

## **METALEX 2001 Hulladékkereskedelmi Kft.**

Ócsa 0175/103 és 0175/104 hrsz.-ú ingatlanon nem veszélyes hulladékgyűjtési, előkezelési, hasznosítási és veszélyes hulladékgyűjtési tevékenységre vonatkozó éghajlatvédelmi vizsgálat



**Baloghné Gaál Zsófia**  
klímavédelmi szakértő  
17-00675

# **A tevékenység éghajlatváltozásra gyakorolt hatása és a tevékenység éghajlatváltozással összefüggő kockázatoknak és sérülékenységének vizsgálata**

## **1. A beruházás érzékenységeinek elemzése**

Az érzékenység vizsgálat az éghajlatváltozás elsődleges és másodlagos hatásainak a beruházásra és az általa nyújtott szolgáltatásra, valamint a szolgáltatás inputjára és outputjára gyakorolt hatásának a feltárása.

Első lépésként egy előzetes érzékenységvizsgálatot végeztünk, hogy meghatározzuk a tevékenység potenciális érzékenységét az éghajlati paraméterek teljes skálájára (pl. eső, szél, hőmérséklet), valamint a másodlagos, éghajlattal összefüggő hatásokra (pl. árvíz, aszály). A potenciális éghajlati veszélyekre való érzékenységet az 1. számú táblázatban értékeltük.

**A beruházás érzékenységét hat tényező szerint vizsgáltuk:**

### **1. A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás adott tényezője?**

Jelen beruházás esetében elsősorban az épületeket, az hozzá tartozó épületgépészeti berendezéseket, a szállító eszközöket és egyéb előkezeléshez szükséges eszközöket értékeltük.

### **2. A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás adott tényezője?**

Jelen tevékenység esetében a vízellátást, áramellátást, hűtést, fűtést befolyásoló tényezőket értékeltük.

### **3. A termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbenső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás adott tényezője?**

Jelen tevékenység esetében a végtermék, előkezelt hulladékra vonatkozó érzékenységet értékeltük.

### **4. A közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?**

Jelen tevékenység esetében a telephelyre történő ki- és beszállítások érzékenységét értékeltük.

### **5. A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?**

Jelen tevékenység esetén a végtermék, előkezelt hulladékra vonatkozó kereslet-kínálat érzékenységet értékeltük.

## 6. A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységet és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?

Jelen tevékenység esetén azt vizsgáltuk, hogy a tevékenység és az azt biztosító infrastruktúra hogyan hat a környezet adaptációs képességére.

Az értékelés során ‘magas’, ‘közepes’ vagy ‘alacsony’ minősítést kapnak az egyes kérdések érzékenysége tekintetében a különböző éghajlati paraméterek. Fontos, hogy ebben a lépésben egyelőre az egyes éghajlati események **bekövetkezési valószínűségét** (a telephely kitettségét) **nem vettük figyelembe** kizárólag azt értékeltük, hogy amennyiben az adott esemény bekövetkezik, az a tevékenységet érzékenyen érinti-e.

magas	közepes	alacsony	nem releváns
-------	---------	----------	--------------

Éghajlati paraméter változása	Érzékenységi tényezők					
	1	2	3	4	5	6
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)	közepes	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum $\geq 20$ °C)	közepes	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	közepes	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Éves csapadékmennyiség csökkenése	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony

Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, %)	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $< 1$ mm, nap)	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	közepes
Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, nap)	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20$ mm, nap)	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék (rövid idő alatt $>50$ mm)	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	nem releváns					
Csapadék évszakos eloszlásának változása	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	közepes
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	nem releváns					
Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony

Felszíni vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása)	nem releváns					
Felszín alatti vízkészletek csökkenése	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Aszály gyakoribb előfordulása	alacsony	közepes	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony
Szélérozió	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony

Az előzetes érzékenységvizsgálat alapján megállapítható, hogy a tevékenység elsősorban három, az éghajlatváltozással összefüggő hatásra érzékeny.

A legjelentősebbnek a nyári hőhullámok, illetve trópusi éjszakák számának növekedése mutatkozik, mely elsősorban a csarnok szellőztetés és hűtésigényének növekedésében jelentkezik. Legrosszabb esetben, túlmelegedés miatt, az eszközök meghibásodása esetén kell bizonyos idejű leállással számolni. A magas hőmérséklet stresszor, amely minden termelési paramétert negatívan befolyásol. A dolgozók fokozott igénybevételével is számolni kell, ezen időszakok alatt.

Második hatásként a telephely vízigényeit kielégítő fúrt kút megfelelő vízmennyiségét a csapadék mennyisége és eloszlása, a száraz időszakok hosszának növekedése jelentősen befolyásolja. Elsősorban az aszályos időszakok gyakoribb előfordulása, ezáltal a felszín alatti vízkészletek csökkenése jelenthet vízellátási problémákat.

