

Hatvan Város Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve



SECAP
2023



CENTRAL
EASTERN
EUROPEAN
SUSTAINABLE
ENERGY
NETWORK





IMPRESSZUM

Hatvan Város Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve SECAP 2023. január

Szerzők:

WWF Magyarország Alapítvány

Csontos Csaba

Szilágyi Artúr

Tóth Edit

Szakmailag lektorálta: Harmat Ádám

Köszönetnyilvánítás:

A SECAP elkészítéshez nyújtott segítséget hálással köszönjük:

Lang-Balog Eszter (Projektmenedzser, Hatvani Polgármesteri Hivatal)

Jagodics Milán (Kabinetfőnök, Hatvani Polgármesteri Hivatal);

Horváth László (Energetikai referens, Hatvani Polgármesteri Hivatal);

Bánfalvi András (Ügyvezető, Wenerate Kft.);

valamint a lakossági rendezvényeken résztvevő és a kérdőívet kitöltő **minden kedves helyi lakosnak** és a kérdőív népszerűsítésében segítő **HatvanTV munkatársainak**.

2023. január

**Hatvan Fenntartható Energia és Klíma Akciótervét (SECAP) Hatvan Város
Önkormányzata Képviselő-testületének 8/2023. (I. 26.) számú határozatával jóváhagyta.**



Hatvan város SECAP-ja a CEESEU projekt támogatásával valósult meg.

A CEESEU projekt a GA: 892270 számú támogatási megállapodás keretében támogatást kapott az Európai Unió Horizont 2020 kutatási és innovációs programjából. Felelősségi nyilatkozat: a tartalom szerzőjét kizárólagos felelősség terheli, amely nem szükségszerűen egyezik meg sem az Európai Unió véleményével, és sem az EASME, sem az Európai Bizottság nem felelős jelen tartalom bármiféle használatáért.

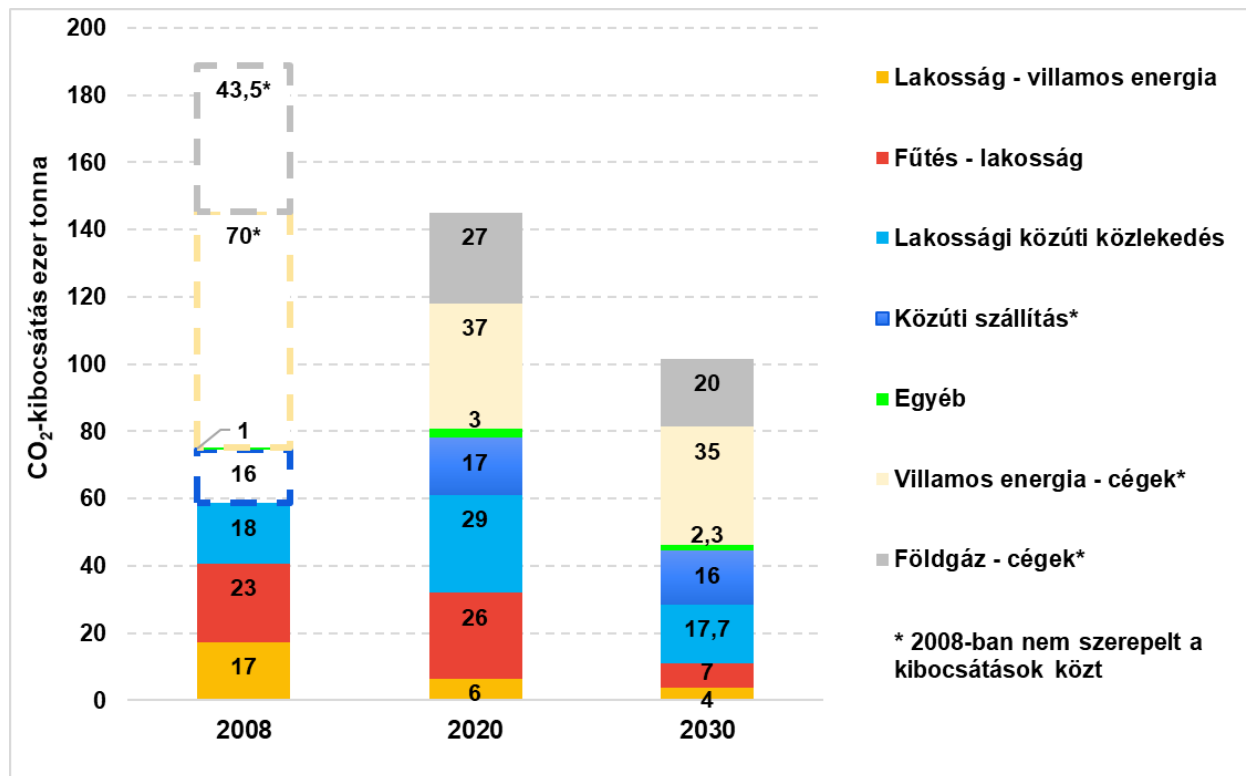


1.Vezetői összefoglaló

1.1 Hatvan város üvegházhatásúgáz-kibocsátási helyzetértékelése

- Hatvan város üvegházhatásúgáz-kibocsátása **2020-ban hozzávetőleg 145 000 tonna szén-dioxidnak** felelt meg, azaz minden lakosra körülbelül 7 tonna CO₂-kibocsátás jutott. Ez az országos átlagnak nagyjából a másfélszerese¹. Ennek az anomáliának az elsődleges magyarázata a helyben működő vállalkozások és munkahelyek magas száma, amely jóval meghaladja a hasonló méretű települések átlagát.
- A helyi **lakosság** közvetlenül csak **a károsanyag-kibocsátások kevesebb mint feléért felel**. Ez az érték a háztartások számához viszonyítva hazai viszonylatban alacsonynak tekinthető. Ebből következik, hogy a magas kibocsátás a város területén működő vállalkozásokhoz és intézményekhez köthető.
- Energiahordozók szerint csoportosítva az üvegházhatásúgáz-kibocsátás (ÜHG-kibocsátás) egyharmada **a földgázfelhasználáshoz kapcsolódik, egyharmada az üzemanyag-fogyasztáshoz** (benzin és gázolaj) és szintén **egyharmad a villamosenergia-fogyasztás révén**, az erőművekből kerül a légkörbe. Jelentős még az egyéb közvetett kibocsátások mennyisége is, amely a lakosság által elfogyasztott javak, például az élelmiszerek, ruházat, használati eszközök, építőanyagok gyártása során kerül a levegőbe.
- A városban eddig ~1000 kW-nyi össz beépített teljesítményű napelemet helyeztek üzembe. A napelem panelek száma 3-4000-re tehető. Ezekkel az erőművekkel a város minden évben körülbelül 200 tonna CO₂-kibocsátást takarít meg. Emellett az erdők és egyéb **zöldterületek évente nagyságrendileg 1000 tonna CO₂-t kötnek meg**.

¹ [Karbonlábnyom Magyarországon \(KSH 2018\)](#)

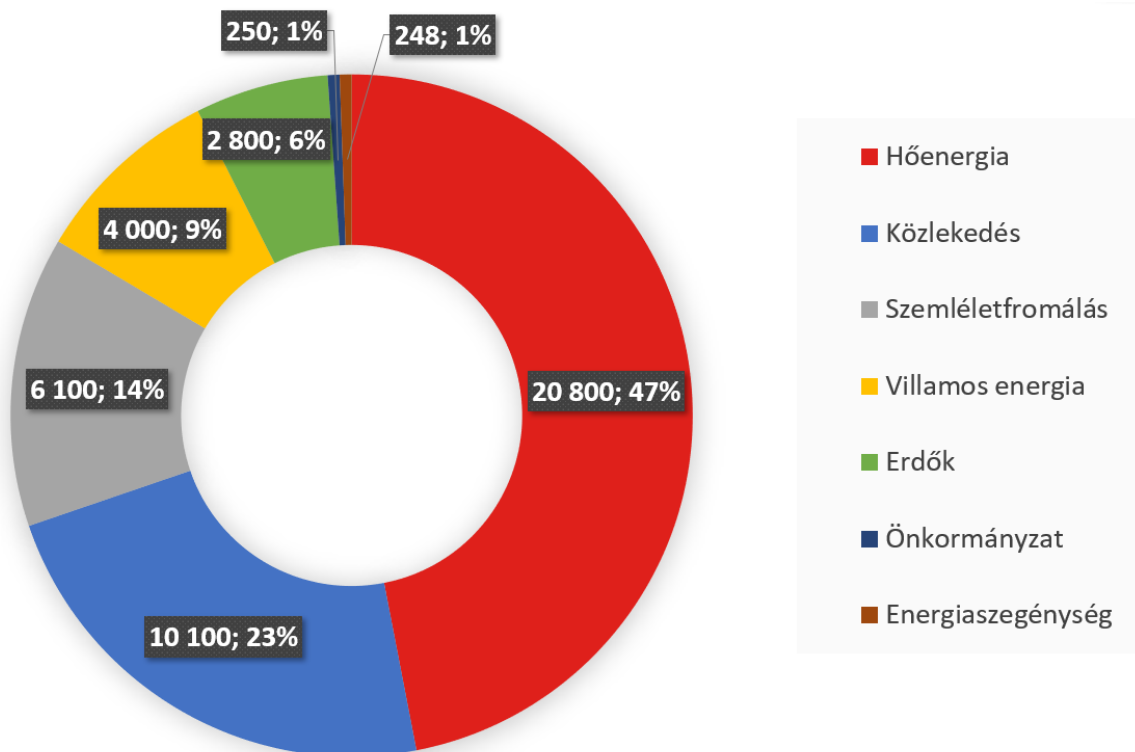


1. ábra Hatvan ÜHG-kibocsátási leltárjának összevetése 2008 és 2020-as bázisévekben és a kitűzött célok 2030-ra (tonna szén-dioxidban kifejezve)

1.2 A kibocsátási cél és az intézkedések által megvalósított kibocsátás csökkentés megoszlása

A 2. ábrán foglaltuk össze a SECAP-ban meghatározott intézkedések szektoronkénti hozzájárulását a 2030-ra kitűzött kibocsátási célhoz. A legnagyobb mértékű megtakarítást a hőenergia szektor racionalizálásával lehetne elérni. Ez magába foglalja a lakóépületek mélyfelújítását, illetve helyi adottságokra és erőforrásokra támaszkodó távhőrendszer kiépítését. A közlekedés és a szemléletformálás területén is nagy potenciálokot tártunk fel. A villamosenergia tekintetében pedig a közösségi energia projektek válhatnak a település zászlóshajóivá. A város erdővel borított területeinek számottevő növelése szemmel is jól látható karbonelnyelést eredményezne. Az önkormányzati szektor fejlesztése és az energiaszegénység mérséklése bár elhanyagolhatónak tűnhet, de jelentőségük jóval túlmutat a konkrétan realizálható megtakarításokon. A Hatvan saját működésének fenntarthatóbbá tétele olyan példát jelent, amely hosszútávon alapjaiban képes a városlakók klímaváltozás iránt tanúsított attitűdjét pozitív irányban formálni. A sérülékeny háztartások megsegítése és támogatása pedig elmélyítheti a lakóközösségek kapcsolatát és az egész városra kiható alulról szerveződő, az önkormányzat által támogatott összefogást és együttműködéseket indíthat be.

Az elmúlt évek tendenciájából kiindulva a Hatvan népességszáma vélhetően lassú mértékben, de csökkenni fog. 2030-ra az ebből fakadó ÜHG-kibocsátás csökkenést (~2000 tonna) a 2. ábra nem tartalmazza. Ennek az az oka, hogy a népességvesztés üteme lassulni látszik. Továbbá ha a SECAP-ban foglalt, a fenntarthatóság irányába tett pozitív változások bekövetkeznek, Hatvan népességmegtartó vonzereje is tovább nőhet, ebben az esetben (amennyiben a globális folyamatok is ezt erősítik), a település lélekszáma akár a jelenlegi szint körül is ingadozhat 2030-ban.



2. ábra A SECAP-ban meghatározott intézkedések által megtakarítható CO₂-kibocsátás szektoronként. Az ábrán feltüntetett értékek tonnában értendők, a %-os értékek a 2030-ra meghatározott összesen 30%-os (~43 500 tonna) kibocsátáscsökkentési célhoz viszonyul



Tartalomjegyzék

1. Vezetői összefoglaló	2
1.1 Hatvan város üvegházhatásúgáz-kibocsátási helyzetértékelése	2
1.2 A kibocsátási cél és az intézkedések által megvalósított kibocsátás csökkentés megoszlása	3
Tartalomjegyzék	5
2. Bevezetés	9
2.1 Hatvan rövid bemutatása	10
2.1.1 Elhelyezkedése és gazdasága	10
2.1.2 Tájhasználat	10
2.1.3 Hatvan népességének változása	11
3. Helyzetelemzés - Alap Kibocsátási Leltár (Baseline Emission Inventory, BEI)	13
3.1 Hőigények és földgázfogyasztás	13
3.1.1 Hőigény validálás	15
3.1.2 Hőigény-sűrűség és távhő potenciál	16
3.1.3 Potenciális megújuló és hulladékhő források	17
3.1.4 A település épületállománya	19
3.2 Villamosenergia-fogyasztás	22
3.2.1 Megújuló villamosenergia-termelő potenciálok	22
3.3 Közlekedés és szállítás	26
3.3.1 Közút	26
3.4 Lakosság életmódjához köthető kibocsátások	29
3.5 Természetes CO ₂ -nyelők és biogén kibocsátások	32
3.6 Hatvan energiafogyasztása és CO ₂ -kibocsátási mérlege 2020-ban	33
3.6.1 Hatvan energiafogyasztása szektoronként	33
3.6.2 Hatvan CO ₂ -kibocsátása szektoronként	34
3.7 Klímavédelmi jövőkép és stratégiai célok	36
4. Lakossági kérdőív legfontosabb eredményei	38
4.1 Adatgyűjtés menete	38
4.2 Válaszadók	38
4.3 Válaszadói attitűd	38
4.4 Korrelációk az egyes változók között	41



5. A Fenntartható Energia Akcióterv megvalósításához köthető intézkedések	43
5.1 Önkormányzati fenntartású intézmények, infrastruktúra	43
1/A Közüntézmények energetikai felmérésének felülvizsgálata (M / A)	43
1/B Önkormányzati fenntartású létesítmények egységes energiamenedzsmentje (M / A)	44
2. Önkormányzati intézmények felújítása és megújuló energia beruházásai (M / A)	45
3. Közétkeztetéssel és a piaccal összekapcsolt üvegház és hűtőház korszerűsítés, bővítés (M)	46
5.2 Lakossági épületállomány korszerűsítése	47
4/A Háztartások komplex energetikai (mély) felújításának támogatása (M / A / E)	47
4/B RenoPont iroda fenntartható üzemeltetésének kidolgozása (M / A / E)	48
5.3 Helyi, megújulókra alapozott energiarendszer	49
5. Megújuló energiaforrásokon alapuló közösségi villamosenergia-termelés (M)	49
6/A Részletes távhő-fejlesztésről szóló megvalósíthatósági tanulmány elkészítése (M)	50
6/B Megújuló energiára vagy hulladékhőre alapozott távhőrendszer kiépítése (M)	51
5.4 Fenntartható közlekedési infrastruktúra	52
7. Fenntartható közlekedési infrastruktúra fejlesztése (M)	52
8/A Átmenő forgalom rövid távú csökkentése az M3-as autópálya elkerülő szakaszának felhasználásával (M)	54
8/B Átmenő forgalom csökkentése új elkerülő út(/utak) építésével (M)	55
9. Alternatív hajtású helyi közlekedést szolgáló buszok beszerzése (M)	56
5.5 Közösségi bevonás, szemléletformálás és kommunikáció	57
10/a SECAP legfontosabb eredményeinek lakossági kommunikációja (M / A / E)	57
10/b SECAP-ban megfogalmazott intézkedések beépítése a közösségi költségvetésbe (M / A / E)	58
11. Környezettudatos magatartás és életmód népszerűsítése (M / A / E)	58
6. Energiaszegénység és a jelenség kezeléséhez szükséges intézkedési javaslatok	60
6.1 Energiaszegénység	60
6.1.1 Energiaszegénység Hatvanban	61
6.2 Az energiaszegénység mérséklését célzó intézkedések	63
6.2.1 Energiaszegénység mértékének feltérképezése és monitorozása	63
12. EPAH technikai segítségnyújtás programjának megpályázása (E)	65



13. A hatvani energiaszegényeket támogató tanácsadó iroda létrehozása (E / M)	66
14. Egyetemi együttműködés erősítése, energiaszegénység felmérését célzó gyakornoki program beindítása (E)	66
6.2.2 Energiahatékonyság javítása	68
15. Energiaszegény családok háztartási nagygépcsere támogatása (E / M)	68
16. Sérülékeny háztartások nyílászárócsere támogatása (E / M)	69
17. Háztartási energiahatékonyság-javító készlet program (E / M)	70
6.2.3 Szemléletformálás és közösség építés	71
18. Energiaszegényről és energiahatékonyságról szóló kommunikációs kampány (E)	71
19. Szigetelőanyag újrahasznosítási program (E / M)	72
7. Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, kockázatok és sebezhetőségek	74
7.1 Helyzetelemzés és sérülékenységi vizsgálat (Risk and Vulnerabilities Assessment, RVA)	74
7.1.1 Hőmérséklet és hőhullámok	75
7.1.2 Aszály	77
7.1.3 Nagy mennyiségű csapadék, villámárvizek	78
7.1.4 Extrém hideg	80
7.1.5 Viharos szél, jégkár	80
7.1.6 Erdőtűzek	80
7.1.7 Új betegségek és kártevők megjelenése	80
7.1.8 A hatvani épületállomány sérülékenysége	81
7.1.9 Kockázati összefoglaló táblázatok	81
7.2 Kék és zöld infrastrukturális fejlesztések	82
7.2.1 Vízmegtartási helyzetkép és megoldások	82
7.2.2 Zöldfelületek helyzete és fejlesztése	84
7.3 Alkalmazkodóképesség	87
8. Éghajlatváltozásra való felkészülést elősegítő intézkedési javaslatok	88
20. Klímabarát építészeti megoldások (A/ M)	88
21. Katasztrófavédelmi felkészültség növelése (A)	89
22/A Városi zöldfelületek fejlesztése (A/ M)	90
22/B Külterületi erdőterületek növelése (A / M)	91
23. Természetes vízmegtartás fejlesztése (A)	92



24. Csapadékvíz-hálózat felújítása, bővítése, belvízvédelem (A)	92
9. SECAP felülvizsgálata és új módszertani elemekkel való monitorozása	94
9.1 Felülvizsgálat menete	94
9.2 Felhasznált újszerű módszertani elemek háttere	95
9.2.1 Hőatlaszok célzott használata (HotMaps és PETA)	95
9.2.1 Lakosság életmódjához köthető közvetett kibocsátások	95
9.2.3 Energiaszegénység	96
9.2.4 Fajlagos költségek számbavétele, intézkedések priorizálása	96
10. Intézkedések listája és kibocsátási célokhoz való hozzájárulása, új módszertani elemek bemutatása	97
10.1 Összefoglalás	97
10.2 Intézkedések összefoglaló táblázata	98
11. Felhasznált források és irodalom	104
12. Táblázatjegyzék	107
13. Ábrajegyzék	108
14. Mellékletek	110



2. Bevezetés

Hatvan Város Önkormányzata 2013-ban csatlakozott a Polgármesterek Szövetségéhez, és a City_SEC projekt keretében el is készült a város Fenntartható Energia Akcióterve (angolul “Sustainable Energy Action Plan” - SEAP). 2021-ben az EU H2020 programja által támogatott CEESEU projekt mintatelepüléseként lehetőséget kapott arra, hogy a WWF Magyarországgal együttműködve dolgozza ki Fenntartható Energia és Klíma Akciótervét (angolul “Sustainable Energy and Climate Action Plan” - SECAP). A város az országos vállalásokkal egyenértékű CO₂-kibocsátás-csökkenést tűzött ki célul. Ez alapján a 2020-as szinthez képest **2030-ig 30%-os megtakarítást kellene a településnek elérnie, amely évente mintegy 43 500 tonna CO₂-nak felel meg.**

A SECAP koncepcióját a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetsége dolgozta ki a korábbi SEAP-okat továbbfejlesztve. A módszert úgy tervezték meg, hogy egyrészt részletes áttekintést adjon a vizsgált önkormányzat energetikai helyzetéről és üvegházhatásúgáz-kibocsátásáról, másrészt számszerű, objektív intézkedéseket határozzon meg a ÜHG kibocsátások csökkentése, az energiahatékonyság javítása és a megújuló energiával kapcsolatos célok teljesülése érdekében, miközben a helyi energiaszegénység mérséklését is zászlajára tűzi. Emellett megvalósítható javaslatokat kínál az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra olyan helyi kockázatokra összpontosítva, mint az árvizek vagy a hőhullámok. Az akcióterv célja feltárni a település működéséhez és a városlakók életviteléhez kötődő CO₂-kibocsátás nagyságát és főbb forrásait. A SECAP-ban foglalt intézkedési javaslatok a város adottságait figyelembe véve energiahatékonysági, megújuló energia, valamint a még ki nem aknázott erőforrásokra támaszkodó fejlesztéseket tartalmaznak. Ezek többek között érintik az ipari, valamint a köz-, és magánépület-állomány energiafelhasználásnak racionalizálását, az energiaszegénység csökkentését, a helyi zöldfelületek és élőhelyek megőrzését és fejlesztését, valamint a közlekedést és a közösség szemléletformálását is. A stratégia három alappilléren nyugszik:

1. Az energia akcióterv az alap kibocsátási leltár (“Baseline Emission Inventory” - BEI) segítségével elemzi a villamos- és hőenergia szektort, valamint a közlekedés energiafogyasztását és az üvegházhatásúgáz-kibocsátását, illetve néhány egyéb szektorét is. Összesíti a városvezetés fenntartható energiagazdálkodási célkitűzéseit.
2. A dokumentum szerves részét képezi továbbá a helyi energiaszegénységgel kapcsolatos akcióterv is, aminek különösen nagy jelentősége van a jelenlegi energiaválságban.
3. Az alkalmazkodási akcióterv pedig a kockázatok és sebezhetőség értékelésével (“Risk and Vulnerability Assessment” - RVA) felméri a települést veszélyeztető éghajlatváltozással kapcsolatos kockázati tényezőket, és ajánlásokat fogalmaz meg ezek megelőzésére, mérséklésére és a hozzájuk való alkalmazkodásra.

Az akciótervben foglalt intézkedési javaslatokat a hatvani döntéshozókkal szoros együttműködésben határoztuk meg, illetve figyelembe vettük a lakossági véleményeket is (4. fejezet). Minden intézkedés számba veszi az általa elérhető energiamegtakarítást, és a potenciális CO₂-kibocsátás-csökkenést, valamint ha releváns volt, akkor a várható megújuló



energiatermelést is. Az intézkedések kifejtése során meghatároztuk a megvalósításért felelős, illetve abba bevonható szervezet(ek)et. Továbbá beazonosítottuk a város hatáskörébe tartozó fejlesztésekhez szükséges becsült költségeket és az esetleges finanszírozási forrásokat is.

Az akcióterv támpontként szolgálhat az önkormányzati fejlesztések tervezésénél, pályázati források lehívásánál. A legtöbb intézkedés elsősorban a városvezetés hatáskörébe tartozó beruházásokat érinti, ugyanakkor a SECAP összetett módszertanából fakadóan tartalmazhat olyan elemeket is, amelyekre az önkormányzatnak nincs, vagy csak közvetett ráhatása lehet. Továbbá tágabb, globális tendenciák is a számítások részét képezték, például a villamosenergia-termelés CO₂-kibocsátásának változása.

A SECAP megvalósítása során az önkormányzat példamutató és élen járó szerepe kulcsfontosságú, hiszen a látszólag jelentéktelen beavatkozások is hatalmas közösségformáló erővel bírhatnak. Amelyek katalizálva a városlakók szemléletmódjának változását, elősegíthetik a helyi hír- és információáramlást, valamint növelhetik a városba irányuló működőtőke mértékét.

2.1 Hatvan rövid bemutatása

2.1.1 Elhelyezkedése és gazdasága

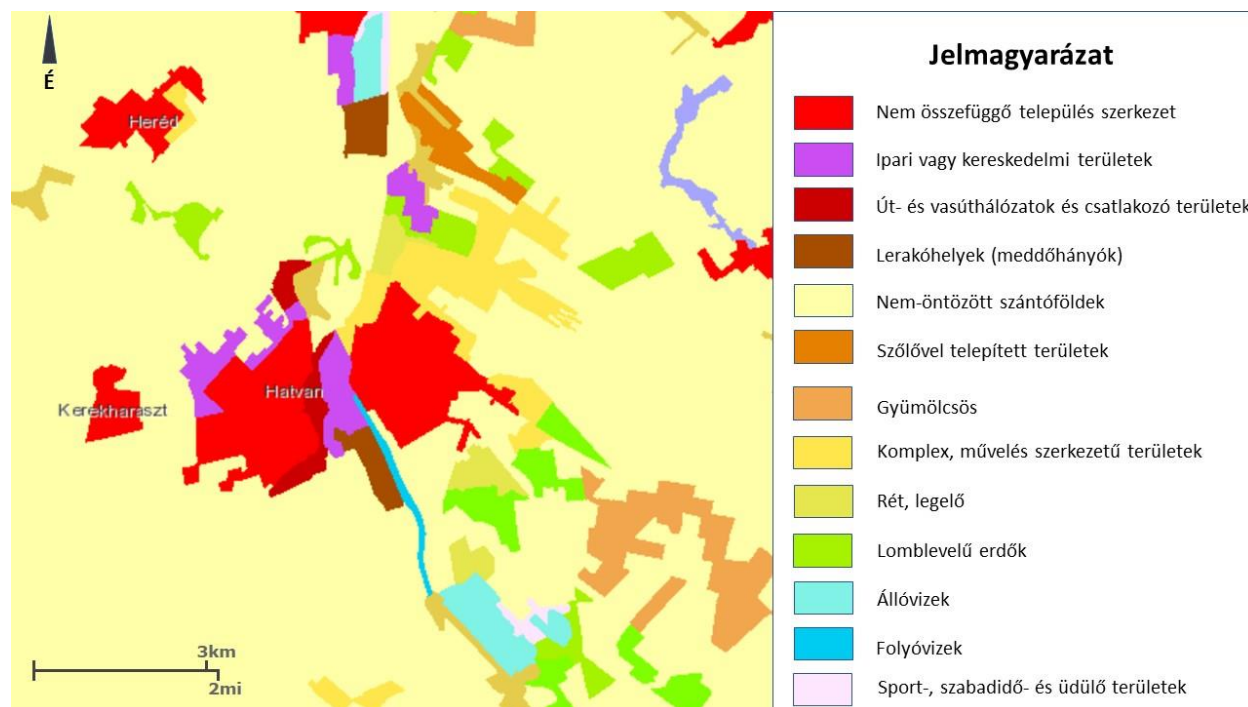
A Zagyva mentén elterülő város Heves megye délnyugati járásának központja, forgalmas közúti és vasúti csomópont, ezért regionális jelentősége számottevő. A város a vasútfejlesztések és a nagy múltú cukorgyár miatt az 1900-as években egyre nagyobb jelentőségűvé vált. Jó helyzeti és helyi energiái miatt a településen számos új vállalkozás, gyár telepedett meg a rendszerváltás óta. Az így létrejövő munkahelyek még inkább megerősítették Hatvan központi szerepét a térségben és talán pont ezért a város gazdasági helyzete és válságokkal szemben mutatott ellenálló képessége az elmúlt években kifejezetten jónak, illetve magasnak bizonyult.

A városnak háztartási méretű kiserőműveken (napelemeken) kívül nincs saját energiaellátó rendszere, például nagy méretű biomassza, napelemes vagy geotermikus erőműve. Hatvan így jelentős fosszilis energiaimportra kényszerül. Az épületállomány energetikai állapota sem jobb a magyar átlagnál, ezért az energiahatékonyság fejlesztésében hatalmas potenciál rejlik, ami érdemben csökkentheti a város CO₂-kibocsátását. Ugyanakkor a domináns ipari szektor jelentősen befolyásolja a város klímaváltozáshoz való hozzájárulását, ezért népességarányosan az egy főre jutó kibocsátás értéke jóval magasabb a hazai átlagnál.

2.1.2 Tájhasználat

A város fejlődése szorosan kapcsolódik a Zagyvához. A folyó szabályozása, az egykori ártéri terület vizenyőssége a mai napig kihatással van a tájhasználatra és a település életére. A mocsaras területek legszembetűnőbb hatása, hogy Hatvan területileg két határozottan elkülönülő részre osztható, az ó- és az újhatvani városrészekre.

A város beépítésre nem szánt területeinek szerkezetét alapvetően a nagyparcellás mezőgazdasági művelés (55,78 % szántó) határozza meg (3. ábra). Ezt színesítik a gyepek, mezőgazdasági üzemi területek, majorok (pl. nagygombosi Grassalkovich major), gyümölcsösök, szőlőterületek (Strázsahegy, Szőlőhegy). Hatvanban történelmi hagyományokkal bír a szőlő- és dinnyetermesztés, valamint az egykori cukorgyár igényeit kiszolgáló cukorrépa-termesztés. A településen csak kisebb erdőfoltok találhatók, ezek a város közigazgatási területének csak 5,9 %-át fedik le. Ez az érték az országos (20,8%) és a Heves megyei (24,3%) erdőborítottsághoz képest számottevően alacsonyabb.



3. ábra Hatvan és környékének felszínborítása a (Corine Land Cover) CLC2018 adatbázisa alapján. Forrás: CLC2018

A város déli részén tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendők a természetes és mesterséges vizes élőhelyek, a Görbeéri kavicsbányatavak és a Cukorgyári-tó. Ez utóbbi a vándormadarak pihenőhelyének védelme miatt helyi jelentőségű védett természeti területnek minősül. A Nemzeti Ökológiai Hálózat részét képező területek közé tartozik:

- a Zagyva és a Nógrádi-patak, mint folyamatos ökológiai folyosó;
- a Bírósfestő-domb egy része, a Kisgombosi öreg tölgyes, a Halas-tó, a Görbeéri-tavak területe és a tőle északra található mocsaras terület, valamint a Kis-bika-halom melletti vizenyős terület, mint megszakított ökológiai folyosó (ITS 2014; ZIFFA 2018).

