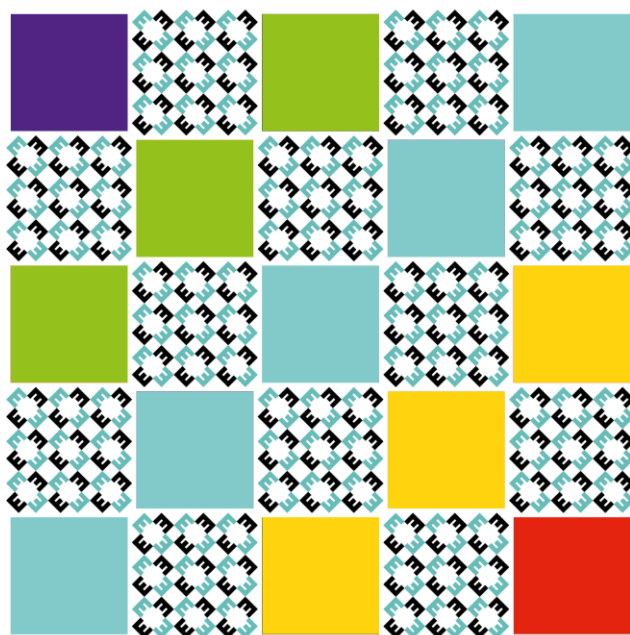




BUDAÖRS VÁROS KLÍMASTRATÉGIÁJA

HELYZETÉRTÉKELEÉS

Szerzők: Ferenczi András, Győri Kata, Magyar László, Pej Zsófia



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

IMPRESSZUM

Budaörs Város Klímastratégiája

Szerzők:

Ferenczi András, ENERGIAKLUB- Szemléletformálás

Győri Kata, ENERGIAKLUB- Klímaadaptáció

Magyar László, ENERGIAKLUB - Kibocsátás csökkentés

Pej Zsófia, ENERGIAKLUB- Klímaadaptáció

Közreműködött:

Horváth Gergő, Budaörs Fenntartható Energia és Klímaakcióterv kidolgozásáért felelős szakértő

Köszönetnyilvánítás:

a Klímastratégia kidolgozásához értékes információkkal és ötletekkel járultak hozzá Budaörs Város Önkormányzatának munkatársai:

Csík Edina, főépítész

Garancsy Katalin, környezetvédelmi és településrendezési ügyintéző, Főépítési Iroda

Géczy-Gaál Szilvia, Kulturális ügyintéző, Polgármesteri Kabinet

Gellei-Gerdelics Anna, felszíni víz ügyintéző, Út- és mélyépítési osztály

Hámori Endre, útügyi ügyintéző, Út- és mélyépítési osztály

Kapui Szilvia, közterületi műszaki ügyintéző, Út- és mélyépítési osztály

Kövesdi Gabriella, irodavezető, Szociális és Egészségügyi Iroda

Kozsda Attila, Magasépítési és Környezetvédelmi Osztályvezető

Szabó Sándor, pályázati koordinátor, Polgármesteri Kabinet

Székelyné Szatmári Csilla - környezetvédelmi ügyintéző, Magasépítési és Környezetvédelmi Osztály

Zolnai Márton, Út- és mélyépítési osztályvezető

Zsák András, Közoktatási, Közművelődési és Sport Osztály osztályvezető

Budaörs Város Klímastratégiáját Budaörs Város Közgyűlése 2021.-én hozott/2021. (...) számú határozatával jóváhagyta.



ENERGIAKLUB
SZAKPOLITIKAI INTÉZET
MÓDSZERTANI KÖZPONT

ENERGIAKLUB, 2021.04.30

1. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Budaörs városa a Budai-hegység - Frank-hegy csoportja, a Csíki-hegyek és a Tétényi-fennsík között fekszik, az úgynevezett Budaörsi-medencében. Földrajzi elhelyezkedése és domborzati viszonyai egyedi természeti értékkel ruházzák fel a várost, mely emellett a hagyományos ipar és a kereskedelem területén is tradíciókkal rendelkezik, ezzel komplex városszerkezetet kialakítva. A klímaváltozás napjainkban azonban olyan kihívás elé állítja lakóit és vezetőit is, amely arra ösztönzi őket, hogy gondolják újra, milyen helyi értékeket tartanak fontosnak, és milyen erőforrásokra alapozva tudnak összefogni egy olyan változás érdekében, amely nem csak élhető, biztonságos és a klímaváltozás hatásaihoz jól alkalmazkodó település kialakítását teszi lehetővé, de segíti a környezetbarát, fenntartható működést a mindennapok során. Budaörs elkötelezte magát az éghajlatvédelem és a fenntartható energiagazdálkodás iránt, melynek keretében 2011-ben csatlakozott a Polgármesterek Szövetsége (Covenant of Mayors) nemzetközi szervezethez, és elkészítette a Fenntartható Energia Akciótervét (SEAP), majd 2020-ban Fenntartható Energia és Klíma Akciótervét (SECAP) is.

Az Önkormányzat számára fontos, hogy felelős városvezetőként klímatudatos döntéseket hozzon a település fenntartható fejlődése érdekében, települési szinten tegyen a klímaváltozás megelőzéséért, valamint megfelelő válaszokat adhasson a klímaváltozás okozta kihívásokra. A településvezetés számos egyéb klímavédelmet szolgáló programhoz csatlakozott, bizonyítva ezzel az éghajlatvédelem iránti elkötelezettségét.

A Klímastratégia célja, hogy támpontot adjon a város energetikai beruházásaihoz és segítse a döntéshozók munkáját, hogy a lakosság és egyéb helyi szereplők szemléletformálásával és bevonásával egy élhető és ellenálló város fejlesztésén dolgozhassanak. A kitűzött célok elérése érdekében a stratégia javaslatokat fogalmaz meg mind az energiahatékonyság javítása, a megújuló energiaforrások hasznosítása kapcsán, mind az alkalmazkodás elősegítése, a sérülékenység csökkentése mentén. A dokumentum készítői által javasolt intézkedések azokat a beavatkozási pontokat mutatják meg, amelyek révén Budaörs csökkentheti energiafelhasználását és üvegházgáz-kibocsátását, és lépéseket tehet a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás és a helyi lakosság szemléletformálása érdekében. A klímastratégiában megfogalmazott intézkedések lehetőségek, melyek az elérhető erőforrások függvényében kerülhetnek megvalósításra, az önkormányzat által kivitelezhető ütemben.

Budaörs összes üvegházgáz-emissziója a klímastratégia módszertana alapján végzett számítások szerint 2018-ban 159 700 tonna CO_{2e} volt. 2030-ig a klímastratégia céljainak megvalósításával az éves emisszió 132 550 tonnára csökkenthető.

Budaörs számos helyben hasznosítható megújuló energiaforrással rendelkezik, amelyek közül a napenergia alapú energiatermelést az önkormányzat középületeire telepített napelemes rendszereivel már jelenleg is alkalmazza. A település geotermikus adottságai is kiválóak, amely ugyan egyelőre még nem került kiaknázásra, azonban a jövőben potenciális megújuló energiaforrás lehetőségét biztosítja az itt élők számára. A megújuló források kiaknázásán túl jelentős energiahatékonysági beruházások növelésével is lehet számolni a város épületein, melynek szintén nagy szerepe lesz a kitűzött kibocsátási célok elérésében.

A település azonban számos olyan klímaváltozásból adódó kihívással néz szemben már napjainkban is, melyek várhatóan az elkövetkezendő évtizedekben még inkább súlyosbodni fognak. Többek között ilyenek az egy időben nagy mennyiségben lehulló csapadékból adódó villámárvizek, a nyári hőhullámok, illetve a viharok. Ezek a folyamatok már az éghajlatváltozás velejárói, jelenleg nem visszafordítható folyamatok, így a településnek intézkedései során arra kell törekednie, hogy a megváltozott körülményekhez minél inkább alkalmazkodni tudjon.

Több olyan intézkedésjavaslatot mutat be a Klímastratégia, melyek részben már elindult terveket, beruházásokat folytatnak (pl. épületkorszerűsítések, megújuló energiaforrások kiaknázása, közvilágítás korszerűsítése). Emellett sok olyan intézkedés bevezetését javasolja, melyek új perspektívákat nyitnak meg a kibocsátáscsökkentési célok elérése felé.

Energiatudatos beruházásaikkal, és fogyasztásuk racionalizálásával nagyon fontos szerepe lesz a kitűzött célok megvalósításában a lakosságnak, valamint a szolgáltató- és ipari szektornak. Ugyanígy nagy potenciál rejlik a közlekedési szektorban, illetve az új, helyi forrásokra épülő, megújuló energiát hasznosító erőművek telepítésében is. Elsősorban a naperőmű-beruházások hozhatnak jelentős csökkentést a város CO₂-kibocsátásában.

Mindezek mellett nagy jelentőségük ellenére gyakran feledésbe merülnek, ám a sikerhez jelentősen hozzájárulnak a szemléletformálással, tájékoztatással, zöld közbeszerzéssel, zöld infrastruktúrával és életmódváltással kapcsolatos intézkedésjavaslatok is.

Számításaink szerint a klímastratégia intézkedésjavaslatainak segítségével Budaörs sikeresen teljesítheti a kitűzött 17%-os kibocsátás csökkentést 2030-ra a 2018-as bázisévéhez képest¹.

Ezt a csökkentési célt a SECAP 2009-es bázisévéhez képest 2030-ra kijelölt 40%-os csökkentésével szinkronban tűztük ki.

A stratégia klímaadaptációs része két fő részből áll: felméri az éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatokat és a várható hatásokat, illetve alkalmazkodási célokat és intézkedésjavaslatokat fogalmaz meg. Budaörs több ponton is komoly kihívásokkal nézhet szembe, melyekre fel kell készülni.

A várható hőmérsékleti extrémítások, a hőhullámok okozta többlethalálozás kiemelkedő mértéke mindenképpen szükségessé teszi a beavatkozást. Az épületek adaptációja a várható többlet hőterhelés és a gazdasági károkkal fenyegető viharok miatt is fontos.

Vannak már előremutató kezdeményezések, melyek az alkalmazkodást szolgálják. Fontos azonban a problémák és a megkezdett intézkedésekben az adaptációs előnyök tudatosítása, illetve ezek kiegészítése. A város eddig is hangsúlyt fektetett a zöldfelületek ápolására és fejlesztésére, ennek a jövőben is kiemelt jelentősége lesz a városi mikroklíma javítása, befolyásolása miatt.

Az alkalmazkodás lehetőségeit a helyi társadalom, illetve a társadalmi-gazdasági folyamatok erősen befolyásolják, így tehát ezeken a területeken végzett munka és fejlesztések - vagy azok elmaradása - is hatással lesznek a város sérülékenységének alakulására.

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás intézkedéseinek fókuszja a hőhullámok kezelése, melyek várhatóan gyakrabban és erőteljesebben fogják befolyásolni a helyiek életét. Elsősorban az épületek, közterek és a sérülékeny társadalmi csoportok védelmére koncentrálnak, kiegészülve a szemléletformálás és képzés terén szükséges tennivalókkal, melyek megeremtik az alapját a helyi társadalom sérülékenységének csökkentésének. A javasolt intézkedések elsősorban a könnyen megvalósítható, kockázatmentes intézkedéseket tartalmazzák. Az akcióterv felülvizsgálata során a tapasztalatok alapján lehet majd döntést hozni a további intézkedésekről.

¹ A 2020-ban elvégzett SEAP-monitoring vizsgálat alapján a városnak 2009 és 2018 között már sikerült elérnie egy 23%-os kibocsátáscsökkentést. A SECAP célja a 2009-es bázisévhez képest 40%-kal csökkenteni az emissziót 2030-ig. Ezekkel a célokkal párhuzamosan a Klímastratégia 2018-hoz képest 17%-os csökkentést tűz ki, mely hozzávetőlegesen a SECAP-cél eléréséhez még „hátralévő” mennyiségnek felel meg. Így Budaörs klímadokumentumai (bár módszertani eltérések a kibocsátások összegzésében vannak) a célok tekintetében párhuzamosak, egymást kiegészítők lesznek.

TARTALOM.....	...
2. Bevezetés.....	2
3. Mitigációs Helyzetértékelés	3
3.1. Üvegházhatású gázok leltára.....	3
3.1.1. Budaörs üvegházgáz-kibocsátása 2018-ban.....	4
3.2. Megvalósult intézkedések	8
3.2.1. Önkormányzati beruházások	8
3.2.2. Háztartási napelemes kiserőművek.....	9
3.2.3. A szolgáltató szektor beruházásai és tervei.....	10
4. Alkalmazkodási helyzetértékelés	12
4.1. A város szempontjából releváns éghajlatváltozási problémakörök és hatásviselők meghatározása ..	12
4.1.1. Sérülékenységi vizsgálat a NATér adatai (Budakeszi járási adatok) alapján	12
4.2. Kitérttség	14
4.2.1. Hőmérséklet	14
4.2.2. Globálsugárzás	15
4.2.3. Csapadék és vízmérleg	15
4.2.4. Viharok.....	17
4.2.5. Turizmus.....	18
4.3. Érzékenység, adaptációs kapacitás és várható hatások	19
4.3.1. Demográfiai jellemzők és változások.....	19
4.3.2. Emberi egészség.....	21
4.3.3. Földhasználat, felszínborítás	22
4.3.4. Talajvíz	23
4.3.5. Vízbázis és ivóvízellátás	25
4.3.6. Árvíz, villámárvíz, városi áradás	25
4.3.7. Épületek és épített infrastruktúra	26
4.3.8. Földtani veszélyforrások	28
4.3.9. Természeti tüzek	29
4.3.10. A lakosság gazdasági helyzete - jövedelmi viszonyok, kizáródás, leszakadás	30
4.4. Az éghajlatváltozás által veszélyeztetett helyi értékek meghatározása	31
4.5. Megvalósult és folyamatban lévő adaptációs intézkedések	32
4.5.1. Önkormányzati faültetési program	32
4.5.2. Zöldfelület fejlesztési projektek.....	32
4.5.3. Hosszúréti patak melletti közpark kialakítása	32
4.5.4. Helyi növényállomány védelme	32
4.5.5. Községi kertek	32
4.6. Alkalmazkodási helyzetkép összegzése	33
5. Klíma- és energiatudatossági, szemléletformálási helyzetértékelés	34
5.1. Lakossági klímatudatosság-vizsgálat.....	34
6. Városi éghajlati szempontú SWOT analízis és problématerkép	39
6.1. SWOT elemzés	39
6.1.1. Kibocsátás csökkentés.....	39
6.1.2. Alkalmazkodás.....	40
6.1.3. Szemléletformálás	41
6.2. Problémafa	42
7. Stratégiai kapcsolódási pontok	42
7.1.1. Pest Megye Klímastratégiája	43
7.1.2. Budaörs Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája és Településfejlesztési Konceptiója.....	44
7.1.3. Budaörs Fenntartható Energia és Klímaakcióterve (SECAP)- 2020	45
8. MELLÉKLET	46

2. BEVEZETÉS

Budaörs 2011-ben csatlakozott a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetségéhez, ezzel hosszú távon elköteleződött az éghajlatvédelem és a racionális energiagazdálkodás megvalósítása mellett.

2012-re elkészült Budaörs Város Fenntartható Energia Akcióterve (SEAP), amely felsorolja azokat az intézkedéseket, amelyek révén 2020-ra minimum 20%-os CO₂-kibocsátás-csökkenést kíván elérni a város. Az akcióterv kibocsátáscsökkentési szempontjait kiegészítve, 2020 év végén elfogadásra került a város Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve (SECAP), ami már az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdésével is foglalkozik.

A Klímastratégia és Budaörs SECAP-jának helyzetértékelése és megfogalmazott intézkedései egymással összhangban készültek, illetve kerültek megfogalmazásra.

Budaörs sikeres pályázatot nyújtott be a KEHOP-1.2.1-HELYI KLÍMASTRATÉGIÁK KIDOLGOZÁSA, VALAMINT A KLÍMATUDATOSSÁGOT ERŐSÍTŐ SZEMLÉLETFORMÁLÁS konstrukcióra, melynek segítségével nagyrészt megvalósíthatók a SECAP által javasolt szemléletformálási intézkedések is.

Jelen dokumentum, a „Klímastratégia kidolgozása és klímatudatossági szemléletformáló programok megvalósítása Budaörsön” projekt, KEHOP-1.2.0 konstrukció keretében elkészült módszertani útmutató² alapján került kidolgozásra.

A városi klímastratégia célja feltárni a település területéhez kötődő CO₂-kibocsátás mértékét és forrásait, a helyi adottságok figyelembe vételével olyan energiahatékonysági és megújuló energiaforrásokat felhasználó megoldásokat bemutatni, amelyekkel az önkormányzat elérheti a kitűzött kibocsátáscsökkentési céljait. A stratégia elemzi a különböző szektorok energiafogyasztását, a kapcsolódó üvegházhatású gáz kibocsátásokat, valamint megfogalmazza az önkormányzat célkitűzéseit a fenntartható energiagazdálkodás területén, továbbá felméri a települést veszélyeztető éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatokat, és ajánlásokat fogalmaz meg ezek megelőzésére, mérséklésére.

A felsorolt intézkedésjavaslatok a település döntéshozóival egyeztetve lettek meghatározva. A dokumentum ismerteti az egyes intézkedések részleteit, kijelöli a megvalósításért felelős személyt vagy szervezetet, egyéb bevonandó szereplőket, továbbá ismerteti a beruházások várható költségét és az igénybe vehető finanszírozási eszközöket. Ezáltal támpontként szolgálhat az önkormányzat beruházásainak tervezéséhez, pályázati anyagok összeállításához.

Javaslataink részben az Önkormányzat saját hatáskörében elvégezhető intézkedések, de olyan területeket is érintenek, melyre az Önkormányzatnak csak közvetett hatása lehet, illetve olyan szén-dioxid-megtakarítást eredményező beavatkozásokkal is számolunk, amelyek trendszerűen, az Önkormányzat ráhatása nélkül is nagy valószínűséggel bekövetkeznek, például az ipari energiahatékonyság javulása.

Az Önkormányzatnak fontos példamutató szerepe van, így beruházásai, intézkedései nagy jelentőséggel bírnak, szemléletváltást, információáramlást, beruházási kedvet generálhatnak.

² Taksz L. (szerk.): Módszertani útmutató városi klímastratégiák kidolgozásához, Budapest, 2018

3. MITIGÁCIÓS HELYZETÉRTÉKELÉS

3.1. Üvegházhatású gázok leltára

A városi üvegházhatású gáz (továbbiakban ÜHG) leltár kidolgozásának elsődleges célja, hogy a városvezetés képet kapjon arról, hogy melyek a fő kibocsátó ágazatok, milyen tendenciák tapasztalhatók és főként, hogy viszonyítási alapot adjon a városi éghajlatpolitika dekarbonizációs, mitigációs tevékenységéhez.

Az üvegházgáz-leltár számba veszi a település összes szén-dioxid- és egyéb üvegházhatású gáz (metán, dinitrogén-oxid) kibocsátását egy adott évre (2018) vonatkozóan, minden esetben az elérhető legfrissebb adatokra támaszkodva. A részletes számításokat az excel alapú ÜHG leltár tartalmazza (lásd a mellékletben).

A vizsgálatot a 2018-as évre vonatkozóan végeztük el, mely a legközelebbi olyan év, amelyre a kibocsátások számításához szükséges energiafogyasztási adatok többsége rendelkezésre állt. Olyan adatok esetében, ahol csak korábbi évre vonatkozó forrás állt rendelkezésünkre, mindig az elérhető legfrissebb számokkal dolgoztunk.

Az ÜHG leltárban a kibocsátásokat és a CO₂-nyelő kapacitásokat összesítettük. A kibocsátásokat a források (szektorok) és üvegházgáz típusok szerint vettük számításba.

Az energiafogyasztásból eredő CO₂-emisszió esetében a következő szektorokat tekintettük át:

- kommunális szektor,
- közvilágítás,
- lakossági szektor,
- szolgáltató szektor,
- ipari szektor,
- mezőgazdaság.

Minden szektorra külön kiértékeljük a villamosenergia-, földgáz- és távhőfogyasztási adatokat, emellett a tűzifa és szénfogyasztásból eredő kibocsátásokat becsültük. A hőfogyasztást tehát a különböző energiahordozók szerinti bontásban (távhő, földgáz, tűzifa, stb) vizsgáltuk. Az energiafogyasztási adatokból az emissziós faktorok segítségével számítottuk a kibocsátásokat.

Az adatok elsődleges forrását a KSH energiafogyasztáshoz kötődő éves statisztikái jelentették.

Az energiafogyasztásból származó kibocsátások mellett összesítettük a közlekedési kibocsátásokat (Budaörs közigazgatási határain belül állami és önkormányzati kezelésben lévő útszakaszokon egyaránt), a mezőgazdaságból és hulladékból származó metán és dinitrogén-oxid emissziókat, valamint a város erdőterületei és zöldfelületei által elnyelt szén-dioxid mennyiségét.

Az emissziós faktorok esetében a távhőellátás kivételével (ahol az eredeti SEAP-ban meghatározott értékkel számoltunk) a klímastratégia mintadokumentumban javasolt értékeket alkalmaztuk. Így a korábban elkészült - döntően ezekkel a faktorokkal kalkuláló - SECAP-dokumentum adataival is könnyebben összehasonlíthatók az eredmények.

A kibocsátási leltár elsősorban azért hasznos, mert elkészítésével könnyen azonosíthatók azok a helyi szektorok, illetve szereplők, melyekhez a legjelentősebb mennyiségű üvegházgáz-kibocsátás kapcsolható. Ezek azok a területek, ahol a kibocsátás-csökkentésre irányuló beruházások a legnagyobb hatást érhetik el, költséghatékony módon felhasználva a település forrásait. Általánosságban azonban elmondható, hogy bár kétségtelenül vannak prioritást élvező területek, érdemes minden vizsgált szektorra vonatkozóan javaslatokat megfogalmazni, annak szemléletformáló hatása miatt is.

3.1.1. Budaörs üvegházgáz-kibocsátása 2018-ban

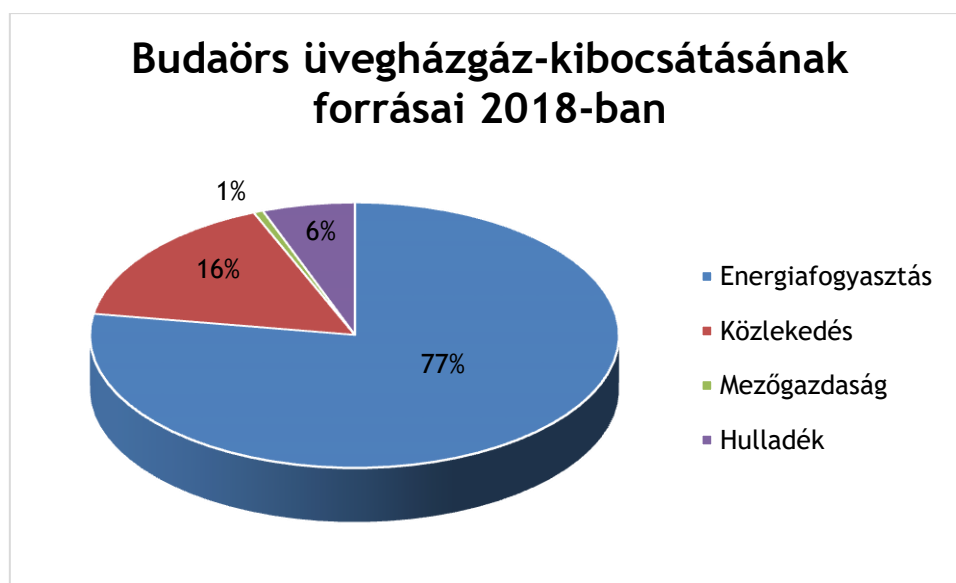
A városra vonatkozó statisztikai adatok kiértékelésénél elsősorban energiafogyasztási adatokra alapozva végeztük a számításokat. Az egyes energiahordozókhoz meghatározott kibocsátási faktorok segítségével határoztuk meg az ÜHG-emissziós értékeket mind az áram- és hőellátáshoz, mind a közlekedéshez kapcsolódó számítások esetében. A közlekedési kalkulációk alapját döntően forgalomszámlálási adatok szolgáltatták.