Említést érdemel, hogy a tervezett térburkolat kialakításával csökken annak a felületnek a nagysága, ahol a (hirtelen lezúduló) csapadék a talajba szivároghat, ami különösen a száraz időszakok maximális hosszának növekedésével válhat kritikussá a környező élővilág számára, azonban ezt kompenzálja, hogy a burkolt felületről a csapadékvíz burkolt árkokon és megfelelő olajleválasztókon keresztül szikkasztó árokba kerül. A tetővizek szintén megfelelően kialakított szikkasztóba kerülnek, vagyis elmondható, hogy a csapadék helyben kerül szikkasztásra.

Végül az infrastruktúrában okozhat károkat a viharos időjárási események számának és főként intenzitásának növekedése.

## **2. A telepítési hely kitettségének értékelése**

Miután a tervezett tevékenység érzékenysége az előző fejezetben ismertettek szerint meghatározásra került, a következő lépés annak eldöntése, hogy a tevékenység megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen mértékben az éghajlatváltozásnak. A kitettség vizsgálatot elsősorban azoknál a hatásoknál végeztük el, ahol az érzékenység vizsgálatnál közepes vagy magas értéket állapítottunk meg.

Ócsa város Pest vármegyében, a Gyáli járásban található. Bár nem tartozik a legmelegebb térségek közé hazánkban, jelentősen érintett a hőhullámok és forró napok által.

A telephelyhez legközelebbi meteorológiai mérőállomás Budapesten a Gilice téren található.

A klímaváltozás a Gyáli járás területén várható jellemzőit az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) KLIMADAT adatbázisára, valamint a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) éghajlati adatbázisára támaszkodva mutatjuk be az elkövetkező 30 évre vonatkozóan. Az alábbiakban bemutatott kitettségi indikátorok a 1961-1990, valamint a 1971-2000 közti időszakhoz, mint referencia időszakhoz viszonyított változást jelzik a 2021-2050 közti periódusokban.

A KLIMADAT műltra vonatkozó adatai az OMSZ homogenizált és rácsra interpolált mérései alapján készültek, míg a jövőbeli információk az OMSZ 4 éghajlati modellszimulációjának eredményei alapján állnak elő.

A NATÉR éghajlati rétegcsoportja Magyarország éghajlatára, valamint annak várható jövőbeli változására vonatkozó információkat jelenít meg térképi formában. A térképi adatbázis az ellenőrzött, homogenizált meteorológiai mérésekből szabályos rácsra interpolált, a határok mentén harmonizált CarpatClim-Hu adatok, valamint két regionális klímamodell, az ALADIN-Climate és a RegCM modellek egy-egy projekciójából származó adatok alapján állt elő. A kitettség értékelése során mindkét modell eredményeit figyelembe vettük.

A klímamodellek adatainak elemzése során fontos szem előtt tartani, hogy a modell szimulációk minden esetben magukban foglalnak bizonyos fokú bizonytalanságot, melyből adódóan a különféle modellek eredményeiben sok esetben eltérések, olykor ellentmondások tapasztalhatók. A klímamodellek célja a teljes éghajlati rendszer viselkedésének leírása, mely a folyamatok összetettsége miatt csak közelítőleg lehetséges. A bizonytalanságok oka a

közelítések, számítási módszerek, parametrizációk különbözőségében keresendő. Az éghajlat jövőbeli alakulásának vizsgálata során ezért célszerű az elemzéseket több modell eredményeire alapozva is elvégezni.

## **2.1. Évi átlaghőmérséklet változása**

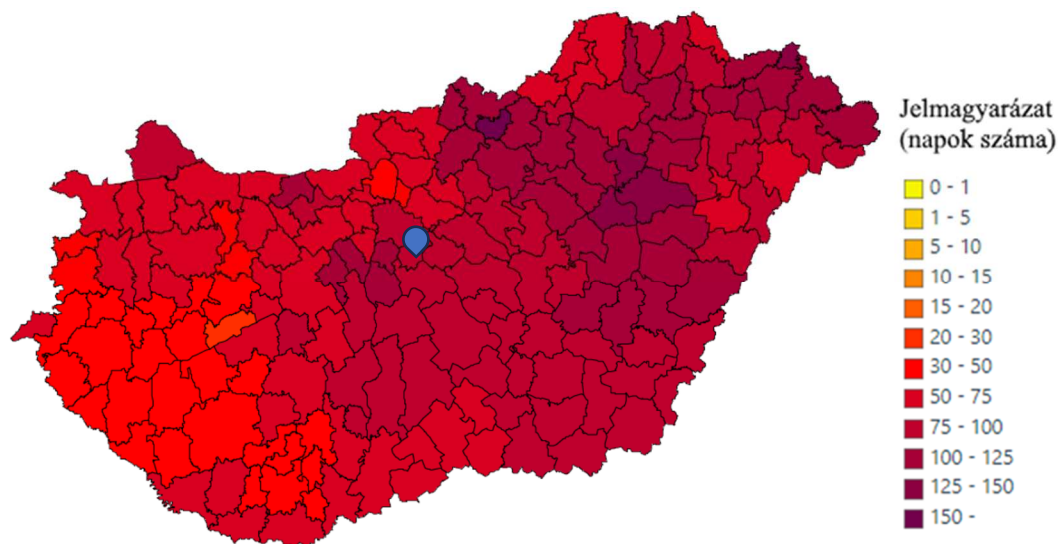
Ócsán az 1971-2000 időszakban az éves átlaghőmérséklet 10-11°C volt. A Gyáli járás területére – ahogy hazánk majdnem egészére - az éves átlaghőmérséklet változása az ALADIN-Climate modell eredményei alapján a 2021-2050-es időszakra 1,5-2°C-ra, míg a RegCM esetében 1-1,5°C-ra tehető. Ezek az értékek jelentős melegedést jelentenek, ami már komoly változást idézhet elő a természetes környezetben, illetve jelentős adaptációs intézkedéseket tehet szükségessé.