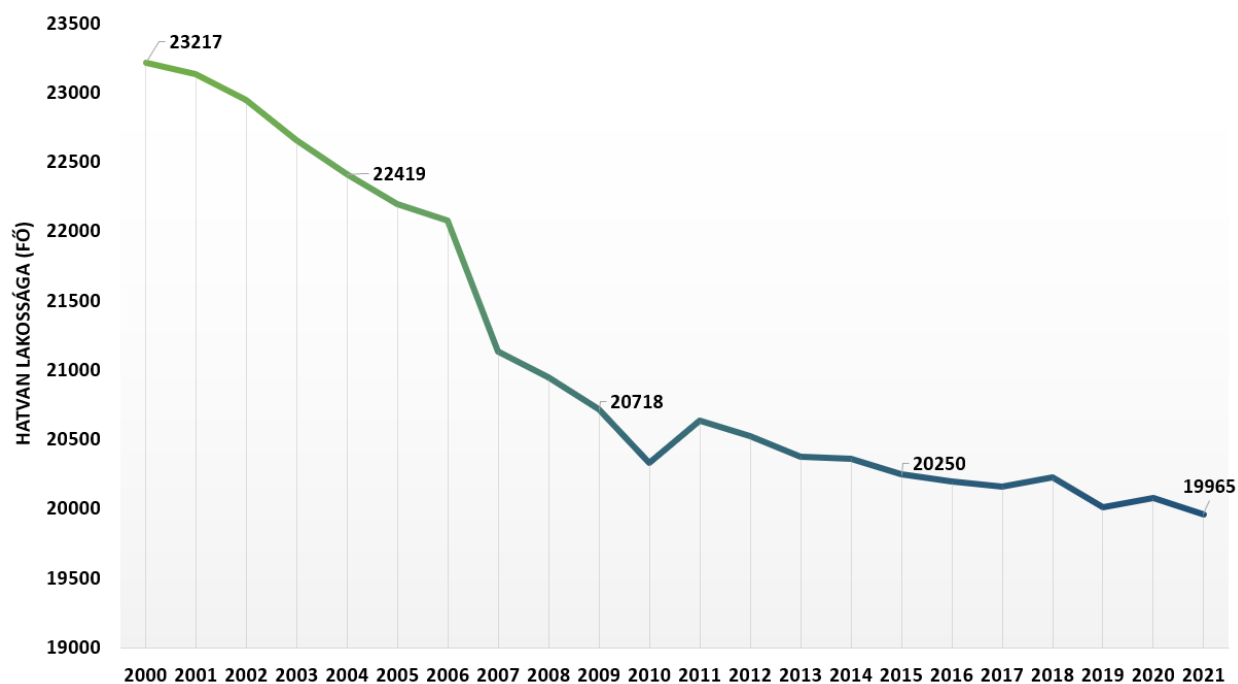
2.1.3 Hatvan népességének változása

1990 óta (24 308 fő) Hatvan lakossága számottevően csökkent. 2021-ben először esett a város népessége 20 000 fő alá (19 965 fő) 4. ábra. Ez összességében 17,86%-os csökkenést jelent, ugyanakkor az elmúlt 10 évben a fogyás üteme jelentősen mérséklődött, csak 3,26%-os volt,



ráadásul 2018 óta a tendencia tovább lassult. Ugyanakkor a város korfája enyhén előregedő korszerkezetet mutat. Minden ötödik lakos 60 év feletti, és az elmúlt 5 évben számuk közel 7%-kal nőtt.

Ezek alapján 2030-ig enyhe, ~2%-os népességcsökkenést prognosztizálunk. A ~400 fővel alacsonyabb lakosságszám Hatvan villamosenergia-fogyasztásában várhatóan nem fog számottevő változást jelenteni, hiszen a növekvő elektrifikáció kompenzálja majd a kieső fogyasztást. A hőigények tekintetében a népességszám-csökkenés hatására 2030-ra ~2000 MWh/évvel alacsonyabb energiafelhasználás várható, amely ~400-600 tonna CO₂-kibocsátás-csökkenést eredményezhet.



4. ábra Hatvan lakónépességének alakulása 2000 és 2021 között.



3. Helyzetelemzés - Alap Kibocsátási Leltár (Baseline Emission Inventory, BEI)

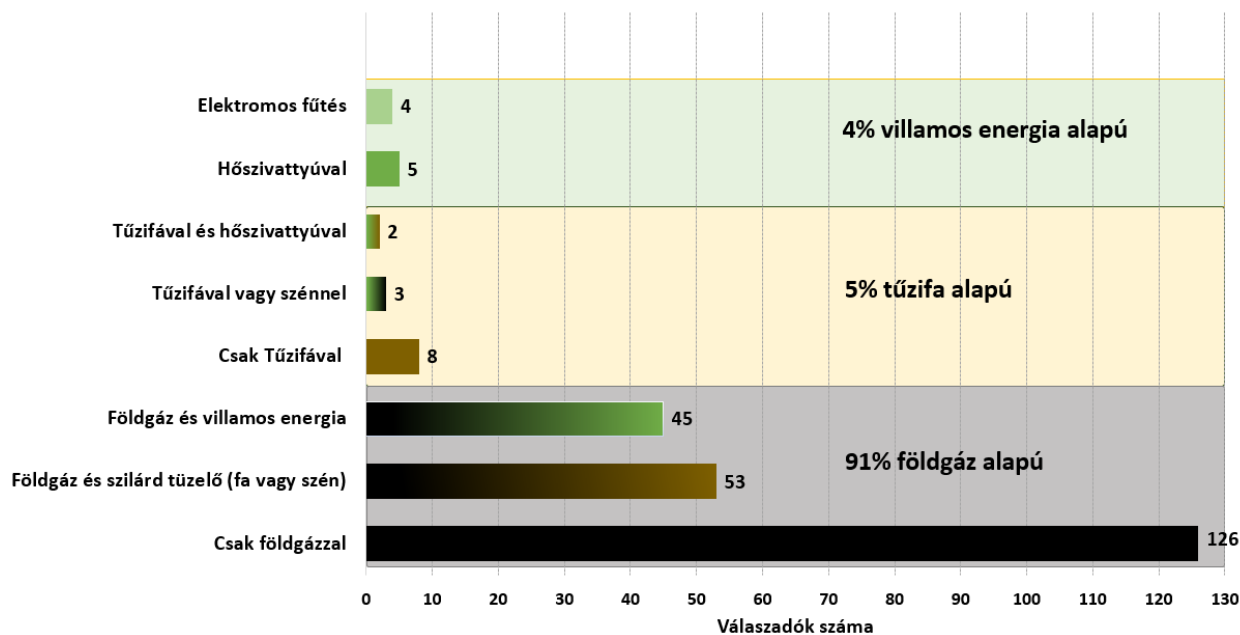
3.1 Hőigények és földgázfogyasztás

A KSH adatai szerint Hatvan városának teljes vezetékes földgáz fogyasztása 22 millió m³-t tett ki 2020-ban², ami 215 000 MWh/év hőenergiának felel meg. Ennek majdnem felét, ~10 millió m³-t a lakossági fogyasztás jelentette, tehát fejenként körülbelül 500 m³ évente, ami 25%-kal meghaladta a magyarországi 2020-as átlagos 400 m³/fő-s értéket. A 2020-as lakossági földgázfogyasztás körülbelül 10%-kal alacsonyabb, mint a 2008-as (SEAP 2013). Az önkormányzati fenntartású intézmények fogyasztása 85 000 m³ földgázt tett ki, amely így a város teljes földgázigényének kevesebb, mint 0,5%-a.

Az egyéb energiahordozókat tekintve - tűzifa, fabrikett, pellet, nap- és földhő, szén, stb. - nem álltak rendelkezésre mérési adatok, tehát ezek mennyiségét közvetett módon lehetett megbecsülni. A 2011-es népszámlálás szerint a lakott lakások mindössze 3%-ában fűtöttek részben szénnel, kizárólag szénnel pedig szinte sehol. A háztartások 5%-a fűt csak tűzifával, további 16% pedig vegyesen fával és földgázzal. A fűtési energiamixre vonatkozó adatokat alátámasztják a lakossági kérdőívezés eredményei is (5. ábra).

² A földgázfogyasztást nagymértékben befolyásolhatja az adott év időjárása. A 2020-as bázis évben az országos havi középhőmérséklet a fűtési szezon összes hónapjában (októbertől-áprilisig), az 1981-2010-es referencia időszakhoz képest 0,3-4,7°C-os közötti pozitív anomáliát mutatott. Ennek ellenére 2020-ban a hatvani lakossági földgázfogyasztás a 2017-2021 közötti időszak átlagánál csak 4,3%-volt alacsonyabb.

7.1 Mivel fűti fel otthonát? (n=246)



5. ábra Háztartási fűtési energiamix Hatvanban a lakossági kérdőívezés alapján (n=246)

A számításaink során feltételeztük, hogy a tűzifával vagy szénnel fűtött lakások hőigénye hasonló a földgázzal fűtött háztartásokéhoz, illetve a vegyesen fával és gázzal tüzelők esetében a különböző fajta energiahordozók felhasználási arányát 50-50%-osnak vettük. Ezek alapján jó közelítéssel megbecsülhető a tűzifa- és szénfogyasztás, így ~20 000 MWh/év hőenergia származhat fatüzelésből és 4-5000 MWh/év széntüzelésből. Ez a gyakorlatban ~5-10 000 m³ tűzifát és 1000 tonna szenet jelent évente.

Az üvegházhatású gázok kibocsátása szempontjából a földgáztüzelés 83 000 tonna CO₂-kibocsátásnak felel meg, míg a szilárdtüzelés³ esetében ez az érték hozzávetőleg 1-2000 tonnára tehető. Tehát a **hőenergia-termelés évente összesen ~85 000 tonna CO₂-kibocsátást okoz Hatvanban.**

³ A tűzifa esetében fontos megjegyezni, hogy 1 m³-re vetítve ~1 tonna biogén eredetű CO₂-kibocsátás jut. Ezt a mennyiséget a hivatalos statisztikában nem számolják el, de csak akkor tekinthetjük ténylegesen karbonsemlegesnek, ha megfelelő erdőgazdálkodásból származó tüzelőről van szó és a kivágott fák újratermeléséről szakszerűen gondoskodtak. A tűzifa szállítása és kezelése során az ún. közvetett ÜHG-kibocsátást is számba kell venni, amely 7 kg CO₂/MWh. Ez Hatvan esetében évente ~50 tonna CO₂-t jelenthet.

3.1.1 Hőigény validálás

A hőigény számítás validálására a HotMaps⁴ szoftvert használtuk (6. ábra). Az alkalmazás tanulsága szerint a lakossági hőigények 117 000 MWh/év-re becsülhetők. Ez hozzávetőleg szinkronban van a KSH háztartások számára szolgáltatott földgáz mennyiségével, hiszen 2020-ban a hatvani családok átszámítva 102 000 MWh földgázt használtak fel otthonaik fűtésére. A HotMaps adatai azt tükrözik, hogy a háztartási fűtési energiamix 87%-át a földgáz teszi ki (ezt a kérdőíves felmérés is alátámasztotta). A maradék 13%-ot a már említett szilárdtüzelés, illetve a fűtési és melegvíz előállításra használt villamosenergia teszi ki.

A HotMaps szoftver tanulsága szerint a városban, a nem háztartási szektorhoz köthető hőigény 26 400 MWh/évre tehető. Ugyanakkor a KSH erre vonatkozó földgázfogyasztási adatai alapján ez a valóságban négyszer több (~112 000 MWh/év). Ez az anomália a HotMaps generalizált módszertanára vezethető vissza, amely nem képes számításba venni a helyi viszonyokból fakadó anomáliákat. A nem lakossági fogyasztási adatok azt is jelzik, hogy a város köré települt ipari létesítmények földgázfelhasználása a település teljes lakossági fogyasztásával vetekszik és hatalmas hulladékhő potenciált rejthet magában. Ezeknek az ipari (hulladék)hő forrásoknak a kiaknázása kulcsfontosságú a SECAP-ban kitűzött mitigációs célok eléréséhez.



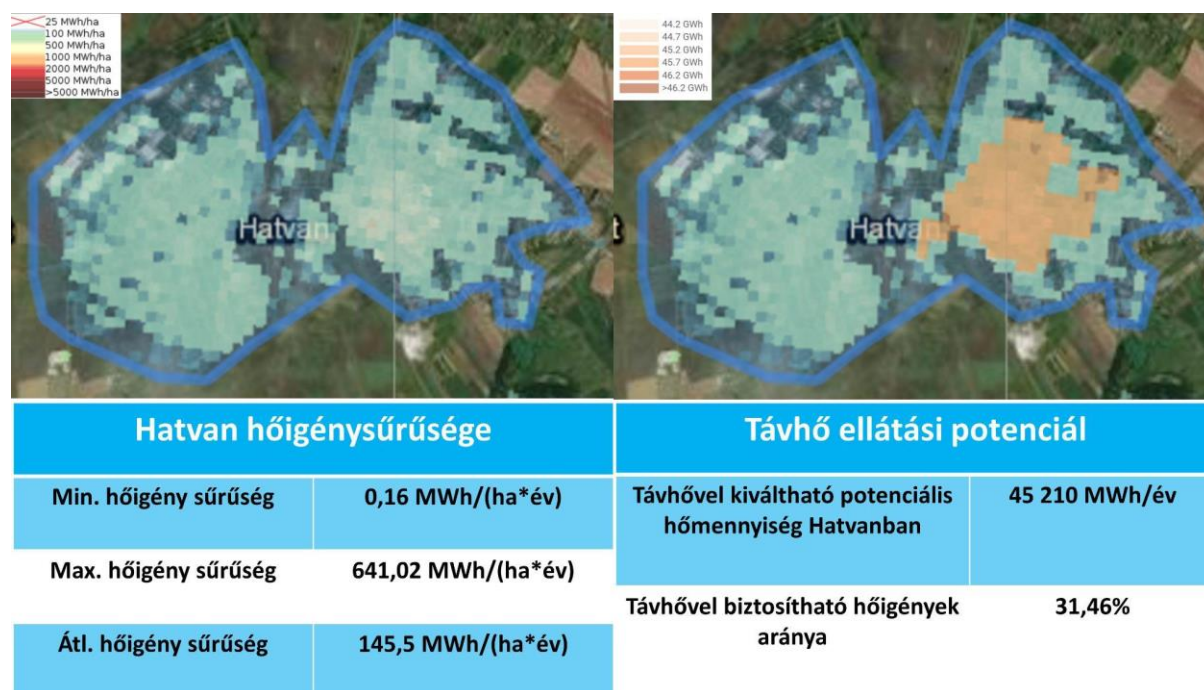
6. ábra Hatvan hőigény-sűrűség térképe Forrás: HotMaps

⁴ A HotMaps szoftver egy az EU összes tagállamára elérhető energiatervezést támogató komplex eszköz. Amely generalizált bemeneti statisztikai adatok alapján tesz becsléseket, többek között a települések lakossági és nem lakossági hőigényére, hőigény-sűrűségére, megújuló energiaforrás és hulladékhő potenciáljára stb. Használata jó kiindulási pontot jelenthet a helyi stratégiák pl. SECAP készítése során, de az adatok validálása az eltérő lokális adottságok miatt minden esetben elengedhetetlen.

3.1.2 Hőigény-sűrűség és távhő potenciál

A hőigény számítások során a statisztikai adatok és a lakossági kérdőívezés is alátámasztotta, hogy a város fűtési energiamixében a földgáz dominál. Ez a tény egyben az is jelenti, hogy Hatvan városának fosszilis energia függősége is rendkívül magas. A város energiabiztonságát és ÜHG-kibocsátását a jövőben jelentősen lehetne javítani a fosszilis energiahordozók fokozatos kivezetésével és a helyben elérhető megújuló és már rendelkezésre álló (pl. ipari tevékenységből, szennyvízkezelésből stb. származó) hulladékhő források szisztematikus kiaknázásával.

A város jelenleg nem rendelkezik távhő rendszerrel, annak ellenére, hogy az átlagos hőigény-sűrűség (145,5 MWh/hektár) elméletileg elegendő lehet egy olyan gazdaságilag rentábilis távhőrendszer létrehozásához, amely akár a települési hőigények 30-40%-át is képes fedezni (7. ábra). A város kompakt szerkezete ráadásul előnyt jelent, hiszen a legsűrűbben lakott, legtöbb közintézményt és társasházat magába foglaló óhatvani területek mindössze 3-4 km-re helyezkednek el Hatvan északnyugati ipari parkjától. Ez a távolság könnyen áthidalható különösen akkor, ha alacsony előremenő hőmérsékletű és megújuló energiaforrásokat integráló, korszerű ún. 4. generációs (Lund H. 2014) rendszer épül ki.



7. ábra Hatvan hőigénysűrűsége és távhő ellátási potenciálja



A célok eléréséhez a városnak egy olyan évtizedes távlatú hőenergia tervre van szüksége, amely társadalmi konszenzuson alapul és megvalósítása több önkormányzati választási cikluson is átível. A városi hőenergia-tervezés során egyaránt kiemelt figyelmet kell fordítani a háztartások/középületek energiahatékonyságának növelésére és a lakosság energiatudatosságának fejlesztésére. Továbbá a folyamat sikeréhez kulcsfontosságú a városban működő ipari szereplők aktív bevonása is.

3.1.3 Potenciális megújuló és hulladékhő források

Geotermia

A Hatvani Termálvizes Strandfürdőn működő geotermikus kút a város egyetlen hévízforrása. Az 1620m talpmélységű kút nem túl magas, de balneológiai hasznosításra megfelelő, 40°C-os vizet biztosít a város számára (MEKH 2016). Az elméleti geotermikus potenciál tehát a MEKH kiadványa alapján rendelkezésre áll a településen. Energetikai célú felhasználásra ez a hőmérsékleti tartomány azonban önmagában nem lenne elegendő, hőszivattyúk segítségével viszont még ez sem elképzelhetetlen. Hazai jó példa az ilyen jellegű környezeti hő hasznosításra az újszilvási távhőrendszer. Ugyanakkor a meglévő hatvani termál kút vízhozamának és a kifelővíz egyéb paramétereinek vizsgálata elengedhetetlen egy esetleges fejlesztés előtt.

Biomassza

A várost körülvevő területekről és állattartó telepekről származó mezőgazdasági melléktermékek együtt rohasztásával lehetőség nyílt egy MW-os léptékű biogáz erőmű létrehozására. Abban az esetben, ha az erőmű helyét a legmodernebb térinformatikai és multikritérium analízis segítségével határozzák meg, a gázmotor által termelt villamos energiát és a hőenergiát is hasznosítani lehetne. Ugyanakkor a telephely méretének és lokációjának pontos meghatározásához részletes megvalósíthatósági tanulmány elkészítése szükséges. Ezeknek a vizsgálatoknak Hatvan esetében is kiinduló pontja lehet Soha T. 2021-ben publikált (Borsod-Abaúj-Zemplén megyére kidolgozott) biogázüzemek elhelyezését optimalizáló módszertana. Ugyanakkor az alacsony erdőszűrség és a szigorú fenntarthatósági szempontok miatt faaprítékon alapuló biomassza-erőmű létesítése a városban nem javasolt.

Termikus napenergia (napkollektorok)

A CLC 2018-as felszínborítási térképe szerint Hatvan lakott területei körül (3. ábra), rekultivációra vagy másodhasznosításra szoruló barnamezős területek száma igen kiterjedt, csak a cukorgyártól délre elterülő rozsdasáv nagysága 640 000 m²-re tehető. Ez megnyitja a lehetőségét, hogy a Zöldinfrastruktúra Fejlesztési és Fenntartási Akciótervben (ZIFFA-ban) foglalt zöldfelület-fejlesztéssel összehangoltan a város akár nagyléptékű (több 10 000 m² területű) napkollektor segítségével állítsa elő egy jövőbeli távhőrendszer számára a hőenergia akár 20-50%-át (~14-35 000 MWh/év).

Egy ekkora rendszer kialakítására dán esettanulmányok alapján 40-100 000 m²-es földterületre, tehát a fent említett barnamezős zóna töredékére lenne szükség (PlanEnergie 2019). A napenergia részaránya elsősorban a tárolókapacitás mértékétől függ, 20%-os napenergia arányig néhány 1000 m³-es, könnyen és költséghatékonyan telepíthető puffertartály is elegendő lehetne. Magasabb, 50%-ot közelítő aránynál ugyanakkor már egy több 10 000 m³-es kapacitású, jóval magasabb beruházási költséggel járó, föld alá süllyesztett szezonális forróvízes hőtároló megépítése is elkerülhetetlenné válna.

Városi hulladékhő források

A Hatvanban működő vállalatok nagymértékű földgáz fogyasztásából arra következtetünk, hogy amennyiben 200°C, illetve 500°C-ot⁵ is meghaladó technológiai folyamatok játszódnak le az üzemekben, akkor az ipari hulladékhő-potenciál számottevő lehet. Ennek a potenciálnak a kiaknázása kézenfekvő lenne, főleg, ha a város középületeit és nagyobb társasházait egy újonnan kiépülő távhőrendszerre kapcsolnák.

Egy másik lehetséges hulladékhő forrás a város szennyvíztisztító telepe lehet. A Pán-Európai Hőatlasz (PETA) tanulsága szerint a helyi szennyvíztisztító mű által kezelt szennyvízből ~17 000 MWh villamos energia befektetésével (ez hozzávetőleg a jelenlegi lakossági villamosenergia-felhasználás 63%-a, lásd bővebben 3.2 fejezetben), hőszivattyúk segítségével legalább ~111 100 MWh hőenergia is kinyerhető lenne (1. táblázat). Ez az érték a lakossági földgáz felhasználás 94%-ának feleltethető meg. A hőszivattyús technológia gyorsütemű fejlődése miatt a PETA 2014-es adatbázisában szereplő 3-mas COP-értéket 6,5-re korrigáltuk.

1. Táblázat

A Hatvan és Térsége Regionális Szennyvíztisztító Telep által kezelt szennyvízben rejlő hulladékhő potenciál.

Forrás: PETA

Tervezett kapacitás [LE]*	32 667
Aktuális kapacitás [LE]	24 367
Elméletileg elérhető hulladékhő potenciál COP=6,5 [MWh]	111 100
Hőszivattyú villamosenergia- felhasználása [MWh]	17 000
Hőszivattyúval kinyerhető nettó hulladékhő [MWh]	94 000

⁵ Ezeket az értékeket a HotMaps szoftver ún. "ipari hulladékhő rétege" alapján határoztuk meg.



Összegzés

Az elméleti hulladékhő-potenciálok alátámasztják, hogy egy távhőrendszer kiépítése esetén Hatvan földgázfelhasználása akár 70 000 MWh-val is csökkenthető lenne. Ez a hőenergia-mennyiség dekarbonizált vagy igen alacsony ÜHG-kibocsátású forrásokból is felfedezhető lenne, így akár évi 16 800 tonna CO₂ megtakarítás, (azaz a 2030-ra tervezett cél több mint harmada) is elérhetővé válna a város számára.

3.1.4 A település épületállománya

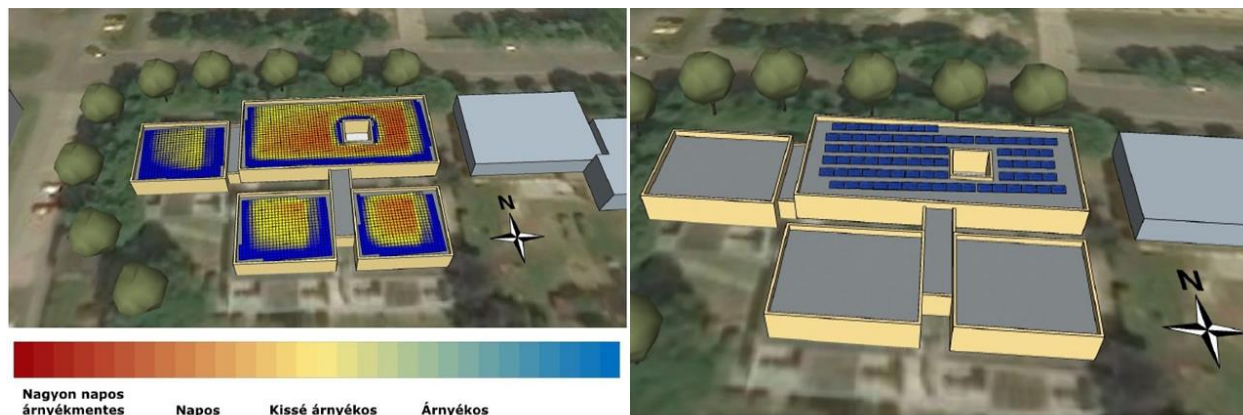
Közüntézmények

A közüntézmények energetikai állapota minden településen stratégiai fontosságú kérdés, hiszen azon túl, hogy ezek az épületek a városlakók életének mozgatórugói, üzemeltetésük és fenntartásuk az önkormányzati költségvetés kiadási oldalának egyik legjelentősebb tétele. Különösen igaz ez a jelenlegi energiaválságban, amikor az energiaár-robbanás miatt korábban elképzelhetetlen mértékben és sebességgel nőttek meg a rezsiköltségek. Annak ellenére, hogy a város teljes CO₂-kibocsátási szerkezetéből az önkormányzathoz köthető épületek kevesebb mint 1%-ot tesznek ki, ezeknek az intézményeknek az energetikai fejlesztése elengedhetetlen. Egrýrészt azért, mert a városvezetésnek a SECAP megvalósítása során erre a szegmensre van a legközvetlenebb ráhatása, másrészt a közüntézmények tudatos fejlesztésével a városlakók felé is jó példát mutathat az önkormányzat.

Az elmúlt években rendelkezésre álló pályázati forrásoknak köszönhetően az energetikai rekonstrukciók már a város több közüntézményében elindultak vagy sikeresen le is zajlottak, de a még felújításra váró épületekben továbbra is számottevő energiamegtakarítási potenciál rejlik. A Wattmanager Kft. 2018-ban 28 közüntézményről készített úgynevezett Energiamegtakarítási Intézkedési Tervet (EIT)⁶. Ezekben a dokumentumokban részletesen számba veszik az energiahatékonysági fejlesztési és a megújuló energia kapacitás növelési lehetőségeket (8. ábra). Az intézkedéseket költségvonzat alapján három kategóriába sorolták:

- beruházást nem igénylő rövidtávú beavatkozások. Például: felhasználási szokásokat megváltoztató tréningek, energiamegtakarítást célzó programok szervezése, figyelemfelhívó feliratok elhelyezése pl. *“Fűtünk! Kérjük, gondosan csukja be maga után az ajtót”* (bővebben lásd 1/B intézkedés);
- minimális ráfordítást igénylő fejlesztések. Például: a fűtés vezérlésének pontos beállítása, radiátorokra termosztatikus szelepek elhelyezése, hőleadó felületek mögött hőtükrök alkalmazása stb.;
- beruházással járó hosszútávú intézkedések. Például: teljeskörű hőszigetelés és nyílászáró-csere, napelemes rendszerek telepítése.

⁶ Az EIT célja egy komplex épületenergetikai veszteségfeltárás és fejlesztési koncepció kidolgozása, amely a hazai és nemzetközi mitigációs klímavédelmi célokkal összhangban meghatározza azokat a korszerűsítési lehetőségeket, melyek segítik az adott intézmény primerenergia felhasználásának csökkentését, az épületben alkalmazott megújuló energia kapacitás növelését és az épület szén-dioxid egyenérték kibocsátásának csökkentését (Wattmanager 2018).



8. ábra A hatvani Hajós úti Bölcsőde déli kitétségű tetőfelületeinek árnyékhatás-vizsgálata 3D-moddell és meteorológiai adatok alapján, és az ezen alapuló napelemes rendszer telepítési javaslata.
Forrás: Wattmanager 2018

2023 második negyedévére előreláthatólag elkészül a fent említett EIT-dokumentumok felülvizsgálata. Ezek a tervek egy átgondolt energiafelhasználási monitoring rendszerrel kiegészülve jó kiindulási alapot jelenthetnek a jövőbeli felújításoknak és megújuló energetikai fejlesztéseknek. Az első, 2018-as felmérés és modellezés alapján is számottevő napelemtelepítési és energiamegtakarítási potenciál rejlik a település számos közintézményében (2. táblázat).

2. Táblázat

Fontosabb és nagyobb közintézmények megújulóenergia-termelő potenciálja és épület energetikai állapota a 2018-as EIT-ek alapján

Épület megnevezése	Saját fogyasztási igényeket fedező napelem-kapacitás (kW)*	Évente megtermelhető energia (kWh)	Épület jelenlegi energetikai állapota
Hatvani Polgármesteri Hivatal	42	44 940	Részben felújított
Hatvany Lajos Múzeum	45	48 150	Teljes körűen felújított
Hajós úti Bölcsőde	25,5	27 285	Teljes körűen felújított
Hatvani Szolgáltató Intézmény és Hatvani Gazdasági Szolgáltató Kft.	13,8	14 766	Elavult, felújításra szorul
Városi Könyvtár	13,5	14 445	Teljes körűen felújított

Hatvani Százszorszép Óvoda	12	12 840	Részben felújított
Hatvani Vörösmarty téri Óvoda	12	12 840	Részben felújított
VI-X. sz. körzeti felnőtt háziorvosi és V-VI. sz. körzeti fogorvosi rendelő	9	9630	Teljes körűen felújított
Grassalkovich Művelődési ház	8,7	9309	Elavult, felújításra szorul (műemlék épületrész)
Hatvani Brunszvik Teréz Óvoda	7,2	7704	Részben felújított

*A kalkuláció táblánként 300 W teljesítményű napelemekkel készült.

Lakossági épületállomány

A lakossági épületállomány energetikai állapotára a 2021-ben kiadott csak Heves megyei épületenergetikai tanúsítványokból álltak rendelkezésünkre adatok. Ezért ebből az adatbázisból következtettünk a hatvani ingatlanállomány helyzetére⁷. A 4187 kiadott tanúsítványnak kevesebb mint 2%-a volt BB (közel nulla energiaigényre vonatkozó követelmény) vagy ennél jobb besorolású. Korszerű (CC) vagy ezt megközelítő (DD) besorolást az épületek ~19%-a szerzett. A felmért lakások több mint harmada átlagos körüli (EE-től GG-ig) értékelést kapott. A legnagyobb arányban (42%-ban) a felmért épületek az átlagtól jelentősen elmaradó (HH-től JJ-ig) energetikai kategóriákba estek. A kiadott tanúsítványok jó indikátorai Hatvan épületállományának, amely egyértelműen nagy volumenű energetikai felújításra szorul.

A fent említett helyzetet az önkormányzat már felismerte és a RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központtal való együttműködéssel pedig megtette az első lépéseket ahhoz, hogy a hatvani háztartások energiahatékonysága számottevően javuljon a következő években. Az „egyablakos” tanácsadó szolgáltatással a felújítást tervező háztartások gyakorlati támogatást kaphatnak. Egy ilyen kezdeményezés megfelelő szakmai háttérrel és megfelelő finanszírozási támogatásokkal valódi energiamegtakarítást eredményező felújításokat eredményezhet.

Amennyiben éves szinten a lakások 4%-át (~400 lakás) sikerül komplex módon energetikailag felújítani, azaz átlagosan 50%-os energiamegtakarítást elérni, akkor a lakossági szektorban az energiamegtakarítás mértéke 2112 MWh-val növekedhet évente és 2030-ra elérheti 17 000 MWh/évet is. Károsanyag-kibocsátási szempontból ez évente legalább 4000 tonna CO₂-megtakarítást eredményezne.

⁷ https://entan.e-epites.hu/?stat_megoszlas



Ipari, kereskedelmi épületek

Hatvanban több városszéli ipari, kereskedelmi és logisztikai zóna található, amelyek együttes területe körülbelül 250 hektár. Állapota rendkívül vegyes, a teljesen új építésű gyártól a több mint egy évszázados, a város szívében található 50 hektáros volt cukorgyár⁸ területéig. A HotMaps szoftver becslése alapján a nem lakossági épületek bruttó összes területe 217 000 m²-re tehető. A nagy kiterjedésű tetőfelületek másodhasznosításában nagy energiatermelési és klímaadaptációs potenciál rejlik (bővebben lásd a 3.2.1. fejezetben).

3.2 Villamosenergia-fogyasztás

A KSH adatai szerint a város teljes villamosenergia-fogyasztása 2020-ban 175 000 MWh volt. A lakossági fogyasztás ennek csak 15%-át tette ki, 25 000 MWh-val. A lakossági fogyasztás tehát megegyezik a 2020-as évi magyar átlaggal, fejenként évente ~1200 kWh/fővel. Az önkormányzati fenntartású létesítmények és infrastruktúra üzemeltetése összesen 1100 MWh-ás fogyasztást generáltak, amelynek majdnem a felét, 536 MWh-t a közvilágítás tett ki. A 2008-as értékhez képest a közvilágítás esetében 20%-kal kisebb fogyasztást sikerült elérni. A város közvilágítását az elmúlt években jórészt már korszerűsítették. A még nem modernizált lámpatestek száma elenyésző, a díszkivilágítással együtt nagyjából 10%-os az arányuk. Az önkormányzat tulajdonában lévő nem LED-es technológiával felszerelt világítótestek jellemzően speciális kandeláberok vagy a város peremvidékén lévő lámpatestek. További nagy fogyasztók még az uszoda és a strand, amelyek villamosenergia-felhasználása éves szinten 300 MWh.