Az egyes energiahordozók eltérő karbontartalma az energiafogyasztáshoz képest más kibocsátási arányokat adhat. Például míg 1 MWh áram termelése Magyarországon átlagosan 0,36 tonna üvegházgáz kibocsátásával jár (Országos Meteorológiai Szolgálat adata, 2015), a földgáz esetében 1 MWh felhasználása 0,202 tonna, míg a tűzifa esetében (fenntartható hasznosítás mellett) 0,007 tonna üvegházgázt bocsát ki. A klímastratégia mitigációs intézkedésjavaslatai közvetlenül az energiafogyasztás csökkentésére irányulnak, de a végső célkitűzés a település üvegházgáz-kibocsátásának csökkentése.

A mezőgazdasági termelésből és a hulladékkeletkezésből származó kibocsátások összegzéséhez települési és megyei termelési adatsorokra támaszkodtunk (KSH), illetve mind a metán, mind a dinitrogén-oxid esetében alkalmaztuk a klímastratégiában előírt melegítési potenciált kalkuláló szorzó faktorokat³.

A kibocsátások forrásai

Budaörs összes üvegházgáz-emissziója 2018-ban **159 700 tonna CO_{2e}** volt, az erdők és zöldfelületek nyelőkapacitása pedig 845 tonna/év. A kibocsátások terén 123 800 tonna, az összes emisszió több mint 3/4-e, közvetlenül a villamos energia és hőellátáshoz köthető kibocsátás, 25 900 tonna a közlekedésből származik⁴, nagyjából 940 tonna az állattartáshoz, míg 9 000 tonna a hulladéklerakáshoz köthető.



1. ábra Budaörs üvegházgáz-kibocsátása 2018-ban források szerint.

A kibocsátások döntő részét, nem meglepő módon, az egyes szektorok áram- és hőellátásához köthetjük. A klímastratégia módszertana ezeket az adatokat 'energiafogyasztás' néven összesíti.

A közlekedési kibocsátások még az autópályaforgalom nélkül is 16%-át adják a települési emisszióknak.

³ A metán és a dinitrogén-oxid emissziókat átszámítottuk szén-dioxid-egyenértékekre, melynél figyelembe vettük, hogy a légkört melegítő hatása az előbbi két gáznak jóval nagyobb, mint ugyanakkora mennyiségű szén-dioxidnak.

⁴ A SECAP-pal ellentétben a klímastratégiában a módszertani javaslatoknak megfelelően nem számoltunk az autópálya forgalmához kötődő kibocsátásokkal. A SECAP-ban kalkulált közlekedési kibocsátáshoz képest ezért szerepel kisebb szám a klímastratégiában.

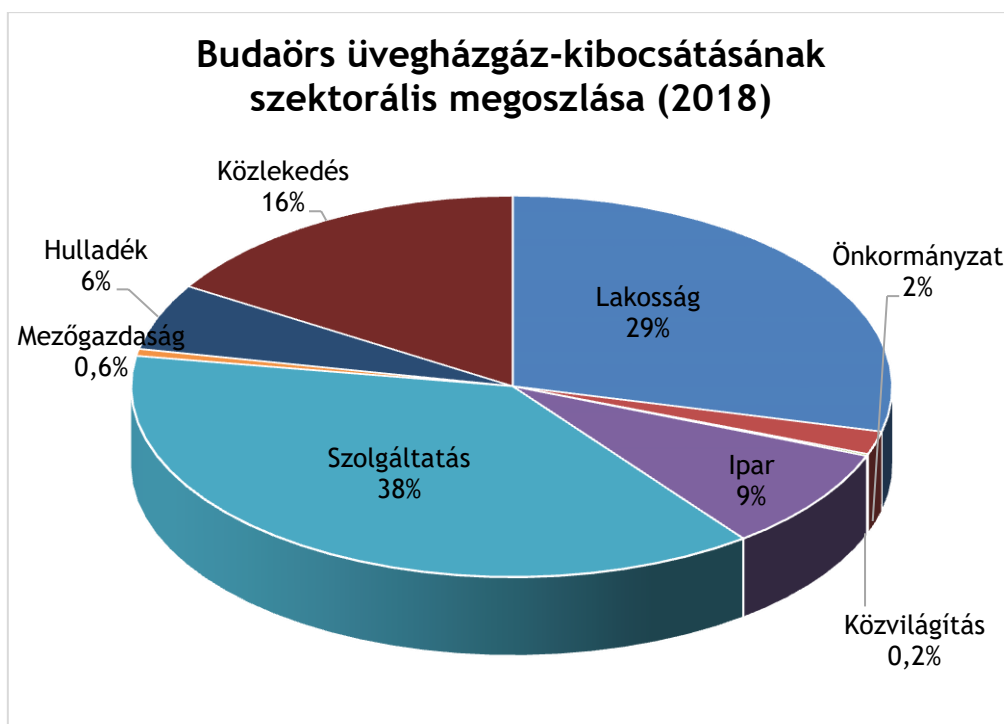
A mezőgazdaság kibocsátásai elenyészőek, azonban a hulladék mennyisége jelentős, elsősorban a települési szilárd hulladék, melynek döntő része lerakóba kerül.

Az áramtermelés magasabb fajlagos szén-dioxid-kibocsátásának, valamint a földgáz nagyarányú részesedésének tükrében ennek a két energiahordozónak kell elsősorban az intézkedések célkeresztjébe kerülnie. A beruházásokkal tehát elsősorban a város villamosenergia- és földgázfogyasztását szükséges csökkenteni, a fosszilis energiahordozókat kiváltani zöldebb (kisebb vagy nulla CO₂-kibocsátással járó), megújuló energiaforrással.

A szektorokat figyelembe véve a három legjelentősebb kibocsátó a lakosság, a szolgáltató szektor és a közlekedés. Mindhárom szektor több mint 25 000 tonna szén-dioxidot juttat a levegőbe évente. A szolgáltató szektor ezek közül is kiemelkedik, évi 60 000 tonnát meghaladó kibocsátással.

Energiahordozók szerint: a földgázfogyasztás több mint 50%-a, a távhőigény több mint 60%-a köthető a lakossághoz. Az áramfogyasztás esetében a szolgáltató szektor emelkedik ki több mint 60%-os részesedéssel.

A város egyes szektoraihoz kötődő kibocsátásainak megoszlását az alábbi ábra szemlélteti:



2. ábra Budaörs üvegházgáz-emissziója a kibocsátó szektorok szerint 2018-ban.

A tendenciákat tekintve Budaörsön a fűtési energiaigényt sikerült mérsékelni, az áramfogyasztás azonban nem csökkent az utóbbi évek során.

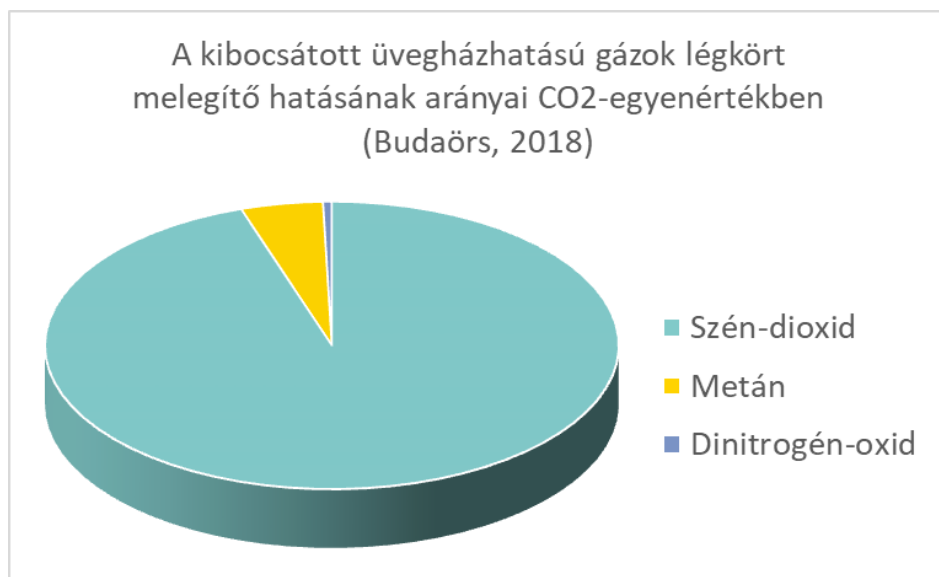
A közlekedési kibocsátások az önkormányzati kezelésű utakon és az 1-es főúton jelentősen nőttek.

A szolgáltató szektor más városokhoz képest is kiemelkedő mérete jelzi, hogy nagyon fontos a településen üzemelő vállalatok, szolgáltató egységek vezetőivel a klímatudatos, kibocsátáscsökkentést célzó együttműködések létrehozása, mellyel kapcsolatosan már történtek is kezdeti lépések Budaörsön.

Üvegházhatású gázok arányai a kibocsátásban

Bár a legjelentősebb üvegházhatású gáz, elsősorban mennyiségéből kifolyólag, a szén-dioxid, a klímastratégia elkészítésénél az állattartásból és hulladék anyagok bomlásából keletkező metán és dinitrogén-oxid emissziókat is összesítettük.

A 3. ábra az egyes üvegházgázok klímaváltozást okozó hatásának arányait mutatja be a budaörsi emissziók tükrében, számításba véve azt is, hogy a metán és dinitrogén-oxid egy molekulája nagyobb melegítő hatást fejt ki, mint egy CO₂-molekula.

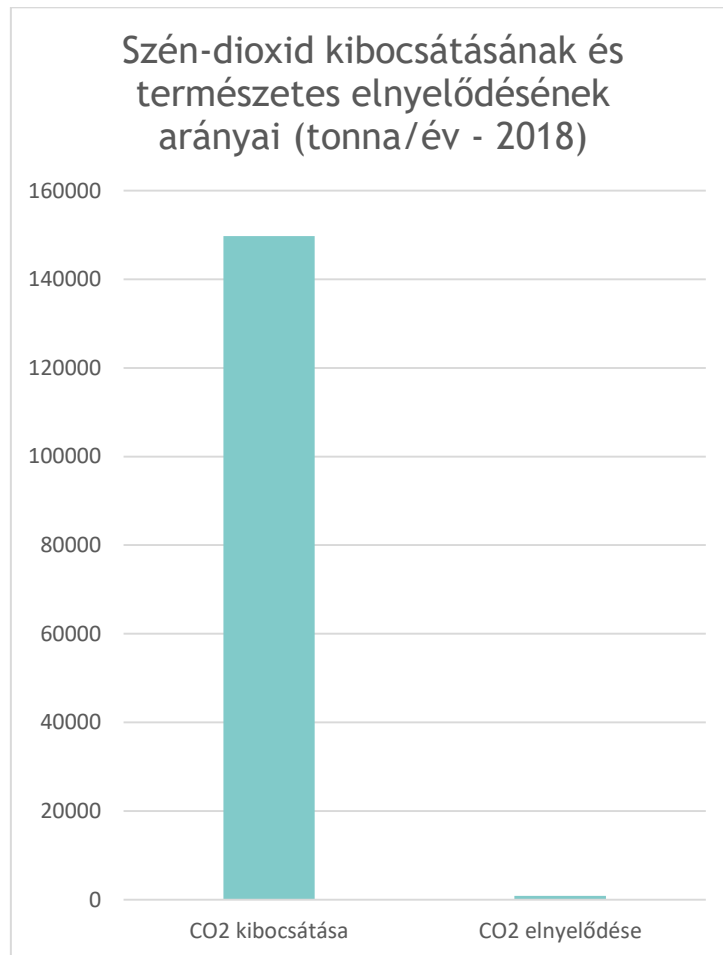


3. ábra Budaörs emissziója 2018-ban, ÜHG-szerinti bontásban.

A kibocsátás és elnyelődés kapcsolata

Bár a klímastratégia a növényzet (erdők, települési zöldfelületek) által biztosított CO₂-nyelő kapacitással is számol, ennek mértéke jelentősen elmarad az éves kibocsátásokétól.

Szemléltetés céljából a 4. ábrán feltüntettük az üvegház-gázok kibocsátásának és természetes elnyelődésének arányait Budaörsön. Ebből is látható, hogy elsősorban a kibocsátói oldalon szükséges komoly beavatkozásokat eszközölni, hiszen az üvegházgázok természetes elnyelődésének üteme több nagyságrenddel lassabb.



4. ábra Budaörs CO₂-mérlege

A kibocsátások fókuszterületei

Az intézkedések megfogalmazásánál a legjelentősebb kibocsátókat kell elsősorban célkeresztbe állítani. A lakossági szektor esetében a lakóépületek korszerűsítésére, háztartási megújuló kiserőművek telepítésére, a közlekedési szektorban forgalomszabályozásokra, a szolgáltató szektorban takarékossgot, technológiai fejlesztéseket ösztönző intézkedésekre van szükség.

Bár az önkormányzati épületek kibocsátása arányaiban kisebb, a példamutatás és a közvetlen beavatkozás lehetősége miatt ez a terület is kiemelt fontosságú.

A város és környezete nem rendelkezik nagy kiterjedésű erdővel, a 850 t/év nyelőkapacitás elenyésző a közel 200 000 tonna éves emisszióhoz képest. Ezt szem előtt tartva kell majd meghoznia a városvezetésnek a szükséges döntéseket mind a kibocsátási, mind a nyelő oldalon.

3.2. Megvalósult intézkedések

Számos beruházás, intézkedés megvalósult már Budaörs területén, amelyek megalapozták és ösztönözték a település vezetőségének döntését arra nézve, hogy európai szintű vállalatokat tegyen a klímaváltozás mérséklése érdekében. Ebben a fejezetben olyan megvalósult beruházásokat tekintünk át röviden, amelyek az első lépéseket jelentették a 2030-as kibocsátás-csökkentési célok felé.

3.2.1. Önkormányzati beruházások

Az utóbbi években az önkormányzat a település iskoláinak, óvodáinak, egyéb közintézményeinek egy jelentős részében már megvalósított valamilyen energetikai korszerűsítést. Ez bizonyos esetekben nyílászárócserét, szigetelést, kazáncserét, máshol napelemes rendszerek telepítését jelentette. A beruházások a közintézmények energiafogyasztásának jelentős csökkenését és a helyi megújuló energia részarány növekedését eredményezték.

Hét közintézményen helyeztek el mindezidáig napelemes rendszert. Ezek közül 6 rendszer a 2015-2018-as időszakban épült ki.

Intézmény	beépített teljesítmény (összes, kWp)	hálózatra adott villamos energia 2018-ban (MWh)	elméleti termelés/év (MWh)	üzembe-helyezés ideje
1. sz. Általános Iskola	49,92	n.a.	56,9	2015
Budaörsi Csicsergő Óvoda Rózsa Utcai Tagóvodája	33	15,44	37,1	2017
Budaörs Városháza	49,92	23,4	56,9	2015
Herman Ottó Általános Iskola	49,92	n.a.	56,9	2017
Illyés Gyula Gimnázium	49,92	n.a.	56,9	2015
Kesjár Csaba Általános Iskola	49,92	n.a.	56,9	2017

1. táblázat Napelemes kapacitások bővítése közintézményeken 2015 és 2018 között.

(Adatok forrása: önkormányzati adatközlés)

Az önkormányzat az utóbbi években folyamatosan törekedett épületállományának energetikai szempontú korszerűsítésére, melynek keretében számos épületében történt jelentős mértékű energiahatékonysági beruházás.

A már lebonyolított felújítások mellett több épületnél tervben van energiahatékonysági projekt, melyekre pályázatokon keresztül (pl. KEHOP-5.2.9.) igyekszik az önkormányzat megteremteni az anyagi kereteket:

- Budaörsi Csicsergő Óvoda
- Budaörsi Csillagfürt Óvoda
- Budaörsi Vackor Óvoda
- Gr. Bercsényi Zsuzsanna Városi Könyvtár
- Pitypang Bölcsőde

Az intézmény neve	Fűtés-korszerűsítés	Nyílászáró cseré	Világítás-korszerűsítés
Budaörs Városi Uszoda Sportcsarnok és Strand			2017
Budaörsi Csicsergő Óvoda			2018
Budaörsi Csicsergő Óvoda Rózsa Utcai Tagóvodája	2018	2017	2018
Budaörsi Csillagfürt Óvoda	2018	2016	2016
Budaörsi Városi Ifjúsági Klub		2018	
Gr. Bercsényi Zsuzsanna Városi Könyvtár		2017	2017
Kamaraerdei Közösségi Ház	2016		
Százsorszép Bölcsőde	2015		

2. táblázat Budaörs önkormányzati épületein végzett energiahatékonysági felújítások 2015 és 2018 között.

(Adatok forrása: önkormányzati adatközlés)

Önkormányzati klímavédelmi projektek

Budaörs több olyan nemzetközi projektben vesz részt, melyek közvetlenül vagy közvetve a települési CO₂-kibocsátás csökkentését célozzák. Ezek a projektek egyrészt segítik az önkormányzat törekvéseit a klímacélok mentén mind anyagi, mind szakmai szempontból, másrészt olyan hazai és nemzetközi kapcsolatok kiépítésére adnak lehetőséget, melyek a jövőben is kamatoztathatóak lesznek.

A két legfontosabb nemzetközi projekt Budaörs részvételével:

COMPETE4SECAP projekt

- a már korábban kidolgozott Fenntartható Energia Akcióterv (SEAP) kiegészítése a klímaakciótervvel (SECAP kialakítása);
- Energiairányítási Rendszer (MSZ EN ISO 50001) kiépítése és tanúsítása;
- energiamegtakarítási verseny a résztvevő önkormányzati dolgozók számára

BUILD UPON projekt

cél: a meglévő épületállomány 2050-re történő szén-dioxid-mentesítése

A projekt pilot városai többszintű, a felújítások hatását vizsgáló keretrendszert fejlesztenek ki és tesztelnek. Stratégiák kidolgozása az épületállomány 2050-re történő szén-dioxid-mentesítésére.

Közvilágítás korszerűsítése

Budaörs közvilágítási rendszerének energiatakarékos átalakítása már megkezdődött. 2014-ben 4000 lámpatestben kisebb fogyasztású LED-es fényforrásokra cserélték az izzókat. A projekt a vagyongazdálkodási és üzemeltetési szempontok és célok teljesítése mellett megalapozza a jövőbeli energiaracionalizálási és korszerűsítési törekvéseket is.

3.2.2. Háztartási napelemes kiserőművek

Budaörsön az utóbbi években rengeteg napenergiát hasznosító, villamos energiát termelő háztartási méretű berendezés került üzembe. 2018-ra az ilyen típusú napelemes rendszerek száma meghaladta a 250-et, együttes kapacitásuk pedig az 1,7 MW-ot. Az általuk hálózatra adott zöld villamos energia mennyisége éves szinten több mint 700 MWh volt, az elméleti megújulóenergia-termelés pedig megközelítette a 2 000 MWh-t.

	beépített teljesítmény (összes, kW)	szám (összes, db)	hálózatra kiadott villamos energia (összes, MWh)	elméleti termelés/év (MWh)
2016	859,03	137	236,58	975,30
2017	1197,94	191	356,96	1 361,66
2018	1711,82	259	707,07	1 947,48

3. táblázat Megújuló háztartási méretű kiserőművek termelése Budaörsön 2016-2018. (Adatok forrása: MEKH)

Már jelenleg is igen jelentős napelemes kapacitással rendelkezik Budaörs, azonban a helyi példák és a kedvező üzemeltetési tapasztalatok előrevetítik, hogy a következő években még jóval nagyobb számban elterjednek a háztartási napelemes rendszerek. A technológiai fejlődésnek, illetve a piaci árak csökkenésének köszönhetően a megtérülési idő is folyamatosan rövidül (jelenleg nagyjából 10 év). Szerencsére a napsugárzási adottságok is kiválóak a város területén, így egyre több magánszemély és cég dönt emellett a környezettudatos energiatermelési forma mellett. Ráadásul több napenergiával foglalkozó cég is található Budaörsön, melyek biztosíthatják a helyi lakosok számára a szakmai háttérrel a tervezések során.

Kedvező klimatikus hatások: a 2010-es évek folyamán a klímaváltozás következtében az éves napsütéses órák száma Magyarország térségében folyamatosan növekedett, ami szintén kedvezően hat a napelemes rendszerek termelésére.

3.2.3. A szolgáltató szektor beruházásai és tervei

Összegyűjtöttük több budaörsi nagyvállalat azon múltbeli beruházásait valamint jövőbeli terveit, melyek az energiafogyasztás csökkentésére és a megújuló energiák minél nagyobb arányú használatára irányultak. Ezek mentén sikerült a felsorolt nagyvállalatoknak visszafogni CO₂-kibocsátásukat, vagyis enyhíteni a klímaváltozás hatásait. A beruházások fontos összetevői voltak annak is, hogy a város közelebb került emisszió-csökkentési vállalásaihoz. A jövőbeli tervek szintén ezeket a törekvéseket erősíthetik majd.

Auchan

2014 óta a budaörsi Auchan áruházhoz tartozó Auchan benzinkútnál elektromos töltőállomás is üzemel. Ez volt az Auchan benzinkutak közül az első, ahol elérhetővé vált elektromos autó töltési lehetőség.

Az áruház kb. 20.000 m²-es tetőfelülettel rendelkezik, amit célszerű volna napelemes rendszerek telepítésére felhasználni.

Decathlon

A hazai áruházakért felelős fenntarthatósági fejlődési részleg vezetője elmondta, hogy 2021-ig elkészül az áruházlánc hazai klímastratégiája. Mivel nemzetközi szinten a Decathlon vállalta, hogy energiaellátását 2026-ig teljesen megújuló energiaforrásokból fedezi, a stratégia ennek elérését is tartalmazni fogja. A hazai áruházak már jelenleg is szolgáltatnak a nemzetközi központnak negyedéves CO₂-kibocsátási adatokat. Mivel a hazai áruházaknak eddig nem volt fenntarthatósági vezetője, sok adat becslésen alapult, 2021-től lehet pontos mérésekre számítani.

A Decathlon egy piackutató céggel közösen kiküldött vásárlói körének egy kérdőívet a közlekedési szokásaik felmérésére (az eredmények feldolgozás alatt vannak).

Az áruház parkolójának egy részén, a parkoló autók fölé, árnyékolásként is funkcionáló 50 kW teljesítményű napelemes rendszert alakítottak ki. Ez az egész parkoló nagyjából 5%-át fedi, és évi kb. 55.000 kWh villamos energiát termel.

A budaörsi áruház kb. 8000 m²-nyi szabad tetőfelülettel rendelkezik, így érdemes egy nagyobb napelemes rendszert ide is telepíteni.

Az áruházban világítás-korszerűsítés is történt: az áruház területén, a tetőn és a sportpályán hagyományos égőkről LED világításra álltak át. Ezzel az áruház évi 180.000 kWh energiát takarít meg.

A Decathlon számára Budaörs nem csak egyetlen áruháza miatt fontos, hiszen itt található a hazai áruházainak központja, valamint mind a 24 áruházhoz tartozó járműparkja is.

Az áruházlánc figyelmet fordít dolgozói szemléletformálására is, 2019-ben, a COVID-19 járvány előtt már szerveztek környezetbarát viselkedés kialakítását célzó képzési programokat, amin egy-egy alkalommal 15-20 csapattag vett részt. Ennek a programsorozatnak a folytatását a 2021-es év során tervezik.

Catone Kft.

A budaörsi logisztikai vállalat 2022-ig a telephely raktárának teljes világításkorszerűsítését igyekszik megvalósítani egy 21 millió forintos beruházás keretében. Ezzel éves szinten nagyjából 28.600 kWh-nyi villamos energiát takaríthatnak meg.