Szezonális bontásban vizsgálva a nyári átlaghőmérséklet változása már nagyobb különbségeket mutat a két modell között a referencia időszakhoz képest. Az ALADIN-Climate modell a 2021-2050-es időszakra a telephely környezetére 2-2,5°C-os, míg a RegCM 0,5-1°C-os melegedést jelez.

## **2.2. Hőmérsékleti szélsőségek alakulása**

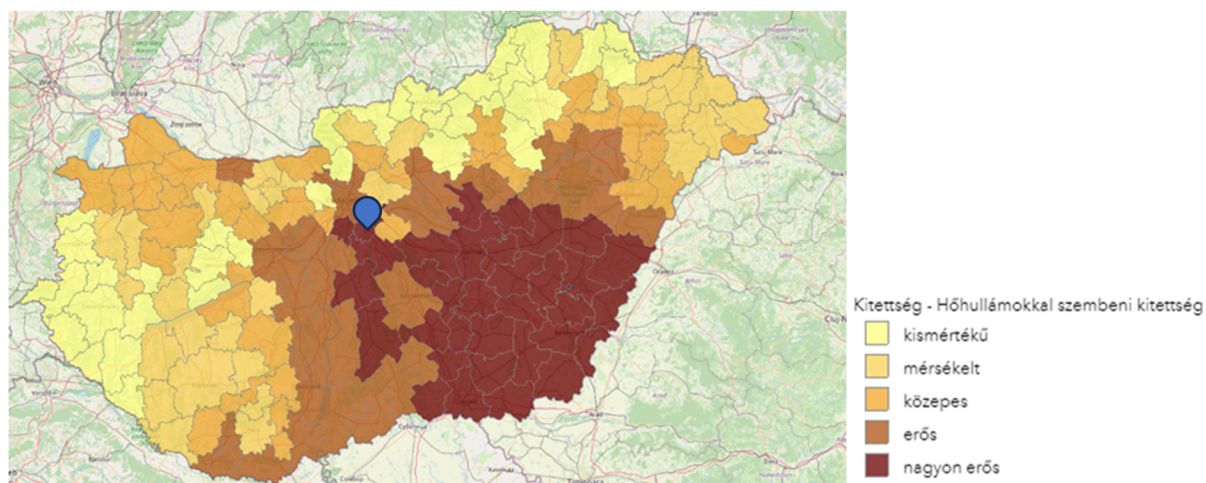
Nemcsak maguk a hőmérsékleti értékek, hanem a szélsőértékek intenzitásában, gyakoriságában megmutatkozó tendenciák is a változó éghajlat jelei. A fagyos napok számának csökkenése és a hőség napok számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi. Jelen esetben a fagyos napok számának csökkenésére kevésbé, míg a szélsőségesen meleg, hőhullámos (napi középhőmérséklet meghaladja a 25°C-t) és forrónapok (napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t) számának növekedésére jelentősen érzékeny a vizsgált tevékenység.

A hőségnapok száma (a napi maximális hőmérséklet eléri vagy meghaladja a 30°C-t) az érintett településen 1971 és 2000 között 20,7 volt, míg 1991 és 2020 között már 32,7. Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) KlimAdat adatbázisából lekérdezett adatok alapján a következő 30 évben a hőségnapok száma jelentős növekedést mutat a klímamodell eredmények alapján. A 2021 és 2050 közötti időszakra 95,9 napos medián értéket prognosztizálnak, az évszázad végére pedig ugyanez az érték a 103,8 napos értéket is meghaladhatja.