A magyarországi éves átlagos villamosenergia-fogyasztásból eredő ÜHG-kibocsátás az Electricity Maps oldalán⁹ ingyenesen elérhető információk szerint ~250 kg CO₂/MWh-nak felel meg¹⁰. **Ez alapján hozzávetőlegesen évente 45 000 tonna CO₂ a város villamosenergia-fogyasztásból eredő közvetett kibocsátás.**

3.2.1 Megújuló villamosenergia-termelő potenciálok

Napelemes rendszerek telepítése

A település közigazgatási területén 2020-ban az MVM adatai alapján összesen ~1 MW maximális beépített teljesítményű napelemes kiserőmű üzemelt - ez nagyságrendileg 3-4000 darab napelem-táblát jelent. A város területén lévő napelemek így évente körülbelül 1100 MWh villamosenergiát termeltek, amivel a lakossági igények ~4%-át fedezték. Ezekkel az erőművekkel a település évente ~200 tonna CO₂-kibocsátást takarít meg.

⁸Hatvan város Településképi Arculati Kézikönyve

⁹ Az oldal összeköttetésben áll az ENTSOE-vel (Európai Villamosenergia Átviteli Hálózattal), így nyomon tudja követni az exportált és importált villamos energia becsült karbonlábnyomát is. Az alkalmazás által megjelenített kibocsátási értékek háttérszámítása a különböző energiatermelő technológiák életciklus elemzésén alapul.

¹⁰ <https://app.electricitymaps.com/zone/HU>

Az új napelemes rendszerek telepítésénél elsődleges szempontként kell kezelni, hogy ne értékes zöldmezős területeket fedjenek be, hanem meglévő épületek tetőfelületei vagy homlokzata, lebetonozott térszínek, esetleg degradált/barnamezős területek másodhasznosítása kerüljön előtérbe. Hatvan ipari és kereskedelmi épületeinek tetőfelületei és parkolói több mint 500 000 m²-t fednek be. Ennek a hatalmas területnek csak a 33%-án (figyelembe véve a tájolási, árnyékolási, gépészeti és állékonysági limitációkat is) évente ~37-42 000 MWh villamosenergia lenne előállítható, ami megközelítően a vállalkozások igényeinek harmadát tudná fedezni és ~13 000 tonna CO₂-kibocsátás-csökkenést eredményezne (9. ábra).



9. ábra Legjelentősebb ipari és kereskedelmi tetőfelületek és parkolók (piros színnel jelölve) Hatvanban, Alaptérkép forrása: Google Earth Pro

Biogáz erőmű

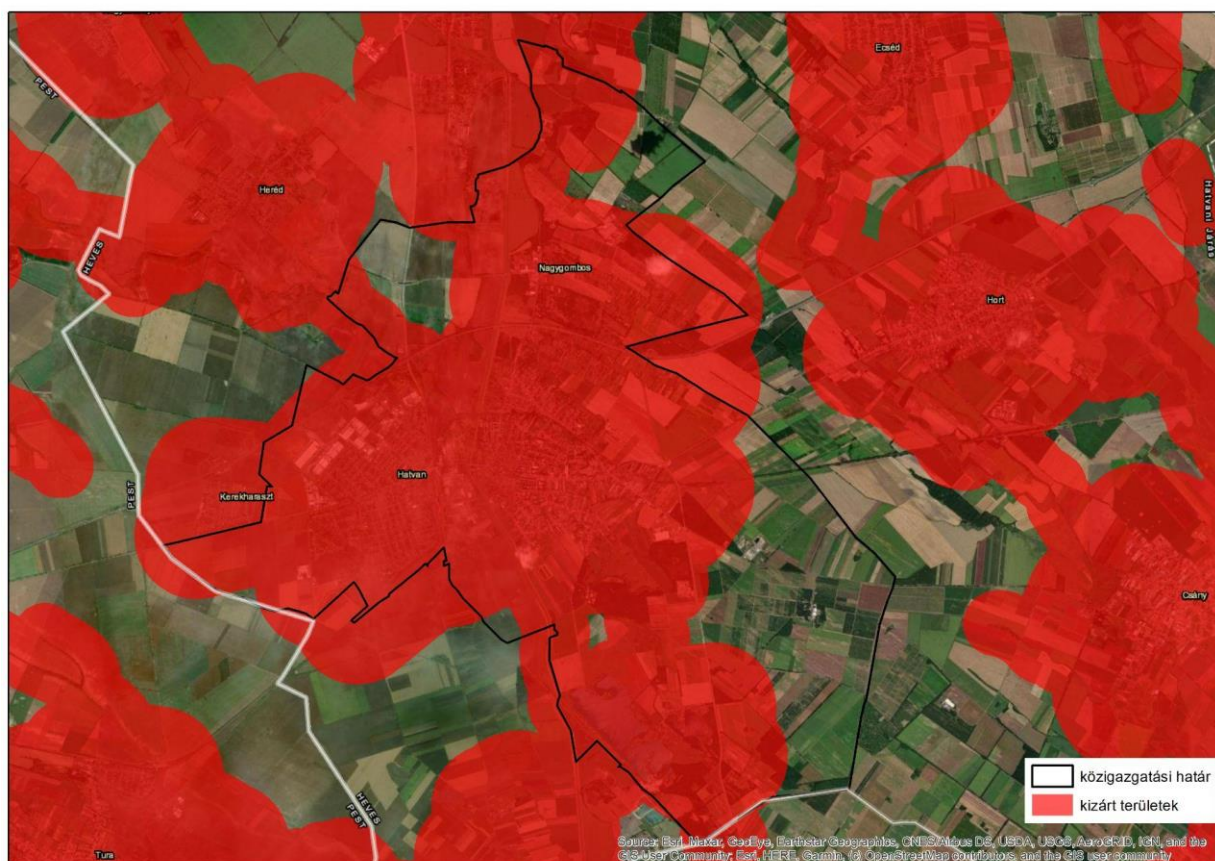
A biogáz erőmű elméleti telepítési lehetőségeit lásd 3.1.3-as fejezetben.

Szélturbinák

Új szélturbinák telepítése jelenleg a 277/2016. (IX. 15.) Korm. rendelet értelmében Magyarországon gyakorlatilag tilos, ugyanakkor a kitűzött klímacélokat hazánk a szélenergia intenzív hasznosítása nélkül aligha érheti el (Munkácsy B. 2021). Az energiaválság, valamint a hazai és külföldi szakpolitikai vélemények hatására több jel is a fent említett, Európa szerte is példátlanul szigorú szabályozás változását vetíti előre. Továbbá a 2022 végén kiadott végleges hazai helyreállítási és ellenállóképességi tervben (RRF 2022) szereplő vállalkozások között már helyet kapott a szélenergiára vonatkozó szabályozások felülvizsgálata.

Amennyiben a szabályozás valóban a szakmai szervezetek és az európai sztenderdeknek megfelelő irányban változik, akkor Hatvan külterületén is kijelölhetőek szél-turbina telepítésre alkalmas területek - térinformatikai elemzések és multikritérium analízis alapján, gondosan meghatározott védőtávolságok betartásával. Egy előzetes vizsgálat során a hatvani beépített területektől 1000 m-es, a természetvédelmi területektől 500 m-es védőtávolságot határoztunk meg. Ezek alapján Hatvan teljes területének (66,31 km²) 21%-a, mintegy 14 km² felelhet meg ennek a kettő legalapvetőbb szél-turbina-telepítési kritériumnak (10. ábra).

A város környékén 150 méteres magasságban az elérhető kapacitás faktor ~30% körül alakulna (GWA 2021 és RN 2021), ami kifejezetten kedvező értéknek számít. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy mindössze 17 db 150 méter gondola magasságú, 4 MW beépített teljesítményű turbinával **éves szinten a város teljes** (175 000 MWh-ás) **villamosenergia-felhasználása megtermelhető lenne**. Ezért Hatvan önkormányzatának érdemes lenne nyomon követnie a jövőbeli telepítési szabályokra vonatkozó változásokat és adott esetben (a helyi vállalatokkal szoros együttműködésben) a város környéki potenciális szél-turbina telepítések facilitátorává válnia.



10. ábra Szél-turbinák telepítésre alkalmas területek Hatvan közigazgatási határain belül



Közösségi energia

A közösségi energiatermelésben világszerte hatalmas potenciál rejlik. 2050-re az EU-ban akár minden második háztartáshoz kapcsolódik majd valamilyen megújuló alapú energiatermelés, a becslések szerint ennek 37%-a származhat energiaközösségi konstrukciókból (Horváth N. 2021). A Villamosenergia-törvény (VET): 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról 2 66/B.§ alapján ma már hazánkban is lehetőség van energiaközösségek létrehozására. Bár jelenlegi szabályozás és az ideiglenesen hatályban lévő napelem hálózatra való táplálás tilalma ezeket a projekteket is negatívan érintheti. Ennek ellenére az önkormányzat facilitáló szerepe meghatározó lehet ezen a téren is, ráadásul a helyi közösségi szemléletformálására is kitűnő lehetőséget biztosíthatnak a közösségi energia beruházások.

Közösségi megújulóenergia-kezdemenyyezéseknek azt nevezzük, amikor (helyi) közösségek vagy önkormányzatok közösen beruháznak valamilyen megújuló energia termelő projektbe (pl. napelemekbe) és abból fedezik energiaszükségletüket, vagy a többletenergiát eltárolják, esetleg értékesítik, a hasznot pedig a közösségük javára fordítják (MTVSZ). Tehát a közösségi energia kezdeményezés tagjai egyszerre termelői és legfőbb fogyasztói is az általuk termelt áramnak vagy hőenergiának¹¹. Az ilyen jellegű kezdeményezések megvalósítását segíti, hogy az elmúlt évtizedben a közösségi energia beruházások száma robbanásszerűen megnőtt Európában. Ráadásul a jó példák megismeréséhez már elég a szomszédos országokba utazni, például a horvátországi Križevci-re (Kőrös).

A 21 000 lakosú Križevci önkormányzata 2018-ban indította el Horvátországban az első közösségi naperőmű telepítését. A napelemeket a helyi Fejlesztési Központ és Technológiai Park épületének tetőfelületeire telepítették. Az erőmű finanszírozása egy adománygyűjtő kampánnyal (crowdfunding)¹² kezdődött, amelyben első körben 53 befektető vett részt. A 30 kW-os naperőműre 10 nap alatt, összesen 31 000 euró gyűlt össze. Az átlagos befektetési összeg 500 euró volt. A sikeren felbuzdulva egy második, 23 000 eurós projektet is elindítottak, amihez a szükséges tőkét mindössze 48 óra(!) alatt "kalapozták" össze. A napelemekkel évente 7,7 tonna CO₂-kibocsátást tud a város elkerülni és mintegy 33 MWh villamos energiát tud megtermelni (EnergyCities).

A közösségi energia beruházások nemcsak aktív energiatermelést célozhatnak, hanem jelentős részük energiahatékonyságot javító felújítási programként valósul meg. Erre jó példa számtalan

¹¹ Az EU által előírt, a hőenergia-szektorra vonatkozó közösségi energia szabályozások jogharmonizációja, illetve magyar jogrendbe való átültetése egyelőre még nem valósult meg.

¹² A közösségi finanszírozás, vagy crowdfunding az „együtt könnyebb” elvének természetes továbbgondolása egy nagyobb közösségen belül. Egy sikeres projekt megvalósításával helyi szinten hatalmas változások idézhetők elő, hiszen az ilyen kezdeményezések, felhívhatják a figyelmet az aktuális társadalmi kihívásokra (pl. energiaválság, energiaszegénység), továbbá a közösségeket az összefogásra, a lakosokat pedig aktív szerepvállalásra ösztönözhetik.

Bővebb információ: https://mtvsz.hu/uploads/files/a5_kozossegeben_az_ero_copower.pdf és PowerFund: <https://www.powerfund.eu/hu>

kisebb vagy nagyobb méretű társasház felújítása. A rekonstrukció megvalósítása közben nagy hangsúlyt kell fektetni az ún. lock-in hatás¹³ elkerülésére, és érdemes ambiciózus, akár több ütemben megvalósuló mélyfelújítást megcélózni. Az ilyen társasházi felújításoknál a lakóközösség egyöntetű támogatásának megszerzése jelentheti a legnagyobb kihívás, amiben nagy segítséget nyújthat egy agilis közös képviselő. Az önkormányzat az ilyen jellegű projekteket elsősorban a közös képviselőknek tartott célzott továbbképzések megszervezésével támogathatja.

3.3 Közlekedés és szállítás

3.3.1 Közút

Az energiafogyasztás és a kibocsátások harmadik legfontosabb szeletét a közlekedés és szállítás teszi ki. Sajnos erről a területről van a legkevesebb pontos statisztikai információ, ezért a becsléseknek nagy lehet a hibahatáruk.

Hatvan közigazgatási területén több forgalmas főútvonal és az M3-as autópálya is áthalad, tehát a közúti közlekedés rendkívül fontos területe a települési klímavédelmi akciótervnek, ezt a problémát jól tükrözi a lakossági kérdőíves felmérés eredménye is (4. fejezet, 17. ábra). A válaszadók háromnegyede szeretné, ha az önkormányzat költene az átmenő forgalom mérséklésére. Figyelembe véve a Magyar Közút forgalomszámlálási adatait, ez az igény nem meglepő, hiszen az egész 3-as főút egyik legforgalmasabb szakasza halad keresztül Hatvan belvárosán. **A legnagyobb terhelésnek kitett városi szelvényen naponta több mint 22 000 jármű halad át (11. ábra). Ez a 2x1 sávos út elméleti kapacitásának 100%-a.** Ezek alapján egyértelmű, hogy a forgalomcsillapítást prioritásként kell kezelni (3. táblázat). A város belterületén haladnak át a 3-as és 21-es számú elsőrendű főutak, valamint a 32. számú másodrendű főút mellett a környező településekre (Verseg, Boldog és Tura) felé vezető utak is a városból indulnak.

¹³ Lock-in hatás azt jelenti, hogy hosszú távon „*belakatozzuk*” – vagy néha szó szerint bebetonozzuk – magunkat egy kevésbé energiahatékony technikai megoldásba azzal, hogy a rövid távú szempontok vagy szimplán az ismerethiány miatt szuboptimális (nem az elérhető legjobb) megoldást választjuk egy olyan energetikai megtakarítást célzó beruházásnál, amihez legközelebb csak évtizedek múlva tervezünk újra hozzájárulni (Sáfián F. 2021).

3. Táblázat

Hatvan kiemelt útjainak forgalmi adatai és kihasználtsága

Mérési pont	Közút megnevezése	km szelvény	Összes forgalom (jármű/nap)	Kapacitás kihasználtság (%)
1.	M3-as autópálya	52	48 024	79
2.	M3-as autópálya	57	42 377	70
3.	3-as főút	56,5	10 934	49
4.	3-as főút	58	19 372	91
5.	3-as főút	58,5	22 020	100
6.	3-as főút	60,5	10 799	51



11. ábra Forgalomszámlálási mérési pontok Hatvan legfontosabb közlekedési útvonalai

A KSH szerint a településen összesen 9000 személygépkocsit regisztráltak be, ami megegyezik a lakások számával, tehát átlagosan minden háztartásra jut egy személygépkocsi. Ha feltételezzük, hogy a hatvaniak - mint sok minden másban is - a magyar átlaghoz közel állnak autózás tekintetében, akkor átlagosan 2020-ban 2 tonna CO₂-kibocsátást okozott minden egyes jármű¹⁴, azaz a hatvani gépjárművezetők összesen évente 18 000 tonnányit.

¹⁴ https://egyensulyintezet.hu/wp-content/uploads/2021/12/ei_klimacel_hatter_v4_egyoldalas.pdf



A lakossági kérdőív alapján hasonló eredményekre jutottunk, a háztartások éves átlagos üzemanyag-fogyasztása körülbelül 1000 liternek felel meg, ami ~2,4 tonna ÜHG-kibocsátást jelent családonként. A kérdőíves felmérés alapján a háztartásoknak mindössze 13%-nak nincs autója. Ehhez jönnek még az egyéb közvetett kibocsátások, mint az üzemanyag-előállítás, és a járművek gyártásából fakadó szennyezések, stb.

Teherszállítás

1200 darab dízel üzemű tehergépjárművet regisztráltak be a településen. Az ilyen típusú gépjárművek az országos átlag alapján több mint 11 tonna CO₂-kibocsátásért feleltek 2020-ban. Ezek alapján és átlagos futásteljesítménnyel számolva a városban üzemelő tehergépjárművek évente összesen ~13 000 tonna CO₂-ot bocsátottak a légkörbe.

Közösségi közlekedés

Hatvan a közösségi közlekedés szempontjából kedvező adottságokkal rendelkezik. A város története elválaszthatatlan a vasúttól. A város fellendülése is a vasút megjelenéséhez köthető. 1867-ben építették ki a Pest–Hatvan–Losonc–Besztercebánya vasútvonalat. Később a város vasúti jelentősége tovább nőtt, miután 1870-ben megnyílt a Hatvan–Miskolc, 1873-ban pedig a Hatvan–Szolnok vonal is. Ezzel a város Magyarország egyik jelentős vasúti csomópontjává vált, nagyban urbanizálódott. A szállítás és közlekedés az 1980-as évektől történő közútra terelődésével ugyan csökkent a gazdasági jelentősége, de a klímaválság hatására a vasút várhatóan reneszánszát fogja élni a következő évtizedekben. Jelenleg a vasútállomás három vasútvonalat szolgál ki: a 80-as (Budapest-Miskolc), 81-es (Hatvan-Salgótarján) és 82-es (Hatvan - Szolnok) vonalakat.

2022 októberében adták át a teljesen felújított 80. sz. vasúti fővonalat. A biztosítóberendezések modernizálásával Aszódtól Hatvan irányába akár 160 km/h sebességgel is közlekedhetnek a vonatok. Ráadásul 2022 végétől pedig az intercity vonatok is újra megállnak a városban, így már a főváros akár 50 perces menetidővel is elérhető. A sűrűbb, ütemes menetrend és a korábbinál 5 perccel rövidebb menetidő hosszú távon vonzóbb alternatívává teheti a vasúti közlekedést a gépjármű-használattal szemben (MÁV 2022).

A MÁV Zrt. közlése alapján Hatvan érintettségében hozzávetőlegesen 56 000 személyszállító vonat közlekedett 2021-ben, ezek villamosenergia-fogyasztása 3029 MWh volt a városhatárokon belüli pályaszakaszokon, ez hozzávetőleg 750 tonna CO₂-kibocsátás jelent.

Hatvanon belül helyi buszjáratokat is igénybe vehetnek a városlakók, ez nagyban megkönnyíti a városrészek közötti ingázást és a pályaudvar elérhetőségét. A város helyi közlekedését ellátó 4+2, azaz összesen 6 db autóbusz havonta 10 000 hasznos km-t és kb. 1300 km rezszi futást teljesít, azaz összesen 11 300 km a havi szintű teljesítésük. Egy autóbusz körülbelül 50 liter gázolajat fogyaszt 100 km megtételéhez, tehát összesen ~70 000 liter gázolaj az éves üzemanyagigénye, ami hozzávetőleg 170 tonna CO₂-kibocsátást jelent.

3.4 Lakosság életmódjához köthető kibocsátások¹⁵

A lakosság életmódjához köthető kibocsátások esetében nem feltétlenül a város területén történik a környezetszennyezés - hasonlóan a villamosenergia-termeléshez - a település lakói az életvitelből eredő kibocsátásokkal is befolyást gyakorolnak a klímaváltozásra. Ilyenek például az élelmiszer-fogyasztáshoz, az elektronikai termékek, bútorok, ruházat vásárlásához köthető közvetett kibocsátások.

Annak ellenére, hogy a fent említett közvetett kibocsátások viszonylag nehezen számszerűsíthetők, nem lehet elhanyagolni a jelentőségüket, hiszen a városlakók karbonlábnyomának komoly részét teheti ki. Magyarországon eddig kevesen vállalkoztak arra, hogy ezeket a "rejtett" számokat feltárják. Az egyik legjobb forrást a GreenDependent Intézet és a Daikin közös kutatása¹⁶ jelenti, amelyet Pécssett végeztek, 21 háztartás bevonásával. Az eredményeik szerint háztartásonként átlagosan 1 tonna CO₂-nak felelt meg az étkezésből eredő kibocsátás, amely nagyságrendjét tekintve összemérhető mennyiség a háztartási energiafogyasztásból és a közlekedésből eredő kibocsátásokkal.

5.4 Jellemzően hol vásárolja meg az élelmiszereket?

276 responses



12. ábra A hatvani lakosság vásárlási szokásai a kérdőíves felmérés alapján

A lakossági kérdőíves felmérés során érdekes információt nyertünk arról, hogy milyen jellegű kereskedelmi egységekben vásárolnak a hatvani lakosok (12. ábra). Ezek alapján egyértelmű előnyt élveznek a fenntarthatósági szempontból kevésbé szerencsés nagy áruházláncok, de a válaszadók negyede törekszik a helyi piacon a környékbéli termelőktől beszerezni a napi betevőt.

¹⁵ Ez a fejezet a SECAP módszertanának nem kötelező eleme hazai viszonylatban egyedülálló újításnak számít. A WWF Magyarország álláspontja szerint a lakosság életmódjához köthető kibocsátások feltérképezése nélkülözhetetlen ahhoz, hogy hosszú távon számottevő szemléletváltást érzünk el. Az éghajlatvédelmi célkitűzések megvalósítása csak akkor reális, ha minden szektor és szegmens aktívan hozzájárul a változáshoz.

¹⁶ [Pécsi háztartások a kislábnyomos életmód felé vezető úton | Daikin](#)

Az élelmiszer-fogyasztáshoz köthető kibocsátások nagy részét az állati eredetű termékek (tejtermékek, húсарuk) előállítása teszi ki, így a SECAP lakossági kérdőívében erre vonatkozó kérdéseket is feltettünk (1. melléklet). Ez alapján fejenként átlagosan évi 6 kg marhahúst, 25 kg sertéshúst és 40 kg baromfihúst fogyasztanak a helyiek. A tojásfogyasztás fejenként évente 300 darab, a tejtermékeké pedig évente 60 kg-ra tehető. Az egyes társadalmi csoportok (jövedelem, munkahely, kor stb.) fogyasztási szintjei közt nem volt szignifikáns eltérés, egyedül a nemek között volt különbség a húsfogyasztás szempontjából. A nők feleannyi marhahúst, 40%-kal kevesebb sertéshúst és 20%-kal kevesebb baromfihúst fogyasztottak. Az eltérés nagyobb annál, mint amit pusztán a fiziológiai okok (a nők kisebb testméretéből) fakadóan magyarázni lehet.

A válaszadók egynegyede törekszik rá, hogy helyi terméket vásároljon, és a családok 3-4%-a szinte teljesen önellátó élelmiszerek szempontjából. A többi 72% valamilyen kiskereskedelmi láncához tartozó üzletben szerzi be az élelmiszert (4. táblázat).

4. Táblázat

Az élelmiszer-fogyasztásból becsült közvetett CO₂-kibocsátás

Állati eredetű élelmiszer	Becsült fogyasztás (tonna)	Kibocsátási tényező (tonna CO ₂ e / tonna) ¹⁷	Okozott kibocsátás (tonna) CO ₂ e)
Marhahús	100	60	6000
Sertéshús	500	12	6000
Baromfihús	800	10	8000
Tojás	400	5	2000
Tejtermékek	1200	5	6000
Állati eredetű összesen	3000		28 000
Egyéb élelmiszerek (gabona, zöldség, gyümölcs, magvak, üdítő...)			7000
ÉLELMISZER ÖSSZESEN			35 000

¹⁷ Data Explorer: Environmental Impacts of Food - Our World in Data
<https://ourworldindata.org/explorers/food-footprints>



Rákérdeztünk továbbá az egy év alatt vásárolt háztartási gépek, bútorok, ruházati cikkek és elektronikai termékek mennyiségére is. Itt még nehezebb becslésekre hagyatkozni. A bútorokat tekintve a válaszadók elsöprő többsége évi 1-2 alkalmat jelölt meg, tehát háztartásonként 100 000 Ft/év kiadással számoltunk.

Az elektromos és elektronikai eszközökre is hasonló válaszok érkeztek, bár itt kicsivel többen jelölték meg azt, hogy évente háromnál többször vásárolnak ilyen termékeket. Átlagosan egy évben Magyarországon 800 milliárd Ft-ot költöttek ilyen termékekre (fejenként 80 000 Ft-ot), akkor Hatvan esetében ez az érték nagyságrendileg másfél milliárd forint lehet egy évben. Ugyanez az érték a ruházatot tekintve fejenként 30 000 forint évente, tehát Hatvan esetében ~600 millió forint. Mindhárom terméktípus esetében egymillió forint elköltött összegre nagyjából 1 tonna CO₂-kibocsátás jut (ZIFFA 2018), ami érdemben nem sokkal növeli a hatvaniak kibocsátását (5. táblázat).



5. Táblázat

A hatvani lakosság fogyasztási javakhoz köthető közvetett CO₂-kibocsátása

Fogyasztási cikk	Becsült elköltött összeg (millió Ft)	Kibocsátási tényező (tonna CO ₂ / m Ft)	Okozott kibocsátás (tonna CO ₂ e)
Elektronikai	1500	1	1500
Bútor	900	1	900
Ruházat	600	1	600
ÖSSZESEN			3000

A lakosság egyötöde utazik repülővel évente legalább egyszer valahová magán célból. Átlagosan 0,5 tonna CO₂-kibocsátással számolva ez körülbelül 2000 tonna kibocsátást jelent évente. Összességében tehát a lakosság életmódjához kapcsolódó egyéb kibocsátások nagyjából 35-40 000 tonna, vagyis fejenként körülbelül 2 tonna szén-dioxidnak megfelelő környezetterhelést jelentenek évente (6. táblázat).

6. Táblázat

A lakosság közvetett kibocsátásainak összesítése¹⁸

Tevékenység	Okozott kibocsátás (tonna CO ₂ e)
Élelmiszer	35 000
Fogyasztási cikkek	3000
Repülőgépes utazások	2000
ÖSSZESEN	40 000

3.5 Természetes CO₂-nyelők és biogén kibocsátások

A város közigazgatási területén a növényzet megköti a szén-dioxidot, így nyelőként ellensúlyozza a város kibocsátásait. Alapvetően két fő nyelő típust különíthetünk el: az erdőket és a belterületi zöldterületeket.

Az erdőterületek aránya messze az országos átlag alatt van a településen, mindössze ~5,9% a ZIFFA szerint. A TEIR adatai alapján ez 443 hektár volt 2020-ban. Ez ~700 t CO₂ megkötést jelent évente, ami az éves összes kibocsátás 0,48%-át jelenti.

¹⁸ A lakosok számára online is lehetőségük nyílik saját ökolábnymuk kiszámolására és nyomonkövetésére a WWF Magyarország által kifejlesztett, ingyenesen "Léptem" applikációja letöltésével (lásd 4. melléklet)



A biogén eredetű kibocsátásokat három fő részre bonthatjuk:

- A lakossági hulladék biológiai eredetű részének bomlása során felszabaduló gázok, amelyek közül a legfontosabb a metán. Ennek mennyiségét az éves települési szilárd hulladék mennyiségéből becsülhetjük meg, amely Hatvan esetében 6762 tonna volt, amely mindössze néhány száz kilogramm metán képződésével jár, azaz körülbelül 10 t CO₂-nak felel meg (ENSZ 2016).
- A lakossági szennyvízkezelés során képződő szennyvíziszap biológiai bomlása során szintén metán képződik, amelynek a mennyiségét az országos átlag adatokból számolva nagyságrendileg 800 t CO₂-nak feleltethető meg (ENSZ 2016).
- A szántókon az intenzív nitrogén-műtrágyázás miatt dinitrogén-oxid és a talajforgatás hatására CO₂ képződik. Ennek mennyisége hektáronként hozzávetőleg 0,7 t CO₂-egyenértéknek felel meg¹⁹, tehát a város közigazgatási területén található szántó művelési ágba tartozó 4400 hektárnyi területre vetítve összesen ~3000 tonnára tehető.

3.6 Hatvan energiafogyasztása és CO₂-kibocsátási mérlege 2020-ban

3.6.1 Hatvan energiafogyasztása szektoronként

A településen 2020-ban 576 GWh nagyságrendű volt az összes energiafogyasztás (7. táblázat). Energiahordozók szerint ennek 38%-át a földgáztüzelés tette ki, 30%-át villamosenergia-fogyasztás, és 27%-át a közlekedésben felhasznált üzemanyagok, míg a maradék 5%-on osztozik a tűzifa és a lignit.

¹⁹ DANUBE FOODPLAIN PROJECT, WP 4.3: HUNGARY: TISZA PILOT CBA
https://rekk.hu/downloads/projects/DanubeFloodplain_Hungary_Tisza_CaseStudy_REKK_04.2020.pdf

7. Táblázat

Hatvan 2020-as összefoglaló energiafogyasztása szektoronként

Szektor	Végő energiafelhasználás (MWh)								ÖSSZESEN
	Villamos-energia	Nem megújuló energia				Megújuló energia			
	Földgáz	Gázolaj	Benzin	Lignit	Biodízel	Bioetanol	Tűzifa		
Épületek									
Önkormányzati	600	800						1 400	
Cégek	149 000	114 000						263 000	
Lakóépületek	24 900	101 000		4 000			20 000	149 900	
Közüvilágítás	500							500	
Épületek összesen	175 000	215 800		4 000			20 000	414 800	
Közlekedés									
Önkormányzati járművek			100			10		110	
Közösség közlekedés	3 000		600			50		3 650	
Lakossági és céges			102 000	44 000		7 040	4 400	157 440	
Közlekedés összesen	3 000		102 700	44 000		7 100	4 400	161 200	
ÖSSZESEN	178 000	215 800	102 700	44 000	4 000	7 100	4 400	20 000	576 000

3.6.2 Hatvan CO₂-kibocsátása szektoronként

Hatvan város ÜHG-kibocsátása 2020-ban hozzávetőleg 145 000 tonna CO₂-nak felel meg, azaz minden lakosra körülbelül 7 tonna CO₂-kibocsátás jut (8. táblázat). Ez az országos átlagnak nagyjából a másfélszerese²⁰. Ennek az anomáliának az elsődleges magyarázata a helyben működő vállalkozások és munkahelyek magas száma, amely jóval meghaladja a hasonló méretű települések átlagát. Megemlíthető még a járásközponti szerep is, hiszen sokan járnak be Hatvanba a környező településekről munkába, iskolába, vásárolni, stb. Tehát a települési funkciók sokkal több embert szolgálnak ki, mint amennyi a település közigazgatási területén élő lakosság.

A helyi lakosság közvetlenül csak a károsanyag-kibocsátások kevesebb mint feléért felel. Ez az érték a háztartások számához viszonyítva hazai viszonylatban alacsonynak tekinthető. Ebből következik, hogy a magas fajlagos kibocsátás elsősorban a város területén működő vállalkozásokhoz és közintézményekhez köthető.

Energiahordozók szerint csoportosítva, a kibocsátás nagyjából egyenlő arányban oszlik meg a hőenergia-előállítás (36%), a közlekedési üzemanyag-fogyasztás (33%) és a villamosenergia-felhasználás között (31%).

Jelentős még az egyéb közvetett kibocsátások mennyisége is, amely a lakosság által elfogyasztott javak például az élelmiszerek, ruházat, használati eszközök, építőanyagok gyártása során kerül a levegőbe. Ezek ugyan nem közvetlen kibocsátások, ezért nem szerepelnek az 8. táblázatban, de becslésünk szerint körülbelül 40 000 tonna CO₂-nak feleltethető meg, tehát a közvetlen kibocsátások legalább 30%-át elérő mennyiség lehet (lásd 3.4 fejezetben). Ez más hazai becslésekkel összhangban áll, például a KSH vagy a Greendependent Intézet adataival (KSH 2018, GreenDependent 2021).

