

PRO VÉRTES TERMÉSZETVÉDELMI KÖZALAPÍTVÁNY

KLÍMASTRATÉGIA A VÉRTESI NATÚRPARK TERÜLETÉN



Készítette:
JUGLANS NIGRA MÉRNÖKI IRODA KFT.

Székesfehérvár 2023.

Munkaszám: JN-10/2023.

JUGLANS NIGRA KFT.
8000 Székesfehérvár, Taliga dűlő 4.
Adószám: 14802795-2-07
CIB 10700093-49187100-51100005

KLÍMASTRATÉGIA A VÉRTESI NATÚRPARK TERÜLETÉN

Készítette:
JUGLANS NIGRA MÉRNÖKI IRODA KFT.



Enyedi-Egyed Szilvia
okl. építőmérnök
Térinformatikai szakmérnök
szakértői eng. sz.: SZKV/07-0671
műszaki szakértői eng. sz.: SZÉM-03/07-0671

Diószegi András
okl. építőmérnök
okl. környezetirányítási szakértő
szakértői eng. sz.: SZKV-01-15313/2015

Közreműködött:
Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány

A dokumentáció szerzői jogi védelem alá esik, a dokumentáció bármely részének, vagy a dokumentáció egészének másolása és sokszorosítása kizárólag a szerzők engedélye alapján történhet.

®Copyright

Tartalomjegyzék

| | |
|--|-----|
| ELŐZMÉNYEK | 2 |
| ELŐSZÓ..... | 2 |
| 1. A VÉRTESI NATÚRPARKRA VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS ADATOK | 5 |
| 1.1. Települések a Vértesi natúrpark területén | 5 |
| 1.2. Kistájak és jellemzőik a Vértesi Natúrpark területén | 6 |
| 1.2.1. Nyugati Gerecse (Kistájkataszteri száma: 5.3.11.) | 8 |
| 1.2.2. Altal-ér-völgy (Kistájkataszteri száma 5.2.12)..... | 10 |
| 1.2.3. Vértes peremvidéke (Kistájkataszteri száma 5.2.22) | 12 |
| 1.2.4. Vértes-fennsík (Kistájkataszteri száma 5.2.21)..... | 14 |
| 1.2.5. Gánti medence (Kistájkataszteri száma: 5.2.23)..... | 16 |
| 1.2.6. Zámolyi medence (Kistájkataszteri száma: 5.2.31)..... | 17 |
| 1.2.7. Lovasberényi-hát (Kistájkataszteri száma: 5.2.33)..... | 19 |
| 1.3. A Vértesi Natúrpark domborzati viszonyai | 21 |
| 1.3.1. Domborzati viszonyok..... | 21 |
| 1.3.2. Lejtésviszonyok..... | 22 |
| 1.4. A Vértesi Natúrpark vízrajza | 23 |
| 1.4.1. Vízfolyások..... | 23 |
| 1.4.2. Tavak..... | 25 |
| 1.5. A Vértesi Natúrpark felszínalatti vizei | 28 |
| 1.5.1. Talajvíz | 28 |
| 1.5.2. Rétegvizek..... | 28 |
| 1.5.3. Források..... | 30 |
| 1.5.4. Kutak | 33 |
| 1.5.5. Felszín alatti közeg sérülékenysége, vízbázisvédelmi területek | 34 |
| 1.6. A Vértesi Natúrpark rövid távú csapadékviszonyai | 37 |
| 1.7. Erdőgazdálkodás a Vértesi Natúrpark területén | 39 |
| 2. KLÍMAVÁLTOZÁS ELŐREJELZÉSE | 49 |
| 2.1. Az alkalmazott modell..... | 49 |
| 2.2. A hőmérséklet várható alakulása | 50 |
| 2.2.1. Átlaghőmérsékletek várható alakulása..... | 50 |
| 2.2.2. Forró napok számának várható alakulása | 53 |
| 2.2.3. Hőségriadós napok számának várható alakulása..... | 54 |
| 2.3. A csapadék várható alakulása | 56 |
| 2.4. A nagycsapadékok várható alakulása | 59 |
| 2.5. A száraz időszakok várható alakulása | 61 |
| 2.6. A globálsugárzás várható alakulása..... | 62 |
| 2.7. A potenciális evapotranszpiráció várható alakulása..... | 63 |
| 2.8. Klímaváltozás várható hatása az erdőtársulásokra | 64 |
| 3. TELEPÜLÉS SZINTŰ TERÜLETHASZNÁLATOK VÍZRAJZI ÉS ÉRZÉKENYSÉGI ADATOK | 65 |
| 3.1. Bodmér..... | 67 |
| 3.2. Bokod | 70 |
| 3.3. Csákberény | 73 |
| 3.4. Csákvár..... | 76 |
| 3.5. Csókakő..... | 80 |
| 3.6. Gánt és Vérteskozma..... | 83 |
| 3.7. Mór..... | 87 |
| 3.8. Oroszlány | 91 |
| 3.9. Pátka..... | 95 |
| 3.10. Pusztavám..... | 98 |
| 3.11. Szár..... | 101 |
| 3.12. Szárliget..... | 104 |
| 3.13. Tatabánya | 107 |
| 3.14. Várgesztes | 111 |
| 3.15. Vértesboglár | 114 |
| 3.16. Vértessomló..... | 117 |
| 3.17. Zámoly | 120 |
| MELLÉKLETEK..... | 124 |

ELŐZMÉNYEK

Az Agrárminisztérium az Államháztartásról szóló törvény végrehajtásáról szóló 368/2011. (XII. 31.) Korm. rendelet 65/A. § (1) bekezdése b) pont, ba) alpontjára, valamint a KTKF/287/2021. iktatószámú döntésére tekintettel költségvetési támogatást nyújt a Pro Vértés Természetvédelmi Közalapítvány részére a Vértesi Natúrpark klímavédelmi Mintaprogram összeállításának finanszírozására.

A támogatás felhasználásával a Vértesi Natúrpark munkatársai által a területről több évtized alatt összegyűjtött éghajlati adatok, gazdálkodási, illetve természetvédelmi monitoring tapasztalatok alapján, a natúrparki településeket érintő fejlesztési elképzeléseket figyelembe véve és külső szakértőket is bevonva új módszertani eszközökkel készül el a Vértesi Natúrpark Klímavédelmi Mintaprogramjának táj- és természetvédelmi megalapozása.

Jelen dokumentáció összeállításával a Pro Vértés Természetvédelmi Közalapítvány (8083 Csákvár, Kenderesi út 033/7 hrsz.) a Juglans Nigra Mérnöki Iroda Kft-t bízta meg.

ELŐSZÓ

A Vértesi Natúrpark alapvető földrajzi törvényszerűségei a klímazonális (földrajzi) elhelyezkedéséből és a dolomit alapkőzet sajátosságaiból adódnak. A Vértés a Dunántúl mérsékelt csapadékos hegyvidéki területei közé tartozik, az éves csapadékösszeg sokéves átlaga csak 560 és 660 mm között változik. A térségben lehulló csapadék **az erdős pusztai növénytársulás kialakulásának határán mozog, s ez a csapadék is a meredek területekről sokszor eróziót okozva nagyon gyorsan elfolyik, vagy elszivárog a dolomitműzet repedésein keresztül a mélybe.** Ebből adódik azonnal két ismerős jelenség, a felszín nagyon száraz, azonban a mélyben hatalmas karsztvízkincs halmozódik fel.

A száraz dolomítfelszínen e vándorló dolomittörmelék sajátosságaihoz alkalmazkodott pionír növénytársulások, girbegurba törzsű fákból álló erdők alakultak ki. A folyamatosan aprózódó és vándorló dolomitműzet speciális körülményei között létrejött, élőhelyei és a Kárpát-medence különböző földtörténeti éghajlati adottságaiból visszamaradó növények, állatok egy sajátos evolúciós folyamatként önálló, bennszülött fajok kialakulását tették lehetővé.

A csapadék mennyisége azonban időben és térben jelentős eltéréseket mutat, amelyek a klímaváltozás hatására egyre erőteljesebben érzékelhetőek. **Ne gondoljuk azonban, hogy térségünk időjárási jelenségei régebben sokkal kiszámíthatóbbak egységesebbek voltak s nem alakították, keserítették meg vagy tették örömtelivé elődeink mindennapjait. Az időjárás korábban sokkal jobban meghatározta elődeink életét vagy pusztulását, mint ma.**

Elődeink is ugyanúgy folyamatosan alkalmazkodtak a változó viszonyokhoz, mint a ma embere teszi azt.

A történelmünk során a gazdálkodás jellemzője az volt, hogy kimerüléséig hasznosították az erőforrásokat (erdők, vadászat, bányászat) s a mai értelemben vett klasszikus gazdálkodásra az erőforrások visszapótlására fenntartására nem helyeztek hangsúlyt. Ez alól a vízgazdálkodás jelent kivételt, hiszen a vízhez kötődő előnyöket (hal és vízgazdálkodás, energia) csak akkor tudták élvezni, ha megteremtették annak előfeltételeit a vizek valamely rend szerint történő visszatartásával, esetleg odavezetésével, irányításával. Mindezek alapján a vízgazdálkodással jelentek meg a fenntartható gazdálkodás első jelei térségünkben, melynek alapjai közel 2000 éves múltra tekintenek vissza, a római kori Pátka és Forna határában található római gáttal és a Környén és Csákváron fellelt római kori vízvezetékekkel.

Térségünk vízgazdálkodása azonban nemcsak az emberi belátásra és tevékenységre van bízva, hiszen a sokféle érdek között lehetetlen volna igazságot tenni.

A Vértes ennél bölcsőbb, alaptörvényszerűségében meghatározott a vízzel történő takarékoskodás! A hegység alaptörvényszerűsége a lehulló kevés csapadékot nem engedi elpárologni, elfolyt, hanem azonnak mélybe gyűjti, s onnan lassan késleltetve adagolva engedi tovább. E bölcs takarékoságán csak a bányászat tudott sebet ütni egy évszázadra, majd a korábban elvesztett tartalékait 1990-től gyorsan igyekezett visszapótolni. A tartalékok mára már túl is csordulnak, hiszen a tárolók nagyrészt megteltek, azokra azonban ismét veszély jelentkezik a Tatabánya környéki megcsapolásokkal.

Térségünk mai képe, élőhelyei természeti értékei azonban nemcsak földrajzi, hanem történelmi okoknak is köszönhetik kialakulásukat, fennmaradásukat. A Vértes környéke közel 150 évig a Török Hódoltság határán helyezkedett el, a hullámzó frontvonal, a harcok, és a kettős adóztatás miatt a korábban sűrűn elhelyezkedő magyarlakta településrendszer elpusztult, elnéptelenedett. Az 1700-as években betelepített soknemzetiségű lakosság, pedig nagyrészt csak a hegység peremén elhelyezkedő egykori településeket építette újjá, melyekbe a többi kis település határa beleolvadt. Ha térségünk térképére különböző történelmi korokban tekintünk rá, úgy azt láthatjuk, hogy a honfoglalás óta 700 éven keresztül nagyrészt 4 nagy dinasztia a Csák az Esterházy, Nádasdy, Lamberg-Merán volt jórészt a meghatározó környékünk történelmében. A Vértes környéke a Honfoglalás óta nagybirtokként kezelt térség, ahol a nagy egyben művelt területeken érvényesültek egészen a közelmúltig a tájban meghatározott, azzal összhangban álló, arra épülő hasznosítási tevékenységek. Mindezen törvényszerűségek alapján a térségünkben létező nagybirtok nem a szocializmusban meghonosított gazdálkodási forma, hanem egy ezeréves tájhasználati mód, melynek térségünk e logika alapján fennmaradt, kialakult természeti értékei, egységesen kezelt tájai létrejötteket, és fennmaradásukat köszönhetik.

Ez az adottság egy nagy lehetőséget is tartogat számunkra, hiszen csak viszonylag kevés tulajdonos érdekeit kell összehangolni a klímaváltozás mérséklésével kapcsolatos céljaink elérése érdekében!

A Vértesi Natúrpark területének 65%-a erdő. Ugyanazon a területen folyik a gazdálkodás, a vadászat, innen gyűlik az éltető ivóvíz föld alatti tárolóiba, és zajlanak a mindennapi élet történései, ez a helyszíne a rekreációnak, az ismeretterjesztésnek és a turizmusnak is.

A rendelkezésre álló klímamodellek térségünkben a jövőben szinte minden élőhelyre az egy vízgazdálkodási szinttel történő visszalépést prognosztizálnak. Ez a legnagyobb veszélyt az erdő és az erdős pusztai élőhelyekre jelenti, mivel az éves 600 mm csapadék az erdős puszta és a zárt erdő kialakulásának határa. Így ezeken az élőhelyeken nem az erdő típusa és az azt alkotó fák faja változik meg, hanem az erdő helyén jóval szárazabb, nyílt, bokros fás gyepterületek alakulnak ki. A csapadék csökkenése így itt egyben azzal jár, hogy kétségessé válik a zárt erdők fennmaradásának alapja. Az egyébként is szubmediterrán éghajlatú térségben, amennyiben a csapadékmennyiség csökken, a zárt erdők „felnyílnak”, erdős puszták, karsztbokorerdők, nyílt tisztásokkal tarkított élőhelyek jönnek létre, ahol pedig már most ezek találhatóak, ott a csapadék csökkenésével teljesen kopár eróziós felszínek alakulnak ki, s mindenütt megnő a mediterrán tájakról ismert erdőtüzek pusztításának veszélye.

Ennek érdekében történő fellépés, nem természetvédelmi cél, hanem a települések fennmaradásának hosszú távú érdeke.

A Vértest most borító erdők, főként amelyek csapadékosabb klímát igényelnek, már most is ökológiai tűrőképességük határán élnek, emiatt a mikroklímát nagy területen alapjaiban megváltoztató erdészeti módszerek alkalmazása mellett továbbélésük, természetes felújításuk lehetetlenné válik. **Ezek az erdők gazdaságosan nem művelhetők, a gazdálkodás legfőbb célja a természetes erdőborítás megőrzése.**

A Vértesi Natúrpark Tanácsa az elmúlt időszakban többször foglalkozott a klímaváltozás térségben már tapasztalható változásaival, s arról döntött, hogy közös fellépéssel egy közös klímastratégia megalkotását tűzik ki célul. E stratégia első vitaindító anyaga elkészült. Tegyük meg hát azokat a lépéseket, melyeket a ma élő generációkra osztott ki a Sors! Kicsi vagy erőnket meghaladó ez a feladat? Majd meglátjuk, azonban álljon előttünk példaként a közelmúltból egy pár mára megoldott helyzet a 80-as 90-es évek nagy kihívásaiból:

- az ózonlyuk problémakörét az ezt károsító gázok betiltásával
- a Balaton romló vízminőségét az 1980-as évektől a csatornázással
- karsztvízszint csökkenését a Dunántúlon az egyébként is gazdaságtalan bányászat és a felesleges vízkiemelés megszüntetésével
- savas esők okozta erdőpusztulást a magas kén tartalmú szén tüzelésének csökkentésével, szűrőberendezésekkel
- fajok tömeges eltűnését az élőhelypusztítások megszüntetésével, különböző élőhely és fajvédelmi programok elindításával sikerült mérsékelni.

Az itt felsorolt esetekben az emberiség elment a falig, vagy egy eszmének (szocializmus) vagy a saját kizsákmányoló gazdasági érdekeinek engedelmessé válva, s csak akkor cselekedett mikor már látszottak az okozott problémák.

A klímaváltozás ma már nem hit kérdése, jelei ma már tudományos ismeretek nélkül is kézzelfoghatóak világszerte!

Annak ellenére, hogy tudósaink régóta figyelmeztetnek, itt is elmentünk a falig!

E vitaanyag összeállítása azt a célt szolgálja, hogy a felismerés alapján, mely szerint, a Vértés élőhelyeinek további biztonságos működése s ezáltal saját környezetünk és létfeltételeink is veszélybe került, cselekedjünk s lehetőségeink szerint igyekezzünk a káros hatásokat mérsékelni!

Nem állítjuk, hogy ötleteink cselekedeteink, egycsapásra megoldják térségünk gondjait. Azt viszont állítjuk, hogy ha cselekedtünk, akkor legalább azt elmondhatjuk a jövő generációknak, hogy ezt és ezt cselekedtük, de sajnos voltak oly tényezők is melyek meghaladták erőnket. Amennyiben azonban másutt is hasonlóképpen próbálkoznak, e sok cselekvés világszinten összekapcsolódhat, s a megoldhatatlannak tűnő tényezők száma minimálisra csökken.

A Vértés környékén nemcsak gazdag élőhelyek láncolata, változatos élővilág létezik, hanem egy olyan emberi szellemi potenciál is, mely ezt értékeli és felelősen cselekszik saját maga és az élővilág érdekében!

Ebben a reményben készítettük e figyelemfelhívó dokumentációt.

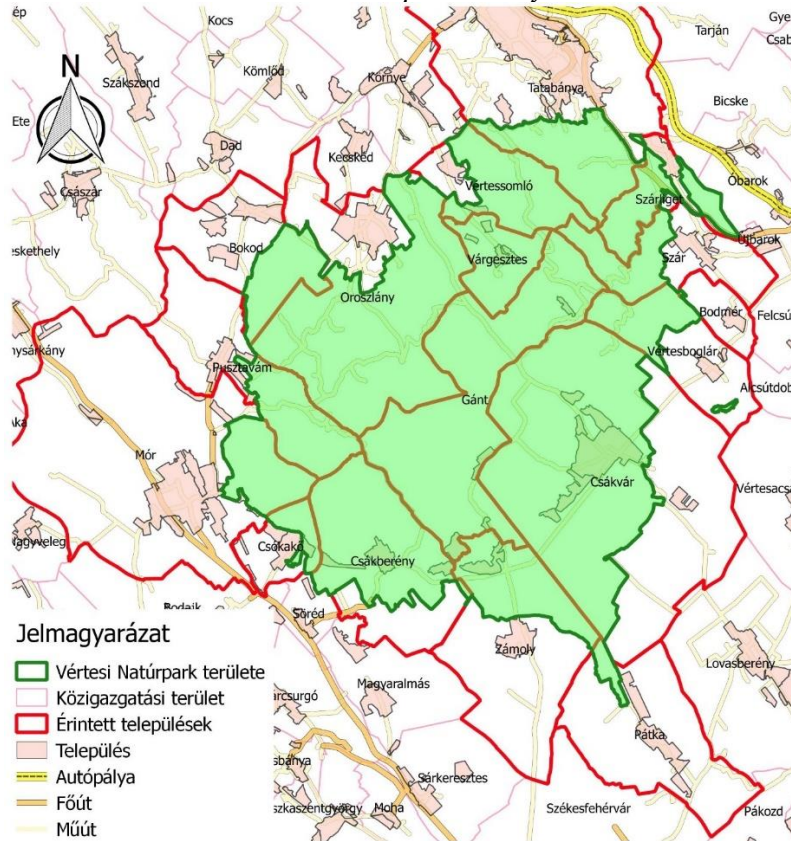
Viszló Levente

1. A VÉRTESI NATÚRPARKRA VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS ADATOK

1.1. TELEPÜLÉSEK A VÉRTESI NATÚRPARK TERÜLETÉN

A Vértesi Natúrpark közel 35.825 ha-os területe összesen 17 település közigazgatási területét érinti. A települések és a Vértesi Natúrpark területi kapcsolatát az alábbi ábra mutatja be:

1. számú ábra: A Vértesi Natúrpark elhelyezkedése



1. számú táblázat: A Vértesi Natúrpark területi kiterjedése településenként

| Település | Település közigazgatási területe (ha) | Vértesi Natúrpark településre eső területe (ha) | A Vértesi Natúrpark területének aránya a település területéhez képest (%) |
|-------------------|---------------------------------------|---|---|
| Bodmér | 715 | 6 | 0,8 |
| Bokod | 2955 | 1079 | 36,5 |
| Csákberény | 4126 | 3015 | 73,1 |
| Csákvár | 11843 | 7438 | 62,8 |
| Csókakő | 1089 | 399 | 36,6 |
| Gánt, Vértessomló | 5798 | 5798 | 100,0 |
| Mór | 10827 | 1173 | 10,8 |
| Oroszlány | 7592 | 5746 | 75,7 |
| Pátka | 4027 | 186 | 4,6 |
| Pusztavám | 3459 | 1456 | 42,1 |
| Szár | 2257 | 1020 | 45,2 |
| Szárliget | 1452 | 1109 | 76,4 |
| Tatabánya | 9117 | 1772 | 19,4 |
| Várgesztes | 1201 | 1201 | 100,0 |
| Vértessomló | 2315 | 974 | 42,1 |
| Vértessomló | 2223 | 1778 | 80,0 |
| Zámoly | 4837 | 1609 | 33,3 |
| Összesen | 49307 | 35759 | 72,5 |

1.2. KISTÁJAK ÉS JELLEMZŐIK A VÉRTESI NATÚRPARK TERÜLETÉN

Magyarország földrajzilag 6 nagytáj, 33 középtáj és 230 kistáj hierarchikus rendszeréből áll. A Vértesi Natúrpark területe összesen 7 kistájat érint.

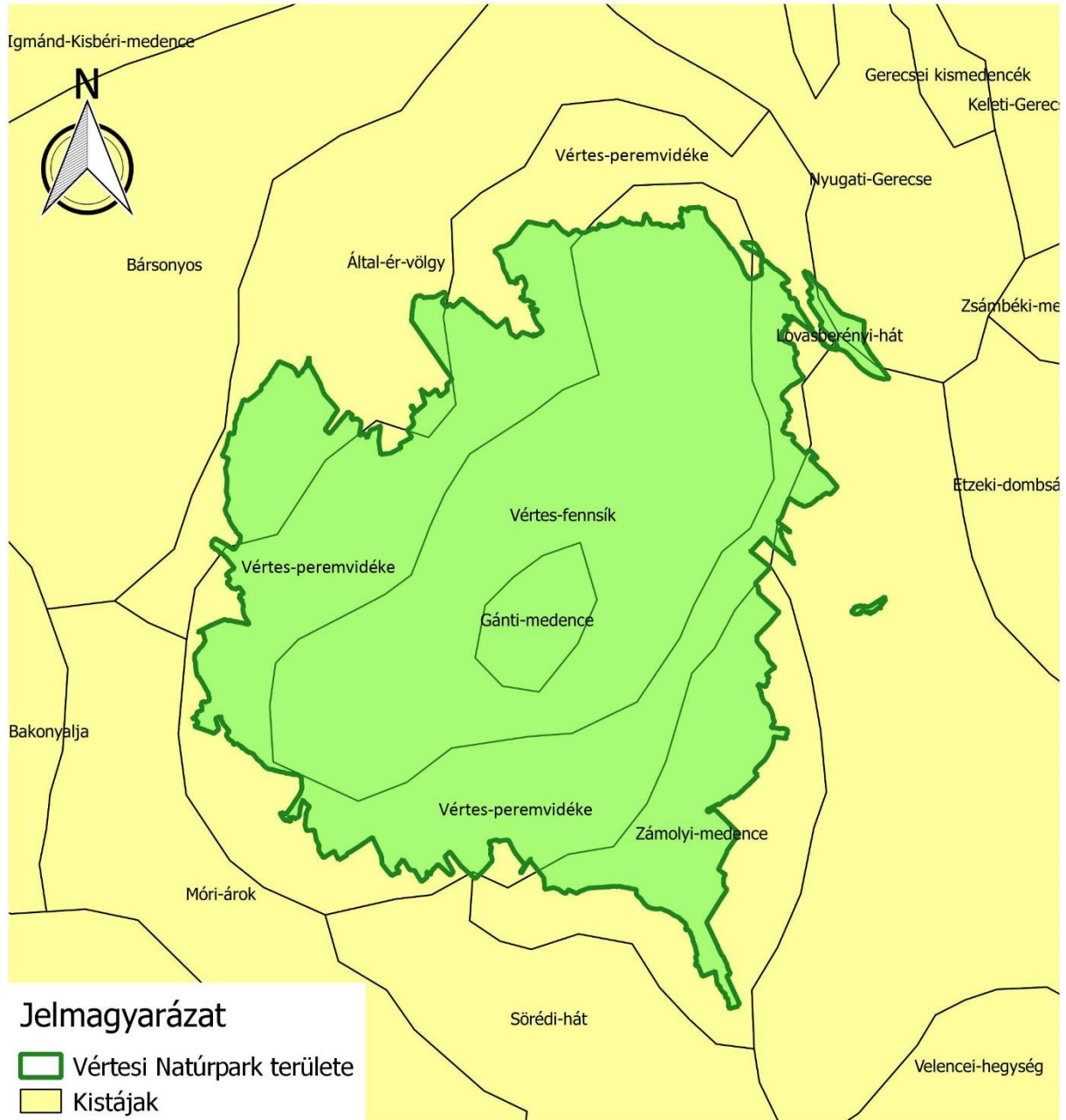
2. számú táblázat: A Vértesi Natúrpark területét érintő települések közigazgatási területére eső kistájak

| Település | Település közigazgatási területe (ha) | A település által érintett kistájak | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | | Kistáj 1 | Kistáj 2 | Kistáj 3 | Kistáj 4 |
| Bodmér | 715 | Lovasberényi-hát | | | |
| Bokod | 2955 | Által-ér-völgye | Bársonyos* | | |
| Csákberény | 4126 | Vértes-peremvidéke | Vértes-fennsík | Zámolyi-medence | Sörédi-hát* |
| Csákvár | 11843 | Vértes-fennsík | Zámolyi-medence | Vértes-peremvidéke | Lovasberényi-hát |
| Csókakő | 1089 | Vértes-peremvidéke | Vértes-fennsík | | |
| Gánt | 5798 | Vértes-fennsík | Gánti-medence | Vértes-peremvidéke | |
| <i>Gánt-Vérteskozma</i> | | <i>Vértes-fennsík</i> | | | |
| Mór | 10827 | Móri-árok* | Által-ér-völgye | Súri-Bakonyalja* | Bársonyos* |
| Oroszlány | 7592 | Által-ér-völgye | Bársonyos* | Vértes-fennsík | |
| Pátka | 4027 | Zámolyi.medence | Lovasberényi-hát | Sörédi-hát | |
| Pusztavám | 3459 | Bársonyos* | Által-ér-völgye | Vértes-peremvidéke | |
| Szár | 2257 | Lovasberényi-hát | Vértes-fennsík | Vértes-peremvidéke | |
| Szárliget | 1452 | Vértes-peremvidéke | Vértes-fennsík | Nyugati-Gerecse | Lovasberényi-hát |
| Tatabánya | 9117 | Vértes-peremvidéke | Által-ér-völgye | Vértes-fennsík | Nyugati-Gerecse |
| Várgesztes | 1201 | Vértes-fennsík | Vértes-peremvidéke | | |
| Vértesboglár | 2315 | Lovasberényi-hát | Vértes-fennsík | Vértes-peremvidéke | |
| Vértessomló | 2223 | Vértes-peremvidéke | Vértes-fennsík | | |
| Zámoly | 4837 | Sörédi-hát* | Zámolyi.medence | Vértes-peremvidéke | |

*Megjegyzés: Vértesi Natúrpark területén kívüli kistáj

Az alábbiakban a Vértesi Natúrpark területét érintő kistájak természetföldrajzi adottságait ismertetjük (forrás: Magyarország kistájainak katasztere; MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 2010.) A Vértesi Natúrpark és kistájak kapcsolatát az alábbi ábra szemlélteti:

2. számú ábra: A Vértesi Natúrpark és kistájak kapcsolata



1.2.1. NYUGATI GERECSÉ*(Kistájkataszteri száma: 5.3.11.)***Domborzat**

Mai geomorfológiai arculatát a merev, töréses karsztos sasbércek, az abráziós teraszok, nyesett hegyláb felszínek, édesvízi mészkőtakaróval védett teraszok, teraszfragmentumok, eróziós, eróziós-deráziós, deráziós völgyrendszerek, hegehupás csuszamlásos lejtők, löszmélyutak és antropogén tereplépcsők formacsoportjai határozzák meg. Területenként igen változó domborzati adottságai következtében a területhasznosítás is sokirányú. A kedvezőtlen domborzati adottságú térszínek erdőgazdasági hasznosításúak.