### Hősegnapok száma (nap) - 2021-2050 (KlimAdat, OMSZ)

A térség hőhullámokkal szembeni kitettségét a NATÉR (Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer) adatbázisban található modelleredmények alapján országos szinten nagyon erősnek értékelhetjük, ahogy azt a következő ábrán is láthatjuk.



### Hőhullámokkal szembeni kitettség (NATÉR)

Szintén a NATÉR rendszerből kinyert adatokból tudjuk, hogy a forró napok átlagos évi száma (amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t) 1971 és 2000 között CARPATCLIM-HU adatbázis szerint 0,8 - 1 volt. A forró napok számának várható változását a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell 10 – 15 napra teszi, míg a RegCM modell 0 – 5 napos változást prognosztizál.

Jelen esetben a két modell egybehangzóan növekedést vetít előre a forró napok számának várható változására – még ha eltérő mértékben is, amely alátámasztja a korábbi adatokból is

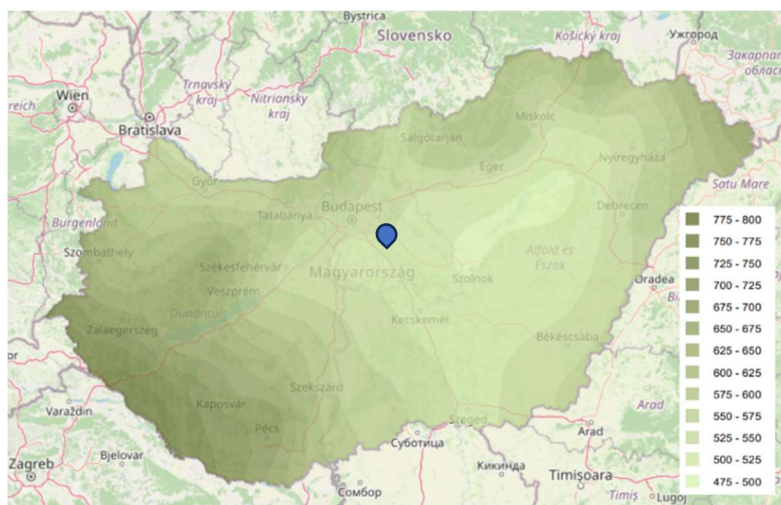


látható hőmérsékleti szélsőértékek gyakoriságának megjelenését a következő 30 évben. A szélsőséges hőmérsékleti mutatókat jelentősen befolyásolhatják az adott terület mikroklimatikus viszonyai, különösen jelentős az árnyékadó fák szerepe.

## 2.3. Csapadékviszonyok alakulása

### 2.3.1. Csapadék várható éves mennyisége

A NATÉR adatbázisból kinyert adatok alapján a településen az átlagos évi csapadékösszeg az 1971-2000 időszakban 500 - 525 mm volt, ezzel az ország gyenge csapadékelátottságú régiói közé tartozik a térség.



### Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1971-2000 időszakban (mm) (NATÉR)

A csapadék várható változását a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell -25 – 0 mm-re prognosztizálja, míg a RegCM klímamodell alapján -75 - -50 mm változást várhatunk.

A modellek ugyan nem egységesek a várható változás tekintetében, ugyanakkor elmondható, hogy érdemi növekedés nem várható, ellenben akár jelentősen csökkenhet is a várható csapadék mennyisége. Az alábbi táblázatban szezonális bontásban mutatjuk be a csapadékmennyiség várható változását. Elmondható, hogy a nyári és a téli csapadék tekintetében egységesen csökkenést jeleznek előre a modellek.

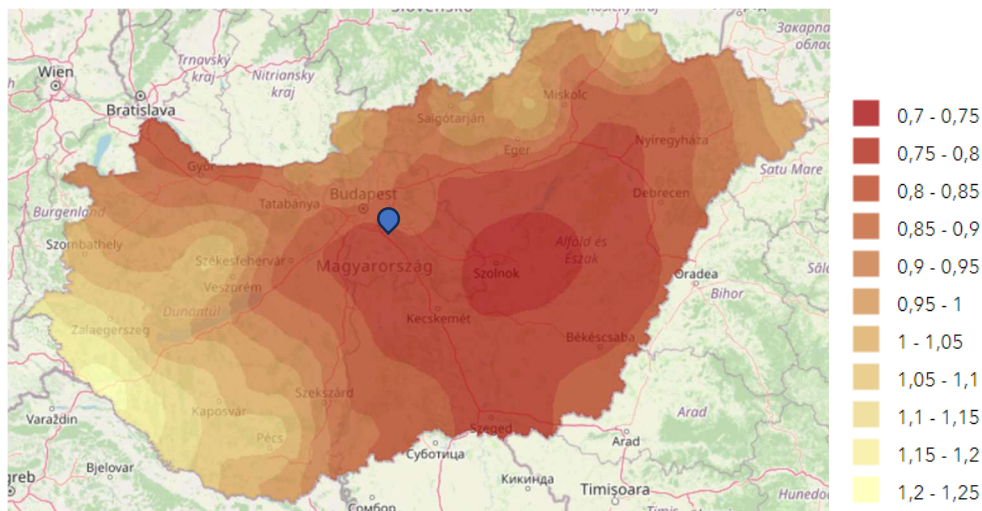
2021-2050 (mm)	Tavaszi	Nyár	Ősz	Tél
ALADIN-Climate klímamodell	0 – 25	-25 – 0	0 – 25	-25 – 0
RegCM klímamodell	-25 - 0	-25 - 0	-25 -0	-25 - 0