²⁰ Karbonlábnyom Magyarországon (KSH 2018)
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/karbonlábnyom.pdf>

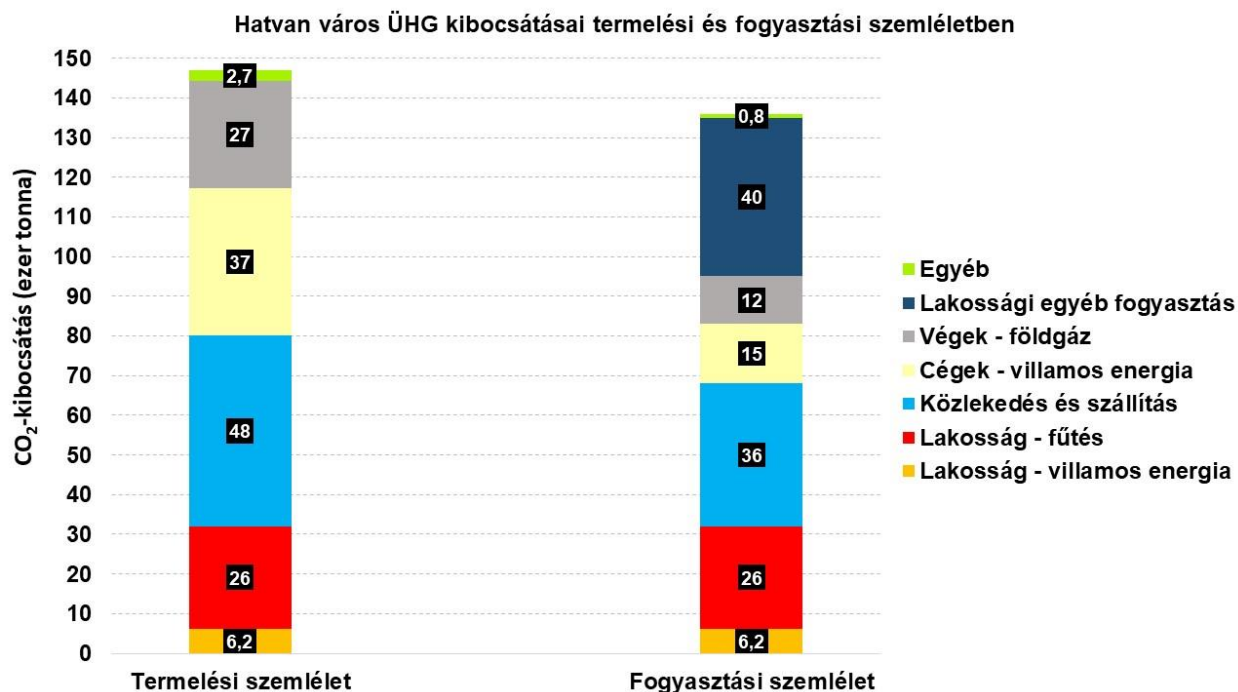
8. Táblázat

Hatvan 2020-as összefoglaló CO₂-kibocsátása szektoronként (tonna CO₂)

Szektor	Villamos-energia	Nem megújuló energia				Megújuló energia			ÖSSZESEN
		Földgáz	Gázolaj	Benzin	Lignit	Biodízel	Bioetanol	Tűzifa	
Épületek									
Önkormányzati	150	200							350
Cégek	37 500	27 000							64 500
Lakóépületek	6 300	24 000			1 450			300	32 050
Közüvilágítás	100								100
Épületek összesen	44 050	51 200			1 450			300	97 000
Közlekedés									
Önkormányzati járművek			20			2			22
Közösség közlekedés	800		180			8			988
Lakossági és céges			31 500	13 500		1 090	900		46 990
Közlekedés összesen	800		31 700	13 500		1 100	900		48 000
ÖSSZESEN	44 850	51 200	31 700	13 500	1 450	1 100	900	300	145 000

Érdekes összehasonlításra ad lehetőséget, ha a település kibocsátásait a KSH által közzétett *termelési és fogyasztási* oldalra bontjuk (**13. ábra**). A **termelési szemlélet**be a település közigazgatási határain belül elfogyasztott energiahordozók és kibocsátások tartoznak bele, függetlenül attól, hogy azok jelentős része más településeken élők igényeit szolgálja. Ebbe tartozik például a helyi gyárak által előállított termékek gyártásához szükséges energia, vagy helyi járási hivatal és kórház fenntartása, ami nem csak a hatvani lakosság igényeit szolgálja ki.

Fogyasztási szemléletben az utóbbi, "exportált" kibocsátásokat különítettük el, tehát mindazokat a tevékenységeket, amelyeket nem a helyi lakosság fogyasztása indukál, nem vettük számításba. Ezután hozzáadjuk azokat a kibocsátásokat, amik ugyan máshol jönnek létre, de a helyben élők fogyasztását szolgálja, például a máshol megtermelt élelmiszerek, bútorok vagy ruházati cikkek előállítása során.



13. ábra Termelési és fogyasztási szemlélet alapján számított hatvani CO₂-kibocsátás

3.7 Klímavédelmi jövőkép és stratégiai célok

Jövőkép

2030-ra Hatvan lakosságának klíma- és energiatudatossága számottevően javulni fog, a település hatékonyabban fogja felhasználni az energiát és helyi megújuló energiaforrásokra fog támaszkodni. 2020-hoz képest a város CO₂-kibocsátása 30%-kal lesz alacsonyabb. A fellendülő gazdaság innovatív technológiákon alapul és a közösségi összefogás erősödni fog. A régi rozsdavezeték természetes élőhelyekké alakulnak, a Zagyva pedig "zöld ütőérként" köti majd össze Ó- és Újhatvant, így növelve a város klímaváltozáshoz való alkalmazkodóképességét.

Stratégiai célok

A SECAP elkészítése során meghatározott mitigációs és adaptációs, valamint energiaszegénységgel és szemléletformálással kapcsolatos célkitűzéseket a 14. ábrán foglaltuk össze.

Hatvan Városa regionális központként, a klímasemlegesség elérése felé tett nemzeti és európai uniós törekvésekkel összhangban, jó példával akar elől járni az ÜHG-kibocsátás csökkentésében és a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban.

ÜHG-kibocsátás csökkentés (-30% 2030-ig)		Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítő településfejlesztés		Energiaszegénység mérséklése és szemléletformálás	
Mc-1	Az épületekhez kötődő kibocsátások csökkentése (-30% 2030-ig)	Ac-1	Vízmeztartás fejlesztése a bel- és külterületek egyaránt	Ec-4	Energiaszegénységgel küzdő háztartások feltérképezése
Mc-2	A közlekedésből fakadó kibocsátások mérséklése (-30% 2030-ig)	Ac-2	Épületállomány és az épített környezet felkészítése a klímaváltozás hatásaira	Ec-3	Energiaszegény otthonok energiahatékonyságának javítása
Mc-3	A hőenergia szektor racionalizálása a helyi vállalatokkal együttműködve	Ac-3	Éghajlatváltozás közegészségügyi kockázatainak mérséklése	Ec-3	A lakosság klíma-változással kapcsolatos ismereteinek növelése
Mc-4	Erdőterületek növelése, (5,9%-ról 23%-ra 2030-ig)	Ac-4	Városi zöldfelületek növelése és a vízfolyások rehabilitációja,	Ec-4	Helyi klímavédelmi együttműködések kialakítása

14. ábra A SECAP elkészítése során alkalmazott célrendszer.

Mc = mitigációs célkitűzés;

Ac = adaptációs célkitűzés;

Ec = energiaszegénységgel és szemléletformálással kapcsolatos célkitűzés.



4. Lakossági kérdőív legfontosabb eredményei

Hatvan város SECAP-jának elkészítése során nagy hangsúlyt fektettünk a lakosság aktív bevonására, hiszen csak egy erős társadalmi támogatottság esetén van reális esély arra, hogy az elkészült stratégia és a benne foglalt intézkedések a gyakorlatban ténylegesen meg is valósuljanak.

4.1 Adatgyűjtés menete

A társadalmi bevonás során a lakosságot egyrészt direkt módon értük el az autómentes nap keretén belül szemléletformáló előadással, illetve a sörfesztiválon kitelepüléssel és interaktív játékokkal. Ezeken az eseményeken igyekeztünk közelebb hozni a hatvaniakhoz az éghajlatvédelemmel kapcsolatos, elsősorban talán kissé nehezebben megfogható témákat. Nagy segítséget jelentett, hogy a Hatvan TV-ben dolgozó kollégák riportokkal és interjúkkal közvetítették az ügy fontosságát, ezzel is növelve az elért lakosok számát.

Másrészt közvetett módon is igyekeztünk a lehető legtöbb információt összegyűjteni. A lakosság véleményének becsatornázására egy részletes online kérdőívet dolgoztunk ki (a teljes kérdőív az 1. mellékletben olvasható). A kérdőíves felmérés 2022. szeptember 23-tól 2022. október 24-ig tartott, ez idő alatt 325 válasz érkezett be.

4.2 Válaszadók

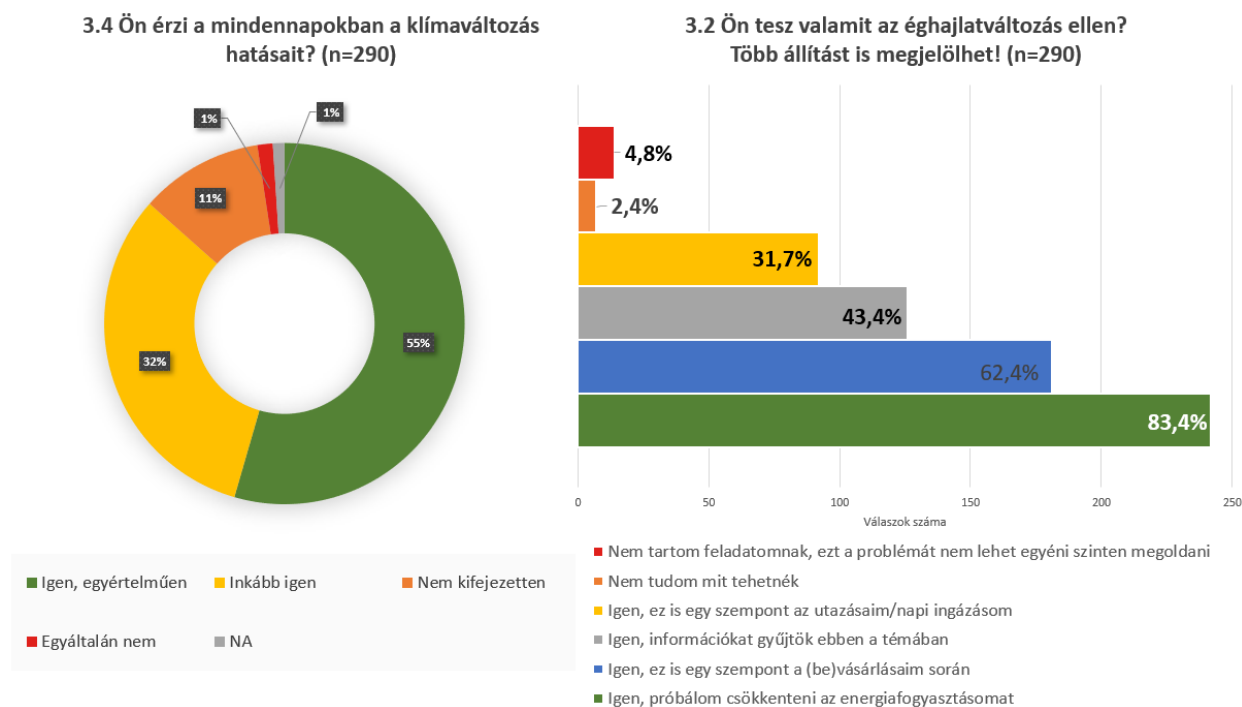
A kérdőívek feldolgozása során végül csak azokat a válaszokat vettük számításba, amelyeket Hatvanban élő, 18. életévüket már betöltött lakosok töltöttek ki, ezért az eredmények 290 fős mintán alapulnak. Ez megközelítően a településen élők 1,5%-a, amely lakosságszám-arányosan jó értéknek számít. A válaszadók 63%-a nő, 37%-a férfi volt, ez az asszimmetrikus arány más hasonló felmérésekben is megfigyelhető. A korosztályokat tekintve a 30-40 év közötti válaszadók (~22%) kissé felülreprezentáltak, míg a hatvan év feletti válaszadók száma (~23%) kissé alulreprezentált volt a település aktuális korfájához képest.

A mintában szereplő válaszadók 60%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezik, amely sokkal magasabb, mint a 2011-es népszámlálás során mért 14,6%-os Heves megyei érték. Ugyanakkor a téma összetettségéből fakadóan nem meglepő, hogy a magasabb edukációval rendelkező társadalmi rétegeket jobban megszólítja egy ilyen jellegű felmérés. A fent említett okok és az organikus terjesztés miatt a kérdőíves felmérés nem tekinthető reprezentatívnak, ugyanakkor az így nyert adatok jó kiindulópontját képezhetik a helyi mitigációs és adaptációs, valamint energiaszegénység-mérséklő fejlesztéseknek és intézkedéseknek.

4.3 Válaszadói attitűd

A kérdőívet kitöltők 87%-a érzi valamilyen formában a klímaváltozás hatását mindennapi élete során (15. ábra) és mindössze a válaszadók 4,8%-a szerint nincs egyéni felelőssége a klímaváltozás hatásainak mérséklésében. A legtöbben (83,4%) az energiafogyasztásuk

mérséklésével igyekeznek hozzájárulni az éghajlatvédelemhez, de a többség (63,4%) a bevásárlás során is figyelembe veszi ezeket a szempontokat, utazás vagy ingázás során ugyanakkor a kitöltők alig több mint harmada fordít figyelmet arra, hogy a lehető legkisebb hatással legyen a környezetre (14. ábra).



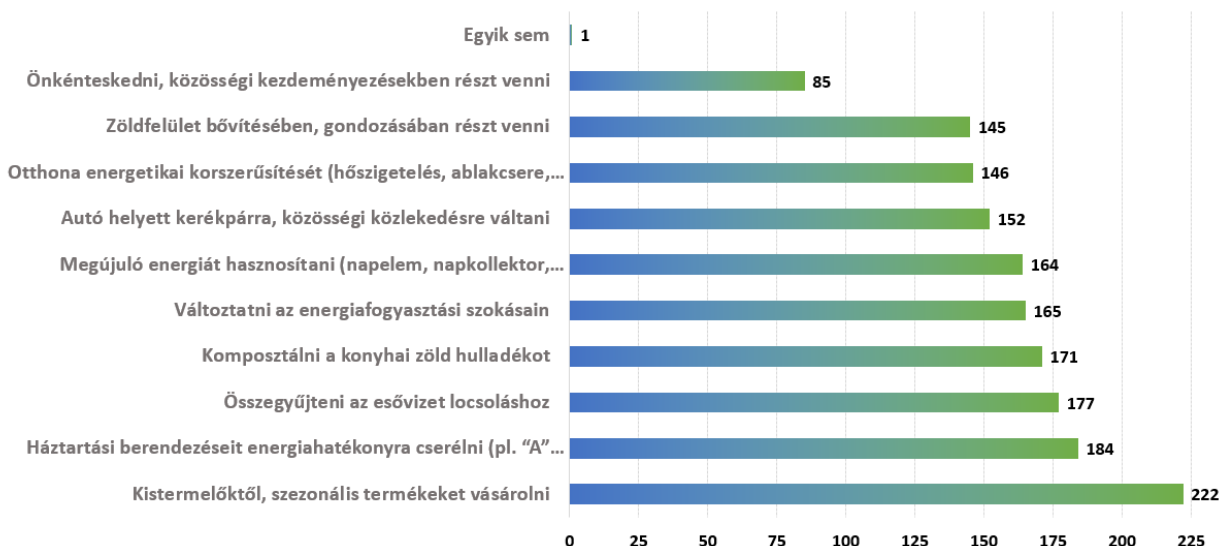
15. ábra A klímaváltozás érzékelésével és megfékezésével kapcsolatos lakossági attitűd

Legfontosabb eredmények

A kérdőíves felmérés legfontosabb eredményeit az alábbi ábrákon (16., 17/a és 17/b ábra) foglaltuk össze, de az intézkedések leírásában is megjelenítjük a kérdőívekből levont releváns tanulságokat és részeredményeket.

A 3.7-es kérdésnél *“Mire lenne hajlandó, hogy Ön is aktívan hozzájáruljon Hatvan klímavédelmi intézkedéseihez?”* a kitöltők 10 opció közül többet is megjelölhettek. Ezek alapján egyértelmű, hogy a helyi termelők támogatása, így a beszállítói láncok rövidítése volt a legnépszerűbb önkéntes vállalás (16. ábra), hiszen a válaszadók 76%-a jelölte meg ezt a lehetőséget. Ez fontos tanulság, amelyre az önkormányzat a SECAP megvalósítása során tudatosan építhet, például a helyi piacok, kereskedők és termékek célzott népszerűsítésével és a lakosság felé történő tájékoztatással (bővebben 3. intézkedésben). A többi vállalás is relatív népszerű volt, a “hajlandósági” arány egy kivételével 50-63% között mozgott. Az önkénteskedés, közösségi kezdeményezésekben való részvételt a válaszadók 29%-a jelölte meg, ami figyelembe véve, hogy a hazai lakosság 5%-a szokott rendszeresen önkéntes tevékenységet végezni (Gyorgyovich M. et. al. 2020), biztatónak mondható.

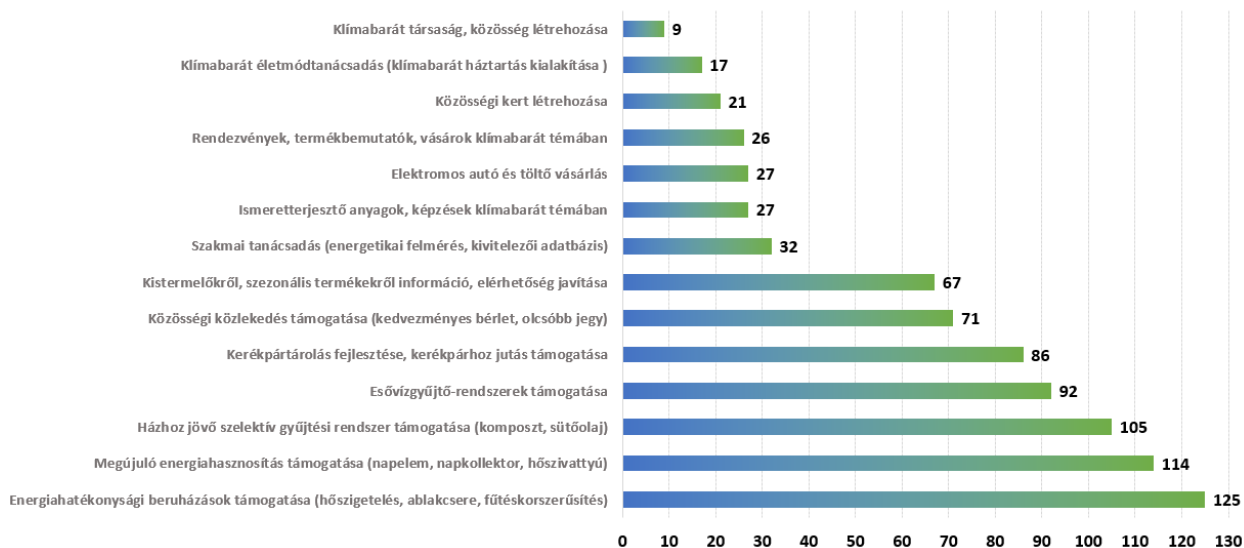
3.7 Mire lenne hajlandó, hogy Ön is aktívan hozzájáruljon Hatvan klímavédelmi intézkedéseéhez?



16. ábra Lakossági hozzájárulás az éghajlatvédelemhez (n=290)

A 4.1-es kérdésnél azaz "Melyek a legfontosabb dolgok, amivel Hatvan Önkormányzata támogathatná Önt?" a válaszok jobban megoszlottak, de a legmagasabb válaszadási arány (39-43%) egyértelműen az energetikai korszerűsítésekre és megújuló energiás fejlesztésekre támaszkodott (17/a ábra). Ezek mellett a házhoz jövő szelektív hulladékgyűjtési lehetőség 36%-os, az esővízgyűjtő-rendszerek támogatása (32%) és a kerékpártárolók fejlesztése (30%) bizonyult a legnépszerűbbnek.

4.1 Melyek a legfontosabb dolgok, amivel Hatvan Önkormányzata támogathatná Önt?



17/a ábra Éghajlatvédelmi tevékenységek, amelyekben a hatvani lakosság az önkormányzat támogatását várja

A 4.2-es kérdésnél, azaz *“Milyen éghajlatvédelmi tevékenységekre költson az önkormányzat a településen?”* A legnagyobb arányban, a válaszadók 77%-a zöldfelület-fejlesztéseket és a új fák ültetését szorgalmazza, és hasonlóan magas arányban (72%) jelölte meg az átmenő forgalom csökkentését (17/b ábra).

4.2 Milyen éghajlatvédelmi tevékenységekre költson az önkormányzat a településen?



17/b ábra Milyen klímavédelmi intézkedésekre költson az önkormányzat

4.4 Korrelációk az egyes változók között

A kérdőív kiértékelése során több válasz között összefüggést fedeztünk fel, az alábbiakban csak a legszignifikánsabb korrelációkat gyűjtöttük össze:

- Ha valamelyik válaszadó aggódik a klímaváltozás egyik hatása miatt, akkor az összes felsorolt lehetséges hatás miatt is aggódik valamilyen szinten.
- Minél idősebb valaki, annál környezettudatosabbnak gondolja magát.

Csoportok összehasonlítása (T-próba az átlagok között)

- A hőszigetelt házak és a 3 rétegű nyílászáróval rendelkező lakások korukat tekintve egyértelműen fiatalnak (új építésűnek) számítanak és talán pont ezért magasabb szobahőmérsékletet fognak tartani ezen a télen. **Ez azt mutatja, hogy az energiahatékonysági intézkedések hatását részben ellensúlyozza, hogy a jobb energetikai állapotú épületekben magasabb hőfokot tartanak fűtési időszakban (“energetikai bumeráng-hatás”).**
- Azok a válaszadók, akik várhatóan a 2022/2023-as fűtési szezonban 20%-nál többet fognak rezsire költeni, azok inkább idősebbek, valamint magasabb hőmérsékletet terveznek tartani otthonaikban.
- Akik azt válaszolták, hogy rendszeresen fáznak lakásukban, azoknál kimutathatóan alacsonyabb a szoba hőmérséklete és kevésbé fogják felfűteni otthonaikat télen is,



tehát a rossz hőérzet mögött a vágyottnál ténylegesen alacsonyabb hőfok és nemcsak szubjektív okok állnak.

- **Azoknál, akiknél valamilyen megújuló energia termelő rendszer van, nem aggódnak az extrém téli hideg miatt és fele olyan idős házakban élnek, ami arra utalhat, hogy az energetikai önellátás érzése csökkenti a klímaszorongást és biztonságérzetet nyújt.**
- Azok, akik sok marha- és sertéshúst fogyasztanak, meglepő módon jobban aggódnak a klímaváltozás hatásai miatt, bár az összefüggésre nem sikerült magyarázatot találni.
- Nagyobb jövedelműek kevesebb tejterméket fogyasztanak, de ezen kívül a jövedelem semmi mással nincs összefüggésben. **A jövedelem tehát nem egy megosztó tényező a klímaváltozással kapcsolatos attitűdöket tekintve a városban. A válaszadói mintában nincs ellentét a gazdagabb és a szegényebb polgárok közt semmilyen szempontból. A magasabb jövedelműek nem laknak újabb, jobban szigetelt lakásokban, nem fáznak kevésbé és nem érzik kisebb vagy nagyobb veszélynek az éghajlatváltozást sem.**

5. A Fenntartható Energia Akcióterv megvalósításához köthető intézkedések

5.1 Önkormányzati fenntartású intézmények, infrastruktúra

1/A Közintézmények energetikai felmérésének felülvizsgálata (M / A)

Intézkedés rövid leírása:

A városban az önkormányzat által fenntartott és egyéb intézmények egy része felújításra, energetikai korszerűsítésre szorul. Ezért az önkormányzati fenntartású intézmények energiahatékonyságának növelése kiemelten fontos feladat, például teljeskörű szigetelés, nyílászárócsere, árnyékolás, gépészeti felújítás, szellőztetés, okosmérők, stb). Ennek első és nélkülözhetetlen lépése az, hogy a város megbízható szakemberekkel elkészítteti, illetve felülvizsgáltatja (a 2018-ban készült) önkormányzati érdekeltségbe tartozó közintézményekre vonatkozó épületenergetikai tanúsítványokat és Energiamegtakarítási Intézkedési Terveket (EIT).

Megjegyzés:

A város Integrált Településfejlesztési Stratégiájában (ITS 2014) is szereplő intézkedés. A fent említett felülvizsgálatot 5 évente el kell végezni. A város már le is szerződött az aktuális 2023-as felülvizsgálatra.

Célcsoport:	Önkormányzati fenntartású intézmények		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Műszaki és Városfejlesztési Iroda		
Lehetséges partner:	Energetikai tanácsadó vállalat		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	4 millió Ft	Elméleti forrás:	önkormányzati költségvetés

1/B Önkormányzati fenntartású létesítmények egységes energiamenedzsmentje (M / A)

Intézkedés rövid leírása:

Az önkormányzati fenntartású intézményekben ISO50001 szerinti energiairányítási rendszer bevezetésére már akad néhány példa Magyarországon is (például Budaörs). Egy ilyen rendszer kiépítése segíti az energiafogyasztás nyomon követését és az intézkedések végrehajtásának megtervezését. Okosmérők segítségével lehet az adatgyűjtést automatizálni. A cserére szoruló mérők esetében a szolgáltatók már csak ilyen okosmérőket szerelnek fel. Az üzemben lévő mérők 10-20%-án ez a technológiai fejlesztés vélhetőleg már megtörtént. Egy okos mérő ára 300-400 000 forintra tehető. Az önkormányzati épületekben összesen 60 db fogyasztási pont található, azaz összesen ennyi mérőt kellene lecserélni.

Az intézkedés célja az önkormányzat tulajdonosi felügyelete, fenntartása és üzemeltetése alatt álló intézmények épületenergetikai fejlesztése megvalósuljon. Az energiafogyasztás valós idejű monitorozása és havi szintű könyvelés nagymértékben hozzájárul a rezsiköltségek optimalizálásához és az energiahatékonysági fejlesztések előkészítéséhez, valamint a felhasználási szokások változásához.

Megjegyzés:

A város Integrált Településfejlesztési Stratégiájában (ITS 2014) is szereplő intézkedés. Továbbá javasoljuk az intézményben dolgozók, az intézmény vezetők részére tartott energiahatékonysági és megújuló energia alapú rendszerekre vonatkozó továbbképzést, melynek tudásanyagát később hasznosítani tudják az épület használata során.

Célcsoport:	Önkormányzati fenntartású létesítmények, infrastruktúra		
Végrehajtásért felelős:	Hatvani Önkormányzati Hivatal		
Lehetséges partner:	Helyi vállalkozások		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2026	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	5 millió Ft/év	Elméleti forrás:	Önkormányzati költségvetés

Potenciális energiamegtakarítás (1A és 1B összesen):	200 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés (1A és 1B összesen):	75 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,23%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,35%

2. Önkormányzati intézmények felújítása és megújuló energia beruházásai (M / A)

Intézkedés rövid leírása:

Önkormányzati intézmények teljeskörű energetikai állapotának korszerűsítése és villamosenergia-felhasználásának biztosítása megújuló energiaforrásokkal elengedetlen, például napelemes rendszerek telepítésével. Továbbá szükség esetén hőszivattyús hűtő-fűtő rendszerek kiépítésére is sor kerülhet.

Megjegyzés:

A város Integrált Településfejlesztési Stratégiájában (ITS 2014) is szereplő intézkedés. A megvalósítás során kiemelt figyelmet kell fordítani a napelemek tájolására és az árnyékhatások elkerülésére. Az üzemeltetés az esetleges üzemzavarok kiszűrése és a termelés nyomon követése miatt az inverterek állandó monitorozása szükséges.

Célcsoport:	Önkormányzati fenntartású létesítmények, infrastruktúra		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Helyi vállalkozások		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	1,5 milliárd Ft/év	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz
Potenciális energiamegtakarítás:	300 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	175 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,05%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,4%

3. Közétkeztetéssel és a piaccal összekapcsolt üvegház és hűtőház korszerűsítés, bővítés (M)

Intézkedés rövid leírása:

Mezőgazdasági termékpályára alapozott zöldségvertikum és teljes mezőgazdasági termékpálya felépítése. Az intézkedés célja, hogy olyan saját tulajdonú zöldséget előállító üvegház korszerűsítése valósuljon meg, ahol a közfoglalkoztatás összeköthető, piaci értékesítéssel, valamint a városi közétkeztetéssel.

A hatvani és a csányi kistermelők által megtermelt mezőgazdasági termények feldolgozásában, értékesítésében az új üzem jelentős segítséget nyújthat a szezonális áruk felvásárlásában, tartósításában és jobb áron történő értékesítésében Hatvan városában és a környező településeken jelentősen megnőtt a közcélú étkeztetési igény.

Mindezek mellett az új élelmiszeri, higiénia, és étkeztetési szabályok következtében új infrastruktúra, és közétkeztetési rendszer (épület, géppark, stb., fejlesztés) kiépítése válik indokolttá. A jelenlegi 2000 adagos konyha 3000-3500 adagos konyhává fejlődne az új beruházással. A városok sokat tehetnek a klímaváltozás megelőzéséért önmagában már azzal is, hogy mint helyi piacok megerősítik a helyi, részben önellátó gazdaságot, amelynek célja a helyi igények kielégítése helyi erőforrások által mind a városokban, mind annak vidéki környezetében. A városban élők élelmiszerszükségletét mind nagyobb arányban a környék mezőgazdasági termelői biztosítják, az értékesítési lánc rövidüljön és lehetőleg maradjon a térségen belül.

Megjegyzés:

Integrált Településfejlesztési Stratégiában is szereplő intézkedés.

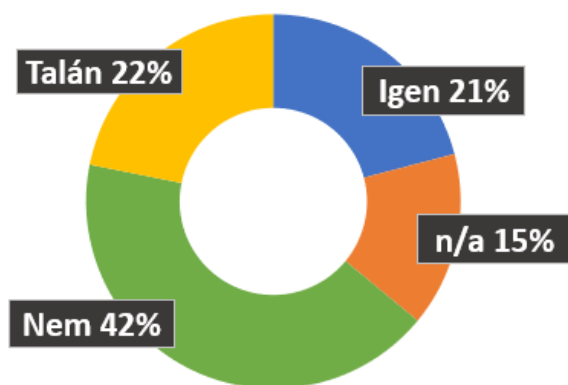
Célcsoport:	Önkormányzati fenntartású intézmények konyhái		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Hatvani Közétkeztetési Kft.		
Lehetséges partner:	Városkörnyéki gazdák		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	Jelenleg nem becsülhető meg	Elméleti forrás:	–

5.2 Lakossági épületállomány korszerűsítése

4/A Háztartások komplex energetikai (mély) felújításának támogatása (M / A / E)

Intézkedés rövid leírása:

A háztartások hőenergia felhasználása 125 000 MWh/évre tehető, amely a város teljes hőigényének ~52%-a. Az épületállomány energetikailag elavult és pazarló, ezért hatalmas lehetőségek rejlenek az energiahatékonyság növelésében. Ahhoz, hogy 2050-re a teljes hatvani lakásállomány megújuljon a komplex (minimum 50%-os tényleges energiamegtakarítást eredményező) energetikai felújítási rátát évente 4%-osra kell emelni. Ebben kulcs szerepet játszhat a településen 2022 őszén próba jelleggel megnyíló RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ. Az egyablakos tanácsadó szolgáltatás nem csak a város, de akár az egész Hatvani járás energiaátmenetének mozgatórugójává válhat. A lakossági kérdőívezés eredményei alapján az energiválság nagy hatás gyakorolt a háztartásokra, hiszen 45%-uk valamilyen szinten már elgondolkodott a fűtési rendszer cseréjén (18. ábra).