Földtan

A Nyugati-Gerecsét éles szerkezeti vonalak, peremi törések határolják. Szeizmikusan érzékeny terület. Jól karsztosodó triász dachsteini mészkőből épült fennsíkja nyugat és észak felé teraszos hegyláb felszínnel ereszkedik az Által-ér és a Duna-völgy felé. Karsztjelenségei közül említést érdemel a Szelim-barlang. keleten észak-déli irányú szerkezeti vonalak mentén lesüllyedt hegyközi medencesor választja el a Gerecsé többi tagjától.

Szerkezetmorfológiailag összetöredezett, kibillenésekkel, helyi boltozódásokkal jellemzett, eltérő magasságú, jól tagolt sasbércek sorozata. Ezek közül az alacsonyabbakat részben vagy teljesen harmadidőszaki képződmények takarják. A kistáj lealacsonyodó déli előtere a Nagyegyházai-medence, ahol sajátos kombinációban két nyersanyag is előfordul: az eocén bauxitszintek fölé késő-eocén korú barnakőszenek települtek. A karsztvízveszélyes, töréses szerkezetű medencében mindössze 1981–89 között folyt széntermelés.

A fennsíkperemet és az ehhez kapcsolódó terasz felszíneket aprólékos tagoltság és nagy relatív relief jellemzi. A laza üledékeken intenzíven formálódó mély, eróziós völgyrendszerek hálózata alakult ki. A lejtők ma is dinamikusan változnak. Egyrészt igen intenzív az eróziós völgyfők hátravágódása, mélyülése. A lejtő formálásában a tömegmozgásos folyamatoknak jelentős szerepük van. Csuszamlások, suvadások, rogyások, omlások területenként változó formatípusai jelzik a domborzat labilis egyensúlyi viszonyait.

Éghajlat

Mérsékeltén hűvös-mérsékeltén száraz, de az északi részekeken már mérsékeltén meleg. 1930–1940 óra napsütésre számíthatunk egész évben; nyáron 770 óra körüli, télen mintegy 180 óra a napfénytartam.

A hőmérséklet évi átlaga 9,5 °C körüli, de északon megközelíti a 10,0 °C-ot, ugyanakkor a csúcson 9,0 °C alatt marad. A nyári félv középhőmérséklete délen 16,0 °C körüli, észak felé haladva eléri a 16,5 °C-ot, de a csúcson 15,5 °C. A 10 °C középhőmérsékletet meghaladó napok száma a tszf-i magasságtól függően 180–190, a tavaszi átlépés határnapja a magasabban fekvő részekén ápr. 15. után, máshol ápr. 8–12. között van, az őszi okt. 14–18. Az északi vidékeken 185 nap körüli (ápr. 20.–okt. 20–25.), délen 190–192 nap (ápr. 15. és okt. 20–25. között) a fagymentes időszak hossza. Az abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga 32,5–33,0 °C, de a fennsíkon csak 30,0–31,0 °C, az abszolút minimumoké –16,0 °C.

A kistáj középső vidékein az évi csapadékösszeg 640 mm körüli, északon és délen 580–600 mm. A tenyészidőszakban 320–340 mm a megszokott, de a csúcson 360 mm körül. Szomód körzetében hullott a legtöbb csapadék 24 óra alatt: 118 mm. Évente a hegylábaknál általában 35–40, feljebb 45–55 napon át borítja a talajt összefüggő hótakaró; átlagos maximális vastagsága a fennsíkon 30–35 cm, lejjebb 20–25 cm.

Az ariditási index értéke 1,10–1,15. Uralkodó szélirány az ÉNy-i, az átlagos szélesebesség 3,5 m/s körül feltételezhető (nincsenek mérések).

Éghajlati szempontból a kistáj elsősorban erdőgazdálkodásra, alkalmas.

Vizek

É-i és középső része az Által-ér (38 km, 534 km²) vízgyűjtő része, míg DK-en a Váli-víz forrásvidékére (56 km, 657 km²) terjed ki. Az Által-érbe folyik az Angolkerti-vízfolyás (3 km, 13 km²) és a Gallai-patak (16 km, 97 km²), az utóbbiba pedig a Vértestolnai-patak (12 km, 44 km²).

Egészében vízhiányos terület. Vízársási adatok a tájhatáron kívüli vízmércékről vannak. Mindkét vízfolyás vízszintingadozását mérsékli a karsztos vízgyűjtő. Az árvizek tavasszal és kora nyáron, míg a kisvizek ősszel szokásosak.

Számos forrása van, amelyek közül a szomódi Halastavi-forrás (300 l/p), a Sárrét-forrás (200 l/p), a baji Névtelen-forrás (95 l/p) és az óbaroki Gémeskúti-forrás (80 l/p) a legbővizűbbek.

„Talajvíz” csak a völgyekben van, a talpakon 2–4 m, a lejtőkön 4–6 m mélységben. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, amihez Tata és Óbarok között nátrium is társul. Keménysége É-on és D-en 24 nk° felett, középen ez alatt van. Szulfáttartalma is a D-i tájrészen haladja meg a 60 mg/l-t.

A rétegvízkiemelés jelentős, szintje a karsztvízkiemelések időszakában jelentősen lesüllyedt, ennek megszűnése után azonban ismét emelkedett. Az artézi kutak száma kicsi. Mélységük változó, de vízhozamuk általában tetemes. Valamennyi településnek közüzemi vízellátása van.

Talajok

A kistáj mészkőfelszínein a jellemző talajképződmények (47%) az erdővel borított rendzina talajok. Az enyhe lejtők és medencék löszös üledékein az agyagbemosódásos barna erdőtalajok kis területen (3%) találhatóak. Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, kémhatásuk gyengén savanyú. A sík térszíneken szántóként (50%), a domboldalakon pedig legelőként hasznosíthatók (40%). A szántók termékenységi besorolása a 40–50 (int.) termékenységi kategória.

A kistájban Tatabányától É-ra alluviális üledéken homok mechanikai összetételű, attól D-re pedig löszön, vályog mechanikai összetételű barnaföldek vannak, együttesen a kistáj 48%-án. A homok fizikai féleségű barnaföldeket kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságok – kis víz tartó és víztároló képesség – jellemzik, és a termékenységük is gyenge (int. 30–40). Jelentős (20%) lehet rajtuk a szőlők részaránya. A löszön képződött barnaföldek kedvező vízgazdálkodásúak, földminőségi besorolásuk az 50–65 (int.) kategória, szántóterületként 50% hasznosítható. Dunaszentmiklóstól É-ra, löszös üledéken csernozjom barna erdőtalajok egy foltja található, amelyen a szőlő 30%-ot foglalhat. Területi részarányuk a barnaföldek erodálódásával keletkezett földes kopárokéhoz hasonlóan csupán 1–1%.

1.2.2. ÁLTAL-ÉR-VÖLGY*(Kistájkataszteri száma 5.2.12)***Domborzat**

Mivel közzethatár mentén jött létre, alakrajzilag aszimmetrikus. Szélesebb-keskenyebb alluviális síkját 2-3 terasz kíséri, a magasabban fekvő lejtőkön tanúhegyek, eróziós-deráziós, deráziós völgyek, deráziós páholyok formacsoportjai sorakoznak. Ezek fiatalos, mozgalmas geomorfológiai arculatot kölcsönöznek a tájnak.

Földtan

A mezozoos (uralkodóan triász) aljzatban a kréta időszak szerkezeti mozgások következtében jelentős mértékű domborzati különbségek alakultak ki. A középső-eocén tengerelöntés nyomán jelentős kiterjedésű kőszénösszletek keletkeztek. A tatabányai barnakőszén bányászata 1896–1987 között folyt. Oroszlányban 1937-től, Pustavámon 1944-től működtek szénbányák. Az ún. eocén-program keretében 1981-ben termelésbe állított Márkushegyi Bányauzem volt Magyarország utolsó működő barnakőszén-bányája és utolsó volt a mélyművelésű szénbányák közül, 2014-ben bezárt. (1983 nyarán itt sújtólégrobbanás történt, ami 36 halálos áldozatot követelt.)

Az Által-ér völgy a Dunántúli-középhegység csapásában DNy–ÉK-i szerkezeti vonalak mentén formálódott eróziós völgyrendszer, amely a laza üledékekből épült hegységelőtér és a merev, triász dolomitból és mészkőből épült Vértes sasbérc-sorozatának a határán alakult ki. Fiatal, hegységperemi rész-süllyedékek felfűzésével és eróziós kitakarításával a negyedidőszak során fokozatosan nyerte el mai arculatát.

Éghajlat

Mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz éghajlatú kistáj. A napsütéses órák évi összege kevéssel 1950 alatt szokott lenni; a nyári évnegyedben 780 óra, a téliben 180 óra körüli a napfénytartam. A hőmérséklet évi átlaga délen 9,5 °C körüli, északon eléri a 10,0 °C-ot. A nyári félév középhőmérséklete 16,0 °C körüli. A 10 °C középhőmérsékletet meghaladó napok száma 190–195, tavaszi határnapja ápr. 5–10., az őszi okt. 17. A fagy mentes napok évi száma 190 és 195 nap közötti (ápr. 12–15. és okt. 24–28. között). Az abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga 32,5–33,5 °C, a minimumoké –16,0 °C körüli.

A kistáj középső vidékein 580–600 mm, északon északkeleten és délen 620 mm körüli az évi csapadékösszeg. A tenyészidőszakban 330–340 mm, délen valamivel több esőre számíthatunk. A legtöbb egy nap alatt hullott eső 144 mm volt, Bokodon. A téli félévben északon átlagosan 35, máshol 38–42 hótakarós nap a valószínű 22 cm körüli maximális hóvastagsággal.

Az ariditási index értéke északkeleten és délen 1,15 alatti, a kistáj középső részein 1,15–1,20.

Az uralkodó szélirány a nyugati, de gyenge szeleknél megnő az északkeleti szél gyakorisága. Az átlagos szélesség kevéssel 3 m/s alatt van.

A szántóföldi és a kevésbé hő- és vízigényes kertészeti kultúráknak kedvező az éghajlat.

Vizek

Az Által-érnek (51 km, 563 km²) Vértesszőlős feletti völgye tartozik ide. Mérsékelt vízszegény terület.

Vízjárás adattal az Által-érről és mellékvizéről, a Gallai-patakról rendelkezünk. Az árvizek időszaka a tavasz és a kora nyár, míg a kisvizeké az ősz. Két természetes tavának felszíne összesen 10,4 ha, de a 6 mesterséges tározóé 230 ha. Köztük legnagyobb a bokodi Hűtő-tó (160 ha).

A „talajvíz” 4–6 m között mindenütt elérhető, mennyisége is számottevő. Kémiai jellege kalcium magnézium-hidrogénkarbonátos, de Tatabánya környékén nátriumos is. Ugyanott a keménység is eléri a 25 nk^o-ot, délebbre kisebb. A szulfáttartalom északon 300 mg/l felett, máshol az alatt van. A rétegvíz készlet területileg változó. A bányavíz-kiemelés miatt szintje a korábbi évtizedekben erősen süllyedt, azóta viszont a karsztvíz szint jól követhetően emelkedett. Az artézi kutak száma kevés. Mélységük helyenként több száz m, de vízhozamuk mérsékelt.

A terület vízbázis jellege miatt kiemelt vízminőség-védelmet igényel.

Talajok

A völgyeségi kistáj két különböző kőzet – triász mészkő és dolomit, valamint laza üledékek – határán található. A völgy peremének löszös és homokos üledékeinek talajait közel azonos területi megoszlásban (42 és 43%) agyag bemosódásos barna erdőtalajok és barnaföldek alkotják. A homok és a homokos lösz alapkőzeten képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok homokos vályog mechanikai összetételűek. Vízgazdálkodásuk a homok mennyisége szerint változik, azaz lehet kedvezőtlen és kedvezőbb. Termékenységi besorolásuk is ennek megfelelően változó (ext. 20–35; int. 25–50). Erdősültségük kb. 20%, főként (60%) szántóként, szőlőként (10%) és a rét-legelőként (5%) hasznosíthatóak.

A barnaföldek az Által-értől K-re homok, míg attól Ny-ra – löszös alapkőzeten – homokos vályog fizikai féleségűek. A homok mechanikai összetételű barnaföldek vízgazdálkodására a kedvezőtlen kis víztartó és vízraktározó képesség, míg a homokos vályogokéra annak kedvezőbb változata a jellemző. Termékenységi besorolásuk ettől függően a 30–45 (ext.) és 35–60 (int.) pontos tartományba tartozik. Erdő 15%, szántó 45% lehet, de nem elhanyagolható a legelőként (10%) és Oroszlány térségében a településterületként (30%) hasznosított területek aránya sem. Az erdőtalajok térszínén előforduló erősen erodált földes és köves kopárok területi kiterjedése kb. 1%. Az Által-ér vályog mechanikai összetételű öntés réti talajai a terület 14%-át teszik ki. Felszíntől karbonátosak és vízgazdálkodásuk kedvező. Nagy szabad felületű rétek (80%) előfordulása jellemzi e talajokat. A jó termékenységű (60–70 int.) szántók részaránya kb. 20%-ot tesz ki.

1.2.3. VÉRTES PEREMVIDÉKE*(Kistájkataszteri száma 5.2.22)***Domborzat**

Alakrajzilag enyhén hullámos, tagolatlan hegyláb felszín, 1,5–1,6 km/km² átlagos völgsűrűséggel, 20–30 m/km² relatív relieffel jellemzett domborzattípus. Genetikai szempontból lenyesett, szálközetten képződött pedimentek, valamint durva törmelékanyagból formálódott glacisok formacsoportjai uralják geomorfológiai vonásait. Az Által-ér völgyére lejtő hegyláb felszín völgyekkel tagolt; az összeolvadt törmelék kúpsorokat 1-2 m vastag futóhomok lepel magasítja. A Vértés D-i, a Zámolyi-medencére futó lejtője egységesebb; itt 10 km hosszú glacisfelszín formálódott; anyagát több helyen bányásszák.

A laza üledékből épült domborzat erdő- és mezőgazdasági hasznosítású. A dolomit és a mészkő törmelékanyagából álló felszínek, a futóhomokkal borított területek szárazak, kedvezőtlen ökológiai adottságú térszínek.

Földtan

A Vértés uralkodóan mezozoos, tönkös sasbércsorozatát laza üledékből épült, váltakozóan széles (2–5 km), enyhén hullámos hegyláb felszín övezi. Alapzatában a Vértés fennsíkjától lépcsősen levetődő, mozaikszerűen összetöredezett tönkös sasbércek differenciált aljzatot képeznek. Az árkos-sasbérces szerkezetek felszíni vetületeiben kisebb hegységelőtéri süllyedékek sorakoznak.

Éghajlat

Mérsékeltén hűvös és mérsékeltén száraz az éghajlata. Évi 1940 óra körüli napsütés várható; nyáron 780, télen 180 óra körüli a napfénytartam sokévi átlaga. A hőmérséklet évi átlaga 9,5 °C, de északon megközelíti a 10,0 °C-ot, a nyári félévi 16,0–16,5 °C (északon a magasabb). Ápr. 10–15. és okt. 15–18. között, azaz mintegy 185 napon át a 10 °C-ot meghaladja a napi középhőmérséklet. Ápr. 20. körül megszűnnek a fagyok, és csak okt. 24. és 26. között jelentkeznek újra. Így a fagymentes időszak hossza 186–190 nap körül van. Az évi abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga 31,0–32,0 °C körüli. A legalacsonyabb minimum hőmérsékletek átlaga –16,0 °C.

A csapadék évi összege 590–630 mm. A tenyészidőszakban 340–360 mm eső várható. A 24 órás csapadékmaximum (91 mm) a kistáj határán fekvő Oroszlányban volt. A téli félévben mintegy 40–50 hótakarós napra lehet számítani; az átlagos maximális hóvastagság 24–28 cm.

Az ariditási index 1,12–1,18.

Az uralkodó szél ÉNy-i. Az átlagos szélesség kevéssel meghaladja a 3 m/s értéket.

Erdőgazdálkodásra és szántóföldi kultúrák számára megfelelő a területi adottság és az éghajlat.

Vizek

A kistáj nyugati feléről az Által-ér, K-i feléről a Váli-víz és a Császárvíz gyűjti össze a lefolyó vizeket. nyugati felének valamelyes vízfeleslege, keleti felének valamelyes vízhiánya van. Elsősorban az Által-érbe torkolló Gallai-patakról (16 km, 97 km²) vannak vízjárás adataink, miszerint Tatabányánál vízjárása 9–234 cm, vízhozama 0,10–37 m³/s között ingadozott. Az Által-érbe folyó patakok közül megemlítenők: Farkasvölgyi-patak (10 km, 23 km²), Oroszlány–Kecskédi-vízfolyás (12 km, 76 km²), Szépvíz-ér (6,5 km, 11 km²).

Az árvizek tavasszal, a kisvizek ősszel szokásosak. A vízfolyások a települések után szennyezetté válnak. Számos forrása közül a csókakői Nagy- és Kis-Lépa-kút (30 l/p, ill. 15 l/p) és a vértessomlói Szép Ilonka-forrás (14 l/p) a legbővebb hozamúak.

Egyetlen kis állóvíze a Csókakői-patakon felduzzasztott, öntözési célú tározó.

Összefüggő „talajvízréteget” csak a peremi völgyekben találunk, 4–6 m között. Mennyisége jelentéktelen. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos. Keménysége északon 15–25 nk°, délen 25 nk° felett van. A szulfáttartalom 60 mg/l alatti.

A rétegvíz mennyisége jelentős. Az artézi kutak száma csekély. Mélységük változó, vízhozamuk általában tetemes.

Talajok

A kistáj perem jellegéből adódik, hogy abban hét különböző talajtípus fordul elő. Ezek közül a mészkövön az erdőborította (85%) rendzinák (44%), a löszös üledékeken az agyag bemosódásos barna erdőtalajok (14%), a löszös, valamint a periglaciális üledékeken pedig a barnaföldek (32%) előfordulása jelentős.

A löszös üledéken képződött erdőtalajok mechanikai összetétele vályog, vízgazdálkodási tulajdonságai kedvezőek, termékenységi besorolása a 40–55 (ext.) és az 50–70 (int.) ponthatárok közé esik. A lejtőviszonyok következtében zömmel (60%) erdőként, szántóként (30%) és szőlő-ként (15%) hasznosíthatók a kialakult gyakorlat szerint.

1.2.4. VÉRTES-FENNSÍK*(Kistájkataszteri száma 5.2.21)***Domborzat**

A Vértes-fennsík meredek peremmel szakad le a laza üledékből épült hegységelőterre. Peremeit a száraz aszóvölgyek aprólékosan felszabdalták; sűrű, szerteágazó völgyhálózat jellemzi. Átlagos völgy­sűrűsége 4,1–4,2 km/km². A jól tagolt domborzattípusok kategóriájába tartozik. Az átlagos relatív relief 95 m/km². A kistájat tehát a domborzat nagyfokú változékonysága jellemzi. Kedvezőtlen domborzati adottságai következtében uralkodóan erdőgazdasági hasznosítású, mezőgazdasági termelés csak a medencékben lehetséges. A karsztos, száraz, egész évben vízhiányos fennsíkon sekély termőréteg képződött; a kedvezőtlen ökológiai adottságú kistájaink csoportjába sorolható.

Földtan

A Vértes-fennsík minden oldalról markáns szerkezeti vonalakkal, meredek peremi letörésekkel határolódik el szomszédságától. Szerkezet- morfológiai szempontból töréses szerkezetű tönkös sásbércek sorozatából áll. Alakrajzilag az alacsony középhegységek domborzattípusát képviseli. Tetőfelszínei 450–480 m tszf-i magasságba emelkednek, genetikailag a kiemelt és exhumált tönkös sásbércek domborzat típusába tartoznak. A Vértes-fennsík alacsonyabb térszínei szintén lenyesett, exhumált sásbércek csoportjaiból állnak. A különböző magasságba rendeződött, törésekkel határolt fennsíkrészletek árkos medencéket, hegyközi medencéket fognak közre, ezeket harmadidőszaki tengeri és szárazföldi üledéksorozatok bélelik.

A kistáj domborzatát uralkodóan mezozoos (triász) dolomit és mészkőformációk üledéksorozatai építik fel. A dolomittérszínek együttes területe 116 km², a mészkőfeleségek 14 km² területen felszínalkotók.

Éghajlat

Mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz kistáj. Az évi 1940 óra körüli napfénytartam a jellemző; nyáron 780, télen 180 óra körüli napsütésre számíthatunk. Az évi középhőmérséklet DNy-on 9,0 °C, máshol 9,5–9,7 °C, a nyári félvé kevéssel 16,0 °C körül van. Ápr. 15. után már nagy valószínűséggel, egészen okt. 15-ig (180 nap) a napi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot. A fagyok egy két nappal ápr. 20. után megszűnnek és 186–190 napon át, okt. 24–26-ig nem jelentkeznek. A nyári abszolút maximumhőmérsékletek átlaga 32,0 °C (a magasabban fekvő részeken 30,0–31,0 °C), a téli abszolút minimumoké –16,0 °C.

Az évi csapadékösszeg 600–640 mm, de az északi vidékeken kevéssel meghaladja a 640 mm-t. A tenyészidőszakban 340–370 mm eső várható. Csákberényben mérték a 24 órás csapadékmaximumot, 132 mm-t. Évente általában 40–45 napon, de a fennsíkon 50-nél több napon át a talajt hótakaró borítja; a fennsík magasabb részein 30 cm fölötti, máshol 25 cm az átlagos maximális vastagsága.

Az ariditási index 1,10–1,15, északon kevéssel 1,10 alatti.

Uralkodó szélirány az ÉNy-i. Az átlagos szélesebesség a fennsík legmagasabb részein 4–4,5 m/s, máshol 3,5 m/s körüli.

Főként erdőgazdálkodásra alkalmas a terület, de az éghajlat a közepes hő- és vízigényű növények termesztésére is megfelelő.

Vizek

Az ÉNy-i lejtőkről a vizek az Által-ér, a DK-i lejtőkről a Császár-víz felé folynak le. Mérsékelt vízfeleslege van. Az itteni vízfolyásokról nincsenek részletes vízjárási adatok. Általában időszakos jellegűek, tiszta vizűek. A keskeny völgyekben az árterület is hiányzik. A források száma kevés, mert azok nem a tetőkön, hanem a peremeken fakadnak. Itt a csákberényi Orondpusztai forrás említhető 66 l/p átlagos hozammal.

Természetesen hiányzik az összefüggő „talaj vízszint” is, amely csak néhány mélyebb völgy lejtőanyagában észlelhető, általában igen mélyen fordul elő. Mennyisége sem számottevő. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos. Keménysége az északi tájrészen 15–25, délen 25–35 nk° között van. A szulfáttartalom 60 mg/l alatt marad.

A rétegvíz készlet jelentékeny. A peremvidékek bányavíz-kiemelése miatt a szintje korábban süllyedőben volt. Az artézi kutak száma kicsi. Mélységük változó, vízhozamaik általában jelentősek. A teljes körű csatornázás a kistáj vízbázis jellegénél fogva fontos vízminőségvédelmi követelmény.

Talajok

A kistáj felszínének 90%-a triász dolomit, 10%-a mészkő. A fennsík pereme hirtelen ereszkedik a körülötte lévő kistájba. A töredezett fennsíkban kis, körülzárt, harmadidőszaki tengeri és szárazföldi üledéksorokkal kitöltött medencék vannak. A fennsík karbonátos kőzeteinek bauxitosodását a vörösisárga megjelenése jelzi. A fennsík dolomitján és mészkövén különböző rendzina talajok képződtek a kistáj területének 97%-án. Térszíni elhelyezkedésük, kedvezőtlen termékenységük, a bennük előforduló durva vázrészek, a sekély termőrétegűségük és a szélsőséges víz- és hőgazdálkodásuk következtében szinte teljes egészében (95%) erdőterületek. A meredek peremeken és a gerinceken pedig köves váz talajok találhatók (<1%). A kistáj déli peremének löszös üledékein 3%-os területi részarányban – barnaföldek találhatók. E talajokat kb. 50–50%-ban szőlőként és erdőként hasznosíthatják.

1.2.5. GÁNTI MEDENCE*(Kistájkataszteri száma: 5.2.23)***Domborzat**

Szerkezeti vonalak mentén lesüllyedt árkos medence. A Vértes-fennsík eltérő magasságú exhumált sasbércei keretezik. A laza üledékekből épült medencedombság mezőgazdasági hasznosítású.

