

Sátoraljaújhely Város Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve



SECAP
2023



CENTRAL
EASTERN
EUROPEAN
SUSTAINABLE
ENERGY
NETWORK



IMPRESSZUM

Sátoraljaújhely Város Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve SECAP 2023. február

Szerzők:

WWF Magyarország Alapítvány

Csontos Csaba

Szilágyi Artúr

Tóth Edit

Szakmailag lektorálta: Harmat Ádám

Köszönetnyilvánítás:

A SECAP elkészítéshez nyújtott segítséget hálásan köszönjük:

Dankó Dénes (Alpolgármester)

Dr. Fazekas Márk Péter (Aljegyző)

Szabadka Sándor (Távhő Üzletág Vezető)

valamint a lakossági felmérést kitöltő **minden kedves helyi lakosnak** és a kérdőív népszerűsítésében segítő **Zemplén TV munkatársainak**.

2023. február

Sátoraljaújhely Város Fenntartható Energia és Klíma Akciótervét (SECAP) a Képviselő-testület 14/2023 (II.14.) számú határozatával jóváhagyta.



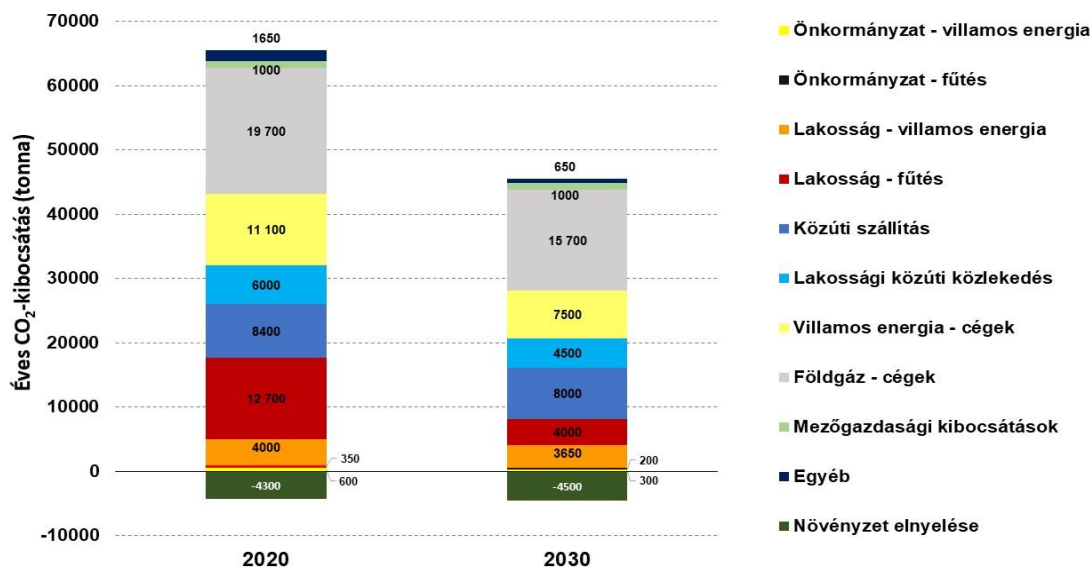
Sátoraljaújhely város SECAP-ja a CEESEU projekt támogatásával valósult meg.

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 Sátoraljaújhely város üvegházhatásúgáz-kibocsátási helyzetértékelése

- Sátoraljaújhely város üvegházhatásúgáz-kibocsátása **2020-ban hozzávetőleg 63 000 tonna széndioxidnak** felelt meg, azaz minden lakosra ~4,4 tonna CO₂-kibocsátás jutott. Ez az országos átlagnál kedvezőbb, amit főként a kisebb lakossági gépjármű-használatnak köszönhető (KSH 2018).
- A közvetlen **lakossági fogyasztás a város teljes kibocsátásának kevesebb mint felét tette ki**. Ezzel szemben a városban működő vállalkozások és intézmények felelnek az éghajlatváltozást okozó gázok kibocsátásának ~60%-áért.
- Energiahordozók szerint csoportosítva az üvegházhatásúgáz-kibocsátás (ÜHG-kibocsátás) kibocsátás **felét a hőenergia-előállítás jelenti, míg a közlekedéshez szükséges üzemanyagok és a villamosenergia-felhasználás egynegyed-egynegyed részt tesznek ki** (1. ábra).

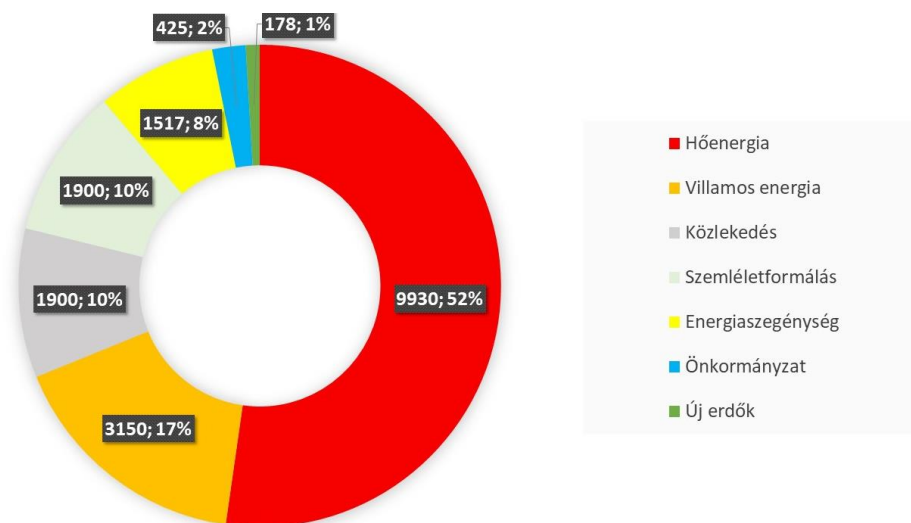


1. ábra Sátoraljaújhely éves ÜHG-kibocsátása szektoronként 2020-ban és a 2030-ra tervezett 30%-os csökkentés

- A városban eddig ~800 kW-nyi háztartási méretű napelemes rendszert helyeztek üzembe. A napelem panelek száma 2000 darabra tehető. Ezekkel az erőművekkel a város minden évben hozzávetőleg 150 tonna CO₂-kibocsátást takarít meg. Emellett az erdők és egyéb zöld területek évente nagyságrendileg 4-5000 tonna CO₂-t kötnek meg.

1.2 Az intézkedések által elérhető kibocsátási csökkentési cél

A 2. ábrán foglaltuk össze a SECAP-ban meghatározott intézkedések szektoronkénti hozzájárulását a 2030-ra kitűzött kibocsátási célhoz viszonyítva. A legnagyobb mértékű megtakarítást a hőenergia szektor racionalizálásával lehetne elérni. Ez magában foglalja a lakóépületek mélyfelújítását, illetve a távhőrendszer fejlesztését (zöldítését) és esetleges bővítését. A villamos energia tekintetében a közösségi energia projektek válhatnak a település zászlóshajóivá. A közlekedés és a szemléletformálás területén is nagy előrelépési lehetőségek mutatkoznak, ahogyan az energiaszegénység mérséklése sem elhanyagolható. Az önkormányzati szektor és az új erdőterületek fejlesztése jelentéktelennek tűnhetnek, de hatásuk jóval túlmutatnak a konkrétan realizálható megtakarításokon. Egyrészt mert a város erdővel borított területeinek megőrzése és kis arányú növelésük klímaadaptációs szempontból kulcsfontosságú. Másrészt a sátoraljaújhelyi önkormányzati épületek és infrastruktúra energiafogyasztásának a csökkenése olyan példát mutat, amely hosszútávon alapjaiban képes a városlakók klímaváltozás iránt tanúsított attitűdjét pozitív irányba formálni. A sérülékeny háztartások és a szegregátumokban élők megsegítése és támogatása pedig elmélyítheti a lakóközösségek kapcsolatát, ami hosszú távon az egész városra kiható, az önkormányzat által támogatott összefogást és együttműködéseket indíthat be. Továbbá fontos megjegyezni, hogy a város népességmegtartó ereje is növekedhet, ha a SECAP-ban foglalt intézkedések a gyakorlatban is megvalósulnak. A demográfiai tendenciákat azonban rendkívül lassan lehet csak megváltoztatni, így a népességszám stabilizálódása még sikeres beavatkozásokkal is csak a 2030 utáni időszakban válhat realitássá.



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 (~19 000 tonna) kibocsátás csökkentési célhoz viszonyítva

Tartalomjegyzék

1.Vezetői összefoglaló	2
1.1 Sátoraljaújhely város üvegházgáz kibocsátási helyzetértékelése	2
1.2 Az intézkedések által elérhető kibocsátási csökkentési cél	3
Tartalomjegyzék	4
2. Bevezetés	8
2.1 Sátoraljaújhely rövid bemutatása	9
2.1.1 Elhelyezkedése és gazdasága	9
2.1.2 Tájhasználat	10
2.1.3 Sátoraljaújhely népességének változása	10
3. Helyzetelemzés - Alap Kibocsátási Leltár (Baseline Emission Inventory, BEI)	12
3.1 Hőigények és földgázfogyasztás	12
3.1.1 Hőigény validálás	14
3.1.2 Távhő	15
3.1.3 Potenciális megújuló és hulladékhő források	18
Geotermikus potenciál	18
Biomassza potenciál	19
Termális napenergia és napkollektorokban rejlő potenciál	20
3.1.4 A település épületállománya	22
3.2 Villamosenergia-fogyasztás	24
3.2.1 Megújuló villamosenergia-termelési lehetőségek	25
3.3 Közlekedés és szállítás	28
3.3.1 Közút	28
3.3.2 Vasút	29
3.4 Lakosság életmódjához köthető kibocsátások	30
3.5 Természetes CO ₂ nyelők és biogén kibocsátások	34
3.6 Sátoraljaújhely energiafogyasztása és CO ₂ -kibocsátási mérlege 2020-ban	34
3.6.1 Sátoraljaújhely energiafogyasztása szektoronként	34
3.6.2 Sátoraljaújhely CO ₂ -kibocsátása szektoronként	35
3.7 Klímavédelmi jövőkép (vízió) és stratégiai célok (misszió)	36

4. Lakossági kérdőív legfontosabb eredményei	37
4.1 Adatgyűjtés menete	37
4.2 Válaszadók	37
4.3 Válaszadói attitűd	37
5. A Fenntartható Energia Akcióterv megvalósításához köthető intézkedések	41
5.1 Önkormányzati fenntartású intézmények, infrastruktúra	41
1/A Közintézmények energetikai felmérése (M / A)	41
1/B Önkormányzati fenntartású létesítmények egységes energiamenedzsmentje és felújítása (M / A)	41
2. Önkormányzati intézmények megújuló energia beruházásai (M / A)	42
3. Közvilágítás korszerűsítse az összes sátoraljaújhelyi utcában (M)	43
5.2 Lakossági épületállomány korszerűsítése	44
4/A Háztartások komplex energetikai (mély) felújításának támogatása (M / A / E)	44
4/B Energetikai otthonfelújítási tanácsadó iroda létrehozása (M / A / E)	46
5.3 Helyi, megújulókra alapozott energiarendszer	47
5. Megújuló energiaforrásokon alapuló közösségi villamosenergia-termelés (M)	47
5.4 Távhőrendszer fejlesztése	49
6. Költségosztó és termosztatikus szelepek felszerelése minden távhővel fűtött lakásban (M / E)	49
7. Távhős lakások energiahatékonyságának növelése (szigetelés, nyílászáró csere (M)	50
8/A Megújuló energia és hulladékhő források távhőrendszerbe integrálása (M)	51
8/B Távhő (zöldítéshez) fejlesztés szükséges megvalósíthatósági tanulmány elkészítése (M)	53
5.5 Fenntartható közlekedési infrastruktúra	54
9. Fenntartható közlekedési infrastruktúra fejlesztése (M)	54
5.6 Közösségi bevonás, szemléletformálás és kommunikáció	55
10. Környezettudatos magatartás és életmód népszerűsítése (E / M / A)	55
11. SECAP legfontosabb eredményeinek lakossági kommunikációja (M / A / E)	56
6. Energiaszegénység és jelenség kezeléséhez szükséges intézkedési javaslatok	58
6.1 Energiaszegénység	58
6.1.1 Energiaszegénység Sátoraljaújhelyben	59

6.2 Energiaszegénységet mérséklő intézkedések	63
6.2.1 Energiaszegénység mértékének feltérképezése és monitorozása	63
12. EPAH technikai segítségnyújtás programjának megpályázása (E)	64
13. A városi energiaszegényeket támogató tanácsadó iroda létrehozása (E / M)	65
14. Egyetemi együttműködés erősítése, energiaszegénység felmérését célzó gyakornoki program beindítása (E / M)	66
6.2.2 Energiahatékonyság javítása	67
15. Energiaszegény családok háztartási nagy gép csere támogatása (E / M)	67
16. Sérülékeny háztartások nyílászáró csere támogatása (E / M)	68
17. Háztartási energiahatékonyság-javító készlet program (E / M)	69
6.2.3 Szemléletformálás és közösség építés	70
18. Energiaszegényről/energiahatékonyságról szóló kommunikációs kampány (E)	70
19. Szigetelőanyag újrahasznosítási program (E / M)	71
7. Éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás, kockázatok és sebezhetőségek értékelése	73
7.1 Helyzetelemzés és sérülékenységi vizsgálat, (Risk and Vulnerabilities Assessment, RVA)	73
7.1.1 Hőmérséklet és hőhullámok	74
7.1.2 Aszály	76
7.1.3 Nagy mennyiségű csapadék, (villám)árvizek	77
7.1.4 Extrém hideg	80
7.1.5 Viharos szél, jégkár	81
7.1.6 Erdőtüzek	81
7.1.7 Új betegségek és kártevők megjelenése	82
7.1.8 A sátorlajújhelyi épületállomány sérülékenysége	82
7.1.9 Kockázati összefoglaló táblázat	83
7.2 Kék és zöld infrastrukturális fejlesztések	85
7.2.1 Vízmegtartási helyzetkép és megoldások	85
7.2.2 Zöldfelületek védelme és fejlesztése	85
7.3 Alkalmazkodóképesség	86
7.3.1 Lakosság	86

7.3.2 Erdőterületek	87
8. Éghajlatváltozásra való felkészülést elősegítő intézkedési javaslatok	88
20. Klímabarát építészeti megoldások (A/ M)	88
21. Katasztrófavédelmi felkészültség növelése (A)	89
22. Erdőterületek és élőhelyek megőrzése, növelése (A / M)	89
23/A Természetes vízmegtartás fejlesztése, digitális lefolyás modell készítése (A)	91
23/B Csapadék vízhálózat felújítása, bővítése, belvízvédelem (A)	92
24. Fenntartható turizmus fejlesztése (A/ M)	93
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. Összefoglalás, intézkedések listája és kibocsátási célokhoz való hozzájárulása	97
10.1 Összefoglalás	97
10.2 Intézkedések összefoglaló táblázata	98
11. Irodalomjegyzék	103
12. Ábrajegyzék	106
13. Táblázatjegyzék	108
12. Mellékletek	109

2. Bevezetés

Sátoraljaújhely Város Önkormányzata 2021-ben csatlakozott a Polgármesterek Szövetségéhez. 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 SECAP elkészítése során a város a magyar országos vállalatokkal egyenértékű CO₂-kibocsátás-csökkentést tűzött ki célul, amely alapján **2030-ig 30%-os megtakarítást kell a városnak elérnie, amely évente mintegy 19 000 tonna CO₂-nak felel meg.**

A SECAP koncepcióját a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetsége dolgozta ki a korábbi SEAP-okat tovább fejlesztve. 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 a köz-, magán- és ipari épületállomány energiateljesítményének racionalizálását, a távhőrendszer fejlesztését, az energiaszegénység csökkentését, a helyi zöldfelületek és élőhelyek megőrzését, fejlesztését, de 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 szektor, 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 sátoraljaújhelyi 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 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. Ezek katalizálhatják a városlakók szemléletmódjának változását, elősegíthetik a helyi hír- és információáramlást, valamint növelhetik a városban irányuló működőtőke mértékét és a város népességmegtartó erejét.

2.1 Sátoraljaújhely rövid bemutatása

2.1.1 Elhelyezkedése és gazdasága

A Borsod-Abaúj-Zemplén megye északkeleti szegletében elhelyezkedő, több mint 750 éves Sátoraljaújhely a névazonos járás központja is egyben. A szlovák határ menti település csodálatos természeti adottságokkal rendelkezik, hiszen a város a Zempléni hegyvidék lábánál terül el a Bodrog és Ronyva patak összefolyásánál. A város 7345 hektáros területéből 2690 hektár erdővel borított. Ez a 35%-ot meghaladó arány hazai viszonylatban kiemelkedően magas, amihez nagymértékben hozzájárul a hegyvidéki területek mellett a Bodrog menti (ártéri) Long-erdő is.

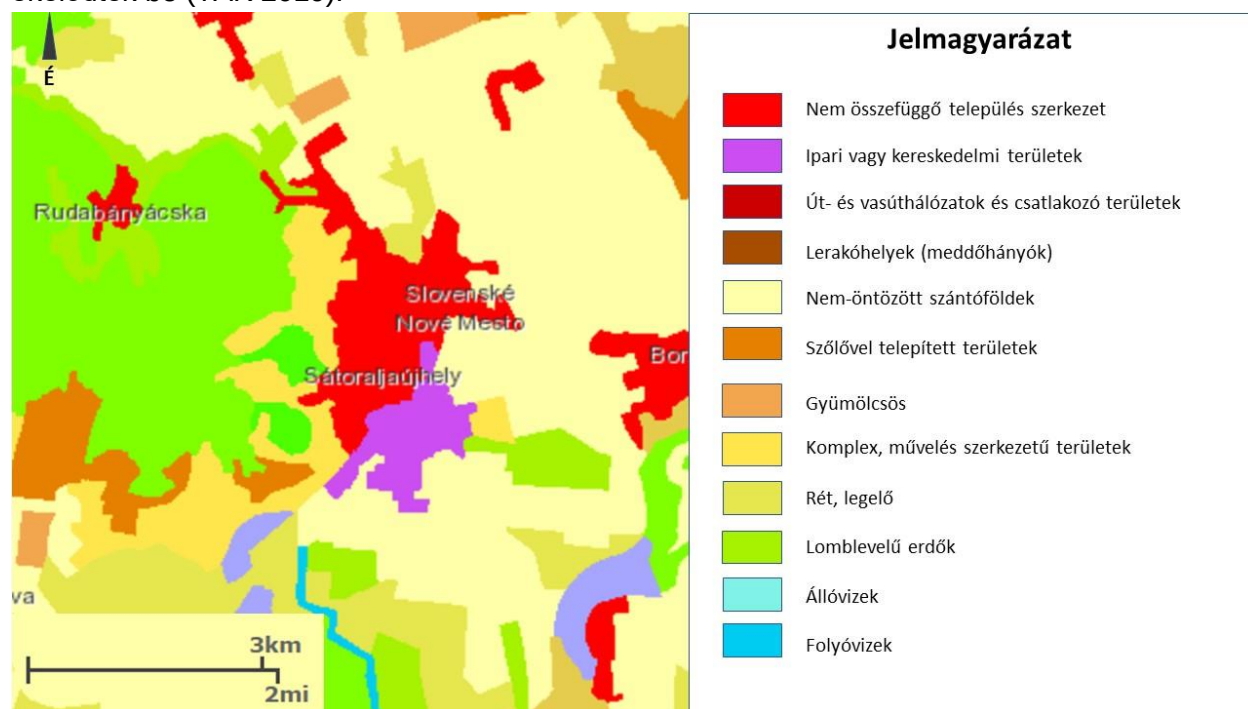
A történelmi emlékek és értékek már korábban is sok látogatót vonzottak a városba. A település turisztikai jelentősége az elmúlt években nőtt, ami elsősorban a folyamatosan fejlődő téli sport-központnak, kalandparknak, erdei túraútvonalaknak és a borturizmusnak köszönhető. Sátoraljaújhely a 80c jelzésű vasútvonal és a 37. számú főút révén szervesen bekapcsolódik az ország vérkeringésébe és tranzitforgalmat bonyolít le a délkelet-szlovákiai területek irányába (TAK 2019).

A város energiagazdálkodása a rendelkezésre álló megújuló energiaforrásokban rejlő potenciál ellenére még nem ideális, hiszen Sátoraljaújhely jelentős fosszilis energia importra kényszerül. Az épületállomány energetikai állapota leromlott, ezért az energiahatékonyság fejlesztésében hatalmas potenciál rejlik, ami érdemben csökkentheti a város CO₂-kibocsátását. A város déli ipari parkjában megtelepedő vállalkozások jelentősen hozzájárulnak a város energiafelhasználásához és károsanyag-kibocsátásához, de az ipari szektorra (energetikai szinergiákra) épülő

együttműködés új távlatokat nyithat a város életében és hozzájárulhat a SECAP-ban megfogalmazott kibocsátási célok eléréséhez.

2.1.2 Tájhasználat

Sátoraljaújhely közigazgatási területe tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő. A város közigazgatási területén országos jelentőségű természetvédelmi terület a Long-erdő. A település központjától délre mezőgazdasági és ipari terület található. A külterület nyugati részén fekszik az idegenforgalmi szempontból kiemelkedő jelentőségű Zemplén Kalandpark, valamint az egybefüggő hegyvidéki erdőterület. A délnyugati határrészen vegyes a területfelhasználás (3. ábra) a mezőgazdasági szántó és gyepermellett kiskertek, a déli - délkeleti határrészen gyeperés erdőterületek, valamint a Ronyva-zugi vésztározó található. A nyugati és délnyugati területeken a belterület és külterület közé főként mezőgazdasági hasznosítású zártkerti területek ékelődtek be (TAK 2019).



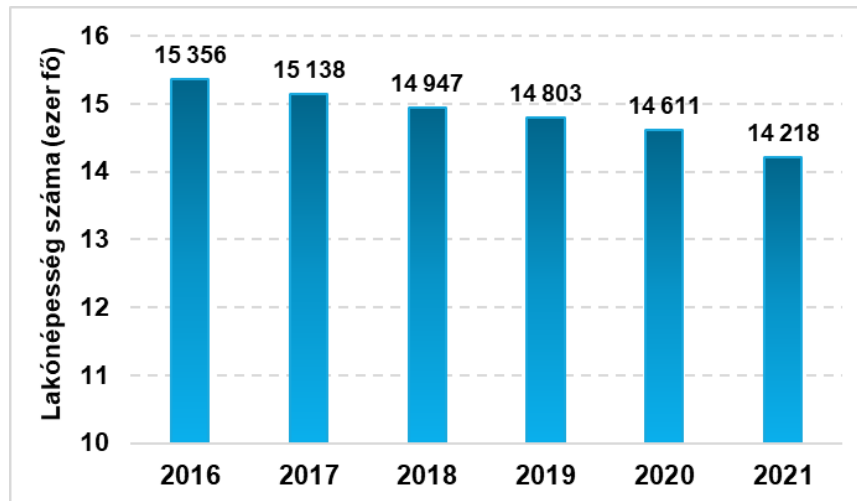
3. ábra Sátoraljaújhely és környékének felszínborítása a (Corine Land Cover) CLC2018 adatbázisa alapján. Forrás, CLC2018

2.1.3 Sátoraljaújhely népességének változása

1990 óta (19 105 fő) Sátoraljaújhely lakossága számottevően csökkent. A SECAP bázisának számító 2020-ban a város becsült lélekszáma 14 611 fő volt (4. ábra). A település korfáját elemezve előregedő társadalmi szerkezet figyelhető meg. Közel minden harmadik lakos 60 év feletti és az elmúlt 10 évben számuk közel 7%-kal nőtt. Amennyiben a jelenlegi tendencia nem törik meg 2030-ig a város lakossága hozzávetőleg több mint 2000 fővel is csökkenhet.

Ugyanakkor a városvezetők által szorgalmazott népességmegtartó intézkedéseknek meglehet a gyümölcse, amely pozitív khatással lehet a lakónépesség változására is.

A népességszám esetleges változása a város energiafelhasználását tekintve elsősorban a hőigények mérséklődésében mutatkozhat meg, így 2030-ra akár ~10 000 MWh/évvel alacsonyabb (hő)energiafelhasználás is elképzelhető, amely ~2500 tonna CO₂-kibocsátás-csökkenést eredményezhet. A település villamosenergia-fogyasztásában a gyorsuló elektrifikáció miatt erősen csökkenő tendencia nem valószínű. Ezt alátámasztja az a tény is, hogy a KSH adatai alapján a lakosság számára értékesített villamos energia az elmúlt 3 évben folyamatosan növekedett.



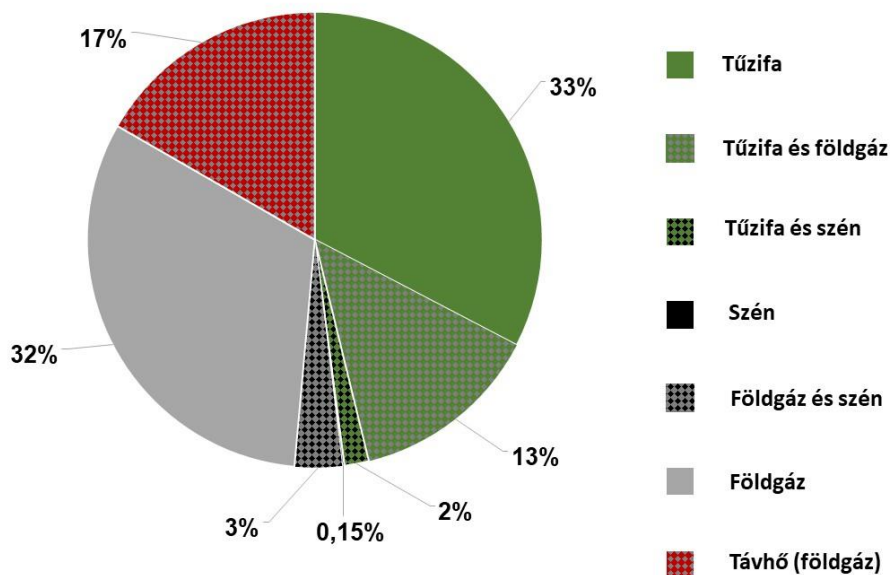
4. ábra Sátoraljaújhely lakónépességének alakulása 2016 és 2021 között.