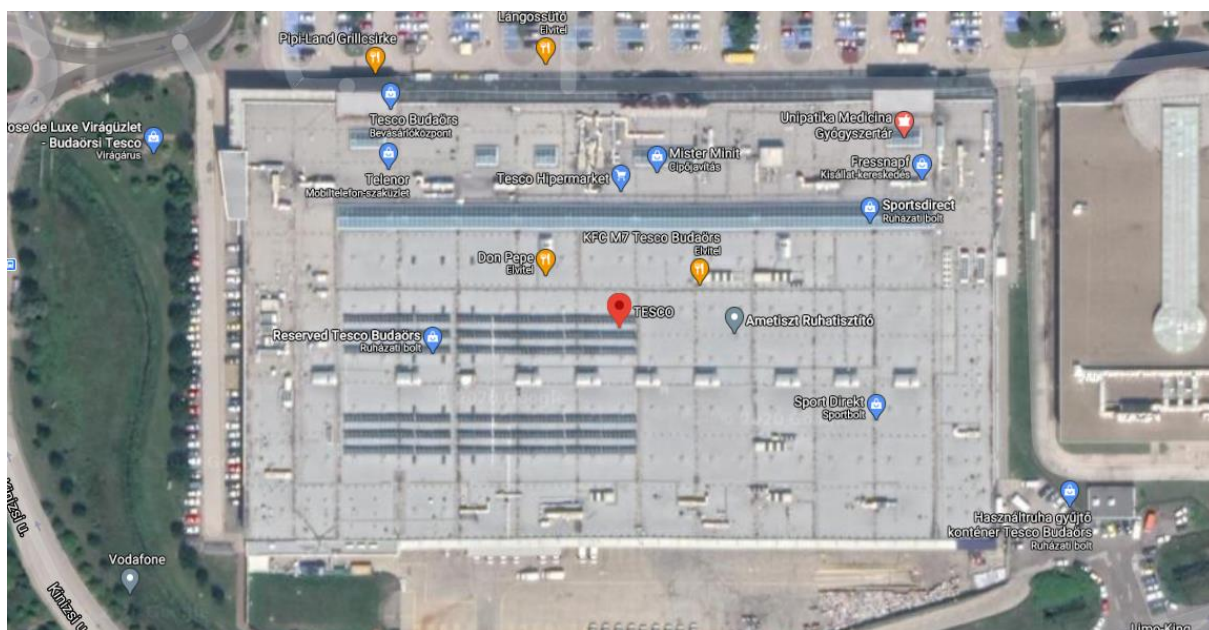
Ami a vállalat járműflottáját illeti, a tervek szerint a meglévő kamionokat 40 db EUR6 besorolású járműre cserélik majd.

A Catone Kft. szemléletformálási kezdeményezéseit tekintve, a vállalat 50 dolgozója részesül hulladékgazdálkodási, energiagazdálkodási, környezetvédelmi oktatásban már jelenleg is.

Tesco-Budaörs

A Tesco célul tűzte ki, hogy 2020-ig az áruházlánc épületeiben az energiaellátás 50 százalékát megújuló forrásból biztosítja, ehhez 2009-ben került átadásra a budaörsi áruház hazai viszonylatban akkor

legnagyobbak számító, 1030 m²-es napkollektor rendszere, mely az áruház fűtő és hűtőrendszeréhez biztosít megújuló energiát.



Nagyrészt ennek a beruházásnak köszönhetően nyerte el Budaörs 2010-ben az Energiaklub 'Napkorona díját'⁵.

⁵ <https://www.budaors.hu/?module=news&action=show&nid=169299>

<https://alternativenergia.hu/napkollektor-egy-budaorsi-hipermarket-tetejen/3257>

4. ALKALMAZKODÁSI HELYZETÉRTÉKELÉS

4.1. A város szempontjából releváns éghajlatváltozási problémakörök és hatásviselők meghatározása

Budaörs fő problémaköreinek meghatározásában iránymutató a településen, a Klímastratégiához hasonlóan 2020-ban elkészült SECAP Kockázati és sérülékenységi elemzés. A sérülékenység elemzés az önkormányzat különböző részlegeinek szakértőivel került kitöltésre, ez alapján a jelenre nézve a bekövetkezési valószínűséget tekintve a legnagyobb kockázattal (magas kockázatúnak ítélve) a szélsőséges meleg és az invazív fajok és allergén növények megjelenése jár. Közepes valószínűségűnek már jóval több problémakör került kijelölésre

- özvízyszerű esőzés
- villámárvíz, városi áradások
- aszály és vízhiány
- szélviharok
- földcsuszamlás, sziklaomlás
- erdőtűz
- rovarok és rágcsálók okozta betegségek
- UV sugárzás

A jövőre nézve a vízhiány és földcsuszamlást kivételével az összes jelenleg felsorolt problémakör megjelenésének gyakoriságában növekedés várható.

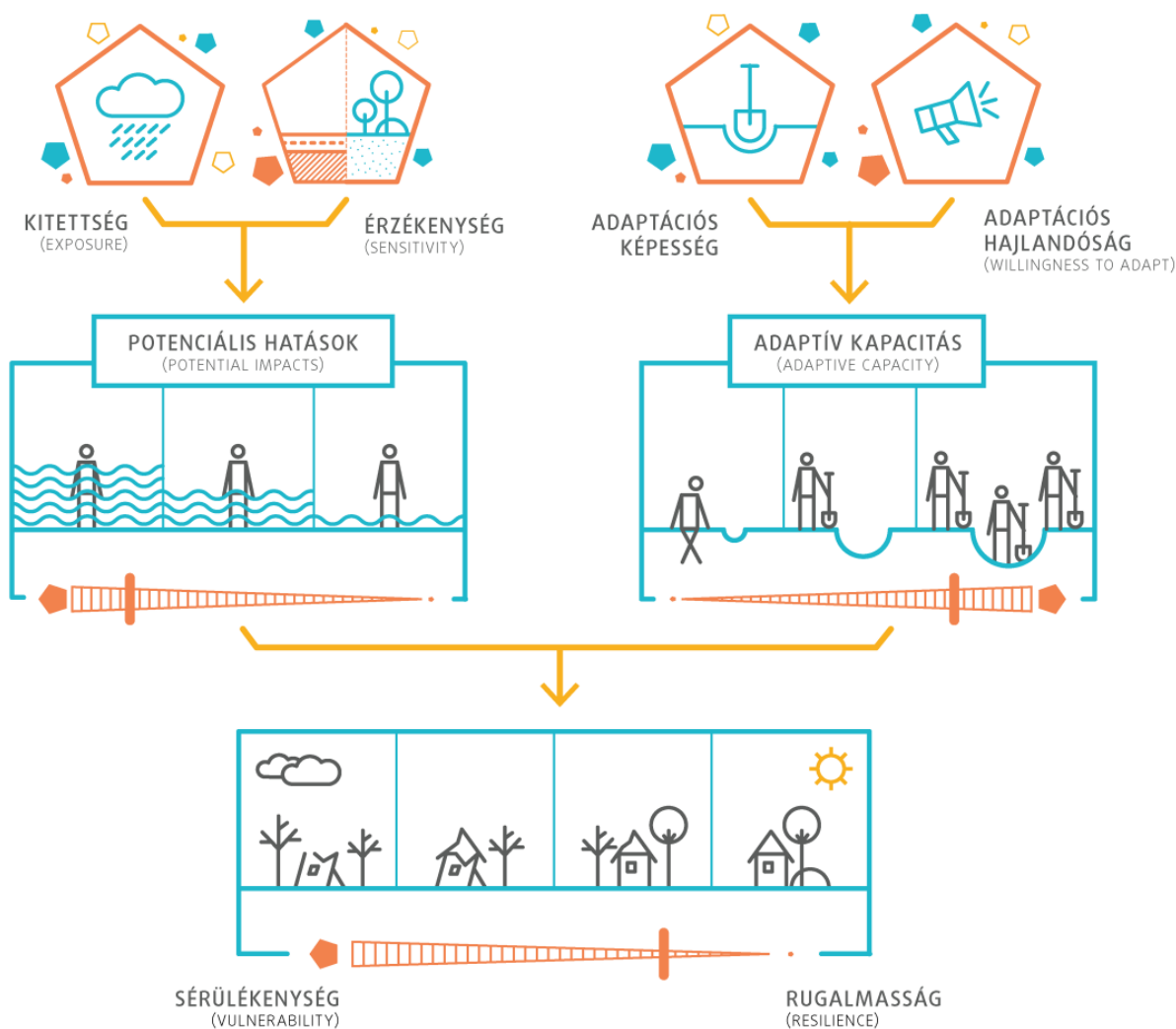
A budaörsi önkormányzati dolgozóknak szervezett workshopon együtt került kitöltésre a Települési Alkalmazkodási Barométer kérdőíve, amely alapján a dolgozók az alábbi három témakört jelölték meg, mint az éghajlatváltozás szempontjából leginkább problémás a településen:

- Emberi egészség
- Viharkárok
- Villámárvíz, elöntések

Az önkormányzati szakértők véleményét figyelembe véve a stratégia céljai és intézkedésjavaslatai az általuk megjelölt főbb problématerületekre fókuszálnak.

4.1.1. Sérülékenység vizsgálat a NATér adatai (Budakeszi járási adatok) alapján

A település sérülékenységét az alábbi viszonyrendszer szerint vizsgáljuk:



5. ábra Éghajlatváltozással szembeni sérülékenység viszonyrendszere

Tekintettel az éghajlatváltozás jövőbeli folyamatának bizonytalanságára, általában több modell (szcenárió) eredményeit is érdemes megvizsgálni, mindezeket pedig összevetni a közelmúlt mérési átlagaival, hogy a változások érzékelhetők legyenek. Az 1961-1990-es bázisidőszakot a World Meteorologic Organisation határozta meg. Ezeket az adatsorokat táblázatos formában mutatjuk be.

Mivel a bizonytalanság annál nagyobb, minél távolabbi jövőre vonatkoznak a modelleredmények, ebben a vizsgálatban csak 2050-ig előretekintve gyűjtöttük ki az adatokat a Natérből. A két klímamodell, melynek eredményeit feltüntetjük a jövőre vonatkozó várható éghajlati paramétereknél:

- Aladin-Climate klímamodell: 10km-es felbontású, nemzetközi csoport dolgozta ki, az OMSZ ültette át, jellemzői:
 - külön kezeli a felhős, illetve felhőtlen területek sugárzási viszonyait,
 - a sugárzással ellentétben a nagy skálájú felhő- és csapadékképződés leírására a klímaverzióban egyszerűbb sémákat használ,
 - a konvektív folyamatokhoz köthető felhő- és csapadékképződés jellemzése során feltételezik, hogy a konvekció szempontjából aktív rácsdoboz három részre osztható: feláramlási és leáramlási, valamint a környezet által kitöltött területre,
 - a talajban lejátszódó legfontosabb hidro-termodinamikai folyamatok leírásakor becslést adnak a földfelszín és a légkör közötti hő- és nedvességcserére, figyelembe véve a felszín-, a talaj- és a vegetációtípusokat,
- RegCM klímamodell: 10km-es felbontású, amerikai, ELTE Meteorológiai Tanszéke honosította, jellemzői:
 - figyelembe veszi a vízgőz, az ózon, az oxigén és a szén-dioxid gázok hatásait is,

- újabb üvegházhatású gázokat (N₂O, CH₄, CFC) is figyelembe vesz,
- pontosabban írják le a felhőzet hatását,
- leírják az aeroszol-részecskék, illetve a felhő-jég hatásokat,
- jelentős előrelépés történt a felhőzetet és csapadékfolyamatokat leíró részekben,
- bemeneti adatként alkalmazzák a finom felbontású domborzati és felszínborítottsági adatbázist

4.2. Kitettség

4.2.1. Hőmérséklet

Az éves átlaghőmérséklet Budaörs térségében 1961-1990 között 9 °C fok körül volt, ami várhatóan már a 2021-2050-es időszakban is 1-2 fokkal magasabb lesz. A melegedés tendenciája 21. század második felében is folytatódik: a kiinduló időszakhoz képest a század végére a klímamodellek 3-3,5 °C-os növekedést jeleznek.

		ALADIN-Climate		RegCM	
	1961-1990	2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
Átlaghőmérséklet és várható változása	8,94	1,66	3,29	1,08	3,03
Téli átlaghőmérséklet és várható változása	-1,42	1,15	2,3	1,28	3,01
Tavaszi átlaghőmérséklet és várható változása	9,28	1,56	3,06	1,6	2,74
Nyári átlaghőmérséklet és várható változása	18,19	2,16	4,44	0,74	3,49
Őszi átlaghőmérséklet és várható változása	9,51	1,76	3,32	0,85	2,99
A forró napok száma és várható változása	0	7,567	24,6	0	0,333
A hőségriadós napok száma és várható változása	0,267	15,533	40,967	2,533	17,266
A tavaszi fagyos napok száma és várható változása	21,1	-11,4	-19,8	-2,333	-3,367

4. táblázat Budakeszi járás hőmérséklettel összefüggő kitettségi indikátorai, Adatok forrása: NATÉR

A hőmérsékletváltozás szezonális szinten is jelentős lesz és további vonatkozásokkal jár. Így míg a nyári átlaghőmérséklet várhatóan 2-2,5 fokkal lesz magasabb, a tavaszi fagyos napok száma csökkenni fog. Jelentősen megnő majd a szélsőségesen meleg napok száma:

a hőségriadós napok⁶ vonatkozásában a következő három évtizedben és még inkább a század második felére drasztikus mértékű növekedésre számíthatunk; a forró napok⁷ száma is nagymértékben megemelkedhet.

A szélsőségesen meleg napokkal párhuzamosan válnak gyakoribbá a hőhullámos napok. Ezek száma Budaörs térségében az 1991-2020-as időszakhoz képest a század közepére közel 70%-kal, az évszázad végére azonban már több mint a duplájára nőhet a térségben, a hőhullámos napok többelhőmérséklete pedig szintén jelentősen magasabb lesz (ld. 5. sz. táblázat).

A NATÉR a Budakeszi kistérség⁸ esetében a hőhullámokkal szembeni kitettséget egy 1-5-ig terjedő skála legalacsonyabb fokozataként, „kismértékű”-ként határozza meg.⁹ A kitettség ebben az esetben területi természeti (pl. domborzat) és társadalmi (területhasználati: felszínborítási és beépítettségi) adottságoktól

⁶ Hőségriadós napok: a napi középhőmérséklet meghaladja a 25 °C-t.

⁷ Forró napok: a napi hőmérséklet maximum eléri vagy akár meg is haladja a 35 °C-t.

⁸ A NATÉR a korábbi időszakokra visszamenő adatok miatt nem minden esetben a jelenleg hatályban lévő közigazgatási egységeket veszi elemzései alapjául, ezért szerepel néhol a járási beosztás helyett kistérségi

⁹ A kitettség ebben az esetben arra vonatkozik, a referencia időszak (1971-2010) négy évtizedes átlaga alapján a hőhullámos időszakban (május 1. és szeptember 30. között) milyen gyakorisággal várható az adott térségben olyan hőségriadós nap, amikor a napi középhőmérséklet egyenlő vagy nagyobb 25 °C-nál. Ld. Uzzoli et al. 2018.

is függ, amelyek esetében a település adottságai többnyire jók (beépítettség, átszellőzés, burkolatok és növényborítottság), s amelyek esetében a városi hősziget kialakulása csak egyes városrészeket érint (itt azonban akár 5-10°C-os hőmérséklet többlettel kell számolni).

	1991-2020	2021-2050	2071-2100
<i>hőhullámos napok gyakorisága (%)</i>	100	167,72	223,37
<i>hőhullámos napok többlethőmérséklete (°C és %)</i>	1,75	45,49	114,6

5. táblázat A Budakeszi kistérség hőhullámokkal kapcsolatos kitettségi indikátorai (adatok forrása: NATÉR)

A klimatikus változások hőmérsékleti aspektusának egy további eleme a hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok éves átlagos számának változása, amellyel szemben az emberi egészség és az épített környezet elemei is érzékenyek lehetnek.¹⁰ Ebből a szempontból - bár a modellezés által előrejelzett értékek között az alkalmazott modell és forgatókönyv szerint viszonylag nagy a szórás - az országos viszonylatban Budaörsön nagyobb mértékű növekedésre lehet számítani.¹¹

	<i>szcenárió</i>	2021-2050	2071-2100
<i>Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása az 1971-2000 közötti időszak átlagához képest (napok száma)</i>	RCA C RCP 4.5	+0,43	+0,88
	RCA C RCP 8.5	+0,29	+0,73
	RCA E RCP 4.5	-0,14	+0,31
	RCA E RCP 8.5	+0,10	+0,39

6. táblázat Budaörs hőmérséklettel összefüggő kitettségi indikátorai, Adatok forrása: NATÉR

4.2.2. Globálisugárzás

Az éghajlat alapvető meghatározó tényezője a Napból a földfelszínre jutó sugárzó energia, amely a Napból érkező közvetlen sugárzásból és az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzásból tevődik össze. E kettőnek az összege az ún. globálisugárzás, amelyre a földrajzi szélesség és a felhőzet van meghatározó hatással.¹² Budaörs térségében a következő évtizedekben - országos viszonylatban is - kismértékű, közép-, ill. hosszú távon viszont már jelentősebb, országos viszonylatban közepes mértékű változás várható a felhőtakaróval kapcsolatos változások miatt.

	időszak				
	1961-1990	2021-2050		2071-2100	
		Aladin-Climate	RegCM	Aladin-Climate	RegCM
globálsugárzás (MJ/m ²) és várható változása	4300-4400	+0-50	+100-150	+50-100	+300-350

7. táblázat A globálisugárzás mértéke Budaörs térségében. Adatok forrása: NATÉR

4.2.3. Csapadék és vízmérleg

A csapadék mennyiségét, eloszlását és intenzitását¹³ tekintve egyaránt meghatározó klimatikus tényező. A referencia időszakhoz képest a következő évtizedekben változás nem csak a csapadék mennyiségében, de eloszlásában is várható: míg az őszi csapadékosabbá, a többi évszak várhatóan szárazabbá válik. Az extrémnek számító, 30mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoribbá válhatnak¹⁴, a napi átlagos csapadékintenzitás terén pedig nyáron csökkenés, a másik három évszakban viszont növekedés várható (ld.

¹⁰ Lechner Nonprofit Kft. 2018.

¹¹ A nyolc eltérő prognózis közül által előre jelzett változás mértéke közül hét szerint növekedés várható. Az országos átlagot tekintve egy esetben a legfelső, a többi esetben a negyedik ötödben van. Azaz, a várható változás mértéke ezek szerint az országos átlagnál jelentősebb.

¹² Bővebben: https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/

¹³ A csapadékintenzitás a csapadékösszeg és a csapadékos napok (amikor a napi csapadékösszeg eléri, vagy meghaladja az 1 mm-t) számának hányadosa.

¹⁴ Lechner Nonprofit Kft. 2018.

5. sz. táblázat). Azaz, a csapadék nagyobb intenzitással, rövidebb idő alatt hullik majd le, ami együtt járhat a száraz időszakok hosszabbá válásával.

		ALADIN-Climate		RegCM	
	1961-1990	2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
Átlagos évi csapadékösszeg és várható változása (mm)	568,85	-17,91	-79,39	-87,62	-42,76
Átlagos téli csapadékösszeg és várható változása (mm)	127,19	-14,84	-9,27	-21,50	14,78
Átlagos tavaszi csapadékösszeg és várható változása (mm)	137,17	+3,58	-6,06	-25,09	-19,12
Átlagos nyári csapadékösszeg és várható változása (mm)	167,41	-16,64	-71,38	-26,81	-52,05
Átlagos őszi csapadékösszeg és várható változása (mm)	137,54	+10,15	+6,26	-17,64	+9,67
A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma és várható változása (mm/nap)	0,67	+0,80	+0,64	-0,34	+0,56
Átlagos téli csapadékintenzitás Magyarországon és várható változása (mm/nap)	5,47	+0,51	+0,39	-0,28	+0,87
Átlagos tavaszi csapadékintenzitás és várható változása (mm/nap)	5,51	+0,10	+0,24	+0,05	+0,79
Átlagos nyári csapadékintenzitás és várható változása (mm/nap)	6,20	-0,01	-0,30	-0,15	-0,19
Átlagos őszi csapadékintenzitás és várható változása (mm/nap)	6,92	+0,61	+1,51	+0,12	+0,99

8. táblázat Budaörs csapadékkal összefüggő kitétségi indikátorai. Adatok forrása: NATÉR

A jégesővel kapcsolatban várható változásokkal kapcsolatban a NATÉR nem tartalmaz adatot, azonban a vonatkozó szakirodalmi adatok alapján a konvektív viharok számának és intenzitásának várható (és az utóbbi időben már megtapasztalt) növekedésével a jégesők szaporodására lehet számítani.¹⁵

A száraz időszakok hosszát illetően az előrejelzésekben nagyobb a bizonytalanság, de a pesszimistább előrejelzések szerint már a közeljövőben hosszabbá válhatnak valamennyi évszak esetében.

15 Pl. Szélsőséges időjárási jelenségek Európában és hatásuk a nemzeti, valamint az uniós alkalmazkodási stratégiákra. MTA, 2014 https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Extreme_Weather/Extreme_Weather_Hungarian.pdf

	ALADIN-Climate			RegCM	
	1961-1990	2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
A száraz időszakok maximális hossza a téli évszakban és várható változása (nap)	18,207	+5,931	+4,103	-1,035	-0,621
A száraz időszakok maximális hossza a tavaszi évszakban és várható változása (nap)	16,133	-1,033	+0,1	+1,534	+1,434
A száraz időszakok maximális hossza a nyári évszakban és várható változása (nap)	15,933	+1,8	+4,033	+2,667	+4,834
A száraz időszakok maximális hossza az őszi évszakban és várható változása (nap)	23,1	-1	+2,734	+2,367	+2,267

9. táblázat Száraz időszakok hosszának várható változása Budaörsön. Adatok forrása: NATÉR

A szárazsági viszonyokra vonatkozó mutatók¹⁶ tanúsága szerint Budaörs térsége már az eddigiekben is az ország aszályosabb részei közé tartozott, ami a következő évtizedekben, ha kisebb mértékben is, de várhatóan fokozódni fog. Ezt jelzik a klimatikus vízmérlegre¹⁷ vonatkozó adatok is, amik a terület klímájának további szárazodását jelzik előre.

		ALADIN-Climate		RegCM	
	1961-1990	2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
Potenciális evapotranszspiráció és várható változása	629,42	62,69	136,41	38,36	106,86
Klimatikus vízmérleg és várható változása	-60,57	-80,60	-215,80	-125,99	-149,62
Ariditási index és várható változása	0,91	-0,13	-0,20	-0,32	-0,23
A módosított Pálfai-féle aszályindex és várható változása	+4,39	+0,57	+1,62	+0,86	+1,53

10. táblázat Vízmérleggel és szárazsággal kapcsolatos mutatók Budaörs térségében. Adatok forrása: NATÉR

4.2.4. Viharok

Az elmúlt 60 évben Magyarországon és egész Európában is növekedett a viharok gyakorisága, de a klímamodellek különböző forgatókönyvei alapján a jövőben a viharok kialakulásához kedvező feltételek miatt további növekedés várható a komoly viharok számában és intenzitásában. A viharok nagy esőzésekkel és jégesőkkel, intenzív széljelenségekkel, villámlással és mennydörgéssel járnak együtt.¹⁸

A NATÉR a villámlással, villámcsapásokkal kapcsolatban nem tartalmaz adatot, a szélvészekkel kapcsolatban azonban igen. A 85 km/h-s sebességet meghaladó szél a Beaufort-skála szerint szélvésznek, heves szélvésznek, illetve orkánnak minősül. 85 km/h fölött már komolyabb károk eshetnek az épületekben.¹⁹ Ebből a szempontból az elemzések negatív irányú változásokat jeleznek, azaz ha az országos viszonylatban kisebb (gyenge közepes) mértékben is, de a szélvész napok gyakoribbá válására kell számítani.

¹⁶ Az ariditási index esetében a kisebb érték, a módosított Pálfai-féle aszályossági index esetében viszont fordítva, a nagyobb érték jelzik a klíma szárazságát.

¹⁷ A „klimatikus vízmérleg” fogalma a terület vízzel való ellátottságára vonatkozik, értékét az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranspiráció (a légkör irányába történő összesített párolgás) közötti egyensúly határozza meg, amit a két tényező különbségeként határoznak meg. Ha a vízmérleg értéke negatív (amint az ország legnagyobb területén az), az elpárologtatható víz mennyisége meghaladja a lehulló csapadékét.

¹⁸ Szélsőséges időjárási jelenségek Európában és hatásuk a nemzeti, valamint az uniós alkalmazkodási stratégiákra. MTA, 2014 https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Extreme_Weather/Extreme_Weather_Hungarian.pdf

¹⁹ Lechner Nonprofit Kft. 2018.

	szcenárió	2021 - 2050	2071-2100
<i>A 85 km/h-t meghaladó széllelőkésekkel érintett napok éves átlagos számának változása az 1971-2000 közötti időszak átlagához képest</i>	RCA CNRM-CM5 RCP 4.5	+0,04	+0,18
	RCA CNRM-CM5 RCP 8.5	+0,23	+0,05
	RCA EC-EARTH RCP 4.5	+0,08	+0,11
	RCA EC-EARTH RCP 8.5	+0,04	+0,02

11. táblázat Szélvészes napok számának várható változása Budaörsön. Adatok forrása: NATÉR

Budaörs egyes részei jelenleg is különösen szelek - ezeken a területeken a szelek intenzívebbé válása különösen veszélyes lehet.