Földtan

Az alacsony helyzetű, eocén mészkővel fedett, triász időszi karbonátos kőzetekből álló sasbércek alkotják. A felső-triász dolomitkarsztos mélyedéseibe az eocén elején hordódott be a bauxit, amire a középső-eocénben tengeri rétegek rakódtak. A bauxit kitermelése 1926-tól egészen az 1980-as évek második feléig folyt.

Éghajlat

Mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz éghajlatú kistáj. A napsütéses órák száma évi 1950 körüli. A nyári évnegyedben 780 óra körüli, a télben 180 óra napfénytartam valószínű. A hőmérséklet évi átlaga 9,8 °C körüli, a tenyészidőszaké 16,0 °C körüli. Ápr. 8–10. és okt. 16–18. között, azaz közel 190 napon át a középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot. A fagymentes időszak ápr. 18. és okt. 24–26. között várható; hossza 188–190 nap. Az abszolút hőmérsékleti maximumok sokévi átlaga 32,5 °C, az abszolút minimumoké –16,0 °C.

Az évi csapadékösszeg 600–620 mm, a nyári félévé 340 mm körüli. A legnagyobb 24 órás csapadékösszegre vonatkozóan nem állnak rendelkezésre adatok. Hótakaró évente 40–45 napon valószínű, az átlagos legnagyobb hóvastagság 26 cm körüli. Az ariditási index a kistájban 1,15 körüli.

Leggyakoribb szélirány a Ny–ÉNy-i. Az átlagos szélesség 3 m/s körüli.

Erdőgazdálkodásra és a kevésbé hőigényes és nem fagyérzékeny kultúrák számára alkalmas a terület és az éghajlat.

Vizek

A Császár-víz vízgyűjtő területéhez tartozik, bár a hegységbe zárt kis medencének állandó vízfolyása nincs. Csekély vízfeleslege van. A kismedencében csak nagy csapadékok alkalmával (nyár elején) és hóolvadás után képződik felszíni lefolyás. Tekintélyes forrása a Községi-forrás.

A medence laza kitöltésében a „talajvíz” 4–6 m között érhető el. Jellege kalcium-magnézium hidrogénkarbonátos. Keménysége 15–25 nk°, szulfáttartalma 60 mg/l alatt van. Rétegvízkészlete jelentős, de azon felül a környezet felől is van ideáramlás. Gátnak a medencén kívülről van közüzemi vízellátása, és a település csatornaellátottság teljes körű. Mivel a medence a környékével együtt vízbázis jellegű terület, a szigorú vízminőség-védelem fontos követelmény.

Talajok

Az árkos medence jellegű kistájat laza üledékek töltik fel. A kistáj területének 75%-át a medencét övező mészkőfelszínen képződött rendzina talajok teszik ki. A sekély termőrétegű, szélsőséges víz- és hőgazdálkodású rendzina talajok teljes egészében erdőterületként hasznosíthatóak. A medence magasabb térszíneinek löszös üledékein vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodású, a kistáj területének 25%-át alkotó agyagbemosódásos barna erdőtalajok képződtek. Területükön – a rendzina talajú erdők közötti szigetekként – a rétlelő kiterjedt (60%), míg a fennmaradó 40% (int. 35–50) szántóként hasznosítható.

1.2.6. ZÁMOLYI MEDENCE*(Kistájkataszteri száma: 5.2.31)***Domborzat**

A Zámolyi-medence a Vértes déli előterében kialakult, ÉK–DNy-i irányú keskeny, árkos süllyedékterület. A hegység meredek töréses peremére támaszkodó, törmelékkúpos hegyláb felszínbe süllyedt be. A medence mai formájában óholocén süllyedékterület. Süllyedése féloldalasan történt: legkevésbé süllyedt meg a medence nyugati szárnya, legmélyebbre került a csákvári medenceszárny, amelyet az alluvium alatt 5–10 m-es vetődések kísérnek.

Földtan

Egykor a Pannon-tó peremterületéhez tartozott, amelyet a Vértesből leszaladó patakok és csermelyek tápláltak. Később vizét a Császár-víz vezette le, amelynek felső teraszos völgyszakaszát (II/a és II/b sz. újpleisztocén terasz) a medence süllyedése magához irányította. A hosszú, keskeny medence ma már kitöltődött, az egykori tó helyén a tavi és folyóvízi üledékek 3–5 m vastag rétegei borítják a hordalékkúpos medencefelszínt.

A medence É-i peremét durva görgetegből, kavicsból és homokos-lössös kötőanyagú lejtőtörmelékből épült hegylábi törmelékkúpsorozata fedi. A törmelékkúpok főleg az utolsó jégkor szakban épültek, s kialakulásuk idején akkumulációs hegyláb felszínekként forrtak hozzá a Vértes déli pereméhez. Osztályozatlan kőzetanyaguk nagyjából a triász földolomit fagy okozta aprózódási terméke, amelyet főleg időszakos vízfolyások hordtak ki a hegységből. A vastag törmelékkúp osztályozatlan kavicsanyaga nagy hézagterefogatánál fogva a szűkös csapadék jelentős részét elnyeli, s ezért a medencében szokatlanul száraz termőhelyek alakulnak ki. Ez a magyarázata annak, hogy az egységes, tagolatlan medencefelszínt a mezőgazdaság eddig is csak korlátozott mértékben hasznosította.

Éghajlat

Mérsékelt hűvös és mérsékelt száraz a kistáj éghajlata. Az évi napfénytartam sokévi átlaga 1950 óra körüli; a nyári évnegyede 780, a télié 180 óra. A hőmérséklet évi és vegetációs időszaki átlaga 9,8–10,0 °C, ill. 16,0 °C körüli. Évente 190–192 napon át, ápr. 6–9. és okt. 18. között általában 10 °C fölött van a napi középhőmérséklet. Ápr. 12–14. és okt. 25. között, vagyis mintegy 190–195 napon át nem kell fagypontra alatti hőmérséklettel tartani. A legmelegebb nyári napok hőmérsékleti maximumainak sokévi átlaga 33,0–33,5 °C, a leghidegebb téli napok minimumai –15,0 és –16,0 °C közé esnek.

Az évi csapadékösszeg 560–600 mm, a nyári fél évé 320–350 mm. Csákváron észlelték a leg több 24 órás csapadékot, 92 mm-t. Évente általában mintegy 35 napon át borítja hótakaró a talajt, az átlagos maximális vastagsága 20–22 cm.

A táj ariditási indexe 1,15–1,20.

Leggyakoribb az ÉNy-i szél, de elég nagy gyakoriságú az ÉK-i és DK-i irányú is. Az átlagos sebesség kevéssel 3 m/s alatt van.

A szántóföldi és a kevésbé hő- és vízigényes kertészeti növények termesztésének kedvez az éghajlat.

Vizek

Teljes egészében a Császár-víz (29,5 km, 381 km²) vízgyűjtő területéhez tartozik. Mérsékelt vízhiányos terület. Vízjárás adatok a Császár-víz kistájon kívüli pákozdi vízmércéjéről vannak. E szerint ott a vízállások 1–239 cm, a vízhozamok pedig 0 és 52m³/s között váltakoztak. Mellékvízének, a Forrás-pataknak (14 km, 148 km²) a nagyvízi hozamát 47 m³/s-ra becsülik. Az árvizek tavasszal, a kisvizek ősszel szokásosak. Amióta a Velencei-tó vízállását kiegyenlíteni hivatott tározók üzemelnek, azok vízeresztése szabályozza a Császár-víz vízjárását is. A Vértes-hegység peremén fakadó források közül a csákvári Gürdi-major (15 l/p) és a Kaszab-kút (12 l/p) forrása említhető.

Egyetlen természetes tava (Csákvárnál) alig 0,5 ha felszínű. Ugyanitt van egy 3 és egy 4,8 ha felületű kis tározó is. Sokkal nagyobb jelentőségű a Császár-víz felső tározója Zámolynál (272 ha), amelynek feladata a Velencei-tó vízpótlása vízhiány idején. Az alsó tározó Pátkánál ennél is nagyobb (312 ha). Tartós szárazság idején a tározók teljesen leeresztésre kerülhetnek (pl. az utolsó ezredforduló táján).

A „talajvíz” összefüggő szintje 2–4 m-re helyezkedik el a felszín alatt. Mennyisége nem számottevő. Kémiai jellege kalcium-magnézium hidrogénkarbonátos, amihez délen nátrium is járul. Keménysége 25–35 nk°, szulfáttartalma kicsi (60 mg/l alatt). A rétegvíz készlet sem jelentős. Az artézi kutak száma csekély. Mélységük 100 m, vízhozamuk 200 l/p körül van.

Mint a Velencei-tó üdülőkörzetének háttérterülete, fokozott vízminőség-védelmet igényel.

Talajok

A kistáj felszínét az óholocén tómedret feltöltő tavi és folyóvízi hordalék alkotja. Az üledéken különböző mértékben erodált mészlepedékes csernozjomok találhatók (66%). E talajok vályog mechanikai összetételűek és kedvező vízgazdálkodási tulajdonságúak. Termékenységük az erodált változatok esetében csökkent mértékű (int. 45–60), míg a mély termőrétegű változatoké igen kedvező (int. 75–90). A mészlepedékes csernozjomok – a nagyobb felszíni tagoltság miatt – legelőként (25%), erdőként (15%), de főként szántóként (50%) hasznosíthatók. A kistáj Ny-i peremén 2% területi kiterjedésben löszön képződött csernozjom barna erdőtalajok vannak, amelyek teljes egészében szántóként hasznosulhatnak (int. 65–75). Csákvártól északra fátlan, lepusztult – 20 cm-nél sekélyebb termőrétegű – rendzina talajok találhatók (9%).

A mélyfekvésű, vízfolyásokkal és szabad vízfelszínekkel jellemezhető területen vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodásúréti talajok alakultak ki, 23%-nyi területen. Termékenységi besorolásuk az 50–60 (int.) kategória. Zömmel (80%) rétekként és szántóként (20%) hasznosíthatók. A kistáj talajtakaróját kis foltokban – Lovasberény és Pázmánd határában – szolonyec szikesek színesítik.

1.2.7. LOVASBERÉNYI-HÁT*(Kistájkataszteri száma: 5.2.33)***Domborzat**

A térszín általános lejtősödése irányában kialakult konzekvens és szubszekvens völgyek felszínét lapos hátakra, keskeny vízvásztó tetőkre (tszf 190 m) és eróziós-deráziós tanúhegyekre tagolták. Hosszú, energikus lejtői erősen erodáltak. Átlagos tszf-i magassága 170 m, az átlagos relatív relief 34 m/km².

Földtan

A Vértes és a Velencei-hegység között ÉÉK–DDNy-i irányban hosszan elnyúló, eróziós, deráziós völgyelésekkel és fiatal peremsüllyedékekkel tagolt, pannóniai alapzatú aszimmetrikus löszös hát. Keleten a Váli-völgy, északnyugaton a Zámolyi-medence, nyugaton pedig a Császár-víz teraszos völgye határolja.

Az aljzatot paleozoos metamorfitok alkotják, s erre a felső-eocénben andezites-dácitos sorozat települt (Lovasberény). A mai felszín kialakulása kezdetén, a pliocén végén és a pleisztocén első felében hegyláb felszín fejlődésen ment át és összefüggött a Vértest övező szomszédos területekkel. Az újpleisztocén lösz képződésig feltételezhetően alacsony hegylábi helyzetben levő, gyengén tagolt, pusztuló denudációs felszín volt. Energikus lejtőjű löszös háttá történő formálásában a fiatal szerkezeti mozgásoknak, a folyóvízi erózióknak, a felszínt felületileg letaroló deráziós folyamatoknak és a lösz képződésnek volt jelentős szerepe.

Éghajlat

Mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz, de délen már inkább a száraz éghajlati típusba tartozó kistáj. Évente mintegy 1950 óra napsütés várható; nyáron általában 780, télen 180 óra körüli nap fénytartam a megszokott. északon 9,5 °C az évi középhőmérséklet, dél felé haladva 9,8–10,0 °C-ig emelkedik. A nyári félévben a 16,0–16,5 °C átlaghőmérséklet a valószínű. A 10 °C középhőmérsékletet meghaladó napok ápr. 5–8. között kezdődnek (ÉNy-on csak ápr. 10-én) és okt. 18–20-án érnek véget. Ez évente mintegy 195 napot jelent (ÉNy-on 192 nap). délen ápr. 10–12. és okt. 25–27. között, északon ápr. 14–16. és ugyancsak okt. 25–27. között nemigen kell fagypon alatti hőmérséklettől tartani. Előbbi 195–200 nap, utóbbi 190–195 nap hosszúságú fagymentes időszakot jelent. A nyári abszolút hőmérsékleti maximumok sokévi átlaga 33,5 °C, a téli abszolút minimumoké –16,0 °C körüli.

A kistáj nagy részén az évi csapadék 570 mm körüli, de az északi részekeken meghaladja az 580 mm-t, míg délen csak 550–570 mm közötti. A nyári félévben 300–320 mm eső a valószínű. A legnagyobb 24 órás eső Szár körzetében volt (137 mm). Átlagosan évente 35–40 hótakarós nap fordul elő, 20–23 cm átlagos maximális hóvastagsággal.

Az ariditási index északon 1,20 alatti, délen 1,20–1,25 közötti.

Az uralkodó szélirány az É-i és az ÉNy-i, az átlagos szélesség 3 m/s körüli.

A szántóföldi kultúráknak jó a kistáj éghajlata.

Vizek

Nyugati részét a Császár-víz (29,5 km, 381 km²), mellékvize a Rovákja-patak (15 km, 75 km²); déli részét a Vereb–Pázmándi-vízfolyás (13 km, 114 km²), keleti peremét a Váli-víz (56 km, 657 km²), mellékvize a Vértesacsai-vízfolyás (12 km, 82 km²) vezeti le. Mérsékelt vízhiányos terület. A Rovákja-patak árvízi hozamát 35 m³/s-ra, a Vértesacsai-vízfolyását 40 m³/s-ra, a Vereb–Pázmándi-vízfolyását pedig 42 m³/s-ra becsülik. Az árvizek szokásos ideje a tavasz és a kora nyár, míg a kisvizek ősszel jelentkeznek. 6 kistava együtt 50 ha felszínű,

köztük a Pátkai-halastó (17 ha) a legnagyobb. Forrásai közül a szári Kereszthegyi-forrás (16 l/p), a lovasberényi János-forrás (20 l/p) és a verebi Szilaskerti-forrás (40 l/p) említhetők.

A „talajvíz” a völgytalpakon 2–4 m, a lejtőkön 4–6 m között érhető el, míg a hátakon néhol hiányzik. Mennyisége nem számottevő. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, de DK-i felén a nátrium is megjelenik. A keménysége az északi tájrészen 25–35 nk°, délen 15–25 nk°. A szulfáttartalom 60 mg/l alatti, de a Váli völgyben 300 mg/l-ig koncentrálódik.

A rétegvíz készlet csekély. Az artézi kút is kevés, a mélységük ritkán haladja meg a 100 m-t, de a kitermelt vízhozamok is mérsékeltek.

Talajok

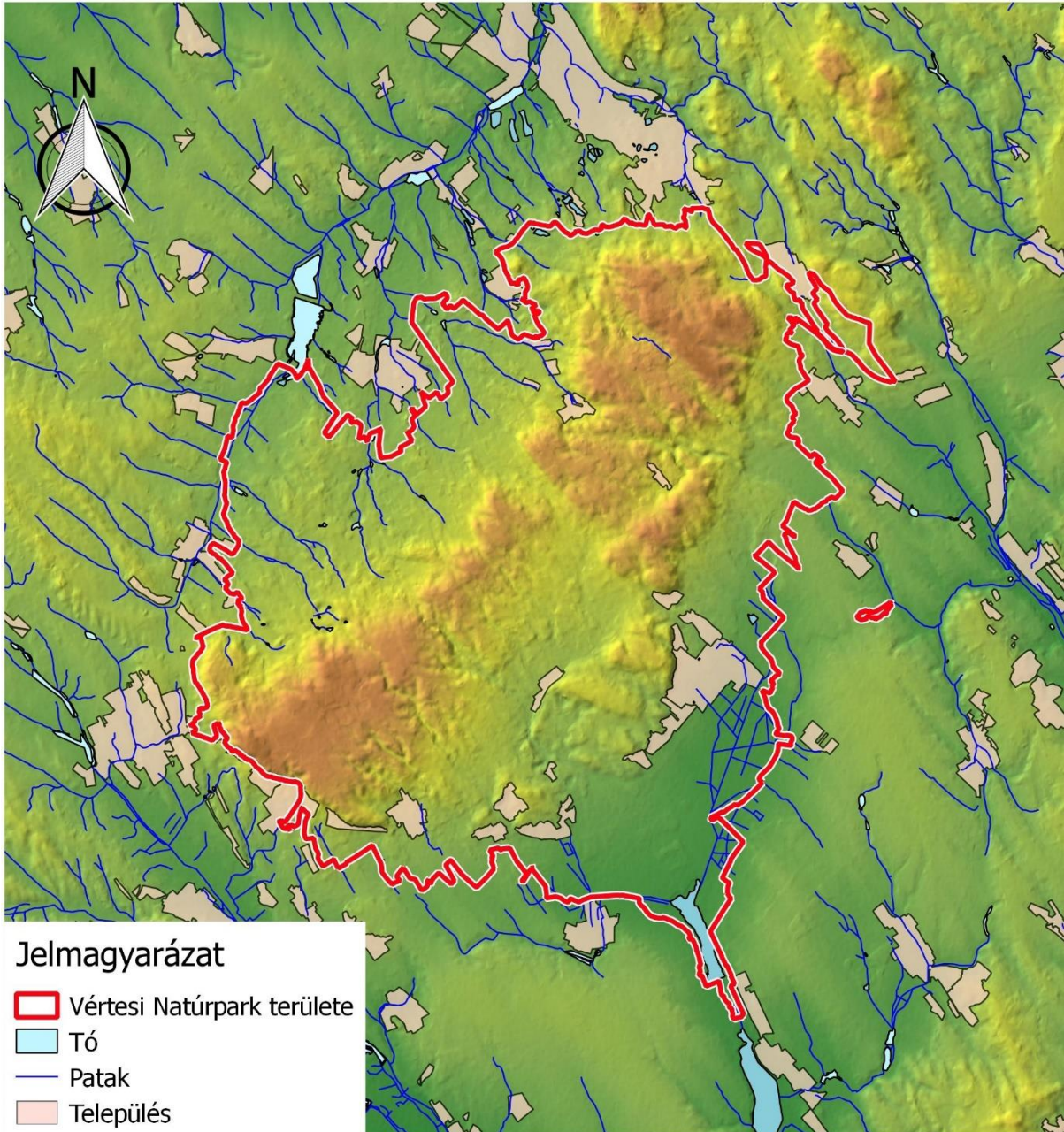
A Sörédihez hasonló hordaléklejtő jellegű kistájat a kiváló mezőgazdasági adottságú mészlepedékes csernozjom talajok uralják (88%). E talajok löszös üledéken képződtek, vályog mechanikai összetételűek, vízgazdálkodásuk a kitűnően morzsás szerkezet következtében kedvező, humusztartalmuk 3 és 4% közötti. Termékenységi besorolásuk a 75–90 (int.) termékenységi kategória. Zömmel (70%) szántóként, de rét-legelőként (5%), szőlőként (5%) és gyümölcsösként (3%) is hasznosíthatóak. Erdőként kb. 15% hasznosulhat. A kistáj ÉNy-i határán – 4% területen – lepusztult rendzina talajok találhatóak. A Velencei hegység É-i lejtőjéhez csatlakozva csernozjom barna erdőtalajok (4%) fordulnak elő. Ezek a löszön képződött, vályog mechanikai összetételű talajok kedvező termékenységűek (int. 60–80), a lejtőviszonyok miatt azonban területük jelentős részén (20%) szőlő van. A kistáj többi talajtípusa kis területen (1%) fordul elő, színesítve a talajtakaró összetételét. Ezek a következők: barnaföldek az É-i peremen; szolonyeces réti talajok Lovasberény határában a vízjárta területeken; réti talajok a Pátka környéki víztározó körül; öntés réti talajok a Vértesacsai patak völgyében. A réti talajok szántóként és rét legelőként hasznosulhatnak.

1.3. A VÉRTESI NATÚRPARK DOMBORZATI VISZONYAI

1.3.1. DOMBORZATI VISZONYOK

A Vértesi Natúrpark domborzati viszonyait az alábbi ábra szemlélteti:

3. számú ábra: A Vértesi Natúrpark domborzati viszonyai

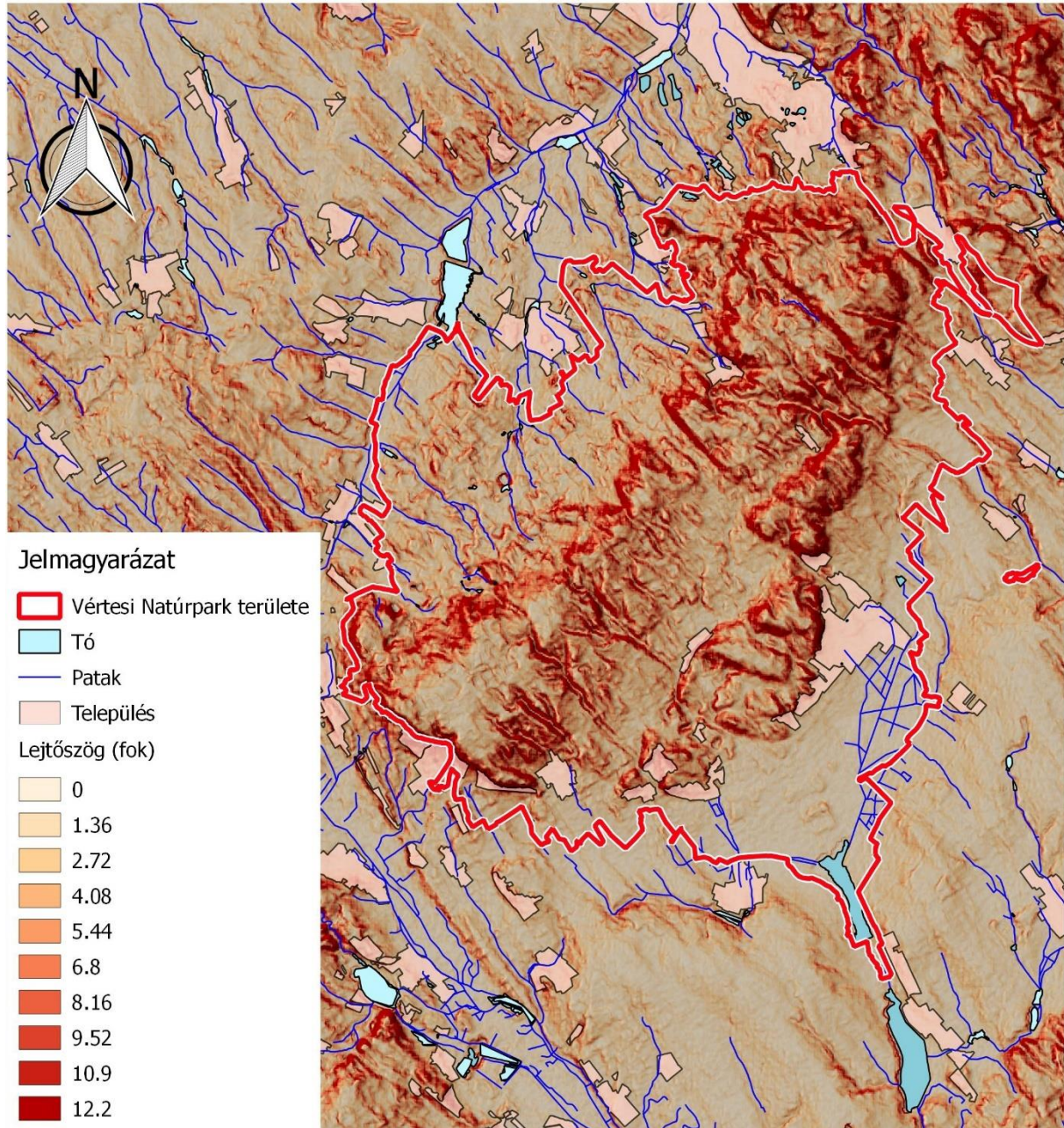


A Natúrpark területén a tengerszint feletti magasság 120 és 495 mBf között változik.

1.3.2. LEJTÉSVISZONYOK

A Vértesi Natúrpark lejtőszögeit az alábbi ábra szemlélteti. A terep lejtésének mértéke jelentősen befolyásolja lefolyási viszonyokat, a terület művelhetőségét, a megtelepedő növényzet típusát.