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

3.1 Hőigények és földgázfogyasztás

A KSH adatai szerint a város teljes vezetékes földgáz-fogyasztása majdnem 13,5 millió m³-t tett ki 2020-ban¹, ami 130 000 MWh/év hőenergiának felel meg. Ennek körülbelül egyharmada ~4,8 millió m³-t a lakossági fogyasztáshoz köthető, ami fejenként 330 m³-t jelent évente. Ez ~20%-kal kevesebb a magyarországi 2020-as átlagos 400 m³/fő-s értéknél, ennek oka elsősorban a tűzifával fűtő háztartások nagy arányával magyarázható.

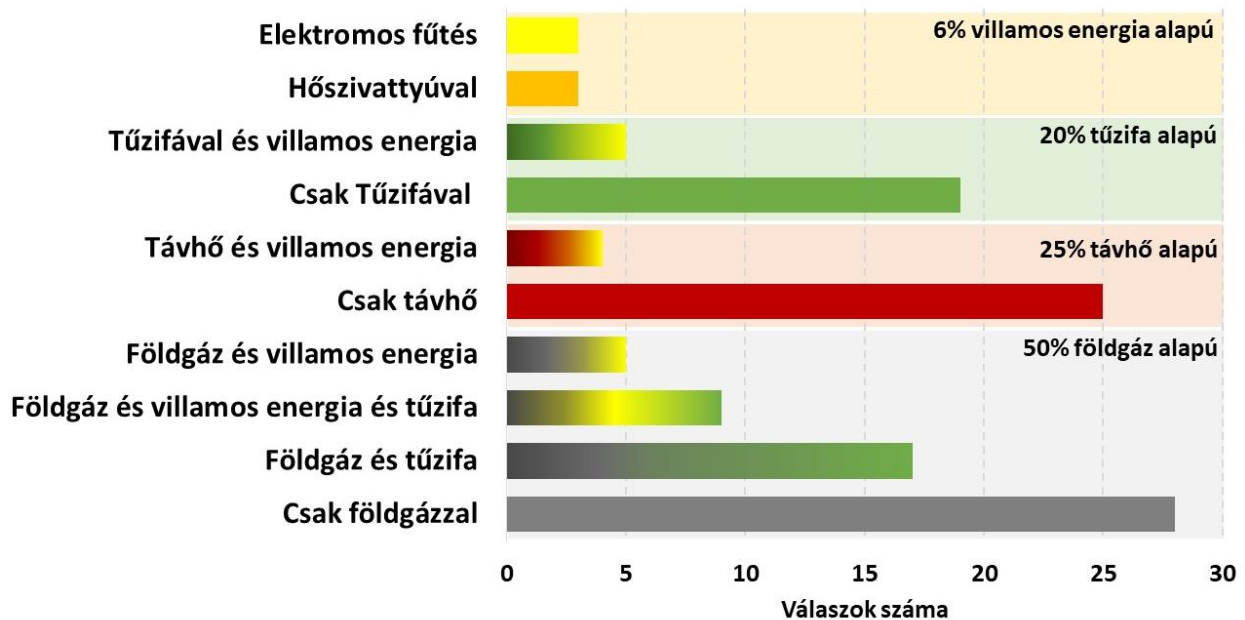
Az önkormányzati fenntartású intézmények földgáz-fogyasztása ~50 000 m³ volt, ez a város teljes földgáz igényének a ~0,5%-a. A 2011-es népszámlálás szerint a lakott lakások 5%-ában fűtöttek részben szénnel, kizárólag szénnel pedig szinte sehol. Kizárólag fával a háztartások 33%-a fűtött, további 14% pedig vegyesen fával és földgázzal, míg a lakások 17%-ában távfűtéssel történt a hőigények kielégítése.



5. ábra Sátoraljaújhely lakásállományának megoszlása fűtési energiahordozók szerint, 2011-ben
(KSH adatai alapján)

¹ A földgáz-fogyasztást 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.

A 2022 őszén végzett lakossági kérdőíves felmérés során a 2011-es népszámlálás eredményeinél (5. ábra) 18% ponttal többen (a válaszadók fele) jelölték meg a földgázt fűtési energiahordozóként és valamivel kevesebben a tűzifát elsődleges fűtési módként (6. ábra). Ezen kívül a kérdőívet kitöltők egyharmada részben vagy kizárólag elektromos árammal fűt, ami a korábbi felmérésből nem derült ki.



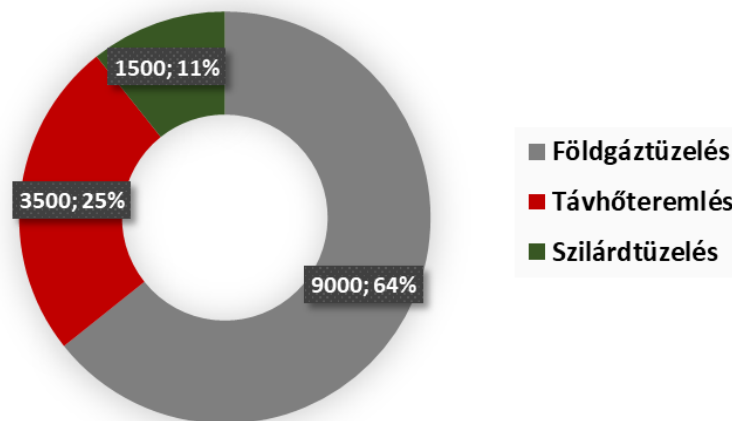
6. ábra Háztartási fűtési energia mix Sátoraljaújhelyen a lakossági kérdőíves felmérés alapján (n=118)

További érdekesség, hogy a válaszadók 30%-a többféle fűtési mód közül is választhat az aktuális időjárás, illetve az energiahordozók egymáshoz viszonyított árának megfelelően. Ezt szemléletesen alátámasztja, hogy az utóbbi két évtizedben megfigyelhető fordított arányosság a lakossági földgáz-felhasználás és az éppen aktuális gázár között. A vezetékes (hő)energiahordozók fogyasztása jól követi a gázár változását, amelyet magyarázhat a fogyasztás visszafogása vagy alternatív fűtési módokra történő váltás is.

Az egyéb energiahordozókat - szén, tűzifa, fabrikett, pellet, nap stb. - tekintve nem álltak rendelkezésre mérési adatok, tehát itt csak közvetett becslésekre lehet hagyatkozni. Feltételezve, hogy a tűzifával vagy szénrel fűtött lakások hőigénye hasonló a földgázzal fűtöttekéhez továbbá, hogy a vegyesen tüzelők fele részben földgázzal vagy szénrel is fűt, megbecsülhető a szén- és tűzifa-fogyasztás. Ezek alapján ~35 000 MWh/év hőenergia származhat fatüzelésből és 2-3000 MWh/év széntüzelésből. A gyakorlatban ez (a minőségtől függően) 10-15 000 tonna tűzifát és ~500 tonna lignitet jelent évente.

Összességében a lakossági hőigények 2020-ban körülbelül 83 000 MWh-t tettek ki a fűtésre fordított elektromos energia nélkül. Ha a fűtési és vízmelegítési célú villamosenergia-felhasználást is figyelembe vesszük, akkor ez az érték akár a

90 000 MWh-t is elérheti. Az üvegházhatású gázok kibocsátása szempontjából a távhőtermelés 3-4000 tonna CO₂-kibocsátásának felel meg, míg a földgáztüzelés 9000 tonna, a szilárdtüzelés² pedig mindössze 1-2000 tonnára tehető, tehát **a lakossági hőenergia-termelés összesen hozzávetőleg 13-14 000 tonna CO₂-kibocsátással jár évente (7. ábra).**



7. ábra Lakossági fűtéshez köthető CO₂-kibocsátások megoszlása

A város teljes hőenergia ellátása az összes szektort figyelembe véve pedig 167 000 MWh energia-felhasználást és 30 000 tonna CO₂-kibocsátását eredményez minden esztendőben.

3.1.1 Hőigény validálás

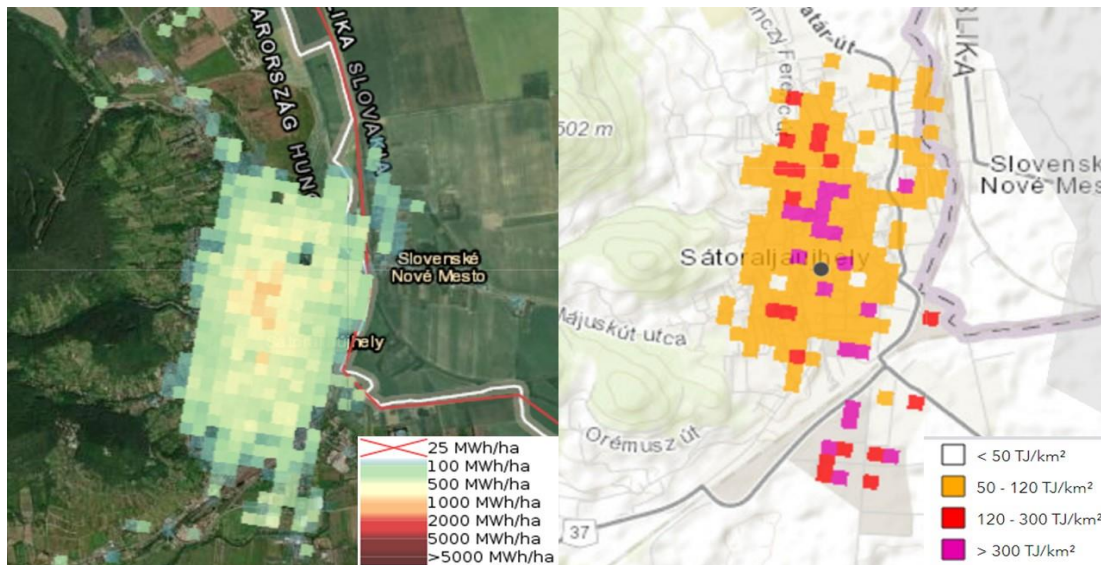
A hőigény számítás validálására a HotMaps³ szoftvert használtuk (8. ábra). Az alkalmazás tanulsága szerint a lakossági hőigények 81 640 MWh/év-re becsülhetők. Ez hozzávetőleg szinkronban van 3.1 fejezetben levezetett statisztikai adatokon alapuló számításainkkal.

A HotMaps szoftver tanulsága szerint a városban, a nem háztartási szektorhoz köthető hőigény 21 500 MWh/évre tehető. Ugyanakkor a KSH erre vonatkozó földgáz fogyasztási adatai alapján ez a hőigény a valóságban a négyszerese (~80-85 000 MWh/év). Ez az anomália a HotMaps generalizált módszertanára vezethető vissza, amely statisztikai megközelítésre épül és nem veszi figyelembe a helyi viszonyokat (pl. ipari vállalkozások speciális hőigénye).

² A tűzifa esetében fontos megjegyezni, hogy egy m³-re vetítve ~1 tonna biogén eredetű CO₂-kibocsátás jut. Ezt a mennyiség a hivatalos statisztikában nem számolják el, de csak akkor tekinthetjük ténylegesen karbon semlegesnek, ha megfelelő erdőgazdálkodásból származó tüzelőről van szó és a kivágott fák újraterelítéséről szakszerűen gondoskodtak. A tűzifa szállítása és kezelése során az ún. közvetett ÜHG-kibocsátást is számba kell venni, amely 7 kg CO₂/MWh. Ez Sátoraljaújhely esetében évente ~250 tonna CO₂-t jelenthet.

³ 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 hulladék hő 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.

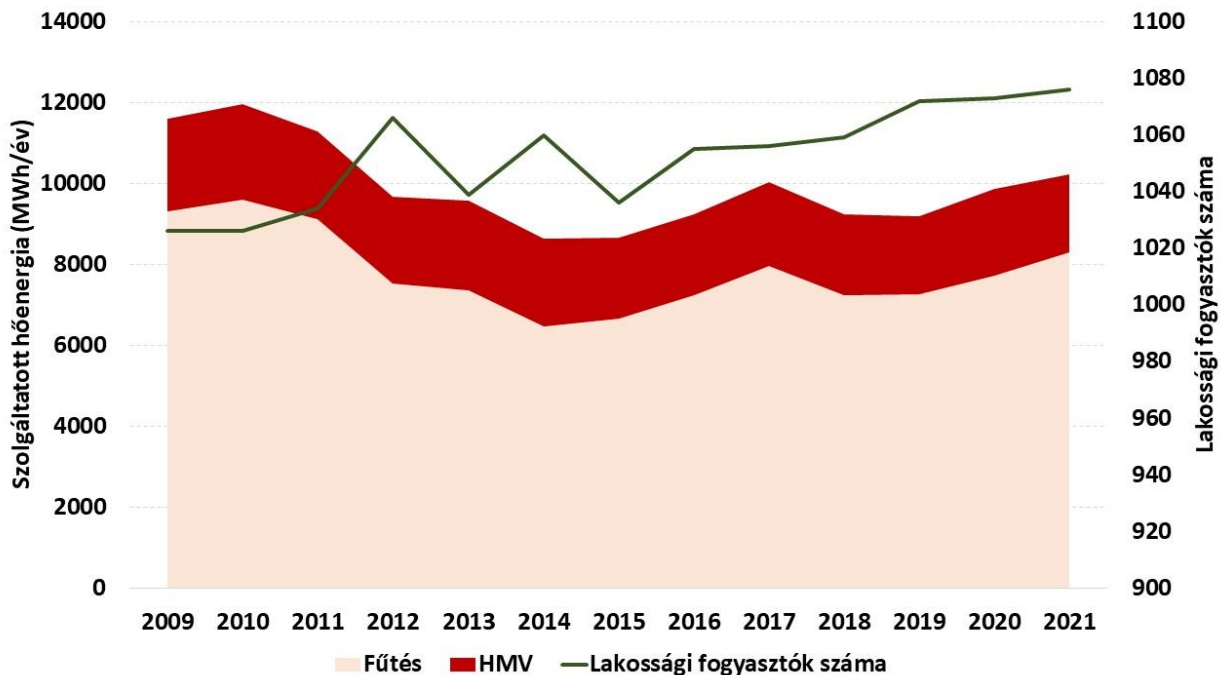
A nem lakossági fogyasztási adatok a háztartási igények közel felét teszik ki. A helyi vállalatok közül némelyik, például az öntöde számottevő hulladék hő potenciált rejthet magában. Ezeknek az ipari (hulladék) hőforrásoknak a helyi távhőrendszerben való kiaknázása elősegítheti a SECAP-ban kitűzött mitigációs célok elérését.



8. ábra Sátoraljaújhely lakossági és nem lakossági hőigénysűrűség térképe a HotMaps (bal) és a PETA (jobb) online hőatlaszok alapján. (1TJ = 278 MWh) Forrás: HotMaps & PETA

3.1.2 Távhő

Sátoraljaújhelyen egy nagyobb, a távhőfogyasztók kétharmadát ellátó és több kisebb, egymástól elkülönülő távhő körzet működik. A város kompakt szerkezete miatt az átlagos hőigénysűrűség 173,5 MWh/hektár, ez az érték a település méretéhez képest magasnak számít. A távhővel ellátott fogyasztók száma, mintegy 1135 háztartás, melynek közel 95%-a lakossági fogyasztó (1076 lakás). A sátoraljaújhelyi lakások ~17%-a csatlakozott rá a távhőszolgáltatásra, és egy átlagos távhős háztartás energiaigénye 7,5 MWh/év. A lakossági szektornak szolgáltatott hőenergia 2020-ban megközelítette a 9800 MWh-t, ami az összes sátoraljaújhelyi háztartás hőigényének ~12%-a (9. ábra).



9. ábra A sátoraljaújhelyi távhőrendszer által a lakosság részére szolgáltatott energia (fűtés és használati melegvíz) 2009 - 2021 között

A hőigénysűrűségek alapján a HotMaps és a PETA szoftverek a távhő lefedettség elméleti maximumát ~70%-osra becsülik (10. ábra), azonban a helyi sajátosságok miatt, például a műemléki védettséget élvező városrészekben, és a sűrűn közművesített területek miatt nagyon komplex és igen drága feladat új vezetékeket lefektetni. Ugyanakkor az is igaz, hogy az energetikailag korszerűtlen belvárosi épületállomány homlokzati hőszigetelése a város- és utcakép megőrzése miatt szintén aránytalanul drága és rendkívül körülményes. Ezért az ilyen esetekben az épületek CO₂-kibocsátásának csökkentésére az egyik legkézenfekvőbb megoldást megújuló energiával üzemelő távhő bevezetése jelenthetné. Tehát összességében elmondható, hogy számos paramétertől függ a távhőrendszer bővítésének mértéke, de a távhővel gazdaságosan ellátható háztartások aránya a fent említett elméleti becsléshez képest valószínűleg jóval alacsonyabb. Az elmúlt években a legracionálisabb⁴ rendszer-összekapcsolások már megtörténtek, de a bőséges városi hőigények miatt a távhőrendszer távlati bővítésében is van még potenciál. Ugyanakkor nagyszámú új fogyasztó bevonása előtt az alábbi területeken számottevő fejlesztéseket kell végrehajtani:

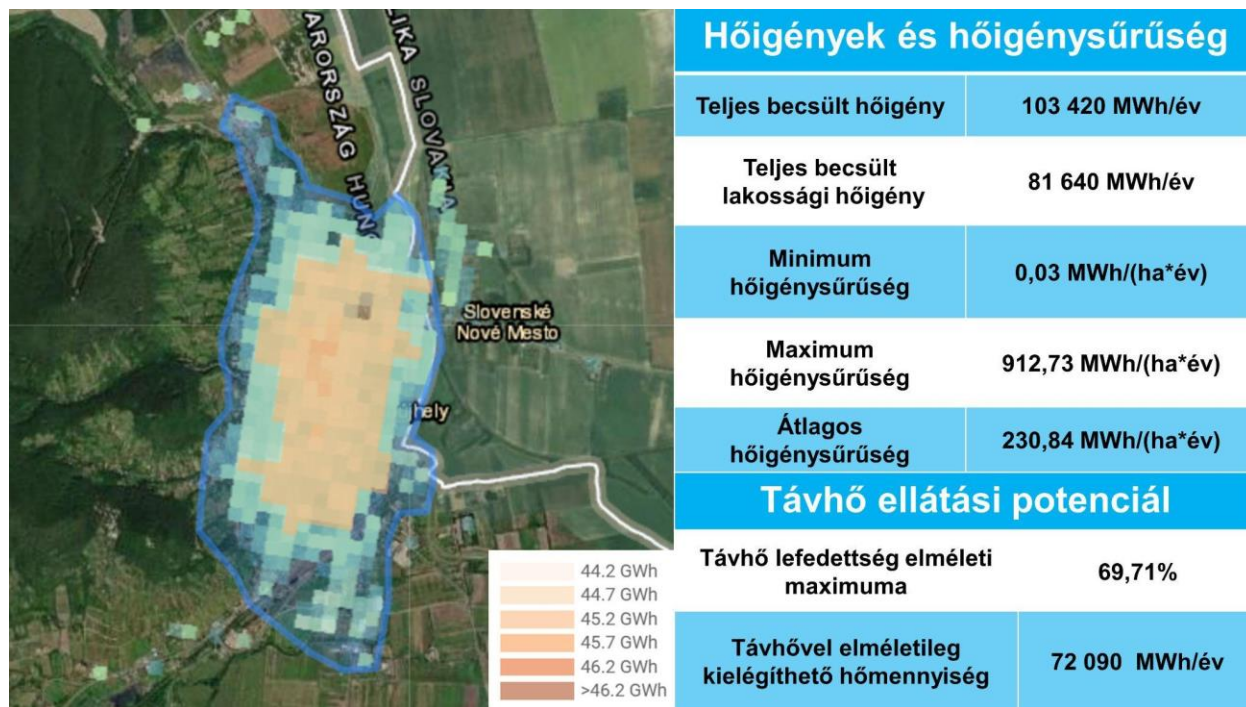
- Az épületenergetikai paraméterek fejlesztése és homogenizálása a meglévő távhő fogyasztók körében is kiemelt feladat, mert problémát okoz az, hogy egy távhőközvet (szekunder kör) akár 10-15 energetikailag teljesen eltérő állapotú épületet is ellát. Jelenleg a távhős lakások 60%-a nem rendelkezik utólagos hőszigeteléssel. A szigetelt épületekben lévő lakások átlagosan 35%-kal fogyasztanak kevesebb energiát.

⁴ Az akkori földgáz árak alapján számított megtérülés görbéket figyelembe véve.

Az energiahatékonyságból fakadó eltérés a távhős lakások hőkomfortjában is számottevő különbséget okoz, amely gyakran válik fogyasztói reklamációk és nézeteltérések tárgyává. Ezek a feszültségek ugyanakkor intenzív lakossági szemléletformálással jórészt orvosolhatóak lennének.

- Jelenleg a távhővel fűtött társasházi épületek 54%-ban még mindig légköbméter alapú elszámolási rendszer működik. A fogyasztók 14,1%-ánál szerelték már fel költségosztókat és 31,5%-uknál mérés alapú a számlázás. A tapasztalatok azt mutatják, hogy azokban a távhős lakásokban, ahol már felszerelték a költségosztókat és nem légköbméter alapú az elszámolás, azonnal 25-30%-os megtakarítás realizáltak a fogyasztók.
- A távhő által szolgáltatott hőenergia hatékony felhasználása mellett a hőtermelés dekarbonizációjára is fokozott figyelmet kell fordítani. Jelenleg különböző típusú gázkazánok szolgáltatják a hőenergiát a város távhőrendszerének. Az energiaválság, a földgáz világpiaci árának drasztikus és kiszámíthatatlan hullámozása, valamint az éghajlatváltozás megfékezése miatt, a város elemi érdeke a földgáz alapú energiaellátás és az importfüggőség radikális csökkentése. A helyben elérhető megújuló energiaforrások távhőrendszerbe integrálása jó lehetőséget biztosít a fűtési energiamix diverzebbé tételéhez.

Az energiaátmenet több lépcsőben és több különböző megújuló vagy hulladékhő forrás bevonásával is megtörténhet. A folyamatot nagymértékben támogathatja, ha a rendszer előremenő hőmérséklete csökken, mert így nő a becsatornázható hőforrások skálája, például egy 4. generációs, alacsony hőmérsékletű távhőrendszer esetén már a napkollektorok által megtermelt hő is hatékonyan felhasználható (Lund H. 2014).



10. ábra Sátoraljaújhely hőigénysűrűsége és távhő ellátási potenciálja

A 3.1 fejezetben bemutatott hőigény-számítás, a statisztikai adatok és a lakossági kérdőíves felmérés is alátámasztja, hogy a város fűtési energiamixében a földgáz domináns, de a tűzifa aránya is jelentős. Ez egyben azt is jelenti, hogy a Sátoraljaújhely fosszilis energia függősége a rendelkezésre álló megújuló erőforrásokhoz képest 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 (ipari tevékenységből, szennyvízkezelésből származó) hulladékhő források szisztematikus kiaknázásával.

A hosszútávú dekarbonizációs célok eléréséhez a városnak egy olyan évtizedes távlatú hőenergia tervre van szüksége, amely társadalmi konszenzuson alapul és megvalósítása számos önkormányzati ciklusokon átível. A hőenergia-stratégiának kiemelt figyelmet kell fordítania a háztartások és középületek energiahatékonyságnak növelésére és a lakosság energiatudatosságának fejlesztésére is. Továbbá kulcsfontosságú a városban működő ipari szereplők aktív bevonása.

3.1.3 Potenciális megújuló és hulladékhő források

Geotermikus potenciál

Sátoraljaújhelyen jelenleg nincs működő termálkút, de a geológiai adottságokat figyelembe véve a város geotermikus potenciálja számottevő lehet. Ezt a feltételezést alátámasztja az is, hogy a

vároستól 8-10 km-es távolságban fekvő Sárospatakon 5 termálkút található. A mindössze 130-334 méter mély kutakból meglepően magas, 45-50°C között víz nyerhető ki (MEKH 2016, OGRE). Az elméleti geotermikus potenciál tehát adott, az energetikai célú felhasználásra azonban magasabb hőmérsékleti tartomány szükséges. 700 méteres mélységben, akár már 70°C-os víz is elérhető lenne, de a 90°C izotermát már sokkal mélyebben, ~2000 méter mélyen kell keresni.

Hőszivattyúk segítségével viszont az alacsonyabb entalpiájú hőforrások fűtési célú hasznosítása sem elképzelhetetlen. Hazai jó példa az ilyen jellegű környezeti hő hasznosításra az újszilvási távhőrendszer. A geotermikus potenciál kiaknázása nagy előrelépés lenne a jelenlegi távhőrendszer dekarbonizációjában. Ugyanakkor egy ilyen jellegű fejlesztés sikerét alapvetően meghatározza a termelőkút tényleges vízhozama és a kifolyó víz paraméterei, például oldott sótartalma.

Biomassza potenciál

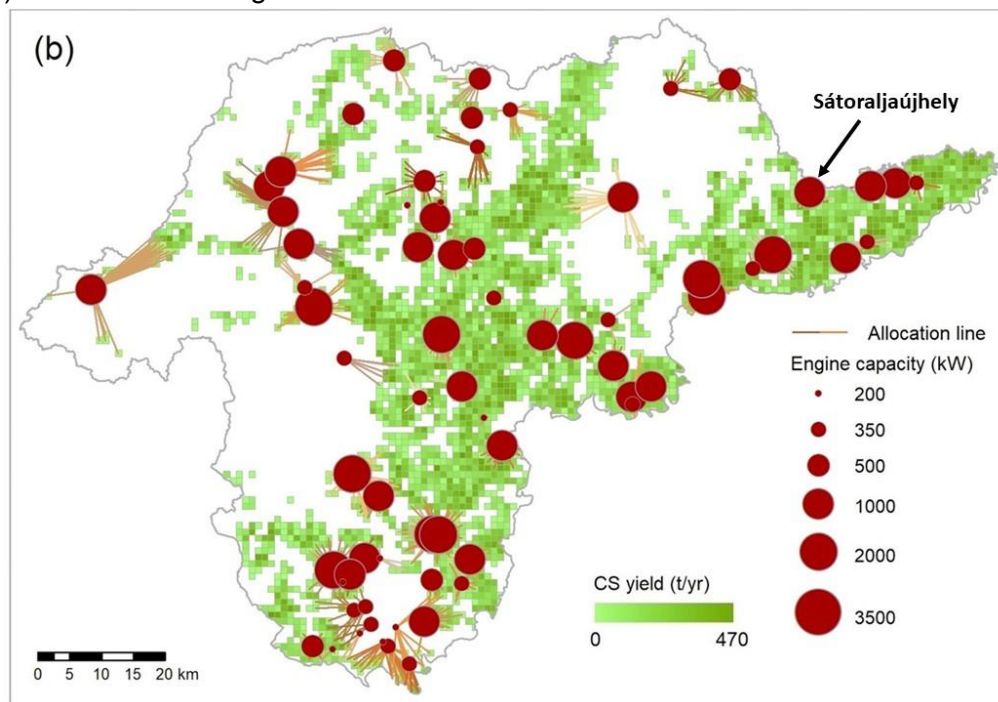
A biomassza (elsősorban faapríték) alapú hőenergiatermelés a sátoraljaújhelyi távhő esetében is lehetséges. Ennek egyik fő feltétele, hogy az új biomassza kazánokat a megfelelő helyre telepítsék. A tűzifa beszállítás logisztikája és a biomassza égetésből származó füstgázok miatt, a belvárosi Dózsa utca 26. szám alatt található fűtőmű közvetlen közelében fekvő terület erre a célra nem alkalmas. A város szélén viszont az uszoda, a meglévő távhővezeték és a 37-es út szomszédságában lévő üres terület alkalmas lehet egy ilyen biomassza alapú fűtőmű felépítésére. A lakott városrészek határán található területen az uralkodó szélirány is kedvező, így a keletkező égéstermék vélhetően nem befolyásolná negatívan a település levegőminőségét sem. A biomassza tüzeléshez szükséges faapríték több forrásból is származhat:

- 1) a lakosságtól származó és közterületekről begyűjtött zöldhulladék felhasználása kiemelkedően fontos és hulladékgazdálkodási szempontból is szinergikus.
- 2) Alaposabb vizsgálatok után a város közelében fekvő ártéri területekről (akár a Long-erdőből⁵) vagy hegyvidéki erdőből kitermelt **inváziós fafajokat, például** gyalogakácot is fel lehetne használni ilyen célra.
- 3) Továbbá amennyiben a városban biomassza alapú energiatermelés indulna be akkor egy energiaültetvény, például nyír, akác, fűz létrehozása is megfontolandó. Az ilyen jellegű ültetvények esetében 3-4 éves vágásfordulóval lehetne számolni, amely így megfelelő mennyiségű faanyaggal lenne képes ellátni a távhőrendszert.