4.2.5. Turizmus

A NATÉR kitettségi indikátorai közé tartoznak a turizmus éghajlati feltételeinek jelenlegi alakulását és várható jövőbeli változását számszerűsítő turisztikai klimatológiai mutatók, amelyek egy-egy terület turisztikai tevékenységekre való alkalmasságát („turisztikai klímapotenciálját”) éghajlati szempontból értékelik. Ezek a mutatók ugyanakkor a terület éghajlatának általánosabb szintű és saját lakosai számára való élıhetőségét, valamint a potenciális ideköltözık számára való vonzerejét is jelzik, ezért ilyen szemmel is érdemes rájuk rátekinteni, jóllehet, a turizmust a városfejlesztési stratégiája is fontos területként kezeli.

A TCI (Touristic Climatic Index) és az mTCI (módosított TCI) index a klíma turizmusra gyakorolt hatásának értékelésére szolgál a legfontosabb éghajlati változók alapján, az általános szabadtéri turisztikai tevékenységek esetében (pl. városnézés, szabadtérben végzett rekreációs tevékenységek, vásárlás) és a turisták komfortérzetén keresztül. A -30 és +100 közötti skálán az alacsonyabb értékek 50 feletti értékek elfogadhatónak, a 60 feletti jónak, míg a 80-nál magasabb értékek kitűnőnek számítanak a szabadtéri turizmus szempontjából. A CIT (Climate Index for Tourism) index ugyanakkor további szempontokat is integrál és turizmuson belül ágazati jellegű, mert a különböző turisztikai tevékenységek eltérő éghajlati feltételeivel is számol, aminek megfelelően az egyes turisztikai tevékenységekre külön-külön kerül meghatározásra. Értéke 1-től 7-ig terjed úgy, hogy a magasabb érték kedvezőbb, az alacsonyabb értékek pedig a kedvezőtlenebb klímaviszonyokat jelölik.

	1961-1990	2021-2050	2071-2100
<i>A TCI havi átlagértéke</i>	61,28	61,22	61,56
<i>Az mTCI havi átlagértéke</i>	68,35	67,85	69,1
<i>A CIT havi átlagértékei</i> <i>- városi turizmus</i>	4,59	4,62	4,54
<i>A CIT havi átlagértékei</i> <i>- kerékpáros turizmus</i>	4,62	4,58	4,47

12. táblázat A Budakeszi járás turisztikai-klimatológiai indikátorai. Adatok forrása: NATÉR

A TCI és mTCI értékek alapján az országos átlagot (61,42 és 68,36) alapul véve a Budakeszi járás turisztikai klímapotenciálja²⁰ az eddigiekben átlagosnak volt nevezhető, azonban az ország különböző területei közül a jobb adottságúak közé tartozó (a hetedik kilencedbe, illetve az ötödik hetedbe tartozó) volt. Az előrejelzések szerint ez a közel jövőben kis mértékben még romlani, de a század végére még javulni is fog. Az mTCI értékek alapján potenciálja bár az országos átlagnál (61,42 és 68,36) szintén jobb volt a referencia időszakban, a jövőben várhatóan romlani fog. A CIT értékeit tekintve a referencia időszakban a NATÉR által vizsgált mindhárom turisztikai területen országos viszonylatban átlagos potenciállal bírt, a jövőben a kerékpáros turizmus esetén kismértékű romlás, a városi turizmus esetében azonban gyakorlatilag stagnálás, ill. kismértékű romlás várható.

²⁰ A NATÉR-ban Budapest esetén kerületi, az ország más területei esetében azonban csak járási szinten érhetőek el ezek az adatok. Mivel a település esetében a vízparti turizmus nem releváns, ennek értékét figyelmen kívül hagytuk.

4.3. Érzékenység, adaptációs kapacitás és várható hatások

Az éghajlati kitettség tényezői meghatározóak a település számos olyan alrendszere számára, amely a klimatikus és időjárási változásokkal szemben valamilyen szempontból érzékeny - azaz, amelyek mindenkor állapota jelentős mértékben függ az időjárástól tényezőktől. Ilyen a település élővilága, infrastruktúrája, társadalma és gazdasága egyaránt. Az éghajlati kitettséggel szembeni érzékenység tárgyalásánál ezek főbb adottságait vesszük számba mind a kiinduláskori, mind pedig a számítások alapján vélelmezett jövőbeli állapotok szerint. Az éghajlatváltozás várható hatásai ezek metszetében mérhetőek fel, az alkalmazkodási stratégiák és intézkedések ezek ismeretében határozhatóak meg.

Az adottságok számbavételekor azonban nem csak az érzékenység, hanem az adaptációs képesség mértékének felmérése is fontos. A város éghajlatváltozással szembeni sérülékenységének felmérése szempontjából legalább olyan fontos, hogy a társadalom milyen mértékben van felkészülve és képes választ adni az éghajlatváltozásból fakadó kihívásokra mind az egyén, mind pedig a helyi közösség szintjén.

4.3.1. Demográfiai jellemzők és változások

Népességszám

Budaörsön jelenleg is gyarapodik a lakosságszám, ami a következő évtizedekben várhatóan folytatódni fog²¹: a 2011-2051 közötti vándorlási egyenlegre vonatkozó előrejelzések az alkalmazott éghajlati modellek és társadalmi-gazdasági forgatókönyvek mindegyike esetében jelentős, 20% feletti vándorlási nyereséggel számolnak a Budakeszi járás, ezen belül Budaörs esetében.

A bázisévül választott 2009-ben a lakosok száma mintegy 26 000 fő ²², 2018-ban 28 844 fő volt, ami közel 11%-os népességnövekedést jelentett az időszakban.

	Budaörs összesen	Nyugati Ipari Gazdasági terület (Gyár utca külterület)	Hegyvidékek	Adminisztratív Városközpont és lakótelep	Szállások területe	Hegyvidéki erdőterület	Frankhegy	Történelmi belváros	Kertvárosias lakóterület	Autópálya és vasút menti kereskedelmi gazdasági területek	Szilas (Vasútsor külterület)	Kamarardő
Lakónépesség száma (fő)	26 757	371	3 432	6 661	116		613	7 631	5383	114	115	2 265
aránya (%)	100	1,4	12,9	24,9	0,4		2,3	28,5	20,1	0,4	0,4	8,5

13. táblázat Budaörs lakónépességének száma (fő) és aránya (%) városrészenkénti megoszlásban, 2011. (Forrás: ITS, KSH adatszolgáltatás alapján)

A lakosságszám emelkedése azonban a természetes szaporodás/fogyás negatív előjelű tendenciái miatt várhatóan a vándormozgalomnak lesz köszönhető - még ha a természetes szaporodás/fogyás szempontjából a térség az országos átlagnál várhatóan lényegesen jobb helyzetben lesz továbbra is. A várhatóan jelentős mértékű idevándorlás mögött pedig inkább szociokulturális és gazdasági hajtóerők állnak, nem pedig klimatikus okok. Azaz, a klímaváltozás belső vándormozgalmi folyamatokra gyakorolt hatásának szempontjából Budaörs nem számít klíma érzékeny területnek.²³

21 A Budakeszi járás egészére vonatkozó előrejelzés szerint járási szinten a lakosságszám 2051-re 62%-kal lesz magasabb 2011-hez képest.

22 A SEAP-ban 28 272 fő lett lakosságszámként meghatározva 2009-re a KSH 2001. évi népszámlás alapján továbbvezetett adata alapján. A 2011. évi népszámlálás alapján azonban ez mindenképp téves adat, a lakosságszámnak ennél lényegesen alacsonyabbnak kellett lennie.

23 Lennert - Farkas 2018

	2011	2031	2051
Teljes népesség száma, Budakeszi járás	83 670	112 292	135 262
Teljes népesség száma, Budaörs	26 757	35 910	43 256

14. táblázat A népességszám várható alakulása Budaörsön a 2011. évi népszámlálás alapján (2031 és 2051 esetében a 2011-es járási arány alkalmazásával; adatok forrása: NATÉR, KSH)

	2011-2021	2021-2031	2031-2041	2041-2051
Természetes szaporodás/fogyás járási szinten	-0,92	-13,72	-20,27	-7,8
min.	-132,76	-123,21	-147,23	-161,95
max.	27,97	33,35	18,29	26,14
átlag	-59,13	-63,67	-83,84	-90,41
medián	-59,96	-65,85	-86,74	-92,74

15. táblázat A természetes szaporodás/fogyás várható alakulása a Budakeszi járás területén. Adatok forrása: NATÉR

Egy terület alkalmazkodó képessége szempontjából a népességszám mellett a népsűrűség is meghatározó. A 2011-es népszámlálási adatok alapján Budaörs az országos és a Budakeszi járás települési átlagánál is magasabb népsűrűséggel bír, jóllehet, jellemzően kisvárosias és falusias adottságai miatt ez a sűrűség nem közelíti meg a nagyvárosokra jellemző sűrűséget. Az utóbbi évekre jellemző és az előre jelzett népmozgalmi és demográfiai tendenciák alapján azonban a jövőben a népsűrűség jelentősebb arányú növekedésére kell számítani.

Népsűrűség (fő/km²)		2011	2031	2051
Budaörs		1 134,25	1 522,23	1 833,63
Budakeszi járás		289,57	388,62	468,12
országos járási értékek	min.	28,75	20,53	14,99
	max.	3 292,85	3 137,02	2 928,46
	átlag	118,05	116,66	111,41
	medián	64,12	55,38	47,83
települési értékek, Budakeszi járás	min.	54,23	72,78	87,67
	max.	1 391,07	1 866,90	2 248,81
	átlag	387,59	520,17	626,58
	medián	259,69	348,52	419,82

16. táblázat A népsűrűség várható alakulása Budaörsön és térségében a 2011. évi népszámlálás alapján (2031 és 2051 esetében a 2011-es járási arány alkalmazásával; adatok forrása: NATÉR, KSH)

A társadalom idősödése

A klímaváltozás negatív hatásaival szemben az időskorúak különösen érzékenyek, ezért fontos kérdés, hogy alakul a város társadalmának kor szerinti összetétele a jövőben - a korszerkezet alapjaiban határozza meg adaptációs képességet.

A lakosság korszerkezetével kapcsolatban nyújt tájékoztatást az öregedési index, amit a 0-14 éves gyermekkorúak, valamint a 65 éves és ennél idősebb lakosok számának százalékos aránya határoz meg:²⁴

Budaörs estében a helyzet 2011-ben kedvezőbb volt az országos²⁵, viszont rosszabb a járási értéknél, de az ország egészéhez hasonlóan a lakossági idősödésének általános tendenciájával kell számolni a településen is.

²⁴ <https://www.demografia.hu/hu/tudastar/fogalomtar/18-oregedesi-index>

²⁵ A legutóbbi népszámlálási adatok szerint 2011-ben az országos érték 115.85 volt. (Adatok forrása: KSH)

Öregedési index (%)		2011	2021	2031	2051
Budakeszi járás		71,62	89,55	106,77	138,62
Települési értékek, Budakeszi járás	min.	37,16	73,1	85,65	92,06
	max.	99,39	241,89	335,51	433,57
	átlag	66,06	155,52	193,84	264,92
	medián	66,36	155,67	189,99	261,65
Budaörs		79,47	99,37	118,48	153,82

17. táblázat A Budakeszi járás öregedési indexének értékei a 2011. évi népszámlálás alapján (Budaörs esetében 2031- és 2051-re a 2011-es járási arány alkalmazásával). Adatok forrása: KSH (2011), NATÉR (2021+)

4.3.2. Emberi egészség

Hőhullámok okozta többlethalálozás

A magas hőhatás megterhelést jelent az emberi szervezet számára, számos problémát idézhet elő (pl. hőstressz és hőség, légzőszervi panaszok, bőrkütiések, kiszáradás, magas vérnyomás, veseelégtelenség), növeli a rosszulletek és a halálozás számát. Különösen érzékenyek az 5 év alatti kisgyerekek, a 60 év feletti idősök, a krónikus betegségben (pl. vese, érrendszeri- és keringési betegségben szenvedők, a fogyatékkal élők, a komplex értelemben vett hátrányos helyzetű lakosok, a nyáron a szabadban hosszabb ideig tartózkodók és dolgozók). További kockázati tényező jelenthetnek a magasabb hőmérséklettel összefüggő fertőzések és a fauna megváltozásával megjelenő, rovarfajok által terjesztett betegségek is. A rosszulletek, betegségek növelik az egészségügyi szolgáltatások igénybevételét, a betegforgalom és az ellátási terhek növekedését egyaránt kíváltva.

Szakirodalmi adatok szerint a napi halálozás és a napi középhőmérséklet között szoros összefüggés van: a 25 °C felett 1°C-os középhőmérséklet-növekedés 4,9%-os halálozásnövekedést mutat; a növekvő számú hőhullámos napok többlethalálozásának emelkedését pedig a nagyobb arányban gyakoribbá váló közepes intenzitású 28-30°C-os napi középhőmérséklettel jellemezhető hőhullámos napok okozzák.²⁶

A NATÉR számításai szerint az 1°C-ra vonatkozó napi többlethalálozás a 2005-2014 évek hőhullámos napjainak többlethőmérséklet értékeire számítva a Budaörsi kistérség területén 5,92%. Ez egyben a jelenre vonatkozó egyik érzékenységi indikátor, ami az ország más területeihez képest gyengébbnek számít (az országos értékek 0,3-tól 27,4%-ig terjednek).

A NATÉR másik hőhullámokkal szembeni érzékenységi indikátora a hőhullámos napokkal kapcsolatba hozható napi többlethalálozás mértéke, aminek szintén százalékos értékét a 2005-2014-ös időszak 25°C-os küszöbhőmérsékletet meghaladó napjainak átlaghalálozási és várható napi halálozási értékének különbsége határoz meg (pusztán a hőmérséklet viszonyok változása alapján, azonos érzékenységet feltételezve). Ennek jelenlegi értéke - az országos szinten ugyancsak alacsonyabbnak számító - 10,38%, ami azonban a 2021-2050-es időszakban várhatóan 44%-kal, a század végére pedig akár a hatszorosára (%) is nőhet, azaz Budaörs érzékenysége a jövőben várhatóan fokozódik.

A hőhullámokkal szembeni érzékenység azonban szoros kapcsolatot mutat a beépítettséggel és az urbanizáltság fokával is: a sűrűbben beépített és magas urbanizáltsági fokkal rendelkező területek lakosságának a városi hősziget-hatás miatt nagyobb az érzékenysége. Ez az eltérés a város területén is jelen van, az érzékenység a különböző városrészek között, de még a városrészekben belül is változó mértékű.

A NATÉR a hőhullámokkal kapcsolatos érzékenységet húsztársadalmi-gazdasági mutató alapján, komplex módon, járási szinten határozza meg.²⁷ Az elemzés alapján a Budakeszi járás, s ennek részeként Budaörs „kismértékben” - az országos viszonylatban leginkább érzékeny területek közé tartozik.

A hőhullámok élettani hatásaival szembeni alkalmazkodóképességet a NATÉR járási szinten, 28 releváns (pl. társadalmi-gazdasági fejlettségre, lakossági életminőségre vonatkozó) társadalmi-gazdasági mutatók alapján meghatározott komplex mutató segítségével jellemzi.²⁸ **Az elemzés szerint a település alkalmazkodó képessége - az országos adottságok vonatkozásában - ezen a téren „nagyon erős”.**

Az éghajlatváltozással összefüggő további lehetséges egészségügyi problémák

A klímaváltozással egy sor további területen járhat negatív egészségügyi hatással. Ezek közé tartoznak a levegőben terjedő allergének (pollenek, gombaspórák) által okozott allergiás megbetegedések; a kedvezőbbé váló életkörülmények miatt megjelenő és/vagy elszaporodó rovar- és rágcsálófélék által terjesztett betegségek (pl. a csípőszúnyog által terjesztett nilusi láz vagy a rágcsálók által terjesztett hantavírus), az UV sugárzás által kiváltott bőr- és szemproblémák (leégés, melanóma és bőrdaganat, szürkehályog). De ugyanide tartoznak a hirtelen hőmérsékleteséssel járó egészségi panaszok és a klímaszorongás is. Mindezen témakörökben jelenleg nem állnak rendelkezésre területi adatok, ezért azon túl, hogy előfordulásuk fokozódásával számolunk, részletesebb elemzésükre nem kerül sor.

Végül, ugyanitt gondolni kell a zivatarok várható gyakoribbá válása miatti villámcsapásokra is, amelyek fokozott veszélyt jelenthetnek - különösen a kedvelt kirándulóhelyeket előszeretettel és gyakran felkereső turistákra.

Az adaptív kapacitás fejlesztését az emberi egészség esetében egyaránt előmozdíthatják szemléletformálási, szabályozási és intézményi elemek.

4.3.3. Földhasználat, felszínborítás

Egy-egy terület földhasználatára számára a társadalmi-gazdasági hatások mellett az éghajlati tényezők is meghatározóak. A kapcsolat ugyanakkor fordítva is igaz: a területhasználat és -borítás jellemzői ugyancsak közrejátszanak a helyi klíma kialakításában. Azaz akár a klíma, akár a földhasználat változik, az visszahat a másikra.

	2006	bővülési	változási
		potenciál 2050-ig	
Mesterséges felszínek aránya	63,32%	++	0
Erdőterületek aránya a település területéből	27,97%	0	+
Gyepterületek aránya a település területéből	5,28%	0	++
Komplex mezőgazdasági területek (természetes foltokat tartalmazó mezőgazdasági területek, kertségek)	1,85%	0	++
Szőlő-gyümölcsültetvények aránya a település területéből	1,58%	0	++
Szántóterületek aránya	0,00%	0	0

18. táblázat Budaörs jellemző felszínborítottsága és változási potenciálja. Forrás: NATÉR (jelmagyarázat: ++ kiemelkedő változási potenciál, + jelentős változási potenciál, 0: elhanyagolható változási potenciál)

A NATÉR földhasználat-változással kapcsolatos modellezése az EU CORINE adatbázisából indult ki, a 2006-os állapot kategóriái alapján (illetve ezek összevonásával) a különböző környezeti, társadalmi és gazdasági változó mellett a klíma modellek adatait és a népesség-előreszámítás eredményeit is figyelembe veszi. A modellezés eredményei alapján a földhasználat általános változási potenciálja 2050-ig mérsékeltnak

²⁷ Az érintett indikátorok a lakosság demográfiai és munkaerő-piaci helyzetére, az egészségügyi ellátásra és egyéb releváns települési sajátosságokra (pl. méret, lakónépesség száma, lakásállomány sajátosságai). Bővebben ld. dr. Uzzoli et al. 2018.

²⁸ Bővebben ld. dr. Uzzoli et al. 2018.

nevezhető, azaz a modell készítői különösebb változást nem prognosztizálnak. Egyes területeken ugyanakkor van változási potenciál: a mesterséges felszínnek különösen nagy bővülési potenciállal bírnak, elsősorban a gyepek, komplex mezőgazdasági területek és a szőlő- és gyümölcsültetvények kárára.

A különböző területhasználatok azonban más-más módon érzékenyek a klímaváltozással szemben: az intenzív beépítésű, alacsony zöldfelületi intenzitással és jellemzően mesterséges burkolatokkal dominált területeken városi hősziget-hatás alakulhat ki, a hirtelen leszakadó nagy mennyiségű csapadék pedig megfelelő elvezetés hiányában városi áradásoknak is ki lehet téve. A zöldfelületek különösen a csapadékkal kapcsolatos változásokra lehetnek érzékenyek, de ugyanígy gondot jelenthet a természetes flórától és faunától idegen, arra esetlegesen veszélyt jelentő invazív fajok megjelenése is.

Erdős területek, zöld felületek, fák

Külön figyelmet kell szánni a város zöldfelületi borítottságára, valamint ezen belül is az erdőkre, parkokra és egyéb fás területekre, valamint különösen a védett területekre és természeti elemekre.

Az erdőkre jellemző alkalmazkodóképességet a NATÉR erdészeti rétege két mutatóval jellemzi:

- Az erdő elegyességi mutató egy 5 fokozatú skálán mutatja be a mai erdőterületek elegyességét úgy, hogy az elegyesebb erdőterületek jelentik a nagyobb alkalmazkodási potenciált. A város területén található erdős területek döntő részben elegyetlenek, legfeljebb közepesen elegyesek, ami rossz/gyenge alkalmazkodó képességet jelent.
- Az erdőterületek korát tekintve a fiatalabb erdőterületek jelentik a nagyobb alkalmazkodási potenciált. Az erdőterületek mai korosztályszerkezetét a korosztály mutató egy 6 fokozatú skálán jellemzi - a Budaörs területén található erdők ebből a szempontból vegyes képet mutatnak: az állományok mintegy harmada idős-idősödő, nagyobb része viszont fiatalabb korú.

Városrész	Természeti értékek
Hegyvidékek	Törökugrató, Út-hegy, Odvas-hegy
Szállások területe	A Szállások a város fontos és védendő természeti értékét képezik.
Hegyvidéki erdőterületek	Budai Tájvédelmi Körzet (fokozottan védett természetvédelmi terület, a Natura 2000 része), a Budaörsi kopárok a helyi és a környező lakosság kedvelt kirándulóhelyei
Történelmi belváros	Kálvária-domb és Kő-hegy (a budaörsiek legkedveltebb ikonikus helyei)
Kertvárosias lakóterület (Budapesti út és Farkasréti út)	Nap-hegy (a lakosság kedvelt pihenőparkja tanösvénnyel)
Kamaraerdő	Tétényi-fennsík (helyi védett természetvédelmi terület) a Corvinus Egyetem Kertészeti Egyetem törzsgyümölcsöse (botanikai érték)

19. táblázat Budaörs természeti értékei városrészenként. Forrás: ITS

A zöld felületekre nem csak a terület szárazodása, a tüzesetek előfordulásának gyakoribbá válása, az invazív növény- és állatfajok, de a heves szélesemények is negatív hatással vannak. Az adaptációs kapacitást ebben az esetben a kihívásoknak megfelelő kezelési terv és gyakorlatok alkalmazása jelenti.

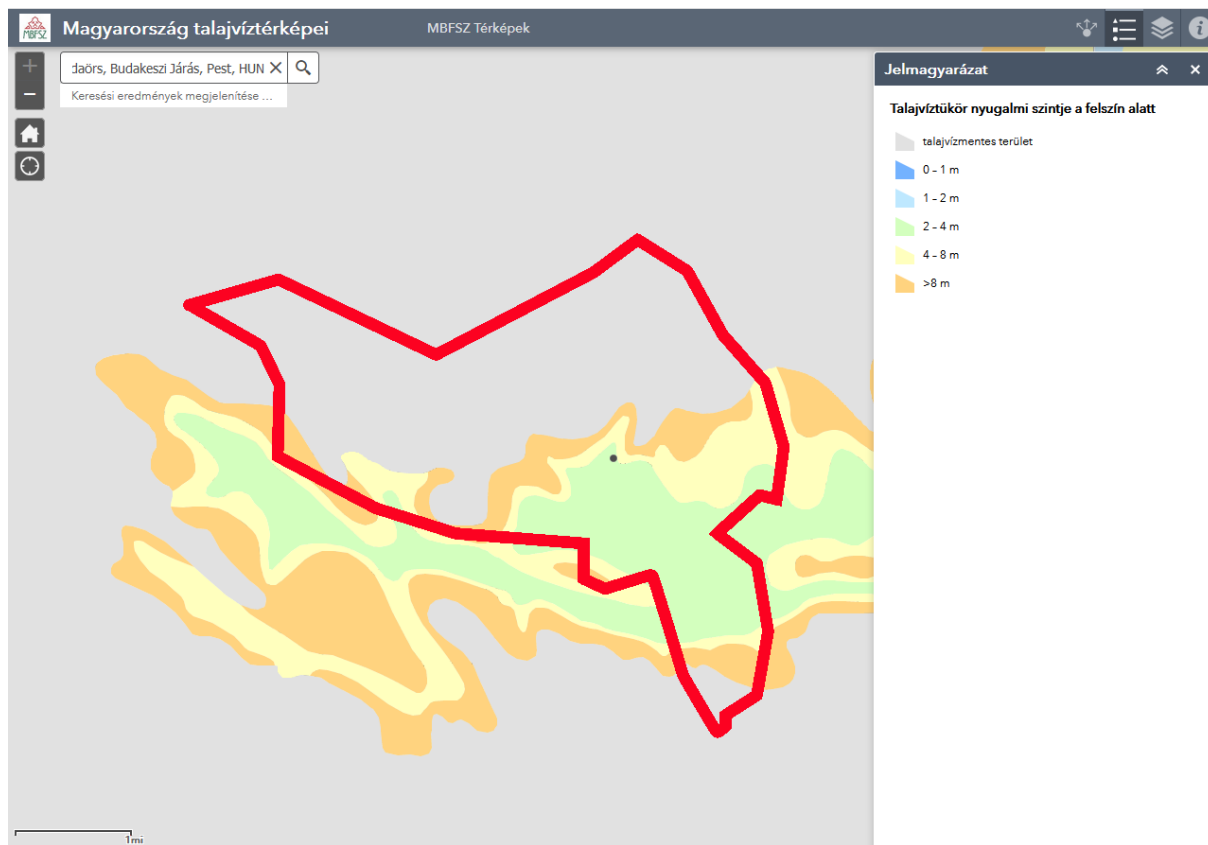
Az önkormányzat 2019 őszén átfogó faültetési programot indított 131 db fa ültetésével. A program részeként 2020 ősztől az újszülött budaörsiek számára ún. babafák is elültetésre kerülnek.