4. számú ábra: A Vértesi Natúrpark lejtésviszonyai – lejtőszög (fok)



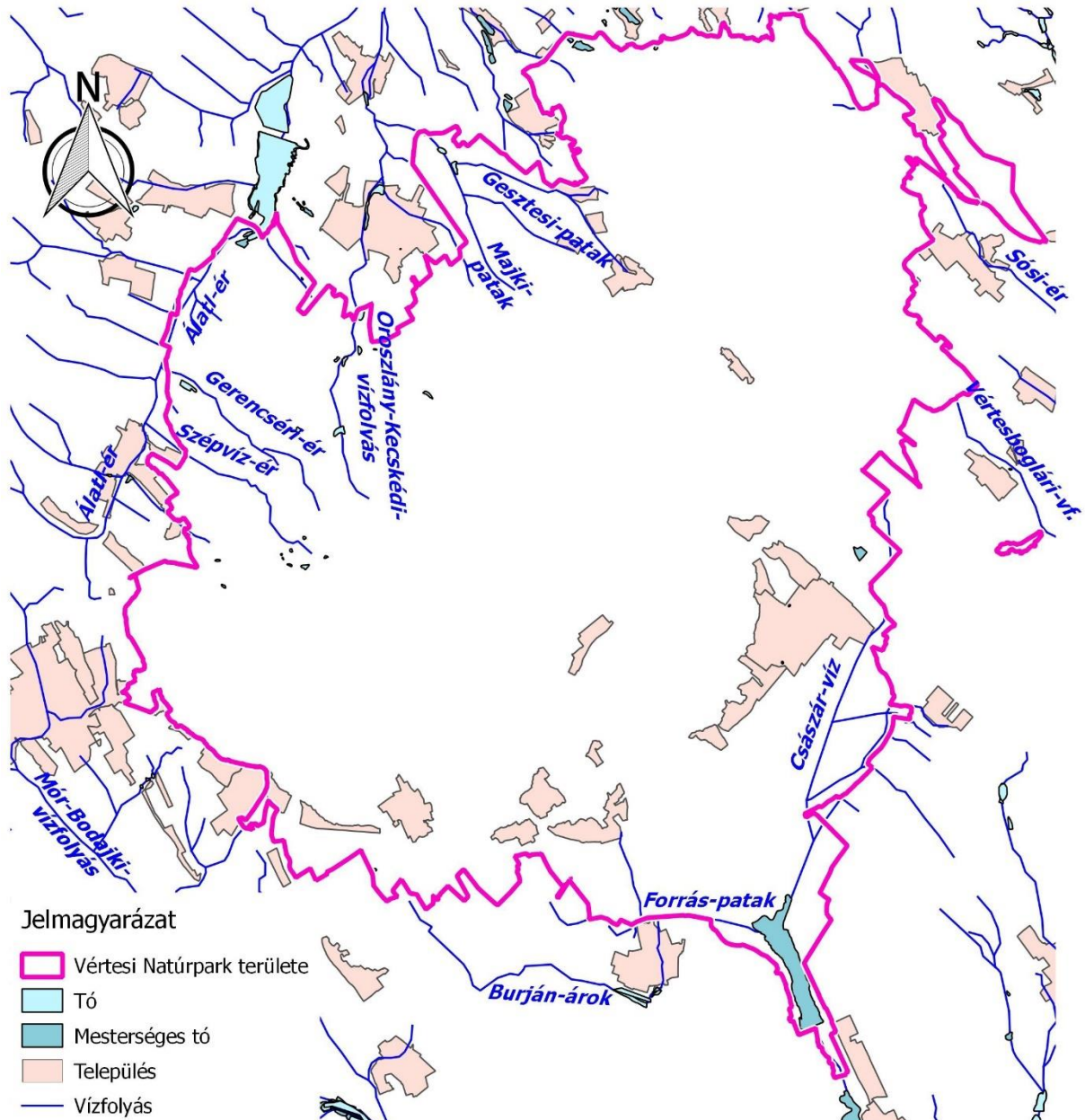
A terület legkisebb lejtőszöge 0°, míg a Vértes peremén helyenként 75-80°-os lejtők is előfordulnak. Azonban a térség átlagos lejtés 3,0-3,5° körüli.

1.4. A VÉRTESI NATÚRPARK VÍZRAJZA

1.4.1. VÍZFOLYÁSOK

A Vértes területén négy különböző vízgyűjtő osztozik. Az **Által-ér** a Vértestől északra elterülő domboságból (Bársonyos), a **Móri-víz** a Móri-árokából, a **Váli-víz** a Tatai-árokából, a **Császár-víz** pedig a Vértes és a Velencei-hegység közötti területéről gyűjti össze a felszínre érkező vizeket. A hegység területének túlnyomó része az Által-ér és a Császár-víz vízgyűjtője között oszlik meg, vízválasztójuk a hegység északnyugati peremén húzódik. A Natúrpark jelentősebb vízfolyásait az alábbi ábra szemlélteti.

5. számú ábra: A Vértesi Natúrpark vízfolyásai



Az **Által-ér** a Vértes hegység ÉNY-i oldalának vizeit gyűjti össze, Császár községtől délre, Pusztavámtól nyugatra ered, mintegy 140 méteres tengerszint feletti magasságban. Pusztavámtól megkerülve északkeletnek veszi útját. A vízfolyás áthalad a Bokodi-hűtő tavon, a Környei-tavon, Tatabányánál az által-éri Erőműi-tavon, a tatai Által-éri-ülepítőn és a tatai Öreg-tavon keresztül folyva öt lefolyón, széles völgyben ér a Dunáig Dunaalmásnál. A főág vizének egy része a Mikoviny-csatornába ömlik, a főág jobbról kisebb vízfolyásokkal egyesülve ömlik a Dunába. Vízfolyásai: Egerárki-víz, Szépvíz-ér, Fekete-víz, Büdös-ér, Pénzes-patak, Labanc-patak, Majki-patak, Gesztesi-patak, Galla-patak, Árendás-patak, Csákány-patak, amit a honfoglalás korában és a középkorban Rákos-pataknak is neveztek.

Császár-víz Vértesboglár határában ered, a Vértes déli törmeléklejtőjének felszíni és forrásvizeit gyűjti össze és szállítja a Velencei-tóba. Csákvár mellett a Göboly-völgyben és a Geszner-tónál kis mesterséges tavakat formál, majd átszeli a Csíkvarsai-rétet és a csákberényi térség vizét összeszedve a Burján-árok–Kis-Császár-víz rendszerrel egyesülve torkollik a Zámolyi-, majd Pátkai-víztározókba, ahonnan a víz a Rovákja-patakkal egyesülve siet a Csalaidombok és a Velencei-hegység szurdokán keresztül a Velencei-tóba. A Császár-víz 0+000 szelvényében (azaz a velencei-tavi torkolatnál) a fenékszint 102,90 mBf, a 26+127 km-es szelvényében (Csákvár, Kenderesi úti híd) pedig 136,90 mBf. A vízfolyás teljes hossza 27,9 km.

A **Móri-víz** Bakonysárkánytól délre ered, majd a Móri-árok törésvonalában délkelet felé indulva a móri halastavakon keresztül Fehérvárcsurgó alatt ömlik a Gaja patakba, amely később a Nádor-csatornával, a Sárvízzel és a Sió-csatornával egyesülve ömlik a Dunába Szekszárd magasságában. A Bakony keleti részéből érkező vizek mellett a Vértes nyugati peremén lévő források vizeit, valamint a Bodajki-tó vizét gyűjti össze. Bal oldali erecskéi a Káposzta-ér és a Csókakői-ér.

A **Váli-víz** a Gerecsében ered, így a Keleti-Vértes mellett főleg forrásvidéke vizeit szállítja a Móri-árokkal párhuzamos északnyugat–délkelet irányú törésvonal mentén délkelet felé, majd a Szent László-patakkal egyesülve Adony felett ömlik a Dunába. Vértesben eredő jobb oldali mellékpatakjai a Sósi-ér, a Bodméri-vízgyűttes és a Boglári-vízfolyás.

A Vértesben barangoló szomjas vándor számára szembetűnő a patakok hiánya. A tájra hullott csapadék ugyanis csak kis részben, átlagosan körülbelül 13%-ban folyik le a vízgyűjtőről a patakokban. A csapadék nagy része a talajra hullva nyomban beszivárog, és csak kis része keres utat a hegyről, vízfolyásokat formálva.

Az imént elmondottaknak látszólag ellentmond a Vértesnek az Által-ér vízrendszeréhez tartozó északnyugati része, amely felszíni vizekben gazdagabb. Ez a terület azonban fiatalabb geológiai korú képződményekkel, homok- és kavicsüledékekkel fedett, aminek köszönhetően kisebb a beszivárgás és jelentős a területről való lefolyás. A lefolyást a lejtőmeredekség és a talaj-, valamint a közettani viszonyok befolyásolják. Ezek alapján a felszíni vízkészlet végső növelése szempontjából három típus különíthető el a vízgyűjtő vizei között:

- A Váli-víz vízgyűjtőjébe tartozó Vértesboglári-víz, Bodméri-víz és Sósi-ér összességében jó adottságokkal rendelkezik.
- Az Által-ér vízgyűjtőjében a kedvező csapadékviszonyok ellenére már csak közepes feltételek adódnak, a kisebb lejtőmeredekségek és a széles talpú völgyek, valamint a laza homokos felépítés miatt.
- A meredek domborzatú, zárt erdővel fedett területeken, valamint a nagy kiterjedésű sík felszíneken gyenge vízkészletnövelő adottságokkal kell számolnunk. Ilyen például a Vértes központi tömbje, a Csíkvarsai-rét, a Zámolyi-medence és a Móri-árok széles völgytalpa.

1.4.2. TAVAK

A felszíni vizek fontos tagját képezik a Vértesben található tavak, vízállások, amelyek mai száma jóval meghaladja a vízfolyásokét.

A Vértesi Natúrpark egykori legnagyobb kiterjedésű természetes tava a mai Csíkvarsai-rét helyén elterülő Fornai-tó volt, amely a jégkorszak végén keletkezett.

Csákvártól délre, Zámolytól keletre található a Zámolyi-medence, melynek kialakulása a kutatások szerint 10 ezer évvel ezelőtt, a jégkorszak végén történt. Abban az időszakban jóval nagyobb volt a vízbőség, mint manapság, így a medence gyorsan feltöltődött, majd túlcsondulása által létrejött a Császár-víz is, a tó megcsapolója. Később az itt élő rómaiak – vélhetően a hajózhatóság érdekében – igyekeztek a tó vízszintjét állandósítani, egyenletessé tenni. Ezért gátat emeltek a mai Fornapusztánál földből, Pátkától délre pedig kőből.

„A Csíkvarsai-rét esetében történeti és régészeti adatok is megerősítik, hogy a római időkben hajózható tó volt a rét területén, ez azonban a vízszint mesterséges kialakításának lehetett az eredménye. A tó kialakulásához szükséges vízmennyiség, lefolyási viszonyok feltehetően csak időszakosan voltak adottak, egyéb időszakokban nyílt víztükör nélküli nedves térszíneken folyt az üledékképződés.”(forrás *A Vértes hegység földtana*)

E gátakkal is szabályozott halastó későbbi, középkori hasznosításáról már írásos emlékek is tanúskodnak. Egy 1453-ból származó oklevélben a csókakői várbirtok tartozékaként ott találjuk Fornaszentmiklóst is, nagy halastó és birtok megjegyzéssel. A következő forrás az ESTERHÁZY család 1735-ből származó két díszes térképe, mely *Piscina* (halastó) felirattal jelzi a Fornai-tó területét. Ezután már csak az 1764-ben történt lecsapolási munkákról vannak információk, amikor elkészült a Nagy-csatorna, a mai Császár-víz vonalán kettészelve az ősi tavat.

A római gátak maradványai máig fennmaradtak, láthatók, a Fornai-tó azonban a lecsapolás következtében eltűnt, s manapság már csak a fennmaradt földrajzi nevek – Nagy-tó-rét, Alsótóbeli-rét, Fornai-tóbeli-rét, Csuka-tó-rét –, valamint csapadékos tavaszokon a szabadon kalandozó megcsillanó vadvizek villantják fel az egykori Fornai-tó emlékét.

A második legnagyobb kiterjedésű természetes tó a Pátkai-tó, amely a mai Pátkai-víztároló területén volt. Déli kifolyásánál a római korban épült impozáns kőgát biztosította vizét. Ezt a ma is látható gátat csak a Bicske–Székesfehérvár vasútvonal építésekor vágta át.

A Pátkai-tó az évszázadok során többször is kiáradt, amit egy 1788. március 16-án kelt nyilatkozat is tanúsít, mely okirat szerint a földesúr megtérítette a gazdáknak a kiáradt halastó által okozott károkat.

1863-ban SEIDEL IGNÁC jószágkormányzótól arról értesülhetünk, hogy „*a több mint 600 hold nagyságú pátkai halastó, több nagyon száraz év után, az idei évben szinte teljesen kiszáradt, majd a csatornázás után földekké és mezővé alakították át.*”

Mindezt igazolja PESTY FRIGYES 1864-es kéziratos helységnévtára is, ami a következőket írja a tóról: „*Híres volt e helység a múlt 1863. évben kiszáradt tavában termett haláról, azonban most a halak helyén köles és lóhere tenyészik.*” Az aranyárga pikkelyű ízletes halakat leginkább a tó Aranyosnak nevezett részén – amely egyben a tó legmélyebb része volt – fogták ki.

A Fornai- és Pátkai-tó azonban nemcsak halászati, hanem hadi szempontból is fontos volt, hiszen többször e két tó vizének elengedésével képeztek Székesfehérvár körül bevehetetlen mocsári védelmi vonalat a támadó törökökkel szemben.

A Pátkai-tó helyén 1974-ben víztározót alakítottak ki, amely a Zámolyi-víztározóval együtt – a Velencei-tó vízháztartásának biztosítása mellett – élőhelyi és a horgászati szempontból is igen jelentős élőhelyfejlesztő intézkedés volt.

3. számú táblázat: A Pátkai-víztározó műszaki adatai

| | Vízállás (cm)* | Felület (ha) | Térfogat (millió m ³) |
|-------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------|
| Maximális üzem vízszint | 650 | 312 | 7,85 |
| Maximális árvízszint | 700 | 328 | 9,45 |

* A vízmérce 0 pontjának magassága: 116,34 mBf.

Az egykori Fornai- és a Pátkai-tó között, a mai Zámolyi-víztározó területén a tulajdonosáról elnevezett Császár-tó néven többször említésre kerül egy kisebb tavacska is malommal. E kisebb tó helyén található ma jelentősen kibővítve, a völgyzárógátas Zámolyi-víztározó. A tározót 1967–1971 között építették a Császár-vízen létesített 730 m-es völgyzárógát segítségével, vízállástól függően maximálisan 383 ha területen.

4. számú táblázat: A Zámolyi-víztározó műszaki adatai

| | Vízállás (cm)* | Felület (ha) | Térfogat (millió m ³) |
|-------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------|
| Maximális üzem vízszint | 485 | 272 | 4,5 |
| Maximális árvízszint | 585 | 383 | 7,8 |

* A vízmérce 0 pontjának magassága: 124,78 mBf.

A két víztározó összesen 12,3 millió m³ kapacitása a Velencei-tó vízkészletének 30%-át teszi ki. A Velencei-tó vízmérce 0 pontjának magassága: 102,62 mBf.

A Vértes természetes tavainál jóval nagyobb számban találunk mesterséges, ember alkotta, ásta, duzzasztotta vízállásokat. Ennek oka talán a hegység belső vízszegénységére vezethető vissza. A Vértes emberét a mai napig aggasztja, hogy a fennsíkon és a belső csúcsokon lehulló csapadék a hegységben eltűnik. A történelmi múltban bő hozamú források hozták felszínre az eltűnő vizet, amely azonban gyorsan folyó patakokat formálva elhagyta a térséget. A természetes mélyedésekben folyó patakokat visszaduzzasztva azonban kiváló, halgazdálkodásra is megfelelő, állandó vízállásokat lehetett létrehozni.

A Majkon található eredetileg premontrei apátságot „*halban, rákban és teknős békában bővelkedő halastóval s malmokkal*” rendelkező javaival együtt már 1252-ben említették. (RUPP 1870.)

Ilyen egykori halastórendszereket ismerünk Szentgyörgyvár-pusztától kezdve a Pénzes-patakon, Gerencsérvárnál a Fekete-vízen, valamint Majk, és Síkvölgy-pusztá környékén is, több helyen működő vízimalmokkal.

“A budai káptalan jelenti a magyar királynak hogy... a királyi ember ... jun. 13-án Chokakew várához szállt ki és az arra szükséges napokon Gerencher birtokokhoz és az utóbbiban lévő curiához és az ottani halastavakhoz, amelyek szintén Fehérmegyében fekszenek...” (forrás: MKA, Neo-regestrata acta)

Az Által-ér vizét ZSIGMOND király idejében (1387–1437) duzzasztották ismét tóvá, kialakítva a térség legjelentősebb halastavát, a tatai Öreg-tavat. E tavon kívül még több halastó is készült a környéken a 15. században.

Rendkívül gyakoriak voltak akkoriban az apró falusi halastavak, amelyekben főleg pontyot és csukát, néha compót tenyésztettek. A területen folyamatosan bővülő halastórendszer az 1700-as évekre igen korszerűnek számított, hiszen nemcsak ivó-, növendék- és hizlaló-tavakat különböztettek meg, hanem teleltető- és – a kedvező eladási idő kivárását lehetővé tevő – tároló tavakat is.

A már az 1730-as évek elején említett gesztesi tó állapota feltételezhetően ekkor még nem felelt meg a megkívánt tógazdálkodási színvonalnak, mert ESTERHÁZY így ír egy évtized után BALOGH jószágkormányzónak: „*A Geszthessj Thóknak Munkáját, hogy approbálja kyd. igen akarom remelvén, hogy a készülése után jövendőben az Halászatokban is nem léssen fogyatkozás.*”

A gesztesi tógazdaság azonban a következő évtizedekben is viszonylag jelentéktelen maradt, ezt az is igazolja, hogy az uradalom nem is alkalmazott tócsőszet. A gesztesiek emlékezete megőrizte a halastó emlékét, szóbeli hagyományokban úgy emlékeznek, hogy amikor az első telepések ideérkeztek, mocsaras rétet találtak egy kis tó körül, melynek partján halászház állt. Ez a ház lett első imaházuk, mely a falu végén, a későbbi Palanik-házzal szemben állott, később a falu kovácsműhelye lett.

A korábbi vízállásokról, tavakról a Vértesben, és főként annak környékén máig fennmaradt elnevezések arról tanúskodnak, hogy ezek egy része már a török kor előtt is létezett, legalábbis az 1700-as évek végén már többet is Öreg-tóként említenek a térképek. Ilyen Öreg-tavat találhatunk Bokodon, Oroszlányban, Környén, Csákberényben és Tatán.

Az Által-éren működött – sok egyéb tó mellett – a Bokodi-halastó (ma Bokodi-hűtőtó), a Környei-tó, a Bánhidai-tó, a Császáz-éren a Mezei-tó, a Gesztesi-patakon a Gesztes-tó és a három Majki-tó. A Pénzes-patak vizét Oroszlánynál Pénzes-tóként, felette Felső-Pinzesként, alatta Alsó-Pinzesként, Kecskédnél Kecskédi-tóként, Ispán-tóként és Szabó Pál-tóként fogták fel.

Adataink alapján a következő tavakat hozták rendbe, illetve építették ki a gesztesi és a tatai uradalmakban:

- Bánhida: Farkas-tó, Tükör-tó
- Gallai-tó
- Gesztesi-tó
- Majk: Felső-tó, Középső-tó, Alsó-tó, Puszta-tó
- Oroszlány: Öreg-tó

1.5. A VÉRTESI NATÚRPARK FELSZÍNALATTI VIZEI

A Vértes térségében lehulló 5-600 mm csapadék a meredek területekről sokszor eróziót okozva nagyon gyorsan elfolyik, vagy elszivárog a dolomitközet repedésein keresztül a mélybe. Ebből két ismerős jelenség adódik, a felszín nagyon száraz, s ritkák a felszíni vízfolyások, azonban a mélyben hatalmas karsztvízkincs halmozódik fel.

1.5.1. TALAJVÍZ

A Vértes zömében nyílt karsztos felszíne alatt nem alakult ki összefüggő talajvíztükör. Kizárólag a hegység peremvidékén találunk nagyobb foltokban talajvizet, ahol agyagos, löszös, homokos lejtőüledékek fordulnak elő. Az elmúlt években általánosan jellemző a talajvízszint folyamatos csökkenése, az azt megcsapoló kutak kiszáradása.

1.5.2. RÉTEGVIZEK

A Vértesi Natúrpark területe teljes egészében a Dunántúli-középhegység főkarsztvíztárolójára esik. A főkarsztvíztároló 10 000 km²-t meghaladó területével Magyarország legnagyobb karsztos víztárolója. A beszivárgási területek alapján a Dunántúli-középhegység két jól elkülöníthető területrésze osztható: a Keszthelyi-hegységet, a Bakonyt, a Balaton-felvidéket és ezek környezetét magában foglaló délnyugati, illetve a Vértesre, a Gerecsére, a Pilisre és a Budai-hegységre kiterjedő északkeleti részre. A két területet elválasztó Móri-árok nem jelent hidraulikai válaszvonalat a két terület között, csupán a karsztvíztároló lokális erózióbázisaként, különösen a vízföldtani modell összeállításánál megkönnyíti a tároló tagolását. (forrás: Csepregi András: *A karsztvíztermelés hatása a Dunántúli-középhegység vízháztartására*).

A középhegység központi részén, a Déli-Bakonyban kialakult eredetileg 270 mBf körüli maximális karsztvízszint fokozatosan ereszkedik északkeleti irányban, egészen a tároló erózióbázisának, tehát legmélyebb megcsapolási vonalának tekinthető Duna szintjéig. A Móri-ároktól keletre, a Vértes területén az eredeti karsztvízszint 150–160 mBf körül húzódott. Ennek megfelelően a Magas-Bakony felől áramló mintegy 25 m³/perc vízhozam hozzáadódott a kiemelt hegységgrögök nyílt karsztos felszínén beszivárgó mintegy 140 m³/perc vízmennyiséghez. A hegységgrögökbe beszivárgó víz a medenceterületek felé áramolva, a hegységperemi nagyrészt langyos, illetve meleg forrásokban jelenik meg. Ilyen nagy hozamú, a főkarsztvizet megcsapoló forráscsoportok a Vértes déli oldalán fakadó Forráspusztai- és a Badacsony- vagy Szent-víz források voltak. Szerepüket mára a mélyebben fekvő üllőkúti karsztkút (Csákvár 1) és a forráspusztai mélyfúrású kút vette át. 2010 decemberében mindkét kútban megjelent a víz a felszínen, s ma már – mint egykor a közeli forrásaik – pozitív kutakként csapolják meg ugyanazokat a víztesteket.

A középhegységi tároló csak gyengén karsztosodott, ami a tipikus karsztjelenségek és a karsztos felszínformák hiányában egyaránt megmutatkozik. A dolomitos tárolórészekben – más karsztos területekhez képest – kevés barlang van, a másutt jellemző víznyelők, dolinák, töbrök itt legfeljebb csak alárendelt szerepet játszanak. Ennek megfelelően a területen a beszivárgási időszakokban karsztvízszint megemelkedik, a források hozama pedig csak ezt követően, a megnövekedett vízszintesés következtében kezd emelkedni. Ezért a források hozama időben elhúzódva, illetve csak kisebb mértékben változik. A középhegységi főkarsztvíztároló forrásaira jellemző a lassú, kiegyenlített hozamváltozás, valamint az, hogy az intenzív beszivárgási időszakok vagy szárazabb évek hatása csak késleltetve jelentkezik.

A bányászati és egyéb vízkivételek az 1950-es évekig nem haladták meg a természetes utánpótlás ingadozásának mértékét, így észrevehető változást a karsztvíz szintjében vagy a források hozamában alig okoztak, illetve hatásuk szűk területre korlátozódott. Az 1951–1990 közötti időszakban a bányászat által több térségben koncentráltan kitermelt kb. 10 milliárd m³ karsztvíz jelentősen meghaladta a helyi és a regionális utánpótlódás mértékét, ami nagymértékű vízszintsüllyedést okozott a karsztvíztárolóban, és sok nagy hozamú karsztforrás elapadásához

vagy hozamának csökkenéséhez vezetett. A bányászati célú vízkiemelés megszüntetésével a főkarsztvíztároló visszatöltődése a vártnál jóval nagyobb tempóban indult meg és kb. 20 évig tartott. A 2010-től kezdődő csapadéktöbblet a korábbi időszakban soha nem tapasztalt beszivárgási intenzitást eredményezett. A Vértesi környéki észlelőkutak mindegyikében 6–7 m szintnövekedés volt tapasztalható. A Vértesi Natúrpark területén az észlelőkutakban mért 2016. évi vízszint gyakorlatilag mindenütt meghaladta az 1970-ben mért értékeket. A középhegységi karsztvíz tárolóból a kutak és vízaknák összes termelése jelenleg kb. 150 m³/perc.

A középhegységi főkarsztvíztárolónak az 1951–2005 közötti időszakra számított évi beszivárgási időszora szerint a teljes 55 éves időszak számított átlagos beszivárgása 518 m³/perc, az 1970–2005 közötti időszaké mintegy 10%-kal kevesebb, 466 m³/perc.

A csökkenő beszivárgási átlag részben az aszályos időszakoknak köszönhető. Az aszályos időszakokra jellemző, hogy a beszivárgás szempontjából meghatározó téli félévben a kevés csapadék, ami sok esetben csaknem hómentes téllal jár együtt.

A számított átlagos beszivárgást, valamint a vízkivételeket és forráshozamokat alapul véve a tároló vízmérlegtöbblete a 2000-es évek elején mintegy 250 m³/perc volt. Bár a tényleges vízkivételek és forráshozamok akár 20–25%-kal is nagyobbak lehetnek a felmérésekből kapott értékeknél, a vízmérlegtöbblet a tároló egészét tekintve még így is meghaladhatta a 200 m³/percet. Ez a többlet a karsztvíztároló nyomásának regenerálódására és a forráshozamok fokozatos növekedésére fordítódott.

Sajnos kevés forrásunk van és a kutatások sem igazán térnek ki a bányászat következtében a karsztvíz készletek szennyeződésére. A bányászat során kísérleteket végezve előfordult, hogy szándékosan juttattak szennyező anyagokat a karsztrendszerbe, azért, hogy a víz mozgását szabályozzák. Schmidt Sándor az anyagok és módszerek széles skálájával kísérletezett: „eddig 146 darab cementáló fúrólukát mélyítettünk le 47.872,5 m hosszúságban, melyekbe összesen 722.574 m³ homokot, 1438 vagon cementet adagoltunk és mely fúrólukákkal megütött mészkőjáratok bővítésére 183.712 liter sósavat használtunk fel.” (Schmidt L. 1942.) Egyik utóda egy szakkikkben arról számol be, hogy 1947-ben 204.023 liter tömény sósavat juttattak a karsztvízbe. (Kassai 1948.) 1953-ban Tatabányán polietilén műanyag golyókat juttattak a vízbe. (Kálmán 1953.) Az 1970-es években pernyével próbálták elzárni a víz járatait. Ezeknek az akcióknak a szennyező hatásairól nem készült felmérés.