A várost környező mezőgazdasági területekről és állattartó telepekről származó mezőgazdasági melléktermékek vagy szennyvíziszap együtt rohasztásával volna lehetőség egy biogáz erőmű létrehozására. Abban az esetben, ha az erőmű helyét a legmodernebb térinformatikai és multikritérium analízis segítségével határozzák meg, a gázmotor által termelt villamosenergiát és

⁵ A Long-erdő inváziós faállományának hasznosítására is csak a biodiverzitásra, a megkötött szénkészletre és a helyi tűzifa piacra gyakorolt hatásokat alapos vizsgálata után kerülhet sor.

a felszabaduló hulladékhőt is hasznosítani lehetne. Ugyanakkor a telephely méretének és lokációjának pontos meghatározásához részletes megvalósíthatósági tanulmány elkészítése szükséges. Ezeknek a vizsgálatoknak kiinduló pontja lehet Soha T. 2021-es Borsod-Abaúj-Zemplén megyére kidolgozott biogázüzemek optimális elhelyezését támogató módszertana. A kutatás során elemzett különböző scenáriók alapján akár egy 1 MW teljesítményű biogázüzem (11. ábra) létrehozása is megvalósítható lenne.



11. ábra Egy lehetséges scenárió biogáz üzemek optimális térbeli elhelyezése Borsod-Abaúj-Zemplén megyében
Forrás: Soha T. et al. 2021

Termális napenergia és napkollektorokban rejlő potenciál

A jelenlegi földgázpiaci bizonytalanságok és a magas energiaárak mellett az összes energia- és költségmegtakarítást elősegítő fejlesztési lehetőséget számításba kell venni. A Napból származó hőenergia kiaknázása és a távhőrendszerbe integrálása a jövőben felértékelődhet. A technológia meghonosításának sikere elsősorban a napkollektorok optimális elhelyezésében rejlik.

Sátoraljaújhely déli határában egy kiterjedt ipari park található. Ennek a területnek a másodhasznosítása vagy a már meglévő barnamezős területek kiaknázása célszerű lenne ahhoz, hogy a Napból származó dekarbonizált hőenergia lássa el a helyi távhőrendszert. Ehhez több kisebb részből álló, de összességében akár 3200 - 4000 m² felületű napkollektor-telepre lenne szükség. Ennyi napkollektor elméletben a városi távhő által 2021-ben szolgáltatott 10 216 MWh hőmennyiség ~15-20%-át is képes lenne megtermelni. Az ausztriai Grácban készült esettanulmány szerint napkollektorokat ipari létesítmények tetőfelületeire vagy akár a

távhővezeték közelében fekvő barnamezős térszínekre is lehetne telepíteni (SOLID 2016). Az elérhető napenergia részaránya elsősorban a használati melegvíz (HMV) igényeken és a meglévő hőenergiatároló-kapacitás mértékétől függ, de 20%-os napenergia részarányig egy pár 100-1000 m³-es, könnyen és relatív olcsón telepíthető puffertartály is elegendő lehetne⁶, amely a nyári félévben akár teljes mértékben ki tudná elégíteni a távhős fogyasztók HMV igényeit. További rendszerhatékonytárolást növelő lépés lenne, ha a hőtermelés racionalizálása megtörténne. Most is van olyan távhős épület, amelyet nyáron is hosszú vezetékeken keresztül látnak el melegvízzel pedig naponta csak 1200 literes a HMV igénye, az ilyen esetekben az adott épületek tetejére telepített napkollektorok alkalmazása lenne a kézenfekvő megoldás és ezzel csökkenthető lenne a rendszervesztés is.

Potenciális városi hulladékhő források

A Sátoraljaújhelyen letelepedett vállalatok, például öntöde, Heiche Group nagymértékű földgáz-fogyasztásából arra következtetünk, hogy amennyiben magasabb, 200°C, illetve 500°C-ot is meghaladó technológiai folyamatok játszódnak le az üzemekben, akkor az ipari hulladékhő potenciál számottevő lehet.

Egy másik lehetséges hulladékhő forrás a város szennyvíztisztító telepe lehet a Pán-Európai Hőatlasz (PETA) 2014-es adatai alapján. Az itt kezelt szennyvízből ~21 367 MWh villamos energia befektetésével, hőszivattyúk segítségével legalább 117 621 MWh hőenergia volna elméletben kinyerhető (1. táblázat). Ez a teoretikus érték a város összes földgáz felhasználásának 89%-a. A hőszivattyús technológiák gyorsütemű fejlődése a PETA 2014-es adatbázisában szereplő 3-mas COP-értéket a számításaink során 6,5-re korrigáltuk.

További energiatermelési lehetőséget kínál a szennyvíztelepen kezelt kioltott iszapból keletkező biogáz előállítás. A telepen keletkező szerves hulladékokból származó biogáz az előzetes becslések szerint akár egy 250 kW teljesítményű gázmotor üzemeltetéséhez is elegendő lenne. A biogáz potenciál ugyanakkor a környező földekről származó mezőgazdasági melléktermékek és a közeli állattartó telepekről származó híg tárgya megfelelő arányú vegyítésével számottevően növelhető.

1. táblázat

*A sátoraljaújhelyi szennyvíztisztító-telep hulladékhő potenciálja,
Forrás: PETA*

Tervezett kapacitás [LE]*	27 870
----------------------------------	--------

⁶ Jelenleg a távhőrendszer nem rendelkezik nagyobb hőtároló kapacitással, mert az üzemeltetési tapasztalatok alapján nincsenek nagy kilengések/csúcsok a fogyasztásban, de megújuló energiaforrások integrálása esetén ez a fejlesztési irány is megfontolandó.

Aktuális kapacitás [LE]	25 950
Elméletileg elérhető hulladékhő potenciál COP=6,5 [MWh]	138 888
Hőszivattyú villamosenergia-felhasználása [MWh]	21 367
Hőszivattyúval kinyerhető nettó hulladékhő [MWh]	117 621

Összefoglalás

A város körül elérhető elméleti megújuló és hulladékhő potenciálok is alátámasztják, hogy a távhőrendszer teljes dekarbonizálása is lehetséges volna. Amennyiben a távhőrendszer üzemeltetéséhez jelenleg felhasznált energiamennyiséget vesszük figyelembe, a város földgáz felhasználása **akár 20 000 MWh-val (azaz ~2 millió m³-rel)** csökkenthető volna. Tehát az alternatív hőenergia alacsony ÜHG kibocsátású forrásokból is felfedezhető lenne. Ebben az esetben akár évi **~4000 tonna CO₂-megtakarítás**, azaz a 2030-ra tervezett cél 21%-a is elérhetővé válna a város számára. Tehát ezek alapján egyértelmű, hogy a sátoraljaújhelyi hőenergia szektor racionalizálása időszerű és szükségszerű⁷. Továbbá a távhő által megtermelt hőenergia 50%-os növelése, azaz új fogyasztók bevonása is elméletileg megvalósítható lehet, ennek gazdaságosságát és a megtérülési idejét nagymértékben befolyásolja a földgáz világpiaci ára.

3.1.4 A település épületállománya

Közüintézmények

A közintézmények 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 csak ~1%-ot tesznek ki, ezeknek az intézményeknek a folyamatos energetikai fejlesztése elengedhetetlen. Egyrészt azért, mert a városvezetésnek a SECAP megvalósítása során erre a szegmensre van a legközvetlenebb ráhatása, másrészt a közintézmények tudatos fejlesztésével a városlakók felé is jó példát mutathat az önkormányzat.

A helyben rendelkezésre álló megújuló energiaforrások felhasználása Sátoraljaújhelyen még alacsony, így a városüzemeltetés energiahatékonyságának javítása, intelligens rendszerek (pl. okosmérők felszerelése) kialakítása az egyik legfontosabb fejlesztések egyike. Annak ellenére, hogy jó néhány városi közintézmény energetikai felújítása már megtörtént, a város üzemeltetése

⁷ A kalkuláció során a jelenleg megtermelt hőmennyiséget vettük alapul.

alatt álló összes épület egységes energiamenedzsmentjének kiépítése és az energiafelhasználásuk racionalizálása elengedhetetlen és igen sürgető feladat (2. táblázat). Ezért a lehető legtöbb közintézmény energiahatékonyágának növelése szükséges, ami akár már rövid távon is a számottevő kiadáscsökkenést eredményezhet. A korszerű, akár több lépcsőben megvalósuló szigetelés, nyílászáró-csere, távhőrendszer és fűtési rendszer modernizálása mind hozzájárul a városüzemeltetés fenntarthatóságának növeléséhez és a város közintézményeit használók életszínvonalának emeléséhez (ITS 2017).

2. táblázat

Fontosabb és nagyobb közintézmények energetikai állapota

Épület megnevezése	Teljes energia- felhasználás MWh/év	Energetikai állapot	Felújítás éve / Tervezett felújítás kezdete
Polgármesteri Hivatal	600	korszerű	2019
Óvodák	500	korszerű	2022/2023
Kossuth Művelődési ház	500	változó	2020
Sátoraljaújhelyi Városellátó Szervezet	450	korszerű	2020
Idősek Otthona (Dr. Molnár J. u. 12.)	260	korszerű	2014
Könyvtár	170	részben felújított	2021
Sátoraljaújhelyi Egyesített Szociális Intézmények (Hősök tere 10.)	100	korszerű	2014

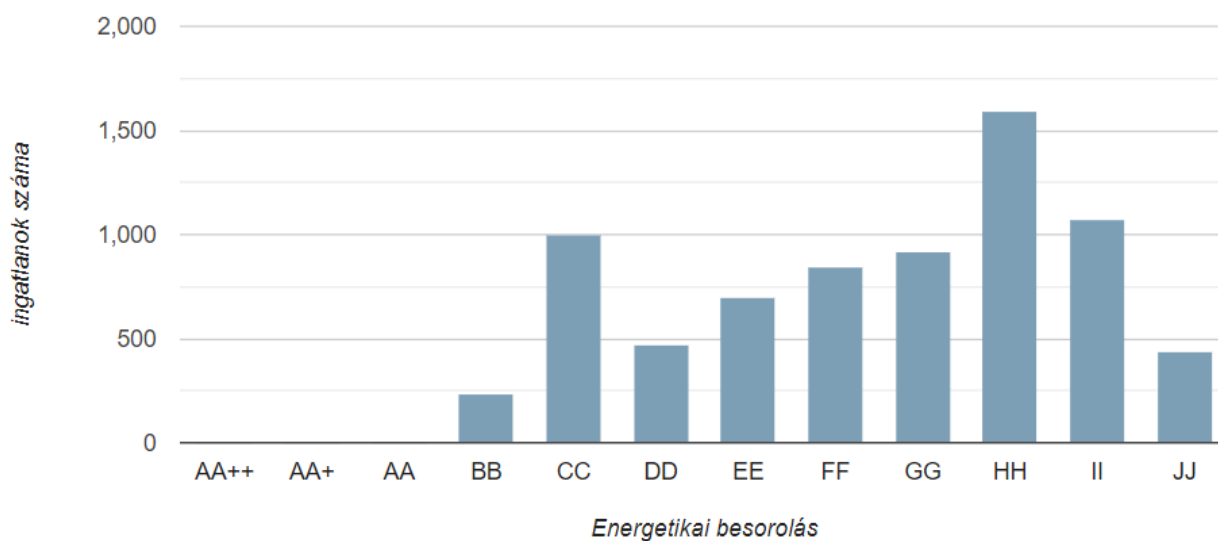
Lakossági épületállomány

A lakossági épületállomány épületenergetikai állapotáról csak megyei adatok álltak rendelkezésünkre, a 2021-ben kiadott épületenergetikai tanúsítványokból következtethetünk a

sátoraljaújhelyi ingatlanállomány helyzetére. Ezek alapján energiahatékonyság szempontjából elmaradnak az országos átlagtól a lakóépületek (12. ábra).

Az önkormányzat a fent említett helyzeten közvetve tud változtatni. Ennek egyik jó módja lehet, ha hosszútávú együttműködési megállapodást köt olyan kezdeményezésekkel, amelyek a háztartások energetikai felújításában segítenek, például a [RenoPont Energetikai Otthofelújítási Központ](#). Ezzel az ún. „egyablakos” szolgáltatással az energetikai felújításra készülő háztartások gyakorlati támogatást kaphatnak. Egy ilyen szakmai háttér megfelelő finanszírozási támogatásokkal kiegészülve valódi energiamegtakarítás hozó felújításokat eredményezhet.

Amennyiben éves szinten a lakások 4%-át (~240 lakás) sikerül komplex módon energetikailag felújítani, azaz legalább 50%-os fogyasztás csökkentést elérni, akkor a lakossági szektorban az energiamegtakarítás mértéke 1680 MWh-val nőhet évente és 2030-ra elérheti 15 000 MWh/évet is. Károsanyag kibocsátási szempontból ez legalább 3000 tonna CO₂ megtakarítást eredményezne.



12. ábra Borsod-Abaúj-Zemplén megye 2021-ben kiadott épületenergetikai tanúsítványainak megoszlása lakóépületek esetén (n=7284)

3.2 Villamosenergia-fogyasztás

A KSH adatai szerint a város teljes villamosenergia-fogyasztása 2020-ban 62 500 MWh volt. A lakossági fogyasztás ennek 26%-át tette ki, 16 300 MWh-val. A lakossági fogyasztás tehát megegyezik a 2020-as évi magyar átlaggal, fejenként évente ~1200 kWh/fővel. Az önkormányzati fenntartású létesítmények és infrastruktúra összesen 2100 MWh-t fogyasztott, amelynek majdnem 30%-át, 621 MWh-t a közvilágítás teszi ki.

A magyarországi éves átlagos villamosenergia-fogyasztásból eredő üvegházgáz-kibocsátás az Electricity Maps oldalán elérhető információk szerint ~250 kg CO₂/MWh-nak felel meg⁸. **Ez alapján a város 2020-as villamosenergia-fogyasztásból eredő közvetett kibocsátás hozzávetőleg 16 000 tonna CO₂-ra tehető.**

3.2.1 Megújuló villamosenergia-termelési lehetőségek

Napelemes rendszerek telepítése

A városban eddig ~800 kW-nyi beépített összteljesítményű napelemet helyeztek üzembe. A napelem panelek száma 2-3000 darabra tehető. Ezekkel az erőművekkel a város minden évben ~150 tonna CO₂ kibocsátást takarít meg.

Új napelemes rendszerek telepítésénél elsődleges szempontként kell kezelni, hogy ne értékes zöldmezős területek kerüljenek befedésre, hanem meglévő épületek tetőfelületei vagy homlokzata, lebetonozott térszínek, esetleg degradált/barnamezős területek másodhasznosítása kerüljön előtérbe.

Sátoraljaújhely 2000 m²-nél nagyobb, egybefüggő ipari, kereskedelmi épületeinek tetőfelületei és parkolói, valamint a barnamezős, degradált térszínek összes nagysága ~200-250 000 m²-re tehető (13. ábra). Ezek a felületek napelemtelepítés szempontjából potenciálisan kiaknázható zónák. Ugyanakkor a gyakorlatban ennek az elméleti értéknek csak töredéke hasznosítható, figyelembe véve például a tájolási, árnyékolási, gépészeti és állékonysági stb. korlátozó tényezőket. Abban az esetben, ha rendelkezésre álló területek csak 20%-át fednék be 400 W-os, 1,6 m²-es napelemekkel évente, mintegy 12 650 MWh villamosenergia lenne előállítható, ami megközelítően a háztartások által felhasznált energia háromnegyedét tudná fedezni és ~3000 tonna CO₂-kibocsátás megtakarítását eredményezne.

⁸ Electricity maps <https://app.electricitymaps.com/zone/HU>



13. ábra A 2000 m²-nél nagyobb ipari, kereskedelmi tetőfelületek, parkolók és degradált barnamezős térszínek (piros színnel jelölve) Sátoraljaújhelyen,

Biogáz erőmű

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

Szélerergia

Új szélturbinák telepítése jelenleg a 277/2016. (IX. 15.) Korm. rendelet értelmében Magyarországon gyakorlatilag tilos, ugyanakkor a kitűzött klímacélokat hazánk a szélerergia intenzív hasznosítása nélkül aligha érheti el (Munkácsy B. 2020). Ezért a SECAP készítése során fontosnak tartottuk, hogy az Európa szerte is példátlanul szigorú szabályozás⁹ helyett racionális, azaz a releváns szakmai szervezetek ajánlásainak, európai sztenderdeknek és már bevált gyakorlatnak megfelelő:

- lakott területektől 1000 m-es;
- minden védett területektől 500 m-es

védőtávolsággal számolva térinformatikai szoftver segítségével megvizsgáljuk a szélturbinák telepítésének lehetőségét. A fent említett két legfontosabb kritérium figyelembevételével arra az eredményre jutottunk, hogy Sátoraljaújhely 73,45 km²-es területén a **MW-os léptékű szélturbinák telepítése egyáltalán nem ajánlott**. Ez a helyzet akkor is, ha a lakott területektől csak 500 m-es védőtávolságot veszünk figyelembe.

Ez egyben az is jelenti, hogy a városban és annak külterületén található védettséget élvező területek aránya kimagaslóan magas, és szinte az egész város tájképvédelmi besorolás alatt áll.

Közösségi energia

A közösségi energiatermelésbe 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 villamosenergiáról 2 66/B.§ alapján ma már hazánkban is lehetőség van energiaközösségek létrehozására. Bár a jelenlegi szabályozás és az ideiglenesen hatályban lévő napelem hálózatra való táplálási tilalom 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 energiaberuházások.

Közösségi megújulóenergia-kezdemenyezéseknek 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 közösség javára fordítják (MTVSZ). Tehát a közösségi energia kezdeményezés tagjai egyszerre termelői és legfőbb fogyasztói is az általuk termelt áramnak vagy hőenergiának¹⁰. Az ilyen jellegű kezdeményezések megvalósítását segíti, hogy az elmúlt évtizedben a közösségi energia beruházások száma robbanásszerűen megnőtt Európa-

⁹ Lakott területek 12 km-es védőtávolságában nem lehet új turbinát telepíteni.

¹⁰ Az EU által előírt, a hőenergia-szektorra vonatkozó közösségi energia szabályozások jogharmonizációja, illetve magyar jogrendbe való átültetése egyelőre még nem valósult meg.

szerte. Ráadásul a jó példák megismeréséhez már elég a szomszédos országokba utazni, például a horvátországi Križevci-be (Kőrösbe).

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)¹¹ 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 beruházásnak nemcsak aktív energiatermelést célozhatnak, hanem jelentős részük energiahatékonyságot javító felújítási programként valósul meg. Erre jó példa számtalan kisebb vagy nagyobb méretű társasház felújítása. **A rekonstrukció megvalósítása közben nagy hangsúlyt kell fektetni az ún. lock-in hatás¹² elkerülésére**, és érdemes ambiciózus, akár több ütemben megvalósuló mélyfelújítást megcélozni. 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 közösképviseleknek 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 becsléseken alapuló értéke nagy hibahatárral szórhatnak.

¹¹ A közösségi finanszírozás, vagy crowdfunding az „együtt könnyebb” elvének természetes tovább gondolása 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>

¹² 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 választunk egy olyan energetikai megtakarítást célzó beruházásnál, amihez legközelebb csak évtizedek múlva tervezünk újra hozzányúlni (Sáfián F. 2021).

A település közigazgatási területén a 37-es II. rendű főút halad át, amely a város elkerülő útjaként is funkcionál, így jelentős forgalomtól kíméli meg a belvárosi városrészeket. A Magyar Közút 2021-es mérései szerint a legnagyobb forgalom a 37-es úton, a város déli határában tapasztalható. Ezen a keresztszelvényen (73+221) 2021-ben naponta mintegy 7800 jármű haladt át, ami a két sávós út elméleti kapacitásának 35%, a 37-es út vasúti aluljáró környéki szakaszán (76+143) a forgalom már csak ~3800 naponta (kapacitás 17%-a). A város északi határában (80+600) a számítások szerint ~2800 kapacitás 15%-a) jármű közlekedik naponta. Ezek alapján megállapítható, hogy a közúti forgalom negatív hatásai nem terhelik meg erőteljesen a városban élőket.

A KSH szerint a településen összesen 5000 személygépkocsit regisztráltak be, ami a háztartások számának 85%-a. Ha feltételezzük, hogy a sátoraljaújhelyiek a magyar átlaghoz közel állnak autózás tekintetében, akkor átlagosan 2020-ban 2 tonna CO₂-kibocsátást okozott volna minden egyes jármű¹³, azaz a sátoraljaújhelyi gépjárművezetők összesen évente 10 000 tonnányit. A lakossági kérdőív alapján azonban ennél jóval kedvezőbb számok körvonalazódnak, hiszen a kérdőívet kitöltők háztartások éves átlagos üzemanyag-fogyasztása körülbelül 400 liternek felel meg, ami ~1 tonna kibocsátást jelent családonként. A kérdőíves felmérés alapján a háztartásoknak 20%-ának nincs autója.

Teherszállítás

A teherszállítást tekintve 600 darab dízelüzemű tehergépjárművet találunk a településen. Ezeknél az országos átlag meghaladta a 11 tonna CO₂-kibocsátást 2020-ban, azaz a teherszállítás nagyságrendileg 7000 tonna CO₂-dal járulhatott hozzá a város kibocsátásához.

3.3.2 Vasút

A Mezőzombor–Sátoraljaújhely–országhatár 80c jelű vasútvonal a Budapest-Keleti pu.–Hatvan–Miskolc–Mezőzombor–Nyíregyháza 80-as számú fővonalból ágazik ki Szerencs állomáson (14. ábra). Bár a vonalon ütemes menetrend szerint jellemzően személy- és sebesvonatok járnak, a térségből a fővárosba utazó diákok kényelme érdekében bevezették az IC-vonatok hétvégi közlekedését Sátoraljaújhely és Budapest között. A személyszállítás mellett természetesen mérsékelt teherforgalmat is lebonyolítanak a vonalon.

¹³ hogyan érjük el a klímasemlegességet?

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



14. ábra A Mezőzombor–Sátoraljaújhely 80c jelű vasútvonal elhelyezkedése az országos vasúthálózatban

A Mezőzombor–Sátoraljaújhely–országhatár vasútvonal korszerűsítése a vonal villamosításával egyetemben (Magyarország vasúti hálózatában betöltött szerepe, a pálya rohamosan romló állapota és a végesen csökkenő szolgáltatási színvonal miatt), a 2000-es évek elejétől folyamatosan napirenden volt. Hosszú előkészítés után a korszerűsítés végül 2012 nyarán kezdődhetett meg és a műszaki átadása 2019. június 28-án zárult le. A vonalon immár villamos vontatással közlekednek a szerelvények, és a vonalkorszerűsítésnek köszönhetően Mezőzombor és Sárospatak állomások között 100 km/h sebességgel járható a pálya a korábbi 80 km/h helyett (Balogh P. 2019).

A MÁV Zrt. közlése alapján Sátoraljaújhely érintettségében a mintegy 13 800 személyszállító vonat közlekedett 2021-ben. Ezek villamosenergia-fogyasztása a városhatárokon belüli pályaszakaszokon hozzávetőlegesen 22,3 MWh volt, az ebből származó CO₂-kibocsátása pedig szinte elhanyagolható, hozzávetőleg 6 tonna volt. A számítás során minden vonatot villamos vontatásúnak tekintettünk, függetlenül attól, hogy esetleg néhány szerelvény volt dízel hajtású.

3.4 Lakosság életmódjához köthető kibocsátások¹⁴

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

¹⁴ 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 érjünk el. Az éghajlatvédelmi célkitűzések megvalósítása csak akkor reális, ha minden szektor és szegmens aktívan hozzájárul a változáshoz.

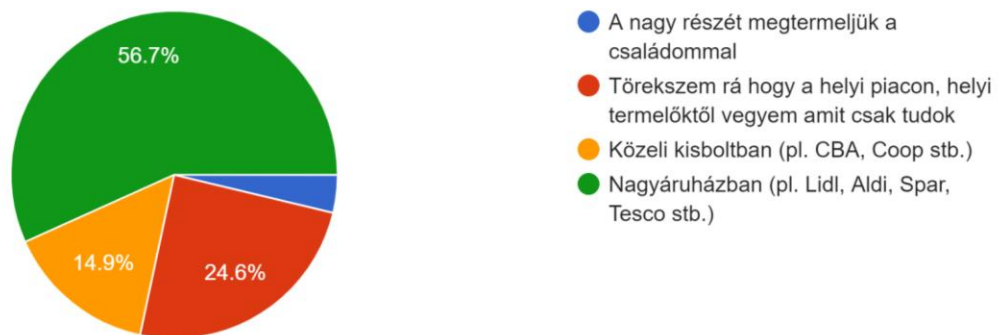
élelmiszerfogyasztáshoz, az elektronikai termékek, bútorok, ruházat vásárlásához köthető közvetett kibocsátások.

