-beavatkozások bevezetése** minden egyes partnervárosban, célzott figyelemfelkeltő kampányok kíséretében.
- Egyenrangú értékelés: **Városok közötti felülvizsgálati látogatások összehívása a létesítmények helyszíni megfigyelése**, valós idejű visszajelzések gyűjtése és a teljesítmény validálása érdekében.

2. Stratégiai és helyi cselekvési tervezés

- **Közös stratégiai keret:** Az UHI ellenálló képességére vonatkozó dunai szintű ütemterv kidolgozása, konzultáció és elfogadása.
- **Városi cselekvési tervek (CAP):** Mind a 12 partnerváros **hivatalossá teszi saját UHI KAP-ját**, részletezve a kiemelt kísérleti helyszíneket, a szakpolitikai kiigazításokat, a finanszírozási utakat, a közösségi bevonási taktikákat és a karbantartási ütemterveket.
- **Szakpolitikai ajánlások:** A kísérleti eredményekre építve a régió egészére kiterjedő szakpolitikai intézkedésekre vonatkozó javaslatok.

3. Az eredmények terjesztése

- Helyszíni jelentések
- Műhelyek
- Be Ready Platform frissítések
- Az érdekeltek bevonása: A legfontosabb megállapítások megosztása hírlevelek, közösségi médiakampányok és a nemzeti hatóságok, az Interreg-hálózatok és más városi ellenálló képességgel foglalkozó platformok számára tartott előadások révén.
- Záró konferencia

Azáltal, hogy szisztematikusan teszteljük, validáljuk és terjesztjük kísérleti projektjeinket és megállapításainkat, majd ezeket szilárd stratégiai keretbe és városi szintű cselekvési tervekbe ágyazzuk, biztosítjuk, hogy az UHI mérséklése túlmutasson az elszigetelt demókon, és a városi kormányzás állandó, méretezhető funkciójává váljon. Ez az integrált megközelítés megteremti a feltételeket a hűvösebb, egészségesebb és élhetőbb dunai városok számára, mind a Be Ready keretében, mind azon túl.

Mellékletek

A. melléklet - Részletes jó gyakorlatokat bemutató esettanulmányok

A **"Jó gyakorlatok a Duna-régióban"** című fejezetben bemutatott 36 jó gyakorlat összefoglalóját itt teljes egészében ismertetjük, technikai részletekkel, a közösség bevonására vonatkozó megközelítésekkel, szakpolitikai hivatkozásokkal és elérhetőségekkel. Ha a jelentés törzsében **X számmal jelölt** gyakorlatot lát, a teljes dokumentációért az A. melléklet **X. eseti lapjára** lapozhat.

Hivatkozások

AgriGo4Cities konzorcium. (2019). *Városi mezőgazdaság a városi változásért: Kormányzási modellek a jobb intézményi kapacitás és a társadalmi befogadás érdekében (AgriGo4Cities)*. Interreg Duna Transznacionális Program. Retrieved from <https://interreg-danube.eu/approved-projects/agrigo4cities>.

Ballester, J., et al. (2023). A hő okozta halálozás Európában 2022 nyarán. *Nature Medicine*, 29, 993-1002. <https://www.nature.com/articles/s41591-023-02419-z>.
<https://www.nature.com/articles/s41591-023-02419-z>

Balkán zöld energia hírek. (2024. november 8.). Belgrád zöldinfrastruktúra-stratégia tervezetet készít. Letöltve a <https://balkangreenenergynews.com/belgrade-prepares-draft-green-infrastructure-strategy/>.oldalról

Pozsonyi Városi Tanács. (2017). *Cselekvési terv - Pozsony felkészül az éghajlatváltozásra II*. Letöltve a <https://klimatickyodolna.bratislava.sk/en/action-plan/>.oldalról

Brnói UHI-jelentés. (2024). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Brno városa*. Be Ready projekt.

Budapesti Klímastratégia. (2018). *Budapesti Éghajlatstratégia és SECAP 2030*. Budapest Főváros Önkormányzata. Letöltve a https://archiv.budapest.hu/sites/english/Documents/BP_klimastrategia_SECAP_EN_final.pdf.oldalról

Caritas Wien. (2024). *Klimaoase - Sommerfrische im Pfarrgarten*. Retrieved from <https://www.caritas-wien.at/hilfe-angebote/zusammenleben/pfarrcaritas-und-naechstenhilfe/aktiv-in-den-pfarren/klimaoase/>.

Chişinău UHI jelentés. (2025). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Chişinău városa*. Be Ready projekt.