1967-ben Dorogon a karsztvízszintet 4 méterrel a Duna szintje alá süllyesztették. A vízszint csökkenése miatt a szennyezett Duna vize beáramlott a karsztvízrendszerbe. Az 1980-as évektől ez az állapot állandósult: „Az eocén bányák vízkivétele miatt kialakult depresszió következményeként a Duna közel 2 évtizedig rátáplált a karsztra, de az 1992-től megindult visszatöltődés eredményeképpen 2001-re a karsztvízszint újra elérte a Duna szintjét.” (Csepregi A. 2014.) Nem készült felmérés arról, hogy a Duna-víz mennyire szennyezte a karsztvízbázist, de egy 1960-as felmérés az akkori besorolás szerint szennyezettnek jelölte a Duna esztergomi szakaszát.

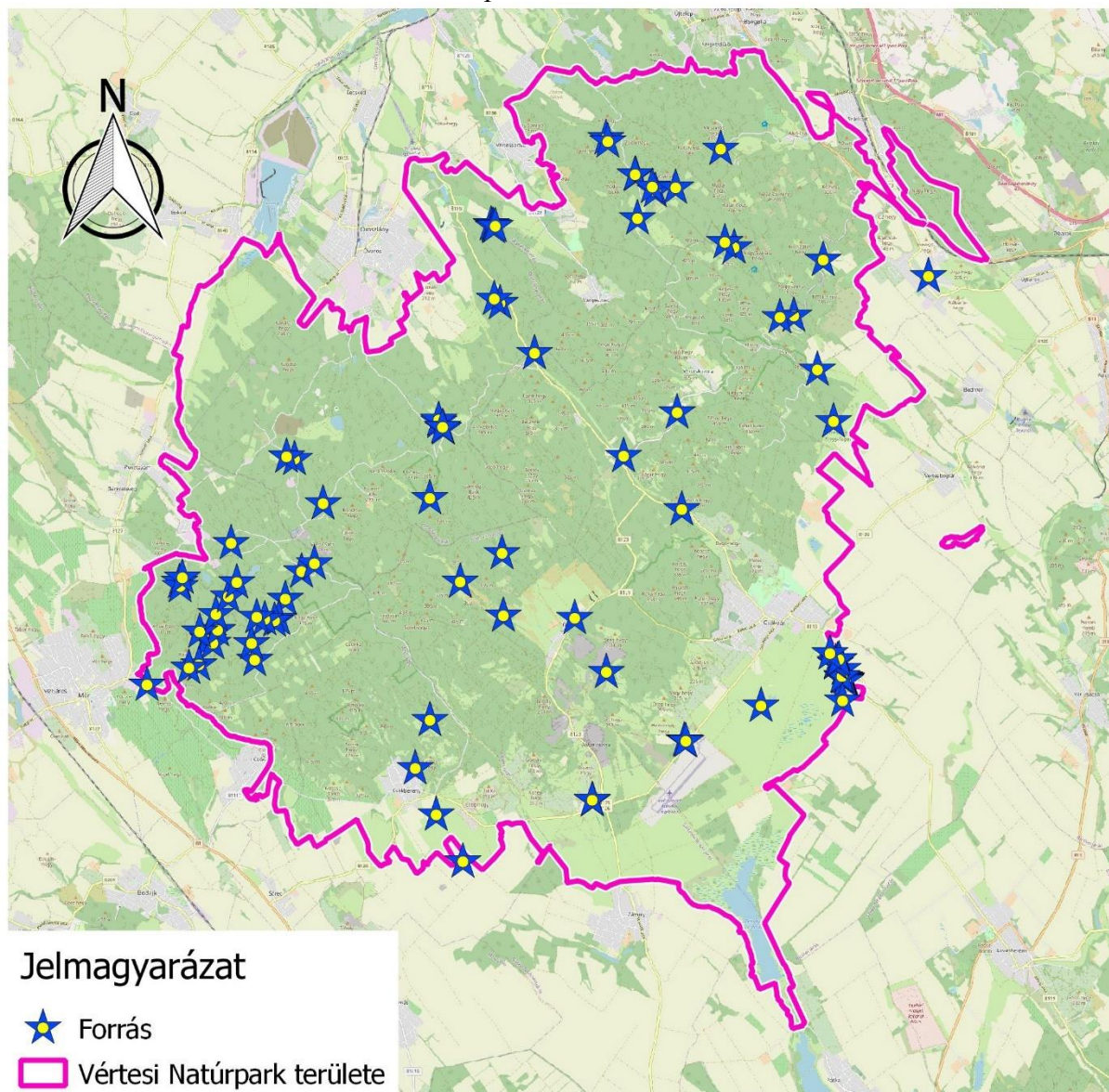
A bányászat leállítása után a felhagyott járatokban olaj, vegyi anyagok, gépek, csillék maradtak, ami szennyezi a betörő karsztvizeket. (VÍGH 2010.) A bonyolult folyamatokról csak elképzelések születtek, részletes elemzés nem készült. „A feltöltő víz kémiai, biológiai minősége határozza meg, hogy az üregrendszert kitöltő víz milyen következményeket okozhat. Az üregrendszerben maradó vízre több egyidejű, nem kellően ismert kémiai, biológiai hatás hat, a bányában maradó anyagok a fellazult kőzettest, a kezdeti aerob, majd anaerob körülmények. Az előbbiekből adódó vízminőségi módosulatokat még a nyomásállapot és a hőmérséklet is befolyásolja.” (Kumánovics Gy. 1991.) A fentiek alapján a karsztvízben nagy valószínűséggel egyéb vegyületek mellett megjelennek a mikroműanyagok is.

1.5.3. FORRÁSOK

Egy tájegység forrásokban való gazdagságát eredendően a terület geológiai szerkezete szabja meg. A felszíni vizekről szóló fejezetben már esett szó arról, hogy a beszivárgás milyen nagymértékű a hegység tömbjében, és ennek az eltűnő víznek egy része források formájában bukkan a felszínre a hegy lábánál.

A Vértesi Natúrpark területén összesen 89 forrást vettek nyilvántartásba helyszíni felmérések alapján. A nyilvántartásba vett források adatait az *1. számú melléklet* tartalmazza. A források elhelyezkedését tájékoztató jelleggel az alábbi ábra szemlélteti:

6. számú ábra: Források a Vértesi Natúrpark területén



A források elhelyezkedése a Vértesi Natúrpark területén – a mészkő előfordulásának függvényeként – viszonylag elszórt, azonban ha a térképre nézünk, láthatjuk, hogy a hegység északnyugati, nyugati része talán gazdagabb forrásokban. 1931-ben GEDEON TIHAMÉR azt írta, hogy „...a Vértes hegység keleti illetve nyugati részének csapadék-bősége a forrásterület azonos oldali forrásaiban a következő évben vízbőséget létesít”. Ez a megfigyelés a Kisalföld felől érkező csapadékosabb atlanti légtömegek hatásának tulajdonítható. A 20. század második feléig sok ideiglenes forrás volt a Vértesben, és az állandóak is változó vízbőségűek voltak. Az 1960-as évek közepén átlagos vízhozamuk 5-6 l volt percenként.

A délkeleti oldal legismertebb – és vízhozam szempontjából legnagyobb – karsztforrásai a **Forrápusztai-források** voltak Forrápuszta közelében, a Gránás-hegy délkeleti peremén, melyek vize patakot táplált. Az 1960-as évek közepén azonban a Kincsesbányai bauxitbánya vízelvonó hatása miatt elapadtak. Ez a forrásrendszer ugyan nagyon szélsőséges vízjárással, de nagyon nagy vízhozammal rendelkezhetett. Ezt bizonyítják az I. katonai felmérés térképei, melyek szerint 1790 előtt a Forrápusztától Zámolyig tartó kb. 2 km-es szakaszon a forrás vize öt malmot hajtott. A lejtési viszonyokból tudjuk, hogy ezek a malmok csak alulcsapós rendszerűek lehettek, így a sík vidéken nagyon sok víz kellett a működtetésükhöz. A malmok közül még az 1859-ben lezárt II. katonai felmérés térképe is jelöl négyet. 1816-ban a vízre birkafürösztöt építettek a források és a mai országút között.

A források működésének hosszabb, csapadékos időszak volt a feltétele, mivel a karsztvíz-tározókba lejutó vízmennyiségnek először telítenie kellett a száraz időszakban beállt karsztvízszint és a források küszöbszintje között leürült tárolóteret. Következésképpen, a források működése vagy elapadása nem a rövid, hanem a hosszabb időszakra jellemző csapadékmennyiséggel állt kapcsolatban, tehát a lehullott csapadék mennyiségére a források hosszabb idő elteltével reagáltak. A forráscsoport tehát mint természetes túlfolyó működött, időszakos jellege is az előbbi feltételezést erősíti meg. Ha a karsztvízszint a források küszöbszintje fölé emelkedett, a források működtek, ellenkező esetben működésük szünetelt.

A források legnagyobb mért hozamára 1476 l/perc (1956. szeptember 9.), legkisebb hozamára 0 értéket (1951. június 12.) ad meg a Kessler-féle Országos Forrásnyilvántartás (1959.).

A Forrápusztai-forrásoktól 1,5 km-re Csákvár felé eső másik, ugyanilyen adottságú forrás a Badacsonypusztánál fakadt **Szent-víz forrása** volt. A forrásba egy 1789-ben a Szent-víz rendezésére készült térkép német nyelvű felirata szerint éppen a térkép készítésének idején jött vissza a víz. Ez a forrás – ugyanolyan szélsőséges vízjárással, mint a forrápusztai – egészen a II. világháborúig működött.

TÓTH ISTVÁN (sz. 1924 Magyaralmás) csákvári lakos visszaemlékezése szerint *„a Szentvízfolyó a Badacsony lábánál eredő forrásból eredt, mely aztán a Császár-vízbe csatlakozott be. Ezer lukból jött a víz. Ahol ma a gát (bokorsor) van, ott volt a forrás. Nyáron rettentően hideg volt a vize, télen viszont meleg, amit még Fornán is lehetett érezni. Még a front előtt leállt a forrás, a bánya vitte el a vizét.”*

A karszt további töltődése esetén a két forrás ismét „megszólalhat”, bár a Vértes előterében, a csákvári Pogácsa-legelő (korábbi reptér) alatt 3-4 m mélységben és 3 km hosszan húzódó dréncövek alapjaiban alakíthatták át a hegylábi területek vízjárását.

A Vértes déli részének karsztvizét a Forrápusztai- és Badacsonypusztai-források helyett ma az üllőkúti és a Fornapusztánál található mélyfúrású karsztkutak csapolják meg. Nyugvó vízszintjük 2010-ben érte el a felszínt így ma már ún. pozitív kutakként működnek. Az üllőkúti karsztkút beindulásával a Csíkvarsai-rét vízjárása is alapjaiban változott meg. A rét 1984-es élőhely-rekonstrukciós célú vízrendezése után mindig a fornai oldalon tűnt fel először a víz, míg 2010 óta a karsztkút környéki csákvári rész kerül előbb víz alá. Az 1978-ban létesített üllőkúti, hivatalos nevén Csákvár-1. kút terepszintje 133,5 mBf, vízhozama 280 l/perc, hőmérséklete 24°C.

A **Magyaralmás környéki sziklaforrások** között fakad a Vértes legjelentősebb vízhozamú forrása, a magyaralmási Karszt-forrás, amely percenként 500–1000 l vizet hoz a felszínre. Vize ennek is meleg, egész évben 15,5°C körüli, ami a főkarsztvízrendszer természetes hőállapotára utal. A langyos források térbeli elhelyezkedése a mészkarsztvizek felszínre érkezését megkönnyítő szerkezeti törésvonalakra utal.

A források vízhozam szempontjából kevésbé jelentős tagjai a Vértesalja homokforrásai. Vízhozamuk még a nagy karsztvízszint-süllyedést okozó bányászati tevékenység előtt is erősen ingadozó volt.

A **Móri-árok** törésvonalában valaha jelentős **források** törtek felszínre. Ezeket KITAIBEL PÁL és TOMCSÁNYI ÁDÁM térképezte fel 1810 elején, amikor a földrengés sújtotta térséget bejárták.

A hegység belsejének kopár dolomitszféljén nem erednek források, csak a belső kismedencék peremterületein, amelyek geológiai felépítése eltérő. A gánti és vértesszomai források fiatalabb korú tengeri üledékretegek vizeiből táplálkoznak. Ilyenek a **Kaszap-kút**, illetve a **Vörösmarty-forrás** Kápolnapusztánál.

A **Gánti-forrás** Gánt belterületén a Vértes második legjelentősebb vízhozamú (15 l/perc) forrása. A legnagyobb hozamú forrás Szár község belterületén fakadó falusi forrás, melynek 21 liter/perc hozama van (2016).

A táj további forrásai közül a Móri-árokban fakadó árkipusztai **Diós-forrás** kis vízgyűjtő területe ellenére állandó. A Mór fölé magasodó Antal-hegy északi oldalán egy harmadidőszaki mészkőből fakadó karsztforrás, a **Lépa-kút** ered. Várgesztől északra találjuk a **Mátyás-kutat**, a **Szarvas-kutat** és a **Szép Ilonka-forrást**.

A **Szállaskúti- és a Holdvilág-árok**nál található **források** vize biztosította egykor az itteni gőzüzemű kisvasút vízigényét. A Holdvilág-árokban még ma is láthatjuk ennek vízgyűjtő medencéjét.

Említésre méltó továbbá a szép környezete miatt kedvelt **Mocsárbereki-forrás**, amely Oroszlánytól délkeletre, a Csáki-várrom közelében található. Kirándulások alkalmával érdemes felkeresni a mindszentpusztai és a vértesszomai (Mária) a vértesszomai Kaszap-kút forrásait, ahol kiépített pihenőhely is várja a turistákat.

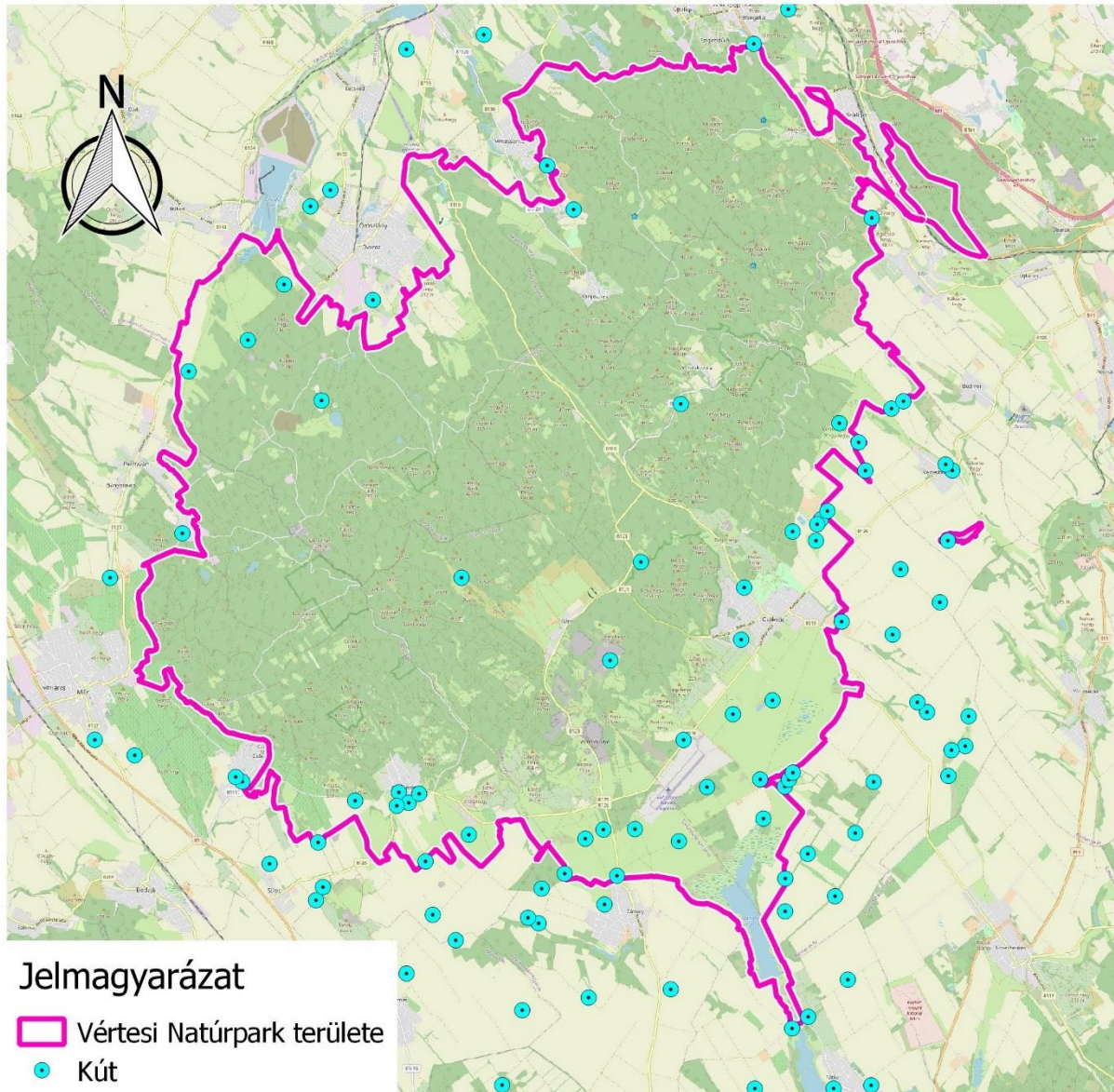
A hegyláb dolomitfelszínén fakad Csákberényben az **Öreg-tó forrása**, illetve Csákváron a **Téglaházi-forrás**, mely ma már az itteni tavat táplálja. További Csákvár környéki források a Káposztáskertben fakadó **Dó-kút**, a **Gulyakúti-forrás**, és a löszhát rétegvizeinek kibukkanásánál található **Ülőkúti-források**. Ugyanezen löszhát korábbi rétegvizeit ma már az 1983-ban elhelyezett dréncsövek csapolják meg a Vadalma nevű szántónál, az így nyert víz a Csíkvarsai-rét természetvédelmi területét táplálja.

Bár a Csákvár és Oroszlány közötti országút mellett található egykori **Árpád-forrás** kiépített helye már az 1970-es években megszűnt, az út alól feltörő rétegvíz továbbra folyamatosan szivárgott, így állandó balesetveszélyes helyzetet teremtett. Az út 2008-as felújításakor a Pro Vértes Közalapítvány kivitelezésében elhelyezésre került az út alá és mindkét oldalára egy-egy dréncső, melyeknek gyűjtője az út alatti rétegvizeket az út Petre-cser felé eső oldalára vezeti ki. Sajnos az út alépítményeinek kivitelezése túl jól sikerült, így a rétegek megbolygatása és átvágása miatt a forrás pillanatnyilag eltűnt.

1.5.4. KUTAK

A Natúrpark területén és közelében a forrásokon kívül további 103 kút helyzete került rögzítésre. A kutak adatait a 2. számú melléklet tartalmazza, a kutak elhelyezkedését az alábbi ábra mutatja be.

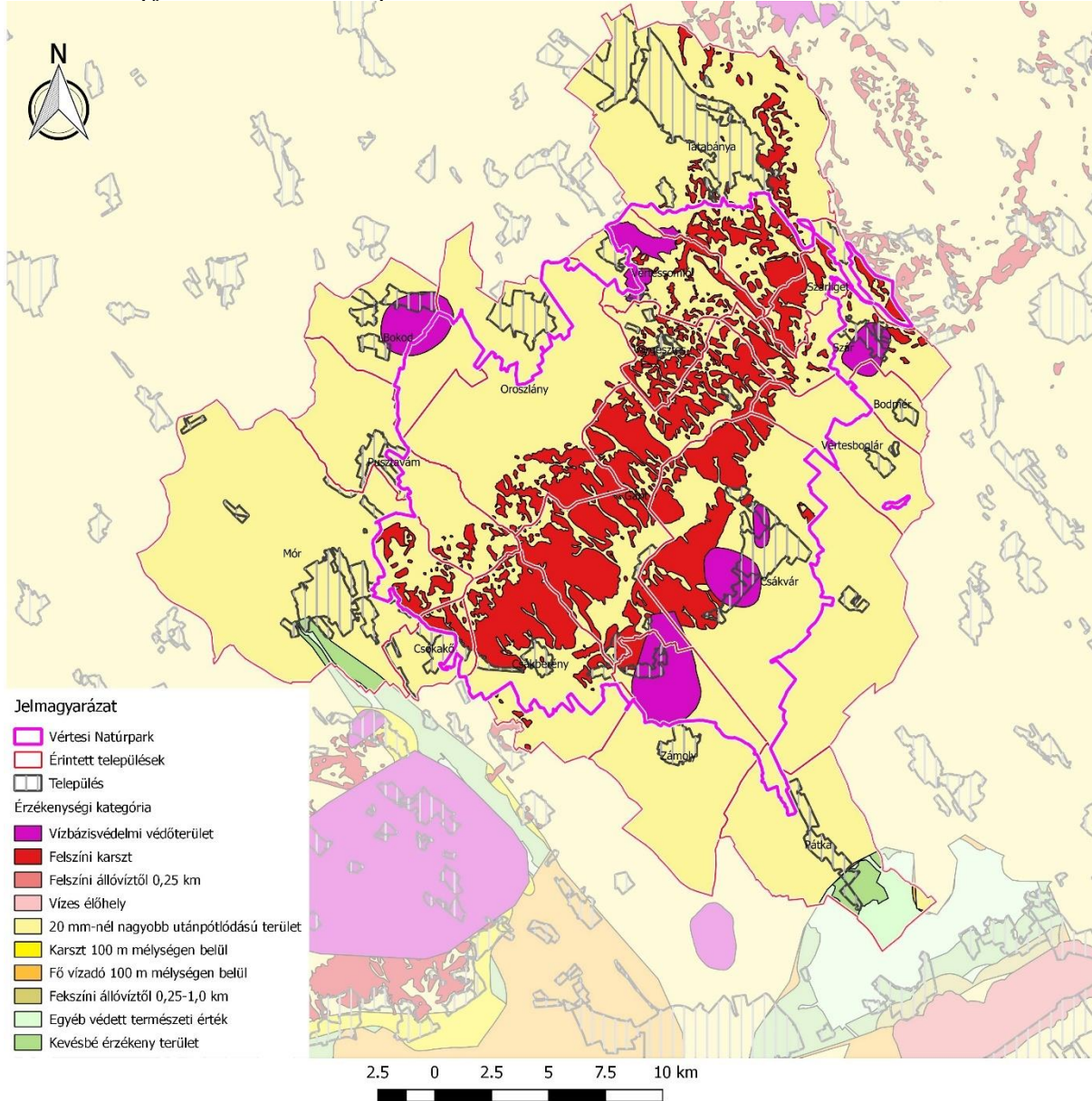
7. számú ábra: Kutak a Vértesi Natúrpark területén és annak közelében



1.5.5. FELSZÍN ALATTI KÖZEG SÉRÜLÉKENYSÉGE, VÍZBÁZISVÉDELMI TERÜLETEK

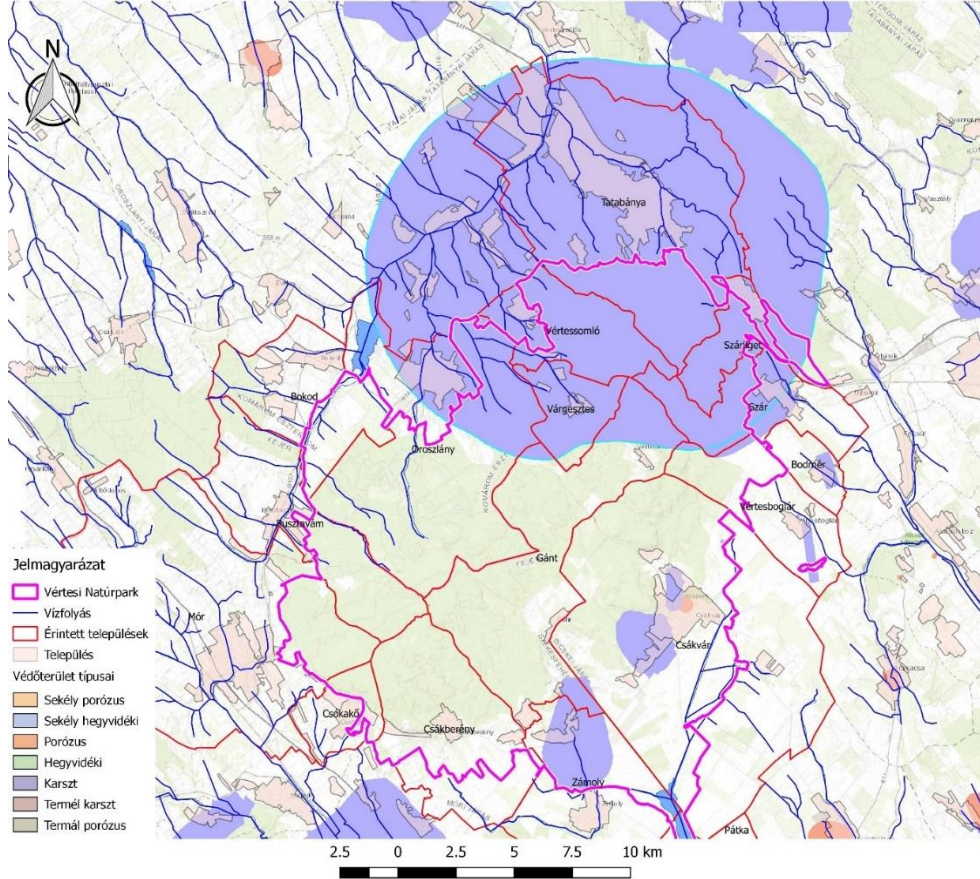
A Vértesi Natúrparkhoz tartozó települések nagy része különösen érzékeny a felszín alatti közeg szennyeződés-érzékenysége szempontjából. A térség szennyeződés-érzékenységet az alábbi ábra mutatja be.