Annak ellenére, hogy a fent említett közvetett kibocsátások viszonylag nehezen számszerűsíthetőek, 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 2021-es kutatása¹⁵ jelenti, amelyet Pécssett végeztek, 21 háztartást bevonva. 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.

A kérdőívezés során érdekes információt nyertünk arról, hogy jellemzően milyen jellegű kereskedelmi egységekben vásárolnak a sátoraljaújhelyi lakosok (15. 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 az asztalra valót.

5.4 Jellemzően hol vásárolja meg az élelmiszereket?

134 responses



15. ábra A sátoraljaújhelyi lakosság vásárlási szokásai a kérdőíves felmérés alapján

Az élelmiszerfogyasztáshoz köthető kibocsátások nagy részét az állati eredetű termékek (tejtermékek, húсарuk) előállítása teszi ki, így a SECAP lakossági kérdőívben erre vonatkozó kérdéseket is feltettünk.

¹⁵Pécsi háztartások a kislábnyomos életmód felé vezető úton

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

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 (3. táblázat).

3. táblázat

A helyi lakosság élelmiszer fogyasztásból becsült közvetett éves CO₂-kibocsátása

Állati eredetű élelmiszer	Becsült fogyasztás (tonna)	Kibocsátási tényező (tonna CO ₂ e / tonna) ¹⁶	Okozott kibocsátás (tonna CO ₂ e)
Marhahús	10	60	600
Sertéshús	50	12	600
Baromfi	100	10	1 000
Tojás	100	5	500
Tejtermékek	600	5	3 000
Állati eredetű összesen	860		5 700
Egyéb élelmiszerek (gabona, zöldség, gyümölcs, magvak, üdítő...)			4 300
ÉLELMISZER ÖSSZESEN			10 000

Rákérdeztünk továbbá az egy év alatt vásárolt háztartási gépek, bútorok, ruházati cikkek és elektronikai termékek mennyiségére is. Itt még nehezebb becslésekre hagyatkoznunk. A bútorokat tekintve a válaszadók elsőprő 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. Ha átlagosan egy évben Magyarországon 800 milliárd Ft-ot költöttek ilyen termékekre¹⁷ (fejenként 80 000 Ft-ot), akkor Sátoraljaújhely esetében ez az érték nagyságrendileg 1 milliárd Ft lehet egy évben. Ugyanez az érték a ruházatot tekintve fejenként 30 000 Ft évente, tehát Sátoraljaújhely esetében körülbelül 400 millió Ft-ot jelent. Mindhárom terméktípus esetében egymillió Ft elköltött összegre

¹⁶ Data Explorer: Environmental Impacts of Food - Our World in Data:

<https://ourworldindata.org/explorers/food-footprints>

¹⁷ Nőtt a tavalyi évben a műszaki cikkek hazai piacának bevétele

<https://www.origo.hu/gazdasag/20220223-a-muszaki-cikkek-hazai-piacanak-bevetele-nott.html>

nagyjából 1 tonna CO₂-kibocsátás jut¹⁸, ami érdemben nem sokkal növeli a sátoraljaújhelyiek kibocsátását (4. táblázat).

4. táblázat

A sátoraljaújhelyi 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	1 000	1	1 000
Bútor	600	1	600
Ruházat	400	1	400
ÖSSZESEN			2 000

A lakosság egyötöde utazik repülővel évente legalább egyszer valahová magán célból. Átlagosan fél tonna széndioxid-kibocsátással számolva ez körülbelül 2000 tonna kibocsátást jelent évente. Összességében tehát a lakosság életmódjához kapcsolódó egyéb kibocsátások nagyjából ~14 000 tonna vagyis fejenként körülbelül két tonna szén-dioxidnak megfelelő környezetterhelést jelentenek évente (5. táblázat).

5. táblázat

A lakosság közvetett kibocsátásainak összesítése¹⁹

Tevékenység	Okozott kibocsátás (tonna CO ₂ e)
Élelmiszer	10 000
Fogyasztási cikkek	2 000
Repülőgépes utazások	2 000
ÖSSZESEN	14 000

¹⁸ Targets and options for reducing lifestyle carbon footprints

https://www.iges.or.jp/en/publication_documents/pub/technicalreport/en/6719/15_Degree_Lifestyles_Annekes.pdf

¹⁹ A sátoraljaújhelyi lakosok számára online is lehetőségük nyílik saját ökolábnyomuk kiszámolására és nyomkövetésére a WWF Magyarország által kifejlesztett, ingyenesen "Léptem" applikációja letöltésével (lásd 4. melléklet)

3.5 Természetes CO₂ nyelők és biogén kibocsátások

A város közigazgatási területén lévő növényzet megköti a szén-dioxidot, így természetes karbon elnyelőként részben ellensúlyozza a város CO₂-kibocsátását. Alapvetően két fő nyelő típust különíthetünk el: az erdőket és a belterületi zöldterületeket.

Az erdőterületek aránya az országos átlag feletti a településen, körülbelül 36,6% TEIR adatai alapján, azaz 2690 hektár volt 2020-ban. Ez 4000-5000 tonna széndioxid megkötést jelent évente, ami az éves összes kibocsátás 7%-át jelenti.

A biogén eredetű kibocsátásokat tekintve 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 Sátoraljaújhely esetében 5100 tonna volt, amely mindössze néhány száz kg metán képződésével jár, azaz körülbelül 5 tonna széndioxidnak felel meg (ENSZ 2016).
- A lakossági szennyvízkezelés során képződő szennyvíziszap biológiai bomlása során szintén metán jöhet létre, amelynek a mennyiségét az országos átlag adatokból számolva nagyságrendileg 500 tonna széndioxidnak megfelelő mennyiségű szennyezőanyag-képződéssel járhat.²⁰
- A szántókon az intenzív nitrogén-műtrágyázás miatt dinitrogén-oxid és a talajforgatás hatására széndioxid képződik. Ennek a mennyisége hektáronként körülbelül 0,7 tonna széndioxid-egyenértéknek felel meg²¹ tehát a város közigazgatási területén szántó művelési ágba tartozó 1500 hektárnyi területére számolva körülbelül 1000 tonnának felel meg.

3.6 Sátoraljaújhely energiafogyasztása és CO₂-kibocsátási mérlege 2020-ban

3.6.1 Sátoraljaújhely energiafogyasztása szektoronként

A településen 2020-ban 278 GWh nagyságrendű volt az összes energiafogyasztás (6. táblázat). Energiahordozók szerint ennek 47%-át a földgáz- és távhőfelhasználás tette ki, 22%-ot villamosenergia-fogyasztás, 17%-ot a közlekedésben felhasznált üzemanyagok, a maradék 14%-ért a szilárdtüzelés felelős (elsősorban a tűzifa, kisebb mértékben pedig szén).

²⁰ Nemzeti Üvegházgáz Leltár, 2016 <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>

²¹ DANUBE FOODPLAIN PROJECT

https://rekk.hu/downloads/projects/DanubeFloodplain_Hungary_Tisza_CaseStudy_REKK_04.2020.pdf

6. táblázat

Sátoraljaújhely 2020-as összefoglaló energiafogyasztása szektoronként

Szektor	Végso energia felhasználás (MWh)									ÖSSZESEN
	Villamos energia	Távhő	Nem megújuló energia				Megújuló energia			
			Földgáz	Gázolaj	Benzin	Lignit	Biodízel	Bioetanol	Tűzifa	
Épületek										
Önkormányzati	1 500	800	500							2 800
Cégek	44 400		83 000							127 400
Lakóépületek	16 000	9 200	36 000			3 000			35 000	99 200
Közüilágítás	600									600
Épületek összesen	62 500	10 000	119 500			3 000			35 000	230 000
Közlekedés										
Önkormányzati járművek				50			10			60
Közösség közlekedés	22									22
Lakossági és céges				35 000	10 000		2 500	1 018		48 518
Közlekedés összesen	22			35 050	10 000		2 510	1 018		48 600
ÖSSZESEN	62 522	10 000	119 500	35 050	10 000	3 000	2 510	1 018	35 000	278 600

3.6.2 Sátoraljaújhely CO₂-kibocsátása szektoronként

Sátoraljaújhely város üvegházhatású gáz kibocsátása 2020-ban hozzávetőleg 63 ezer tonna széndioxidnak felel meg, azaz minden lakosra ~4,4 tonna CO₂-kibocsátás jut (7. táblázat). Ez az országos átlagtól elmarad²². A helyi lakosság közvetlenül csak a károsanyag-kibocsátások feléért felel. **Energiahordozók szerint csoportosítva a kibocsátás felét a hőenergia-előállítás jelenti, míg a közlekedésben használt üzemanyagok és a villamosenergia-felhasználás egynegyed-egynegyed részt tesznek ki.**

7. táblázat

Sátoraljaújhely 2020-as összefoglaló CO₂-kibocsátása szektoronként

Szektor	Üvegházgáz-kibocsátás (t CO2)									
	Villamos energia	Távhő	Nem megújuló energia				Megújuló energia			ÖSSZESEN
			Földgáz	Gázolaj	Benzin	Lignit	Biodízel	Bioetanol	Tűzifa	
Épületek										
Önkormányzati	400	200	150							750
Cégek	11 100		19 700							30 800
Lakóépületek	4 000	2 500	8 500			1 200			500	16 700
Közvilágítás	150									150
Épületek összesen	15 650	2 700	28 350			1 200			500	48 400
Közlekedés										
Önkormányzati járművek				20	10					30
Közösség közlekedés	10									10
Lakossági és céges				10 680	3 090		400	190		14 360
Közlekedés összesen	10			10 700	3 100		400	190		14 400
ÖSSZESEN	15 660		28 350	10 700	3 100	1 200	400	190	500	62 800

²² Karbonlábnyom Magyarországon (KSH 2018)
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/karbonlábnyom.pdf>

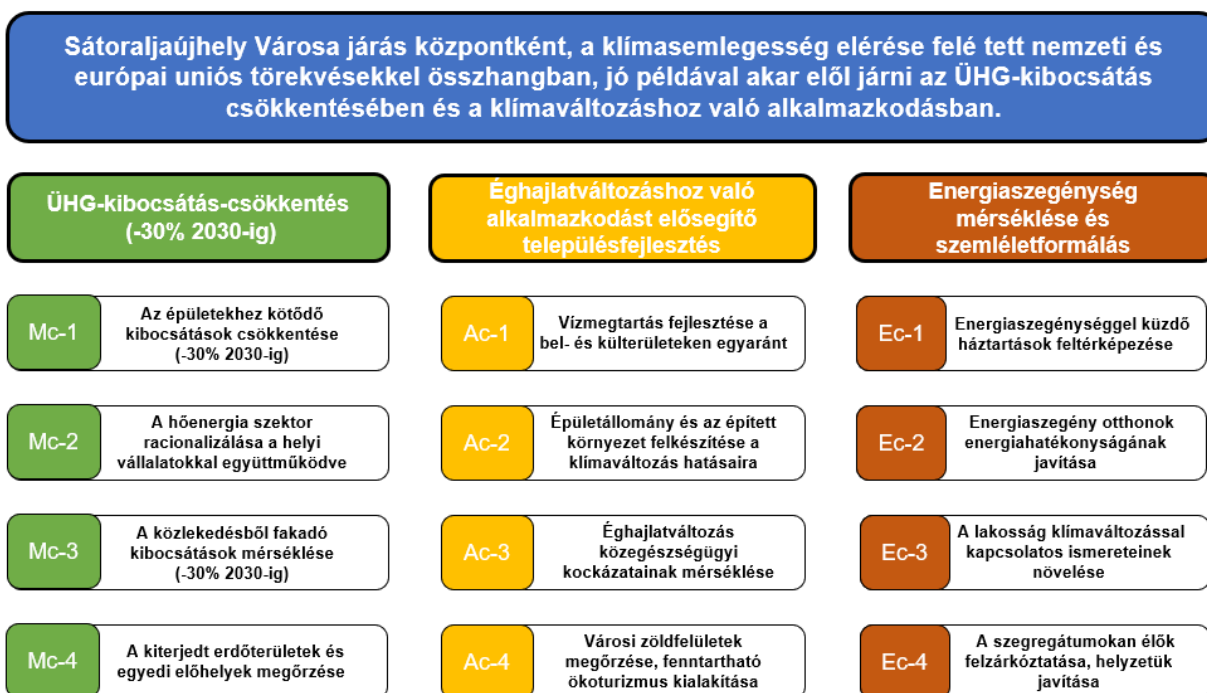
3.7 Klímavédelmi jövőkép (vízió) és stratégiai célok (misszió)

Jövőkép

2030-ban Sátoraljaújhely lakossága egészséges és klímatudatos lesz, hatékonyan használja fel az energiát és kiaknázza a helyben elérhető megújuló energiaforrásokban lévő lehetőségeket, így 2020-hoz viszonyítva 30%-kal kevesebb CO²-t bocsát évente a légkörbe. A város egy ökoturisztikai és zöld technológiai központtá válik. A középületek és a lakóépületek energiahatékonysága számottevően javulni fog, és a szinergikus helyi hő- és energiatervezésnek köszönhetően az összes ipari hulladékot a megújuló alapú távhőrendszerben hasznosítják. A felhőszakadásokból lezúduló nagy mennyiségű csapadék nem okoz fennakadást a város életében, hála a város alkalmazkodóképességét nagymértékben növelő természetes vízmegtartási megoldásoknak.

Stratégiai célok

A SECAP készítés során meghatározott mitigációs, adaptációs és energiaszegénységgel és szemléletformálással kapcsolatos célkitűzéseket a 16. ábrán foglaltuk össze.



16. ábra A SECAP elkészítése során alkalmazott célrendszer.

Mc = mitigációs célkitűzés; Ac = adaptációs célkitűzés; Ec = energiaszegénységgel és szemléletformálással kapcsolatos célkitűzés.

4. Lakossági kérdőív legfontosabb eredményei

A Sátoraljaújhely város SECAP-jának szerves részét képezte a lakosság aktív bevonása, 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 lakosság véleményének becsatornázására egy részletes online kérdőívet dolgoztunk ki (a teljes kérdőív 1. mellékletben olvasható). Nagy segítséget jelentett, hogy az önkormányzat aktívan népszerűsítette a felmérést és az, hogy a Zemplén TV-ben dolgozó kollégák interjúk készítésével közvetítették az ügy fontosságát a helyiek felé, ezzel is növelve az elért lakosok számát. A kérdőíves felmérés 2022. október 19-től november 6-ig tartott, ez idő alatt 156 kérdőív érkezett be.

4.2 Válaszadók

A kérdőívek feldolgozása során végül csak azokat a válaszokat vettük számításba, amelyeket helyben élő, 14 életévüket már betöltött lakosok töltöttek ki, ezért az ebben a fejezetben olvasható eredmények 138 fős mintán alapulnak. Ez azt jelenti, hogy a településen élők ~1%-a vett részt a felmérésben, amely a más városok SECAP-jához viszonyítva jó eredménynek számít.

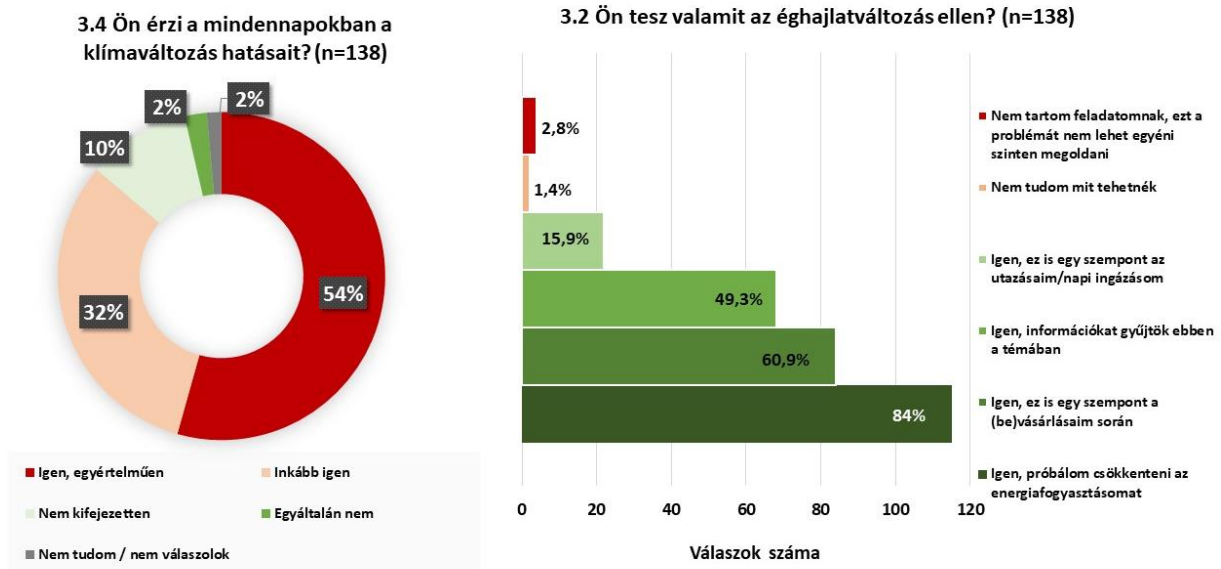
A válaszadók 63,8%-a nő, 36,2%-a férfi volt, ez az aszimmetrikus arány más hasonló felmérésekben is megfigyelhető, ennek egyik oka az lehet, hogy a nők nyitottabbak az ilyen jellegű kérdőívek kitöltésére. A korosztályokat tekintve a 20-40 év közöttiek felül reprezentáltak a válaszadók ~40%-a, míg a 60 év feletti válaszadók száma ~21%-a kissé alul reprezentáltak a település korfájához viszonyítva.

A mintában szereplő válaszadók 54%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezik, amely sokkal magasabb, mint a 2011-es népszámlálás során mért 13,3%-os 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 kérdőívezés nem tekinthető reprezentatívnak, ugyanakkor az így nyert adatok jó kiindulási pontját képezhetik a helyi mitigációs és adaptációs, valamint energiaszegénységet mérséklő fejlesztéseknek és intézkedéseknek.

4.3 Válaszadói attitűd

A kérdőívet kitöltők 86%-a érzi valamilyen formában a klímaváltozás hatását mindennapi élete során (14. ábra) és mindössze a válaszadók 2,8%-a szerint nincs egyéni felelőssége a klímaváltozás hatásainak mérséklésében. A legtöbben (84%) az energia fogyasztásuk visszafogásával igyekeznek hozzájárulni a klímavédelemhez, de a többség (60,9%) a bevásárlás

során is figyelembe veszi ezeket a szempontokat, utazás vagy ingázás során ugyanakkor a kitöltők csupán 16%-a fordít figyelmet arra, hogy a lehető legkisebb negatív hatással legyen környezetre (17. ábra).

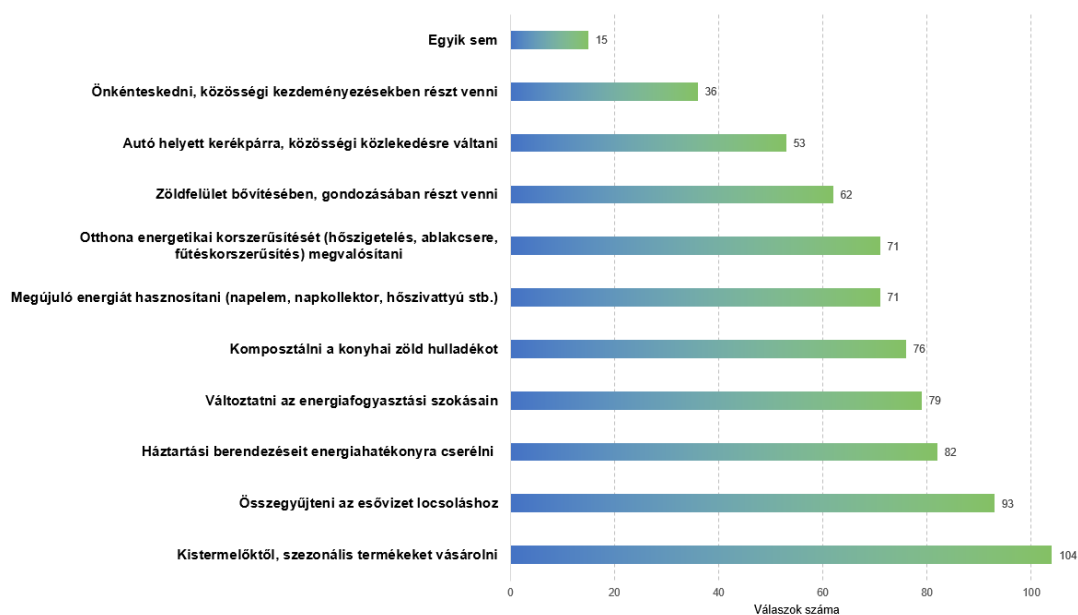


17. ábra A klímaváltozással érzékelésével és megfékezésével kapcsolatos lakossági attitűd

Legfontosabb eredmények

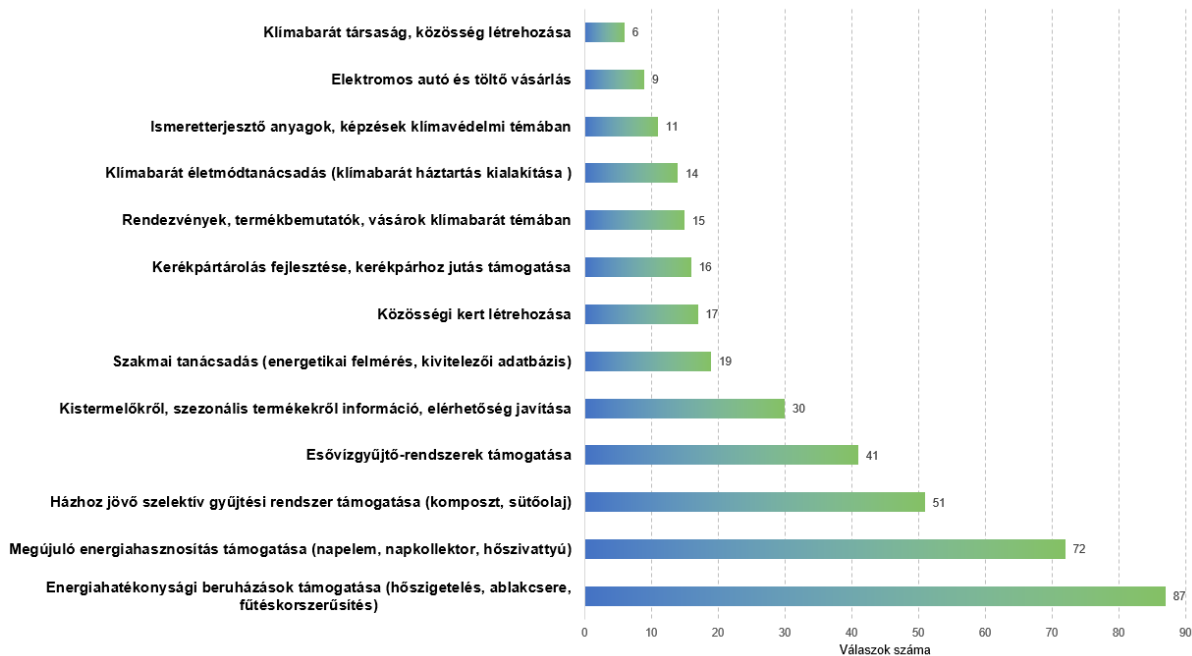
A felmérés legfontosabb eredményeit az alábbi ábrákon (18., 19., 20. ábra) foglaltuk össze, de az intézkedések leírásában is megemlítyük a kérdőívekből levont releváns tanulságokat és részeredményeket.

A 3.7-es kérdésnél *“Mire lenne hajlandó, hogy Ön is aktívan hozzájáruljon Sátoraljaújhely klímavédelmi intézkedéseéhez?”* a kitöltők 10 opció közül többet is bejelölhettek. Ezek alapján egyértelmű, hogy a helyi termelők támogatása, így a beszállítói láncok rövidítése volt a legnépszerűbb önkéntes vállalat (18. ábra), hiszen a válaszadók 75,3%-a jelölte meg ezt a lehetőséget. **Ez fontos tanulság, amelyre az önkormányzat a SECAP megvalósítás során tudatosan építhet, például a helyi piacok, kereskedők és termékek célzott népszerűsítésével és a lakosság felé történő tájékoztatással (10. intézkedés).** A többi vállalat is relatív népszerű volt, a “hajlandósági” arány jellemzően 38-64% között mozgott. Az önkénteskedés, közösségi kezdeményezésekben való részvételt volt a legnépszerűtlenebb opció, de így is a válaszadók 26%-a jelölte meg, ami figyelembe véve, hogy a hazai lakosság 5%-a szokott rendszeresen önkéntes tevékenységet végezni (Gyorgyovich M. et al. 2020), biztatónak mondható.



18. ábra Lakossági hozzájárulás szándék az éghajlatvédelemhez? (n=138)

A 4.1-es kérdésnél azaz *“Melyek a legfontosabb dolgok, amivel Sátoraljaújhely Önkormányzata támogathatná Önt?”* a válaszok jobban megoszlottak, de legmagasabb válaszadási arány (52-63%) egyértelműen az energetikai korszerűsítésekre és megújuló energiás fejlesztésekre érkezett (19. ábra). Ezek mellett a házhoz jövő szelektív hulladékgyűjtés (37%), az esővízgyűjtő rendszerek támogatása (30%) a legnépszerűbbnek.



19. ábra Miben támogathatja az önkormányzat a sátoraljaújhelyi lakosságot? (n=138)

A 4.2-es kérdésnél, azaz *“Milyen éghajlatvédelmi tevékenységekre költson az önkormányzat a településen?”* a legnagyobb arányban, a válaszadók 86%-a zöldfelület-fejlesztéseket és a fák ültetését szorgalmazza. Továbbá szintén magas arányban (58,7%) jelölték meg a helyiek a minden utcát érintő korszerű közvilágítás kialakítását (20. ábra).



20. ábra Milyen klímavédelmi intézkedésekre költson az önkormányzat? (n=138)

5. A Fenntartható Energia Akcióterv megvalósításához köthető intézkedések

5.1 Önkormányzati fenntartású intézmények, infrastruktúra

1/A Közintézmények energetikai felmérése (M / A)

Intézkedés rövid leírása:

A városban az önkormányzat által fenntartott intézmények egy része felújításra, energetikai korszerűsítésre szorul. Ezek energiahatékonyságának növelése kiemelten fontos feladat. Ennek a folyamatnak az első és nélkülözhetetlen lépése az, hogy az összes épületre (megbízható szakemberrel) el kell készíteni az energetikai tanúsítványt (EPC-t) és egy részletes épület felújítási tervet.