18. ábra 7.2 Gondolkodik-e hogy valamilyen másfajta fűtésre vált?

Megjegyzés:

A felújítási ráta emeléshez intenzív szemléletformálásra, jó példákra és a rászoruló családoknak nyújtott önkormányzati támogatásra is szükség lehet. A szemléletformálás azért is kiemelkedő jelentőségű, mert a komplex felújításokat lépésről-lépésre is el lehet végezni és ebben az esetben fontos, hogy a részfelújítások megfelelő sorrendben valósuljanak meg.

Célcsoport:	hatvani lakosság (családi házak és társasházak is)
Végrehajtásért felelős:	Hatvani Város Önkormányzata

Lehetséges partner:	RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ, társasházi közös képviselők		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	30-50 milliárd Ft	Elméleti forrás:	Lakossági önerő és állami támogatások
Potenciális energiamegtakarítás:	17 000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	4000 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	~10,5%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	~10%

4/B RenoPont iroda fenntartható üzemeltetésének kidolgozása (M / A / E)

Intézkedés rövid leírása:

A 4/A intézkedésben felvázolt felújítási ráta eléréséhez a RenoPont iroda fenntartható üzemeltetésére ki kell dolgozni egy megfelelő modellt, hiszen a RenoHUB projekt 2023 tavaszán lezárul. Ahhoz, hogy évente 400 hatvani lakásban ténylegesen megtörténjen a komplex energetikai felújítás a lakosságnak biztosan szakértő támogatásra lesz szüksége.

Megjegyzés:

Az iroda szolgáltatásainak népszerűsítésére rendszeres kommunikációs kampányokra és promóciókra van szükség. A fenntartható üzemeltetéshez szükség lehet az üzleti modell átgondolására, esetleg a helyi érdekelt felek (vállalkozások) aktív bevonására.

Célcsoport:	RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Tanácsadásba besegítő helyi szakember/vállalkozás		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	3-5 millió Ft/év	Elméleti forrás:	vállalati szponzor

5.3 Helyi, megújulókra alapozott energiarendszer

5. Megújuló energiaforrásokon alapuló közösségi villamosenergia-termelés (M)

Intézkedés rövid leírása:

A 3. fejezetben ismertetett barnamezős területeken - ha a közelben rendelkezésre áll megfelelő csatlakozási pont a középvezetű hálózatra történő betápláláshoz - akár a háztartási méretűnél nagyobb méretű közösségi energia beruházásként megvalósuló naperőműveket (50 kW-nál nagyobb beépített teljesítménnyel) is lehet telepíteni. További lehetőség a tervezett biogázüzemhez kapcsolódva 1-2 MW-os gázmotorok telepítése, illetve a szélenergia hasznosítása a lakott területektől távolabb.

Megjegyzés:

A közösségi energia projektek száma a következő években várhatóan jelentősen meg fog emelkedni. Az önkormányzat facilitátor szerep kiemelkedő lehet ezen a terület is.

Célcsoport:	hatvani lakosok, vállalatok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	hatvani lakosok, vállalatok		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	10-15 milliárd Ft	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz
Potenciális energiatermelés:	20 000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	4000 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	~12%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	~9%



6/A Részletes távhő-fejlesztésről szóló megvalósíthatósági tanulmány elkészítése (M)

Intézkedés rövid leírása:

A 3.1-es fejezetben részletezett hőenergia forrásokban rejlő lehetőségek pontos feltárásához és a város távhőrendszer kiépítésének megalapozásához egy alapos megvalósíthatósági tanulmány szükséges. Ezért javasoljuk, hogy az önkormányzat figyelje az [EUCF](#) (European City Facility) pályázati lehetőséget és amennyiben újra kiírják a felhívást, nyújtson be pályázatot.

Megjegyzés:

Az EUCF az elmúlt években 4 pályázati kört is kiírt, amelyben a pályázó városok vagy városszövetségek nagyívű (pl. megújuló alapú távhőfejlesztési) mitigációs projektek megvalósíthatósági tanulmányainak elkészítésére pályázhattak 60 000 € keretösszegig. Az első (4 fordulós) pályázati hullám 2022. szeptember 30-án lezárult, de nagy valószínűséggel 2023/2024-ben a programot folytatni fogják. A hazai önkormányzatok kifejezetten sikeresen pályáztak korábban, például Gyöngyös és Veresegyház már elnyerte a támogatást.

Célcsoport:	Hatvani közintézmények és társasházak		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Pályázathoz társuló önkormányzatok		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2024	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indlt el
Intézkedés tervezett költsége:	–	Elméletileg megnyerhető forrás:	EUCF ~24 millió Ft/ 60 000 euró

6/B Megújuló energiára vagy hulladékhőre alapozott távhőrendszer kiépítése (M)

Intézkedés rövid leírása:

A 3.1-es fejezetben foglaltak és a 6/B intézkedés alapján elkészülő részletes megvalósíthatósági tanulmány birtokában javasoljuk, hogy a városban épüljön ki egy megújuló energiával vagy ipari hulladékhővel üzemeltetett 4. generációs, minden szempontból a 21. századi követelményeknek megfelelő távhőrendszer.

Megjegyzés:

A távhőrendszer kiépítése akár több lépcsőben, különböző pályázati/támogatási forrásból és hibrid módon, azaz több hőforrás együttes felhasználásával is létrejöhet. Fontos peremfeltétel, hogy a közintézmények és az ipari szereplők mellett, a lakossági fogyasztókat is bevonják a fejlesztésekbe. Továbbá a rendszerre csatlakozó épületek energetikai besorolása/állapota tegye lehetővé a minél kisebb hőmérsékletű üzemeltetést, azaz távhőre csatlakozó épületek feleljenek meg a hatályban lévő követelményeknek (minimum BB–CC energetikai besorolás).

Célcsoport:	Hatvani közintézmények és nagy hőigénysűrűségű társasházak		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Magyar Geotermális Egyesület, MATÁSZSZ		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	40-50 milliárd Ft*	Elméleti forrás:	EU-s és hazai célzott támogatások
Potenciális energia megtakarítás:	70 000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	16 800 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	42%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	40%

*A pontos költség nehezen becsülhető, megvalósíthatósági tanulmány nélkül. A beruházás nagyságrendje viszont bizonyára több tucat milliárd forintos tétel.

5.4 Fenntartható közlekedési infrastruktúra

7. Fenntartható közlekedési infrastruktúra fejlesztése (M)

Intézkedés rövid leírása:

Klímaparát, fenntartható, alacsony szén-dioxid-kibocsátású, de versenyképes és biztonságos városi közösségi közlekedés kialakítása, előtérbe helyezve a gyalogos és a kerékpáros közlekedést, valamint a változó klimatikus viszonyokhoz való alkalmazkodást (pl. árnyékolás, légkondicionálás, infrastrukturális elemek).

A várost már jelenleg is számos kerékpárút szeli keresztül, melynek bővítése, a regionális hálózatba való csatlakozása fontos megvalósítandó cél a jövőben.

Javasolt fejlesztések:

- Közbringa-rendszer;
- Belső kerékpárút-hálózat;
- P+R (park + ride) & B+R (bike + ride) parkoló kialakítása a volánbusz pályaudvar és a vasútállomás közelében;
- Elektromos autó és kerékpár-töltőállomások kiépítése

Megjegyzés:

Integrált Településfejlesztési Stratégiában is szereplő intézkedés. A számítások során azt feltételeztük, hogy a 8/A és a 8/B intézkedésekkel együtt a városban közlekedő gépjármű forgalmat 2030-ig 30%-kal lehet csökkenteni. Ehhez aktív belvárosi forgalomcsillapításra van szükség, esetleg jóval szigorúbb sebességkorlátozás bevezetésre és a gyalogos, kerékpáros infrastruktúra előnyben részesítésére. A forgalom csökkenésével közvetett módon nőhet a kerékpárral közlekedők száma.

Célcsoport:	hatvani lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Magyar Kerékpáros Klub		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	Folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	1 milliárd Ft/év	Elméleti forrás:	IKOP Plusz és TOP Plusz



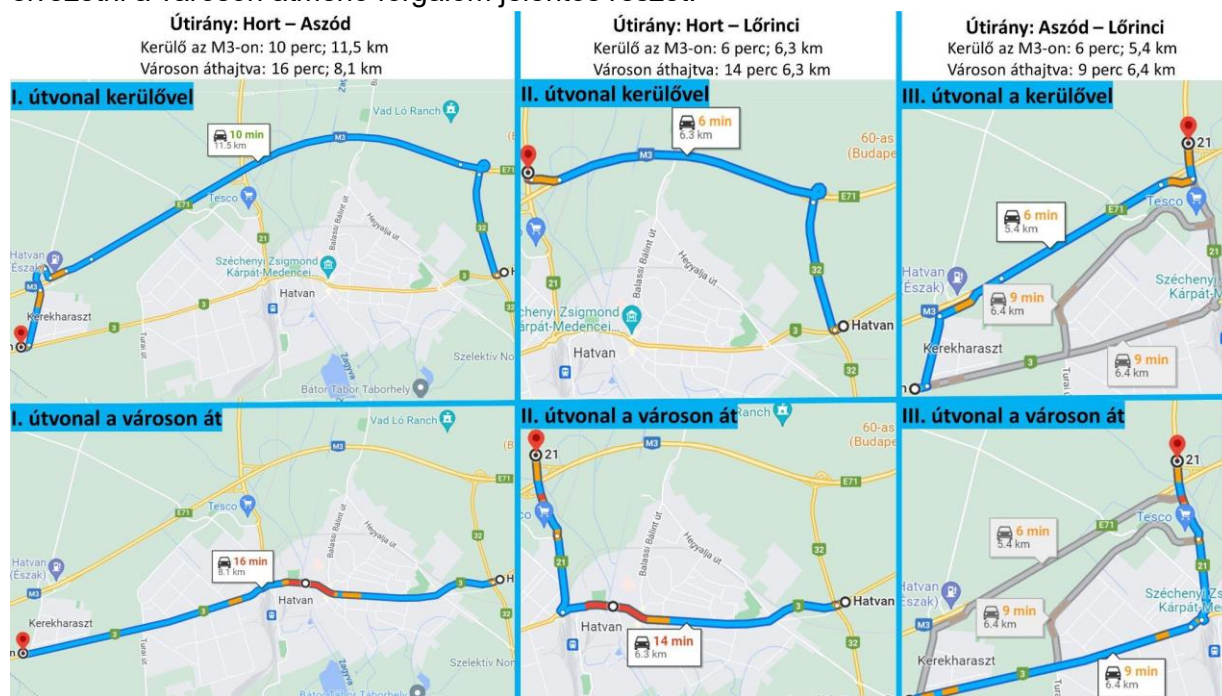
Potenciális energiamegtakarítás:	30 000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	10 000 tonna CO ₂ /év*
Teljes energia megtakarítási cél:	~18,5%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	23%

* 7. és 8/A és 8/B intézkedések ÜHG-kibocsátás-csökkentési potenciál becslése a három intézkedés összevont értéke.

8/A Átmenő forgalom rövid távú csökkentése az M3-as autópálya elkerülő szakaszának felhasználásával (M)

Intézkedés rövid leírása:

Közlekedés szempontjából a város központi helyzetben van, hiszen főútvonal szeli keresztül a várost, valamint az M3-as autópálya is elhalad mellette. Ennek megfelelően nagyon erős forgalomterhelés éri a város belterületét. Az egészségesebb környezet kialakítása érdekében szükséges elkerülő utak kiépítése, de ezek jellemzően igen elhúzódó és drága beruházások. Ezért a gyors forgalomcsillapítás érdekében - amíg hosszabb távú megoldás nem születik - meg kell vizsgálni, miként lehet elérni, hogy az M3-as autópálya 51-59 km-es szelvénye közötti szakasza (19. & 20. ábra) díjmentessé váljon. A 3.3. fejezetben bemutatott forgalmi helyzet miatt a városon áthaladó főút kapacitása végéhez ért, ugyanakkor az autópálya képes lenne elvezetni a városon átmenő forgalom jelentős részét.



19. ábra Egy átlagos hétköznapi késő délutáni (17:30) menetidő és távolság kalkulációja 3 különböző viszonylat esetében

Megjegyzés:

Az intézkedés ötletét a lakossági kérdőívezésre adott válaszokból merítettük. Jó példa lehet díjmentes városi elkerülőutakra a 61-es (M9-es) gyorsforgalmi út Kaposvárt északról elkerülő szakasza (20. ábra).



20. ábra A Kaposvárt északról elkerülő díjmentes gyorsforgalmi út

Célcsoport:	A városon áthaladó (nem a városba tartó célforgalom)		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Polgármesteri Kabinet		
Lehetséges partner:	Magyar Közút Nonprofit Zrt. és az illetékes minisztérium		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	Nem határozható meg	Elméleti forrás:	Nem határozható meg
Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	10 000 tonna CO ₂ /év*	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	23%

* 7. és 8/A és 8/B intézkedések ÜHG-kibocsátás-csökkentési potenciál becslése a három intézkedés összevont értéke.

8/B Átmenő forgalom csökkentése új elkerülő út/(utak) építésével (M)

Intézkedés rövid leírása:

A városon áthaladó 3-as főút forgalmának csökkentése érdekében 2016-2017-es rendezési terv módosítása 31-es számú elkerülő út építése indokolt a város északi és déli részein. A 8/A intézkedés hosszútávú, de igen költséges alternatívája.

Megjegyzés:

Integrált Településfejlesztési Stratégiában is szereplő intézkedés.

Célcsoport:	hatvan város lakossága
--------------------	------------------------

Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Polgármesteri Kabinet		
Lehetséges partner:	Magyar Közút Nonprofit Kft.		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	ég nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	20 - 40 milliárd Ft	Elméleti forrás:	EU-s felzárkóztatási alap
Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	10 000 tonna CO ₂ /év*	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	23%

* 7. és 8/A és 8/B intézkedések ÜHG kibocsátás csökkentési potenciál becslése a három intézkedés összevont értéke.

9. Alternatív hajtású helyi közlekedést szolgáló buszok beszerzése (M)

ITS 20: Biogáz üzemű és/vagy CNG és/vagy elektromos töltésű buszok beszerzése, közlekedési forgalomba való beállítása, kapcsolódva a biogáz üzem megvalósításához.

Megjegyzés:

Integrált Településfejlesztési Stratégiában is szereplő intézkedés.

Célcsoport:	A hatvani közösségi közlekedés jármű flottája		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Volánbusz		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	2,5 milliárd Ft	Elméleti forrás:	IKOP Plusz
Potenciális energiamegtakarítás:	300 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	100 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,18%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,23%

5.5 Községi bevonás, szemléletformálás és kommunikáció

10/a SECAP legfontosabb eredményeinek lakossági kommunikációja (M / A / E)

Intézkedés rövid leírása:

A SECAP-ban foglalt intézkedések egy jelentős részét igazán hatékonyan csak a lakosság intenzív bevonásával és közreműködésével lehet megvalósítani. Ezért javasoljuk, hogy a SECAP legfontosabb eredményeit és kulcsintézkedéseit az önkormányzat szemléletes és közérthető módon, például infografikák készítésével kommunikálja a helyi lakosság felé. Ez a kommunikációs kampány nagy mértékben hozzájárulhat ahhoz, hogy a hatvaniak megismerjék és magukénak érezzék a cselekvési tervben foglaltakat.

Érdemes elkészíteni a városlakók célcsoport-elemzését, amely szemlélteti, hogy a különböző (főbb) csoportokról milyen információval rendelkezik az önkormányzat, például

- az adott akciókhoz kapcsolódóan milyen mélységű tudással rendelkeznek,
- milyen területeken szükséges edukációs munkát végezni,
- milyen üzenetekre fogékonyak,
- az adott akciók megvalósításához milyen támogatásra, segítségre lehet szükségük,
- hogyan lehet őket a leghatékonyabban elérni

A célcsoport-elemzés módszertana lehet "persona" állítás, fókuszcsoportos kutatás.

Megjegyzés:

Az elkészült kommunikációs anyagok, üzenetek terjesztésére a város médiafelületeit (offline és online egyaránt) és a Hatvan TV-t is be lehet vonni. Javasolt a személyes kontaktus a város eseményein edukációs standok üzemeltetésével.

A SECAP összeállításához készült kérdőív alapján már rendelkezésre állnak adatok az attitűddel kapcsolatban.

Az intézkedések összevonhatóak a 10/b és a 11. pontok tevékenységeivel.

Célcsoport:	Hatvani lakosság, helyi vállalkozások és önkormányzati apparátus		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Polgármesteri Kabinet		
Lehetséges partner:	WWF Magyarország, HATVANI MÉDIA és Rendezvényszervező Nonprofit Közhasznú Kft.		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	100 000 Ft	Elméleti forrás:	Kommunikációs költségvetés

10/b SECAP-ban megfogalmazott intézkedések beépítése a közösségi költségvetésbe (M / A / E)

Intézkedés rövid leírása:

Az önkormányzat által minden évben kiírt közösségi költségvetési keret jó lehetőséget kínál arra, hogy a hatvani lakosokat aktívan bevonja a helyi közösség építésébe és a városi környezet fejlesztésébe. Ezért javasoljuk, hogy a közösségi költségvetés tervezésekor és az ötletek elbírálása során az önkormányzat fordítson kiemelt figyelmet arra, hogy a rendelkezésre álló források a klímaváltozáshoz való alkalmazkodást és az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentését is elősegítsék (pl. esőkertek, faültetés, árnyékolás, napelemes telefontöltős buszmegálló, stb).

Célcsoport:	hatvani lakosság		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Polgármesteri Kabinet		
Lehetséges partner:	helyi lakóközösségek, civil szervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	Minden évben kiírják
Intézkedés tervezett költsége:	A városlakók ötleteitől függ	Elméleti forrás:	Közösségi költségvetés

11. Környezettudatos magatartás és életmód népszerűsítése (M / A / E)

Intézkedés rövid leírása:

A helyi önkormányzat számára előnyös, ha növelik a lakosok környezettudatosságát. A mindennapi életvitel, az oktatás, a kultúra, az ismeretterjesztő kampányok, események által is befolyásolható annak érdekében, hogy megerősítsék a közös felelősséget a városi környezet állapotáért és a közös társadalmi értékek kialakításáért;

A klíma- és környezettudatos életmódot az alábbi témákban és területeken lehet fejleszteni:

- utazási szokások megváltoztatása,
- fogyasztási szokások megváltoztatása és a helyi piac/termelők népszerűsítése;
- klímaváltozás következményeinek bemutatása és tudásmegosztás;
- helyi megújuló erőforrások hasznosításának ösztönzése;
- városi közösségek kohéziójának növelése.

**Megjegyzés:**

A településen élők energia- és környezettudatosságának erősítésében kulcsszerepet játszanak a helyi oktatási-nevelési intézmények is. Előre meghatározott tematikájú klímavédelmi napokkal/hetekkel, önkormányzat által meghirdetett vetélkedőkkel (pl. rajzpályázat) aktívan be lehet vonni a feltörekvő generációkat. Célszerű a folyamat során a környezetvédelemmel, környezeti neveléssel foglalkozó civil szervezeteket is aktivizálni és hatékony, hosszú távú együttműködést kialakítani.

Célcsoport:	hatvani lakosok (minden korcsoport és generáció)		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Polgármesteri Kabinet		
Lehetséges partner:	Helyi és országos civil szervezetek, Hatvan és Térsége Környezetvédelmi Kft.		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	1 milliárd Ft/év	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz
Potenciális energiamegtakarítás:	24 400 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	6 100 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	15%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	14%

6. Energiaszegénység és a jelenség kezeléséhez szükséges intézkedési javaslatok

6.1 Energiaszegénység

Az energiaszegénység meghatározása

Egy háztartást akkor nevezünk energiaszegénynek, ha az nem képes megfizetni a fűtés vagy más, alapvető energiaszolgáltatások tisztességes életminőséghez szükséges szintjét. A szegényebb háztartásokban élők tipikusan rosszabb állapotú, leromlott energiahatékonyságú ingatlanokban laknak, és nincs megfelelő anyagi háttérük, hogy ezen változtassanak (Habitat Magyarország 2020).

Az energiaszegénység okai

Az energiaszegénység kialakulásában számos tényező játszik szerepet:

- adott család élethelyzete és egzisztenciális háttere,
- a lakóépület állapota, energiahatékonysága és műszaki felszereltsége;
- az energiahordozók ára.

Ugyanakkor súlyosabb esetben már magához az energiaszolgáltatásokhoz vagy energiahordozókhoz való hozzáférés sem nyilvánvaló, így szélsőségesebb esetben a családok számára a villamos vagy földgáz hálózatra való csatlakozás vagy a tüzelőanyag megfelelő tárolása, feldolgozása is infrastrukturális akadályokba ütközhet (Horváth N. 2020).

Hazai helyzetkép

Magyarországon a 2020 előtti években pozitív irányba változott néhány energiaszegénységgel kapcsolatos statisztikai mutató, például egyre többen tudják melegen tartani télen otthonaikat az alacsonyabb jövedelmű háztartások közül is. Ennek dacára az ország energiaszegénységi szempontból még mindig az EU tagállamai közül a rosszabb helyzetűek közé tartozik. Hazánkban a lakások kiemelkedően magas arányban, 20%-ot meghaladó mértékben penészesek, dohosak, nyirkosak. Az épületek rossz állapota, az alacsony nettó jövedelem vagy a fűtési nehézségek számottevően rosszabb életminőséghez vezetnek. A 2021/2022-ben bekövetkező energiaárrobbanás gyorsuló ütemben súlyosbítja az energiaszegény háztartások helyzetét. Ezért az országos szakpolitikai intézkedéseken felül kiemelt figyelmet kell fordítani a helyi szintű, komplex támogatási programok kidolgozására (MEHI 2022).

Az energiaszegénység által okozott problémák

A fűtési szezonban az egyik legsúlyosabb problémát a szilárdtüzelés okozza. A nedves tűzifával, alacsony fűtőértékű lignittel, esetleg hulladékkal vagy bontott faanyaggal való fűtés nem(csak) a rossz megszokásnak és az ismerethiánynak tudható be. Nagyon sok esetben ez a kényszer jele is, hiszen az energiaszegénységgel küzdő háztartásoknak gyakran csak a fent említett silány minőségű és mérgező "tüzelőanyagokhoz" van lehetőségük hozzájutni. A helytelen tüzelésnek súlyos következményei vannak, hiszen a téli időszakban az ország szinte minden településén



tapasztalható fűtési eredetű szmog és az ezzel együtt járó szállópor (PM_{10} , $PM_{2,5}$) szennyezés, ami évente ~13 000 ember idő előtti halálához vezet (LM 2021).

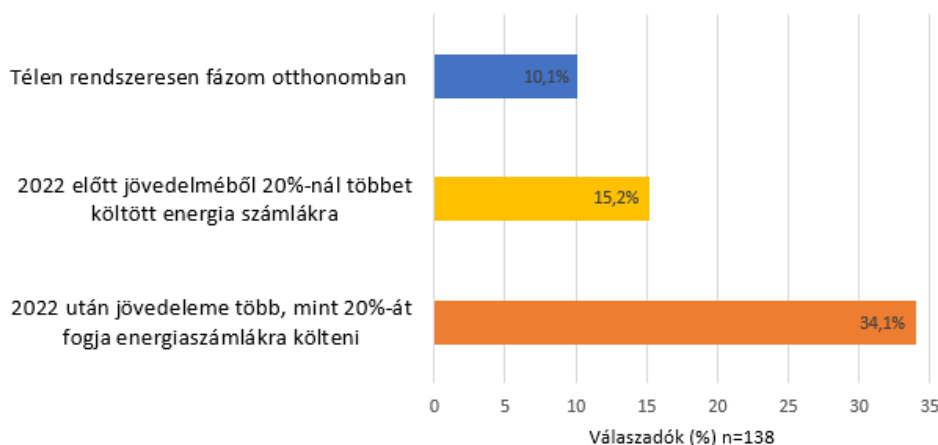
Szemléletformálás

Akár már egy intenzíven füstölő kémény is képes utcákat vagy egy egész városrészt füstbe borítani, ezért az energiaszegénység a helyi közösség minden tagját érinti valamilyen formában. Az energiaszegénység problémája ugyanakkor megfelelő szakpolitikai intézkedésekkel enyhíthető és hosszú távon akár meg is szüntethető. Ehhez kulcsfontosságú az egyéni felelősségvállalás és ismeretszerzés mellett a közösség szolidaritása, valamint a helyi önkormányzat hathatós támogatása és a közösség összetartó erejének erősítése.

6.1.1 Energiaszegénység Hatvanban

Az önkormányzat által szolgáltatott adatok alapján lakhatáshoz kapcsolódó települési támogatásban, rezsizhez kapcsolódó települési támogatásban, illetve lakbértámogatásban 2022-ben összesen 113 háztartás részesült. A támogatás összege jellemzően 2000 - 9500 Ft között változott. Ez azt jelenti, hogy a ~8000 állandóan lakott hatvani lakás hozzávetőleg 1,5%-a kapott az elmúlt évben rendszeresen energiaszámla, illetve lakhatási költségek kifizetését segítő támogatást. Az ő esetükben az energiaszegénység súlyos esete állhat fent és szinte biztosra vehető, hogy életszínvonalukat nagy mértékben meghatározza az energiaszolgáltatásokhoz való hozzáférés.

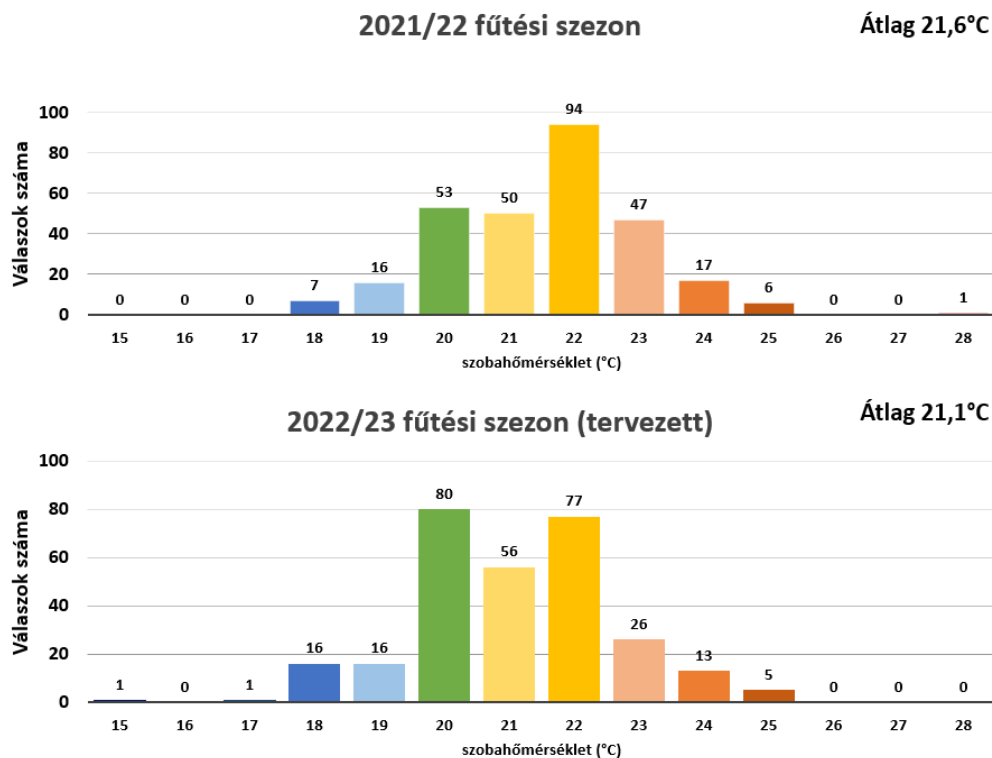
A támogatások megoszlásából az is kitűnik, hogy a helyiek elsősorban a fűtési kiadások fedezéséhez igényeltek támogatást. A lakossági kérdőív eredményei pedig rávilágítanak arra, hogy az energiaárrobbanás miatt a város háztartásainak vélhetőleg jóval magasabb, mint 1,5%-a, (ezt az értéket akár tízszeres mértékben is meghaladó arányban) küzdhetnek az energiaszegénységgel. Ezt támasztják alá a lakossági kérdőívben megfogalmazott energiaszegénységgel összefüggő kérdésre adott válaszok is, hiszen a rezsiköltségek növekedése drasztikus hatással vannak a háztartások kiadásaira. A 2022 augusztusát megelőző időszakhoz képest közel megtriplázódott azon válaszadók aránya, akik a jövedelmük 20%-át meghaladó rezsiköltségeket vizionálnak (21. ábra).



21. ábra Három energiaszegénységgel összefüggő kérdésre adott válaszadási arány (n=290)

Szobahőmérséklet

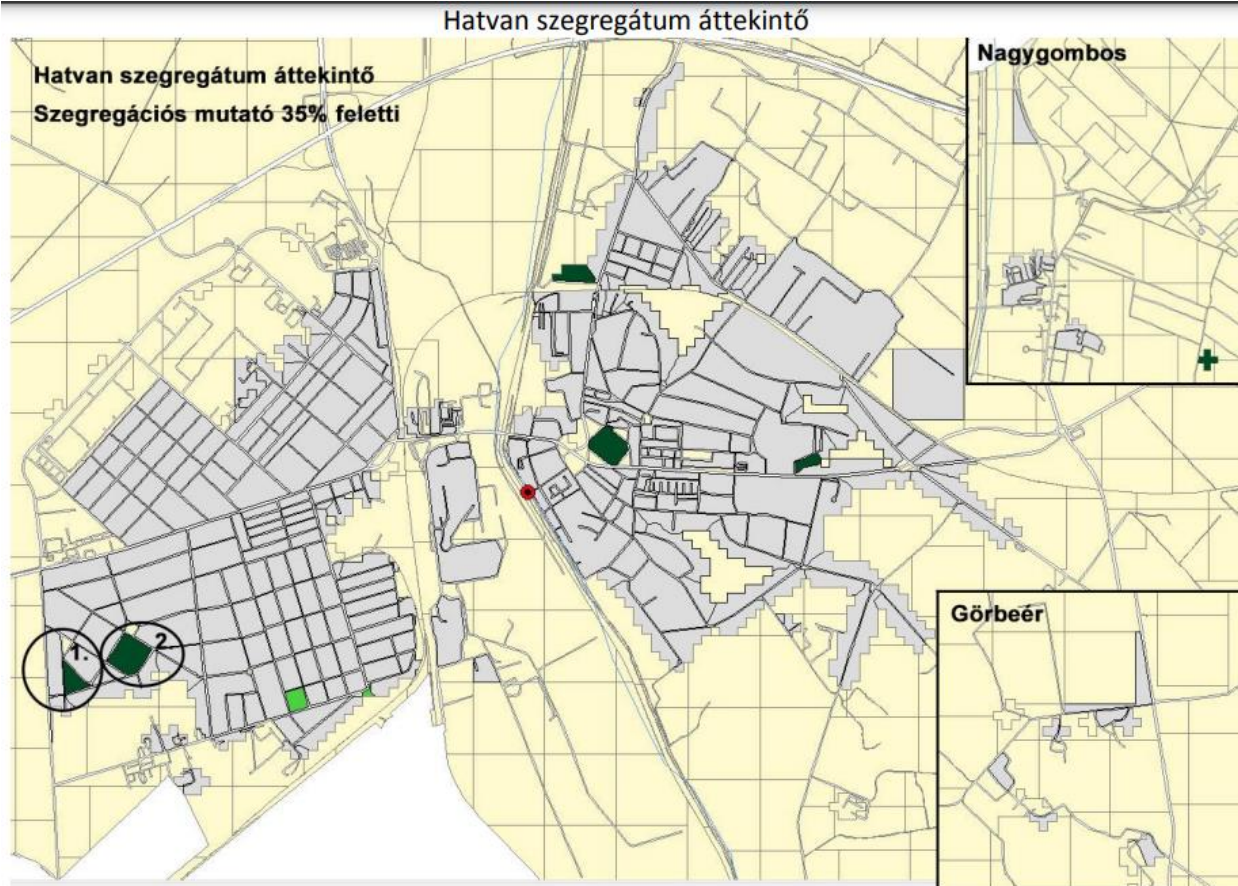
A válaszadók a 2021/22-es fűtési szezonhoz képest átlagosan 0,5°C-kal alacsonyabb szobahőmérsékletet fognak tartani otthonaikban. A kitöltők 62%-a ugyanakkor nem fog változtatni eddigi szokásain, 30%-uk viszont 1-2°C-kal alacsonyabb hőmérsékletre fogja felfűteni otthonát (22. ábra). Az átrendeződés nem szélsőséges, ami jól jelzi, hogy a családok főként úgy próbálnak energiát és pénzt megtakarítani, hogy közben számottevően ne romoljon az életminőségük.