Belgrád városa. (2015). *Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra vonatkozó cselekvési terv és sebezhetőségi értékelés* (Belgrád városának 65/15. sz. hivatalos közlönye). Környezetvédelmi titkárság. Letölthető a https://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/18/HLtp-dBNx2CfEzzJp_ZJnlEp_NHRtwW.pdf.honlapról

Brno városa. (2023). *Fenntartható energia- és éghajlat-politikai cselekvési terv (SECAP) 2030 - Alkalmazkodási rész*. Letölthető a https://ekodotace.brno.cz/wp-content/uploads/2019/09/SECAP_Brno_zpr%C3%A1va_29.8.2019_fin%C3%A1ln%C3%AD.pdf.honlapról

Bécs városa. (2015). *Városi hőszigetelési stratégiai terv (UHI-STRAT)*. Városi hivatal 22. környezetvédelmi osztály. Letöltve a <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/uhi-strategieplan.html>.oldalról

Bécs városa. (2024). *Bécsi hőségvédelmi terv*. Klímaosztály. Letöltve a <https://www.wien.gv.at/english/environment/klip/heat-action-plan.html>.oldalról

Climate-ADAPT. (2024). *Vízhasználat a hőhullámok kezelésére a városokban - Budapest Cooling Programme*. Letölthető a <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/water-uses-to-cope-with-heat-waves-in-cities>.oldalról

Constanța UHI jelentés. (2025). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Constanța városa*. Be Ready projekt.

Csima, S., Bartholy, J., & Pongrácz, R. (2024). Jövőbeli hőmérséklet és városi hősziget változások Budapesten - összehasonlító vizsgálat. *Időjárás*, 128(2), 133-152.

EBRD Zöld városok cselekvési terv konzorcium. (2021). *Zöld város cselekvési terv Belgrád városára vonatkozóan*. Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank. Letölthető a <https://ebrdgreencities.com/assets/Uploads/PDF/Belgrade-GCAP.pdf>.oldalról

ENTSO-E. (2024). *Nyári terhelési jelentés - Közép- és Délkelet-Európa*. Brüsszel: Villamosenergia-átviteli rendszerüzemeltetők Európai Hálózata.

Európai Bizottság - Közös Kutatóközpont. (2024). *EU Cities and Heat Extremes: A hőhullámok kezelése a várostervezés és a kohéziós politika segítségével*. JRC Publications Repository. Letöltve a https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC137891/JRC137891_01.pdf oldalról

Európai Környezetvédelmi Ügynökség. (2012). *Az éghajlatváltozáshoz való városi alkalmazkodás Európában*. EEA 2/2012. sz. jelentés. Letölthető a <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/urban-adaptation-to-climate-change/urban-adaptation-to-climate-change> honlapról

Európai Környezetvédelmi Ügynökség. (2024a). Szélsőséges időjárás: árvizek, aszályok és hőhullámok - 2024-es indikátorértékelés. Letöltve a <https://www.eea.europa.eu> oldalról

Európai Környezetvédelmi Ügynökség. (2024b). *A hőség egészségre gyakorolt hatásai: felügyelet és felkészültség Európában*. Tájékoztató, 2024. november 27.

Galați UHI jelentés. (2025). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Galați városa*. Be Ready projekt.

GCAP konzorcium. (2019). *Zöld város cselekvési terv Chișinău város számára*. EBRD Zöld Városok Program. Letöltve a https://ebrdgreencities.com/assets/Uploads/PDF/GCAP_Chisinau-ENG.pdf oldalról

Garešnica UHI jelentés. (2024). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Garešnica városa*. Be Ready projekt.

Győr UHI jelentés. (2025). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Győr városa*. Be Ready projekt.

Innsbrucki UHI-jelentés. (2024). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Innsbruck városa*. Be Ready projekt.

Interreg Közép-Európa. (2024. szeptember 6.). Folyamatban lévő pilóták - Varaždin, Horvátország. Letöltve a <https://www.interreg-central.eu/news/pilots-in-progress-varazdin-croatia/> oldalról

Önkormányzati Vízügyi Szövetség. (2023). *It's Getting Hot in Here: A Roadmap for Stakeholder Involvement in Urban Heat Island Mitigation*. Letöltve a https://www.mwalliance.org/sites/default/files/meea-research/its_getting_hot_in_here_a_roadmap_for_stakeholder_involvement_in_urban_heat_island_mitigation.pdf oldalról