Megjegyzés:

A város Integrált Településfejlesztési Stratégiájában (ITS 2017) is szereplő intézkedés. A város ezen intézkedésében közreműködő partner lehet többek között energiatanácsadó mérnöki irodák, vagy akár a BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszéke.

Célcsoport:	Önkormányzati fenntartású intézmények		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Energia tanácsadó mérnöki irodák, RenoPont		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	Előkészítés alatt
Intézkedés tervezett költsége:	4-5 millió Ft/év	Elméleti forrás:	önkormányzati költségvetés

1/B Önkormányzati fenntartású létesítmények egységes energiamenedzsmentje és felújítása (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. Szerencsére a cserére szoruló mérők esetében a szolgáltatók már csak ilyen okosmérőket szerelnek fel, tehát ez a folyamat részben magától is lezajlik. Egy okos mérő ára 300-400 000 Ft-ra tehető. Az önkormányzat által fenntartott épületekben összesen 100 db fogyasztási pont található, azaz nagyságrendileg ennyi mérőt kellene lecserélni.

Az intézkedés célja az önkormányzat tulajdonosi felügyelete, fenntartása és üzemeltetése alatt álló épületenergetikai fejlesztések megvalósítása, energiaracionalizáláson, és energiahatékonysági fejlesztésen keresztül, épületenergetikai felújítás, gépészeti rendszerrel és nyílászáró cserével együtt.

Megjegyzés:

A város Integrált Településfejlesztési Stratégiájában (ITS 2017) is szereplő intézkedés.

Célcsoport:	Önkormányzati fenntartású létesítmények, infrastruktúra		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Helyi vállalkozások		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2026	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	1 milliárd Ft	Elméleti forrás:	Önkormányzati költségvetés
Potenciális energiamegtakarítás (1A és 1B összesen):	600 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés (1A és 1B összesen)::	150 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,72%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,8%

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

Intézkedés rövid leírása:

Önkormányzati intézmények villamosenergia-felhasználásának biztosítása megújuló energiaforrásokkal, például napelemes rendszerek telepítésével. Továbbá szükség esetén hőszivattyús fűtő-hűtő rendszerek telepítése.

Megjegyzés:

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:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata, Fejlesztési csoport		
Lehetséges partner:	Helyi vállalkozások		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	1,5 milliárd Ft/év	Elméleti forrás:	TOP Plusz
Potenciális energiamegtakarítás:	300 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	175 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,34%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,9%

3. Közvilágítás korszerűsítse az összes sátoraljaújhelyi utcában (M)

Intézkedés rövid leírása:

Jelenleg a város közvilágításának csupán 1%-át biztosítják a legkorszerűbb és leghatékonyabb LED-es fényforrások. Az utcák túlnyomó részét kompakt fénycsöves lámpatestek világítják be éjjelente. Ez azt jelenti, hogy a közvilágítás korszerűsítésben nagy potenciáli rejlik, valamint a kérdőíves felmérés alapján a helyiek által a második leg támogatottabb fejlesztés a közvilágítás modernizálása.

Ezért javasoljuk, hogy a város teljes területén LED-es fényforrásokkal korszerűsítsék a köztéren álló lámpákat. A fejlesztés során külön figyelmet kell fordítani arra, hogy a fényszennyezést minimálisra csökkentsék (ez a racionális energiafelhasználás mellett, a városban élő állatok

életterére és előhelyeire is jótékony hatással lenne). Továbbá a kis forgalmú területeken célszerű “okos” adaptív közvilágítási rendszert kiépíteni. Ennek a rendszernek a lényege, hogy a fényerő a forgalom függvényében rugalmasan és automatikusan változik, így ha éjjel nincs mozgás egy adott útszakaszon a lámpák fényerejét csökkenteni lehet. Ezzel a megoldással többlet energiamegtakarítás érhető el. Sátoraljaújhelyen 2020-ban 621 MWh villamos energiát igényelt a közvilágítás fenntartása, ami miatt ~150 tonna CO₂ került a légkörbe. A LED-es fejlesztés esetén akár ennek az energiának a 60-70%-a is megtakarítható lenne.

Megjegyzés:

A beruházás költségeinek megtérülését az új technológiából származó megtakarítás biztosíthatja, így a nagy összegű tökebefektetést, állami vagy pályázati támogatás nélkül is megvalósítható, hiszen a korszerűsítésből származó megtakarításból a város képes lesz kigazdálkodni a beruházás költségét.

Célcsoport:	Közvilágítás		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata, Fejlesztési csoport		
Lehetséges partner:	Megbízható jó referenciákkal rendelkező vállalkozó		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	1 milliárd Ft	Elméleti forrás:	Önkormányzat saját költségvetése
Potenciális energiamegtakarítás:	400 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	~100 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,47%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,52%

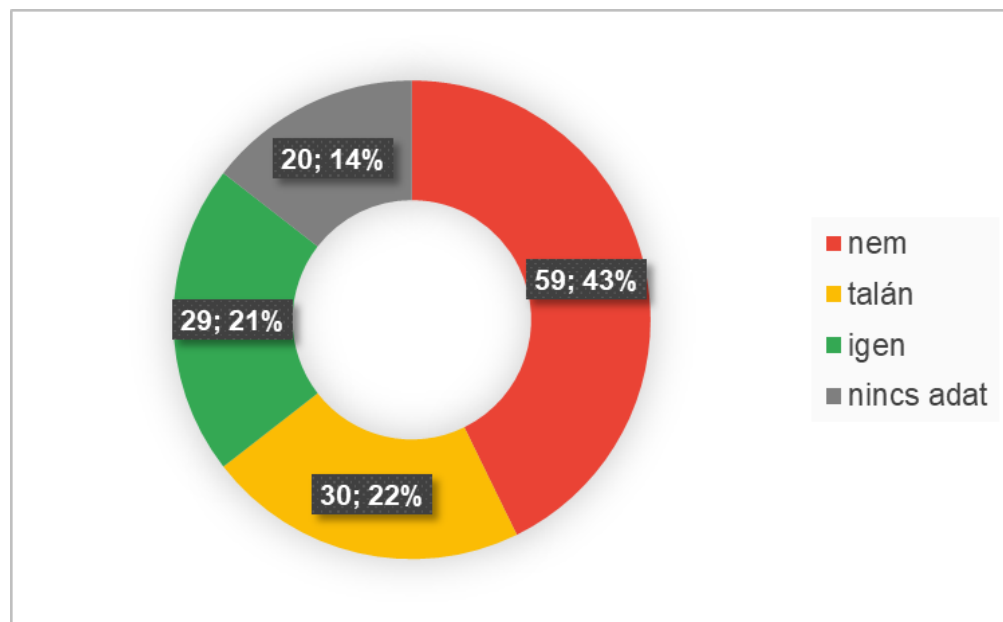
5.2 Lakossági épületállomány korszerűsítése

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

Intézkedés rövid leírása:

A háztartások hőenergia felhasználása 80-90 000 MWh/évre tehető, amely a város teljes hőigényének ~50%-a. Az épületállomány energetikailag elavult és pazarló, ezért hatalmas lehetőségek rejlenek az energiahatékonyság növelésében. Ahhoz, hogy 2050-re a teljes

sátoraljaújhelyi lakásállomány megújuljon a komplex (minimum 50%-os tényleges energiamegtakarítást eredményező) energetikai felújítási rátát évente 4%-osra kell emelni. Ebben például a RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központtal való együttműködés nagy segítséget nyújthat. Az egyablakos tanácsadó szolgáltatás nem csak a város, de akár a járás energiaátmenetének mozgatórugójává is válhat. A lakossági kérdőíves felmérés eredményei alapján az energiaválság nagy hatást gyakorolt a háztartásokra, hiszen 43%-uk valamilyen szinten már elgondolkodott a fűtési rendszer cseréjén (21. ábra).



21. ábra 7.2 Gondolkodik-e, hogy valamilyen másfajta fűtésre vált? (n=138)

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 (lásd 2. melléklet).

Célcsoport:	sátoraljaújhelyi lakosság (családi házak és társasházak egyaránt)
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely 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:	15 000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	3000 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	19,7%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	15,8%

4/B Energetikai otthonfelújítási tanácsadó iroda létrehozása (M / A / E)

Intézkedés rövid leírása:

A 4/A intézkedésben felvázolt felújítási ráta eléréséhez szükség van egy felújítások megvalósulását elősegítő szolgáltatásra. Hazánkban egyedülálló kezdeményezés a RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ. Az összetett, egyablakos szolgáltatást kínáló irodahálózat arra hivatott, hogy a felújítani vágyókat a végig kísérje a folyamat összes állomásán a tervezéstől a megvalósításon át az utókövetésig. Javasoljuk, hogy az önkormányzat vizsgálja meg a lehetőségét annak, hogy milyen együttműködési formában nyithatja meg a kapuit egy ilyen iroda a városban. Fontos, hogy a tanácsadást nem csak a helyiek, de a járás vagy szomszédos járásokban élők is igénybe vehessék. Továbbá különös gondot kell arra fordítani, hogy egy ilyen szolgáltatás ne csak epizód jelleggel nyíljon meg, hanem hosszú távon anyagi és üzleti szempontból is fenntartható legyen, azaz biztosított legyen a szakmai háttér és az infrastruktúra is.

Megjegyzés:

Az iroda szolgáltatásainak népszerűsítésére és felfuttatására rendszeres kommunikációs kampányokra és promóciókra van szükség.

Célcsoport:	RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Tanácsadásba besegítő helyi szakember/vállalkozás (tüzép)		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el

Intézkedés tervezett költsége:	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 naperőműveket (50 kW-nál nagyobb beépített teljesítménnyel) is lehet telepíteni. További lehetőség a szennyvíztelepre tervezett biogázüzemhez kapcsolódva, ~1 MW-os gázmotorok telepítése. Megjegyzés: Célszerű az ilyen jellegű megújulás fejlesztéseket már közösségi energia modellben megvalósítani (lásd bővebben 3.2.1 fejezetben).			
Célcsoport:	kihasználatlan vagy barnamezős zónák		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	sátoraljaújhelyi lakosok, vállalatok		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	8-10 milliárd Ft	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz
Potenciális energiatermelés:	12 650 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	~3150 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	15,1%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	16,6%



5.4 Távhőrendszer fejlesztése

6. Költségosztó és termosztatikus szelepek felszerelése minden távhővel fűtött lakásban (M / E)

Intézkedés rövid leírása:

A költségosztó felszerelése egy nagyon fontos lépés az energiatakarékosság felé. Érdemi költség és energiafelhasználás-csökkenést csak akkor lehet elérni, ha a távhő fogyasztók tisztában vannak a ténylegesen elfogyasztott energia mennyiségével és képesek szabályozni a szobahőmérsékletet. A tapasztalatok szerint a már költségosztóval felszerelt távhővel fűtött sátoraljaújhelyi lakásokban 20-25%-os energiamegtakarítást könyvelt el a távhőszolgáltató.

A költségosztó és a termosztatikus szelep beszerelése munkadíjjal együtt ~6000 Ft/radiátor. Lakásmérettől, illetve a radiátorok számától függően ez a beruházás kb. 25 - 50 000 Ft lenne háztartásonként. Ezen túl a fogyasztóknak évente 1000 Ft-os alapdíjban felszámolt extra költséget kellene megfizetniük. A becslések alapján ez a beruházás legfeljebb 2 év alatt, de szélsőséges esetben (elszálló energiaárak esetén) akár 2-3 hónap alatt is megtérülhet. Jelenleg még távhővel fűtött lakások 54%-ban azaz több mint 560 háztartásban még mindig légműködés alapú elszámolási rendszer működik.

Megjegyzés:

Minden energiahatékonyságot célzó fejlesztés csak akkor lehet igazán eredményes, ha a fogyasztók tudatosan és energiatakarékosan tudják használni az adott berendezést vagy jelen esetben saját lakásukat. A költségosztók felszerelése és a szabályozható fűtés új helyzetet teremt. A fejlesztés akár alapvető felhasználási szokások, a mindennapi rutin megváltoztatására készítheti a fogyasztókat, például a szellőztetés hossza és rendszeressége.

A lakosság energiatudatosságának fejlesztését csak célzott szemléletformálással lehet elérni. Ezért javasoljuk, hogy minden új költségosztóval felszerelt háztartásnak adjanak egy energiamegtakarítási tippeket tartalmazó brosúrát, vagy készítsenek a hasznos tudnivalókról egy videót, amiben bemutatják hogyan tudják a lakók az energiahatékonysági beruházásban lévő lehetőségeket teljes mértékben kiaknázni, és az elméleti 20-25%-os energiamegtakarítást ténylegesen elérni "kézpénzre váltani".

Célcsoport:	Sátoraljaújhelyi légműködés alapú elszámolási rendszerben lévő távhővel fűtött lakások
Végrehajtásért felelős:	Equans Magyarország Kft. Sátoraljaújhely Város Önkormányzatával közösen
Lehetséges partner:	Társasházak közös képviselői

Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2025	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	15-30 millió Ft	Elméleti forrás:	Távhős fogyasztók, önkormányzat a rászorulóknak nyújthat támogatás saját költségvetésből (EKR kötelezettség)
Potenciális energia megtakarítás:	1000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	200 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	1,2%-a	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	~1%-a

7. Távhős lakások energiahatékonyságának növelése (szigetelés, nyílászáró csere (M))

Intézkedés rövid leírása:

A hatékonyabb energiafelhasználás záloga a távhővel ellátott épületek komplex (mély)felújítása, amely megfelelő vastagságú homlokzati, lábazati és födémszigetelést, illetve kiváló minőségű (alacsony "U" értékű) nyílászárókat és megfelelő szellőztető rendszert jelent. A társasházak esetében a tömegfelület-arány jóval kedvezőbb, mint a különálló családi házaknál, ezért a társasházi lakások fajlagos energiafelhasználása is kedvezőbb. Felújításuk sok szempontból hatékonyabb is lehet, mert akár 90%-os energiamegtakarítás is elérhető (Munkácsy B. 2018). A távfűtés jövőbeli fejlesztési irányait nagymértékben befolyásolja, hogy milyen mértékben és ritmusban sikerül távhős épületeket az egyre szigorúbb energiahatékonysági követelményeknek megfelelő szintre hozni. Jelenleg a távhős lakások közel 60%-a (654 lakás) nem rendelkezik külső hőszigeteléssel ezek a lakások átlagosan 35%-kal fogyasztanak több hőenergiát a már leszigetelt távhős háztartásokkal szemben. A szigeteletlen épületek felújítása nagy anyagi ráfordítással valósulhat meg, de cserében igen jelentős energiamegtakarítás érhető el.

Megjegyzés:

A társasházi felújítások esetében az egyik legnagyobb hátulütő és kihívás a lakóközösségek közös nevezőre hozása, illetve a megfelelő finanszírozási konstrukció megtalálása lehet. Ezt a folyamatot nagymértékben támogathatják az agilis, motivált közös képviselők, illetve pl. RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ szolgáltatásai.

Célcsoport:	Sátoraljaújhelyi közintézmények és nagy hőigénysűrűségű társasházak		
Végrehajtásért felelős:	Társasházak közös képviselői, Sátoraljaújhely város Önkormányzatának támogatásával		
Lehetséges partner:	Equans Magyarország Kft.		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	10 milliárd Ft	Elméleti forrás:	EU-s és hazai célzott támogatások
Potenciális energiamegtakarítás:	3500 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	650 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	4,2%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	~3,4%

8/A Megújuló energia és hulladékhő források távhőrendszerbe integrálása (M)

Intézkedés rövid leírása:

A 3.1-es fejezetben bemutatott sátoraljaújhelyi megújuló és hulladékhő források alapján elmondható, hogy a városnak minden adottsága megvan ahhoz, hogy 2030-ra dekarbonizálja a távhőrendszerét. A 2019-es MATÁSZSZ által kiadott távhő ökocímke (22. ábra) tanulsága szerint a Deák úti távhőközvetítő primerenergia-hatékonyságot és CO₂-kibocsátást tekintve "C" kategóriába sorolható, míg zöldenergia felhasználás alapján "F" kategóriába esik. Ezen értékek mindegyikén számottevően javítani szükséges a SECAP-ban foglalt kibocsátás csökkentési célok eléréséhez.

Ennek egyik első eleme, lehet a helyi megújuló energiaforrásokban rejlő potenciálok felmérése. A városnak kiemelkedő geotermikus adottságai lehetnek, de ezek pontos feltárásához elengedhetetlen egy részletes felmérés és a geotermikus fejlesztéseket előkészítő tanulmány elkészítése. Ezért javasoljuk, hogy a város egy erre szakosodott, nagy tapasztalattal bíró vállalkozást bízjon meg a mély geotermikus lehetőségek kielemezésével. Kedvező eredmények esetében a fejlesztési koncepció tovább gondolását, egy esetleges projekt megvalósíthatósági tanulmányának elkészítését a 6/D intézkedés alapján folytathatja a városvezetés.



22. ábra A Deák úti távhőközteret ökocímkéje 2019-ben, Forrás: MATÁSZSZ

Megjegyzés:

Az intézkedés által elérhető számítások során a jelenleg üzemelő távhőrendszer által megtermelt ~20 000 MWh másfélszeresét vettük alapul. 2030-ig egy ilyen mértékű bővítésnek lehet realitása.

Célcsoport:	Sátoraljaújhelyi távhőrendszer		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata, Equans Magyarország Kft.		
Lehetséges partner:	Magyar Geotermális Egyesület, geotermikus távhő fejlesztésekre szakosodott vállalkozás,		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	folyamatban
Intézkedés tervezett költsége:	15 - 30 milliárd Ft	Elméleti forrás:	előkészítés önkormányzati költségvetésből
Potenciális energiamegtakarítás:	20 +10 000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	4000 + 2030 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	24 +12%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	21 + 11%

8/B Táv hő (zöldítéshez) fejlesztés szükséges megvalósíthatósági tanulmány elkészítése (M)

Intézkedés rövid leírása:

A 3.1-es fejezetben részletezett hőenergia forrásokban rejlő lehetőségek pontos feltárásához és a város távhőrendszerének dekarbonizációjához egy alapos megvalósíthatósági tanulmány szükséges. Ezért javasoljuk, hogy az önkormányzat figyelje az EUCF (European City Facility) pályázati lehetőségeit és amennyiben újra kiírják a felhívást, adjon be pályázatot.

Megjegyzés:

Az EUCF az elmúlt években 4 pályázati kört írt ki, amelyben a pályázó városok vagy városszövetségek nagyívű (pl. megújuló alapú távhőfejlesztési) mitigációs projektjeik megvalósíthatósági tanulmányainak elkészítésére pályázhattak 60 000 € keretösszegig. Az első pályázási hullám 2022. szeptember 30-án lezárult, de nagy valószínűséggel 2023-2024-ben a programot a második pályázati körökkel folytatni fogják. A hazai önkormányzatok kifejezetten sikeresen voltak korábban, például Veresegyház Gyöngyössel karöltve meglévő távhőrendszereik modernizálásával már sikerrel pályázott a fent említett forrásra.

Célcsoport:	Sátoraljaújhelyi távhőrendszer		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely Város Önkormányzata, Fejlesztési csoport		
Lehetséges partner:	Equans Magyarország Kft., pályázati konzorciumban részt vevő egyéb települések*		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-24	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	0 Ft	Elméletileg elnyerhető forrás:	EUCF 24 millió Ft

*Az eddig tapasztalatok alapján a kisebb településeknek nagyobb esélye volt, ha pályázatukat nem egyedül, hanem több településsel konzorciumban indulva adták be.

5.5 Fenntartható közlekedési infrastruktúra

9. 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.

A várost már jelenleg is számos kerékpárút szeli keresztül és 2021 augusztusától üzembe helyezték a Cross-Bike közbringa rendszert, amely Sátoraljaújhely és Szlovákia területén 10 gyűjtőállomással és összesen 82 elektromos kerékpárral segíti a városlakók és a csatolt település részeken (Rudabányácska, Széphalom, Károlyfalva) élők mindennapi közlekedését. Javasoljuk, hogy az önkormányzat fordítson kiemelt figyelmet arra, hogy ez a rendszer hosszútávon is fenntartható legyen és amennyiben szükséges folyamatosan bővüljön.

Javasolt fejlesztések:

- Belső kerékpárút-hálózat bővítése;
- Közbringa dokkoló állomások napelemes rendszerrel való felszerelése;
- Közbringa rendszer bővítése pl. a bevásárlást segítő teher kerékpárok beüzemelésével;
- P+R (park + ride) & B+R (bike + ride) parkoló kialakítása a Volánbusz pályaudvar és a vasútállomás közelében;
- Önkormányzati gépjármű flotta zero emissziós járművekre való cseréje;
- Fenntartható közlekedést népszerűsítő események, akciók, témanapok (pl. kerékpáros reggeli, kerékpáros munkába/iskolába járás támogatás, autómentes nap) megszervezése

Megjegyzés:

A kerékpáros közlekedés népszerűsítéséhez folyamatos kommunikációs kampányt és szemléletformálást kell folytatni, így a város sportos, fenntartható imázsa tovább nőhet. Az intézkedés CO₂-kibocsátási csökkentési hatását 2030-ra 10%-os becsültük.

Célcsoport:	sátoraljaújhelyi lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata, Fejlesztési csoport		
Lehetséges partner:	Magyar Kerékpáros Klub, helyi kerékpárkölszönző/szervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	Folyamatban

Intézkedés tervezett költsége:	5 milliárd Ft	Elméleti forrás:	IKOP Plusz és TOP Plusz
Potenciális energiamegtakarítás:	6350 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	1900 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	7,6%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	10%

5.6 Közösségi bevonás, szemléletformálás és kommunikáció

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

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 kialakítását;

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 felnövekvő generációkat. Célszerű a folyamat során a környezetvédelemmel, környezeti neveléssel foglalkozó civil szervezeteket is aktivizálni és hatékony hosszú távú együttműködést kialakítani.

Célcsoport:	sátoraljaújhelyi lakosok (minden korcsoport és generáció)
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely Város Önkormányzata
Lehetséges partner:	Helyi és országos civil szervezetek

Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	500 millió Ft/év	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz
Potenciális energiamegtakarítás:	8370 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	1900 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	10%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	~10%

11. 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 (pl. infografika) kommunikálja a helyi lakosság felé. Ez a kommunikációs kampány nagymértékben hozzájárulhat ahhoz, hogy a sátoraljaújhelyiek megismerjék és maguknak 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 infografikus vizualizáció terjesztésére a városi média felületeit és a Zemplén TV-t is be lehet vonni. A SECAP összeállításához készült kérdőív alapján már rendelkezésre állnak adatok az attitűddel kapcsolatban. Az intézkedések összevonhatóak a 10. pont tevékenységeivel.

Célcsoport:

Sátoraljaújhelyi lakosság, helyi vállalkozások és önkormányzati apparátus

Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	WWF Magyarország, Zemplén TV		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	100 000 Ft	Elméleti forrás:	Önkormányzati költségvetés

6. Energiaszegénység és 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).

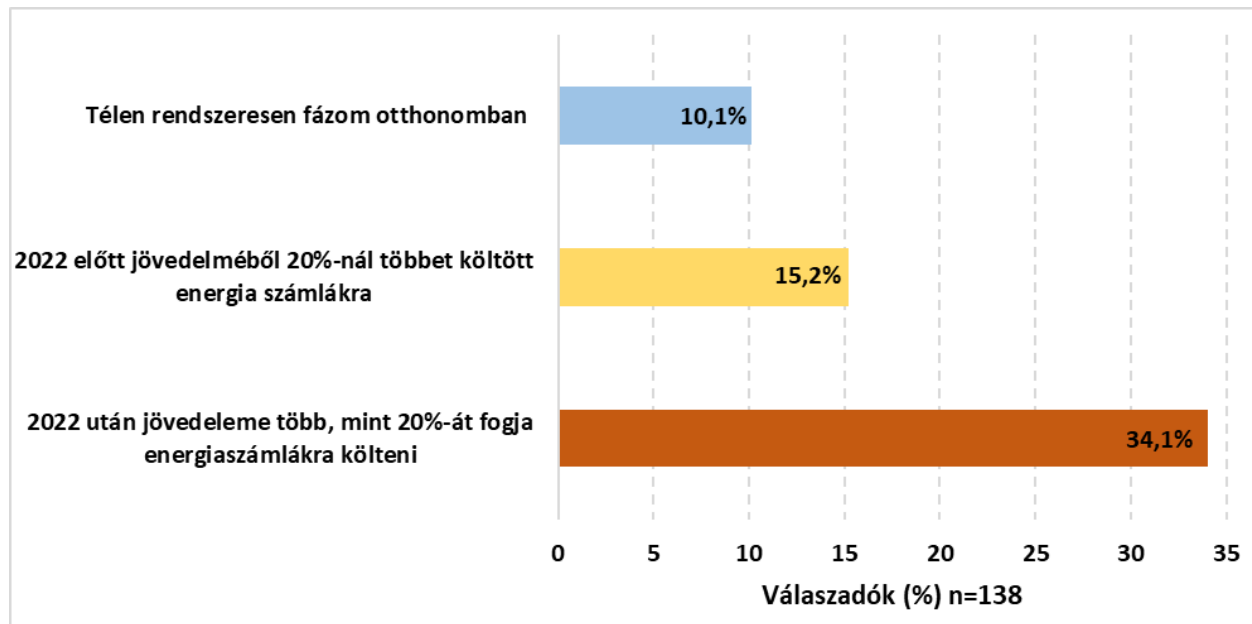
Szemléletformálás

Akár már egy intenzíven füstölgő 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 Sátoraljaújhelyen

Az önkormányzat által szolgáltatott adatok alapján tüzelőtámogatásban 2020-ban 337, 2021-ben 243 fő részesült. A támogatás összege a háztartás méretétől függően 15-20 000 Ft között változott. Továbbá 2020-ban lakásfenntartási támogatásban részesülők száma 71 fő volt. Ez azt jelenti, hogy a ~6000 lakott sátoraljaújhelyi lakás hozzávetőleg 6%-a kapott az elmúlt évben rendszeresen tüzelőanyag, illetve rezsiköltségek kifizetését segítő támogatást. Az ő esetükben az energiaszegénység súlyos esete állhat fent és szinte biztosra vehető, hogy életszínvonalukat nagymértékben meghatározza az energiaszolgáltatásokhoz való hozzáférés. A lakossági kérdőív eredményei és az energiaár-robbanás alapján valószínűsíthető, hogy város háztartásainak 6%-nál jóval több, akár 25-30%-a is küzdhet az energiaszegénység valamilyen formájával.