22. ábra A 2021/22-es fűtési szezonhoz képest 2022/23-ban várható átlagos szobahőmérsékletek (n=290)

Összegzés

A város által rendelkezésünkre bocsátott statisztikai adatok és a lakossági kérdőívezésből nyert eredmények alapján becslésünk szerint a hatvani háztartások legalább 15-20%-át érintheti az energiaszegénység valamilyen formában és legalább 5%-nak pedig rendkívüli kihívást jelenthet. A növekvő infláció és az egzisztenciális bizonytalanság fokozódásával ezek az arányok negatív irányban változhatnak a következő években. Ezért a városban beazonosított szegregátumokra, mint az egyik legveszélyeztetettebb csoport támogatására különösen nagy figyelmet kell fordítani (23. ábra). Az önkormányzatnak kiemelt feladata lesz, hogy a 2025/2026-ban esedékes SECAP felülvizsgálat során már pontos statisztikai adatokkal és (a 6.2 fejezetben összeállított) intézkedések megvalósításával vegye fel a harcot a helyi energiaszegénységgel.



23. ábra Hatvani szegregátumok térbeli elhelyezkedése. Forrás: ITS 2014

6.2 Az energiaszegénység mérséklését célzó intézkedések

6.2.1 Energiaszegénység mértékének feltérképezése és monitorozása

Az energiaszegénység jelensége sokféleképpen befolyásolhatja a háztartások életszínvonalát. A jelenség pontos megismeréséhez és célzott szakpolitikai intézkedések kidolgozásához a sérülékeny családok feltérképezésére és helyzetük állandó nyomonkövetésére van szükség. Az energiaszegénység feltérképezésének főbb lépései:

1. Információgyűjtés/adatbázis-építés

Az elérhető statisztikai adatok (pl. rendszeres szociális támogatásban vagy fűtéstámogatásban részesülő háztartások száma), illetve a meglévő stratégiai dokumentumokban (pl. ITS 2014-ben) foglalt információk összegyűjtése és rendszerezése, energiaszegénységi adatbázis felépítése;



2. Továbbképzések/tréningek

Önkormányzati dolgozók. példáulé szociális munkások, családsegítő, környezeti, energiaügyekért felelős szakemberek továbbképzése az energiaszegénységgel kapcsolatos témákban;

3. Kérdőívfejlesztés és felmérés

Az energiaszegénységet objektív és szubjektív indikátorokkal vizsgáló, helyi sajátosságokat figyelembe vevő kérdőív kidolgozása és helyi lakosokhoz való eljuttatása. Ezt a folyamatot nagymértékben segítheti egy előre kidolgozott online kérdőív (Power Target és Power Act²¹);

4. Otthonlátogatási program

A tanácsadást előre felkészített szakemberek vagy önkéntesek, példáulul gyakorlati idejüket töltő egyetemi hallgatók végezzék el. Az ehhez szükséges ismeretanyag az önkormányzat számára ingyenesen elérhető (PowerPoor projekt Energiatámogató és Energiamentor tréningje). Ennek elsajátításához legalább egy 5-6 órás továbbképzésre van szükség.

5. Az energiaszegény háztartások helyzetének nyomon követése

Ehhez nagy segítséget nyújthat a RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ szolgáltatásainak kiterjesztése. Az önkormányzatnak érdemes az energiaszegénységi felmérésben korábban résztvevő háztartásokat, a szubjektív és objektív indikátorokat tartalmazó standardizált kérdőív segítségével 1-2 évente újra felmérni. A folyamatot nagymértékben segítheti, ha a városi honlapon elérhető válik a kérdőív online változata és célzott kommunikációs kampányt szerveznek a felmérés köré.

6. Célzott, hosszú távú szakpolitikai intézkedések és támogatási programok kidolgozása és beindítása.

Az eredmények alapján a városvezetés ciklusokon átívelő hosszú távú stratégiát és intézkedéseket tud meghatározni.

²¹ EU H2020-as projektjében kidolgozott PowerPoor projektben a háztartási energiafogyasztást és jövedelmi viszonyokat vizsgáló: PowerTarget: <http://powerpoor.epu.ntua.gr/powerpoor-toolkit/target/hung> valamint az energiatudatosságot és -felhasználási szokásokat elemző PowerAct: <http://powerpoor.epu.ntua.gr/powerpoor-toolkit/act/> eszközök használatát javasoljuk.

12. EPAH technikai segítségnyújtás programjának megpályázása (E)

Intézkedés rövid leírása:

A 6.2.1-es fejezet 4-es intézkedésben felvázolt otthonlátogatási program hosszútávú beindításához, az energiaszegénység általános feltérképezéséhez, illetve az önkormányzati kapacitások és ismeretek fejlesztéséhez jó alapot adhat az Energy Poverty Advisory Hub/Energiaszegénységi Tanácsadó Központ (EPAH) technikai segítségnyújtási programjának megpályázása. A kezdeményezés 2022-ben indult, és az EPAH szándéka szerint 2026-ig minden év első negyedévében ki fogják írni a pályázatot. A támogatást maximum 9 hónapra kérheti a pályázó és az EPAH 9000 €-ig tudja az önkormányzat energiaszegénység mérséklő tervét közvetett* módon támogatni. Az egyszerűsített pályázat előnye, hogy a megírásának nincs nagy humánerőforrás igénye, ugyanakkor a pályázó önkormányzatnak célszerű még a pályázatot megelőzően felvenni a kapcsolatot egy olyan szakmai szervezettel, amely nemcsak a pályázatban, de annak megvalósításában is tud majd segíteni. A pályázat a 6.2.1 pontban felvázolt tervből főként az első 4 lépés megvalósításában tud segíteni.

Megjegyzés:

*A támogatás közvetett formában valósul meg, azaz a város által megjelölt és az EPAH által jóváhagyott szakmai tanácsadó kapja az anyagi forrást, az önkormányzat pedig az így kialakított együttműködésből és az energiaszegénység mérséklésére irányuló miniprojekt megvalósításából profitál. További információk: [EPAH Technikai segítségnyújtás](#)

Célcsoport:	hatvani energiaszegény lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Szociális osztály, Családsegítő		
Lehetséges partner:	helyi vagy országos energiaszegénységgel foglalkozó szakmai szervezet		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2024 (pályázás 2023 Q1)	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	0 Ft	Elméleti forrás:	Az EPAH technikai segítségnyújtás 9000 €-ig,

13. A hatvani energiaszegényeket támogató tanácsadó iroda létrehozása (E / M)

Intézkedés rövid leírása:

Célszerű a RenoPont iroda mintájára az energiaszegényekre szabott programokkal és célzott energiatudatosságot fejlesztő rendszeres tanácsadást biztosító irodát létrehozni. Az iroda fókuszpontja lehet a helyi energiaszegénység ellen vívott küzdelemnek. Az EU H2020 programja által támogatott PowerPoor projekt során kifejlesztett, személyre szabott felmérés és tanácsadás helyi viszonyokra formálása gyakorlati segítséget nyújthat a sérülékeny háztartások számára, miközben erősítheti a kapcsolatot az önkormányzat és a rászoruló háztartások között. Így a később beindított támogatási programok is nagyobb hatékonysággal érhetnek célt.

Célcsoport:	energiaszegény hatvani lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Energetika referens, Szociális osztály		
Lehetséges partner:	helyi civil szervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	2 millió Ft/év	Elméleti forrás:	önkormányzati költségvetés
Potenciális energiamegtakarítás:	200 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	50 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,12%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,1%

14. Egyetemi együttműködés erősítése, energiaszegénység felmérését célzó gyakornoki program beindítása (E)

Intézkedés rövid leírása:

Az állandó humánerőforrás hiány miatt rendkívüli kihívást jelenthet minden egyes önkormányzatra háruló többletfeladat ellátása. Az energiaszegénységgel kapcsolatos információk összegyűjtése, feldolgozása és kezelése leterhelheti a helyhatóságon dolgozó munkatársak kapacitásait. Ezért javasoljuk, hogy az önkormányzat kössön hosszútávú



együttműködési szerződést felsőoktatási intézményekkel (pl. EKKE, MATE, ELTE TTK, BME, stb).

Megjegyzés:

A témához releváns tudást átadó (pl. geográfus, humánökológus, szociológus, környezetmérnök, stb) szakokon tanuló hallgatóknak kötelező 6-10 hetes szakmai gyakorlatot végezni. Az ő foglalkoztatásuk a hatályos szabályozás alapján az önkormányzat számára nem jár anyagi teherrel.

Célcsoport:	energiaszegény lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Energetika referens, Szociális osztály, Családsegítő		
Lehetséges partner:	egyetemek és helyi civil szervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	0 Ft/év	Elméleti forrás:	nem szükséges

6.2.2 Energiahatékonyság javítása

15. Energiaszegény családok háztartási nagygépcsere támogatása (E / M)

Intézkedés rövid leírása:

Az energiaszegénység jelenségét sok esetben az alacsony energiahatékonyságú készülékek használata is okozza, illetve súlyosbítja. Ezért javasoljuk az elavult/alacsony energiahatékonyságú háztartási nagygépek (pl. fagyasztó, hűtő, villanybojler, mosógép, stb) cseréjét támogató kamatmentes előfinanszírozási program bevezetését.

Ehhez az önkormányzatnak meg kell vizsgálnia annak a lehetőségét, hogy a 6.2.1 pont alapján meghatározott rászoruló háztartásokat milyen módon tudja célzottan támogatni. Javasoljuk, hogy az önkormányzat hozzon létre egy pénzügyi alapot, amellyel a sérülékeny családoknak nyújt segítséget ahhoz, hogy a lehető legkorszerűbb és legkisebb energiaigényű eszközöket tudják a hétköznapiakban használni.

Fontos, hogy a program során egyértelműen monitorozható legyen az energia- és költségmegtakarítás, valamint az, hogy a kedvezményezett családok az előfinanszírozott összeget az energiamegtakarításuk függvényében fizessék vissza.

Megjegyzés:

A megvalósuló nagygépcserek csak akkor lesznek igazán sikeresek, azaz akkor fognak tényleges energiamegtakarítást jelenteni, ha a családok a háztartás méretének megfelelő méretű berendezés vásárolnak és a beüzemelés során szakszerű útmutatást, valamint a használatához/karbantartáshoz szükséges gyakorlati tanácsokat és tippeket is kapnak.

Célcsoport:	hatvani energiaszegény lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Szociális osztály		
Lehetséges partner:	Helyi vagy országos civil szervezetek, segélyszolgálatok		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	5 millió Ft/év	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz önkormányzati költségvetés
Potenciális energiamegtakarítás:	100 MWh	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	5 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,06%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,06%

16. Sérülékeny háztartások nyílászárócsere támogatása (E / M)

Intézkedés rövid leírása:

A lakások hőveszteségének akár 15-30%-át is az nyílászárók okozhatják. A gumi tömítés elöregedése, a keretek elvetemedése bizonyos mértékben javíthatóak, de sok esetben a nyílászárók teljes cseréje a leggazdaságosabb megoldás. Ezért javasoljuk, hogy az önkormányzat vezessen be nyílászárócsere támogatást. A MEHI 2020-as tanulmánya szerint egy 40%-os támogatási intenzitás már sok családnak elegendő segítség lehet ahhoz, hogy belevágjon egy ilyen felújításba.

Megjegyzés:

A támogatás intenzitása az alacsony jövedelmű családoknál kulcskérdés lehet, ennek mértéke döntően meghatározza a kezdeményezés sikerét.

Célcsoport:	hatvani energiaszegény háztartások		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ, helyi vállalkozások		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	20 millió Ft/év	Elméleti forrás:	önkormányzati költségvetés
Potenciális energiamegtakarítás:	300 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	150 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,18%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,35%

17. Háztartási energiahatékonyság-javító készlet program (E / M)

Intézkedés rövid leírása:

Az energiaszegénységgel küzdőknek a legapróbb segítség is sokat számít. Ezért javasoljuk, hogy az önkormányzat indítson "Háztartási energiahatékonyság-javító készlet" programot. Ezt az intézkedést össze lehet kapcsolni a fűtési támogatással. Az ilyen jellegű dotáció egy részét, pénz helyett akár ilyen formában is megkaphatják a rászorulóak. A készlet tartalmazhat: huzatfogókat, utólagos nyílászáróra ragasztható hőszigetelő tömítéseket, radiátor mögé helyezhető hőtükroket, időzítő kapcsolókat, stb. Egy 15 000 Ft értékű, gondosan összeválogatott csomag (24. ábra), már érdemben segíthet a lakók hőérzetének javításában és a rezsiköltségek csökkentésében.

Továbbá javasoljuk, hogy az önkormányzat csatlakozzon olyan EKR kötelezettségből származó forrásokra, amelyek közvetlenül a háztartások energiahatékonyságának növelését célozzák pl. ingyenes LED csereprogram. Az energiaszegény lakosok (pl. rendszeres fűtés és lakhatási támogatás kérő családok) tájékoztatásával az önkormányzat biztosíthatja, hogy az ilyen lehetőségekről a rászoruló társadalmi rétegek is értesüljenek.



24. ábra Háztartási energiahatékonyság-javító készlet. Forrás: Energiaklub

Megjegyzés:

Fontos, hogy a kiosztott eszközöket a családok megfelelő módon használják fel otthonaikban, ezért a csomag tartalmazzon egy pontos és részletes felhasználási útmutatót, illetve ha van erre lehetőség, a kedvezményezettek vegyenek részt célzott szemléletformáló oktatásban.



Célcsoport:	hatvani energiaszegény lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Szociális osztály		
Lehetséges partner:	Helyi vagy országos civil szervezetek, segélyszolgálatok		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	1,5 millió Ft/év	Elméleti forrás:	EPAH technikai segítségnyújtás
Potenciális energiamegtakarítás:	100 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	25 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,06%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,06%

6.2.3 Szemléletformálás és közösség építés

18. Energiaszegényről és energiahatékonyságról szóló kommunikációs kampány (E)

Intézkedés rövid leírása:

A helytelen energiafelhasználás sok esetben a fogyasztók ismerethiánya miatt következik be. A háztartások fogyasztási szokásainak megváltoztatásában jelentős energia és CO₂-kibocsátás-csökkentési potenciál rejlik, hiszen például már egy fokkal alacsonyabb szobahőmérséklet is 3-6%-os energiamegtakarítást jelenthet. Ráadásul az energiaszegénység az egész közösség problémájává is válhat (lásd 6.1 fejezet). Ezért javasoljuk, hogy minden ősszel a fűtési szezont megelőzően induljon célzott kommunikációs kampány az energiaszegénységről, a helyes szilárd tüzelésről és az energiahatékonysági és takarékosági lehetőségekről, valamint az önkormányzat ehhez kapcsolódó éppen aktuális programjairól.

Megjegyzés:



A több hétig tartó intenzív kommunikációs kampány több felületen futhat; közösségi média, helyi TV, palkátok, stb. Egyszerre is megjelenhet és nagyon jó lehetőséget kínál arra, hogy a téma a helyi közbeszéd részévé váljon. A kommunikációs anyagok összeválogatásakor érdemes már kész, szakmailag ellenőrzött tartalmakat felhasználni:

- [WWF Magyarország fűtési kisokos;](#)
- [EnPover Megfizethető energiahatékonysági intézkedésekkel az energiaszegénység ellen útmutató;](#)
- [Energiatudatossággal az energiaszegénység ellen;](#)
- [Habitat for Humanity éves lakhatási jelentés 2020, energiaszegénység;](#)
- [Habitat for Humanity éves lakhatási jelentés 2022, tűzifa](#)

Célcsoport:	hatvani lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Polgármesteri Kabinet		
Lehetséges partner:	HATVANI MÉDIA és Rendezvényszervező Nonprofit Közhasznú Korlátolt Felelősségű Társaság		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	500 000 Ft/év	Elméleti forrás:	EPAH technikai segítségnyújtás

19. Szigetelőanyag újrahasznosítási program (E / M)

Intézkedés rövid leírása:

Az energiaár-robbanás (és remélhetőleg a 4/A intézkedés) hatására, várhatóan a következő években sokan fognak energetikai felújítást végrehajtani az otthonukban. A rekonstrukciók során jellemzően nagy mennyiségű fölösleges szigetelőanyag marad hátra. Javasoljuk, hogy ezeket a hulladék szigetelőanyagokat az önkormányzat segítsen összegyűjteni és a városlakók bevonásával a leginkább rászoruló családok fűdém-szigetelésre használják fel. A program segítségével évente 5-10 sérülékeny, energiaszegénységnek rendkívül kitett háztartáson lehetne segíteni.

Megjegyzés:



A program kidolgozásához és beindításához, jó alapot szolgáltat a [verőcei minta kezdeményezés](#).

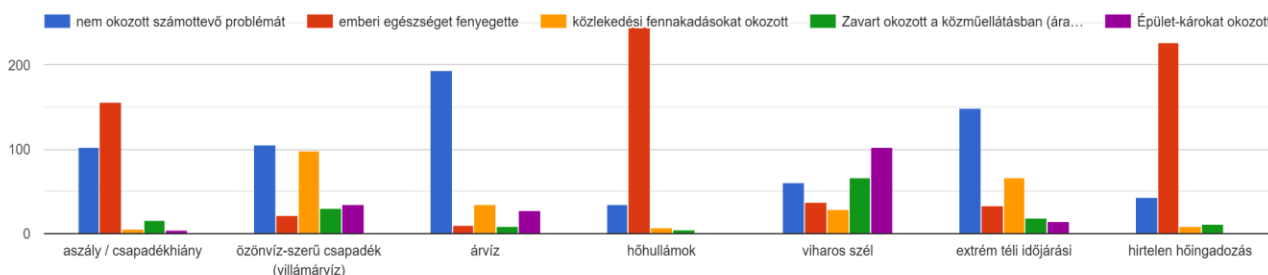
Célcsoport:	hatvani energiaszegény, mélyszegénységben élő háztartások		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Szociális osztály, Családsegítő		
Lehetséges partner:	RenoPont iroda, helyi civil és segélyszervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	1 millió Ft/év	Elméleti forrás:	EPAH technikai segítségnyújtás
Potenciális energiamegtakarítás:	50 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	12,5 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,03%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,03%

7. Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, kockázatok és sebezhetőségek

7.1 Helyzetelemzés és sérülékenységi vizsgálat (Risk and Vulnerabilities Assessment, RVA)

A SECAP harmadik pilléréként, az éghajlatváltozás következményeinek kockázatát tárjuk fel Hatvanban. Ez a fejezet részben Heves megye 2017-ben elkészült klímastratégiáján²² alapszik. A megyei dokumentumban részletes áttekintés található az éghajlatváltozásból eredő kockázatokról, így az alábbiakban csak azokat részletezzük és emeljük ki, amelyek Hatvan városában kiemelt jelentőséggel bírnak. Továbbá a helyzetelemzés megírásánál a NATÉR adatbázisára és a lakossági kérdőívezés során beérkező válaszokra (25., 26. ábra) támaszkodtunk.

3.5 Ön szerint az alábbiak közül melyek okoztak problémát Hatvanban az elmúlt évtizedben? Kérjük, jelölje, hogy a megadott szélsőséges jelenségek leginkább milyen területen okoztak problémát a város életében és működésében!



25. ábra A lakossági kérdőív alapján meghatározott éghajlatváltozással összefüggő káresemények és problémák Hatvanban

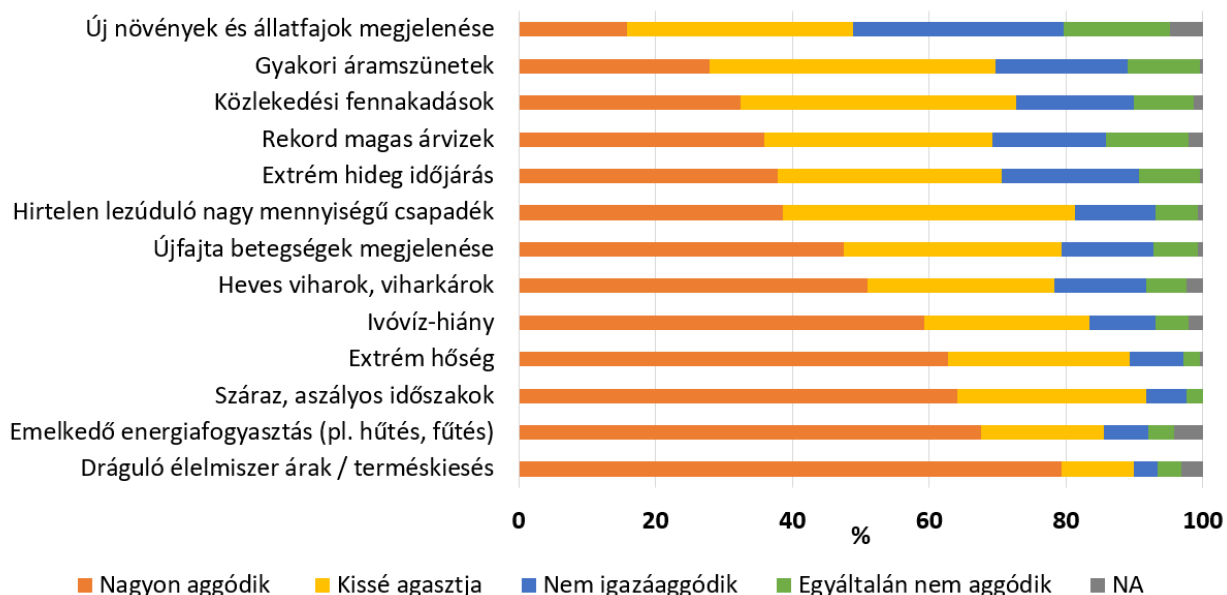
A 25. ábra alapján egyértelműen megállapítható, hogy az elmúlt években a hőhullámok, a hirtelen hőingadozások és az aszály voltak azok a problémák, amelyek az emberi egészséget fenyegették a válaszadók megítélése szerint. Az aszály esetében viszont sokan jelölték meg, hogy nem okozott gondot, ezért elképzelhető, hogy a jelenség a 2022-es rendkívüli szárazság miatt kialakult médiavisszhang miatt kaphatott több szavazatot. A megkérdezettek az árvizeket tartották az egyik legkevésbé problémás jelenségnek, ami azt jelenti, hogy az elmúlt évtizedben a Zagyván levonuló árhullámok valószínűleg nem befolyásolták negatívan a városlakók életét (lásd bővebben a 7.1.3 fejezet).

A kérdőíves felmérés tanulsága szerint az éghajlatváltozással kapcsolatos összes jövőbeli hatástól valamilyen mértékben tartanak a válaszadók. A leginkább aggasztó jelenségek közé tartoznak a dráguló élelmiszerárak, az emelkedő energiaköltségek, az aszály, a hőség és az

²² [HEVES MEGYE KLÍMASTRATÉGIÁJA](#)

ivóvíz-hiány. A legkevésbé az új növények és állatfajok megjelenése, az áramszünetek gyakoriságának növekedése, az extrém hideg időjárási helyzetek és a rekord magas árvizek okoznak a lakosság körében aggodalmat (26. ábra).

Ön mennyire aggódik az éghajlatváltozás alábbi, lehetséges hatásai miatt? (n=290)



26. ábra Lakossági aggodalmak az éghajlatváltozás lehetséges negatív hatásai miatt

7.1.1 Hőmérséklet és hőhullámok

A klimatikus változások prognosztizálása rendkívül összetett feladat. A globális modellekkel nagyobb ívű (kontinentális léptékű) tendenciákat már ki lehet mutatni, de ezek az elemzések túlságosan kis felbontásúak ahhoz, hogy a Kárpát-medencére vonatkozó megbízható és részletes előrejelzéssel szolgáljanak. Ezért a globális modellek számításain alapuló, de a helyi hatásokat (pl. domborzati viszonyokat) figyelembe vevő, nagyobb felbontású regionális klímamodellek (Reg-CM, ALADIN-Climate) segítségével kaphatunk pontosabb képet Magyarország éghajlati tényezőinek várható változásairól. A SECAP készítése során a NATÉR adatbázisában szereplő két regionális klímamodell 2021-2050 közötti időszakra vonatkozó prognózisából emeltük ki a legrelevánsabb változásokat (9. és 10. táblázat).

9. Táblázat

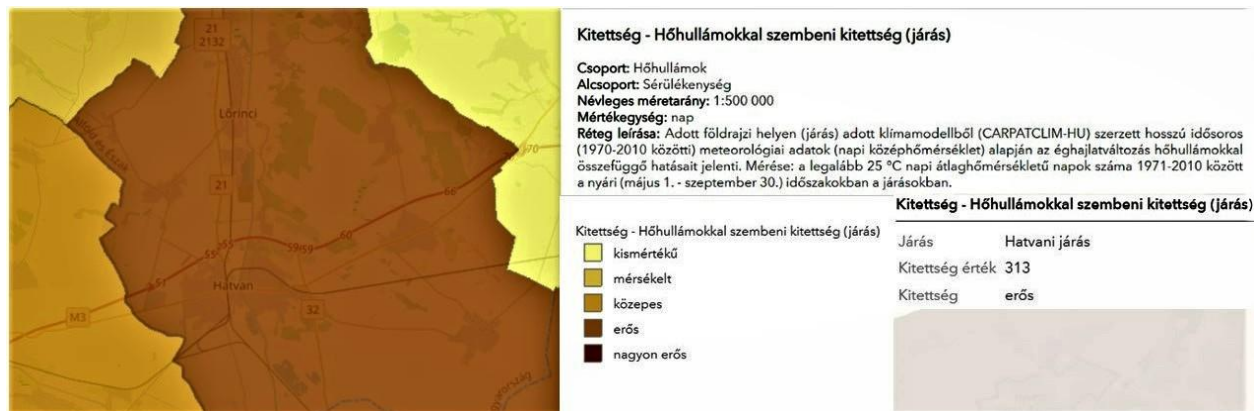
Az 1961-1990 között mért statisztika és két regionális klímamodell 2021-2050 közötti időszakra vonatkozó hőmérsékleti előrejelzéseinek összevetése Hatvanra

	mért értékek 1961-1990 között	2021-2050 Aladin	2021-2050 RegCM
évi átlag hőmérséklet	10 - 11°C	1,5 - 2°C	1 - 1,5°C
nyári átlag hőmérséklet	19 - 20°C	2 - 2,5°C	0,5 - 1°C
téli átlag hőmérséklet	-1 - 0°C	1 - 1,5°C	1 - 1,5°C

Az OMSZ adatai alapján a városban évente 40-50 hőségnap van, azaz amikor a maximális hőmérséklet meghaladja a 30°C-ot, amely a klímaváltozás hatására várhatóan növekedni fog a közeljövőben. 2050-ig legalább 5-10 hőségnappal több lesz egy évben a manapság megszokottnál. A legalább 25°C-os napi középhőmérsékletű napokat hőhullámos napnak nevezzük, ezek száma 20-25 között ingadozik évente és a legfrissebb klímamodellek alapján növekedni fog a számuk. Ennek következtében a hőségriadók gyakorisága is tovább fog növekedni, amivel számolni kell a következő években (27. ábra). Az Országos Közegészségügyi Központ adatai alapján a hőhullámok miatt bekövetkezett többlethalálozás növekedése a jelenlegihez képest 2050-re a másfélszeresére fog emelkedni²³.

Az optimálistól nagymértékben eltérő hőmérséklet közvetlen hatást gyakorol az ember fiziológiai állapotára, egészségére: ilyenkor a szervezet az állandó belső hőmérsékletet nehezen vagy egyáltalán nem képes fenntartani. Heves megye területén is egyre gyakoribbak a nyári extrém hőhullámok. Hőségriasztással, az adaptációt elősegítő intézkedésekkel csökkenthető a 25-29°C közötti napi átlaghőmérséklettel járó hőhullámok hatása. Az érzékeny lakossági csoportok fiziológiai és magatartásbeli adaptációja csökkentheti a hőhullámmal kapcsolatos többlethalálozást és megbetegedéseket.

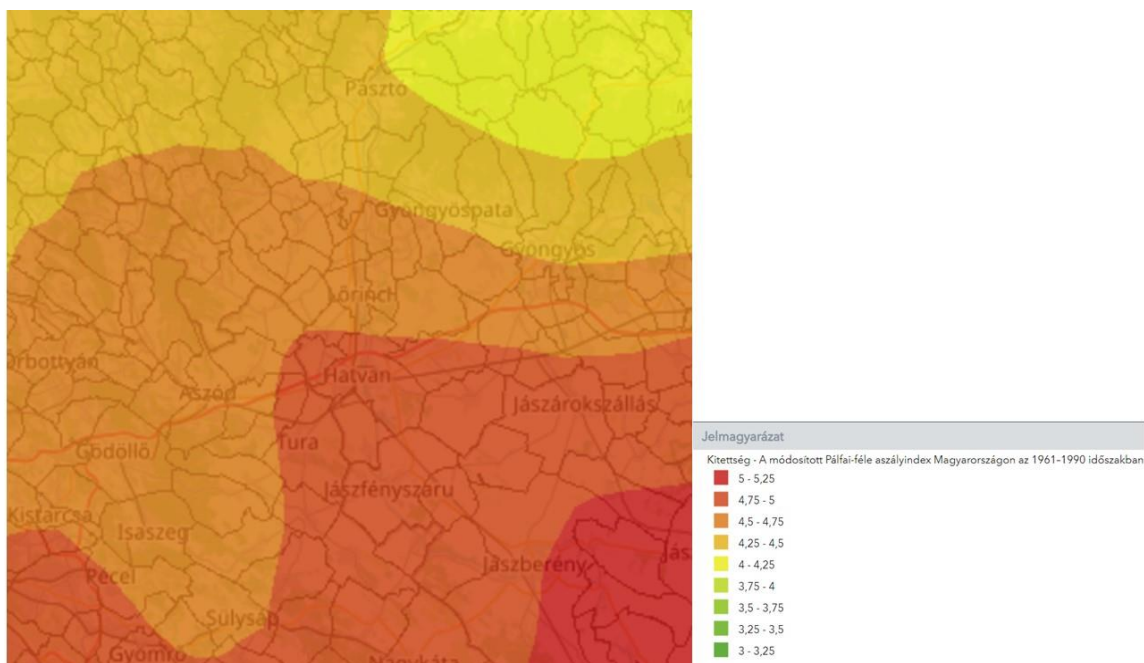
²³ [HEVES MEGYE KLÍMASTRATÉGIÁJA](#)



27. ábra Hatvan hőhullámokkal való kitettsége
 Forrás: NATÉR

7.1.2 Aszály

Az előzőekben említett nyári hőséggel szorosan összefügg az aszály jelensége. Észak-alföldi településként Hatvan szárazságnak való kitettsége a NATÉR adatai alapján az országos átlag fölött van (28. ábra). Jelenleg átlagosan évente 525-550 mm csapadék jellemző a településen, a klímamodellek alapján ez valószínűleg kismértékben csökkenni fog és hosszabb távon a száraz időszakok száma minden évszakban enyhén növekedni fog (10. táblázat). A település ivóvízbázisa klíma-érzékenységi szempontból, a NATÉR adatai alapján a mérsékeltlen veszélyeztetett kategóriába sorolható.