4.3.4. Talajvíz

Budaörs területén a talajvíz szintje változó mélységben található: a hegyvidéken nagyobb mélységben, a völgytalpához közeledve azonban magasabban, a Hosszúréti-patak völgyében már a talajhoz közel található (a változatos rétegszerkezet miatt néhol a felszínre is tör)²⁹ A felszín alatti vizek szempontjából a

²⁹ Budaörs város környezeti állapota 2011. Ld. még 6. ábra.

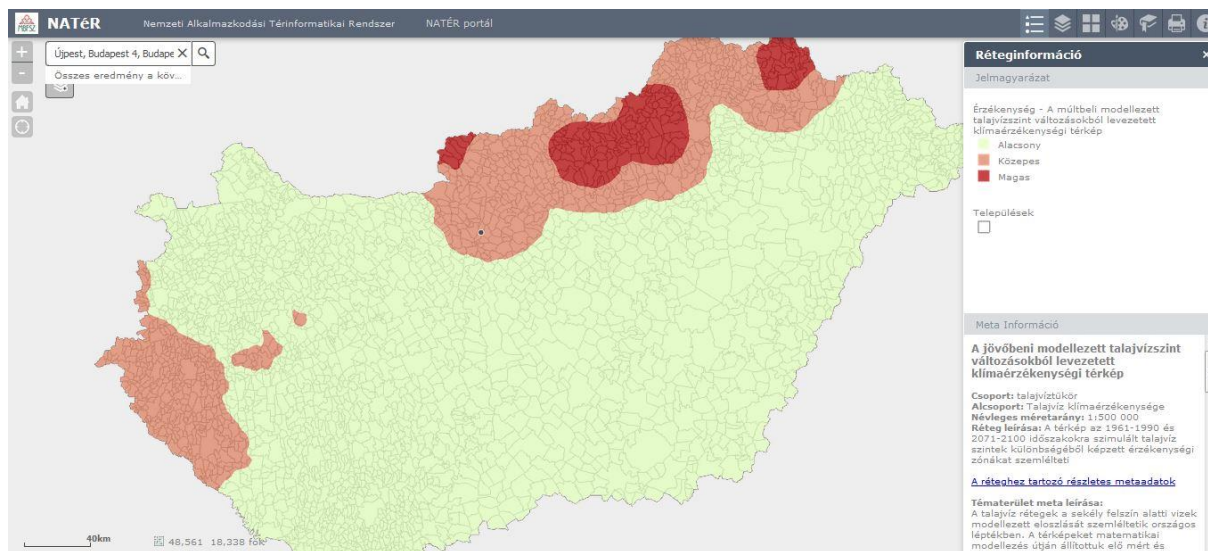
27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint Budaörs fokozottan érzékeny terület, illetve kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőségvédelmi besorolású.



6. ábra A talajvíztűkör szintje Budaörs térségében. (Forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/tvz/>)

A talajvíz szintjére lényeges hatással van a felszín alatti beszivárgások, ezzel összefüggésben a hőmérséklet, csapadék és felszínborítottság, de a talajvíz kitermelésének mértéke is. A NATÉR-ben található modellszámítások utóbbiakkal nem számolnak, mindössze a klímaváltozás hatására előálló hipotetikus vízszinteket mutatják.

A CarpatClim modell alapján számolt értékek szerint az 1961-1965-ös referencia időszak éves beszivárgási mértékéhez (50-70mm/év) képest már a 2005-2009-ös időszak ötéves átlagos csapadékvíz beszivárgás mértéke évente 0-10 mm-rel alacsonyabb volt, ami az évszázad végére a számítások szerint tovább csökkenhet (akár a -20 mm-t is elérve). A talajvízszint számított különbsége a referenciaidőszakhoz képest már 2005-2009 ötéves átlagában is 0-1 méterrel volt alacsonyabb, de a század folyamán ez várhatóan tovább csökken. Országos viszonylatban a **talajvízszint változásának szempontjából a város klímaérzékenysége közepes.**



7. ábra A talajvízszint klímaérzékenysége a talajvíztükör modellezett adatok segítségével szimulált változása alapján. (Forrás: NATÉR)

A belvizek ugyanakkor marginálisabb problémát jelentenek a város mélyebben fekvő, Hosszúréti-patak menti részén, ahol főleg épületeket veszélyeztetnek. A talajvízszint általános süllyedése miatt azonban a jövőben az esetükben csökkenés várható.

4.3.5. Vízbázis és ivóvízellátás

A főváros egészéhez és agglomerációjának nagy részéhez hasonlóan Budaörs vízellátását is a Fővárosi Vízművek Zrt. biztosítja a Duna vízére alapozva - az ivóvizet a folyó kavicssteraszán kialakított parti szűrésű kutakból nyerik.

Az ilyen parti szűrésű rendszerek, még ha rendelkeznek is a vízfolyás és hordalékának méretével arányos tároló kapacitással, érzékenyen reagálnak a felszíni vízfolyás éghajlatváltozás által kiváltott hozamváltozásaira, amely a termelt víz mennyiségét és minőségét egyaránt befolyásolja. A kutak megfelelő üzemelését, illetve az ellátás biztonságát a kisvízi állapotok és az árhullámok egyaránt fenyegetetik, márpedig ezek a szélsőségesebbé váló időjárás hatására egyre gyakrabban jelentkeznek. Kisvízi hozamok esetén nem csak a termelhető vízmennyiség csökken, de a kitermelt vízben magasabb lesz a környező területekről származó, gyakran szennyezőanyagokkal terhelt vizek aránya is, amely rontja a kitermelt víz minőségét. Árhullámok, illetve árvizek esetében a vízminőséget a felszíni vizekbe jutó szennyezőanyagok veszélyeztetik.³⁰

Az ivóvíz ellátás alapjául szolgáló Duna-menti vízbázisok - a kitettségi indexek és a rájuk jellemző tároló kapacitás alapján meghatározott - klíma érzékenysége egy négyfokú skála harmadik foka szerint³¹ „érzékenynek” számít, amit az ellátásbiztonság szempontjából hosszú távon figyelembe kell venni.

Az ivóvízellátással kapcsolatos alkalmazkodóképesség szempontjából meghatározó tényező a lakosság vízigénye, ami 2018-ban 62,31 m³/fő volt, ami az országos átlagnál (35,1 m³/fő) lényegesen magasabb.³²

4.3.6. Árvíz, villámárvíz, városi áradás

A NATÉR villámárvizekkel kapcsolatos elemzése Budaörs esetében nem tartalmaz adatot vizsgált vízgyűjtő-kifolyási pont híján, azonban az országos katasztrófabiztonság-értékelés szerint³³ a település a magas kockázatú területekhez tartozik. A hegy- és dombvidéki településeken intenzív csapadék (legalább 30 mm/nap), nagyobb szintkülönbség, az erdővel való borítottság és a vízvisszatartó infrastruktúra hiánya/kis

30 Rotárné et al. 2015.

31 nincs közvetlen hatás, mérsékelten érzékeny, érzékeny, nagyon érzékeny

32 Adatok forrása: KSH. Megjegyzés: az adat a lakosság vezetékes vízfogyasztására vonatkozik.

33 BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 2014.

mérete esetén a villámárvizek kialakulásának nagy az esélye. A problémát jól példázza a Hosszúréti-patak 2010-es kiöntése és az általa okozott károk. A településen keresztülfolyó vízfolyás gyűjti össze a felszíni vizeket, így intenzív esőzés esetén fennáll annak kockázata, hogy a meder kapacitása nem elégséges a víz elvezetésére.

A csapadékeloszlás szélsőségesek irányába való eltolódásával számolni kell a „városi” árvizek lehetőségével is, amelyek oka a mesterséges felszínek magas aránya és a csapadékvíz elvezető hálózat nem megfelelő kapacitása. Ilyen esetben nem a természetes vízfolyások lépnek ki medrükből, hanem a földfelszínre hulló csapadék nem tud sem a földbe szivárogni, sem pedig elvezetődni. Az alacsonyabb fekvésű térfelszíneken felgyűlve gondot okozhat a közlekedés számára, pincéket önthet el, elszennyeződése esetén pedig közegészségügyi és környezetvédelmi kockázatot jelent. A jelenség Budaörsön is viszonylag gyakran előfordul.

Az adaptív kapacitás fejlesztése ebben az esetben leginkább műszaki fejlesztésekkel, megfelelő védelmi elemek telepítésével lehetséges.

4.3.7. Épületek és épített infrastruktúra

Amint azt az időjárási adatok fentebbi részletezésénél láttuk, a csapadék, a hőmérsékletesések és a viharos erejű szelek esetében is negatív irányú változások várhatóak, amelyekkel szemben az épített környezet elemei, különösen az épületek is érzékenyek. Az egyes időjárási hatások ráadásul általában nem önmagukban, hanem együttesen lépnek fel (pl. viharok esetén), ami miatt fokozzák egymás hatásait és még inkább növelik az épületek veszélyeztetettségét.

A csapadékeloszlás szélsőségesebbé válása miatt várhatóan gyakoribb heves, 30 mm/napot meghaladó csapadékmennyiséggel járó esőzések közvetlenül és közvetve is veszélyeztetik az épületeket: nem csak az esetleges beázások, de az extrém csapadékesemények által okozott villám- és városi árvizek (amelyek különösen az alápincézett épületeket fenyegetik), az intenzívebbé váló felszín alatti áramlások miatti kimosódás és egyenlőtlen süllyedés, valamint az átnedvesedő talaj miatti felszínmozgások miatt is. A várhatóan szintén gyakoribb és intenzívebb jégesők a tetők héjazatára, valamint egyes további szerelvényekre lehetnek veszélyesek.

A viharos erejű, 85 km/h-át meghaladó sebességű szelek, illetve a viharos időjáráshoz kapcsolódó hőmérsékletesés jelenségeiben bekövetkező változások súlyos károkat okozhatnak az épületállomány szerkezeteiben és a funkciószerű használatában egyaránt. A szél nyomó és szívó hatása tartószerkezeti és épületszerkezeti problémákat okozhat, de az erős széllelőkéseknek és -sebességnek leginkább a szélnek kitett felületek a veszélyeztetettek (tetők és tetőfedő elemek, magas épületek homlokzatburkolatai és a homlokzati elemek rögzítőelemei, nyílászárók és társított szerkezeteik).

A hirtelen hőmérséklet ingadozás az anyagok idő előtti öregedését okozhatja. Ebben az esetben a 10°C/3h számít olyan küszöbértéknek, amelyek fölött az épületekben jelentősebb károk keletkezhetnek.

Végül, számolni lehet olyan további, a kitettség értékelésnél részletesen nem vizsgált időjárási változásokkal is. Ilyen például a várhatóan szintén növekvő, az építőanyagok gyorsabb fáradását okozó UV-sugárzás, ami miatt ezek hamarabb tönkremehetnek.

A NATÉR elemzése szerint a város épületállományának a hirtelen hőmérsékleteséssel, a 30mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal és a 85 km/h-t meghaladó széllelőkésekkel érintett napok éves átlagos számának változásával szembeni érzékenysége országos viszonylatban átlagos, mértéke pedig legfeljebb mérsékelt mértékű:

	érzékenység mértéke		min	max	átlag	medián
Település érzékenység / hőmérséklet	5,58	mérsékelt	4,28	7,73	5,30	5,24
Település érzékenység / csapadék	17,51	kis	16,51	22,06	18,11	17,84

Település érzékenység / szél	20,24	mérsékelt	18,75	22,70	19,85	19,86
------------------------------	-------	-----------	-------	-------	-------	-------

20. táblázat Budaörs épületállományának érzékenysége. Adatok forrása: NATÉR

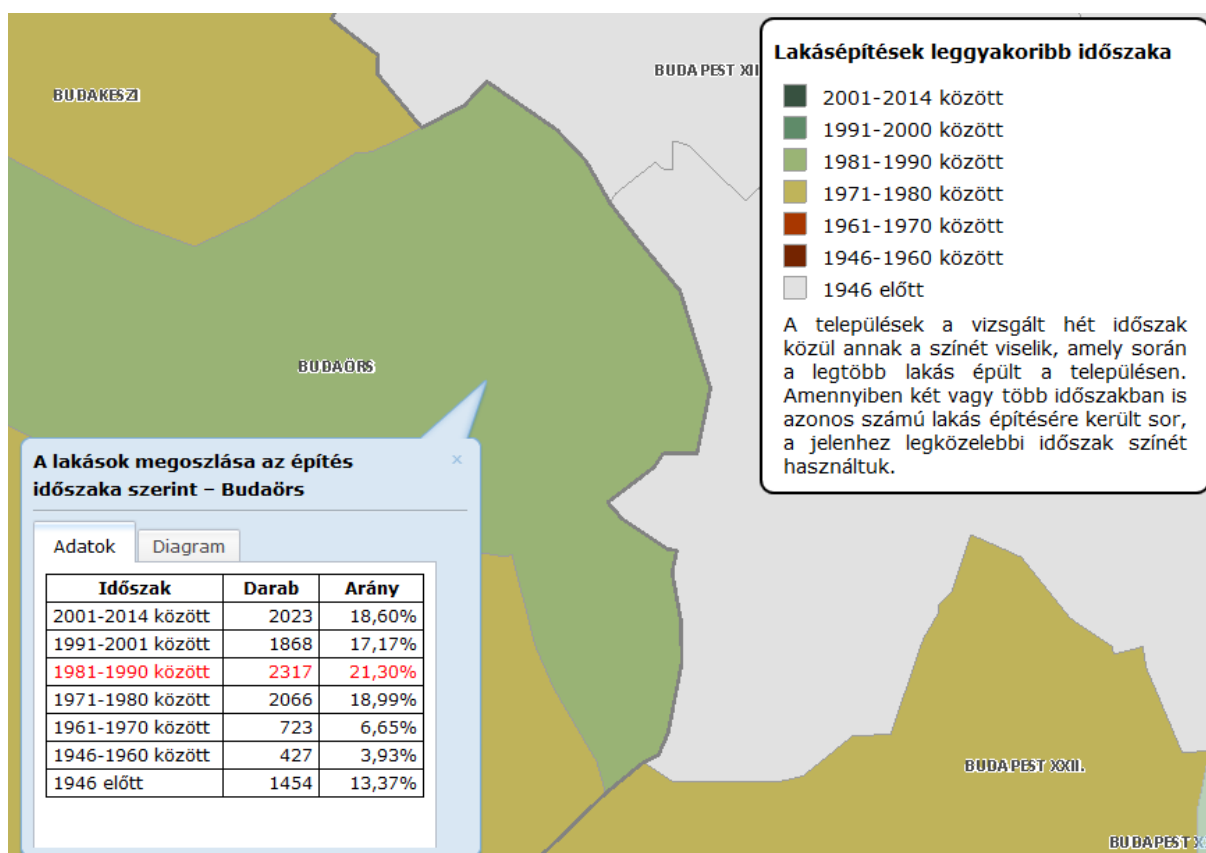
A kitettségi és érzékenységi mutatók alapján a várható hatások a NATÉR adatai alapján közép távon - és hosszú távon is döntően mérsékelt mértékben lesznek kedvezőtlenek, az országos átlagot és középértéket mindössze három scenárió esetében haladják meg:

Várható hatás (összesített)	2021-2050					2071-2100				
		min	max	átlag	medián		min	max	átlag	medián
RCA C RCP 4.5	9,39	-11,17	15,28	3,24	3,73	13,72	-8,58	39,36	14,29	13,14
RCA C RCP 8.5	16,46	-1,79	30,40	14,69	14,75	16,03	3,93	35,47	17,67	16,68
RCA E RCP 4.5	4,63	-6,59	26,29	7,67	7,03	12,02	-4,68	31,36	13,52	13,23
RCA E RCP 8.5	7,30	-8,88	13,17	4,03	4,25	17,20	4,43	46,56	22,08	21,81

21. táblázat A klímaváltozás hatása Budaörs épületállományára. Adatok forrása: NATÉR

A lakóépület állomány alkalmazkodóképességét a NATÉR települési szinten, a település gazdasági helyzetére, a lakosságra, illetve az önkormányzat tudatosságára vonatkozó indikátorok alapján határozza meg. Budaörs esetében az érték az országos átlagban közepesnek számít (értéke 3,17; szélsőértékek: 1,09 és 5,12; átlag: 2,66, medián: 2,62).

A budaörsi épületállomány sérülékenysége közepesnek számít a 10 000 fő feletti lakossággal rendelkező és a járásszékhely városok viszonylatában. Ez azonban az átlag, fontos lenne a város épületállományának részletes sérülékenységi vizsgálatát elvégezni. A leginkább sérülékeny épületek közé az 1945 után épült társasházak, az első és az 1945 előtt épült hagyományos középületek, a templomok, a paneles lakóépületek tartoznak.



8. ábra Budaörs lakásállományának építés időszak szerinti megoszlása. Forrás: Lechner Tudásközpont, 2017.³⁴

³⁴ <http://webmap.lechnerkozpont.hu/webappbuilder/apps/foldgomb1701/>

További, a NATÉR által nem érintett, de mindenképp releváns kérdéskört jelent az épületek és egyúttal az energiaellátás villámokkal szembeni érzékenysége. Ha a villámvédelem jellemzően meg is oldott, a lakótelep térségében éves rendszerességgel előfordul, hogy az energiaellátás villámcsapás miatt megszakad.

Az épített infrastruktúra esetén szólni kell a közlekedési infrastruktúra extrém időjárási tényezőknek kitett elemeiről is. A korábbi években gyakran okozott gondot heves esőzésekkor a Vasút utca MÁV aluljáró elöntése, amit időközben áteresztő létesítésével sikerült megoldani.

Ugyanebbe a kérdéskörbe tartozik a vasúti közlekedés infrastruktúra érzékenysége: szélsőséges melegben a sínek, heves viharok és jég ráfagyása, valamint viharos erejű szelek esetén a felsővezetékek károsodhatnak, amely fennakadás okozhat a vasúti közlekedésben. A közlekedési hálózat más elemei, különösen az utak, ugyancsak érzékenyek mindezen hatásokkal szemben.

Az adaptív kapacitás főként műszaki-technológiai eszközökkel valamint megelőző intézkedések alkalmazásával mozdítható elő.

4.3.8. Földtani veszélyforrások

A NATÉR földtani veszélyforrásokkal kapcsolatos elemzései az Országos Felszínmozgási Kataszterben³⁵ rögzített adatok, a csapadékjellemzők várható változása, valamint egyéb földtani jellemzők alapján készültek. Az éghajlati tényezők közül a csapadék mennyisége és eloszlása alapvető hatással van a felszínmozgásokra, a jelentős csapadékesemények (akár normál, akár extrém időjárási körülmények között) esetén az adott üledékföldtani-morfológiai szituációban felszínmozgás valószínűsége megnő.³⁶ Az ilyen jelenségek különösen akkor okozhatnak jelentős károkat, ha építményeket, vagy valamilyen - jellemzően vonalas - infrastrukturális létesítményt érintenek.

A földtani veszélyforrások közül az ún. sekély földtani veszélyforrásokkal³⁷ esetlegesen a város területén még akkor is számolni kell, ha ezek előfordulása az utóbbi évtizedekben nem volt jellemző.³⁸ Budaörs klíma-érzékenysége a felszínmozgással érintett földtani képződmények, a lejtésviszonyok és a települések közigazgatási határán belüli, 2005 és 2010 közötti káresemények számának kapcsolata alapján egy ötös, 1-5-ig terjedő skála harmadik szintjén, közepesen érzékenyként lett meghatározva, a várható változások pedig országos léptékben szintén közepesnek számítanak (egy ugyancsak ötös skála harmadik szintű besorolásaként).

	A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására				
	szcenárió	2021-2050		2071-2100	
23 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságának várható változása (referencia időszak: 1971-2000)	RCA4, CNRM-CM5, RCP 4.5	0,95	Mérsékelt várható hatás	1,07	Mérsékelt várható hatás
	RCA4, CNRM-CM5, RCP 8.5	1,10	Mérsékelt várható hatás	1,08	Mérsékelt várható hatás
	RCA4, EC-EARTH, RCP 4.5	1,06	Mérsékelt várható hatás	1,07	Mérsékelt várható hatás
	RCA4, EC-EARTH, RCP 8.5	1,04	Mérsékelt várható hatás	0,99	Mérsékelt várható hatás

35 <https://mbfsz.gov.hu/hatosagi-ugyek/nyilvantartasok/orszagos-felszinmozgas-kataszter>

36 Normál csapadékos időszak esetében 23 mm, míg az extrém időszak esetén 44 mm a felszínmozgást kiváltó küszöbérték az adatrendszerben szereplő előfordulások és a csapadékjellemzők kapcsolata alapján.

37 A 2014-ben készített országos katasztrófa kockázateértékelési jelentés a sekély földtani veszélyforrásokat két fő csoportra osztotta, nevezetesen tömegmozgásokra és üregbeszakadásokra (vö. a 1384/2014 [VII. 17.] Korm. határozattal).

38 A NATÉR adatai szerint a településen 2005 és 2010 között mindössze egy ilyen káresemény következett be. Az ország településeinek közel 92%-ában nincs, 3,5%-ában csupán egy, 5,5%-ában 2 és 10 közötti, és mindössze 0,28%-ában van 10-nél több káresemény nyilvántartva.

44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságának várható változása (referencia időszak: 1971-2000)	RCA4, CNRM-CM5, RCP 4.5	1,20	Mérsékelt várható hatás	1,19	Mérsékelt várható hatás
	RCA4, CNRM-CM5, RCP 8.5	1,37	Mérsékelt várható hatás	1,32	Mérsékelt várható hatás
	RCA4, EC-EARTH, RCP 4.5	0,86	Mérsékelt várható hatás	1,22	Mérsékelt várható hatás
	RCA4, EC-EARTH, RCP 8.5	1,22	Mérsékelt várható hatás	1,53	Mérsékelt várható hatás

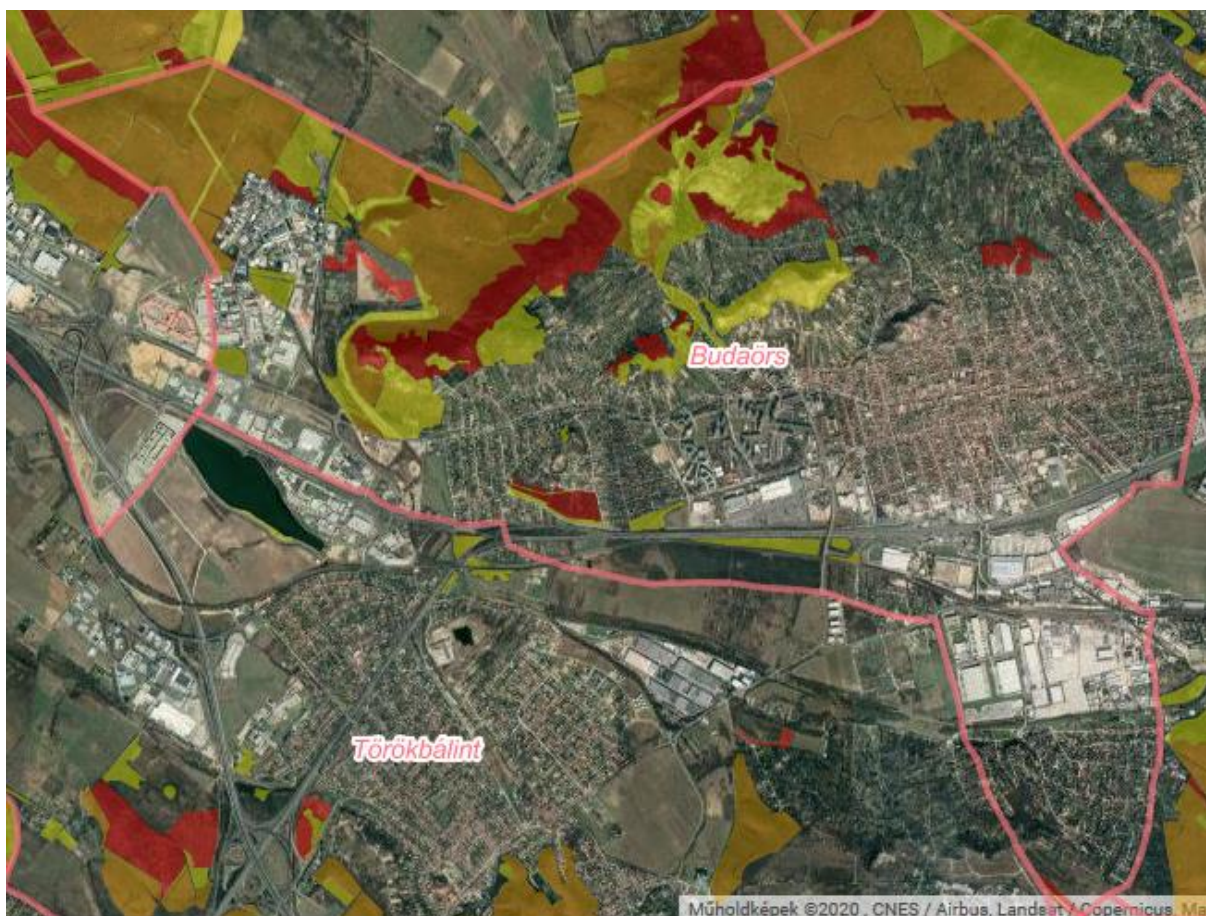
22. táblázat A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a település érzékenysége és a számított kitettségi mutatók alapján

A Kő-hegy térségében az intenzív beépítettség miatt pincebeszakadások, talajsüllyedés, a Törökugraton sziklaomlás, a Frank-hegyen pedig suvadások, a vízmosságok és löszfalak omlása is előfordul.