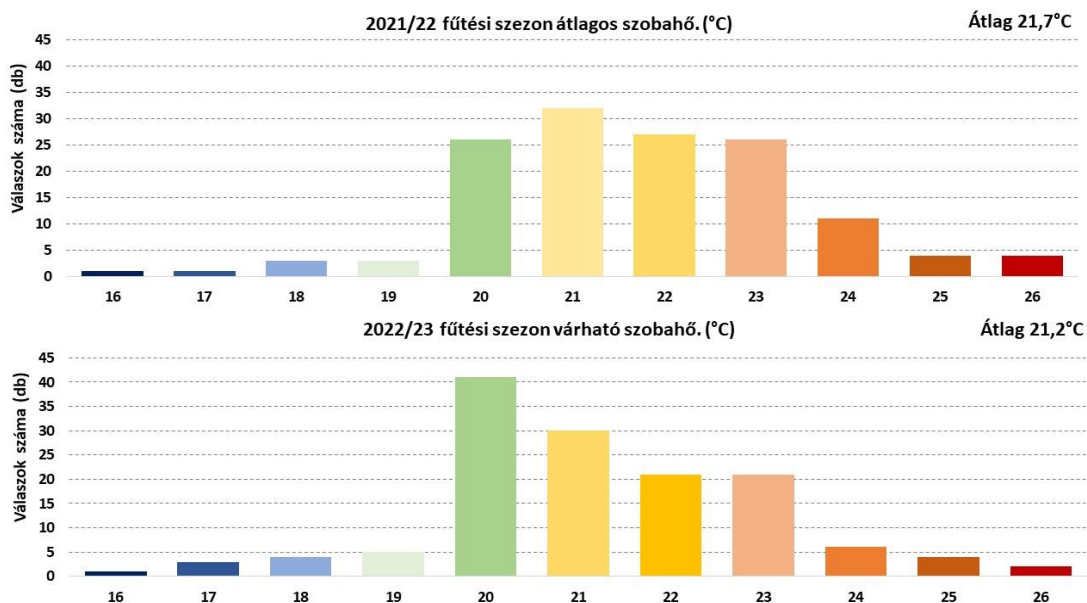
A kérdőíves felmérésében feltett három energiaszegénységgel összefüggő kérdésre adott válaszadási arányából látható, hogy a rezsiköltségek növekedése drasztikus hatással van a háztartások kiadásaira. 2022. augusztus előtti időszakhoz képest megduplázódott azon válaszadók aránya, akik az 20%-ot meghaladó rezszi költségeket vizionálnak (23. ábra). Továbbá a válaszadók több mint 10%-ának kifejezetten rossz a hőérzete saját lakásában a téli hónapokban.



23. ábra Három energiaszegénységgel összefüggő kérdésre adott válaszadási arány

Szobahőmérséklet

A válaszadók 2021/22-es fűtési szezonhoz képest a 2022/23-ban várhatóan átlagosan 0,5°C-kal alacsonyabb szobahőmérsékletet fognak tartani otthonaikban. A kitöltők 48,5%-a ugyanakkor nem fog változtatni eddigi szokásain. Akik változtatni fognak kivétel nélkül -1°C-kal fogják kevésbé felfűteni otthonukat (24. ábra). Tehát a fűtési szokásokban az energiatakarékosság már tetten érhető.



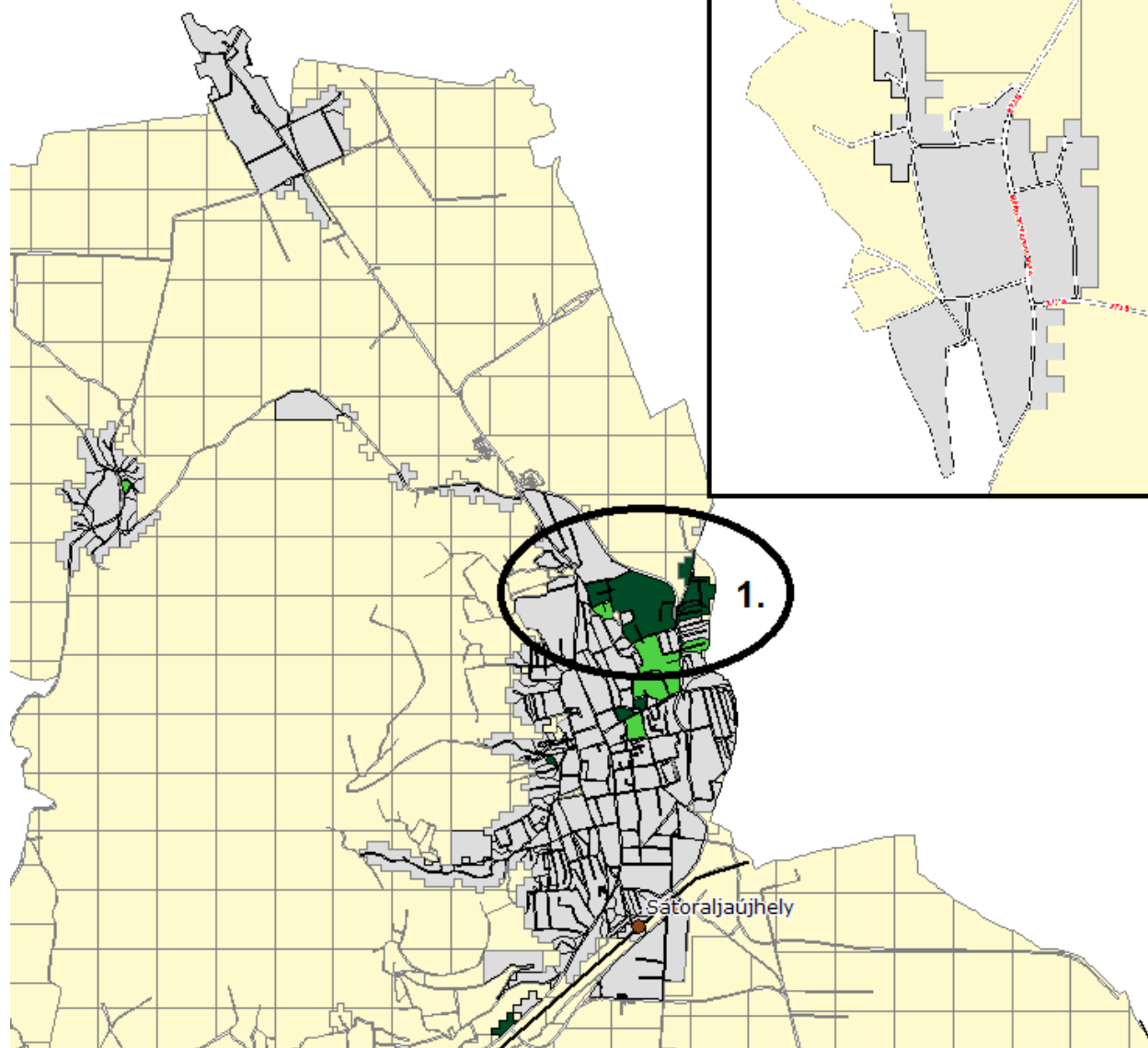
24. ábra A 2021/22-es fűtési szezonhoz képest a 2022/23-as télen várható átlagos szobahőmérsékletek (n=138)

Összegzés

A város által rendelkezésünkre bocsátott statisztikai adatok és a lakossági kérdőíves felmérésből nyert eredmények alapján becslésünk szerint a sátoraljaújhelyi háztartások legalább 10-15%-át már az energia árrobbanás előtt is valamilyen mértékben érintette az energiaszegénység. Az adatokból arra következtetünk, hogy ez az érték a jövőben akár meg is duplázódhat és a városlakók közel harmada szembesülhet az energiaszegénység valamilyen formájával. A téli időszakokban a szegregátumokban élő társadalmi csoportok különösen nehéz helyzetbe kerülhetnek. A településen belül három településrészben található szegregátum, ahol mintegy 1400 fő, a település lakosságának ~9%-a él (ITS 2017). A szegregátumok korábbi években megkezdett rehabilitációjának folytatása továbbra is kiemelt feladat, amelynek homlokterében az épületek energiahatékonyságának növelése és a szemléletformálás kell, hogy álljon (25. ábra).

A növekvő infláció és az egzisztenciális bizonytalanság fokozódásával ezek az arányok még negatívabb irányban is elmozdulhatnak a következő években. Ezért az önkormányzatnak kiemelt feladata, hogy az 2025/26-ban esedékes SECAP felülvizsgálat során már pontos statisztikai adatokkal és (a 6.2 fejezetben összeállított) intézkedések megvalósításával vegye fel a harcot a helyi energiaszegénységgel.

Sátoraljaújhely szegregátum áttekintő Szegregációs mutató 35% feletti



25. ábra Sátoraljaújhelyi szegregátumok térbeli elhelyezkedés (sötét zöld=35% feletti szegregációs mutató; világos zöld=30% feletti szegregációs mutató)
Forrás: ITS 2017

6.2 Energiaszegénységet mérséklő 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 nyomon követésére 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, például ITS 2017-ben foglalt információk összegyűjtése és rendszerezése, energiaszegénységi adatbázis felépítése;

2. Továbbképzések/tréningek

Önkormányzati dolgozók, például szociális munkások, családsegítő, környezeti, energia ügyekért felelős szakemberek továbbképzése az energia szegénységgel kapcsolatos témákban;

3. Kérdőív fejlesztés 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 Act²³).

4. Otthonlátogatási program

A tanácsadást előre felkészített szakemberek vagy önkéntesek, például 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.

²³ 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.

5. Az energiaszegény háztartások helyzetének nyomon követése

Ehhez nagy segítséget nyújthat a RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központtal való együttműködés kialakítása. 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.

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 támogatás 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 nem csak 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 mini projekt megvalósításából profitál. További információk: [EPAH Technikai segítségnyújtás](#)

Célcsoport:	Szegregátumokban élők és egyéb sátorlajújhelyi energiaszegény lakosok
Végrehajtásért felelős:	Sátorlajújhely Város Önkormányzata, Szervezési Szociális és Hatósági 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 városi energiaszegényeket támogató tanácsadó iroda létrehozása (E / M)

Intézkedés rövid leírása:

A megnövekedett rezsiköltségek miatt célszerű egy energiatudatossági és takarékosági ötleteket összegyűjtő rendszeres tanácsadást biztosító irodát létrehozni a településen. Az iroda az információátadás mellett fókuszpontja lehet a helyi energiaszegénység ellen vívott küzdelemnek. Ilyen iroda létrehozásához jó mintául szolgálhat az EU H2020 programja által támogatott PowerPoor projektben kifejlesztett, személyre szabott felmérés és tanácsadás. Az itt alkalmazott módszertan helyi viszonyokra adaptálása gyakorlati segítséget nyújthat a sérülékeny háztartások számára, miközben erősítheti a kapcsolatot az önkormányzat és a rászoruló háztartások, illetve a szegregátumokban élők között. Az erősödő bizalom a felmérések alapján meghirdetett, célzott támogatási programok hatékonyságát is nagymértékben növelheti.

Célcsoport:	Szegregátumokban élők és egyéb sátoraljaújhelyi energiaszegény lakosok		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely Város Önkormányzata, Szervezési, Szociális és Hatósági Osztály		
Lehetséges partner:	Helyi vagy országos civil és segély szervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	10 millió Ft/év	Elméleti forrás:	önkormányzati költségvetés
Potenciális energiamegtakarítás:	1000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	250 tonna CO ₂ /év

Teljes energia megtakarítási cél:	1,2%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	1,3%
--	------	---	------

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

Intézkedés rövid leírása:

Az állandó humán erőforrás 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. Miskolci Egyetem).

Megjegyzés:

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

Célcsoport:	Szegregátumokban élők és minden sátorlajújhelyi energiaszegény lakos		
Végrehajtásért felelős:	Sátorlajújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	megyei vagy országos felsőoktatási intézmények, egyetemek		
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 nagygép csere 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 vizsgálni 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 nagygépcserék csak akkor lesznek igazán sikeresek, azaz akkor fognak tényleges energiamegtakarítás 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:	Szegregátumokban élők és minden sátorlajújhelyi energiaszegény lakos		
Végrehajtásért felelős:	Sátorlajújhely város Önkormányzata, Szervezési, Szociális és Hatósági Osztály		
Lehetséges partner:	Helyi vagy országos civil és szegély szervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	50 millió Ft/év	Elméleti forrás:	KEHOP Plusz önkormányzati költségvetés

Potenciális energiamegtakarítás:	1000 MWh	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	252 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	1,2%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	1,3%

16. Sérülékeny háztartások nyílászáró csere 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 javítható, de sok esetben a nyílászárók teljes cseréje a leggazdaságosabb megoldás. Ezért javasoljuk, hogy önkormányzat vezessen be nyílászárócseré 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:	Szegregátumokban élők és minden sátoraljaújhelyi energiaszegény lakos		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ, helyi vagy megyei vállalkozások		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	100 millió Ft/év	Elméleti forrás:	önkormányzati költségvetés
Potenciális energiamegtakarítás:	1500 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	750 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	1,8%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	4%

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 hőtükröket, időzítő kapcsolókat stb. Egy 15-20 000 Ft értékű, gondosan összeválogatott csomag (26. ábra), már érdemben segíthet a lakók hőérzetének javításában és a rezsi költségek 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.



26. 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 szemléletformáló oktatásban.

Célcsoport:	Szegregátumokban élők és minden sátoraljaújhelyi energiaszegény lakos		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata, Szervezési, Szociális és Hatósági Osztály		
Lehetséges partner:	Helyi vagy országos civil vagy segélyszervezetek,		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	15 millió Ft/év	Elméleti forrás:	EPAH technikai segítségnyújtás, önkormányzati költségvetés (EKR kötelezettség)
Potenciális energiamegtakarítás:	1000 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	250 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	1,2%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	1,3%

6.2.3 Szemléletformálás és közösség építés

18. Energiaszegényről/energiahatékonyságról szóló kommunikációs kampány (E)

Intézkedés rövid leírása:

A helytelen energiafelhasználás sok esetben az 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, közösségi média, helyi TV, plakát 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](#) (2. számú melléklet);
- [EnPover Megfizethető energiahatékonysági intézkedésekkel az energiaszegénység ellen útmutató](#);
- [Energiatudatossággal az energiaszegénység ellen](#);
- [Habitat éves lakhatási jelentés 2020, energiaszegénység](#).

Célcsoport:	sátoraljaújhelyi lakosok különös tekintettel a szegregátumokban élőkre		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata, Szervezési, Szociális és Hatósági Osztály		
Lehetséges partner:	Helyi médiumok pl. Zemplén TV		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	5 millió Ft/év	Elméleti forrás:	EPAH technikai segítségnyújtás és önkormányzati forrás

19. Szigetelőanyag újrahasznosítási program (E / M)

Intézkedés rövid leírása:

Az energiaár-robbanás (és remélhetőleg 4/A intézkedés) hatására, várhatóan a következő években nagyon sokan fognak energetikai felújítást végrehajtani az otthonukban. A rekonstrukciók során jellemzően sok fölösleges szigetelőanyag marad hátra. Javasoljuk, hogy ezeket a hulladék szigetelőanyagokat az önkormányzat segítsen összegyűjteni és a közösség bevonásával a leginkább rászoruló családok fűdémszigetelésre használják fel. A program segítségével évente 20-25 sérülékeny, energiaszegénységnek rendkívül kitett háztartáson lehetne segíteni.

Megjegyzés:

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

Célcsoport:	mélyszegénységben/szegregátumok élő háztartások		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata, Szervezési, Szociális és Hatósági Osztály,		
Lehetséges partner:	Családsegítő, építőipari vállalkozások, helyi civil és segélyszervezetek		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	5 millió Ft/év	Elméleti forrás:	Önkormányzati költségvetés
Potenciális energiamegtakarítás:	250 MWh/év	Potenciális CO₂ kibocsátás-csökkenés:	65 tonna CO ₂ /év
Teljes energia megtakarítási cél:	0,3%	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	0,34%

7. Éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás, kockázatok és sebezhetőségek értékelése

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

A SECAP harmadik pilléréként, az éghajlatváltozás következményeinek kockázatát tárjuk fel Sátoraljaújhelyen. Ez a fejezet részben Borsod-Abaúj-Zemplén megye 2018-ban elkészült klímastratégiáján alapszik (BAZ 2017). A megyei dokumentumban a részletes áttekintést található a különböző éghajlati változásokból eredő kockázatokról, így az alábbiakban csak azokat részletezzük és emeltük ki, amelyek Sátoraljaújhelyen kiemelt jelentőséggel bírnak. Továbbá a helyzetelemzést megírásánál főként a NATÉR adatbázisára és a lakossági kérdőíves felmérés során beérkező válaszokra (27., 28. ábra) támaszkodtunk.

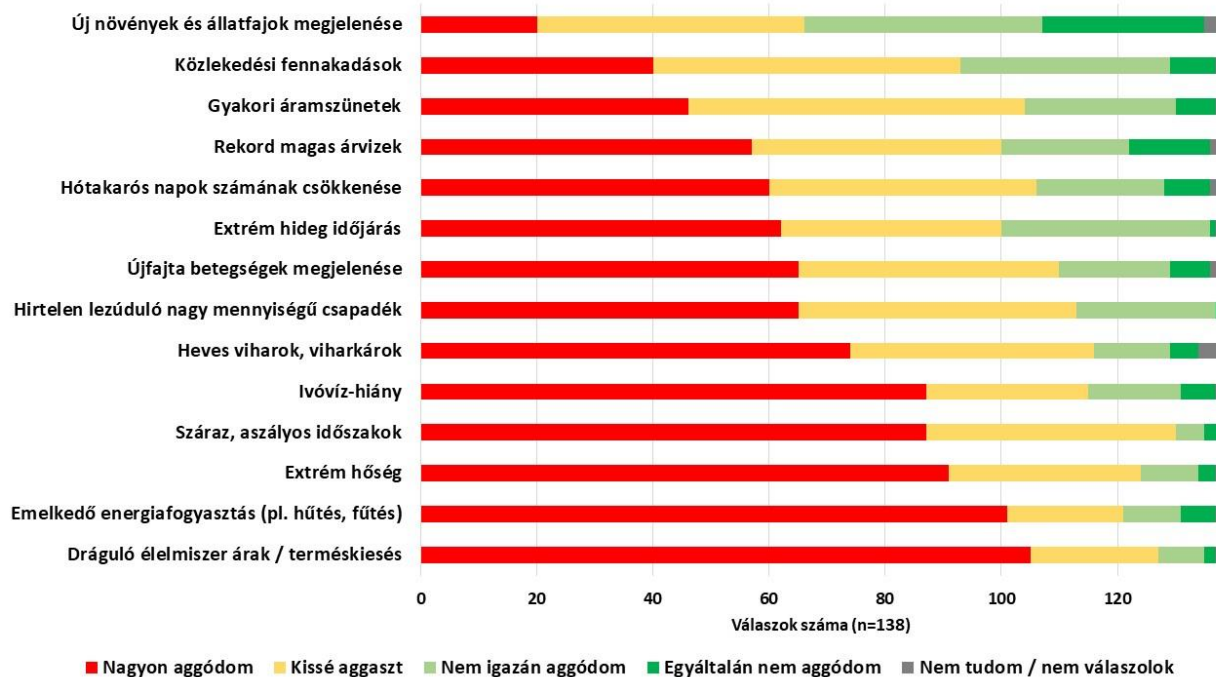
3.5 Ön szerint az alábbiak közül melyek okoztak problémát Sátoraljaújhelyen az elmúlt évtizedben? Kérjük, jelölje, hogy a megadott szélsőséges jelenségek leginkább milyen területen okoztak problémát a város életében és működésében! (soronként több választ is megjelölhet)



27. ábra A lakossági kérdőív alapján meghatározott főbb éghajlatváltozással összefüggő káresemények és problémák Sátoraljaújhelyen az elmúlt évtizedben

Az 27. ábra alapján egyértelműen megállapítható, hogy az elmúlt években a hóhullámok, 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 az 2022-es rendkívüli szárazság miatt kialakult médiavisszhang miatt kaphatott nagyobb szavazatszámot.

Kérdőíves felmérés tanulsága szerint az éghajlatváltozással kapcsolatos összes jövőbeli hatástól valamilyen mértékben tartanak a válaszadók. A leginkább aggasztó jelenségek közé tartoznak a dráguló élelmiszer árak, az emelkedő energiaköltségek, az aszály, a hőség és az ivóvíz-hiány. A legkevésbé az új növények és állatfajok megjelenése, az áramszünetek gyakoriságának növekedése és az extrém hideg időjárás okoz a lakosság körében aggodalmat (28. ábra).



28. ábra Lakossági aggodalmak az éghajlatváltozás lehetséges hatásai miatt

7.1.1 Hőmérséklet és hőhullámok

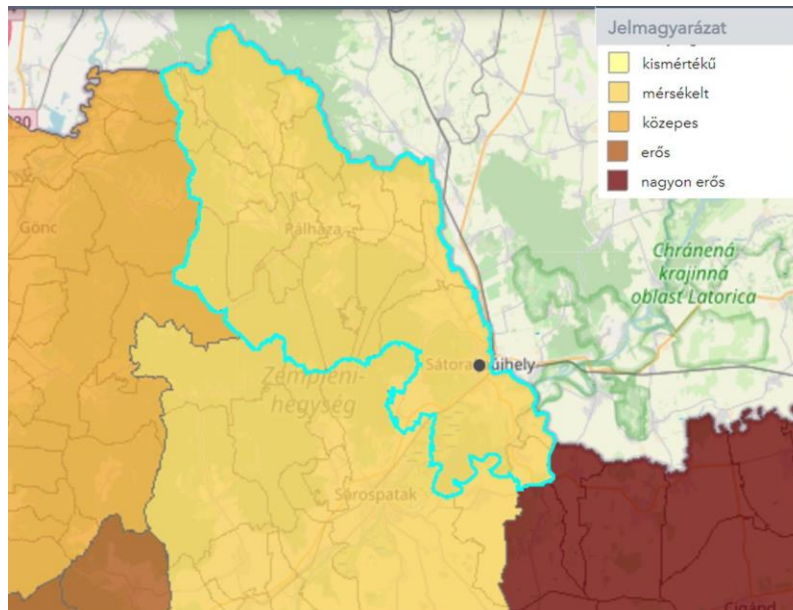
A klimatikus változások prognosztizálása rendkívül összetett feladat. A globális modellekkel nagyobb ívű (kontinentális léptékű) tendenciákat már ki lehet mutatni, de ezek az elemzések túlságosan kis felbontásúak ahhoz, hogy a Kárpát-medencére vonatkozó megbízható és részletes előrejelzéssel szolgáljanak. Ezért a globális modellek számításain alapuló, de helyi hatásokat, például domborzatviszonyokat 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 klímamodel 2021-2050 közötti időszakra vonatkozó prognózisaiból emeltük ki a legrelevánsabb változásokat (8. és 9. táblázat).

8. táblázat

Az 1961-1990 között mért statisztika és két regionális klímamodell 2021-2050 közötti időszakra vonatkozó hőmérsékleti előrejelzéseinek összevetése Sátoraljaújhelyre
Adatok forrása: NATÉR

	mért értékek 1961-1990 között	2021-2050 Aladin	2021-2050 RegCM
évi átlag hőmérséklet	9 – 10°C	1,5 – 2°C	1 – 1,5°C
nyári átlag hőmérséklet	18 – 19°C	2 – 2,5°C	0,5 – 1°C
téli átlag hőmérséklet	-1 – -2°C	1 – 1,5°C	1 – 1,5°C

Az OMSZ adatai alapján hazánkban 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 legfrissebb klímamodellek alapján növekedni fog a számuk. Ennek következtében a hőségriadók gyakorisága is tovább fog növekedni, amivel számolni kell a következő években, Sátoraljaújhely hőhullámokkal szembeni komplex kitettsége a NATÉR adatbázisa szerint mérsékelt (29. ábra).



29. ábra A Sátorajaujhelyi járás hőhullámok hatásaival szembeni komplex sérülékenysége
Forrás: NATÉR

7.1.2 Aszály

Az előzőekben említett nyári hőséggel szorosan összefügg az aszály jelensége. Sátorajaujhely szárazságnak való kitettsége a NATÉR adatai alapján az országos átlag alatt van. Jelenleg átlagosan évente 575-600 mm csapadék jellemző a településen, a klímamodellek alapján ez valószínűleg kismértékben csökkeni fog és hosszabb távon a száraz időszakok száma minden évszakban enyhén növekedni fog (9. táblázat). A település ivóvízbázisa klíma-érzékenységi szempontból a nagyon érzékeny kategóriába sorolható.

9. táblázat

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

	Mért értékek 1961-1990 között	Változás 2021-2050 Aladin regionális modell	Változás 2021-2050 RegCM regionális modell
Évi átlag csapadék mennyiség	575 – 600 mm	-25 – -50 mm	0 – -25 mm
Klimatikus vízmérleg	-25 – -75 mm	-100 – -125 mm	-25 – -50 mm

Száraz időszakok hossza télen	17 – 18 nap	6 – 7 nap	0 – 1 nap
Száraz időszakok hossza tavasszal	17 – 18 nap	-1 – -2 nap	1 – 2 nap
Száraz időszakok hossza nyáron	11 –12 nap	1 – 2 nap	0 – 1 nap
Száraz időszakok hossza ősszel	21 – 22 nap	0 – -1 nap	0 – 1 nap

7.1.3 Nagy mennyiségű csapadék, (villám)árvizek

Villámárvizek

A NATÉR adatai alapján a település vízfolyásai villámárvíz szempontjából nem tartoznak a veszélyeztetett települések közé. Ugyanakkor a város domborzati viszonyai miatt a hirtelen lezúduló, nagyobb mennyiségű csapadék évente akár több alkalommal is okozhat fennakadásokat (30. ábra).



30. ábra A sátoraljaújhelyi vasúti aluljáró 2020. augusztus 23-án, az özönvíz szerű esőzés után
Forrás: Met hír

A jövőbeli villámárvizek okozta problémákat csak komplex tervezéssel és a megfelelő vízmegtartási módszerek helyes használatával lehet megoldani (bővebben 7.2.1. fejezet). Az özönvízszerű esőzések kezelését és a áros éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodó képességét nagymértékben növelheti, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat által kiadott 1998-2021 között időszakban rögzített 10 perces automata csapadék részösszegeken alapuló

tervező adatszolgáltatása (31. ábra). Az új megközelítésen alapuló módszertan, országszerte 101 automata mérőhely adatai alapján sokkal pontosabb képet ad a terület specifikus mértékadó csapadék intenzitás értékekről, ezáltal a várható a csapadékvízhozam számítások sokkal pontosabbá válhatnak és nagyban segíthetik a városi vízgazdálkodással járó tervezési folyamatokat.