## 2.4. Aszályveszélyeztetettség

A vizsgált beruházás vízellátása saját fúrt kútról megoldott, amelynek megfelelő vízhozama kitett az éves csapadékmennyiségnek, illetve a csapadék hiányának, a max. száraz időszak hosszának növekedésének (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg  $< 1$  mm, nap). Az aszályos időszakok növekedése, hosszú távon veszélyezteti a megfelelő vízellátást.

A klímaváltozás következményeként a felszíni és felszín alatti vizek készletei megváltoznak, ahogy az áramlási rendszerek paraméterei is. Mindezek kiváltó tényezője a felszínen végbemenő folyamatokban keresendő, melyek a beszivárgás és a megcsapolás (beleértve az evapotranspirációt). A beszivárgási helyszíneken lejátszódó folyamatokat főként a csapadék változékonysága és a csapadékhullást megelőző időszakban az adott vízkészletből, talajzónából párolgással-párolgotatással elfogyasztott nedvességtartalom szabályozza, mely utóbbi nagyrészt a hőmérsékletváltozás függvénye. A felszín alatti vizek megcsapolási helyszínein mind a csapadék, mind a hőmérséklet, és a vele szoros összefüggésben lejátszódó párolgási folyamatok hatásai közvetlenebbül és gyorsabban jelentkeznek.

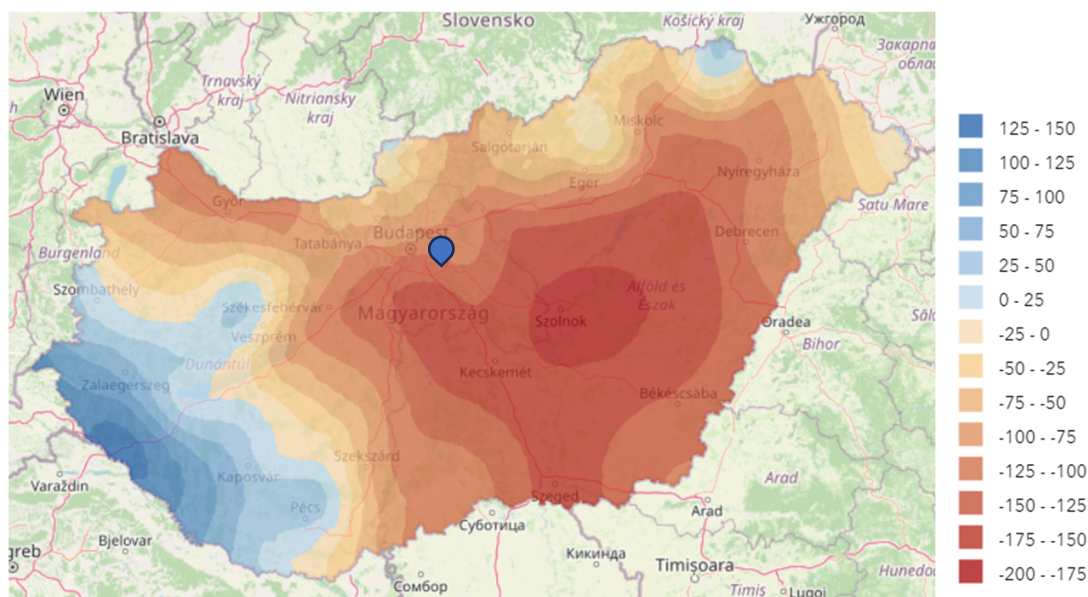
Az alábbi térképen az ariditási index átlagos értékeit mutatjuk be Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. Az ariditási index az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszpiráció hányadosaként áll elő. Minél kisebb az ariditási index értéke, annál szárazabb az érintett régió.



**Ariditási index Magyarországon az 1961–1990 időszakban (NATÉR)**

A vizsgált időszakban a település az ország szárazságra egyik erősen hajlamos területén található, ariditási indexe  $0,75 - 0,8$ .