8. számú ábra: Felszín alatti közeg szennyeződés-érzékenysége a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet alapján a Vértesi Natúrpark területén és annak közelében

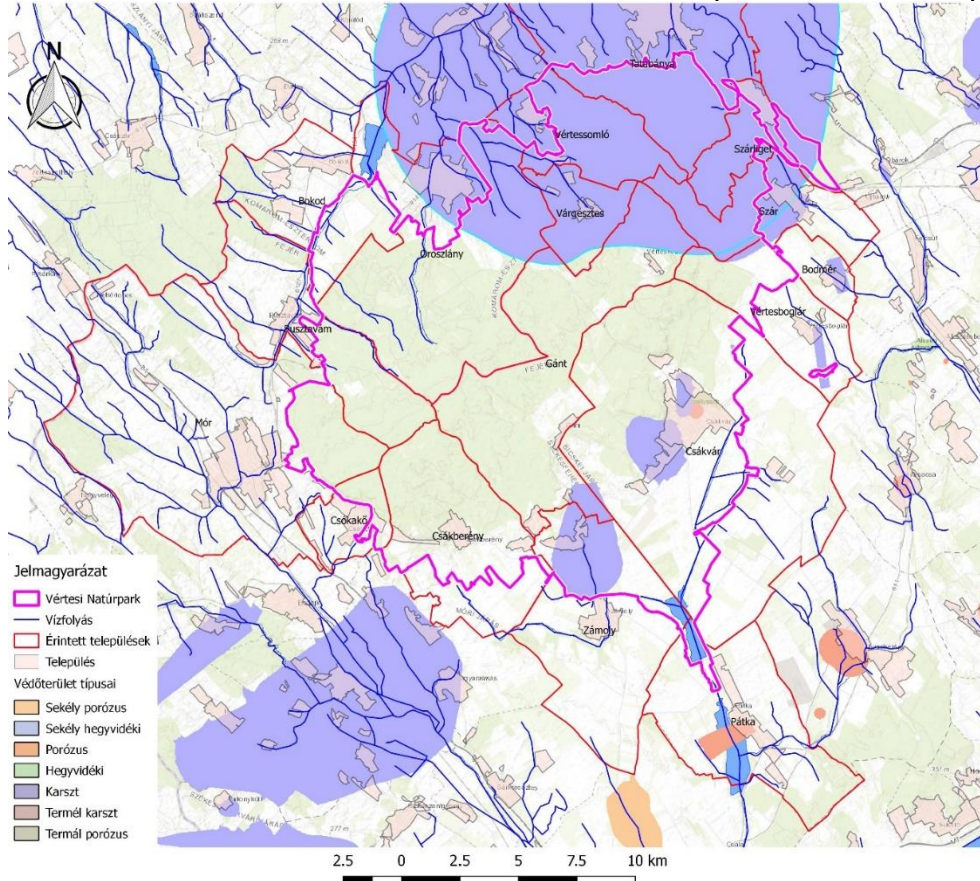


A szennyeződés-érzékenység fő oka a terület geológiai felépítéséből eredő nagy területi kiterjedésű nyitott karszt. A nyitott karsztos területeken a szennyezőanyagok napok alatt érik el a felszín alatti víztesteket. A nyitott karsztos területeket az alábbi ábra mutatja be.

10. számú ábra: Vízbázis védőterületek a Vértesi Natúrparkhoz tartozó településeken - Észak



11. számú ábra: Vízbázis védőterületek a Vértesi Natúrparkhoz tartozó településeken - Dél

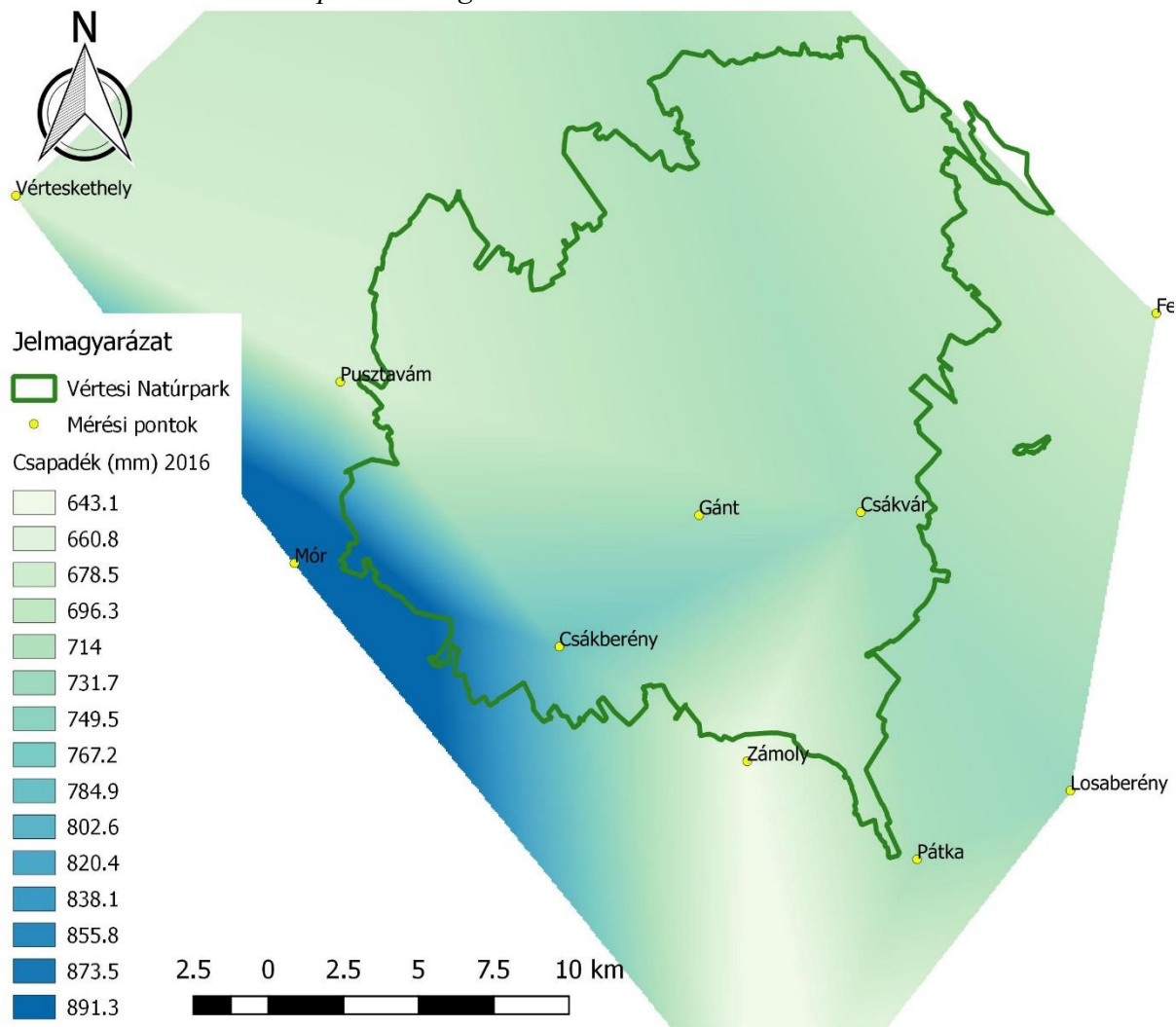


1.6. A VÉRTESI NATÚRPARK RÖVID TÁVÚ CSAPADÉKVISZONYAI

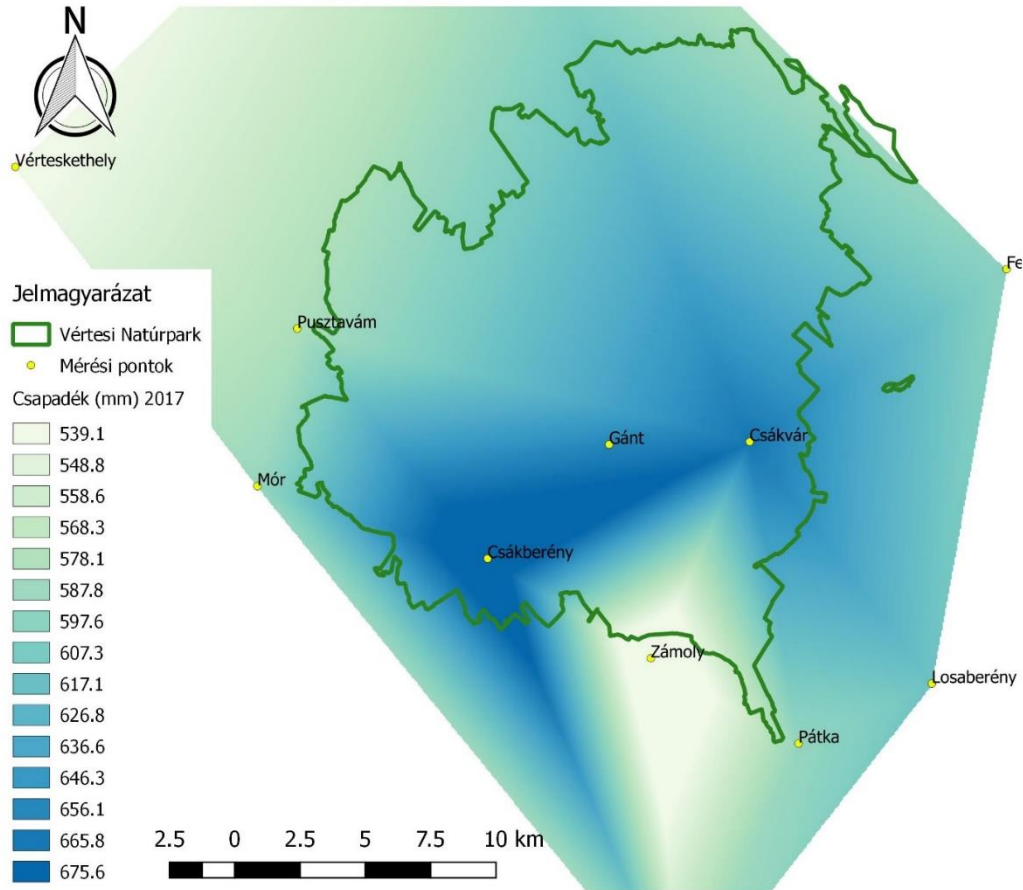
A vizsgálati terület éves csapadékeloszlását a 2016. 2017. és 2018. évben az alábbi ábrák mutatják be. A csapadék adatokat saját mérések, illetve OMSZ források (Felcsút, Tata, Vérteskethely) szolgáltatták. Csapadékmérések a Vértesi Natúrpark területén, illetve annak közelében az alábbi településeken folynak:

- Lovasberény,
- Zámoly,
- Csákberény,
- Pustavám,
- Pátka,
- Gánt,
- Mór,
- Csákvár,
- Székesfehérvár.

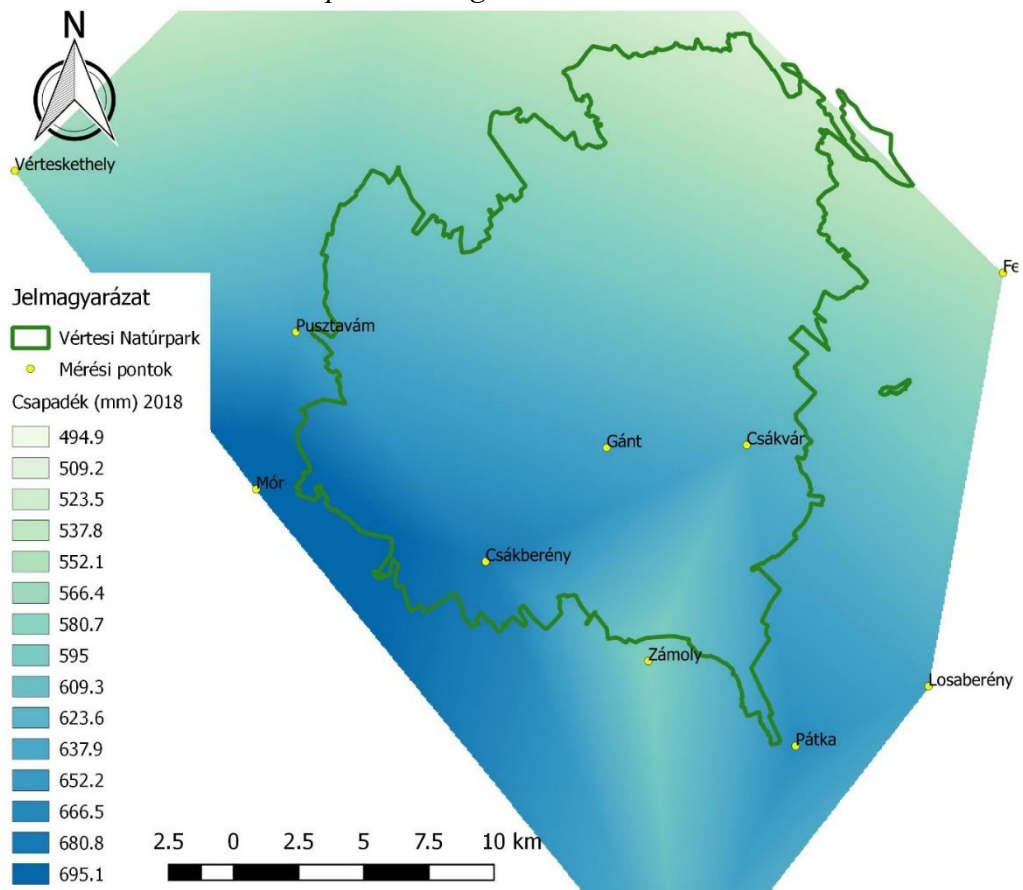
12. számú ábra: Éves csapadékösszeg eloszlása 2016. évben.



13. számú ábra: Éves csapadékösszeg eloszlása 2017. évben.



14. számú ábra: Éves csapadékösszeg eloszlása 2018. évben.



1.7. ERDŐGAZDÁLKODÁS A VÉRTESI NATÚRPARK TERÜLETÉN

A fejezetet a Pro Vértes Közalapítvány bocsátotta rendelkezésünkre, azt változtatás nélkül közöljük.

„Ahol régi erdészahagyományok alapján végzett tartamos gondolkodású erdészeti hasznosítás zajlik, ott az erdő mellett, hogy biztosítja az élőhelyek folyamatos fennmaradását, megélhetést nyújt a benne élőknek és dolgozóknak, így tehát, az erdők csekély hozamához igazodva, egyfajta nemzedékeken átnyúló perselyként működik mindenkori tulajdonosa számára.”(VISZLÓ L.)

Az alábbi táblázatokban közölt adatok kizárólag a Vértesi Natúrpark területére vonatkoznak, ahol ettől eltérő adat állt csak rendelkezésre ott azt külön jelöljük.

5. számú táblázat: *Művelési ágak változása a Vértesi Natúrpark területén*

| Művelési ág | I. katonai felmérés 1782–1785 | | II. katonai felmérés 1819–1869 | | 2014 | |
|-----------------|-------------------------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|------------|
| | Terület (ha) | % | Terület (ha) | % | Terület (ha) | % |
| Erdő | 24 914,2691 | 69,7 | 22 731,4434 | 63,6 | 23 293,105 | 65,1 |
| Gyep | 5 677,3837 | 15,9 | 7 002,0356 | 19,6 | 7 729,1475 | 21,6 |
| Szántó | 3 959,0396 | 11,1 | 4 969,2684 | 13,8 | 2 349,0208 | 6,6 |
| Szőlő | 623,2638 | 1,7 | 457,2096 | 1,3 | 507,0844 | 1,4 |
| Gyümölcsös | 595,1328 | 1,6 | 609,1320 | 1,7 | 1 890,7318 | 5,3 |
| Kivett terület | | | | | | |
| Belterület | | | | | | |
| Zártkert | | | | | | |
| Egyéb | | | | | | |
| Összesen | 35 769,0890 | 100 | 35 769,0890 | 100 | 35 769,089 | 100 |

A Vértesi Natúrpark erdős területeinek kiterjedése a II. világháború után nőtt. A táblázat adataiból jól látszik, hogy az erdőterületek kiterjedése ma 2%-kal nagyobb (65%), mint a 19. század közepén volt. Természetesen ebben statisztikai átszórások (pl. Csákvár-Fornapuszta Gántig terjedő dolomitsziklagyepi) is szerepet játszottak, de tény, hogy ekkor kezdődött a térség nagyarányú erdőtelepítési programja is. A Vértés közepén fekvő Vérteszkozma, Kőhányás és Körtvélyespuszta elnéptelenedésével, a települések körüli földeket már az 1960-as és az 1970-es években erdősítették. Ugyanez történt a szántóföldi művelésre alkalmatlan köves területek egy részével is. Az alábbi főként visszaemlékezéseken alapuló táblázat, bizonyára részben hiányos, ám a nagyságrendeket tekintve helytálló.

6. számú táblázat: *Erdősítések a Vértesi Natúrpark területén*

| Időszak | Községhatár | Név | Fafaj | Kiterjedés (ha) |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1950–1960 | Fornapuszta | Pogácsa | feketefenyő, nyár, cser | 260 |
| | Csákvár | Badacsony | feketefenyő, cser | 40 |
| 1950–1960 | Csákberény | Csókai-legelő | erdeifenyő, vörösfenyő | 100 |
| | Zámoly | Sarok-legelő | feketefenyő, nyár, cser | 60 |
| | Vérteszkozma | Vérteszkozmai-medence | feketefenyő | 260 |
| 1960–1970 | Kőhányás | Kőhányási-medence | feketefenyő, erdeifenyő, cser | 60 |
| | Oroszlány | Bíborka-puszta | feketefenyő, erdeifenyő | 70 |
| | Csákberény | déli oldalak kopárfásítása | feketefenyő | 200 |
| | Csákvár | Nagy-tiszta | feketefenyő | 50 |
| | Vérteszoglár | Nagy-legelő | feketefenyő | 40 |
| | Gánt | | feketefenyő | 30 |
| 1960–1970 | Tatabánya | Körtvélyespuszta | fenyő fajok | 150 |
| 1970–1980 | Pátka | Zámolyi-víztároló | nyár, kocsányos tölgy | 20 |
| | Zámoly | Zámolyi-víztároló | nyár, kocsányos tölgy, ezüstfa | 70 |
| | Csákvár | Zámolyi-víztároló | amerikai kőris, ezüstfa | 100 |
| 1982 | Csákvár | Vásár-tér | feketefenyő | 55 |
| Összesen | | | | 1565 |

Az erdősítések jelentős részét jelentették a Vértesben idegennek számító erdei- (*Pinus sylvestris*) és feketefenyő (*Pinus nigra*) alkotta ültetvények, melyeket sok kritika ért. Az elmúlt 50-60 év alatt azonban ezeknek az erdőknek a védelmében már megtelepedtek az őshonos karsztbokorerdő fái, cserjéi, így azok helyén ma már az erdészeti és a természetvédelmi célkitűzések – ezen állományok felnevelésével stabil erdőtársulások kialakítása – egyaránt megvalósulnak. A jobb termőhelyeken, a Csókai-legelőn vagy a Kozmai-medencében az egykori fenyvesek nagy részének helyén már őshonos kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és csertölgy (*Quercus cerris*) alkotta állományok vannak.

7. számú táblázat: A fajok térfoglalása a Vértes faállománnyal borított területein (a fátlan erdőrészek nélkül)

| Fajok | Erdőtársulások | 1975 | | 1995 | | 2018 | |
|-------------------|-----------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | | Terület (ha) | arány (%) | Terület (ha) | arány (%) | Terület (ha) | arány % |
| Csertölgy | Cseresek | 8 342 | 37% | 8 180 | 37% | 8 228 | 36% |
| Tölgyek | Molyhos tölgyesek | 4 953 | 22% | 3 800 | 17% | 3 618,35 | 15,6% |
| | Kocsánytalan tölgyesek | | | | | | |
| | Kocsányos tölgyesek | | | | | | |
| | Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek | | | | | | |
| | Gyertyános-kocsányos tölgyesek | | | | | | |
| Bükk | Bükkösök | 1 969 | 9% | 1 859 | 8% | 1 933,15 | 8,3% |
| Gyertyán | Gyertyánosok | 2 284 | 10% | 2 157 | 10% | 1 712,78 | 7,4% |
| Kemény lombos fák | Kórisesek | 2 629 | 12% | 3 521 | 16% | 5 240,39 | 23% |
| | Akácok | | | | | | |
| | Juharosok | | | | | | |
| | Nyíresek | | | | | | |
| | Egyéb kemény lombosok | | | | | | |
| Lágy lombos fák | Égeresek | 820 | 4% | 1 232 | 5% | 1 356 | 6% |
| | Hársasok | | | | | | |
| | Hazai nyárasok | | | | | | |
| | Nemes nyárasok, fűzesek | | | | | | |
| | Fűzesek | | | | | | |
| | Egyéb lágy lombosok | | | | | | |
| Fenyők | Feketefenyvesek | 1 462 | 6% | 1 575 | 7% | 1 114 | 5% |
| | Erdeifenyvesek | | | | | | |
| | Lucfenyvesek | | | | | | |
| | Egyéb fenyvesek | | | | | | |
| | Összesen | 22 459 | 100% | 22 324 | 100% | 23 899 | 100% |

8. számú táblázat: A fajok kora és eredete (mag-sarj) a Vértesi faállománnyal borított területein (ha)

| Fafaj/kor(év) | 1-20 | 21-40 | 41-60 | 61-80 | 81-100 | 100-120 | 121-140 | 141-160 | 161-170 | 181- | Összesen | % |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|
| Kocsányostölgy-mag | 44,36 | 61,98 | 96,06 | 80,50 | 49,1 | 45,12 | 27,20 | 1,66 | 0,59 | | 406,57 | 1,8 |
| Kocsányostölgy-sarj | | | 1,34 | 0,7 | 7,55 | 1,83 | | | | 0,75 | 12,17 | 0,1 |
| Kocsánytalantölgy-mag | 306,61 | 80,96 | 120,24 | 73,83 | 46,70 | 16,24 | 3,92 | 7,97 | 23,41 | 4,11 | 683,99 | 2,9 |
| Kocsánytalantölgy-sarj | 1,28 | 3,52 | 10,21 | 38,48 | 151,13 | 87,68 | 58,54 | 31,48 | 69,92 | 4,44 | 456,68 | 2,0 |
| Molyhos tölgy | 6,10 | 57,92 | 80,05 | 38,39 | 202,62 | 414,86 | 586,23 | 306,08 | 332,12 | 34,57 | 2 058,94 | 8,9 |
| Tölgy összesen | 358,35 | 204,38 | 307,90 | 231,90 | 457,10 | 565,73 | 675,89 | 347,19 | 426,04 | 43,87 | 3 618,35 | 15,6 |
| Cser mag | 857,23 | 1210,57 | 1825,81 | 1157,11 | 433,08 | 258,07 | 70,41 | 38,29 | 26,96 | 2,55 | 5 880,08 | 25,3 |
| Cser sarj | 13,30 | 153,47 | 343,90 | 376,41 | 596,17 | 398,47 | 206,20 | 133,00 | 111,05 | 16,34 | 2 348,31 | 10,1 |
| Cser összesen | 870,53 | 1364,04 | 2169,71 | 1533,52 | 1029,25 | 656,54 | 276,61 | 171,29 | 138,01 | 18,89 | 8 228,39 | 35,5 |
| Bükk mag | 285,07 | 68,22 | 216,25 | 384,87 | 271,52 | 215,18 | 148,35 | 78,63 | 33,39 | 19,35 | 1 720,83 | 7,4 |
| Bükk sarj | | 2,64 | 13,28 | 17,61 | 79,34 | 36,13 | 30,95 | 8,74 | 15,94 | 7,69 | 212,32 | 0,9 |
| Bükk összesen | 285,07 | 70,86 | 229,53 | 402,48 | 350,86 | 251,31 | 179,30 | 87,37 | 49,33 | 27,04 | 1 933,15 | 8,3 |
| Gyertyán | 168,19 | 270,40 | 433,43 | 338,11 | 297,06 | 116,26 | 38,04 | 26,18 | 17,47 | 7,64 | 1 712,78 | 7,4 |
| Akác | 157,42 | 295,85 | 210,93 | 37,84 | 4,18 | 0,99 | | | | | 707,21 | 3,0 |
| Juhar | 247,44 | 303,94 | 364,84 | 112,89 | 73,63 | 48,14 | 31,75 | 20,61 | 3,44 | 3,07 | 1 209,75 | 5,2 |
| Szil | 2,36 | 3,87 | 3,63 | 6,38 | 3,42 | 0,31 | | | | | 19,97 | 0,1 |
| Kóris | 181,78 | 310,20 | 647,79 | 488,61 | 618,12 | 382,82 | 372,93 | 152,15 | 51,94 | 5,51 | 3 211,85 | 13,8 |
| Egyéb kemény lombú fa | 18,21 | 49,26 | 11,73 | 5,96 | 4,37 | 1,08 | 0,77 | 0,03 | 0,20 | | 91,61 | 0,4 |
| Nemes nyár | 2,32 | 6,85 | 35,75 | 5,29 | 0,31 | | | | | | 50,52 | 0,2 |
| Hazai nyár | 23,06 | 21,31 | 43,80 | 8,92 | 0,06 | | | | | | 97,15 | 0,4 |
| Fűz | 0,28 | 15,67 | 36,90 | 3,29 | 1,05 | 0,04 | 0,33 | | | | 57,56 | 0,2 |
| Éger | 28,11 | 21,30 | 47,54 | 39,30 | 5,43 | 0,16 | | | | | 141,84 | 0,6 |
| Hárs | 58,07 | 132,57 | 290,49 | 155,54 | 192,62 | 83,54 | 34,26 | 25,27 | 7,67 | 13,35 | 993,38 | 4,3 |
| Egyéb lágy lombú fa | 1,51 | 7,44 | 4,59 | 1,02 | 0,31 | 0,66 | | | | | 15,53 | 0,1 |
| Erdeifenyő | 11,44 | 104,46 | 232,92 | 23,30 | 0,49 | | | | | | 372,61 | 1,6 |
| Feketefenyő | 7,97 | 143,32 | 297,71 | 184,70 | 18,08 | 4,50 | 0,75 | | | | 657,03 | 2,8 |
| Lucfenyő | | 4,18 | 15,30 | | | | | | | | 19,48 | 0,1 |
| Vörösfenyő | 2,04 | 28,24 | 19,85 | | | | | | | | 50,13 | 0,2 |
| Egyéb fenyő | | 13,79 | 0,49 | | | | | | | | 14,28 | 0,1 |
| Összes: | 2424,15 | 3371,93 | 5404,83 | 3579,05 | 3056,34 | 2112,80 | 1610,63 | 830,09 | 694,10 | 119,37 | 23203,29 | 100,0 |

A két táblázatból megállapítható, hogy a Vértesi Natúrpark erdőterületeinek döntő többségét (92%) őshonos fajokból álló erdők borítják. A legnagyobb kiterjedésű cseres erdők állománya 1%-ot csökkent, ugyanakkor az egyéb kemény lombúak állománya 16%-ról 23%-ra emelkedett. Ennek az elmozdulásnak a fő okát azonban sokkal inkább az eltérő üzemtervezési adatkezelésben kereshetjük. Az adatokból 1975-től látszik a tölgyállományok csökkenése, arányuk 1995-ig 22%-ról 17%-ra, majd 2018-ra 15,6%-ra csökkent, s ennek is jó részét a molyhos tölgyes állományok teszik ki. Az erőfeszítések ellenére több hátrányos tényező (munkaerőhiány, vadkár, aszályos időszakok) akadályozták a felújításokat. E tendenciához

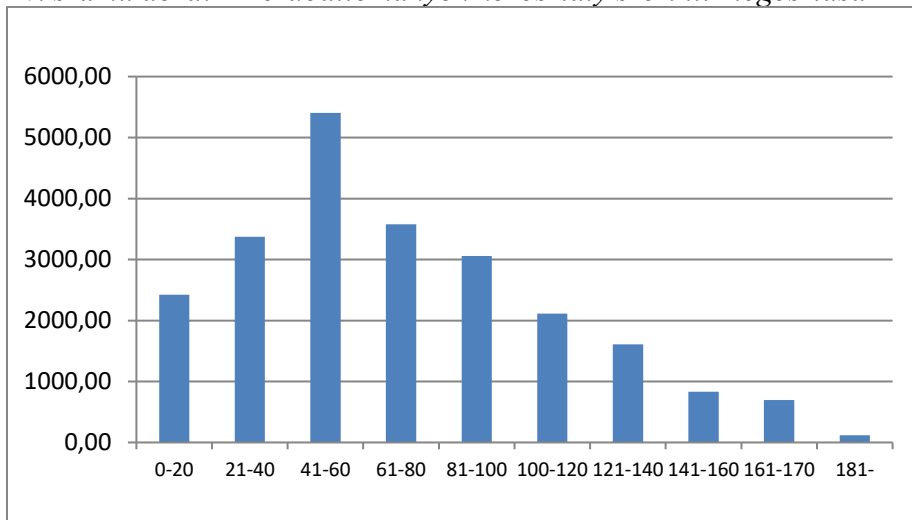
nagy valószínűséggel hozzájárult az 1970-es, 1980-as évek többtényezős (aszály, savas esők) tölgypusztulása is. A bükkállományok területe az átmeneti 1%-os csökkenés után – az 1990-es évek második felétől tapasztalható csapadékosabb periódus miatti jobb újulatnak köszönhetően – szerényen növekvő irányt vett, s ma 8,3%-on áll.