Mérőállomás: 88; Sátoraljaújhely Koordináták: 48.38 N ; 21.66 E

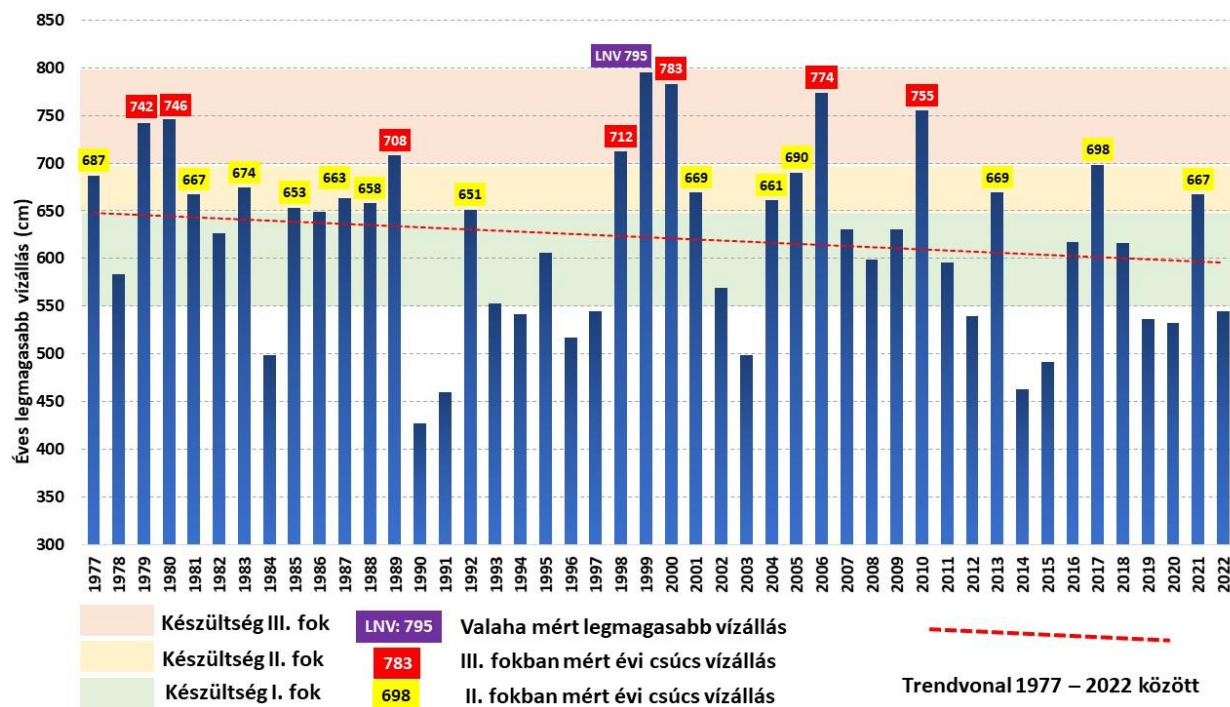
intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	42,48	26,65	19,58	11,60
2 éves, 50%-os	61,02	43,83	34,17	19,49
4 éves, 25%-os	75,64	55,08	44,66	26,74
5 éves, 20%-os	80,11	58,20	47,71	29,15
10 éves, 10%-os	94,01	67,06	56,80	37,20
20 éves, 5%-os	108,36	75,12	65,60	46,45
50 éves, 2%-os	128,57	84,93	77,12	61,15
100 éves, 1%-os	145,00	91,84	85,85	74,61

Az OMSZ elektronikus adatbázisának 2022.02.14.-i állapota szerint.

31. ábra Csapadék intenzitás valószínűséget összefoglaló tábla a sátoraljaújhelyi meteorológiai állomás adatai alapján

Árvízi biztonság növelése

Az éghajlatváltozás miatt egyre szélsőségesebbé váló csapadékeloszlás közép és hosszú távon is előidézhet olyan áradásokat a Bodrogon és a Ronyván, amely az épített környezetet és az emberi életet is egyaránt veszélyeztetheti. Az 1977-től a Bodrog felsőberecki vízmércéjén mért éves legmagasabb vízállások 32. ábra elemzése rámutat, hogy a vizsgált 45 éves időintervallumban átlagosan 2 évente kellett másod vagy harmadfokú árvízvédelmi készültséget elrendelni. A valaha mért legmagasabb árvízszintet 1999-ben mérték, ekkor 795 cm-en tetőzött a folyó. Az évi nagyvizek magassága ugyan enyhén csökkenő tendenciát mutat, de ennek ellenére a jövőben is számítani kell nagyobb áradások levonulására. A relatív gyakori áradások miatt elmúlt 10 évben átlagosan minden második évben rendeletek el árvízvédelmi készültséget a Bodrog ezen szakaszán.

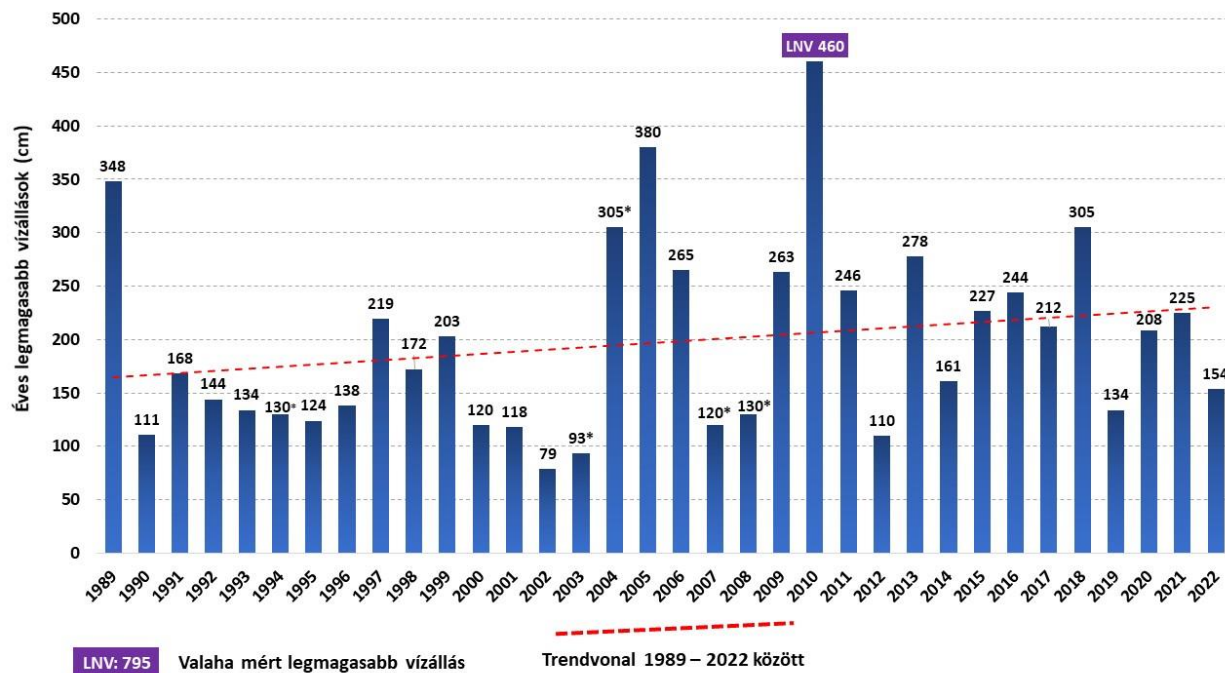


32. ábra A Bodrog legmagasabb vízállásai 1977-2022* között a felsőberecki vízmércén.

*A 2022-es érték 2022.01.01. és 2022.12.28. között mért operatív (tájékoztató jellegű) adatsorból származik. Adatok forrása: EMVIZIG

2010-ben pedig soha nem látott magasságban a város egyharmadát elöntve tetőzött a Ronyva (33. ábra). Ennek ellenére a kérdőíves felmérés alapján úgy tűnik az árvízi fenyegetésnél a lakosság szubjektív benyomása alapján nem kiemelkedő és nem éri el a többi jelenség, például hőség és hőhullámok szintjét²⁴. Ennek magyarázata egyrészt az lehet, hogy a városban jól működik az árvízvédelmi rendszer és egy átlagos áradás nem gyakorol negatív hatás a helyiek mindennapi életére. Ezért az áradások során a városlakók biztonságérzete relatív magas. Másrészt az a tény, hogy az utolsó károkozó rekord árvíz már több mint 12 éve vonult le a Ronyván, a kollektív emlékezetben talán kezd elhaványodni, így nem is okoz átlag feletti aggodalmat a sátorlajújhelyeiknek.

²⁴ A 7.1-es fejezetben bemutatott lakossági aggodalmakat elemző 28. ábra tanulsága szerint a rekord magas árvízszintek miatt a lakosság nem aggódik extrém mértékben.



33. ábra A Ronyva-patak legmagasabb vízállásai 1989-2022* között a sátoraljaújhelyi vízmércén.

*A 2022-es érték 2022.01.01. és 2022.12.28. között mért operatív (tájékoztató jellegű) adatsorból származik.

A "*" megjelölt években hosszabb-rövidebb adathiányos időszakok miatt a feltüntetett értékek nem tekinthetők hivatalosnak

Adatok forrása: EMVIZIG

A 35. és az 36. ábra elemzéséből látható, hogy nincs egyértelmű összefüggés a két vízfolyás LNV adatai között, ami arra utal, hogy a Bodrog áradásai során a visszaduzzasztó hatás a Ronyva-patak sátoraljaújhelyi vízmércéjénél már nem érvényesül. Ennek oka főként az eltérő tengerszint feletti magasságban keresendő, hiszen a Ronyván – a város északi határában elhelyezett - vízmérce "0" pontja a Balti-tengerhez képest több mint 8 méterrel magasabban van, mint a Bodrog üzemelő felsőberecki vízmércéje. Ugyanakkor a város déli, alacsonyabban elhelyezkedő városrészein a Bodrog harmadfokú áradása esetében a visszaduzzasztó hatás is érvényesülhet.

A káreseményt okozó áradások megfékezésére a 2015-ben több árvízvédelmi fejlesztést is megvalósítottak a városban. Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság, a Ronyvazug, Bodrog jobb parti árvízvédelmi rendszer fejlesztése című projekt keretében Sátoraljaújhely déli iparterületei, illetve a város ivóvízbázisa köré 4,6 kilométer hosszú új védművet épített Európai Unió támogatásból (Zemplén TV 2015).

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 is csökkenni fognak. Az extrém hideg az egészségügyi rizikó mellett az épített környezetre jelent még veszélyt. A havas és fagyos napok számának csökkenése viszont hosszútávon igen negatív hatást gyakorolhat a téli sportokra alapozott turizmusra, bár jelenleg inkább a nyári hónapokban tetőzik a látogatói létszám (Tóth Cs. G. 2021). A kiszámítható, egész éves jövedelem biztosításához mindenképpen növelni kívánatos a téli szezonban idelátogatók számát.

7.1.5 Viharos szél, jégkár

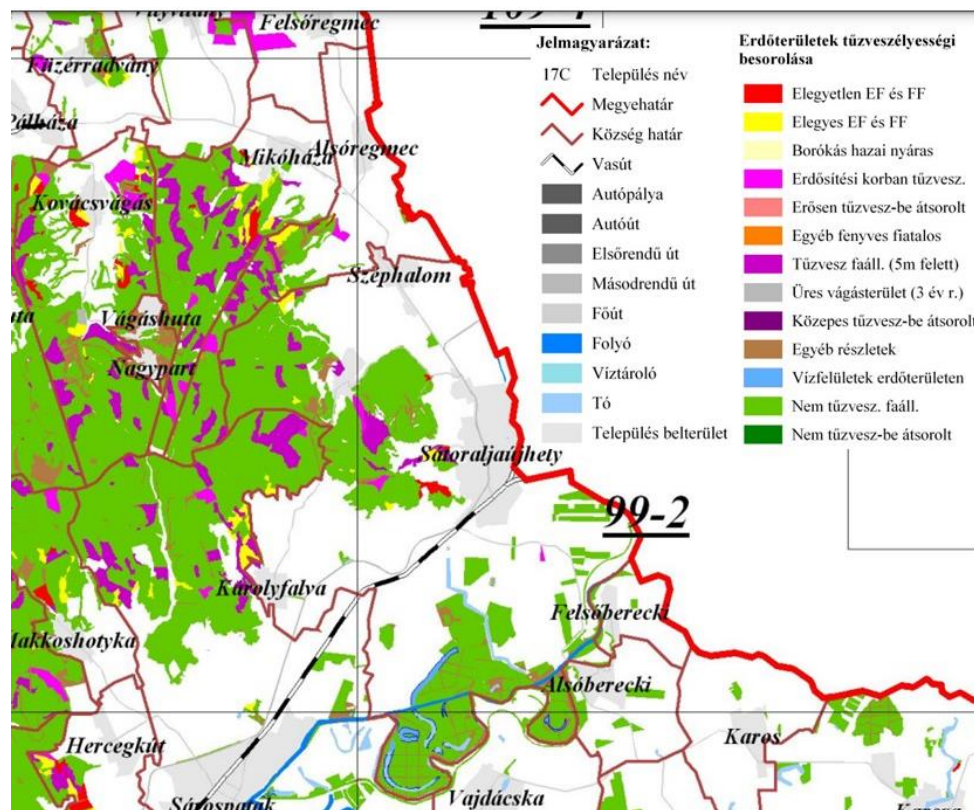
A viharos szelek és a jégeső gyakoriságának növekedése elsősorban vagyoni károk kockázatát növeli, hiszen ilyenkor kár keletkezhet az épületekben, járművekben és vagyontárgyakban.

7.1.6 Erdőtüzek

Erdőtüzek szempontjából megyei tűzvédelmi terv legfrissebb változata alapján a település területén található 2690 hektár erdőből 42,8 ha erősen, 25,2 ha közepesen, míg 1901,65 ha kismértékben tűzveszélyes²⁵ (34. ábra).

²⁵ Tűzvédelmi terv melléklet

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/150156/borsod_tuzved_terv_mellekletek.pdf/9e201b2f-7b0b-4e48-b7bd-b47f2c0352e9



34. ábra Sátoraljaújhegy közigazgatási területén lévő erdőterületek tűzveszélyessége

Forrás: NEBIH

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 pollentermelésének 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 a rohamos tempóban terjedő idegenhonos fajok visszaszorítása.

7.1.8 A sátoraljaújhegyi 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 érzékenységre épületek aránya határozza meg (NATÉR).

A NATÉR adatbázisában szereplő három klímamodell szerint a 2021-2050-es időszakban „kis mértékben vagy mérsékelten sérülékeny” a sátoraljaújhegyi 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.

7.1.9 Kockázati összefoglaló táblázat

Az előző pontokban részletezett kockázatokat a 10. 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 alkalmazkodásnak kulcsszerepet kell kapnia a jövőbeli fejlesztésekben (11. táblázat).

10. táblázat
Sátoraljaújhelyre vonatkozó éghajlati veszély összesítő

Éghajlati veszély	Aktuális kockázati besorolás	A veszély mértékének várható változása	Előfordulási esély	Időtáv	Kockázati mutatószám
Hőség	Közepes	Növekvő	Növekvő	Rövid	Hőségnapok és hőhullámos napok száma
Extrém hideg	Alacsony	Csökkenő	Csökkenő	Rövid	Fagyos napok száma
Felhőszakadás	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
Viharok	Alacsony	Növekvő	Növekvő	Közép	Extrém széllel járó időjárási események száma
Földcsuszamlás	Közepes	Növekvő	Növekvő	Közép	Veszélyeztetett terület mérete (ha)
Erdőtűz	Alacsony	Növekvő	Növekvő	Közép	Veszélyeztetett terület mérete (ha)

11. 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
Energiaszektor	Árvíz, belvíz, viharok, szélsőséges csapadék	Anyagi kár	Valószínű	Közepes	Közép
Vízellátás	Vízellátási zavar aszály esetén	Vízkorlátozásos napok száma	Közepes	Közepes	Közép
Mezőgazdaság és erdőművelés	Erdőtűzek, belvíz és aszály miatt mezőgazdaság	Anyagi kár	Nagyon valószínű	Közepes	Rövid
Természeti környezet	Aszály, erdtűzek, hőhullámok és árvizek	Érintett fajok száma	Közepes	Alacsony	Közép
Emberi egészség	Hőhullámok és új betegségek	Megnövekedett halálozás	Nagyon valószínű	Magas	Rövid
Turizmus	Látogatók számának csökkenése	Kieső jövedelem	Közepes	Alacsony	Közép

7.2 Kék és zöld infrastrukturális fejlesztések

7.2.1 Vízmegtartási helyzetkép és megoldások

Természetes vízmegtartás

A 7.1-es fejezetben bemutatott aszály-, hőhullám- és villámárvíz-kockázat várható növekedése miatt a természetes vízmegtartás fejlesztése kulcsszerepet fog játszani Sátoraljaújhely klímaváltozáshoz való alkalmazkodó képességében is. Az önkormányzatnak a város belterületein és külterületein összehangoltan kell megvalósítani a vízmegtartással kapcsolatos fejlesztéseket és a lakosok ez irányú szemléletformálását. Különös figyelmet kell fordítani a hegyoldalokról lezúduló víz kezelésre. Továbbá sok lehetőség rejlik az önkormányzati tulajdonban lévő külterületi földek, utak, vízfolyások tudatos fejlesztésében is.

A városon belterületén átfolyó vízfolyások ökológiai rehabilitációja, például megfelelő medermorfológia, természetes növényzet és partvonal kialakítása rendkívül fontos. A szélesebb, időszakosan akár előntható zöldterület kialakítása, jelentős rekreációs potenciállal bíró értékes városi zöldterületeket hozhat létre²⁶.

Szürkevíz hasznosítás

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

7.2.2 Zöldfelületek védelme és fejlesztése

Erdőterületek védelme

A több mint ezer hektáron elterülő Long-erdőt 1996-ban nyilvánították természetvédelmi területté. A védetté nyilvánítás célja az volt, hogy megőrizték a Bodrog-folyó mentén az utolsó természetszerű, ártéri erdőtársulásokat, valamint a gazdag növény és állatvilágot, hiszen a jelentős arányú mesterséges erdei élőhelyek ellenére Európában még mindig egyedülálló összetételben őrzi ez az erdőterület az egykori Bodrog-menti erdőlakó fauna maradványát. Az itt található gyertyános-kocsányos tölgyes erdő foltok vegetációtörténeti, növényföldrajzi jelentősége felbecsülhetetlen (ANP 2021).

A Long-erdőben ritka fajok sora él még. A vizes területek értékes madárvilágnak is otthont adnak. 1989-ben a Tokaj-Bodrogzug Tájvédelmi Körzet és a Bodrog teljes magyarországi szakaszát kísérő ártere, benne a Long-erdő Természetvédelmi Területtel, valamint a Zempléni-hegység

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

teljes területe a szorosan hozzá kapcsolódó kistájakkal felkerült a nemzetközi fontos madárélőhelyek (IBA) listájára, amelyek arra hivatottak, hogy megfelelő védelem esetén biztosítsák Európa madár faunájának fennmaradását (ANP 2021).

Sátoraljaújhelynek ezt a természeti örökséget mindenképpen meg kell ővnia. A klímaadaptációs célkitűzések alapját pont ezeknek az egyedülálló ökológia értékkel rendelkező területeknek a megóvásával lehet szavatolni. A meglévő élőhelyek és jelenlegi biodiverzitás védelme, például az inváziós fajok visszaszorításával tehát prioritást kell, hogy élvezzen az önkormányzat intézkedési listáján.

Városi hősziget

Jelenleg a város területén egyre több lapostető, csarnoképület, mesterséges burkolat, kiterjedt árnyékmentes parkoló vagy egyéb kopár felület található. Ezekre potenciális hősziget-veszélyforrásokként is tekinthetünk. Az éghajlatváltozás okozta negatív hatásoknak köszönhetően egyre nagyobb terhet rónak a közvetlen környezetünkre és az emberi egészségre. Ezen homogén, antropogén hőelnyelő felületek megtörése és árnyékolása kiemelkedően fontos, mert így a hősziget jelenség kialakulásának lehetőségét minimalizálni lehet. A nagy kiterjedésű térszínek másod funkcióval való ellátása aktívan hozzájárulhat a hirtelen lezúduló csapadékvíz kezelésében, levegő tisztításban vagy akár a mikroklima hűtésében, tehát az ilyen jellegű beavatkozások ingyenes ökoszisztéma szolgáltatásokat nyújtanak.

7.3 Alkalmazkodóképesség

7.3.1 Lakosság

A sátoraljaújhelyi lakosság korfájának (öregedési indexének) várható változása egyértelmű tendenciát jelez (12. táblázat) 2051-ig. A 65 év felettiek aránya közel három és félszerese lesz a 14 év alatti lakosságnak 2051-re. Ez a folyamat az országos tendenciával megegyezik viszont üteme átlag feletti, ami rendkívül kedvezőtlen előjel a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás tekintetében. Ráadásul a járásra vonatkozó deprivációs index²⁷ a 2011-es 0,42-es értékhez képest, 2050-re várhatóan 0,31-re módosul. Ez a változás az országos átlagot tekintve nem kiemelkedő, de a negatív előjelű tendencia miatt tovább nehezítheti a társadalom alkalmazkodását az éghajlatváltozás káros hatásaihoz.

²⁷ A deprivációs index egy többdimenziós komplex mutató, amelynek kiszámításához az alábbi értékeket veszik alapul: gazdasági aktivitás, korszerkezet és jövedelmi helyzet. A depriváltság mértéke összefüggésben áll az adott társadalmi csoport alkalmazkodási ("hatásviselési") képességével. Amennyiben a rendelkezésére álló erőforrások és feltételek tartósan elmaradnak az adott társadalmi közeg átlagától, akkor az érintett csoport tagjai nem lesznek képesek a társadalmi norma szerint életmódot folytatni, ez által kirekesztődnek és hosszú távon elszigetelődnek, azaz depriváltá válnak.

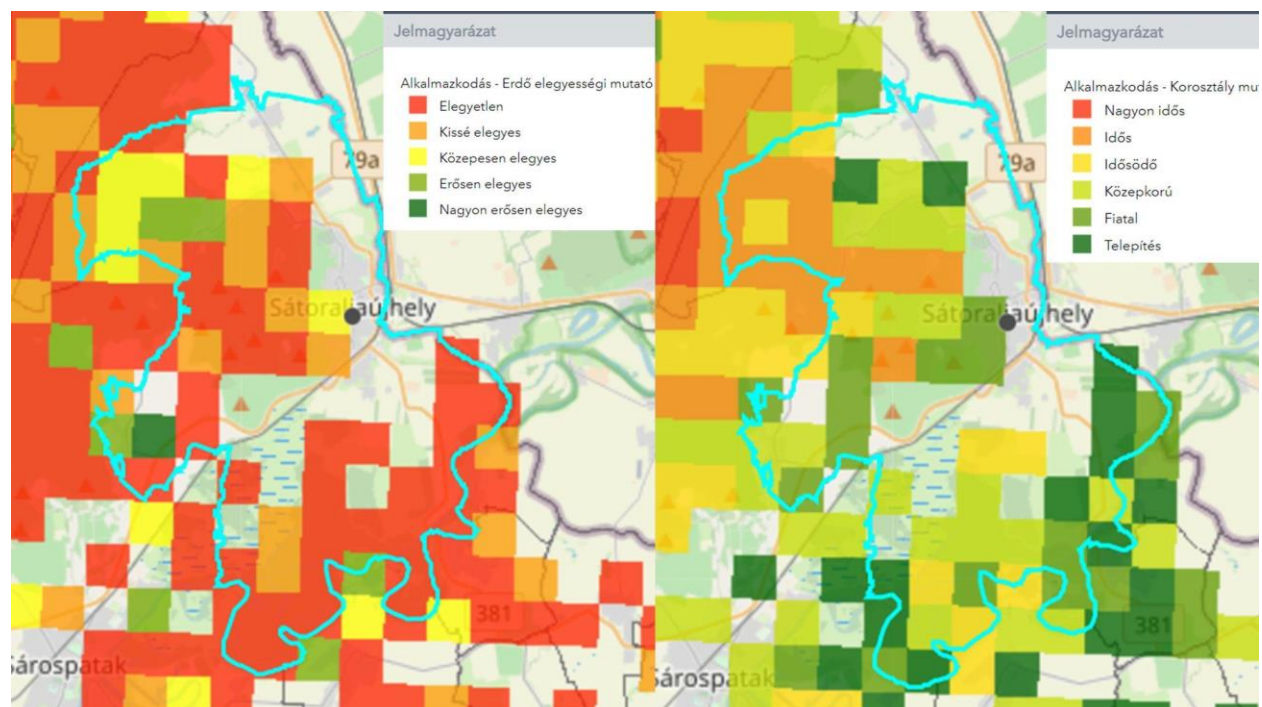
12. táblázat

Öregedési index várható változása a sátoraljaújhelyi járásban 2021-2051 között

Év	Öregedési index
2021	176,7%
2031	228,4%
2041	295,7%
2051	343,4%

7.3.2 Erdőterületek

A városban és környéken található bőséges erdőterületek a klimatikus alkalmazkodóképességét tekintve felemás helyzetben vannak, hiszen a sátoraljaújhelyi erdőket az erdőgazdálkodás célrendszerének megfelelően alakították át. Ennek következtében homogén szerkezetű, alacsony elegyességű erdők jellemzőek. Ezek jellemzően a klímaváltozás szempontjából alacsonyabb ellenálló képességűek. A korösszetételt tekintve az ártéri erdők esetében inkább a fiatalabb erdőállomány dominál, a hegyvidéki erdőkben pedig a fiattól az idős erdőkig minden korosztály megtalálható (35. ábra).



35. ábra Városi erdőterület korszerkezete és a éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodó képességük,
Forrás: NATÉR

8. Éghajlatváltozásra való felkészülést elősegítő intézkedési javaslatok

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 károsanyag-kibocsátás elemzés készítése az épületek teljes életciklus elemzése során.
- A minden társadalmi réteg számára a megfelelő lakhatási körülmények biztosítása, a korszerű, energiahatékony és a városkép minőségének javulásához is hozzájáruló lakókörnyezet és lakóépületek kialakítása.

Klímabarát városszerkezet kialakítása a várostervezés. Sátoraljaújhely városának törekednie kell a következőkre:

- 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.