A vízellátottság további elemzése során fontos információ számunkra a térség klimatikus vízmérlege, amely az évi csapadékösszeg és az évi összes potenciális evapotranspiráció különbségként áll elő. A következő térkép az éves klimatikus vízmérleg átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek az éves klimatikus vízmérleg teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CarpatClim-HU adatbázisból származnak. Jól látható, hogy a település vízellátottság szempontjából a gyengén ellátott területek közé tartozik, klimatikus vízmérlegének értéke -175 - -150 mm.



### **Klimatikus vízmérleg Magyarországon az 1961–1990 időszakban (mm) (NATÉR)**

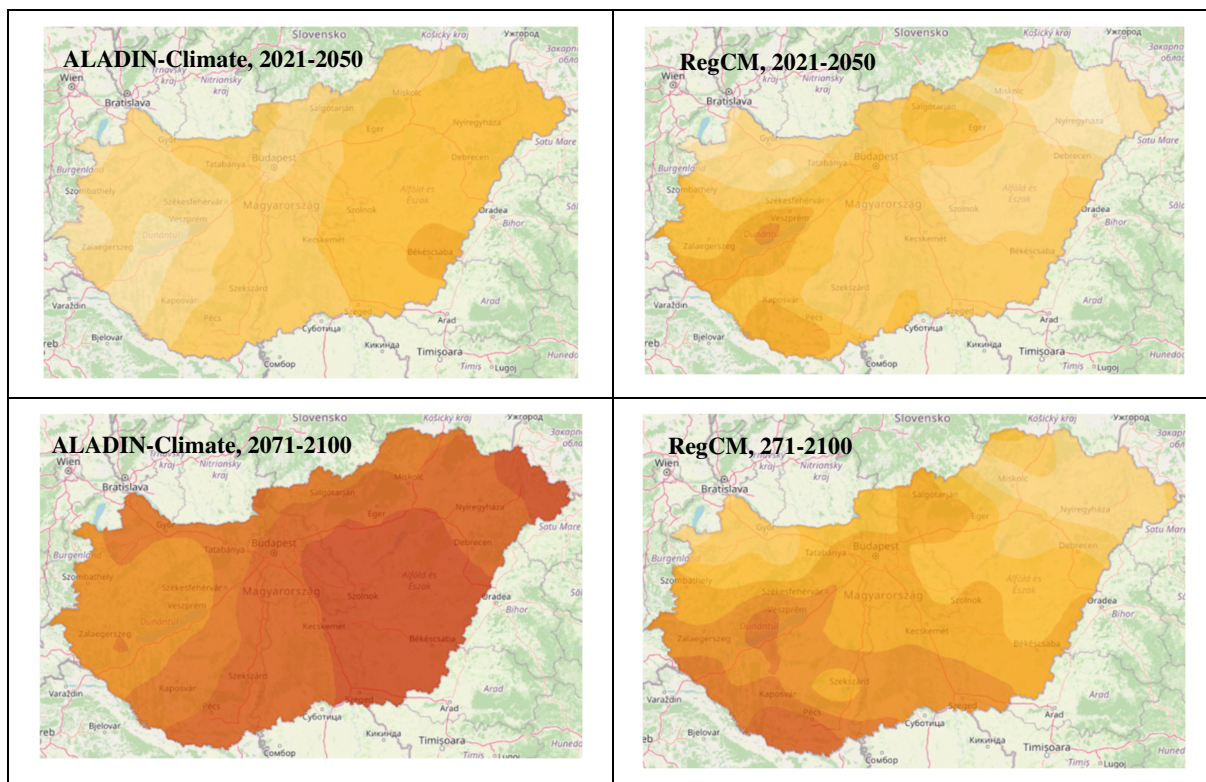
A várható jövőbeli tendenciák az ALADIN-Climate és a RegCM modellek szimulációi alapján mutatjuk be ugyanezekre az indikátorokra.

Az ALADIN-Climate klímamodell és a RegCM klímamodell is -0,15 - -0,1 értékű várható változást prognosztizál a térség ariditási indexében a 2021–2050 időszakra. Mindkét modell negatív változást, az ariditási index csökkenését jelzi az évszázad közepéig, ami szárazodást jelent. A régió egyébként is gyenge vízellátottsága ellenére fontos ezt szem előtt tartani, különösen a klimatikus vízmérlegre vonatkozó modelleredmények fényében.

Korábban bemutattuk, hogy a település klimatikus vízmérlege az 1961-1990 időszakban -175 - -150 mm, értéket vett fel a CarpatClim-HU adatbázis alapján. Az ALADIN-Climate klímamodell alapján a 2021-2050 időszakra -100 - -75 mm változást várhatunk, míg ugyanerre az időszakra a RegCM klímamodell alapján -115 - -100 mm változás feltételezhető. Mindkét modell negatív irányú változást, szárazodást prognosztizál, amely megerősíti az ariditási indexre vonatkozó modelleredményeket. A szárazodás az idővel egyre intenzívebben jelentkezik, mind



az ALADIN-Climate, mind a RegCM modell további negatív irányú változást jelez előre az évszázad végéig. Az előbbi modell eredményei alapján -225 - -200 mm, az utóbbi modell eredményei alapján -150 - -125 mm változás várható a 2071-2100 időszakra. Ennek elsődleges oka, hogy a növekvő hőmérséklet a párolgást is növeli.