Az adaptív kapacitás a földtani veszélyforrások legfőképpen műszaki beavatkozásokkal, szabályozási eszközökkel és egyéb védelmi intézkedésekkel fejleszthető. Utóbbiakra példa a 3,5 tonnás súlykorlátozás, vagy a sziklaomlások megelőzése végett a rendszeres „kopogtatás” és védőháló alkalmazása.

4.3.9. Természeti tüzek

A természeti tüzek előfordulásának kedvez az éghajlat szárazabbá válása. A város minden olyan zöldfelülete érintett lehet, ahol nagy mennyiségű száraz avar, éghető biomassza és egyéb hulladék halmozódik fel. Időről-időre elő is fordulnak tüzesetek³⁹, amelyek oka jellemzően az emberi gondatlanság, mintsem valamilyen természeti jelenség vagy környezeti hatás.



23. táblázat Budaörs tűzveszélyessége. A világoszöld szín jelzi a kis, a narancs a közepes-, a vörös pedig a nagymértékű veszélyeztetettséget. (Forrás: NÉBIH Erdőtérkép.)

³⁹ A közelmúltban pl. <https://www.katasztrofavedelem.hu/modules/vesz/esemeny/27500>

Természeti tüzek esetében különösen az erdők érintettek: a város nyilvántartott erdőterületeinek⁴⁰ tűzveszélyességi besorolása jelenleg 18%-ban nagy, 51%-ban pedig közepes mértékű. A tűzveszélyesség meghatározása az erdőállományok szerkezetétől (fajösszetétel, kor, magasság, koronaszerkezet), az erdőterületen lévő éghető biomassa mennyiségétől, a természetes vagy emberi okok miatti kigyulladás valószínűségétől és a tűz által az erdőállományban és az ökoszisztémában okozott kár nagyságától függ. Az egykori kopárokra telepített fenyvesek, a termőhelyi viszonyok, valamint a rekreációs használat miatt (mivel a tüzesetek kockázata a látogatottabb erdőkben nagyobb), **Budaörs megyei szintű erdőtűz-veszélyességi besorolása a közepes kategóriába tartozik.**⁴¹

Az erdőtüzek a biodiverzitást, az épületállományt, részben pedig a területet látogató turistákat veszélyeztetni leginkább.

Az erdőtüzek esetében az adaptációs kapacitás szabályozási, információs, intézményi, valamint infrastrukturális és eszközállományt érintő elemekből áll. Az önkormányzat aszályos időszakokban az eddigiekben is rendeleti úton korlátozta a tűzgyújtást.

4.3.10. A lakosság gazdasági helyzete - jövedelmi viszonyok, kizáródás, leszakadás

A település és térség fejlettsége, de az alkalmazkodóképesség szempontjából is meghatározó tényező a lakosság jövedelmi helyzete: vagyoni helyzetétől függ azon képessége, hogy képes-e megtenni a várható problémák és negatív hatások megelőzéséhez/mérsékléséhez, illetve a már bekövetkező problémák kezeléséhez szükséges intézkedéseket. Ebből a szempontból kedvező, hogy Budaörs országos viszonylatban a legjobb anyagi helyzetű települések közé tartozik. Az 5000 főnél nagyobb települések rangsorában (Budapest nélkül), az egy főre jutó vásárlóerő országos átlaghoz viszonyított aránya (vásárlóerő index) alapján Budaörs 145%-os értékével országos viszonylatban a 2. helyen áll.⁴²

A lakosság vagyoni helyzetét jelzi a társadalmi deprivációs index, amely a népességet jellemző, „átlagos” életkörülményektől való elmaradottságra, az következő társadalmi kizáródásra vonatkozik. Amennyiben ugyanis egy társadalmi csoport rendelkezésére álló erőforrások és feltételek tartósan elmaradnak az adott társadalmi közegben átlagosnak minősíthetőtől, akkor az érintett csoport tagjai nem lesznek képesek a társadalmilag elvárt életmódot folytatni és hosszabb távon kirekesztődnek, elszigetelődnek a társadalom többi csoportjától - ez pedig klímaadaptációs képességüket is hátrányosan befolyásolja. Tehát egy adott területi vagy társadalmi csoport annál inkább tekinthető depriváltnak (és mint ilyen, várhatóan annál kevésbé lesz képes az alkalmazkodásra), a gazdasági aktivitás, korszerkezet és jövedelmi helyzet dimenziói közül minél több esetében és minél inkább kedvezőtlen irányban tér el az átlagostól.

A deprivációs szint meghatározására használt komplex mutató a foglalkoztatottságra, korszerkezetre és jövedelmi helyzetre vonatkozó adatokból képzett deprivációs index. Az index 0 és 1 közötti skála, amelyen az alacsony értékek mutatják a kedvezőtlen, a magasabbak a kedvezőbb helyzetet.

Deprivációs index járási szinten		2011	2031	2051
Budakeszi járás		0,95	0,97	0,98
Országos járási értékek	min.	0,01	0,01	0,01
	max.	0,95	0,97	0,98
	átlag	0,45	0,43	0,39
	medián	0,43	0,41	0,37

24. táblázat A Budakeszi járás deprivációs indexe 2011-ben és várható értékei a jövőben. Adatok forrása: NATÉR

Deprivációs szempontól 2011-ben a Budakeszi járás helyzete az országban a legjobb volt, messze megelőzve az átlagot (0.45), amely pozícióját várhatóan a jövőben is megtartja.

⁴⁰ Ld. <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

⁴¹ MgSzH Központ Erdészeti Igazgatóság, 2009.

⁴² https://www.gfk.com/hubfs/GfK%20Hungaria%20Sajtokozlmeny%2020201020_GfK_Vasarloero.pdf?hsLang=en

4.4. Az éghajlatváltozás által veszélyeztetett helyi értékek meghatározása⁴³

Tájképvédelem

A Budai -hegység (Csiki-hegyek) itt található hegycsúcsainak vonulatai, a nyílt karsztok területe, a budaörsi kopárok területe, a Tétényi fennsík természetvédelmi, települési- és tájképi szempontból egyaránt jelentős értéknek számít. Ezek mellett jelentős tájképkalkotó tényezők a vízmosások völgyei, valamint a Hosszúréti-patak völgye. Tájképvédelmi szempontból ennek okán kiemelten kezelendő területnek számítanak a következők:

- Kösörű-hegy
- Kecse-hegy
- Ló-hegy
- Csík-hegy
- Farkas-hegy (az ún. Piktortégla üregekkel)
- Kakukk-hegy
- Út-hegy
- Odvas-hegy
- Huszonnégyökrös-hegy
- Frank-hegy
- Mária-völgy
- Kő-hegy
- Tétényi-fennsík
- Hosszúréti-patak
- Budakeszi-árok

Táj- és természetvédelem

A védelem alatt álló értékeket Budaörsön három szinten osztályozzák: Az uniós védelem alá tartozó a Natura2000 területek, országos védelem alatt álló, illetve helyi védelem alatt álló, önkormányzat által meghatározott területek.

Felszín alatti vízvédelem	Nyílt karszt területek
Helyi védelemre javasolt természeti területek	Törökugrató, Tétényi-fennsík
Országos védelem ex lege barlangok	Huszonnégyökrös-hegyi-barlang, Huszonnégyökrös-hegyi-odú, Huszonnégyökrös-hegyi-sziklaodú, Kecse-hegyi-sziklaodú, Kő-hegyi 1. sz. barlang, Kő-hegyi 2. sz. barlang, Kő-hegyi 3. sz. barlang, Kő-hegyi átjáró, Kő-hegyi Remete-barlang, Odvas-hegyi-barlang, Törökugratói-barlang
Országos védelem-tájképvédelmi körzet	Budai Tájképvédelmi Körzet
Országos védelemre javasolt	Huszonnégyökrös-hegy
Natura 2000-es terület	Budai Hegység (HUDI20009)
	Budaörsi kopárok (HUDI20010)

25. táblázat Nemzeti vagy helyi jelentőségű) természeti és táji értékek

Műemlékek, épített környezeti elemek

- Római katolikus templom
- Kálváriakápolna
- Tájház-múzeum (Budapesti út 47)

⁴³ Integrált Településfejlesztési Stratégia, Megalapozó vizsgálat, 2017

- Jakob Bleyer, Heimatmuseum
- Templom tér 18. lakóépület
- Római katolikus kápolna (Starentanz kápolna)
- A Kő-hegyi préházak és pincék
- A határvövek

Turizmus, rendezvények

- Idessüss fesztivál
- Budaörsi fesztivál

4.5. Megvalósult és folyamatban lévő adaptációs intézkedések

4.5.1. Önkormányzati faültetési program

Az önkormányzat 2019 őszén átfogó faültetési programot indított 131 db fa ültetésével, ugyanezen program keretein belül pedig 2020 őszétől az újszülött budaörsiek számára ún. babafák is elültetésre kerülnek.

4.5.2. Zöldfelület fejlesztési projektek

Budaörs város 23,59 km²-ből, a közhasznú zöldterületek nagysága 276.300 m², a gondozott parkok területe 72.200 m². Az utóbbi években számos zöldterület került fejlesztésre 8,025 ha-os bővítéssel, mind önkormányzati finanszírozásból.

A belterületen fejlesztett parkok és játszóterek fejlesztése során a helyi zöldterületek aránya növekedett, illetve szökőkutak is kihelyezésre kerültek, melyek javítják a terület mikroklímátikus viszonyait. Emellett több külterületi terület is megújításra került, tanösvények létesítésével.

4.5.3. Hosszúréti patak melletti közpark kialakítása

A helyi patak melletti 4,5 hektáros közpark került kiépítésre játszótéri eszközökkel, 8 tematikus kertelem telepítésével (fűszernövények és hagymások kertje, kövek és sziklakerti növények kertje, rózsabemutató, egzotikus kertje stb.)

A terv megvalósításával egy értékes, fajgazdag növényállomány kiültetése valósult meg a területen, amely célzottan a lakosság és az ide látogatók számára biztosít rekreációs lehetőséget.

A projekt amellett, hogy a helyi zöldfelület fejlesztésével járt, klímaadaptációs szempontból szintén fontos elem, mivel a patak mellett az illegálisan elhelyezett hulladék elszállítását követően késleltető záportározót került létesítésre, mely a vízfolyás árvízvédelmi és csapadékvíz hasznosítás szempontjából is jelentős.

4.5.4. Helyi növényállomány védelme

Az önkormányzat az által, hogy a helyi faállomány szempontjából invazív bálványfa irtását kezdeményezte a helyi jelentőségű növényállomány védelmét növelte és a sztyeppterületek megőrzését is megkezdte.

4.5.5. Közösségi kertek

SonnGarten - Budaörs

Ugyan nem önkormányzati kezdeményezésként, de egy budaörsi család elindította a közösségi kertészkedés lehetőségét a helyiek számára. A közkertben 50 - 500 m² -ig bérelhető terület gyümölcsök és zöldségek termesztésére, illetve emellett igény szerint hétféle ház is bérelhető a kertrészek mellé.

Egy helyi lakos kezdeményezésének köszönhetően egy közösségi kert projekt indult a budaörsi lakosok körében 2020-ban, aminek első lépése egy kérdőíves felmérés volt, hogy a helyieknek mennyire és milyen célból volna igényük a településen közösségi kertek létesítéséhez. A projekt kezdeményezői már felvették a kapcsolatot az önkormányzattal és várostervezéssel a projekt megvalósításával kapcsolatban.⁴⁴

44 <https://www.budaorsiinfo.hu/blog/2020/06/02/uj-kezdemenyezes-budaorson-kozossegeben-zoldben-testben-es-lelekben-egeszsegesebben/>

4.6. Alkalmazkodási helyzetkép összegzése

Az önkormányzat klímavédelmi munkacsoportja az akcióterv tervezési folyamatának részeként a kitettség, érzékenységi és alkalmazkodási kapacitásra vonatkozó elemzés, valamint további helyi háttér információk alapján határozta meg a potenciális sérülékenységi területeket és kockázati szinteket.

Az önkormányzat szakértőinek szervezett események a sérülékeny területekre vonatkozó elemzés főbb megállapításai veszélyforrásonként:

Szélsőséges meleg - hőhullámok

- Bár a hőségriadós és forró napok számának jelentős mértékű növekedése várható, adaptív kapacitása miatt országos viszonylatban Budaörs sérülékenysége egészségügyi szempontból- a NATÉR elemzése alapján -a legalsó ötödbe tartozik, sérülékenysége „kismértékű”. Az energiafogyasztás (és ennek révén -ellátás), az esetleges épületekre és más (pl. közlekedési) infrastrukturális elemekre gyakorolt hatások tekintetében ugyanakkor, további megelőző intézkedések hiányában, jelentősebb is lehet.

Jelentős csapadékmennyiség és események

- Az özőnvízszerű esőzések már most is viszonylag gyakoriak, ám a csapadékeloszlás és -intenzitás várható további változásának fényében a jövőben gyakoriságuk és intenzitásuk is várhatóan nőni fog, akár már rövidtávon is. Különösen veszélyeztetettek az épületek, a közlekedés és általában véve a polgári védelmi veszélyhelyzetek, a sérülékenység szintje magas.
- A jégesőkkel kapcsolatos tapasztalatok és a várható klimatikus változások alapján előfordulásuk és intenzitásuk fokozódása várható, amely az épületek, közlekedés, a természeti környezeti elemei, a zöldség- és gyümölcstermelésre, valamint a társított károk miatt további területek esetében is magas sérülékenységet jelent.

Aszály

- Az aszályos időszakok hosszabbá válásával és terület szárazodása már az utóbbi években is tapasztalható volt, amelynek különösen a növényzetre, áttételesen pedig a természeti tüzek kialakulásának esélyére és a turizmus fenyegetettségére van nagy hatása. A jövőben már rövidtávon is további szárazodás várható.

Vízhiány

- Mivel a város ivóvízellátása külső és érzékeny forrásokból történik, a várható klimatikus változások, a fokozódó népességnomás, valamint az országos viszonylatban magasnak számító lakossági vízfogyasztási szokások miatt a vízellátás sérülékenysége magas.

Viharok

- Viharos erejű szél/széllökések: A viharos erejű szelek gyakoriságának és intenzitásának fokozódását tapasztalatok is alátámasztják - a város egyes részei egyébként is szelesek. Az épületek, egyes infrastrukturális elemek, valamint a fák különösen veszélyeztetettek annak fényében, hogy a heves szélesemények várhatóan gyakoribbak és erősebbek lesznek a jövőben.
- A veszélyes villámlások jelenlegi gyakorisága a tapasztalatok alapján alacsony, ám hatásuk jelentős lehet, azért közepes mértékűként lett meghatározva. Közepes időtávon a gyakoriság és intenzitás fokozódása várható, amelynek leginkább az épületek (és ezek energiaellátása), az esetleges tüzesetek miatt a környezeti elemek és biodiverzitás, a kapcsolódó balesetveszély miatt pedig a turizmus van kitéve.

A tömegmozgások, földtani veszélyforrások

- Konkrétan földcsuszamlás, sziklaomlás, talajsüllyedés, alámosás és pincebeszakadás lett nevesítve mint, még ha csak egy-egy városrészre is jellemző, de Budaörsön eddig is jelen lévő probléma. Mivel ezek mindegyik esetében meghatározó a csapadéknak való kitettség, kisebb mértékű változások várhatóak. A már foganasított intézkedések miatt a sérülékenységi szintje ezek esetében alacsony.

Árvizek és áradások

- A városban a felszíni vizeket összegyűjtő Hosszúréti-patak a legjelentősebb vízfolyás. Az utóbbi étvizedben volt példa villámárvíz kialakulására, amelynek megismétlődése a szélsőségesebbé váló csapadékeloszlással és -intenzitással nem zárható ki. A jelenlegi kockázati szint közepes, ami azonban már közép-távon is fokozódhat. A vízvisszatartó és egyéb védművek eddigi és folyamatban lévő telepítése miatt a sérülékenységi szint alacsony.
- Belvizek mindössze a város kis, mélyen fekvő részét érintik, ahol főleg épületeket veszélyeztetnek. A talajvízszint általános süllyedése miatt azonban a jövőben az esetükben csökkenés várható.

Erdőtüzek

- A település erdőinek adottságai miatt az előfordulási gyakorisága most is magas, előfordulásuk esetén hatásuk nagy. A várható éghajlati és demográfiai változások miatt gyakoriságuk és intenzitásuk növekedése várható - akár már rövid távon is. A hatások kedvezőtlenül érintik a biodiverzitást, az épületeket és más vagyonelemeket és a turizmust is.

Biológiai veszélyforrások

- rovar- és rágcsálófélék okozta betegségek, amelyek közül több (pl. a kullancscsípéssel terjedő betegségek) már most is viszonylag gyakoriak, ám az éghajlati változások miatt további terjedésük változó, s amelyekkel szemben ugyanakkor a sérülékenységi szint alacsonynak mondható;
- az invazív allergén növények terjedése, amelynek egészségügyi és környezeti hatása is van, s amely valószínűsége és hatása már most is nagy, de amelyek kapcsán a jövőben további fokozódásra lehet számítani, s amelyekkel szembe a város sérülékenysége közepes.

Az UV sugárzás

- A jelenségnek már most is közepes az előfordulási valószínűsége, és ami a jövőben akár már rövid távon is fokozódni fog mind intenzitását, mind gyakoriságát illetően. A változásoknak leginkább egészségügyi következményei lesznek, de negatív hatásokkal kell számolni az épületek és más materiális vagyonelemek esetében is. A sérülékenységi szint az egészségügy esetében közepes (az UV sugárzással kapcsolatos tudatosság általános alacsony volta miatt), a többi szektor esetében viszont inkább alacsony az okozott problémák kisebb fajsúlya miatt.

5. KLÍMA- ÉS ENERGIATUDATOSSÁGI, SZEMLÉLETFORMÁLÁSI HELYZETÉRTÉKELÉS

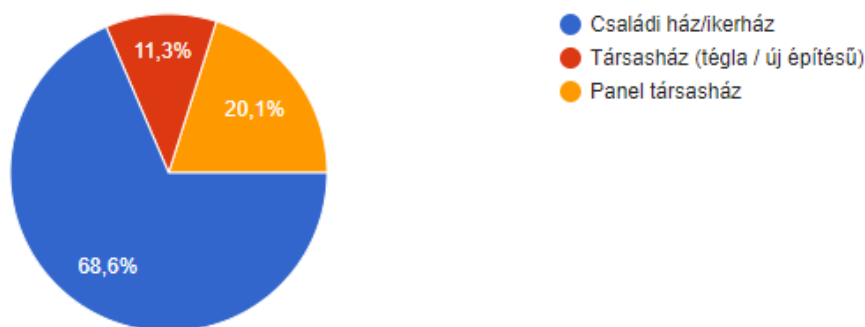
5.1. Lakossági klímatudatosság-vizsgálat

A kérdőíves felmérés online, Google Form-on zajlott, 2020 június és szeptember között. A felmérésre 160 választ érkezett be, a válaszadók 38,1%-a férfi, 61,9%-a nő volt, többségük a 1960-1980 időszakban született, tehát a kitöltők nagy része a 40-60 év közötti korosztályba tartozik.

A válaszadók 68,6%-a él családi házban, 20,1% panelben 11,3 % pedig társasházban. A válaszadók 54,1%-ának volt valamilyen felújítása ingatlanán az elmúlt 10 évben.

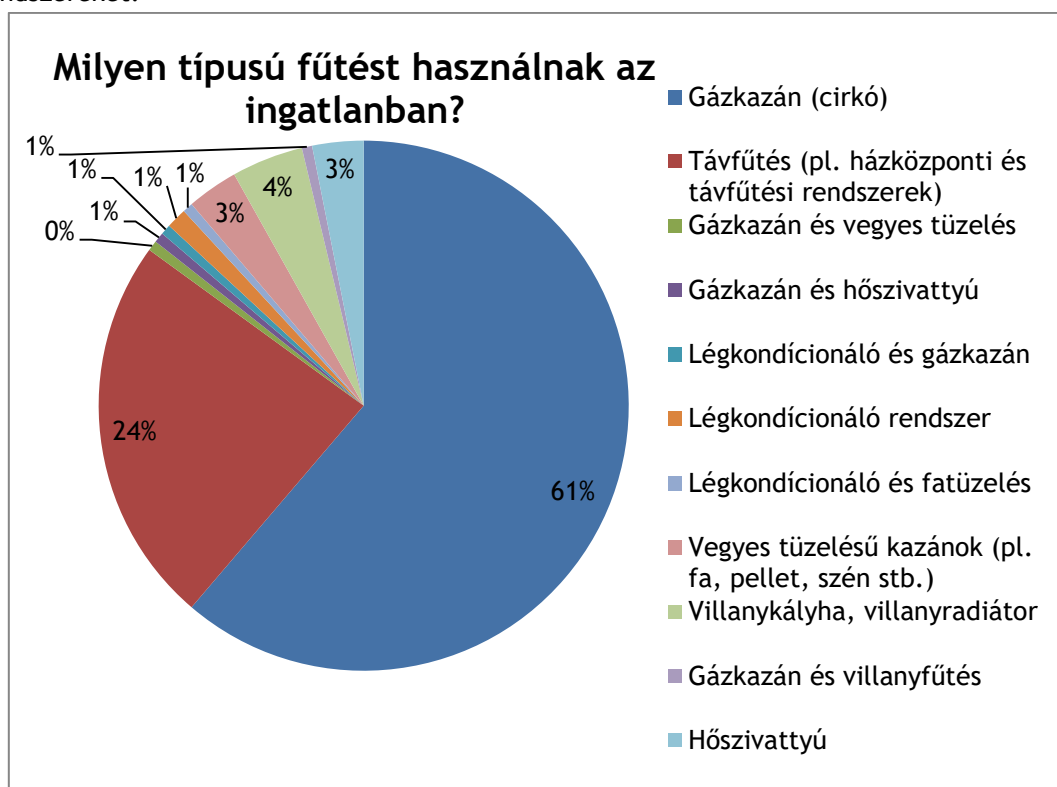
4. Milyen típusú épületben lakik?

159 válasz



9. ábra Kitöltők lakóházának épülettípusai

A fűtés típusára vonatkozó kérdésből kiderült, hogy a kitöltők 61%-a gázkazánnal fűti ingatlanát, melyet a távfűtéses rendszerek követnek, emellett 3-4%-ot tesznek ki az elektromos, gáz,- és vegyes tüzelésű rendszerek, végül pedig a kitöltők 1-2%-ot használ fűtés céljából légkondicionáló, hőszivattyús, illetve hibrid rendszereket.