Célcsoport:

sátoraljaújhelyi városszerkezet és épületek

Végrehajtásért felelős:

Sátoraljaújhely Város Önkormányzata, Fejlesztési csoport

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:

Sátoraljaújhely város műszaki, infrastrukturális elemeit, szolgáltatásait fel kell készíteni a változó éghajlatból fakadó negatív és szélsőséges időjárási jelenségekre. Olyan katasztrófavédelmi megelőző intézkedéseket szükséges foganatosítani és olyan egészségügyi szolgáltatásokat kell létrehozni, amelyek az egyre gyakoribb és jelentősebb környezeti kockázatokkal 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:	Sátoraljaújhely 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	Elméleti forrás:	Állami források

22. Erdőterületek és élőhelyek megőrzése, növelése (A / M)

Törekedni kell arra, hogy 2030-ra a város környéki erdőterület aránya és ökológiai szerepe megmaradjon és arra, hogy a belterületen lévő minőségi zöldfelületeinek mennyisége növekedjen. Ennek eléréshez kiemelt figyelmet kell fordítani a jelenlegi állomány megőrzésre és az inváziós fajok visszaszorítására. Egy másik fontos célkitűzés, hogy az utak mentén

fasorokat, bokrokat telepítsen az önkormányzat. A növényzet nem csak a szennyezett levegő megszűrését segíti elő, hanem a zajterhelés csökkentésében is szerepet játszhat.

A társasházak és lakóépületek közötti parkok rekonstrukciója szintén egy egészségesebb, vonzóbb és a klímaváltozás negatív hatásainak jobban ellenálló városszövet kialakításához járulhatnak hozzá. Különböző stratégiai dokumentumokban már szereplő alábbi fejlesztések megvalósítását és tovább fejlesztését szorgalmazzuk:

- Ökoturista útvonalak és tanösvények létrehozása;
- Rekreációs park létrehozása;
- Átfogó fásítási program megindítása (fák, fasorok, városi erdő telepítése). **Ez a fejlesztés kiemelt szerepet kell, hogy kapjon, hiszen a lakossági kérdőív alapján ez a legnépszerűbb intézkedés (lásd 4.3 fejezet).**
- A Ronyva és a Fehér-patak mederének revitalizációja az árvízmentesített városi szakaszon;
- Természetközeli ártéri parkok létrehozása;
- Vízmegtartást segítő természetközeli "puffer" tavak kialakítása.

Megjegyzés:

A megvalósítás során különös figyelmet kell fordítani a természetes élőhelyek és a biodiverzitás megőrzésre. Az intézkedés háttérszámítása során 2030-ra a város közigazgatási területének erdőborítottságát 39%-osra becsüljük, ami jelenlegi értéknél 6,5%-kal magasabb.

Célcsoport:	Városi környéki erdőterületek és belterületi zöldfelületek		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Országos és helyi civil szervezetek, Északerdő 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:	178 tonna* CO ₂ /év	Teljes CO₂ megtakarítási cél:	~1%

*csak az új telepített erdőket vettük számításba

23/A Természetes vízmegtartás fejlesztése, digitális lefolyás modell készítése (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. Vízzáró, burkolt felületek csökkentése és ezzel párhuzamosan vízáteresztő burkolatok, zöldtetők alkalmazásának bevezetése is kiemelten fontos feladat a természetes vízmegtartás elősegítése érdekében.

Továbbá javasoljuk, hogy a város például a Miskolci Egyetem közreműködésével készíttessen egy digitális lefolyásmodellt a településről. Ennek jelentősége abban áll, hogy a kb. 120 méteres szintvonalon húzódó Pataki u., Kossuth Lajos u., Hősök tere, Kossuth tér, Táncsics tér, Kazinczy u. által kijelölt képzeletbeli vonaltól nyugatra a szintvonalak már besűrűsödnek. Tehát a város nyugati felében lévő utcák a hegyláb felszínre épültek. A meredekebb lejtőszögek és nagy kiterjedésű burkolt felületek miatt felhőszakadások és intenzív csapadékesemények során jelentős mennyiségű víz zúdulhat a városközpontra és az alacsonyabban fekvő városrészekre, például vasúti aluljáró és környéke. Ennek a jelenségnek a minimalizálása csak változatos és hatékony vízmegtartási megoldásokkal lehetséges. Ezek pontos meghatározásban nyújthat nagy segítséget a digitális lefolyásmodell.

Megjegyzés:

A szürkevizek összegyűjtése is fontos. A szürkevíz visszatartásával lehetőség nyílik a növekvő városi zöldterületek locsolására, vízvisszatartó természetközeli tavak táplálására. További vízmegtartó megoldások a 3-as számú mellékletben olvashatók.

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

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

Javasoljuk ennek a tervnek a felülvizsgálatát is 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;
- vízmosáskötés;
- erdei vízvisszatartás pl. rönkgátakkal;
- domboldali szántókon agrotechnikai módszerek összehangolt alkalmazása (KAP támogatás elérhető lesz);

Célcsoport:	Vízi közmű és ehhez köthető infrastrukturális elemek, városi zöldfelületek		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely Város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Fejlesztési csoport		
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

24. Fenntartható turizmus fejlesztése (A/ M)

Intézkedés rövid leírása:

A városnak törekednie kell arra, hogy a településre érkező turisták által igénybe vett szolgáltatások a lehető legkisebb környezeti terhelést okozzák. Emellett fontos az ide látogatók szemléletformálása is, hiszen a várost egyedülálló természeti környezet veszi körül, amelyet megóvni nem csak a városlakók kötelessége. Ezért javasoljuk, hogy a város dolgozzon ki egy a fenntartható turizmust megalapozó programot, amelyben kiemelt figyelmet kapnak az alábbi szempontok:

- Zöld szálláshely fejlesztési program (pl. energiahatékony és megújuló energiaforrásokat, vízgyűjtővel és a szürkevizet hasznosító rendszerrel felszerelt épületek kialakítása, helyi termelőktől származó alapanyagok és ételek stb.)
- Tanösvények, zöld turista útvonalak kialakítása;
- Vasút és az élmények összekapcsolása (pl. a vonattal érkező látogatók kedvezményesen vehessenek igénybe szolgáltatásokat);
- Helyi környezetvédelmi akciók pl. TeSzedd! turisztikai programokba való integrálása

Megjegyzés:

A város a karbon semlegessé válás felé vezető úton elért eredményei akár újabb turisztikai vonzerőt is jelenthetnek. Jó példa lehet erre a magyar határ mellett található ausztriai Güssing városa, ahol a közel 30 éve tartó energiaátmenet eredményeit külön látogatóközpontban és vezetett túrákkal lehet megtekinteni. A zöld távhő fejlesztésben elért eredményeik ökoturisztikai célponttá tették a várost, ahová a világ számos országából érkeznek szakértő és laikus érdeklődők is.

Célcsoport:	Sátoraljaújhely bel- és külterületei		
Végrehajtásért felelős:	Sátoraljaújhely város Önkormányzata		
Lehetséges partner:	Sátoraljaújhely - Hegyköz Turizmusáért Egyesület		
Megvalósítás tervezett időtávja:	2023-2030	Intézkedés jelenlegi státusza:	még nem indult el
Intézkedés tervezett költsége:	5 milliárd Ft	Elméleti forrás:	TOP Plusz

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 kibocsátás-csökkentési, energiamegtakarítási, klímaadaptációs és energiaszegénységet 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 erdészeti kibocsátásokról és a CO₂ megkötésével kapcsolatos adatgyűjtést pontosítani szükséges.
- A lakosság energiafogyasztási statisztika 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

Sátoraljaújhely 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 széles körű, 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 a lakosság és a gazdasági szereplők tájékoztatásán és ösztönzésén 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 energiatervezéssel foglalkozó európai vezető egyetemek, például Aalborg University fejlesztették ki. Generalizált adataik ellenére alkalmasak arra, hogy egy adott település hőigényeit validálni lehessen velük (3.1 fejezet). Továbbá támpontot nyújtanak a hulladék hő és megújuló forrásokon alapuló hőtermelés (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 település szintű 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 felelősségérzetet. 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 stb. 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 belgiumi Gent városa, amelyik az ENSZ klímavédelmi díját is elnyerte a “Gent en Garde” nevű programjával, ami a fenntartható étkezési szokások meghonosítását tűzte ki célul²⁸.

9.2.3 Energiaszegénység

Az energiaszegénységről szóló 6. fejezet és a hozzá kötődő intézkedések még nem kötelező elemei a SECAP módszertanának, de a kettő, illetve négy 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-okat tekintve 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 költségekkel és bevételeket. Ennek ellenére az intézkedések ilyen jellegű bemutatása és összevetése új elemként jelenik meg a sátorlajújhelyi 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. Összefoglalás, intézkedések listája és kibocsátási célokhoz való hozzájárulása

10.1 Összefoglalás

Sátoraljaújhely klímasemlegességi céljainak elérése nem csak a helyi lakosok életszínvonalát növelheti, de a SECAP-ban megfogalmazott intézkedések sikere a város regionális szerepe és gazdasági súlya miatt a környező települések fejlődési és klímaadaptációs pályáját is alapvetően befolyásolhatja.

Jelenleg a település lakosságszámához mért ÜHG-kibocsátás valamivel magasabb a hazai átlagnál. A város hőenergia igényének racionalizálása, azaz megújuló vagy hulladékhő forrásokra alapozott távhőfejlesztés és -bővítés és az épületek szisztematikus energiahatékonyságának növelése lehet középtávon az egyik legnagyobb klímavédelmi előrelépés.

A városon átfolyó vízfolyások és a várost környező erdőségek klímaadaptációs szempontból igen sok lehetőséget tartogatnak. Sátoraljaújhelyen a zöldfelületek fejlesztésével, a barnamezős területek revitalizálásával és természetes vízmegtartási megoldások megvalósításával számottevő változások mehetnek végbe.

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, különösen igaz ez a szegregátumokban élők felzárkóztatása. Ebben nagy segítséget jelenthet, ha az önkormányzat célzott, naprakész szemléletformálási, klíma- és energiatudatosság elterjesztésével kapcsolatos kommunikációs tevékenységet folytat, amelyben kiemelt szerepet kap a közösségi összefogás erősítése.

10.2 Intézkedések összefoglaló táblázata

13. 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	600	5 M Ft	0,8% (150 t CO ₂)	6,7 M Ft/t
1/B Önkormányzati fenntartású létesítmények egységes energiamenedzsmentje és felújítása	M / A		1000 M Ft		
2. Önkormányzati intézmények megújuló energia beruházásai	M / A	300	1500 M Ft	0,9% (175 t CO ₂)	8,6 M Ft/t
3. Közvilágítás korszerűsítése az összes sátorajúj helyi utcában	M	400	1000 M Ft	0,52% (100 t CO ₂)	10 M Ft/t
4/A Háztartások komplex energetikai (mély) felújításának támogatása	M / A / E	15 000 MWh	40 000 M Ft	15,8% (3 000 t CO ₂)	13,3 M Ft/t
4/B Energetikai otthonfelújítási	M / A / E		5 M Ft		

tanácsadó iroda létrehozása					
5. Megújuló energiaforrásokon alapuló közösségi villamosenergia-termelés	M	12 650 MWh	9000 M Ft	16,6% (3 150 t CO ₂)	2,9 M Ft/t
6. Költségsztó és termosztatikus szelepek felszerelése minden távhővel fűtött lakásban	M / E	1 000 MWh	22,5 M Ft	~1% (200 t CO ₂)	0,12 M Ft/t
7. Távhős lakások energiahatékonyságának növelése (szigetelés, nyílászáró csere)	M	3 500 MWh	7 500 M Ft	3,4% (650 t CO ₂)	11,5 M Ft/t
8/A Megújuló energia és hulladékhő források távhőrendszerbe integrálása	M	30 000 MWh	25 000 M Ft	32% (6030 t CO ₂)	4,1 M Ft/t
8/B Távhő (zöldítéshez) fejlesztés szükséges megvalósíthatósági tanulmány elkészítése	M		0 Ft		
9. Fenntartható közlekedési infrastruktúra fejlesztése	M	6 350 MWh	5 000 M Ft	10% (1900 t CO ₂)	2,6 M Ft/t
10. Környezettudatos magatartás és	M & A & E	8370 MWh	0,5 M Ft	~10% (1900 t CO ₂)	0,26 M Ft/t

életmód népszerűsítése					
11. SECAP legfontosabb eredményeinek lakossági kommunikációja	M / A / E	–	0,1 M Ft	–	–
Mitigációs intézkedések összegzése		78 170 MWh	95 000 M Ft	~91% (17 305 t CO ₂)	5,5 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 (%)	1 tonna CO ₂ megtakarítás beruházási költsége (Ft/t)**
12. EPAH technikai segítségnyújtás programjának megpályázása	E	–	0 Ft	–	–
13. A városi energiaszegények et támogató tanácsadó iroda létrehozása	E / M	1000 MWh	10 M Ft	1,3% (250 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	1000 MWh	50 M Ft	1,3% (252 t CO ₂)	0,2 M Ft/t
16. Sérülékeny háztartások nyílászáró csere támogatása	E / M	1 500 MWh	100 M Ft	4% (750 t CO ₂)	0,13 M Ft/t
17. Háztartási energiahatékony sá g-javító készlet program	E / M	1000 MWh	15 M Ft	1,3% (250 t CO ₂)	0,06 M Ft/t
18.Energiaszegén ről/energiahaték onyságról szóló kommunikációs kampány	E	–	5 M Ft	–	–
19. Szigetelőanyag újrahasznosítási program	E / M	250 MWh	5 M Ft	~ 0,3% (65 t CO ₂)	0,08 M Ft/t
Energiaszegénys ég összefoglaló		4 750 MWh	185 M Ft	~8% (1517 t CO ₂)	0,12 M Ft/t
Adaptációs intézkedések összefoglalója					
Intézkedés száma és megnevezése	Besoro- lás (M, E, A)	Tervezett költség (Ft)		Kibocsátási célhoz való hozzájárulás (%)	1 tonna CO ₂ megtakarítás beruházási költsége (Ft/t)**
20. Klímabarát építészeti megoldások	A/ M	nem határozható meg		–	–
21. Katasztrófavédelmi felkészültség	A	10 M Ft		–	–

növelése				
22. Erdőterületek és élőhelyek megőrzése, növelése	A / M	2000 + 500 M Ft	~1% (178 t CO ₂)	2,8 M Ft/t***
23/A Természetes vízmegtartás fejlesztése	A	4 000 M Ft	–	–
23/B Csapadék vízhálózat felújítása, bővítése, belvízvédelem	A			
24. Fenntartható turizmus fejlesztése	A / M	5 000 M Ft	–	–
Adaptációs összegzés	A	11 010 M FT	~1% (178 t CO ₂)	2,8 M Ft/t
Végső összegzés	M / E / A	106 195 M Ft	100,0% (19 000 t CO ₂)	5,6 M Ft/t

* millió Ft 2030-ig

** csak a beruházási költségeket vettük figyelembe

*** ennél a számításánál csak az új erdők telepítését vettük figyelembe

11. Irodalomjegyzék

ANP /Aggteleki Nemzeti Park/ (2021): Long-erdő TT <http://anp.nemzetipark.gov.hu/long-erdo-termeszetvedelmi-terulet>

Balogh P. (2019): A Mezőzombor–Sátor-alja–újhely–országhatár vasútvonal korszerűsítése. [Sínek Világa, 2019 / 6. SZÁM](#)

BAZ /Borsod-Abaúj-Zemplén Megye Klímastratégiája/ (2017):
<https://docplayer.hu/68211401-Borsod-abauj-zemplen-megyei-klimastrategia.html>

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>

GreenDependent (2021): Pécsi háztartások a kislábnomos életmód felé vezető úton
https://www.daikin.hu/hu_hu/pr-es-sajto/2021/residential-households-low-footprint.html

Gyorgyovich Miklós et al. (2020): Önkéntesség Magyarországon 2018, Századvég kiadó
<https://budapesticivil.hu/article/nkentesség-magyarorszagon-2018-szazadveg.pdf>

Habitat Magyarország (2020): Lakhatási jelentés 2020 <https://habitat.hu/sites/lakhatasi-jelentes-2020/energiaszegenyseg/>

Horváth N. (2021): Köszén, Papír, Kinyílt Társadalmi Olló – Az energiaszegénység – Energiaklub <https://energiaklub.hu/cikk/koszen-papir-kinyilt-tarsadalmi-ollo-4947>

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

ITS (2017): Sátoraljaújhely Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája 2017-ben módosított verzió <https://docplayer.hu/105491256-Satoraljaiuhely-varos-integralt-telepulesfejlesztesi-strategiaja.html>



KSH (2018): Karbonlábnyom Magyarországon

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

KSH (2022): Tájékoztató Adatbázis

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>

MATÁSZSZ (2019): Távhő Ökocímkek <https://tavho.org/tavho-okocimke/tavho-okocimkek>

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

Met hír (2020): Sátoraljaújhely felhőszakadás

<https://www.facebook.com/methirado/photos/pcb.3031071107003919/3031063917004638/?type=3&theater>

MK /Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság/ (2021):

Forgalomszámlálás <https://www.kozut.hu/kozerdeku-adatok/orszagos-kozuti-adatbank/forgalomszamlalas/>

Munkácsy B. (2018): Energiaföldrajz és energiatervezés – egyetemi jegyzet, ELTE TTK <http://munkacsy.web.elte.hu/energiafoldrajz%20tankonyv.pdf>

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

MTVSZ: Közösségben az erő

https://mtvsz.hu/uploads/files/a5_kozossegeben_az_ero_copower.pdf



NATÉR (Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer):

<https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>

NEBIH: Tűzvédelmi terv melléklet BAZ megye

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/150156/borsod_tuzved_terv_mellekletek.pdf/9e201b2f-7b0b-4e48-b7bd-b47f2c0352e9

OGRe /Országos Geotermikus Rendszer/ (2023): <https://map.mbfisz.gov.hu/ogre/>

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

Sáfián F. (2021): Ezermilliárdokat dobtunk ki 5 év alatt az ablakon a rossz lakásfelújításokkal; Másfelfok <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>

SOLID 2016: Reference project – District heating/CENTRAL. – 3 p.

https://www.solid.at/images/pdf/District_heating_english.pdf

TAK /SÁTORALJAÚJHELY TELEPÜLÉSKÉPI ARCULATI KÉZIKÖNYV/ 2019:

http://www.satoraljaiujhely.hu/files/letoltesek/telepulesiarculat/2019/satoraljaiujhely_tak_munkaanyag_velemenyezesre.pdf

TEiR (Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer):

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

Tóth Cs. G. (2021): BESZÁMOLÓA MAGAS-HEGYI TURISZTIKAI ÉS SPORTKÖZPONT 2020. ÉVI MŰKÖDÉSÉRŐL, Zempléni Kalandpark

http://www.zemplenkalandpark.hu/wp-content/uploads/2021/12/Magas-hegyi_2020-beszamolo_2021_08_30.pdf

Zemplén TV (2015): Befejeződött a Ronyvazug, Bodrog jobb parti árvízvédelmi rendszer fejlesztése projekt Sátoraljaújhelyen, <http://www.zemplentv.hu/befejezodott-a-ronyvazug-bodrog-jobb-parti-arvizvedelmi-rendszer-fejlesztese-projekt-satoraljaiujhelyen/>

12. Ábrajegyzék

1. ábra Sátoraljaújhely éves ÜHG-kibocsátása szektoronként 2020-ban és a 2030-ra tervezett 30%-os csökkentés	2
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 (~19 000 tonna) kibocsátás csökkentési célhoz viszonyítva ..	3
3. ábra Sátoraljaújhely és környékének felszínborítása a (Corine Land Cover) CLC2018 adatbázisa alapján. Forrás, CLC2018	10
4. ábra Sátoraljaújhely lakónépességének alakulása 2016 és 2021 között.	11
5. ábra Sátoraljaújhely lakásállományának megoszlása fűtési energiahordozók szerint, 2011-ben (KSH adatai alapján)	12
6. ábra Háztartási fűtési energia mix Sátoraljaújhelyen a lakossági kérdőíves felmérés alapján (n=118)	13
7. ábra Lakossági fűtéshez köthető CO ₂ -kibocsátások megoszlása.....	14
8. ábra Sátoraljaújhely lakossági és nem lakossági hőigénysűrűség térképe a HotMaps (bal) és a PETA (jobb) online hőtáblázatok alapján. (1TJ = 278 MWh) Forrás: HotMaps & PETA.....	15
9. ábra A sátoraljaújhelyi távhőrendszer által a lakosság részére szolgáltatott energia (fűtés és használati melegvíz) 2009 - 2021 között	16
10. ábra Sátoraljaújhely hőigénysűrűsége és távhő ellátási potenciálja	18
11. ábra Egy lehetséges szcenárió biogáz üzemek optimális térbeli elhelyezése Borsod-Abaúj-Zemplén megyében Forrás: Soha T. et al. 2021	20
12. ábra Borsod-Abaúj-Zemplén megye 2021-ben kiadott épületenergetikai tanúsítványainak megoszlása lakóépületek esetén (n=7284)	24
13. ábra A 2000 m ² -nél nagyobb ipari, kereskedelmi tetőfelületek, parkolók és degradált barnamezős térszínek (piros színnel jelölve) Sátoraljaújhelyen,.....	26
14. ábra A Mezőzombor–Sátoraljaújhely 80c jelű vasútvonal elhelyezkedése az országos vasúthálózatban.....	30
15. ábra A sátoraljaújhelyi lakosság vásárlási szokásai a kérdőíves felmérés alapján	31
16. ábra A SECAP elkészítése során alkalmazott célrendszer. Mc = mitigációs célkitűzés; Ac = adaptációs célkitűzés; Ec = energiaszegénységgel és szemléletformálással kapcsolatos célkitűzés.	36
17. ábra A klímaváltozással érzékelésével és megfékezésével kapcsolatos lakossági attitűd ..	38
18. ábra Lakossági hozzájárulás szándék az éghajlatvédelemhez? (n=138)	39
19. ábra Miben támogathatja az önkormányzat a sátoraljaújhelyi lakosságot? (n=138)	39
20. ábra Milyen klímavédelmi intézkedésekre költson az önkormányzat? (n=138).....	40
21. ábra 7.2 Gondolkodik-e, hogy valamilyen másfajta fűtésre vált? (n=138).....	45
22. ábra A Deák úti távhőközvetítő állomás környéke 2019-ben, Forrás: MATÁSZSZ	52
23. ábra Három energiaszegénységgel összefüggő kérdésre adott válaszadási arány.....	60
24. ábra A 2021/22-es fűtési szezonhoz képest a 2022/23-as télen várható átlagos szobahőmérsékletek (n=138)	60

25. ábra Sátoraljaújhelyi szegregátumok térbeli elhelyezkedés (sötét zöld=35% feletti szegregációs mutató; világos zöld=30% feletti szegregációs mutató) Forrás: ITS 2017	62
26. ábra Háztartási energiahatékonyság-javító készlet. Forrás: Energiaklub	69
27. ábra A lakossági kérdőív alapján meghatározott főbb éghajlatváltozással összefüggő káresemények és problémák Sátoraljaújhelyen az elmúlt évtizedben	73
28. ábra Lakossági aggodalmak az éghajlatváltozás lehetséges hatásai miatt	74
29. ábra A Sátoraljaújhelyi járás hőhullámok hatásaival szembeni komplex sérülékenysége Forrás: NATÉR	76
30. ábra A sátoraljaújhelyi vasúti aluljáró 2020. augusztus 23-án, az özönvíz szerű esőzés után Forrás: Met hír	77
31. ábra Csapadék intenzitás valószínűséget összefoglaló tábla a sátoraljaújhelyi meteorológiai állomás adatai alapján	78
32. ábra A Bodrog legmagasabb vízállásai 1977-2022* között a felsőberekci vízmércén. *A 2022-es érték 2022.01.01. és 2022.12.28. között mért operatív (tájékoztató jellegű) adatsorból származik. Adatok forrása: EMVIZIG	79
33. ábra A Ronyva-patak legmagasabb vízállásai 1989-2022* között a sátoraljaújhelyi vízmércén. *A 2022-es érték 2022.01.01. és 2022.12.28. között mért operatív (tájékoztató jellegű) adatsorból származik. A “*” megjelölt években hosszabb-rövidebb adathiányos időszakok miatt a feltüntetett értékek nem tekinthetők hivatalosnak Adatok forrása: EMVIZIG	80
34. ábra Sátoraljaújhely közigazgatási területén lévő erdőterületek tűzveszélyessége Forrás: NEBIH.....	82
35. ábra Városi erdőterület korszerkezete és a éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodó képességük, Forrás: NATÉR.....	87

13. Táblázatjegyzék

1. táblázat	A sátoraljaújhelyi szennyvíztisztító-telep hulladék hő potenciálja, Forrás: PETA.....	21
2. táblázat	Fontosabb és nagyobb közintézmények energetikai állapota.....	23
3. táblázat	A helyi lakosság étel- és ital-fogyasztásból becsült közvetett éves CO ₂ -kibocsátása	32
4. táblázat	A sátoraljaújhelyi lakosság fogyasztási javakhoz köthető közvetett CO ₂ -kibocsátása	33
5. táblázat	A lakosság közvetett kibocsátásainak összesítése	33
6. táblázat	Sátoraljaújhely 2020-as összefoglaló energiafogyasztása szektoronként	35
7. táblázat	Sátoraljaújhely 2020-as összefoglaló CO ₂ -kibocsátása szektoronként	35
8. táblázat	Az 1961-1990 között mért statisztika és két regionális klímamodell 2021-2050 közötti időszakra vonatkozó hőmérsékleti előrejelzéseinek összevetése Sátoraljaújhelyre Adatok forrása: NATÉR.....	75
9. táblázat	Legfontosabb szárazsággal kapcsolatos statisztikai és klímamodellek alapján 2021- 2050 közötti időszakra prognosztizált értékek Sátoraljaújhelyen (adatok forrása NATÉR)	76
10. táblázat	Sátoraljaújhelyre vonatkozó éghajlati veszély összesítő	83
11. táblázat	Hatásviselő szektor kitettsége szélsőséges jelenséggel szemben	84
12. táblázat	Öregedési index várható változása a sátoraljaújhelyi járásban 2021-2051 között	87
13. táblázat	A SECAP-ban megtalálható intézkedések összefoglaló táblázata.....	98

12. Mellékletek

1. Online kérdőív: Sátoraljaújhely lakossági SECAP kérdőív 2022 - Google Forms
2. WWF Magyarország - Fűtési kisokos kiadvány
<https://wwwf.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://wwwf.hu/leptem/>