**A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021-2050 és a 2071-2100 időszakra, az ALADIN-Climate és RegCM modellek alapján (NATér)**

Ezzel érdemes összevetni a korábban bemutatott, a csapadék éves összegében várható változásokkal, amely tekintetében a modellek ugyan prognosztizálnak egységes eredményeket, ugyanakkor elmondható, hogy érdemi növekedés nem várható, ellenben akár jelentősen csökkenhet is a várható csapadék mennyisége.

A csapadékkal összefüggő szárazodás vizsgálatához az OMSZ adatbázisán alapuló KlimaAdat adatbázis segítségével vizsgáltuk a területen a csapadékos napok számának várható változását. Az adatbázis alapján az 1971-2000 időszakban 82,3 csapadékos nap volt, ami az 1991-2020 időszakban 85,7 napra változott. Az adatbázis a magyarországi klímamodellek alapján az évszázad közepéig további, kis mértékű növekedést prognosztizál (86,2 napos medián érték). Ez a szárazodás tekintetében pozitív, hiszen ugyanaz a csapadékmennyiség több nap alatt esik le, a beszivárgásra több idő juthat.

## 2.5. Viharveszélyeztetettség

Az éghajlatváltozás során várható maximális széllökések növekedése elsősorban épületek külső határoló szerkezeteit érinti, így a homlokzatot és a tetőn lévő szerkezeteket. A tartószerkezeti méretezés mellett a homlokzatokon a szerelt burkolatok és a nyílászárók, árnyékolók tekintetében kell problémákra számítani, a tetőn pedig elsősorban a tetőfedő elemeknél és a vízszigetelő lemezeknél, illetve a tetősíkból kiálló elemeknél jelentkezhetnek károsodások.

A szélsébség nagyságában a modellek nem prognosztizálnak nagy vagy akár egyértelmű változásokat, különösen éves szinten nem. A szélsébség aktuális értékét nagymértékben a lokális tényezők határozzák meg. A szélsébség a makroléptékű tényezőkön kívül a domborzattól, a felszínborítottságtól és az adott hely környezetében levő egyéb akadályoktól (épületek, fák, fasorok stb.) függ.

## 3. Feltételezhető hatások értékelése

A potenciális hatások az érzékenységtől, illetve a helyszín éghajlatváltozásnak való kitettségétől függenek. A tevékenységet érő potenciális fizikai hatások az esetben fordulhatnak elő, ha érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egy időben a helyszín ki van téve az adott éghajlati paraméternek. A két feltétel fennállása esetén az érzékenység, valamint a kitettség mértékének nagyságából a potenciális hatás mértéke is meghatározható. A vizsgált éghajlati paraméterek összegzése:

		Kitettség			
		Jelentős	Közepes	Alacsony	Nem kitett
Érzékenység	Magas szinten				
	Közepes szinten	Hőhullámos napok és forró napok számának növekedése + Száras időszakok maximális hosszának növekedése, aszály gyakoribb előfordulása		Éves csapadékmennyiség csökkenése + Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	
	Alacsony szinten				
	Nem érzékeny				

Várható hatás mértékét jelző színekódok	Jelentős	Közepes	Alacsony	Nem releváns
---	----------	---------	----------	--------------

#### 4. Jelentős hatások kockázatának értékelése

Azokra a potenciális kockázatokra, melyek az előzetes elemzés során *közepes mértékű vagy jelentős* besorolást kaptak, szükséges kockázatértékelést készíteni. Kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

Az előzetes vizsgálat alapján részletes elemzést a hőhullámos és forró napok számának növekedése, a maximális időszakok hosszának növekedése, aszály gyakoribb előfordulásával kapcsolatosan tartottuk szükségesnek elvégezni. Először a potenciális hatásokat azonosítottuk.

A hőhullámos és forró napok számának növekedése:

- Dolgozók magas hőmérsékletnek való kitettsége miatti rosszullétek
- Megnövekedett energiaszükséglet a hűtési rendszerek működtetéséhez
- Gépek, berendezések fokozott igénybevétele, leállása

Száraz időszakok maximális hosszának növekedése, aszály gyakoribb előfordulása:

- Felszín alatti víz mennyiségének csökkenése. kút vízhozamának csökkenése

A potenciális hatások kockázatának értékelése a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Inszenifikáns
<b>Majdnem bizonyos</b>	Extrém	Extrém	Extrém	Magas	Közepes
<b>Valószínű</b>	Extrém	Extrém	Magas	Magas	Közepes
<b>Lehetséges</b>	Extrém	Extrém	Magas	Közepes	Alacsony
<b>Nem valószínű</b>	Extrém	Magas	Közepes	Alacsony	Alacsony
<b>Ritka</b>	Magas	Magas	Közepes	Alacsony	Nincs

Minimum 30 éves időtartamra és azokra a hatásokra melyeket közepes vagy magas értékűnek minősítettünk a következők szerint végeztük el a kockázat értékelést.