28. ábra Pálfai-féle módosított aszályindex 1961-1990-es adatsorok alapján Hatvanban és környékén
 Forrás: NATÉR

10. Táblázat

Legfontosabb szárazsággal kapcsolatos, statisztikai és klímamodellek alapján 2021-2050 közötti időszakra prognosztizált értékek Hatvanban (adatok forrása NATÉR)

	Mért értékek 1961-1990 között	Változás 2021-2050 Aladin regionális modell	Változás 2021-2050 RegCM regionális modell
évi átlag csapadék mennyiség	525 – 550 mm	0 – -25 mm	-50 – -75 mm
Klimatikus vízmérleg	-100 – -150 mm	-75 – -100 mm	-100 – -125 mm
Száraz időszakok hossza télen	19 – 20 nap	6 – 7 nap	1 – 2 nap
Száraz időszakok hossza tavasszal	17 – 18 nap	-1 – -2 nap	1 – 2 nap
Száraz időszakok hossza nyáron	13 – 14 nap	0 – 1 nap	1 – 2 nap
Száraz időszakok hossza ősszel	25 – 25 nap	0 – -1 nap	1 – 2 nap

7.1.3 Nagy mennyiségű csapadék, villámárvizek

A NATÉR adatai alapján a település villámárvíz szempontjából nem tartozik a veszélyeztetett települések közé, de egy-egy hirtelen lezúduló nagyobb mennyiségű csapadék képes lehet fennakadásokat okozni a csapadékvízvezető-rendszer működésében. Emellett előfordulhatnak belvizes időszakok is. A 2010-es évek elején elkészült Hatvan Város kül- és belterületeinek felszíni vízrendezési tanulmányterve, amely részletesen foglalkozott a mély fekvésű területek problémakörével. Az ilyen problémával érintett területeket a hatályos szabályozási terveken rögzítették.

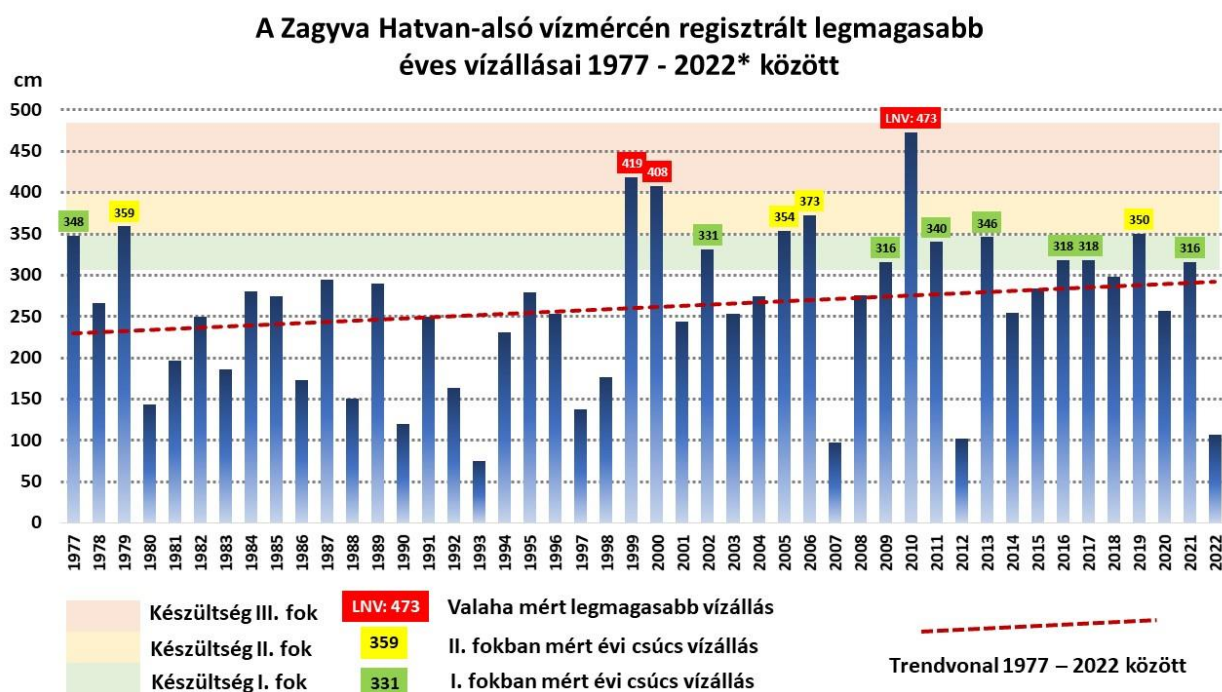
A települések ár- és belvíz besorolásáról szóló 18/2003. KvVM-BM együttes rendelet szerint Hatvan közepesen veszélyeztetett településnek számít. Ebből leginkább a belvíz okoz problémát, hiszen a település területén rendszeresen előfordul ez a jelenség. Az ITS-ben javasoltak szerint az érintett területeken (pl. Népkert és környéke) érdemes a természetes vízmegtartást és az ökológiai funkciók fejlesztését előtérbe helyezni.

Árvízi biztonság növelése

Az éghajlatváltozás miatt egyre szélsőségesebbé váló csapadékeloszlás közép és hosszú távon is előidézhet olyan áradásokat a Zagyván, amely az épített környezetet és az emberi életet is egyaránt veszélyeztetheti. Az 1977-től Hatvan-alsó vízmércéjén mért éves legmagasabb

vízállások (29. ábra) elemzése rámutat, hogy a vizsgált 45 éves időintervallum során 15 esztendőben kellett valamilyen fokú árvízvédelmi készültséget elrendelni a folyó hatvani szakaszán. Ezek kétharmadára 2002 és 2022 között került sor. A valaha mért legmagasabb árvízszintet 2010-ben mérték, ekkor 473 cm-en tetőzött a folyó.

Az évi nagyvizek magassága emelkedő tendenciát mutat, ami előrevetíti, hogy a városban az elkövetkezendő időszakokban is számítani kell nagyobb áradások levonulására. Az elmúlt évtizedben átlagosan minden második évben rendeletek árvízvédelmi készültséget Hatvanban, ennek ellenére a lakosság szubjektív benyomása nem emelte ezt az éghajlati kockázati tényezőt a többi jelenség pl. hőség és hőhullámok szintjére, hiszen a 7.1-es fejezetben tárgyalt lakossági aggodalmakat elemző 26. ábra tanúsága szerint a rekord magas árvízszintek miatt a városlakóknak "nincsenek álmatlan éjszakáik". Az egyik magyarázat erre az lehet, hogy a városban jól működik az árvízvédelmi rendszer és egy átlagos áradás nincs semmilyen negatív hatással a helyiek mindennapi életére. Ezért árvíz idején a városlakók biztonságérzete relatív magas. Másrészt az a tény, hogy az utolsó rekord árvíz már több, mint 12 éve vonult le a folyón a hatvaniak kollektív emlékezetben kezd elhalványodni, így nem is okoz átlag feletti aggodalmat.



29. ábra A Zagyva legmagasabb vízállásai 1977-2022* között Hatvan-alsó vízmércéjén.

*A 2022-es érték 2022.01.01. és 2022.12.09. között mért tájékoztató jellegű adat

Adatok forrása: KDVVIZG

A nagyvíz-adatsorok vizsgálata során fontos kiemelni, hogy az 1975-79 között három árvízcsúcs-apasztó víztározó is épült a Zagyva-Tarna vízrendszerben (Maconkai, Tarján pataki, Mátraverebélyi), illetve 1980-as évek közepén megépült a Kövecses patakon a Hasznosi víztározó is. A felsorolt árapasztó tározók miatt a Zagyva vízjárása erős antropogén befolyás



alatt áll, ezért a statisztikából kiolvasható vízállások vizsgálatakor ezt a mesterséges hatást számításba kell venni. Az 1980-as évek közepétől a Zagyván levonuló árvizek magasságát ennek tükrében érdemes vizsgálni és fokozott óvatossággal kell a klímaváltozás miatt szélsőségesebbé váló csapadékeloszlásból fakadó jövőbeli árvizekre felkészülni. A Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság ezért a közelmúltban komoly árvízvédelmi fejlesztéseket hajtott végre Hatvan városában²⁴. 2019-2020 között közel kétmilliárd forint értékű beruházás keretében a település környékén a mértékadó árvízszintet plusz 1 méteres előíráshoz képest magasságihiányos védmű szakaszokat megemelték, a kereszthiányos gátakat megerősítették. Újjáépítették a lőrinci és a herédi zsilipet és az apci készültségelrendelő vízmércénél kiépítettek egy vízhozam-mérő műtárgyat is. A javításokkal és felújításokkal a klímaváltozás szélsőséges eseményeire való felkészülés volt a cél.

7.1.4 Extrém hideg

Az éghajlatváltozás egyik következménye az időjárási szélsőségek gyakoriságának növekedése, így várhatóan a jövőben is előfordulnak majd különösen nagy hidegek, de a fagyos napok száma tovább fog csökkenni, tehát az ebből fakadó kockázatok mérséklődni fognak. Az extrém hideg időjárási helyzetek az egészségügyi kockázatok mellett főként az épített környezetre jelenthetnek veszélyt.

7.1.5 Viharos szél, jégkár

A viharos szelek és a jégeső gyakoriságának növekedése elsősorban vagyoni károk kockázatát és a szélerózió mértékét növeli, hiszen ilyenkor kár keletkezhet az épületekben, járművekben és vagyontárgyakban.

7.1.6 Erdőtüzek

Erdőtüzek szempontjából a település területén található 430 hektár erdőből 30 hektár közepesen veszélyeztetett erdőtüz szempontjából a többi pedig kismértékben veszélyeztetett a megyei tűzvédelmi terv legfrissebb változata alapján.²⁵

7.1.7 Új betegségek és kártevők megjelenése

A növény- és állatvilágra gyakorolt éghajlati hatások közvetetten befolyásolják az emberi egészséget is. Az emelkedő átlaghőmérséklet miatt új kórokozókat hordozó fajok megjelenésére és az allergén növényfajok pollen termelődésének fokozódására kell felkészülni. A rovarok által közvetített megbetegedések közül hazánkban főként a fertőzött kullancsokban található arbovírusok okozta fertőzések megjelenésétől kell tartanunk. A biodiverzitás megőrzéséhez és növeléséhez kulcsfontosságú feladat az invazív módon terjedő idegenhonos fajok visszaszorítása.

²⁴ Fontos azonban megemlíteni, hogy a jövőben a klasszikus árvízvédelmi megoldások fejlesztése mellett a folyó természetközeli állapotának helyreállítását és klímaadaptációs potenciáljának kihasználását is szem előtt kell tartani.

²⁵ ERDŐTÜZVÉDELMI TERV MELLÉKLETEK

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/150156/heves_tuzved_terv_mellekletek.pdf/f9653f9a-a5a0-48ef-a0d6-851c1cd9f8b8

7.1.8 A hatvani épületállomány sérülékenysége

Az eltérő épülettípusok különbözőképpen érzékenyek a klímaváltozás hatásaira. Ezt meghatározza az építésük ideje, az építőanyag, a magasság, stb egyaránt. Az, hogy a település épületállománya mennyire érzékeny a fenti hatásokra, azt az adott településen lévő különböző érzékenységgű épületek aránya határozza meg (NATÉR).

A NATÉR adatbázisában szereplő három klímamodell szerint a 2021-2050-es időszakban *“nem vagy kis mértékben sérülékeny”* a hatvani épületállomány a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű (30 mm/nap) esőzés, a 85 km/h-át meghaladó szélviharok és a 3 órán belül több, mint 10°C-os hőingást előidéző időjárási eseményekkel szemben. Mindössze egy klímamodell szerint magasabb ez a rizikó faktor, de ebben az esetben is az 5-ös skálán 2-es, azaz a *“mérsékelten sérülékeny”* besorolást kapták a város épületei.

7.1.9 Kockázati összefoglaló táblázatok

Az előző pontokban részletezett kockázatokat a 11. táblázatban foglaltuk össze. Ebből jól látható, hogy a városnak a hőhullámokkal kell a legnagyobb mértékben számolni a jövőben, de a rendkívül hideg időjárási helyzeteken kívül, minden szélsőség gyakrabban jelentkezhet és egyre nagyobb hatással lehet a város életére. Ezért a hatásviselő szektor éghajlatváltozáshoz való tudatos adaptációjának kulcs szerepet kell kapnia a jövőbeli fejlesztések során (12. táblázat).

11. Táblázat
Hatvanra vonatkozó éghajlati veszély összesítő

Éghajlati veszély	Jelenlegi kockázati besorolás	A veszély mértékének várható változása	A veszély gyakoriságának várható változása	Időtáv	Kockázati mutatószám
Hőség	Közepes	Növekvő	Növekvő	Rövid	Hőségnapok és hőhullámos napok száma
Szélsőséges hideg	Alacsony	Csökkenő	Csökkenő	Rövid	Fagyos napok
Hirtelen nagy mennyiségű csapadék	Közepes	Növekvő	Növekvő	Közép	Extrém csapadékkal járó időjárási események száma
Árvíz, belvíz	Közepes	Növekvő	Növekvő	Közép	Veszélyeztetett terület mérete (ha)
Aszály	Közepes	Növekvő	Növekvő	Közép	Aszályos napok száma

12. Táblázat
Hatásviselő szektor kitettsége szélsőséges jelenséggel szemben

Hatásviselő szektor	Kár- események	Kár mutatószám	Előfordulás gyakorisága	Kár mértéke	Időtáv
Épületek	Árvíz, belvíz, viharok	Anyagi kár	Közepes	Közepes	Közép
Közlekedés	Árvíz, belvíz, viharok, szélsőséges csapadék	Anyagi kár	Közepes	Közepes	Rövid
Vízellátás	Vízellátási zavar aszály esetén	Víz korlátozások napok száma	Közepes	Közepes	Közép
Mezőgazdaság és erdőművelés	Erdőtűzek, belvíz és aszály miatt mezőgazdaság	Anyagi kár	Nagyon valószínű	Közepes	Rövid
Természeti környezet	Aszály, erdőtűzek, hóhullámok és árvizek	Érintett fajok száma	Közepes	Alacsony	Közép
Emberi egészség	Hóhullámok és új betegségek	Megnövekedett halálozás	Nagyon valószínű	Magas	Rövid

7.2 Kék és zöld infrastrukturális fejlesztések

7.2.1 Vízmegtartási helyzetkép és megoldások

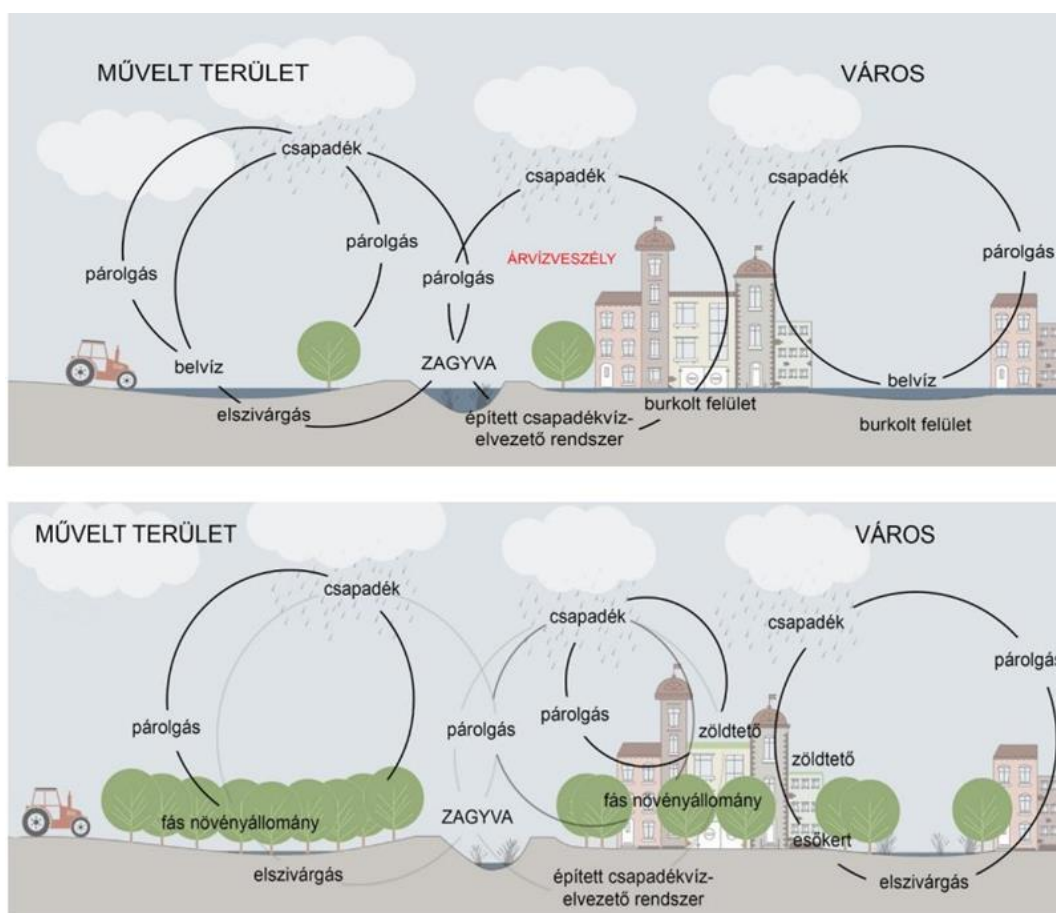
Természetes vízmegtartás

A 7.1-es fejezetben bemutatott aszály és hóhullám kockázat várható növekedése miatt a természetes vízmegtartás fejlesztése kulcsszerepet fog játszani hatvan klímaváltozáshoz való alkalmazkodóképességében is. Az önkormányzatnak a város bel- és külterületein összehangoltan kell megvalósítani a ZIFFA-ban szereplő vízmegtartással kapcsolatos fejlesztéseket és a lakosok ez irányú szemléletformálását (30. ábra). Sok lehetőség rejlik az önkormányzati tulajdonban lévő külterületi földek, utak, vízfolyások tudatos fejlesztésében és városi esőkertek kialakításában is.

A város belterületén átfolyó vízfolyások ökológiai rehabilitációja, például a megfelelő medermorfológia, illetve a természetes növényzet és partvonal kialakítása rendkívül fontos. A szélesebb, időszakosan akár előntható zöldterület kialakítása, jelentős rekreációs potenciállal bíró értékes városi zöldterületekké válhatnak hozna létre²⁶.

Szürkevíz-hasznosítás

Szürkevizek nemcsak a kommunálisan tisztított szennyvízből, de más városi forrásból is érkehetnek. A fenntartható vízgazdálkodás megteremtéséhez elengedhetetlenül fontos a szürkevizek visszatartása, helyben történő beszivárogtatása/elszikkasztása. A szürkevizek felhasználhatóak akár zöldterületi tavak táplálására vagy városi zöldterületek locsolására, illetve mezőgazdasági területeken öntözésre is.



30. ábra Nem megfelelő (jelenlegi) és megfelelő vízgazdálkodás (jövőbeli cél) sematikus ábrája Hatvanban;
Forrás: ZIFFA 2018

²⁶Ehhez segítség az MSZE 12333:2010, „Hegy- és dombvidéki kisvízfolyások jó ökológiai állapotának és potenciáljának kialakítása, valamint megőrzése” szabvány.



7.2.2 Zöldfelületek helyzete és fejlesztése

A település külterületének erdősültsége rendkívül alacsony. A kedvező termőhelyi adottságokat figyelembe véve az erdősültség növelésére, elsősorban erdősávok telepítése lenne indokolt. Hatvan Város zöldfelületi rendszere az azt alkotó elemek elhelyezkedését vizsgálva szigetes elrendeződést mutat, amely sávos, szalagszerű elemekkel egészül ki. Az elszórtan elhelyezkedő, kapcsolat nélküli elemek, a város más jellegű egységei által körülzártan helyezkednek el. A település zöldfelületi rendszerében fontos szerepet tölt be a Zagyva keskeny partmenti sávja, mely észak déli-irányban szeli ketté a települést. A városi mikroklíma szempontból lényeges és a lakosság rekreációját nagymértékben szolgáló zöldfelületek aránya nagyon csekély. A településen belüli eloszlásuk nem megfelelő, mert főként a település központi részen csoportosulnak. Az újhatvani városrész zöldfelületi ellátottsága rendkívül hiányos. Az óhatvani városrész ebből a szempontból kedvezőbb helyzetben van (ZIFFA 2018).

Összegezve a ZIFFA-ban szereplő kiemelt célok egyike az, hogy a település faállományát jelentős mértékben növelni kell. Ez a gyakorlatban azt jelentené, hogy a város közigazgatási területének erdősültsége a meglévő 5,8%-ról az országos átlagot is meghaladó 23% fölé emelkedne. Ehhez a telepített kül- és belterületi erdők összeségének változását folyamatosan nyomon kell követni (ZIFFA 2018). A fent említett fejlesztések sikeres és szisztematikus megvalósítása esetén a jelenleg 443 hektáros erdőterület közel négyszeresére, mintegy 1750-1800 hektárra nőne, ami évente 2 800 tonna CO₂ megkötését tenné lehetővé (31. ábra).



31. ábra Vízkörforgás fejlesztés eszközei:
"Zöld esernyő" (zölddel jelölt elemek) és Esőkeretek városa (kékekkel jelölt elemek)
Forrás: ZIFFA 2018

Városi hősziget

Jelenleg a város területén számos nagyméretű épület, lapostető, csarnoképület, nagyméretű burkolat, kiterjedt árnyékolásmentes parkoló vagy egyéb kopár felület található. Ezekre potenciális hősziget-veszélyforrásokként is tekinthetünk, hiszen a 7.1-es fejezetben részletesen bemutatott éghajlatváltozás okozta hatásoknak köszönhetően a túlhevülő mesterséges térszínek egyre nagyobb terhet rónak a közvetlen környezetükre és az emberi egészségre. Ezeknek a hőelnyelő felületeknek a megtörése és árnyékolása kiemelkedően fontos, mert így a hősziget jelenség kialakulásának lehetőségét minimalizálni lehet (32. ábra), másrészt ZIFFA-ban részletesen tárgyalt hatvani zöld és kék infrastruktúra hálózatban új összekötő elemként is tekinthetünk rájuk. A nagy kiterjedésű térszínek másodfunkcióval való ellátása aktívan hozzájárulhat a hirtelen lezúduló csapadékvíz kezelésében, a levegőminőség javításában és a városi mikroklíma szabályozásában, tehát az ilyen jellegű fejlesztések pozitív externális hatásokat okoznak és ingyenes ökoszisztéma szolgáltatásokat nyújtanak (ZIFFA 2018).



32. ábra Hatvan város hősziget veszélynek kitétt területei (piros színnel) és a potenciálisan zöldíthető tetők (zöld színnel);

Forrás: ZIFFA 2018

7.3 Alkalmazkodóképesség

Lakosság

A hatvani lakosság korszerkezetének (öregedési indexének) várható változása egyértelmű tendenciát jelez (13. táblázat) 2051-ig. A 65 év feletti aránya közel háromszorosa lesz a 14 év alatti lakosságnak 2051-re. Ez a folyamat beillik az országos trendbe, ugyanakkor nem kedvező előjel a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás tekintetében.

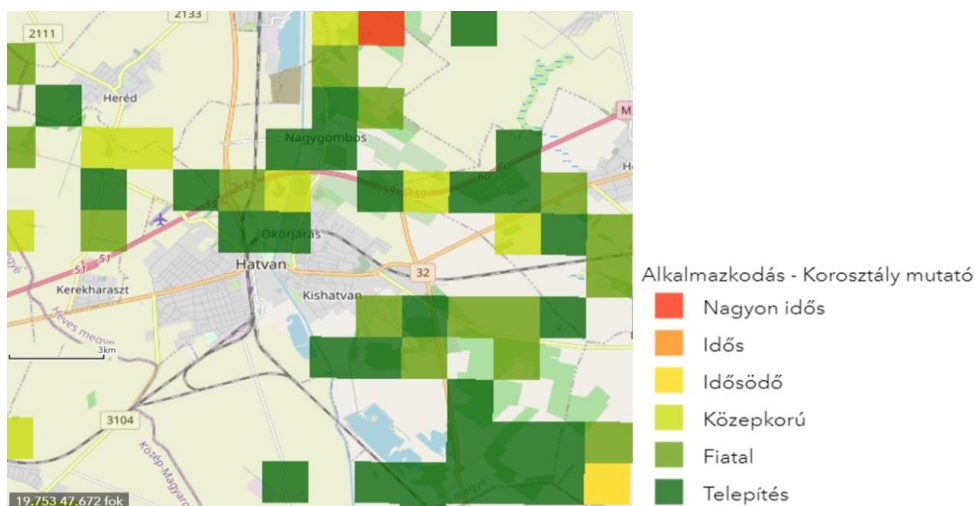
13. Táblázat

Öregedési index várható változása a Hatvani járásban 2021-2051 között

Év	Öregedési index
2021	173,8%
2031	206,6%
2041	257,6%
2051	291,5%

Erdőterületek

A városban és környéken található kevés erdőterület a klimatikus alkalmazkodóképességét tekintve relatív jó helyzetben van, hiszen az állomány túlnyomó többsége telepített vagy fiatal erdő (33. ábra). Ugyanakkor az erdőterületek arányának növelése kiemelkedő szerepet játszhat a 7.1-es fejezetben bemutatott éghajlati kockázatok enyhítésében.



33. ábra Városi erdőterület korszerkezete és a éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodó képességük;
Forrás: NATÉR

8. Éghajlatváltozásra való felkészülést elősegítő intézkedési javaslatok

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást segítő intézkedések közül a teljesség igénye nélkül csak a legjelentősebbeket emeljük ki. Ennek oka, hogy 2018-ban Hatvan városának készült Zöld Infrastruktúra Fenntartási és Fejlesztési Akciótervben ezeket az intézkedések részletesen kidolgozták, így a SECAP terjedelmi kereteit szem előtt tartva ennek tartalmát nem ismételjük meg, de az alább olvasható intézkedések jó része erre a kulcsfontosságú stratégiára támaszkodik. Javasoljuk, hogy a jövőben felmerülő projektek fejlesztési és döntés előkészítési folyamatok során a városvezetés és az illetékesek mindkét dokumentumot vegyék figyelembe.

20. Klímabarát építészeti megoldások (A/ M)

Intézkedés rövid leírása:

A helyi építészeti szabályozás és építészeti kultúra fejlesztése során a városoknak a következőkre érdemes kiemelt hangsúlyt fektetni:

- Hatékony energetikai megoldások az építészetben, energiatudatos építészet (pl. árnyékolás, passzívház, alacsony CO₂-kibocsátású épületek).
- Víztakarékoság és újrahasznosítási megoldások, újrahasznosítható, környezetbarát építőanyagok alkalmazása az építészetben.
- Az épületállomány felkészítése a szélsőséges időjárási helyzetekre. Holisztikus, mindenre kiterjedő (építőanyag-gyártás, építés, használat, bontás/újrahasznosítás) energia-, költség- és károsanyagkibocsátás-elemzés készítése az épületek teljes életciklus-elemzése során.
- Minden társadalmi réteg számára a megfelelő lakhatási körülmények biztosítása, korszerű, energiahatékony és a városkép minőségének javulásához is hozzájáruló lakókörnyezet és lakóépületek kialakítása.

A klímabarát városszerkezet kialakítása a várostervezés feladata. Hatvan városának törekednie kell arra, hogy:

- Egy olyan kompakt városszerkezet megteremtésére, amelyben intenzívek a kölcsönhatások és együttműködések, mérsékeltek az utazási távolságok, korlátozott az urbanizált területhasználat kiterjedése és hatékony az energiafelhasználás;
- a városszerkezet tagolására beépítetlen területekkel, zöldterületekkel és szellőztetést biztosító zónákkal;
- a városon belüli és város körüli utazási, közlekedési szükséglet mérséklésére; optimalizálni kell a munkahelyek, lakóterületek, szolgáltatási és közlekedési hálózatok elhelyezkedését;
- a többközpontúság erősítésére nagytérégi, agglomerációs szinten, csakúgy, mint a városszerkezetben;
- magánberuházások esetén a barnamezős területek (használaton kívüli ipari területek) hasznosítására, és kerülni kell a zöldmezős beruházásokat.

Megjegyzés: Integrált Településfejlesztési Stratégiában is szereplő intézkedés.			
Célcsoport:	hatvani városszerkezet		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Főépítész		
Lehetséges partner:	helyi civil szervezetek, vállalkozások		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	Jelenleg nem határozható meg	Elméleti forrás:	TOP Plusz

21. Katasztrófavédelmi felkészültség növelése (A)

Intézkedés rövid leírása:

Hatvan város műszaki, infrastrukturális elemeit, szolgáltatásait fel kell készíteni a változó éghajlatból fakadó negatív és szélsőséges időjárási jelenségekre. Olyan katasztrófavédelmi megelőző intézkedéseket fogantatni és olyan egészségügyi szolgáltatásokat kell létrehozni, amelyek az egyre gyakoribb és jelentősebb környezeti kockázatokat sikeresen képesek kezelni (hőhullámok, vízhiány, árvíz, hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék stb.). Növelni kell az ezzel foglalkozó intézmények, szervezetek felkészültségét és a lakosság tudatosságát.

Célcsoport:	Városi infrastruktúra és szolgáltatások		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Katasztrófavédelem, Polgári védelem,		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	10 millió Ft/év	Elméleti forrás:	állami források

22/A Városi zöldfelületek fejlesztése (A/ M)

Intézkedés rövid leírása:

Törekedni kell arra, hogy a város minőségi zöldfelületeinek mennyisége növekedjen. Jelenleg a főúton áthaladó hatalmas gépjármű forgalom negatív környezeti hatása erőteljesen érzékelhető. Ezért az egyik legfontosabb célkitűzés, hogy az utak mentén fasorokat, bokrokat telepítsen az önkormányzat. A növényzet nem csak a szennyezett levegő megszüntetését segíti elő, hanem a zajterhelés csökkentésében is szerepet játszhat.

A Népkert fejlesztése, valamint a lakóépületek közötti parkok rekonstrukciója szintén egy egészségesebb, vonzóbb és a klímaváltozás negatív hatásainak jobban ellenálló városszövet kialakításához járulhatnak hozzá. Hatvanban kiemelt szerephez jut a környezettudatos gondolkodásmód továbbadása, ennek megfelelően ökofőutca, alle, tanösvények kialakítását javasoljuk. Továbbá a különböző stratégiai dokumentumokban már szereplő alábbi fejlesztések megvalósítását és tovább fejlesztését szorgalmazzuk:

- Öko főutca létrehozása;
- Rekreációs Park létrehozása;
- Fásítási Alprogram megindítása (fák, fasorok, városi erdő telepítése (Vízkörforgás, Értrendszer, Zöld Gyűrű) ez a fejlesztés kiemelt szerepet kell, hogy kapjon, hiszen a lakossági kérdőív alapján is ez a legnépszerűbb intézkedés (lásd 4.3 fejezet).
- A Zagyva medrének revitalizációja az árvízmentesített városi szakaszon (Öko Zagyva);
- Városi ártéri parkok létrehozása (Hatvani Zöld Mag);
- Természetközeli ártéri parkok létrehozása (Hatvani Zöld Mag);
- Népkert, Csónakázó tó fejlesztése.

Megjegyzés:

Az Integrált Településfejlesztési Stratégiában és a Zöld Infrastruktúra Fenntartási és Fejlesztési Akciótervben is szereplő intézkedés. Továbbá az lakossági kérdőíves felmérés alapján a helyiek által leginkább támogatott fejlesztési javaslat (lásd 17/B ábra).

Célcsoport:	Hatvan bel- és külterületei
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata, Hatvan és Térsége Környezetvédelmi Kft.
Lehetséges partner:	Helyi civil szervezetek és lakóközösségek



Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	~2,5 milliárd Ft/év	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz

22/B Külterületi erdőterületek növelése (A / M)

Intézkedés rövid leírása:

Az éghajlatváltozás egyre jobban érzékelhető problémákat okoz a város életében. Ezért javasoljuk, hogy a ZIFFA-ban foglalt erdősítési programot követve szisztematikusan növelje a város az erdőterület számát és arányát. A szélerezio csökkentése érdekében mezővédő erdősávokat kell telepíteni. Továbbá kisebb erdőfoltok kialakítását, allergén növények cseréjét, utak menti véderdő sávok kialakítását is el kell végezni. A település erdősültségét 2030-ra a meglévő 5,8%-ról 23% fölé kell emelni. Ehhez a telepített kül- és belterületi erdők összeségének változását folyamatosan nyomon kell követni (ZIFFA 2018).