15. számú ábra: Fafajok korosztály szerinti megoszlása



A Vértess erdőállományainak koreloszlását bemutató diagramból láthatjuk, hogy az erdőterületek 85%-a 120 év alatt van, és ebből 77% a 100 év alatti. Gyakorlatilag hiányoznak az idős erdők, annak ellenére, hogy a Vértess déli területeit nagy kiterjedésű molyhos tölgyes karsztbokorerdők borítják, amelyek a korosabb állományok közé tartoznak.

16. számú ábra: Az erdőállományok korosztály szerinti megoszlása



9. számú táblázat: Éves fahasználati lehetőség változása a Vértes erdőgazdasági kezelésű területein

| Év | Véghasználat | | | | Gyérítés | | | | Tisztítás | | Összes lehetőség |
|------|--------------|---------------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|
| | Tarvágás | | Felújító vágás | | Növedékfokozó | | Törzskiválasztó | | ha | ezer m ³ | |
| | ha | ezer m ³ | ha | ezer m ³ | ha | ezer m ³ | ha | ezer m ³ | | | ezer m ³ |
| 1975 | 28 | 2,9 | 403 | 79,4 | 234 | 11,7 | 199 | 3,5 | 453 | 2,8 | 100,3 |
| 1980 | 20 | 2,4 | 183 | 60,6 | 367 | 15,9 | 190 | 5,1 | 388 | 4,0 | 88,0 |
| 1985 | 17 | 3,2 | 177 | 60,6 | 244 | 12,0 | 184 | 6,1 | 321 | 4,1 | 86,0 |
| 1990 | 20 | 3,8 | 168 | 59,3 | 157 | 8,4 | 173 | 5,7 | 324 | 3,9 | 81,1 |
| 1995 | 27 | 5,2 | 141 | 51,7 | 155 | 7,2 | 176 | 5,8 | 350 | 4,7 | 74,6 |

Szembetűnő a véghasználati lehetőség csökkenése 1975 és 1980 között. Több lett a védelmi rendeltetésű erdő, amelyekben a biológiai vágáskor eléréséig nem terveztek véghasználatot. 1974-ig a hozamszabályozásban nem törekedtek kellően a kiegyenlítésre. Főleg 1968–1973 között – a sikárosi fűrészüzemnél végrehajtott beruházás miatt – volt magas az éves kitermelés.

A szakmai szemléletváltozás is nyomon követhető a nevelővágások esetében. 1975 után a „gyakran de óvatosan” elvet felváltotta a „ritkán és erőteljesebben” szemlélet. Mindezt azzal magyarázták, hogy a gyakori visszatérés ugyanarra a területre nem gazdaságos. Eredménye az lett, hogy 1986 után sok esetben erdőnevelési szempontból káros túlgyérítés lépett fel a nevelővágásoknál.

10. számú táblázat: A Vértesi Erdő Zrt. fakitermeléseinek alakulása a térségben egyes években (1980–2015)

| Év | Véghasználat | | Gyérítés | | Tisztítás | | Egészségügyi termelés | | Összesen | | 1 ha-ra eső kitermelés |
|------|--------------|----------------------------|----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
| | ha | ezer bruttó m ³ | ha | ezer bruttó m ³ | ha | ezer bruttó m ³ | ha | ezer bruttó m ³ | ha | ezer bruttó m ³ | ezer bruttó m ³ |
| 1980 | 170 | 66,5 | 412 | 20,3 | 327 | 5,0 | | | 909 | 91,8 | 3,82 |
| 1985 | 200 | 69,0 | 397 | 23,4 | 329 | 4,5 | | | 926 | 96,9 | 4,14 |
| 1990 | 158 | 49,0 | 328 | 14,9 | 315 | 4,9 | | | 801 | 68,8 | 2,94 |
| 1995 | 106 | 32,2 | 301 | 10,6 | 327 | 4,9 | | | 734 | 47,7 | 2,03 |
| 2005 | 160 | 48,1 | 512 | 15,0 | 261 | 3,5 | 36 | 1,1 | 933 | 68,1 | 2,84 |
| 2010 | 109 | 37,9 | 650 | 18,0 | 194 | 2,7 | 1274 | 10,3 | 953 | 68,6 | 2,86 |
| 2015 | 159 | 39,7 | 675 | 24,0 | 68 | 0,9 | 454 | 4,1 | 902 | 68,5 | 2,85 |

A két táblázatból kitűnik, hogy az üzemtervi lehetőség szűkülésével párhuzamosan csökkent a fakitermelés, ezen belül elsősorban a véghasználat. A véghasználatok nagyobb arányú csökkenésében a természetes felújítások során az elmaradó makktermés, a vadkár, az aszály stb. miatt a felújultság nem volt megfelelő, ezért kényszerűen korlátozni kellett a kitermelést. A rendszerváltást követő bányabezárások nagyon súlyosan érintették az erdőgazdálkodást is. A korábbi gyengébb minőségű faipari választékok egész sora szűnt meg egy csapásra, s a térségbeli gázprogrammal a tűzifa piac is összeomlott.

Az 1990-es évektől jelentős változás következett be az erdőszeti és a vadászati hasznosításban is. Egészen az 1990-es rendszerváltásig az erdőgazdaságnak nem volt üzemi vadászterülete. 1996-ig, az új vadászati törvény megjelenéséig egy „kis üzemi terület” (2500 ha) volt, 1997-től pedig egy kézbe került az erdőszeti és a vadászati haszonvétel, így a gazdálkodó dönthette

el, hogy hol húzza meg e kettő optimumát. Tekintettel arra, hogy a Vértes erdeinek nagy része klímazonálisan az erdő és az erdős puszta határán helyezkedik el, erdeinek jelentős része talajvédelmi rendeltetésű, így kevés a gazdaságosan művelhető terület. Ezért volt nagyon fontos lépés a vadászati és erdészeti feladatok egy kézbe adása, hogy a feladatokat egy „erdőjáró személyzettel”, egy kézben tartva lehessen megoldani.

Mennyi fát termelhettek, s milyen körülmények között a Vértesben a múltban és ma? Ahhoz azonban, hogy erre a kérdésre legalább nagyságrendileg helytálló adatokat tudjunk megadni, könyvünk korábbi részeinek erdészeti adataiból kell a megfelelő számokat kinyerni. Ez persze nem könnyű, hiszen az idők során nemcsak a kitermelés, hanem a nyilvántartás módja, mértékegységei is rengeteget változtak. Egy kis ízelítő, hogy milyen mértékegységeket kellett ehhez egy nevezőre hozni: terület-mértékegységek a joch, a klafter, a hold, a négyszögöl, a katasztrális hold; térfogat-mértékegységek a klafter, az öl, a bécsi öl, az ágfa csomó stb. s ezek nagyságrendje ráadásul még anyagonként és tájegységenként is változott.

11. számú táblázat: A Vértes éves fakitermelése

| Év | Éves kitermelés (m ³) | Birtokméret (ha) | Forrás | Kitermelt (m ³ /ha/év) |
|-----------|-----------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1763 | 31 500 | 18 642 | Csóre (1987) | 1,69 |
| 1813 | 37 500 | 17 600 | Csóre (1987) | 2,13 |
| 1818 | 37 500 | 17 600 | Csóre (1987) | 2,13 |
| 1823 | 37 500 | 17 600 | Csóre (1987) | 2,13 |
| 1846–1847 | 37 500 | 17 600 | Csóre (1987) | 2,13 |
| 1847–1848 | 37 584 | 17 600 | Csóre (1987) | 2,14 |
| 1863 | 84 378 | 17 600 | Für L. | 4,79 |
| 1868 | 80 571 | 17 000 | Für L. | 4,74 |
| 1873 | 72 561 | 15 633 | Für L. | 4,64 |
| 1879 | 34 046 | 15 633 | Für L. | 2,18 |
| 1885 | 36 047 | 15 633 | Für L. | 2,31 |
| 1890 | 17 991 | 15 633 | Für L. | 1,15 |
| 1900 | 19 897 | 16 000 | Für L. | 1,24 |
| 1910 | 15 309 | 16 200 | Für L. | 0,94 |
| 1913 | 20 554 | 16 300 | Für L. | 1,26 |
| 1920 | 20 000 | 16 350 | Für L. | 1,22 |
| 1939 | 26 571 | 16 400 | Für L. | 1,62 |
| 1968 | 231 213 | 41 000 | Béni Kornél | 5,64 |
| 1964–1970 | 35 200* | 6 787 | Csákvári Erdészet | 5,19 |
| 1979 | 205 000 | 41 000 | Ferenc László | 5,00 |
| 1980 | 91 800 | 24 000 | Kocsis György | 3,83 |
| 1985 | 96 900 | 24 000 | Kocsis György | 4,04 |
| 1990 | 68 800 | 24 000 | Kocsis György | 2,87 |
| 1995 | 47 700 | 24 000 | Kocsis György | 1,99 |
| 2005 | 68 100 | 24 000 | Országos Erdészeti Adattár | 2,84 |
| 2010 | 68 600 | 24 000 | Országos Erdészeti Adattár | 2,86 |
| 2015 | 68 500 | 24 000 | Országos Erdészeti Adattár | 2,85 |

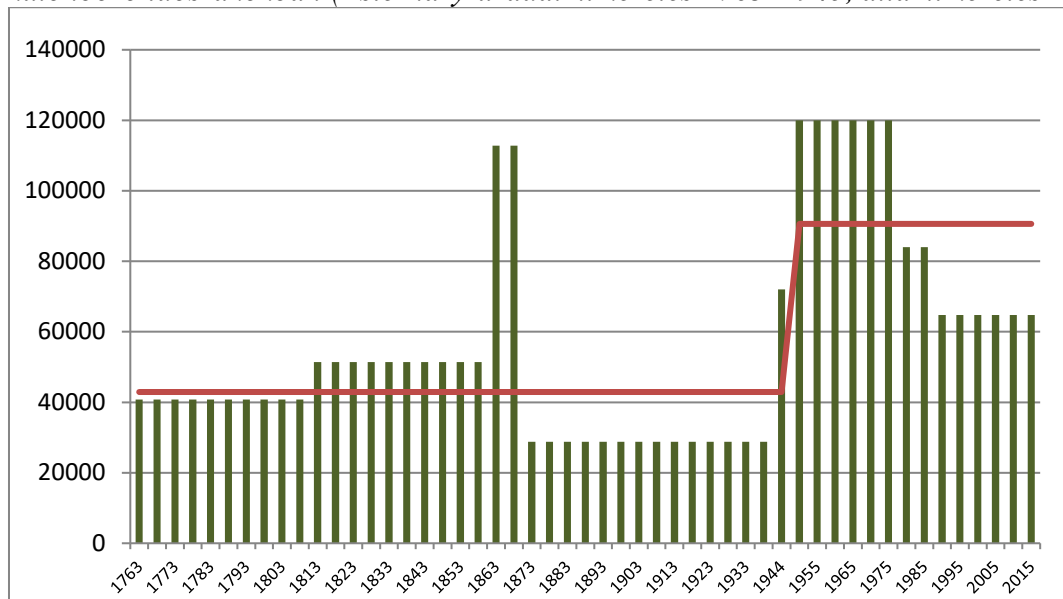
* mennyiség csak véghasználatból származó fatömeg.

Amennyiben az éves kitermelt fa mennyiségét elosztjuk a gazdaság területével, úgy megkapjuk, hogy évente mennyi m³ kitermelt fa jut a gazdaság minden hektárjára.

Az Esterházy-uradalom 1763-tól rendelkezésre álló adataiból megállapíthatjuk, hogy a különböző korokban más-más intenzitású fakitermelés folyt, ami azonban nem köthető csak a gépek és az eszközök aktuális fejlettségéhez. Az adatsorból jól látszik a fakitermelés két csúcsa. Az első időszak az 1860-as, 1870-es években van, amikor – mint korábban is bemutattuk – az üzemtervekhez képest jelentős túlhasználat történt, s erre az időszakra esett a Magyaralmásnál

levő erdők letarolása is. A második fakitermelési csúcst a második világháború utáni időszakban láthatjuk.

17. számú ábra: A Vértesi Natúrpark területére eső kitermelt fatömeg ($m^3/év$) számítása különböző időszakokban (Esterházy-uradalmi kezelés 1763–1945, állami kezelés 1945–2018)



Amennyiben a rendelkezésünkre álló Esterházy-uradalmi és a Vértesi Erdőgazdaság idejéből származó adatok átlagát összehasonlítjuk, úgy az ESTERHÁZY-uradalom sokéves, a birtok erdővel borított területére visszaosztott átlagtermelése 182 év adata alapján $1,78 m^3/ha$. A Merán-birtok időszakonként ettől jóval nagyobb mennyiségeket termelt ki. Ugyanez a szám a második világháborút követő időszakban, a Vértesi Erdőgazdaság által fémjelzett 73 év adatai alapján $3,77 m^3/ha$.

Az időszokról szóló fejezetben olvashattuk, hogy a csákvári uradalomban az 1870-es években történt többlettermelés „*túlkapásai*” után évtizedekig, egészen a második világháborúig igen kíméletes, tartalékoló gazdálkodást folytattak. Ezeket az idősebb, megkímélt – némelyek szerint „*túltartott*” – erdőállományokat tudta a háború utáni erdőgazdálkodás hasznosítani, s ezt az ország az ínség mérséklésére tudta fordítani. A fakitermelésben nagyon jelentős szerepet játszott a térségbeli szénmezők felfedezése, negatív és pozitív irányban egyaránt. A kőszén egyértelműen csökkentette ugyan a fa és a faszén felhasználását, ugyanakkor egy sajátos, helyben kihasználható piacot is teremtett a bányászati iparifa-igénye. A környékbeli szénbányák fával történő kiszolgálása ez idő tájt nem is csak gazdasági, hanem politikai kérdés is volt.

Adatsorunk alapján láthatjuk, hogy mely korokban milyen mértékben hasznosították ezen erdőket. A részletesebb elemzéshez azonban nagyon fontos az erdők élőhelytípusa, rendeltetése is.

12. számú táblázat: Az erdőhasznosítás mértéke koronként

| Pagony | A II. félforduló szak időtartama | A kihasználás éve | Kihasználható fatömeg (m ³) | | | évente | A fatömegből esik pagonyonként % |
|-----------------|----------------------------------|-------------------|---|--------|----------------|------------------|----------------------------------|
| | | | szálfa | tűzifa | összesen | | |
| Boglári | 1907–1916 | 8 | 300 | 7639 | 7 939 | 992,38 | 2,1% |
| Csákvár I. | 1905–1914 | 6 | 1 550 | 20 698 | 22 248 | 3 708,00 | 6,8% |
| Csákvár II. | 1907–1916 | 8 | 3 770 | 23 728 | 27 498 | 3 437,25 | 8,4% |
| Bokodi | 1907–1916 | 8 | 6 510 | 23 670 | 30 180 | 3 772,50 | 9,3% |
| Bokod-felső | 1908–1917 | 9 | 180 | 12 558 | 12 738 | 1 415,33 | 3,9% |
| Császári | 1908–1917 | 9 | 5 000 | 46 959 | 51 959 | 5 773,22 | 15,9% |
| Kethelyi | 1908–1917 | 9 | 1 150 | 5 904 | 7 054 | 783,78 | 2,1% |
| Gesztési | 1906–1915 | 7 | 8 336 | 46 184 | 54 520 | 7 788,57 | 16,7% |
| Kőhányási | 1905–1914 | 6 | 600 | 11 079 | 11 679 | 1 946,50 | 3,5% |
| Majki | 1904–1913 | 5 | 350 | 3 778 | 4 128 | 825,60 | 1,2% |
| Mindszenti | 1905–1914 | 6 | 5 100 | 32 879 | 37 979 | 6 329,83 | 11,7% |
| Nánai | 1906-1915 | 7 | 10 800 | 48 358 | 59 158 | 8 451,14 | 18,4% |
| Összesen | | | | | 327 080 | 45 224,11 | |

Az adatokat részletesen elemezve látható, hogy ebben az 1908–1917 közötti időszakban a csákvári uradalom felsorolt községhatáraiban az erdőtervi adatok alapján a csákvári és a vértesboglári erdők (tehát a Vértés déli területén elhelyezkedő erdők egy része), noha kiterjedésük az uradalmi erdőkön belül megközelítette a 40%-ot, a tervezett fakitermelésből csak 17,3%-ot tettek ki, s Béri Balogh Boldizsár erdőmester adatai alapján ezeknek a terveknek jó része meg sem valósult. Természetesen ezen erdők nagy része már akkor is véderdő kategóriába tartozott. Ma a Vértés déli részének erdei sokkal nagyobb arányban szerepelnek a kitermelésben!

Ezek az erdők ma már nemcsak a kinyerhető faanyaggal, hanem főként az erdők ökológiai szolgáltatásaival is rendelkezésre állnak, s a Vértés erdőségei talán eddig soha nem látott kihívás előtt állnak a klímaváltozás miatt.

Az egyébként is szubmediterrán éghajlatú térségben, amennyiben a csapadékmennyiség csökken, a zárt erdők „felnynak”, erdős puszták, karsztbokorerdők, nyílt tisztásokkal tarkított élőhelyek jönnek létre, ahol pedig már most ezek találhatók, ott a csapadék csökkenésével teljesen kopár eróziós felszínek alakulnak ki, s mindenütt megnő a mediterrán tájról ismert erdőtüzek pusztításának veszélye.

A Vértesi Natúrpark erdeinek nagy része elsődlegesen természetvédelmi rendeltetésű. Emellett az erdőtörvény megfogalmaz új. másodlagos rendeltetést is, legnagyobbbrészt a termőhelyre utaló sajátosságok alapján. Ezen erdők kiterjedése a Vértésben igen magas, az összes erdőterület mintegy 65%-a talajvédelmi besorolású, és leginkább ezekhez kötődnek legnagyobb számban a védett természeti értékek. Ezen őshonos erdőtársulások a csapadékmennyiség csökkenésével történő eltűnése esetén helyüket idegenhonos, esetleg özönnövényekből álló társulások vehetik át, amire számos példát láthatunk már az országban.

E gyenge termőhelyi adottságú erdők gazdasági haszna nagyon csekély, igen kevés a minőségi faanyag.

A Vértést most borító erdők, főként amelyek csapadékosabb klímát igényelnek, már most is ökológiai tűrőképességük határán élnek, emiatt a mikroklímát nagy területen alapjaiban

megváltoztató erdészeti módszerek alkalmazása mellett továbbélésük, természetes felújításuk lehetetlenné válik. Ezek az erdők gazdaságosan nem művelhetők, a gazdálkodás legfőbb célja a természetes erdőborítás megőrzése.

Tekintettel arra, hogy a Vértesi Natúrpark élőhelyei, élőlényei, tájai nemzetközi szinten is kiemelkedő értéket képviselnek, s az itteni erdők a klímaváltozás hatásai miatt veszélybe kerülhetnek, gazdasági hasznosításuk pedig csak csekély hozadékkal jár, így ezen erdők s a többi természetes élőhely további hasznosítását megőrzési, oktatási, természetvédelmi és turisztikai céloknak kell alárendelni.

A Vértesi Natúrpark területének 65%-a erdő. Ugyanazon a területen folyik a gazdálkodás, a vadászat, innen gyűlik a víz föld alatti tárolóiba, amely a célterülete a rekreációnak, az ismeretterjesztésnek és a turizmusnak is. Bejárni, szemlélni, élvezni az erdő ökológiai, rekreációs szolgáltatásait 100 év 100-szor 365 napján, de akár egy-két órájában is lehet, az erdőt letermelni viszont csak egyszer. E látszólagos ellentmondást a folyamatosan erdővel borított körülmények között történő gazdálkodás oldhatná meg, s ugyanez mérsékelhetné a klímazonális elhelyezkedés miatti sérülékenység veszélyét is. Ez azonban jelentős többletmunkával jár.

2. KLÍMAVÁLTOZÁS ELŐREJELZÉSE

2.1. AZ ALKALMAZOTT MODELL

A klímaváltozás ismertetéséhez a NATÉR térképi adatbázisát használtuk. A NATÉR klíma rétegcsoportja Magyarország éghajlatára, valamint annak várható jövőbeli változására vonatkozó információkat jelenít meg térképi formában. A térképi adatbázis a meteorológiai mérésekből szabályos rácsra interpolált CarpatClim-HU, valamint két regionális klímamodell, az ALADIN- Climate és a RegCM modellek egy-egy projekciójából származó adatok alapján állt elő. Mindkét projekció egy közepesen optimistának számító klíma szcenárióra alapozva készült. A klímamodellek adatai az 1961-1990, a 2021- 2050 és a 2071-2100 időszakokat fedik le.

A NATÉR klíma adatbázis kialakításának célja az éghajlat jelenlegi állapotának és várható jövőbeli alakulásának bemutatása, valamint az adatok felhasználhatóvá tétele a klímaváltozás hatásainak becslését célzó elemzések számára.

A NATÉR adatbázis minden jövőre vonatkozó tematikája a klímamodellek adatainak felhasználásával készült el. Az éghajlat jövőbeli változására és annak hatására vonatkozó információk tekintetében fontos figyelembe venni, hogy a klíma projekciók alapvetően magukban foglalnak egy bizonyos fokú bizonytalanságot, amely megjelenik a rájuk épülő hatásvizsgálatokban is. A bizonytalanság mind időben, mind térben jelen van, az éghajlati tényezők várható változásának területi eloszlását ábrázoló térképek ezért nem feltétlenül vethetők össze egyéb, statikus felszíni információkat megjelenítő térképekkel.

A klimatológiai térképek a megjelenített éghajlati tényezők harminc éves periódusokra vett átlag értékeit ábrázolják. Az adatbázisok térbeli felbontása 10 km x 10 km, a térképi megjelenítés interpolációs és simítási eljárások alkalmazásával történt. A múltbeli időszakok (az adatbázisban az 1961-1990 referencia időszak) éghajlati viszonyaira a legpontosabb képet a mérésekből kaphatjuk, így ezekben az esetekben a CarpatClim-HU adatbázis alapján származtatott adatok kerülnek megjelenítésre. A jövőre vonatkozó eredmények a klímamodellek adataiból képzett, a referencia időszakhoz viszonyított különbség térképek formájában tekinthetők meg.

A klíma modellezése a teljes éghajlati rendszer viselkedésének leírásán alapul, amely azonban a benne közreműködő fizikai folyamatok kaotikus jellege következtében csak közelítő módon tehető meg. A modellezés bizonytalansága ezekre a közelítő módszerekre, valamint arra a tényre vezethető vissza., hogy nincs pontos ismeretünk arról, milyen hatása lesz a jövőben az emberi tevékenység az éghajlat alakulására. Utóbbi figyelembe vételére különféle kibocsátási forgatókönyvek készültek, melyek a társadalom, a gazdaság és a technológia területén várható változások becslésében különböznek. A klíma szimulációk elvégzése klímamodellek segítségével történik, melyek különféle matematikai számítási módszerek és parametrizációs sémák alkalmazásával kísérik meg az éghajlat alakításában részt vevő folyamatok leírását. Minél többféle modellre és forgatókönyvre alapozva végezzük el a jövőbeli klíma megismerésére célzott: vizsgálatainkat, annál pontosabban tudjuk figyelembe venni az egyes szimulációkból adódó eredményekhez tartozó bizonytalanságot. A NATÉR adatbázisában szereplő, jövőbeli időszakokra vonatkozó klimatológiai térképek és adatok, valamint az ezekből levezetett hatástanulmányok eredményeinek értékelése során ezért fontos szem előtt tartani, hogy azok egy-egy lehetséges forgatókönyvet jelentenek, nem a várható hatások biztos előrejelzéseként szolgálnak.