Budapest Főváros Önkormányzata. (2018). *Budapesti Klímastratégia és Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv 2030*. Letölthető a https://archiv.budapest.hu/sites/english/Documents/BP_klimastrategia_SECAP_EN_final.pdf oldalról

Podgorica önkormányzata. (2011). *Cselekvési terv a fenntartható energiafelhasználásról mint erőforrásról Podgorica fővárosában (SEAP)*. Letölthető a https://starisajt.podgorica.me/db_files/Urbanizam/Dokumenta/seap_podgorica_eng.pdf honlapról

Nemry F. és Demirel H. (2012) *Az éghajlatváltozás hatása a közlekedésre: a közúti és vasúti közlekedési infrastruktúrákra összpontosítva*. JRC PESETA II jelentés, Európai Bizottság. Elérhető a [következő](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC72217/transport%20and%20climate%20change%20final%20report.pdf) <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC72217/transport%20and%20climate%20change%20final%20report.pdf> címen:

Niš UHI jelentés. (2025). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Niš városa*. Be Ready projekt.

Operandum GeoIKP. (2024). Fogadj örökbe egy fát - Pozsony. Letöltve a <https://geoikp.operandum-project.eu/interface/App/Stories/Detail/37> oldalról

Pazilpark. (2024). *UrbanOaza*. Retrieved from <http://www.pazipark.si/portfolio/urbanoaza/>.

Prágai Városi Tanács. (2017). *Prága klímaváltozáshoz való alkalmazkodási stratégiája*. Letöltve a https://adaptacepraha.cz/wp-content/uploads/2020/08/adaptation_strategy_eng_web_compressed.pdf oldalról

Prágai Városi Tanács. (2020). *Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási stratégia 2020-2024-es végrehajtási terve*. Letölthető a https://adaptacepraha.cz/wp-content/uploads/2020/12/Implementacni_plan_20_24_web_ENG.pdf honlapról

Prágai Városi Tanács. (2023). *Prágai Éghajlatvédelmi Terv 2030 - Alkalmazkodás és ellenálló képesség fejezet*. Letöltve a https://klima.praha.eu/data/Dokumenty/Dokumenty%202023/klimaplan_en_2301_18_online.pdf oldalról

Prágai reggel. (2025). *Hőemelkedés: Prague Rolls Out Green Plan to Cool the City*. Retrieved from <https://praguemorning.cz/heat-rising-prague-rolls-out-green-plan-to-cool-the-city/>

Ratiboř UHI jelentés. (2025). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Ratiboř önkormányzata*. Be Ready projekt.

2. szektor önkormányzat (Bukarest). (2023). *Klíma városi szerződés - A nettó zéró negyed felé a 2. kerületben*. Letöltve a https://netzerocities.app/content/files/knowledge/4438/district_2_ccc_bucharest.pdf oldalról

Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G., et al. (2021). A városi fák szerepe a földfelszíni hőmérséklet csökkentésében az európai városokban. *Nature Communications*, 12, 6763. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w>. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w>

Sofia UHI jelentés. (2025). *Városi hősziget sebezhetőségi és kockázatértékelés - Szófia városa*. Be Ready projekt.

Tzvetozar Vincent Iolov. (2021. június 22.). Budapest hőségcsökkentő intézkedéseket hoz. *TheMayor.EU*. Letöltve: <https://www.themayor.eu/en/a/view/budapest-takes-heat-mitigation-measures-8233>.

TransGREEN konzorcium. (2020). *Zöld és sötét infrastruktúra a Kárpátokban (TransGREEN)*. Interreg Duna Transznacionális Program. Letölthető a <https://interreg-danube.eu/approved-projects/transgreen> oldalról

Ungasevič, M., & Tošić, I. (2024). A levegő hőmérsékletének változása Szerbiában és a belgrádi hősziget. Publikáció 145. Szerb Tudományos Akadémia. Letölthető a

https://www.researchgate.net/publication/277351062_Air_temperature_changes_in_Serbia_and_the_Belgrade_heat_island.oldalról

U.S. Environmental Protection Agency. (2025). A fák és a növényzet előnyei. Letöltve a <https://www.epa.gov/heatislands/benefits-trees-and-vegetation>.oldalról

Meteorológiai Világszervezet és Kopernikusz Éghajlatváltozási Szolgálat. (2025). Az éghajlat európai állapota 2024: Szélsőséges események egy újabb rekordévben. Sajtóközlemény, 2025. április 30. Letöltve a <https://wmo.int/news/media-centre/european-state-of-climate-extreme-events-warmest-year-record>.oldalról

(Az összes URL elérhetősége 2025. május 15-én)