Megjegyzés:

Az Integrált Településfejlesztési Stratégiában és a Zöld Infrastruktúra Fenntartási és Fejlesztési Akciótervben is szereplő intézkedés. A megvalósítás során különös figyelmet kell fordítani az biodiverzitás növelésére és a helyi természetes élőhelyek kialakítására és meglévők védelmére.

Célcsoport:	Városi erdőterületek		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata; Hatvan és Térsége Környezetvédelmi Kft.		
Lehetséges partner:	országos és helyi civil szervezetek, Egererdő Zrt., releváns egyetemi tanszékek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	2,5 milliárd Ft	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz
Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	2 800 tonna CO ₂ /év	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	6,5%

23. Természetes vízmegtartás fejlesztése (A)

Intézkedés rövid leírása:

Javasoljuk, hogy a városban építsenek ki vízkezelő, párologtató esőkerteket a lehető legtöbb közterületen. Továbbá az önkormányzat segítse elő az esőkertek építését magánterületeken is. Vízáró, burkolt felületek csökkentése és ezzel párhuzamosan vízáteresztő burkolatok, zöldtetők alkalmazásának bevezetése is kiemelten fontos feladat a természetes vízmegtartás elősegítése érdekében.

Megjegyzés:

Zöld Infrastruktúra Fenntartási és Fejlesztési Akciótervben már szereplő intézkedés. Szürkevizek összegyűjtésével és visszatartásával lehetőség nyílik a növekvő városi zöldterületek locsolására és vízvisszatartó természetközeli tavak táplálására. További vízmegtartó megoldások és hozzájuk kapcsolódó tréninganyagok a [LIFE-MICACC projekt](#) oldalán elérhetőek.²⁷

Célcsoport:	zöld- és barnamezős területek, mesterséges burkolt felületek		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Hatvan és Térsége Környezetvédelmi Kft.		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	2 milliárd Ft	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz

24. Csapadékvíz-hálózat felújítása, bővítése, belvízvédelem (A)

Intézkedés rövid leírása:

Fenntartható, természetközeli városi vízgazdálkodási rendszer kialakítására van szükség, szoros együttműködésben a vízgyűjtő terület többi településével. (Klímaparát városok, kézikönyv az európai városok klímaváltozással kapcsolatos feladatairól és lehetőségeiről – VÁTI 2011)

Ezek alapján is a közmű infrastruktúra fejlesztése a város kiemelt feladata. Ezen belül is a csapadékvíz helyben tartásának elősegítését, valamint az ivóvízbázis védelmét kiemelt

²⁷ Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz – Útmutató és tréninganyag:
https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/Treninganyag_V3.pdf

feladatként kell kezelni. A fejlesztéseket a város vízkárelhárítási tervével összhangban kell megvalósítani. Figyelembe kell venni mely településrészek veszélyeztetettek elöntéssel, és milyen típusú elöntéssel (csapadék, árvíz, sárfolyás, belvíz, stb.).

Javasoljuk ennek a tervnek a felülvizsgálatát és aktualizálását is, annak érdekében, hogy az esetleges elöntéseket már a városba érkezés előtt a felső vízgyűjtőn megelőző, lefolyást lassító, vízmegtartó beavatkozásokkal meg lehessen előzni.

Lehetséges gyakorlati megoldások:

- a hullámtér szélesítése;
- patak és folyómedrek ökológiai rehabilitációja;
- meredek lejtők erdősítése;
- vízmosás-kötés;
- erdei vízvisszatartás például rönkgátakkal;
- domboldali szántókon agrotechnikai módszerek összehangolt alkalmazása (KAP támogatás elérhető lesz);

Megjegyzés:

Integrált Településfejlesztési Stratégiában is szereplő intézkedés.

Célcsoport:	Vízi közmű és ehhez köthető infrastruktúrális elemek, városi zöldfelületek		
Végrehajtásért felelős:	Hatvan Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Hatvan és Térsége Környezetvédelmi Kft.		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	2 milliárd Ft/év	Elméleti forrás:	részben KAP támogatásból fedezhető

9. SECAP felülvizsgálata és új módszertani elemekkel való monitorozása

9.1 Felülvizsgálat menete

Javasoljuk, hogy az önkormányzat a Polgármesterek Szövetsége által elvárt felülvizsgálati folyamatban két évente narratív beszámolót, és legalább négy évente háttérszámításokon alapuló jelentést ún. *“Monitoring Emission Inventory”*-t készítsen. Ezzel a módszertannal a városvezetés nyomon tudja követni, illetve szükség szerint aktualizálni tudja a kibocsátáscsökkentési, energiamegtakarítási, klímaadaptációs és energiaszegénység-mérséklő célkitűzéseit és feladatait.

A riportot egy külön erre a célra létrehozott: *Polgármesterek Szövetsége Jelentési felületen* kell feltölteni a [MyCovenant](#) használatával. A jelentés elkészítéséhez szükséges összes hasznos tudnivaló megtalálható a [Polgármesterek Szövetsége](#) honlapján.

Javasoljuk, hogy az önkormányzat delegáljon erre a feladatra egy munkatársat vagy felelős osztályt és célszerű egy olyan monitoring szisztémát kidolgozni, amelyben évente rögzítik a SECAP intézkedések alapján megvalósult fejlesztések, beruházások, események főbb adatait (pl. dátum, költségek, időtáv, megvalósításba bevont külsős szakértő, stb). Ezzel a fent említett kötelező jelentések könnyebben összeállíthatók és az esetleges humánerőforrás fluktuációja miatt bekövetkező adat- vagy információvesztés minimalizálható.

A felülvizsgálat során a következő SECAP-módszertani elemekre kell fokozott figyelmet fordítani:

- A közlekedési kibocsátások számítási módszertanában jellemzően nagy a hibahatár. Célszerű részletes helyi forgalomszámlálási adatokra, lakossági kérdőívre és a településen található üzemanyag-töltő-állomásokról származó adatok alapján pontosítani az erre vonatkozó számításokat.
- A felülvizsgálat során a megbízhatóbb eredmények miatt a mezőgazdasági és az erdészeti kibocsátásokról és a CO₂ megkötésével kapcsolatos adatgyűjtést pontosítani szükséges.
- A lakosság energiafogyasztási statisztikai adatainak nyomon követését a KSH-val együttműködve pontosítani és egyszerűsíteni kell. A lakossági kérdőíves felmérés nem ad kellően pontos választ a nyomonkövetéshez.
- Az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás mérőszámait és a monitoring intézményi felelősségét tisztázni kell.

Klímapartnerség és többszintű kormányzás

Hatvan számára széleskörű és rendszeres, szervezett partnerségi kapcsolat létrehozása ajánlatos, amely a felülvizsgálatok elkészítésében segítséget nyújthat, és amely a következőket veszi figyelembe:

- Szoros együttműködés kialakítása a város működését érintő nemzeti, regionális hatóságok és önkormányzatok között, összhangban az ágazati szakpolitikákkal is.
- A városi éghajlatvédelmi szakpolitikát széleskörű, tartós és jól szervezett partnerség segítségével kell kialakítani, amely mind a lakosságot, mind a civil és gazdasági szereplőket magában foglalja.
- Minden téren integrálni kell a klímabarát szempontokat a helyi szabályozásoktól kezdve a lakosság és a gazdasági szereplők tájékoztatásán és ösztönzésén át egészen a közszolgáltatások működtetéséig. Minél több szakterületre és szakértőre támaszkodhat az önkormányzat, annál erősebb és hatékonyabb éghajlatvédelmi szakpolitikát tud megvalósítani.
- A fentiek eléréséhez az egyik legfontosabb eszköz lehet a település gazdaságpolitikájának fenntartható irányú fejlesztése és a helyi megújuló erőforrásokra való támaszkodás.

9.2 Felhasznált újszerű módszertani elemek háttere

A WWF Magyarország egyik kiemelt célja, hogy az általa megvalósított projektek során az érdekelt feleknek példát mutasson és új perspektívákat mutasson be. Ebben a fejezetben ezért azokat a módszertani elemeket gyűjtöttük össze, amelyek a már elkészült hazai SECAP-okban alkalmazottakhoz képes újdonságnak tekinthetők.

9.2.1 Hőatlaszok célzott használata (HotMaps és PETA)

Ezeket az ingyenesen elérhető szoftvereket energia tervezéssel foglalkozó európai vezető egyetemek (pl. Aalborg University) fejlesztették ki. Generalizált adataik ellenére alkalmasak arra, hogy egy adott település hőigényeit validálni lehessen velük (3.1 fejezet). Továbbá támpontot nyújtanak a hulladékhő és megújuló forrásokon alapuló hőtermelési (pl. távhőfejlesztési) potenciál feltárásához is. Használatuk gyors és egyszerű, de az eredmények felhasználása során körültekintően kell eljárni és mindig számításba kell venni a helyi körülményeket. Ezek az alkalmazások a településszintű energiatervezés kiindulópontját jelenthetik, de soha nem helyettesítik például a precíz számításokon alapuló megvalósíthatósági tanulmányokat.

9.2.1 Lakosság életmódjához köthető közvetett kibocsátások

Az ilyen jellegű kibocsátások számbavétele a SECAP elkészítése során nem kötelező, de a valóságban nagy jelentősége lehet, hiszen ezzel is fokozható a klímaváltozással kapcsolatos egyéni felelősségérzet. Továbbá az ilyen jellegű adatok összegyűjtése a városlakók számára is kézzelfogható segítséget adhat abban, hogy hogyan tudják még energia- és környezettudatosabban élni a mindennapjaikat. Az igazán elszánt önkormányzatok pedig ezt a



pozitív attitűdöt kreatív események, kihívások, versenyek, ötletbörzék megszervezésével tudják kihasználni. Nem meglepő módon számos nyugat-európai város SECAP-jába már be is illesztették ezt a módszertani elemet. Az egyik legjobb példa erre a belgiumi Gent városa, amelyik az ENSZ klímavédelmi díját is elnyerte a “Gent en Garde” nevű programjával, ami a fenntartható étkezési szokások meghonosítását tűzte ki céljául²⁸.

9.2.3 Energiaszegénység

Az energiaszegénységről szóló 6. fejezet és a hozzá kötődő intézkedések még nem kötelező elemei a SECAP módszertanának, de a 2 illetve 4 év múlva esedékes felülvizsgálat során már azzá válnak. A jelenlegi stratégiába ezért teljes értékű “pillérként” építettük be a jelenséggel kapcsolatos feladatokat, ez a hazai SECAP-ban egyedülálló és az energiaválság idején kulcsfontosságú.

9.2.4 Fajlagos költségek számbavétele, intézkedések priorizálása

A 10.2 intézkedéseket összefoglaló táblázat utolsó oszlopában egy tonna CO₂-re jutó fajlagos beruházási költségeket is megjelenítettük. Célunk ezzel az volt, hogy döntéshozók számára megkönnyítsük az intézkedések priorizálását. Természetesen a módszer nem alkalmazható teljesértékű költségbecslésnek, hiszen az egyes fejlesztések során nem vettük számításba többek között például a várható üzemeltetési költségeket és bevételeket. Ennek ellenére az intézkedések ilyen jellegű bemutatása és összevetése új elemként jelenik meg a hatvani SECAP-ban és bízunk benne, hogy sok esetben hasznos gondolatébresztő és sorvezető lesz a városatyák számára.

Továbbá szeretnénk kiemelni, hogy a pozitív megerősítés minden fejlődési folyamatban rendkívül fontos, nincs ez másként egy város fenntarthatóbb pályára állítása során sem. Ezért a SECAP megvalósítása során nagy hangsúlyt kell fektetni az ún. “alacsonyan csüngő”, azaz relatív kis ráfordítással megvalósítható, de abszolút értékben alacsony energiafelhasználást és károsanyag-kibocsátást megtakarító intézkedésekre is. Ezek sikeres megvalósítása és széleskörű kommunikálása nemcsak a döntéshozóknak, de a helyi közösségnek is lökést adhatnak egy fenntarthatóbb és élhetőbb város kialakításához.

²⁸ Ghent Climate Plan 3.0 <https://en.calameo.com/read/0063954479db097ad1e64>



10. Intézkedések listája és kibocsátási célokhoz való hozzájárulása, új módszertani elemek bemutatása

10.1 Összefoglalás

Hatvan város klímasemlegességi céljainak elérése nemcsak a helyi lakosok életszínvonalát növelheti, de a SECAP-ban megfogalmazott intézkedések sikere a város kiemelkedő regionális szerepe és gazdasági súlya miatt a környező települések fejlődési és klímaalkalmazkodási pályáját is alapvetően befolyásolhatja.

Jelenleg a település lakosságszámához képes az ÜHG-kibocsátása jóval magasabb a hazai átlagnál, amelyet elsősorban az ipari szereplők nagy száma okoz. Ugyanakkor pont ez a szektor az, amelyben (a háztartások mellett) a legtöbb kiaknázatlan energia- és kibocsátás-csökkentési szinergia és tartalék rejlik. A város hőenergia igényének racionalizálása (megújuló vagy hulladékhő forrásokra alapozott távhőfejlesztés és az épületek szisztematikus energiahatékonyságának növelése) lehet középtávon az egyik legnagyobb klímavédelmi előrelépés.

A Zagyva és a városon átfolyó vízfolyások klímaadaptációs szempontból igen sok lehetőséget tartogatnak, a városi zöldfelületek intenzív fejlesztésével, az egykori barnamező területek revitalizációjával és természetes vízmegtartási megoldások megvalósításával együtt.

A településen élő energiaszegény háztartások feltérképezése és célzott támogatása a jövőben hozzájárulhat ahhoz, hogy a város klímavédelmi célkitűzéseiben az összes társadalmi réteg részt tudjon vállalni. Ebben nagy segítséget jelenthet, ha az önkormányzat rendszeresen célzott klíma- és energiatudatossággal kapcsolatos kommunikációs tevékenységet folytat, amelyben kiemelt szerepet kap a közösségi összefogás erősítése.

10.2 Intézkedések összefoglaló táblázata

14. Táblázat

A SECAP-ban megtalálható Intézkedések összefoglaló táblázata

Mitigációs intézkedések összefoglalója					
Intézkedés	Besorolás (M, E, A)	Megtakarítás (MWh/év)	Tervezett költség (M Ft)*	Kibocsátási célhoz való hozzájárulás (%)	1 tonna CO ₂ megtakarítás beruházási költsége (Ft/t)**
1/A Közüntézmények energetikai felmérése	M / A	400	4 M Ft	0,17% (75 t CO ₂)	0,12 M Ft/t
1/B Önkormányzati fenntartású létesítmények egységes energiamenedzs mentje és felújítása	M / A		5 M Ft		
2. Önkormányzati intézmények megújuló energia beruházásai	M / A		1500 M Ft	0,4% (175 t CO ₂)	8,5 M Ft/t
3. Közétkeztetéssel és a piaccal összekapcsolt üvegház és hűtőház korszerűsítés, bővítés	M	–	–	–	–

4/A Háztartások komplex energetikai (mély) felújításának támogatása	M / A / E	17 000 MWh	40 000 M Ft	10% (4 000 t CO ₂)	10 M Ft/t
4/B RenoPont iroda nyitvatartási idejének és kapacitásának bővítése	M / A / E		32 M Ft		
5. Megújuló energiaforrásokon alapuló közösségi villamosenergia-termelés	M	20 000 MWh	12 500 M Ft	10% (4 000 t CO ₂)	3,1 M Ft/t
6/A Részletes távhő fejlesztést szülő megvalósíthatósági tanulmány elkészítése	M	70 000 MWh	24 M Ft	40% (16 800 t CO ₂)	2,7 M Ft/t
6/B Megújuló energiára vagy hulladékhőre alapozott távhőrendszer kiépítése	M		45 000 M Ft		
7. Fenntartható közlekedési infrastruktúra fejlesztése	M	30 000 MWh	8 000 M Ft	23% (10 000 t CO ₂)	3,8 M Ft/t

8/A Átmenő forgalom rövid távú csökkentése az M3-as autópálya elkerülő szakaszának felhasználásával	M		30 000 M Ft		
8/B Átmenő forgalom csökkentése új elkerülő út(ak) építésével	M				
9. Alternatív hajtású helyi közlekedést szolgáló buszok beszerzése	M	300 MWh	2 500 M Ft	0,23% (100 t CO ₂)	25 M Ft/t
10/A SECAP legfontosabb eredményeinek lakossági kommunikációja	M & A & E	24 400 MWh	0,1 M Ft	14% (6 100 t CO ₂)	1,35 M Ft/t
10/B Községi költségvetésbe SECAP-ban megfogalmazott intézkedéseket beépítése	M / A / E		160 M Ft		
11. Környezettudatos magatartás és életmód népszerűsítése	M / A / E		8 000 M Ft		
Mitigációs intézkedések összességére		162 850 MWh	149 000 M Ft	97,83% (42 556 t CO₂)	3,5 M Ft/t

Energiaszegénységgel kapcsolatos intézkedések összefoglalója					
Intézkedés száma és megnevezése	Besorolás (M, E, A)	Megtakarítási cél (MWh/év)	Tervezett költség (Ft)	Kibocsátási célhoz való hozzájárulás (%)	
12. EPAH technikai segítségnyújtás programjának megpályázása	E	–	0 Ft	–	–
13. A hatvani energiaszegények et támogató tanácsadó iroda létrehozása	E / M	200 MWh	2 M Ft	0,1% (50 t CO ₂)	0,04 M Ft
14. Egyetemi együttműködés erősítése, energiaszegénység felmérését célzó gyakoronok program beindítása	E	–	0 Ft	–	–
15. Energiaszegény családok háztartási nagygép csere támogatása	E / M	100 MWh	5 M Ft	0,06% (25 t CO ₂)	0,2 M Ft/t
16. Sérülékeny háztartások nyílászáró csere támogatása	E / M	300 MWh	20 M Ft	0,35% (150 t CO ₂)	0,13 M Ft/t
17. Háztartási energiahatékonyság-javító készlet program	E / M	100 MWh	1,5 M Ft	0,06% (25 t CO ₂)	0,06 M Ft/t

18.Energiaszegén yről/energiahaték onyságról szóló kommunikációs kampány	E	–	0,5 M Ft	–	–
19. Szigetelőanyag újrahasznosítási program	E / M	50 MWh	1 M Ft	0,02% (12,5 t CO ₂)	0,08 M Ft/t
Energiaszegénys ég összefoglaló		750 MWh	30 M Ft	0,57% (248 t CO ₂)	0,12 M Ft/t
Adaptációs intézkedések összefoglalója					
Intézkedés száma és megnevezése	Besorolás (M, E, A)	Tervezett költség (Ft)		Kibocsátási célhoz való hozzájárulás (%)	
20. Klímabarát építészeti megoldások	A/ M	nem határozható meg			
21. Katasztrófavédelmi felkészültség növelése	A	10 M Ft			
22/A Városi zöldfelületek fejlesztése	A / M	2 500 M Ft		6,5% (2 800 t CO ₂)	1,8 M Ft/t
22/B Külterületi erdőterületek növelése	A / M	2 500 M Ft			
23. Természetes vízmegtartás fejlesztése	A	2 000 M Ft		–	–
24. Csapadék vízhálózat felújítása,	A	2 000 M Ft		–	–



bővítése, belvízvédelem				
Adaptációs összegzés		9010 M FT	6,5% (2 800 t CO₂)	1,8 M Ft/t
Végső összegzés		159 000 M Ft	104,8% (45 604 t CO₂)	3,5 M Ft/t

* millió Ft 2030-ig

** csak a beruházási költségeket vettük figyelembe



11. Felhasznált források és irodalom

Energiaklub (2021) Energiaszegénység cikksorozat

<https://energiaklub.hu/cikksorozat/energiaszegenyseg-cikksorozat>

EnPover (2021): Megfizethető energiahatékonysági intézkedésekkel az energiaszegénység ellen- Az EnPover Önkormányzatok Eszköztára -

<https://energiaklub.hu/files/news/EnPover%20%C3%96nkorm%C3%A1nyzati%20Eszk%C3%B6zt%C3%A1r.pdf>

ENSZ (2016): National Inventory Submissions 2015

<https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories/submissions-of-annual-greenhouse-gas-inventories-for-2017/submissions-of-annual-ghg-inventories-2015>

Global Wind Atlas (2021): <https://globalwindatlas.info/en>

GreenDependent (2021) Pécsi háztartások a kislábnyomos életmód felé vezető úton

https://www.daikin.hu/hu_hu/pr-es-sajto/2021/residential-households-low-footprint.html

Gyorgyovich M. et. al. (2020): Önkéntesség Magyarországon 2018, Századvég kiadó

<https://budapestcivil.hu/article/nkentesség-magyarországon-2018-szazadveg.pdf>

HATVAN SEAP (2013): HATVAN TELEPÜLÉS FENNTARTHATÓ ENERGIA AKCIÓTERVE (SEAP) 2013

HotMaps (2020): <https://www.hotmaps.eu/map>

ITS (2014): Hatvan Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája 2014

https://hatvan.hu/wp-content/uploads/varosfejlesztes_dokumentumai/integralt_telepulesfejlesztesi_strategia.pdf

KSH (2018): Karbonlábnyom Magyarországon, Statisztikai Tükör

<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/karbonlabnyom.pdf>

Heves Megye Klímastratégiája (2017):

https://archiv.hevesmegye.hu/files/klimastrat/Heves%20megye%20kl%C3%ADmastrat%C3%A9gi%C3%A1ja%202017%20szeptember%20kgv_KBTSz%20kieg.pdf

Horváth N. (2021): Kőszén, Papír, Kinyílt Társadalmi Olló – Az energiaszegénység –

Energiaklub <https://energiaklub.hu/cikk/koszen-papir-kinyilt-tarsadalmi-ollo-4947>



LM (2021): Levegő Munkacsoport: Rakjuk össze együtt Magyarország légszennyezettségi térképét! <https://www.levego.hu/hirek/2021/05/rakjuk-ossze-egyutt-magyarorszag-legszennyezettsegi-terkepet/>

Lund H. et.al. (2014): 4th Generation District Heating (4GDH): Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems; Energy 68. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.02.089>

MÁV (2022): Átadták a korszerűsített Budapest-Hatvan vasútvonalat <https://www.mavcsoport.hu/mav-csoport/atadtak-korszerusitett-budapest-hatvan-vasutvonalat>

MEKH (2016): Magyarország Geotermikus Felmérése 2016 http://www.mekh.hu/download/f/0f/30000/magyarorszag_geotermikus_felmerese_2016.pdf

MEHI (2020): Hazai felújítási hullám https://mehi.hu/wp-content/uploads/2021/03/mehi_hazai_felujitasi_hullam_tanulmany_2021_v3_0.pdf

MEHI (2022): Dekarbonizáció és energiaszegénység https://mehi.hu/hirek/dekarbonizacio_es_energiaszegenysegi_ieecp_nemzetkozi_kutatas/f

MK (Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság) (2021): FORGALOMSZÁMLÁLÁS <https://www.kozut.hu/kozerdeku-adatok/orszagos-kozuti-adatbank/forgalomszamlalas/>

Munkácsy B. (2020) Szélenergia a 21. Században –és Magyarországon, Energiaklub https://energiaklub.hu/files/study/Energiaklub_Sz%C3%A9lenergia%20a%2021.%20sz%C3%A1zadban_2.pdf

NATÉR (Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer): <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>

PETA (2020): Pán-Európai Hőatlasz 5.2 <https://heatroadmap.eu/peta4/>

PlanEnergie (2019): 1 GW Solar District Heating in Denmark <https://planenergie.eu/en/1-gw-sdh-in-dk/>

RN (2021): <https://www.renewables.ninja/>

RRF (2022): Magyarország Helyreállítási és Ellenállóképességi Terve <https://www.palyazat.gov.hu/download.php?objectId=1096521>

Sáfián F. (2021): Ezermilliárdokat dobtunk ki 5 év alatt az ablakon a rossz lakásfelújításokkal; Másfélfok <https://masfelfok.hu/2021/02/08/ezermilliardokat-dobtunk-ki-5-ev-alatt-az-ablakon-a-rossz->



[lakasfelujitasokkal/#:~:text=lock%2Din%20hat%C3%A1s%2C%20ami%20azt,megold%C3%A1st%20v%C3%A1lasztunk%20egy%20olyan%20beruh%C3%A1z%C3%A1sn%C3%A1l](#)

Soha T. et. al. (2021): The importance of high crop residue demand on biogas plant site selection, scaling and feedstock allocation – A regional scale concept in a Hungarian study area; Renewable and Sustainable Energy Reviews 141. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110822>

TEiR (Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer):

<https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/>

ZIFFA (2018): Zöldinfrastruktúra Fejlesztési és Fenntartási Akcióterv Hatvan

https://hatvan.hu/wp-content/uploads/varosfejlesztesi_palyazatok/ziffa.pdf



12. Táblázatjegyzék

1. Táblázat	A Hatvan és Térsége Regionális Szennyvíztisztító Telep által kezelt szennyvízben rejlő hulladékhő potenciál. Forrás: PETA	18
2. Táblázat	Fontosabb és nagyobb közintézmények megújulóenergia-termelő potenciálja és épület energetikai állapota a 2018-as EIT-ek alapján	20
3. Táblázat	Hatvan kiemelt útjainak forgalmi adatai és kihasználtsága	27
4. Táblázat	Az élelmiszer-fogyasztásból becsült közvetett CO ₂ -kibocsátás	30
5. Táblázat	A hatvani lakosság fogyasztási javakhoz köthető közvetett CO ₂ -kibocsátása.....	32
6. Táblázat	A lakosság közvetett kibocsátásainak összesítése	32
7. Táblázat	Hatvan 2020-as összefoglaló energiafogyasztása szektoronként	34
8. Táblázat	Hatvan 2020-as összefoglaló CO ₂ -kibocsátása szektoronként	35
9. Táblázat	Az 1961-1990 között mért statisztika és két regionális klímamodell 2021-2050 közötti időszakra vonatkozó hőmérsékleti előrejelzéseinek összevetése Hatvanra	76
10. Táblázat	Legfontosabb szárazsággal kapcsolatos, statisztikai és klímamodellek alapján 2021-2050 közötti időszakra prognosztizált értékek Hatvanban (adatok forrása NATÉR)	78
11. Táblázat	Hatvanra vonatkozó éghajlati veszély összesítő	81
12. Táblázat	Hatásviselő szektor kitettsége szélsőséges jelenséggel szemben	82
13. Táblázat	Öregedési index várható változása a Hatvani járásban 2021-2051 között.....	87
14. Táblázat	A SECAP-ban megtalálható Intézkedések összefoglaló táblázata	98

13. Ábrajegyzék

1. ábra Hatvan ÜHG-kibocsátási leltárjának összevetése 2008 és 2020-as bázisévekben és a kitűzött célok 2030-ra (tonna szén-dioxidban kifejezve)	3
2. ábra A SECAP-ban meghatározott intézkedések által megtakarítható CO ₂ -kibocsátás szektoronként. Az ábrán feltüntetett értékek tonnában értendők, a %-os értékek a 2030-ra meghatározott összesen 30%-os (~43 500 tonna) kibocsátáscsökkentési célhoz viszonyul	4
3. ábra Hatvan és környékének felszínborítása a (Corine Land Cover) CLC2018 adatbázisa alapján. Forrás: CLC2018	11
4. ábra Hatvan lakónépességének alakulása 2000 és 2021 között.	12
5. ábra Háztartási fűtési energiamix Hatvanban a lakossági kérdőívezés alapján (n=246)	14
6. ábra Hatvan hőigény-sűrűség térképe Forrás: HotMaps	15
7. ábra Hatvan hőigénysűrűsége és távhő ellátási potenciálja	16
8. ábra A hatvani Hajós úti Bölcsőde déli kitettséggű tetőfelületeinek árnyékhatás-vizsgálata 3D-modell és meteorológiai adatok alapján, és az ezen alapuló napelemes rendszer telepítési javaslata. Forrás: Wattmanager 2018	20
9. ábra Legjelentősebb ipari és kereskedelmi tetőfelületek és parkolók (piros színnel jelölve) Hatvanban, Alaptérkép forrása: Google Earth Pro	23
10. ábra Szélturbinák telepítésre alkalmas területek Hatvan közigazgatási határain belül	24
11. ábra Forgalomszámlálási mérési pontok Hatvan legfontosabb közlekedési útvonalai	27
12. ábra A hatvani lakosság vásárlási szokásai a kérdőíves felmérés alapján	29
13. ábra Termelési és fogyasztási szemlélet alapján számított hatvani CO ₂ -kibocsátás	36
14. ábra A SECAP elkészítése során alkalmazott célrendszer. Mc = mitigációs célkitűzés; Ac = adaptációs célkitűzés; E & Sz c = energiaszegénységgel és szemléletformálással kapcsolatos célkitűzés.	37
15. ábra A klímaváltozás érzékelésével és megfékezésével kapcsolatos lakossági attitűd	39
16. ábra Lakossági hozzájárulás az éghajlatvédelemhez (n=290)	40
17/a ábra Éghajlatvédelmi tevékenységek, amelyekben a hatvani lakosság az önkormányzat támogatását várja	40
18. ábra 7.2 Gondolkodik-e hogy valamilyen másfajta fűtésre vált?	47
19. ábra Egy átlagos hétköznapi késő délutáni (17:30) menetidő és távolság kalkulációja 3 különböző viszonylat esetében	54
20. ábra A Kaposvárt északról elkerülő díjmentes gyorsforgalmi út	55
21. ábra Három energiaszegénységgel összefüggő kérdésre adott válaszadási arány (n=290)	61
22. ábra A 2021/22-es fűtési szezonhoz képest 2022/23-ban várható átlagos szobahőmérsékletek (n=290)	62
23. ábra Hatvani szegregátumok térbeli elhelyezkedése. Forrás: ITS 2014	63
24. ábra Háztartási energiahatékonyság-javító készlet. Forrás: Energiaklub	70
25. ábra A lakossági kérdőív alapján meghatározott éghajlatváltozással összefüggő káresemények és problémák Hatvanban	74
26. ábra Lakossági aggodalmak az éghajlatváltozás lehetséges negatív hatásai miatt.....	75



27. ábra	Hatvan hőhullámokkal való kitettsége Forrás: NATÉR.....	77
28. ábra	Pálfai-féle módosított aszályindex 1961-1990-es adatsorok alapján Hatvanban és környékén Forrás: NATÉR	77
29. ábra	A Zagyva legmagasabb vízállásai 1977-2022* között Hatvan-alsó vízmérécéjén. *A 2022-es érték 2022.01.01. és 2022.12.09. között mért tájékoztató jellegű adat Adatok forrása: KDVVIZG	79
30. ábra	Nem megfelelő (jelenlegi) és megfelelő vízgazdálkodás (jövőbeli cél) sematikus ábrája Hatvanban; Forrás: ZIFFA 2018.....	83
31. ábra	Vízkörforgás fejlesztés eszközei: “Zöld esernyő” (zölddel jelölt elemek) és Esőkertek városa (kékkel jelölt elemek) Forrás: ZIFFA 2018	85
32. ábra	Hatvan város hősziget veszélynek kitett területei (piros színnel) és a potenciálisan zöldíthető tetők (zöld színnel); Forrás: ZIFFA 2018.....	86
33. ábra	Városi erdőterület korszerkezete és a éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodó képességük; Forrás: NATÉR.....	87



14. Mellékletek

1. Online kérdőív: Sátoraljaújhely lakossági SECAP kérdőív 2022 - Google Forms
2. WWF Magyarország - Fűtési kisokos kiadvány
<https://wwf.hu/letoltes/szakmai-anyagok/ISSUU234/>
3. Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz – Útmutató és tréninganyag:
https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/Treninganyag_V3.pdf
4. WWF Magyarország - Léptem applikáció
<https://wwf.hu/leptem/>