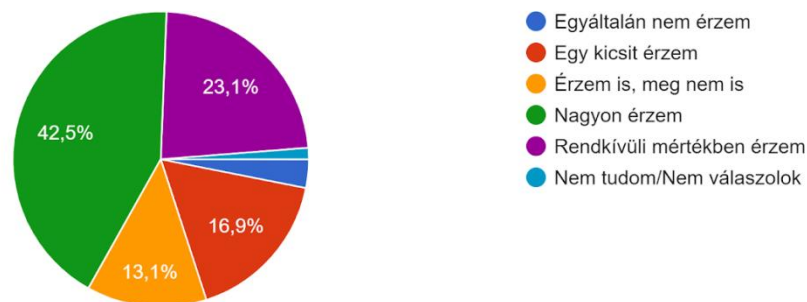


10. ábra Kitöltők által használt fűtéstípusok

A válaszadók döntő többsége 65,6%-a jelölte meg a 'Rendkívüli mértékben érzem' és 'Nagyon érzem' opciót arra vonatkozóan, hogy milyen mértékben érzi mindennapjaiban a klímaváltozás hatásait. Az egyáltalán nem érzem lehetőségeket mindössze 2-3%-uk választotta.

8. Ön mennyire érzi a mindennapokban a klímaváltozás hatásait?

160 válasz

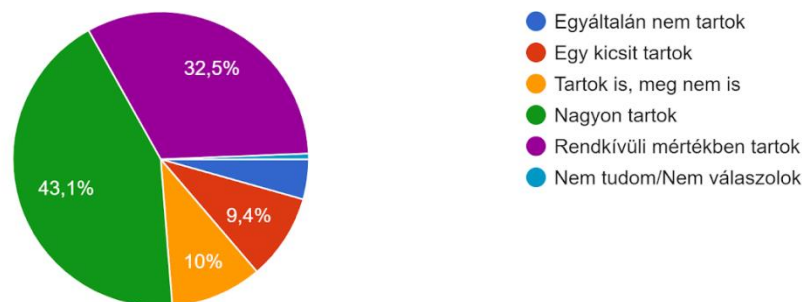


11. ábra 'Ön mennyire érzi a mindennapokban a klímaváltozás hatásait' kérdésre érkezett válaszok

Abban a kérdésben, hogy a válaszadók mennyire tartanak a klímaváltozás hatásaitól még inkább kiugró, 75%, azok válasza, akik 'nagyon' vagy 'rendkívüli mértékben' tartanak a jelenségtől. Az 'Egyáltalán nem tartok' lehetőséget mindössze 4% választotta.

9. Mennyire tart a klímaváltozás hatásaitól?

160 válasz



12. ábra 'Mennyire tart a klímaváltozás hatásaitól,' kérdésre érkezett válaszok

A következő kérdések arra vonatkoztak, hogy a válaszadók a klímaváltozás egyes jelenségeit mennyire tartják jelentősnek Budaörs szintjén az elmúlt 10 évben, illetve a jövőre nézve.

A válaszok szerint az alábbiak okoztak jelentős mértékű problémát a város működésében az elmúlt 10 évben (a válaszadók nagy része 1-5-ös skálán 4-esnek vagy 5-ösnek minősítette). Ezekben belül az első 5 opciót kiemelten magas problémaokozónak jelölték meg.

1. viharok, erős szél
2. hóhullámok
3. új kártevőfajok megjelenése
4. időjárási szélsőségek
5. természeti értékek, élőhelyek károsodása
6. aszály, csapadékhiány
7. örvízszzerű csapadék (villámárvíz, amikor a hirtelen lezúduló csapadék önti el az utcákat)
8. árvíz (folyókák, patakok kiöntenek)
9. allergének, betegségterjesztő rovarok

A kitöltők szerint az alábbi jelenségek azok, melyek a leginkább problémát okoznak az utóbbi 10 évre visszatekintve (a válaszadók nagy része 1-5-ös skálán 4-esnek vagy 5-ösnek minősítették). Az első kettő választ kiemelkedően magas kockázatú eseményeknek értékelték.

1. A hóhullámokat egyre nehezebb elviselni

2. **Az UV-sugárzás hamarabb okoz leégést**
3. A rovarok és betegségek jobban pusztítják az erdőket
4. Az erdőkben új állat / növényfajok jelentek meg
5. A termőtalaj minősége / a termés mennyisége csökkent
6. Az esővíz elvezető árkok elhanyagoltak
7. A helyi, természetes vízfolyások vízhozama csökkent

Arra, hogy az utóbbi 10 évben a viharok milyen szempontból okoztak problémát Budaörs környékén a válaszadók nagy része 1-5-ös skálán 4-esnek vagy 5-ösnek minősítette az alábbiakat. Vastag betűvel jelzett problémákat kiemelkedően magas kockázatú eseményeknek értékelték.

- **Viharok és/vagy heves esők fennakadást okoztak a közlekedésben**
- Viharok és/vagy elöntések károkat okoztak a járművekben
- **Heves esőzések miatt gyakori a beázás (pince, tető)**
- Erős viharok miatt gyakoriak az épületkárok
- Jég és/vagy viharkárok keletkeztek a földeken, kiskertekben

Arra a kérdésre, hogy az előző kérdésben felsoroltak közül Budaörsön mely események fognak még jelentősebb problémát okozni az elkövetkezendő 10 évben, az alábbiak közül mindegyik opcióra 4-5-ös értékelés érkezett. A jövőre nézve a legaggasztóbb jelenségeknek a vastag betűvel jelzett lehetőségeket jelölték meg. Érdekesség, hogy míg a vihar miatt bekövetkező áramszüneteket jelenleg nem tartják fajsúlyos problémának, addig a jelenséget a jövőben komoly veszélyként értékelik.

1. Viharban lehulló ágak, épületelemek vagy jégeső személyi sérülést okozott
2. **Viharok és/vagy heves esők fennakadást okoztak a közlekedésben**
3. Viharok és/vagy elöntések károkat okoztak a járművekben
4. **Viharok, jégesedés, havazás miatt előfordulnak áramszünetek**
5. **Heves esőzések miatt gyakori a beázás (pince, tető)**
6. **Erős viharok miatt gyakoriak az épületkárok**
7. **Jég és/vagy viharkárok keletkeztek a földeken, kiskertekben**
8. Viharban lehulló ágak, épületelemek vagy jégeső személyi sérülést okozott

Arra, hogy az elkövetkezendő 10 évben mely események fognak többször megjelenni az összes felsorolt válasz esetében túlnyomórészt 4-es és 5-ös értékelések születtek, ezek közül is kiemelten magas volt azoknak a kitöltőknek a száma, akik szerint a vastag betűvel jelzett események egyre többször fognak megjelenni.

- **A hóhullámokat egyre nehezebb elviselni**
- **A hóhullámokat egyre nehezebb elviselni**
- **Az UV-sugárzás hamarabb okoz leégést**
- **A helyi, természetes vízfolyások vízhozama csökkent**
- A talajvíz szintje csökkent
- Az esővíz elvezető árkok elhanyagoltak
- Nyáron locsolási tilalmat szoktak bevezetni
- A termőtalaj minősége / a termés mennyisége csökkent
- A belvíz károkat okozott a földeken, kiskertekben
- Az erdőkben gyakoribbak lettek a szél-, fagy-, jég- és viharkárok
- Az erdőkben új állat / növényfajok jelentek meg
- A rovarok és betegségek jobban pusztítják az erdőket
- Korábban jó minőségű természetes vizekben már nem lehet fürdeni
- A hirtelen áradások / földcsuszamlások károkat okoztak az utakban

Arra a kérdésre, hogy a válaszadók tesznek-e valamit a klímaváltozás ellen, 95%-os igenlő válasz érkezett: ebből 53,1% válaszolta, hogy a legtöbb dologra odafigyel, 41,9% pedig, hogy néhány dologra. A maradék 5% vagy nem tudja mit tehetne, vagy nem tartja feladatának a megoldást, illetve nem válaszolt a kérdésre. Azok közül, akik a klímaváltozás ellen igyekeznek fellépni, 13% adta azt a választ, hogy a kérdőívben felsorolt 4 klímaváltozás elleni cselekvési lehetőségek közül igyekszik mindegyiknek eleget tenni, vagyis

igyekszik csökkenteni energiafogyasztását, háza elé zöldfelületeket, fákat telepíteni, vásárlásai során éghajlatvédelmi szempontokat is figyelembe venni és emellett információt gyűjteni a témában. Az egyéni válaszlehetőségek között megjelent még:

- Kevesebb húsfogyasztás
- pálmaolaj tartalmú élelmiszerek bojkottja
- Túlzott beépítés ellenzése
- Komposztálás
- Rövid ellátási láncú termékek fogyasztása
- Konyhakert fenntartása
- Napelemes energiatermelés
- Csapadékvíz tározó építés
- Home office

Arra a kérdésre, hogy az önkormányzat mely **'általános' tevékenységekre** kellene, hogy pénzt áldozzon, a válaszadók a következőképpen állították fel a fontossági sorrendet (mögötte a szavazati számmal), melyek közül minden résztvevő három fontos ügyet jelölhetett meg. Az alábbiakból látszik, hogy az önkormányzati hatáskörbe tartozó fejlesztések közül a környezet-, és éghajlatvédelmi kérdéseket a lakosság kiemelten fontosnak tartja és elvárja, hogy a városvezetés intézkedéseket eszközöljön a témákban.

1. Levegő szennyezettségének csökkentése (91)
2. Egészségügyi ellátórendszer fejlesztése (89)
3. Az éghajlatváltozás elleni küzdelem erősítése (75)
4. Zajszennyezés csökkentése (60)
5. Közlekedési lehetőségek fejlesztése (47)
6. Oktatási intézmények fejlesztése (47)
7. Szociális ellátórendszer fejlesztése (34)
8. Közbiztonság javítása (29)

Arra a kérdésre, hogy az önkormányzat mely **környezetvédelmi tevékenységekre** kellene, hogy pénzt áldozzon, a válaszadók a következőképpen állították fel a fontossági sorrendet (mögötte szavazati számmal), melyek közül minden résztvevő három fontos ügyet jelölhetett meg.

1. Ültessen fákat, még több zöldfelületet alakítson ki, fejlessze a meglévőket (92)
2. Támogassa pénzügyileg a lakosságot megújuló energiahasznosításban (pl. napelem a tetőre) (91)
3. Támogassa pénzügyileg a lakosságot energiahatékonysági beruházásokban (pl. hőszigetelés, nyílászáró csere) (77)
4. Támogassa a lakossági és/vagy intézményi szintű csapadékvíz-visszatartást (pl. zöld tető, esővíz-gyűjtő tartály) (66)
5. Fejlessze a környezetbarát közlekedési módokat (kerékpáros, közösségi közlekedés, elektromos autók) (61)
6. Önkormányzat létesítsen megújuló alapú (pl. nap) erőműveket a településen (56)
7. Adjon információt és szervezzen programokat a fenntartható energia-gazdálkodással és éghajlatváltozással kapcsolatban (26)

A kitöltött kérdőívek alapján válaszadók 23,8%-a rendszeresen, 63,7%-s pedig alkalmanként kapcsolódna be olyan helyi programba, amelynek célja, hogy a város minél jobban felkészüljön a környezet várható változásaira. Olyan ingyenes találkozókra, ahol kis csoportban háztartási takarékosági (energia, víz, hulladék stb.) praktikákat osztanak meg egymás között 55% alkalmanként, 13% pedig rendszeresen részt venne.

6. VÁROSI ÉGHAJLATI SZEMPONTÚ SWOT ANALÍZIS ÉS PROBLÉMATERKÉP

6.1. SWOT elemzés

A SWOT elemzés a helyzetelemzésben szereplő adatok, valamint az önkormányzat különböző részlegeinek szakértői körében megvalósított workshop eredményei alapján került összeállításra. A klímastratégia három fő témájára vonatkozóan három külön táblázatban szerepeltetjük az eredményeket. Mivel a laikusokat gyakran félrevezetik a S-W-O-T magyar megfelelői, ezekben a táblázatokban a jobb megértést segítő címsorokat alkalmazunk.

6.1.1. Kibocsátás csökkentés

Belső erősségek	Belső gyengeségek
<ul style="list-style-type: none"> – Energiatudatos építészeti megoldások pályázat: önkormányzati pénzügyi források – Külön pályázat hagyományos technológiával épült épületekre is (pl. panelprogram) – Zöldvilágítás-közvilágításban energiatakarékos égők (1 db napelemes világítótest is) – Intézményi energiaellátásban: fűtés-hűtés, napelemes – Lakóterületek, fejlesztési igények visszaszorítása -természetvédelmi területek megőrzése – 'Ne fűts hulladékkal program' 	<ul style="list-style-type: none"> - Légszennyezésmérő hiánya - Kerékpárútfejlesztés - Termálvíz hasznosítás elmaradása, nincs terv - Özönvízszerű esők elvezetése nem megoldott - Termálvízforrás megléte, ami nincs kiaknázva⁴⁵
Külső pozitív adottságok	Külső negatív adottságok
<ul style="list-style-type: none"> – Egyre több e-töltő pl. áruházaknál: Dechatlonnál, MOL kútnál létesül – Épületenergetikai előírások szigorodása – Külső pályázati források elnyerése pl. KEHOP-Klímastratégia – M4 metró kiépülése, elővárosi közlekedés fejlesztése (sűrűbb buszjáratok stb.) – Invazív fajok irtása: önkormányzat mellett Pilisi parkerdő is végzi 	<ul style="list-style-type: none"> - Panelprogram megszűnése - Kötőpályás közlekedési lehetőség hiánya a főváros és Budaörs között - Vasútállomást és a települést összekötő tömegközlekedési lehetőségek hiánya - Túlnépesedés okozói (részben): építésügyi jogszabályok, ingatlanpiaci helyzet, CSOK, ÁFA csökkentés - Elektromos busz, más megújulókkal működő járművek használatát nem tudják terjesztetni, → nincs a piacon megfelelő jármű, ami bírja a domborzati viszonyokat+hűtési rendszere megfelelő - Állami forráselvonások miatt a fejlesztések korlátozottak - Autópálya bevezető szakasza fizetős, így az 1-es főút terhelése nőtt

⁴⁵ A település rendelkezik termálvíz készlettel, azonban az erre épülő termálfürdő és szálloda komplexum megvalósítása csak megfelelő körültekintés mellett lehetséges, mivel a kiaknázni tervezett vízlencse adja a fővárosi budai oldali termálfürdők vízbázisát. (ITS)

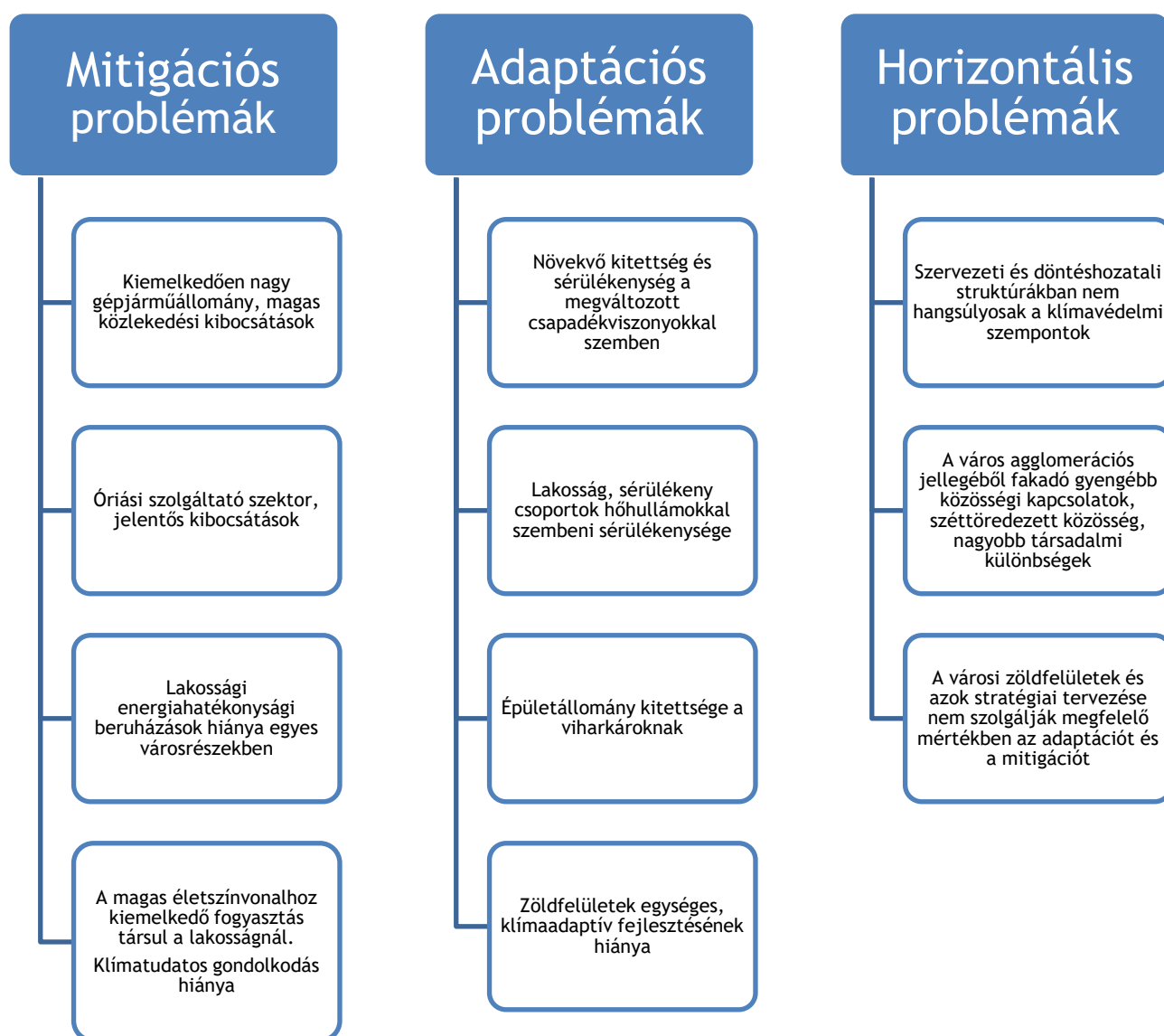
6.1.2. Alkalmazkodás

Belső erősségek	Belső gyengeségek
<ul style="list-style-type: none"> - Zöldfelülettel kapcsolatos rendelet - Parlagfű mentesítés - Fásítás, fapótlás intenzitása → általános zöldfelület fejlesztés zajlik - Invazív fajok irtása önkormányzat által - Zöldfelület karbantartás folyamatos biztosítása, - Lakosság bevonása zöldfelület fejlesztésnél: lakossági fórum a zöldfelület kezelésre, létrehozásra - Csapadékvíz elvezetésére részben született megoldás: utcák védelme (főleg szegélyekkel) az elárasztástól megoldott - Deprivációs index az országban egyik legjobb 2011-ben - Jól működtetett helyi értékvédelem 	<ul style="list-style-type: none"> - Fakataszter hiánya - Özönvízszerű esőzések kezelése nem megoldott: Csapadékvíz tisztítás és elvezetés hiányosságai - Lakossági vízfogyasztás országos átlag majdnem duplája - Hosszú-réti patak áradásának kockázata (lásd 2010-es áradás) - Heves esőzésekkel a Vasút utca MÁV aluljáró előttése - A Kő-hegy térségében az intenzív beépítettség miatt pincebeszakadások, talajsüllyedés, - Törökugratón sziklaomlás, - a Frank-hegyen: suvadások, a vízmosságok és löszfal omlások - Kisvízfolyások környezeti állapota - Kevés településközponti zöldfelület - Nagy kiterjedésű burkolt felületek alacsony aktív zöldfelületi borítottsága - Építési hatóság nem hatékony
Külső pozitív adottságok	Külső negatív adottságok
<ul style="list-style-type: none"> - Lakossági csapadékvíz felhasználás és gyűjtés - Telken belüli csapadékvíz felhasználás (szikkasztás) - Magas adaptív kapacitás a hőhullámokhoz való alkalmazkodáshoz - Kedvező adottságok a hőhullámoknak való kitettséggel szemben (természeti, domborzati, beépítettség, átszellőzés) - Jó turisztikai adottságok, amiben további javulás várható 	<ul style="list-style-type: none"> - Növekvő népesség vándormozgalom miatt → jelenleg is magas népsűrűség növekszik - Jelentős engedély nélküli építkezések zöldterületeken - Laza építési jogszabályok - Nagyobb intenzitású, egy időben lehulló csapadék a jövőben - Ország egyik legaszályosabb térsége, további várható szárazodás - Viharok számának és intenzitásának növekedése - Vízellátást biztosító Duna vízbázisának magas érzékenysége - Villámárvizek magas kockázata - Közlekedési infrastruktúra, épületek sérülékenysége magas a hőhullámokkal és viharokkal szemben - Erdős területek adottságaiból adódó magas kitettség erdőtüzeknek - Illegális fakivágások - Közterületi növény kiültetések (ad-hoc, nem egyeztetve) - Burkolt felületek növekedése magáningatlanoknál → vízelvezetési problémák - Favédelmi kormányrendelet hiányosságai - Autópályák menti zöldfelületek karbantartásának hiánya (kormány által kezelt) - Közterületi árkok tisztítása: ingatlantulajdonos feladata, de jelenleg szankcionálás hiánya

6.1.3. Szemléletformálás

Belső erősségek	Belső gyengeségek
<ul style="list-style-type: none"> - Intézmények (iskolák, óvodák minősége) - Civil szervezetek kiemelt támogatottsága (sport, kultúra, környezetvédelem) - Hátrányos helyzetű csoportokra való odafigyelés - Esélyegyenlőségi szószóló intézménye (egyedi) - Oktatási, nevelési intézmények támogatása (szemléletformálási program) - kulturális rendezvények sokszínűsége, népszerűsége - 'Segít a hivatal'- munkaidőn túli tájékoztatás - Szociális kalauz: tájékoztató kiadványok eljuttatása - Évi 1-2 alkalommal telefonos közvélemény kutatás és elemzés - 'Ne fűts hulladékkal program' - Compete4SECAP projekt (energiamegtakarítási verseny önkormányzati munkatársak számára,) - jó példa a lakosság felé 	<ul style="list-style-type: none"> - Ad-hoc jellegű social media kommunikáció - Honlap korszerűtlensége - Az egységes zöld brand és városmarketing hiánya - Kommunikáció az önkormányzat és a lakosság között fejlesztést igényelne - A város agglomerációs jellegéből fakadó gyengébb közösségi kapcsolatok, széttöredezett közösség, nagyobb társadalmi különbségek
Külső pozitív adottságok	Külső negatív adottságok
<ul style="list-style-type: none"> - A főváros és annak vezetésének zöld elköteleződése - A klímaváltozás témája előtérbe került a hazai és EU-s politikai szinten, szinten, valamint a médiában is 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiszámíthatatlan jogszabályi környezet (építési szabályzatok, ad-hoc kormányzati beavatkozások) - Állami forráselvonások - A koronavírus okozta gazdasági válság hatása / az értékrendszer prioritásának megváltozása

6.2. Problémafa



13. ábra Budaörs főbb probléma területeit összefoglaló ábra

7. STRATÉGIAI KAPCSOLÓDÁSI PONTOK

Az országos szintű, éghajlatvédelemmel kapcsolatos stratégiák és cselekvési tervek elsősorban az állami szintű feladatokat tartalmazzák. Az önkormányzat nem tervez olyan intézkedéseket, amelyek ne lennének összhangban az alábbi stratégiai dokumentumokkal:

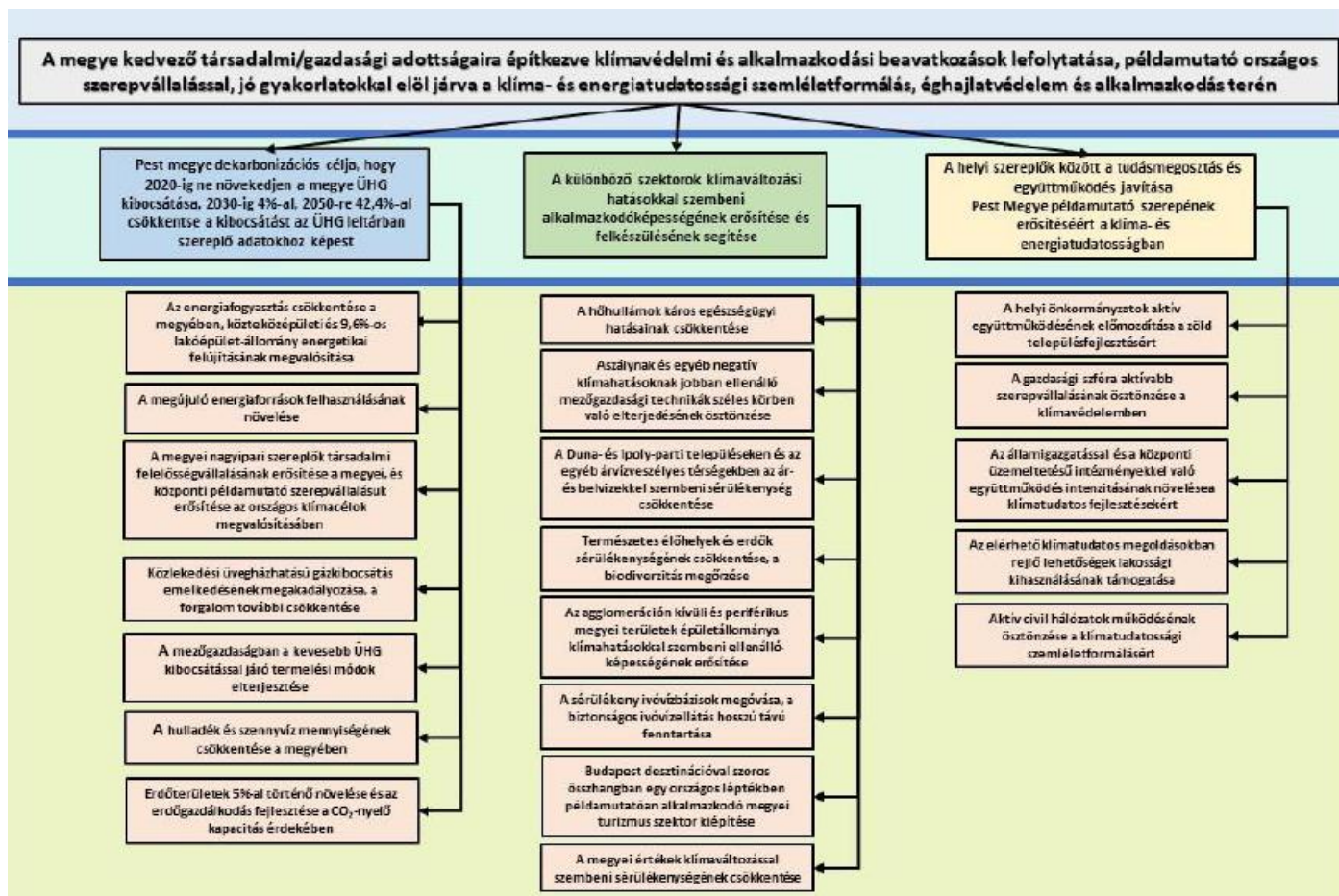
- Második Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia
- Nemzeti Energia-stratégia
- Nemzeti Épület-energetikai Stratégia
- Energia- és klímatudatos-sági Szemlélet-formálás Cselekvési Terv
- Nemzeti Erdőstratégia
- Kvassay Jenő Terv–Nemzeti Vízstratégia

Mind a helyi, mind a megyei léptékű, éghajlatvédelemhez kapcsolódó stratégiai dokumentumok és tervek áttekintése szükséges ahhoz, hogy teljes helyzetképet kapjunk. A már rögzített célok és intézkedések a

továbbiakban csak említés és utalások szintjén kerülnek megemlítésre, a város éghajlatvédelmi intézkedései ezekre nem fókuszálnak. A kapcsolódó stratégiai dokumentumok közül a legfontosabbak:

7.1.1. Pest Megye Klímastratégiája

A Pest Megyei Klímastratégia kidolgozása a "Pest Megyei Klímastratégia kidolgozása és a Pest Megyei Éghajlatváltozási Platform létrehozása" című, KEHOP-1.2.0-15-2016-00011 projekt keretében valósult meg és 2018 év elején került elfogadásra a közgyűlés által.



14. ábra Pest megye klímastratégiájának céljai

A megyei Klímastratégia kiemeli Budaörsöt, mint a megyében egyedüli SEAP-pal (Fenntartható Energia Akcióterv) rendelkező települést. A helyzetértékelés során szintén megjelenik a település, mint kiemelkedően magas vízfogyasztó: a megyében átlagos kb. 93 liter/nappal szemben 150 liter/nap a helyi vízfogyasztás.

Az alábbi probléma területekre fókuszál:

- belvíz
- ivóvízbázisok
- természeti értékek
- erdő-, erdőtűz
- turizmus

A megyei stratégiában megjelennek olyan intézkedésjavaslatok, melyek elsősorban megyei vagy állami hatáskörrel rendelkeznek, ilyen, magasabb, nem helyi önkormányzati szinten kezelendő problémák:

- mezőgazdaság (vízgazdálkodás, talajvédelem, művelési mód és fej/fajtaválasztás a szárazodás és egyenlőtlen csapadékeloszlás fényében)
- (vizes) élőhelyek védelme
- épített környezet részletes sérülékenység-vizsgálata és védelme
- klímatudatos építészeti megoldások népszerűsítése és elterjesztése

- klímavédelmi K+F+I szektor megerősítése

Ezekkel a témákkal a megyei Klímastratégia intézkedések szintjén is foglalkozik, várható tehát az előrehaladás. A városnak csak azokra a célokra és intézkedésekre kell fókuszálnia, amelyek saját hatáskörben hatékonyabban végrehajthatók, mint megyei szinten. Ugyanakkor ezeket feltétlenül szükséges fel is vállalni, hiszen a megyei szint cselekvési lehetőségei erősen korlátozottak és a helyi szinten megoldható és megoldandó problémák kezelése nélkül a megyei klímacélok elérhetetlenek maradnak.

7.1.2. Budaörs Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája és Településfejlesztési Koncepciója

Budaörs Településfejlesztési Koncepciója (TFK) és az Integrált Településfejlesztési Stratégiája (ITS) társadalmi egyeztetéssel, a Budaörs 2030 Távlatok program keretein belül került kidolgozásra. A közösségi tervezés során egyrészt helyi jelentőségű programokon, fesztiválokon volt lehetőségük a helyieknek kifejezni a várostervezéssel kapcsolatos véleményüket. Emellett egy fókuszcsoporthoz műhelymunkán a helyi civil szervezeteknek pedig külön alkalma nyílt, hogy részt vegyenek a stratégia és koncepció kidolgozásában.

Az ITS és TFK átfogó és rész céljai megegyeznek, közülük a 3. átfogó cél, vagy az 'Élhető környezet biztosítása, a táji-természeti és az épített környezet értékeinek megőrzése (kompakt város)'-ban megjelenik a klímaváltozás kérdése. A TFK rész céljai közül az alábbiakban a klímaváltozás kérdése konkrétan nevesítésre kerül:

'Energiahatékony városüzemeltetés, közműellátottság javítása', mint cél során kiemeli a klímaváltozás hatásából adódó megváltozott csapadékviszonyok és hőmérséklet növekedés kezelését is. Ezen belül klímaadaptációs szempont fedezhető fel még: kiemeli a dokumentum, hogy mindenképp fejlesztendő a város csapadékvíz-elvezető rendszere, melynek kapacitása nem alkalmas az egyszerre, nagy mennyiségben lehulló csapadékmennyiség elvezetésére. A megváltozott éghajlati viszonyokból adódó energiaigény növekedésének kielégítését a megújuló energiahordozók növekvő arányában látja a dokumentum, így a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás és mitigáció, mint két a két területet átfogó cél is megjelenik. A beavatkozások között a közintézmények energiahatékonsági és megújuló energia hasznosító projektjei mellett, a városban általános cél az épületek hőszigeteléssel, árnyékolással, zöldtetőkkel stb. való fejlesztése.

Több átfogó cél beavatkozásai között is megjelenik a helyi közterek fejlesztése, zöldfelületek arányainak növelése, kerékpársávok és kerékpárutak fejlesztése

Illetve külön átfogó cél a 'Biztonságos közlekedés, fenntartható mobilitás', melynek fókuszában pedig a közösségi és vasúti közlekedés vonzóbbá tétele a településen. A beavatkozások között P+R parkoló létesítés, kerékpárútfejlesztés, átmenőforgalom csökkentése, közösségi közlekedés bővítése is megjelenik.

Az alábbiakban további adaptációs kérdések jelennek meg

- Természeti és épített értékek megóvása, az idegenforgalom jövedelemtermelő és munkahely teremtő képességének növelése
- Községi terek megújítása, kiépítése, közművelődési intézmények infrastrukturális megújítása, a szabadidős és kulturális kínálat bővítése
- A helyi lakosság igényeit kielégítő szolgáltatások fejlődésének ösztönzése megerősítése

A dokumentumok kiemelt infrastrukturális beruházásai viszont nem minden esetben szolgálják a klímaváltozás elleni harc céljait. A közterületek fejlesztése az egyik kulcsprojekt, amelyben egyrészt a Templom tér forgalomcsillapítása a cél, másik részről viszont mélygarázs létesítése, amely a parkolási lehetőségek bővítésével az egyéni közlekedés bővülését eredményezheti.

Másik, szintén nem klímavédelmi szempontokat előtérbe helyező projekt a Zichy major parkolósáv kialakítása, mely a belvárosi parkolási problémáját a nyílt vízvezető árkokat lefedő közterületi parkolóhelyek létesítésével oldana meg.

A helyi lakosság klímaváltozással kapcsolatos szemléletformálását szolgálja számos olyan tématerület, ami megnevezésre került a stratégiában:

- lakosság felhívása a húsmentes napok beiktatására
- klímabarát építészeti megoldások ismertetése

- energiafogyasztás csökkentése, víztakarékosság
- rövid ellátási lánc az élelmiszerellátásban
- helyi rendezvények 'zöldítése'
- helyi energiahatékonysági és megújuló energia hasznosítási programok támogatása

A tématerületek programjai a tervek szerint 2023-ig kerülnek megvalósításra.

7.1.3. Budaörs Fenntartható Energia és Klímaakcióterve (SECAP)- 2020

Budaörs Város Önkormányzata 2012-ben csatlakozott Európai Polgármesterek Szövetségéhez (Covenant of Mayors) és nyújtotta be Fenntartható Energia Akciótervét. Az Akciótervben az önkormányzat célul tűzi ki, hogy 2020-ig 20%-kal csökkenti a település területén kibocsátott szén-dioxid mennyiségét. A Szövetség elvárása, hogy tagjaik 4 évente vizsgálják felül a tervet, az intézkedések megvalósulását és tegyék meg a szükséges változtatásokat a vállalt célok érdekében. A település akciótervének első felülvizsgálata 2016-ban volt, a második pedig 2020-ban volt esedékes.

Mivel a SEAP mindössze a kibocsátás csökkentés/mitigáció kérdésére terjed ki, Budaörs városa SEAP-ját tovább fejlesztve 2020-ban dolgozta ki SECAP-ját (Fenntartható Klíma és Energia Akcióterv), melyben a kibocsátás csökkentés mellett a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás is megjelenik.

Budaörs 2020-as SEAP monitoringjának kidolgozását a települési önkormányzattal együtt az Energiaklub végezte. A Klímastratégia, a település SEAP monitoringja és SECAP-ja egymással összhangban kerültek kidolgozásra.

Az Akcióterv értékeli a 2009-es, illetve a monitoring évekre (2016, 2020) az 'Épületek, berendezések, létesítmények' és a 'Közlekedés' szektorának energiafogyasztását energiahordozóként és szektoronként és az ezekből adódó CO₂ kibocsátását, illetve a település klímaszempontú érzékenységet, sérülékenységet és alkalmazkodóképességét.

A SECAP miután a 2009-es bázisévre elvégzi a város üvegházhatású gáz leltárát, illetve klímaadaptációs helyzetértékelését, 2030-ig elérendő 40%-os kibocsátás csökkentéshez konkrét intézkedéseket is rendel.

Az intézkedések többek között tartalmazzák:

- A közlekedés klímabarát fejlesztése (kerékpárúthálózat bővítéssel, autóforgalom csökkentése, környezetbarát közlekedés és megújuló energiaforrások részarányának növelését stb.)
- Energetikai korszerűsítések és a megújuló energiaforrások igénybevétele (lakóépületeken, települési naperőmű parkként)
- Csapadékvíz tárolást és hasznosítást
- Városi közterek és parkok klímaadaptációjának elősegítését
- Klímavédelmi szemléletformálást

8. MELLÉKLET

1. ENERGIAFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA										MINDÖSSZESEN	
SZÉN-DIOXID										123844,52	t CO ₂
1.1. ÁRAMFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA											
		Önkormányzat	Lakosság	Közüvilágítás	Ipar	Szolgáltatás	Mezőgazdaság			ÖSSZESEN	
		1429,56	13619,16	267,84	9381,60	42851,88	5,76	t CO ₂	67555,80	t CO ₂	
Az adatokat a KSH-tól kell kérelmezni. A KSH-tól kapott adatok változtatás nélkül bemásolhatók.											
Év	Összes	Kommunális célra	Lakosság részére	Közüvilágítási célra	Ipari célra	Mezőgazdasági célra	Egyéb célra				
szolgáltatott villamosenergia mennyisége (1000 kWh)											
2018	187 655	3 971	37 831	744	26 080	16	119 033				
1.2. FÖLDGÁZFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA											
		Önkormányzat	Lakosság	Ipar	Szolgáltatás	Mezőgazdaság			ÖSSZESEN		
		1282,03	28681,53	4569,13	16593,85	0,00	t CO ₂	51126,54	t CO ₂		
Az adatok a KSH-tól kérelmezhetők vagy az alábbi linken megtekinthetők (gázellátás), a települési lekérdés után változtatás nélkül az alábbi táblába bemásolhatók. http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=ZRK											
Év	Közüveti háztartási	Lakóépületek központi kazánjai	Távfüttést ellátó vállalkozások	Kommunális	Ipari	Mezőgazdasági	Egyéb kategória	Összesen	Földgáz energiatartalma:		
2018	14 337	697	672	2 395	0	8 898	28 799	34	MJ/m3	Forrás: Földgáz 2016	
1.3. TÁVHŐFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA											
		Önkormányzat	Lakosság	Ipar	Szolgáltatás	Mezőgazdaság			ÖSSZESEN		
		423,00	2989,00	0,00	1007,00	0,00	t CO ₂	4419,00	t CO ₂		
Az Önkormányzat és KSH által kapott adatok szükségesek, illetve az emissziós faktor felől a helyi távhőtermeléshez szükségesek adatok, melyekről a helyi távhőtermelőtől kell érdeklődni. Ha a helyi távhő csak földgázt használ, akkor az emisszió nulla lesz, hiszen az már elszámolásra került a gázfogyasztásnál.											
Önkormányzat távhőfogyasztása:		helyi távhő emissziós faktor (lenti kalkulátor alapján):		0,000		t CO ₂ / MWh					
Lakosságnak szolgáltatott távhő:		helyi távhő emissziós faktor számítás:		milyen arányban használja az alábbi energiaforrásokat a helyi távhőtermelés?							
10943 MWh		földgáz		100%							
Iparnak szolgáltatott távhő:		biomassza		0%							
MWh		geotermia		0%							
Szolgáltató szektornak szolgáltatott távhő:		egyéb		0%							
3887,17 MWh		faktora:		27% t CO ₂ / MWh							
Mezőgazdaságnak szolgáltatott távhő:		veszteségek nélkül:		0 t CO ₂ / MWh							
MWh		(táv)hőtermelés hatásfoka:		100%							
		táv hőrendszer vesztesége:		0%							
		az éves összes		100%							
		táv hő emissziós faktor:		0,000 t CO ₂ / MWh							
1.4. ÖNKORMÁNYZATI ÉS LAKOSSÁGI TŰZIFA- ÉS SZÉNFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA											
		Önkormányzat	Lakosság					ÖSSZESEN			
		0,00	743,19	t CO ₂	743,19	t CO ₂					

3. KÖZLEKEDÉS		Egyéni közlekedés		Tömegközlekedés		Teherszállítás		MINDÖSSZESEN	
	SZÉN-DIOXID	20498,02	1712	3679	t CO ₂			25889,24	t CO ₂
3.1 TELEPÜLÉSEN BELÜLI, HELYI, EGYÉNI UTAZÁSOK (1. TÉNYEZŐ)		Egyéni közlekedés		Tömegközlekedés				ÖSSZESEN	
	SZÉN-DIOXID	11429,25							
	korrekciós tényezővel csökkentve	10910,02		181	t CO ₂			11091,35693	t CO ₂
Benzin és dízelüzemű személygépkocsik számára vonatkozó adatok: http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haDetails.jsp									
Budapesti Agglomeráció települése? (0 - nem, 1 - igen)		1							
a településre vonatkozó, személygépkocsival megtett, a lakótelepülésen belül történő munkába járás összesített napi időtartama egy irányba <i>(egyedi KSH adatkérés alapján)</i>		8	perc						
a településen regisztrált benzinüzemű személygépkocsik száma		8612	db						
a településen regisztrált gázolajüzemű (dízel) személygépkocsik száma		5058	db						
a település nem állami kezelésű útjain bonyolódó autóbuszforgalom futási teljesítménye <i>(szolgáltatótól lekérdezendő)</i>		213000	µmük / év						
3.2 HELYI, INGÁZÓ LAKOSOK SAJÁT TELEPÜLÉSÜK NEM ÁLLAMI ÚTSZAKASZÁRA ESŐ SZGK-K UTAZÁSAI (2. TÉNYEZŐ)		Egyéni közlekedés						ÖSSZESEN	
	SZÉN-DIOXID	451,37	t CO ₂					451,37	t CO ₂
megyei jogú város? (0 - nem, 1 - igen)		0							
a településről személygépkocsival ingázó munkavállalók száma <i>(egyedi KSH adatkérés alapján)</i>		10000	fő						
3.3 A TELEPÜLÉSRE ESŐ ÁLLAMI UTAK FORGALMA (3. TÉNYEZŐ)		Egyéni közlekedés		Tömegközlekedés		Teherszállítás		ÖSSZESEN	
	SZÉN-DIOXID	9136,63	1531	3679	t CO ₂			14346,51	t CO ₂
Állami utak hosszára vonatkozó információk: http://kira.gov.hu/									
Állami utak forgalomszámításai adatai: http://internet.kozut.hu/Lapok/forgalomszamlalas.aspx									

4. MEZŐGAZDASÁG		METÁN	622,85 t CO ₂ e	DINITROGÉN- OXID	314,43 t CO ₂ e	DIOXID EGYENÉRÉ K	MINDÖSSZESEN	937,28 t CO ₂ e	
4.1. KÉRŐDZŐK KIBOCSÁTÁSA		METÁN	511,83 t CO ₂ e	ÖSSZESEN				511,83 t CO ₂ e	
A 2010-es települési állatállomány adatok megtalálhatók a KSH oldalán: http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/foldhaszn/foldhaszn1022.xls									
Év:	2011								
Összes szarvasmarha:	253 db		511,83 t CO ₂ e						
Tehén:	138 db		378,24 t CO ₂ e						
Nem tejelő szarvasmarha:	115 db		133,59 t CO ₂ e						
Összes juh:	0 db		0,00 t CO ₂ e						
4.2. HIGTRÁGYA-EMISSZIÓ		METÁN	111,02 t CO ₂ e	DINITROGÉN- OXID	49,27 t CO ₂ e	ÖSSZESEN			160,29 t CO ₂ e
A 2010-es települési állatállomány adatok megtalálhatók a KSH oldalán: http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/foldhaszn/foldhaszn1022.xls									
Év:	2011								
Összes szarvasmarha:	253 db		110,96 t CO ₂ e		49,23 t CO ₂ e				
Tehén:	138 db		89,66 t CO ₂ e		46,99 t CO ₂ e				
Nem tejelő szarvasmarha:	115 db		21,32 t CO ₂ e		2,25 t CO ₂ e				
Összes sertés:	0 db		0,00 t CO ₂ e		0,00 t CO ₂ e				
Tyúk:	93 db								
Kacsa:	0 db								
Lúd:	0 db								
Pulyka:	0 db								
Összes baromfi:	93		0,06 t CO ₂ e		0,04 t CO ₂ e				
4.3. SZERVE- ÉS MŰTRÁGYA-EMISSZIÓ				DINITROGÉN- OXID	265,15 t CO ₂ e	ÖSSZESEN			265,15 t CO ₂ e
Trágyázásra vonatkozó adatok elérhetők innen: http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=OMN 2016-tól kezdődő évekre vonatkozóan: Megyei istállótrágya-felhasználásra vonatkozó adatokat kell figyelembe venni (4. adatkör) 2003-2015 közötti évekre vonatkozóan: Megyei szerves trágya-felhasználásra vonatkozó adatokat kell figyelembe venni (6. adatkör) Megyei műtrágyafelhasználásra vonatkozó adatok: 7. adatkör A megyei szántóterület nagysága innen elérhető: https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evesi_omf003.html Települési adatok forrása: KSH éves településstatistikai adatok 2015-ös településszerkezetben: http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=T									
Év:	2018			Település szántóterület, egyéni gazdaságok:	2 381 022 m ²				
Megyében felhasznált istállótrágya, vagy szerves trágya mennyisége (bázisévtől függően)	162 178 tonna			Település szántóterület, gazdasági szervezetek:	9 284 900 m ²				
Megyében felhasznált összes műtrágya mennyisége	54989,504 tonna			Település összes szántóterület:	1,16 ezer ha				
Megyében kijuttatott összes trágya				Településre kijuttatott					
5. HULLADÉKKEZELÉS		METÁN	8374,14 t CO ₂ e	DINITROGÉN N-OXID	655,29 t CO ₂ e	ÖSSZESEN			9029,43 t CO ₂ e
5.1. SZILÁRD HULLADÉKKEZELÉS		METÁN	7275 t CO ₂ e						
Települési hulladékgazdálkodási adatok elérhetők innen: http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=UR									
Év:	2018								
Műszaki védelemmel ellátott lerakókban elhelyezett szilárd hulladék:	6928,4 tonna								
5.2. SZENNYVÍZKEZELÉS		METÁN	1099,32 t CO ₂ e	DINITROGÉN N-OXID	655,29 t CO ₂ e				
Szennyvízkezelés									
Év:	2018								
Országos kiboosztás:			376437,78 t CO ₂ e / év		224388,62 t CO ₂ e / év			Forrás: Nemzeti Üvegházgáz Leltár, 2014-es adat	
Ország népessége:	9877000 fő							Forrás: Nemzeti Üvegházgáz Leltár, 2014-es adat	
Település népessége:	28844 fő								
Település kiboosztása:			1099,32 t CO ₂ e / év		655,29 t CO ₂ e / év				

0		SZÉN-DIOXID CO ₂	METÁN CH ₄	DINITROGÉN-OXID N ₂ O	ÖSSZESEN
ÜVEGHÁZGÁZ LETÁR		t CO ₂ egyenérték			
KIBOCSÁTÁS	1. ENERGIAFOGYASZTÁS	123 844,52			123 844,52
	1.1. Áram	67 555,80			67 555,80
	1.2. Földgáz	51 126,54			51 126,54
	1.3. Távhő	4 419,00			4 419,00
	1.4. Szén és tűzifa	743,19			743,19
	2. NAGYIPARI KIBOCSÁTÁS	0,00	0,00	0,00	0,00
	2.1. Egyéb ipari energiafogyasztás	0,00	0,00	0,00	0,00
	2.2. Ipari folyamatok	0,00	0,00	0,00	0,00
	3. KÖZLEKEDÉS	25 889,24	0,00	0,00	25 889,24
	3.1. Helyi közlekedés	11 091,36			11 091,36
	3.2. Ingázás	451,37			451,37
	3.3. Állami utak	14 346,51			14 346,51
	4. MEZŐGAZDASÁG		622,85	314,43	937,28
	4.1. Állatállomány		511,83		511,83
	4.2. Hígrágya		111,02	49,27	160,29
	4.3. Szántóföldek			265,15	265,15
	5. HULLADÉK		8 374,14	655,29	9 029,43
	5.1. Szilárd hulladékkezelés		7 274,82		7 274,82
	5.2. Szennyvízkezelés		1 099,32	655,29	1 754,61
ÖSSZES KIBOCSÁTÁS		149 733,77	8 996,99	969,71	159 700,47
NAGYIPAR NÉLKÜL		149 733,77	8 996,99	969,71	159 700,47
NYELÉS	6. Nyelők	-845,28			-845,28
VÉGSŐ KIBOCSÁTÁS		148 888,48	8 996,99	969,71	158 855,19