Sorszám	Éghajlatváltozási paraméter	Potenciális hatás	Bekövetkezés valószínűségének értékelése	Következmény súlyosságának értékelése	Valószínűség	Súlyosság	Valószínűségi érték	Súlyosági érték	KOCKÁZATI érték	Kockázat mértéke
1.	A nyári napok és a hőségnapok számának növekedése	Energiaszükséglet növekedése	Magasabb külső hőmérséklet esetén biztosan nő az áramfogyasztás	Valamelyest növekednek a költségek.	Majdnem bizonyos	Kicsi	5	2	10	Magas
2.	A nyári napok és a hőségnapok számának növekedése	Gépek, berendezések műszaki hibája	Magas külső hőmérséklet esetén bekövetkezhethet.	Amennyiben bekövetkezik, úgy jelentős veszteséget, és költséget jelenthet.	Lehetséges	Mérsékelt	3	3	9	Magas
3.	A nyári napok és a hőségnapok számának növekedése	Dolgozók magas hőmérsékletnek való kitettsége miatti rosszulletek	Már közepes hőstressz esetén is bekövetkezhethet, magas hőmérséklet esetén nagy biztonsággal várható.	Amennyiben bekövetkezik, úgy munkaerő kiesés várható.	Lehetséges	Mérsékelt	3	3	9	Magas
8.	Éves csapadékmennyiség csökkenése, évszakos eloszlásának változása	Felszín alatti vízmennyiség csökkenés, kút vízhozama csökken	A kitettségvizsgálat alapján várhatóan nő az aszályos időszakok száma és hossza.	Amennyiben bekövetkezik, úgy jelentős veszteséget, és költséget jelenthet.	Lehetséges	Mérsékelt	3	3	9	Magas

## 5. Alkalmazkodási intézkedések bemutatása

Ebben a fejezetben az előzőekben bemutatott fő klíma kockázatokhoz való alkalmazkodást, a klíma-sérülékenység és klímakockázatok kezelésre, enyhítésére szóba jöhető alkalmazkodást segítő intézkedések azonosításának eredményeit foglaljuk össze.

Az alkalmazkodás lehetséges módjait, azok bemutatását a tervezett technológia műszaki jellemzőinek, a feltárt várható környezeti hatások, valamint kockázati értékek ismeretében azonosítottuk be.

Jellemző	Kockázat	Alkalmazkodási lehetőségek
A hőhullámos és forró napok számának növekedése	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dolgozók magas hőmérsékletnek való kitettsége miatti rosszullétek</li><li>- Megnövekedett energiaszükséglet a hűtési rendszerek működtetéséhez</li><li>- Gépek, berendezések fokozott igénybevétele miatti meghibásodás</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hőmérséklet és páratartalom szabályozása, megfelelő légcserre biztosítása a zárt helyeken</li><li>- Megfelelő minőségű és mennyiségű ivóvíz biztosítása</li><li>- Árnyékolás, fásítás, mesterséges hűtés kialakítása</li><li>- Gyakoribb ellenőrzés, felülvizsgálat a hőségnapokon</li></ul>
Éves csapadékmennyiség csökkenése, évszakos eloszlásának változása	<ul style="list-style-type: none"><li>- Felszín alatti vízmennyiség csökkenés, kút elapadás</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Megfelelő vízutánpótlás biztosítása, víztároló kapacitás növelése</li></ul>

A fentiekben bemutatott alkalmazkodási lehetőségek célja minden esetben a tevékenység és a hozzá kapcsolódó eszközök, berendezések sérülékenységének a csökkentése, így közvetetten a környezetben esetlegesen bekövetkező károk elhárítása.

A hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése, valamint a vízkészletek csökkenése csak hosszútávon befolyásolhatja a tervezett tevékenységet, mivel ezek kialakulása hosszan elnyúló folyamatok eredménye. Az ilyen jellegű éghajlat változási jellemzőkre és az okozott hatásokra emiatt a felkészülés időben jobban tervezhető és egyben igen jók az alkalmazkodás hatékonysági mutatói.

### A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozásához való alkalmazkodási képességére

A vizsgálat alapján megállapításra került, hogy az éghajlatváltozás miatt kis mértékben érintett a beruházás. A telephelyen folytatni tervezett tevékenység nem sérülékeny az éghajlatváltozás következtében fellépő szélsőséges eseményekkel szemben, a környezet alkalmazkodóképességét nem befolyásolja.