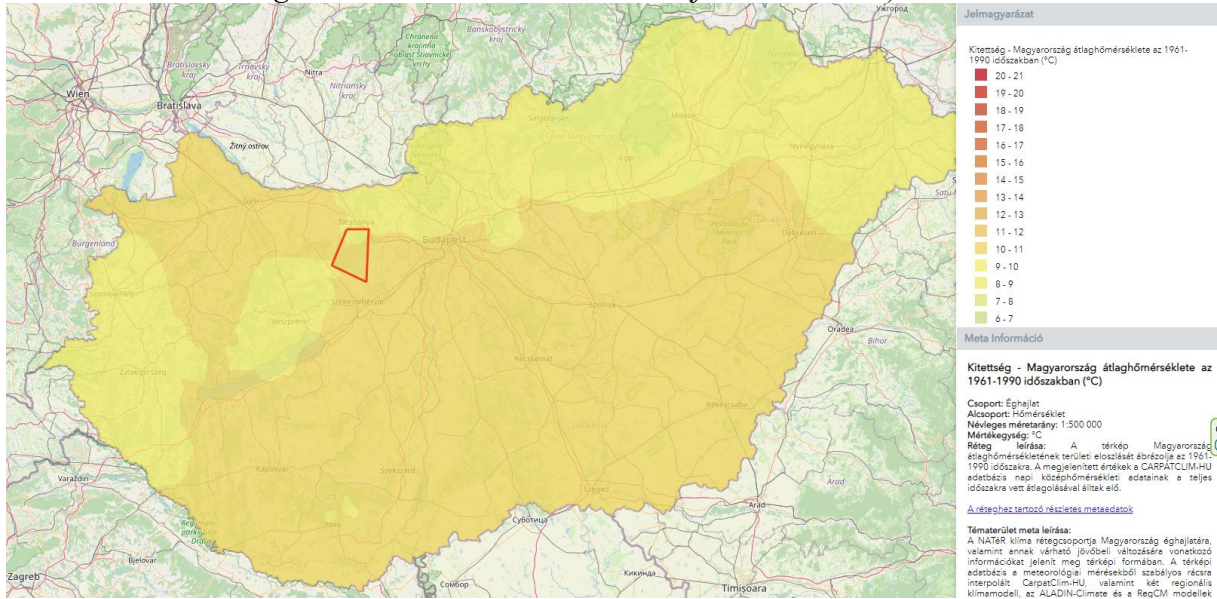
2.2. A HŐMÉRSÉKLET VÁRHATÓ ALAKULÁSA

A Vértesi Natúrparkot a térképeken közelítő poligonon ábrázoltuk.

2.2.1. ÁTLAGHŐMÉRSÉKLETEK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

A Natúrpark területének nagyobb része 1961-1990 között a 10-11°C körüli átlaghőmérsékletű zónába, míg a kisebb, északi része a 9-10°C átlaghőmérsékletű zónába tartozott.

18. számú ábra: Átlaghőmérséklet 1961-1990 között (forrás: NATÉR)



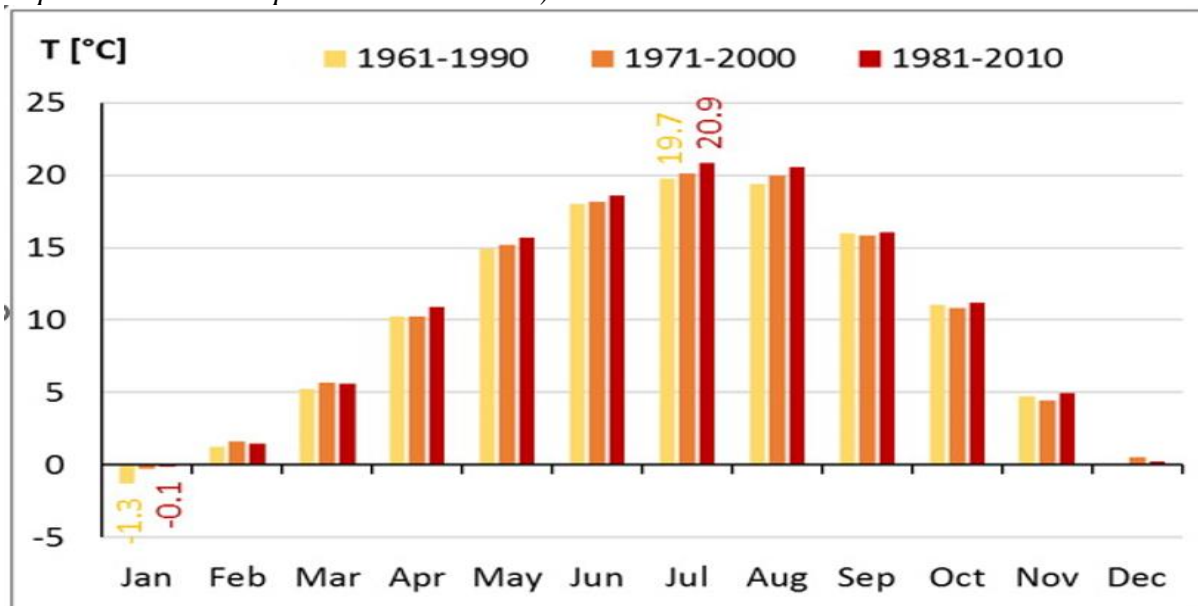
Az OMSZ éghajlati adatbázisa alapján készült, ellenőrzött, homogenizált adatokon végzett tendencia-elemzések szerint a múlt század eleje óta 1,3°C-os országos mértékű emelkedés következett be. Az 1901–2015 időszakban Magyarországon a nyarak melegedtek leginkább, 1,6°C-kal. A tavaszok melegedése 1,3°C; a legkisebb hőmérsékletnövekedés 0,9°C az őszi időszakban történt, míg a telek melegedése is jelentős, 1,1°C.

A Vértesi területére vonatkozó rövidebb adatsort vizsgálva az tapasztalható, hogy az 1961-1990-es évekhez, mint referencia adatsorhoz viszonyítva 1981-2010-re az éves átlaghőmérséklet 0,6°C-kal emelkedett. A leghidegebb és a legmelegebb hónap átlaghőmérséklete egyaránt 1,2°C-kal lett magasabb.

13. számú táblázat: Az éves átlaghőmérsékletek és változásuk a Vértesi területén (forrás: Soproni egyetem <http://climited.uni-sopron.hu/vertes-menu>)

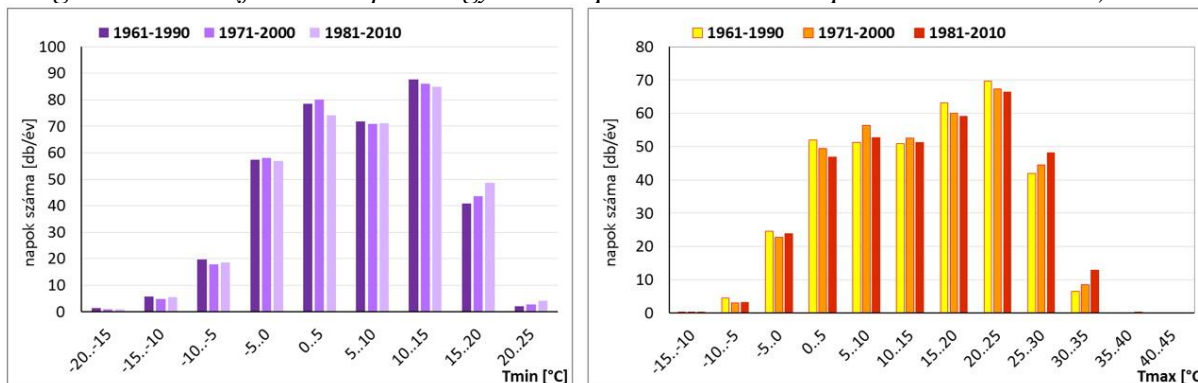
| Időszak | Éves átlaghőmérséklet a Vértesi területén (°C) | Időszak | Átlaghőmérséklet növekedése a Vértesi területén (°C) |
|-----------|--|-------------------------|--|
| 1961-1990 | 9,9 | 1971-2000 vs. 1961-1990 | 0,3 |
| 1971-2000 | 10,2 | 1981-2000 vs. 1961-1990 | 0,6 |
| 1981-2010 | 10,5 | | |

19. számú ábra: Havi átlaghőmérsékletek 30 éves átlagai (forrás: Soproni egyetem <http://climited.uni-sopron.hu/vertes-menu>)



Az 1961-1990 és az 1981-2010 között a május-augusztusi átlaghőmérsékletek nagyobb növekedést mutattak (közel 1°C), mint az éves átlagok. Az 1990 utáni időszak döntő részében meghaladta a hőmérséklet az azt megelőző 30 év legnagyobb értékeit. Az 1992-1994-es időszakban a május-augusztus időszak 3 egymást követő évben szárazabb és melegebb volt, mint a sokéves átlag. 2000-2004 között is 2 viszonylag csapadékos év ellenére a szélsőségesen magas hőmérsékletek aszály kialakulásához vezettek.

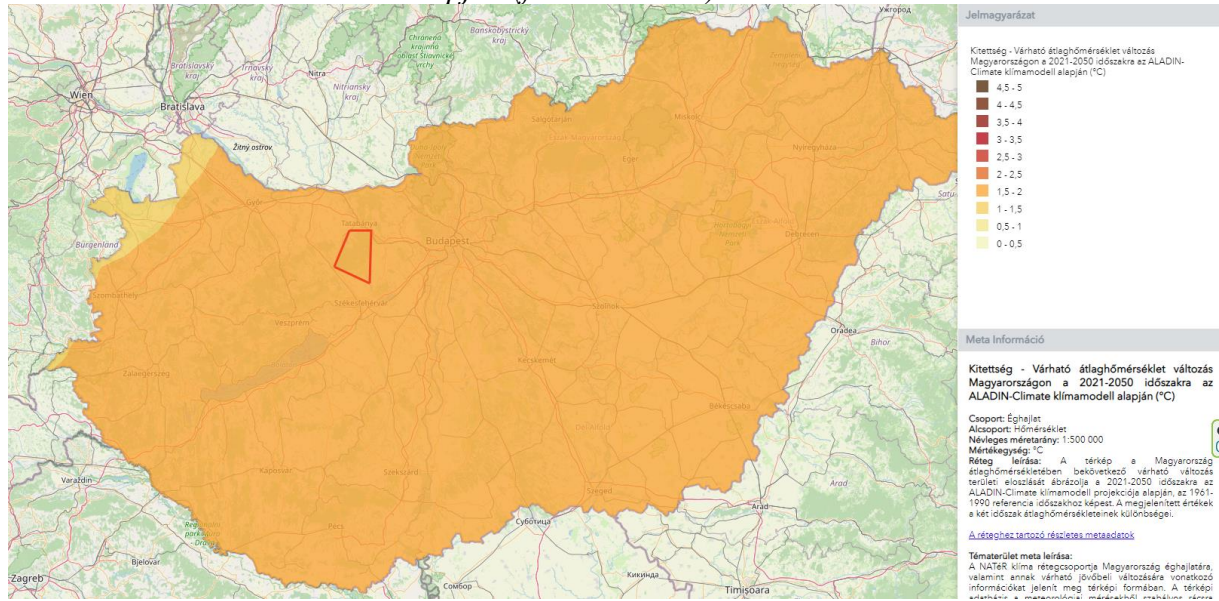
20. számú ábra: A napi minimum és maximum hőmérsékletek gyakorisági eloszlása 30 éves átlagidőszakokra (forrás: Soproni egyetem <http://climited.uni-sopron.hu/vertes-menu>)



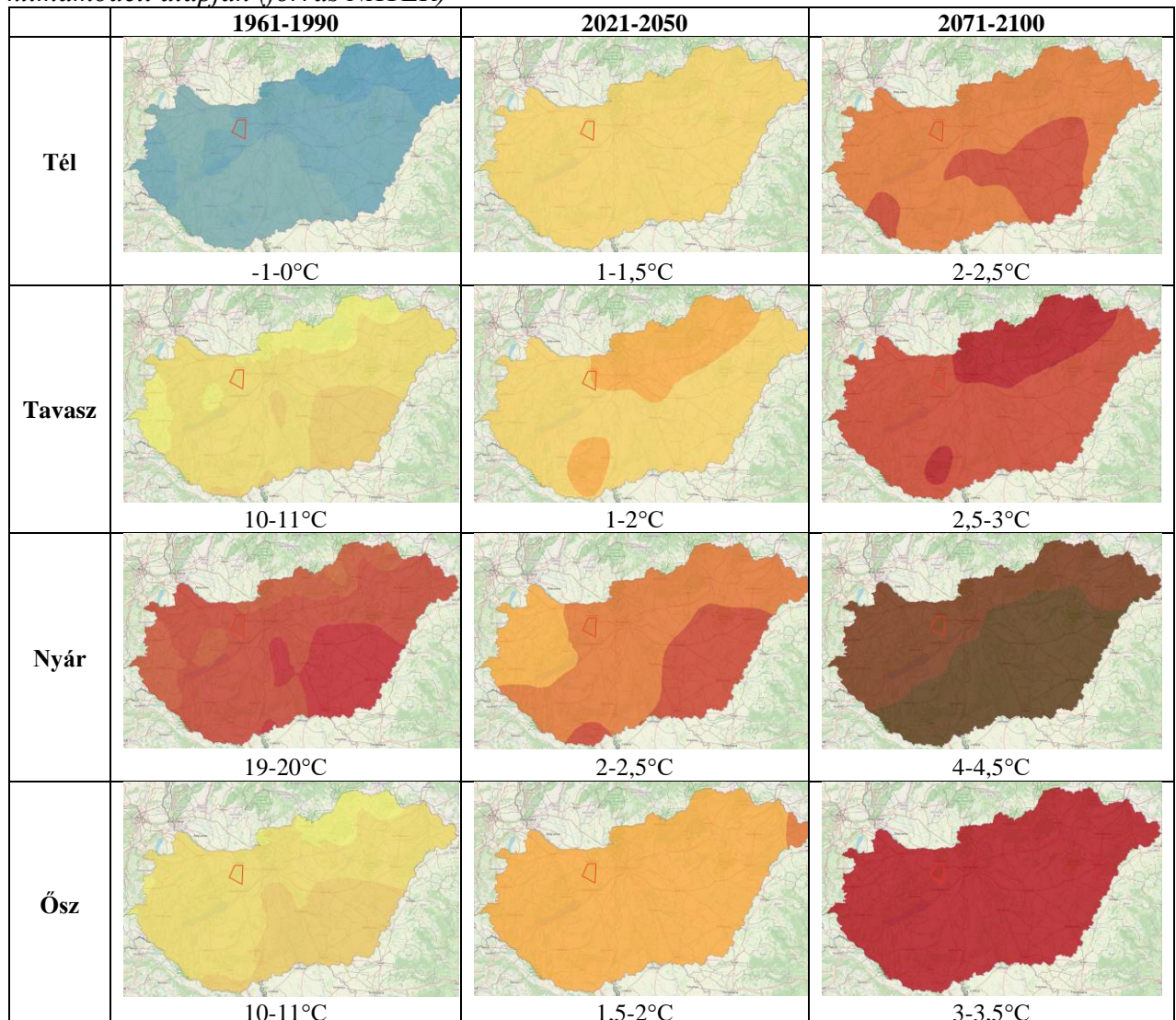
A napi minimum- és maximumhőmérsékletek gyakoriságának változása egyaránt a melegedő tendenciára utal. 1981-2010-ben különösen a 15°C feletti minimumhőmérsékletű napok száma nőtt az 1961-1990-es időszakhoz képest, míg kevesebb -10 és -5°C közötti minimumhőmérsékletű nap lett. A nyári forró napok, valamint a hőségriadós napok gyakoribbá váltak.

A különböző klímamodellek egységesen az évi átlaghőmérséklet további növekedését prognosztizálják. A Magyar Meteorológiai Szolgálatnál használt ALADIN-Climate klímamodell szerint a Vértesi Natúrpark területén az évi átlaghőmérséklet növekedése az évszázad közepéig 1,5-2 °C, míg a század végére 3-3,5 °C-ra várható.

21. számú ábra: A várható átlaghőmérséklet változás 2021-2050 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



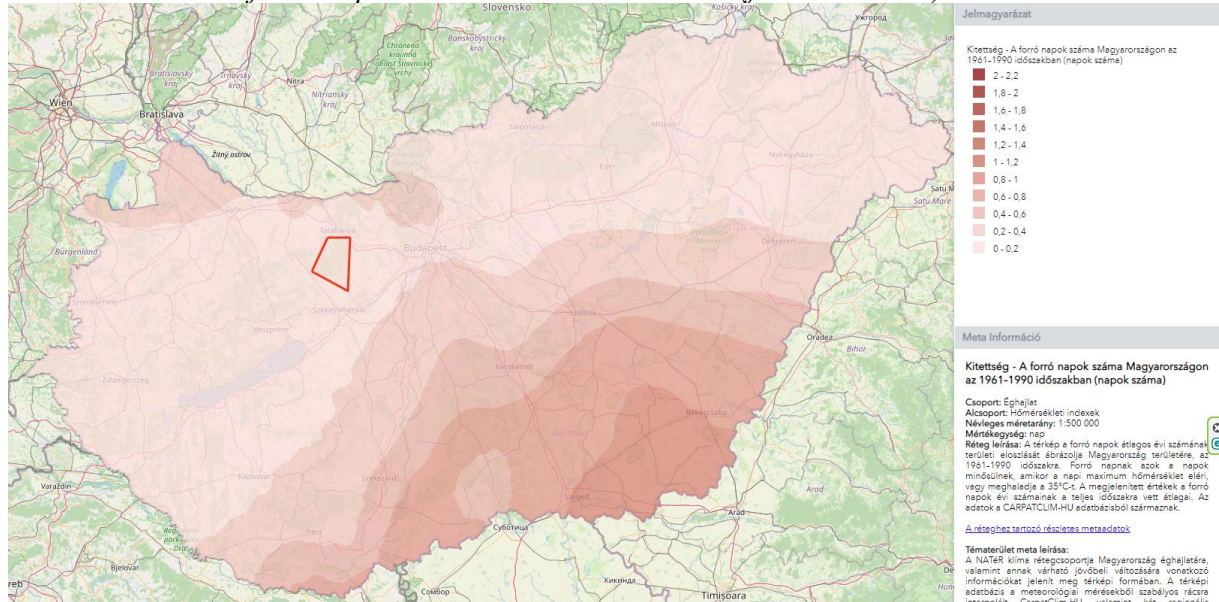
22. számú ábra: A várható átlaghőmérséklet változás évszakonként az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



2.2.2. FORRÓ NAPOK SZÁMÁNAK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

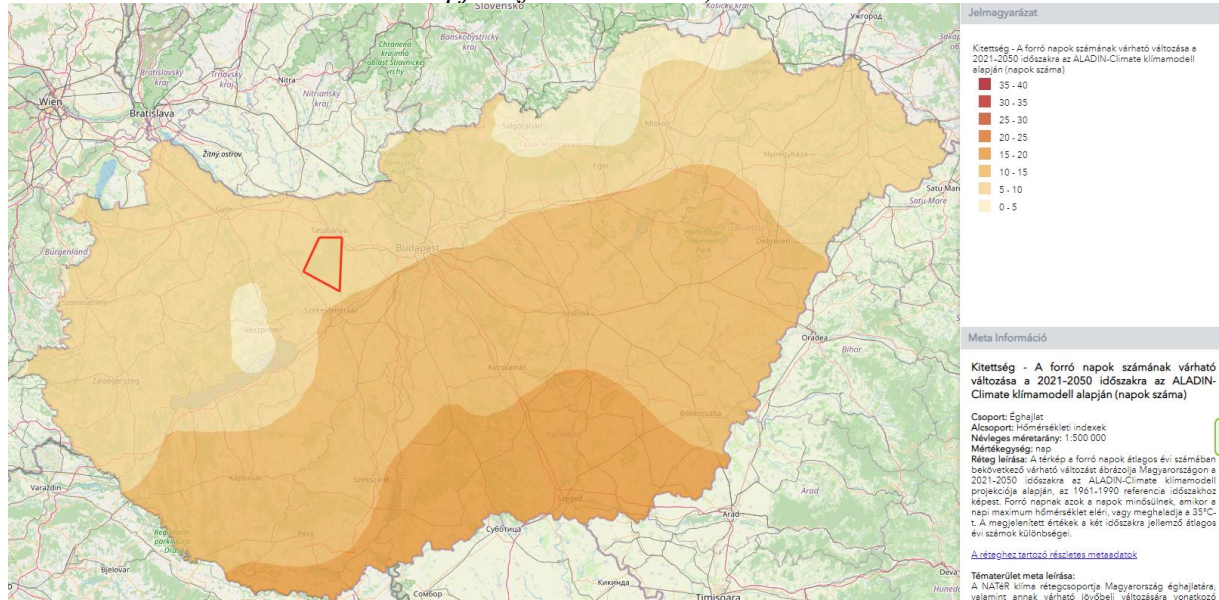
Forró nap, amikor a maximális napi hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-ot. A Vértesi Natúrpark területén az 1961-1990-es időszakban évente 0-0,2 forró nap fordult elő.

23. számú ábra: A forró napok száma 1961-1990 között. (forrás NATÉR)

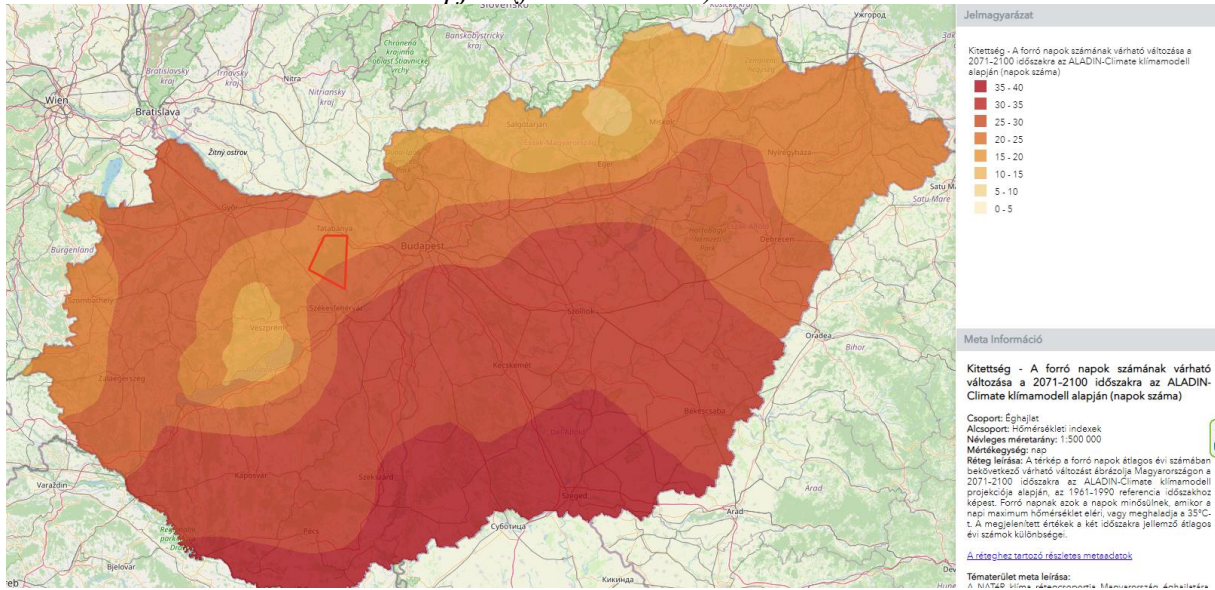


Az előrejelzések szerint a század közepére a forró napok száma 5-10 nappal, míg a század végére a Natúrpark északi területein 20-25, a déli területeken 25-30 nappal növekszik meg évente.

24. számú ábra: A forró napok számának várható változása 2021-2050 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



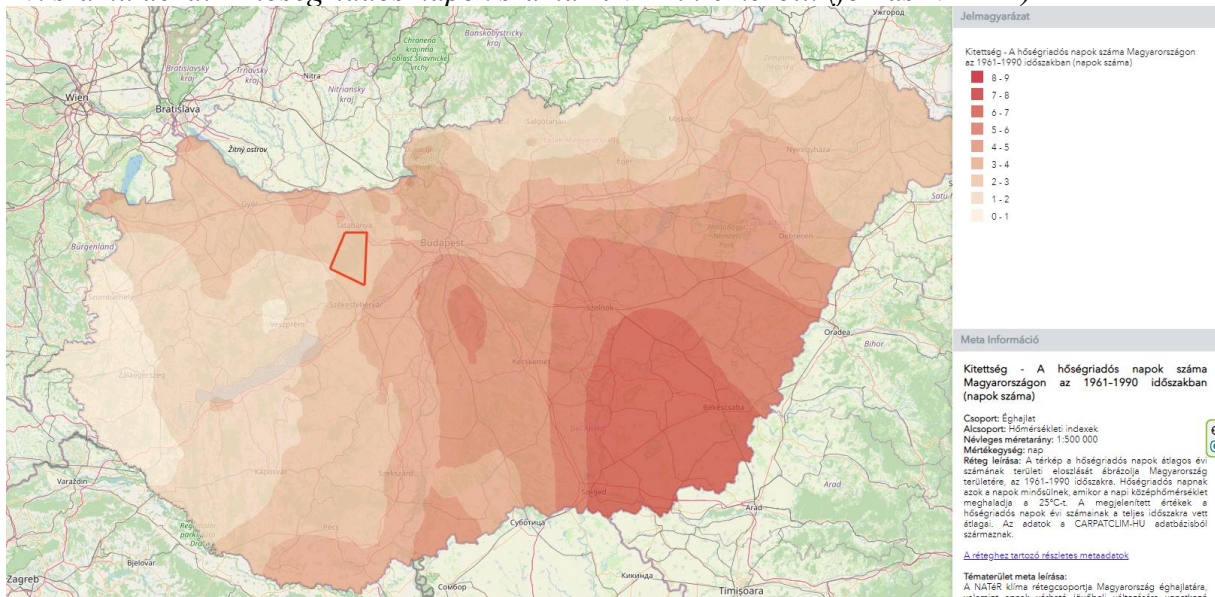
25. számú ábra: A forró napok számának várható változása 2071-2100 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



2.2.3. HŐSÉGRIADÓS NAPOK SZÁMÁNAK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

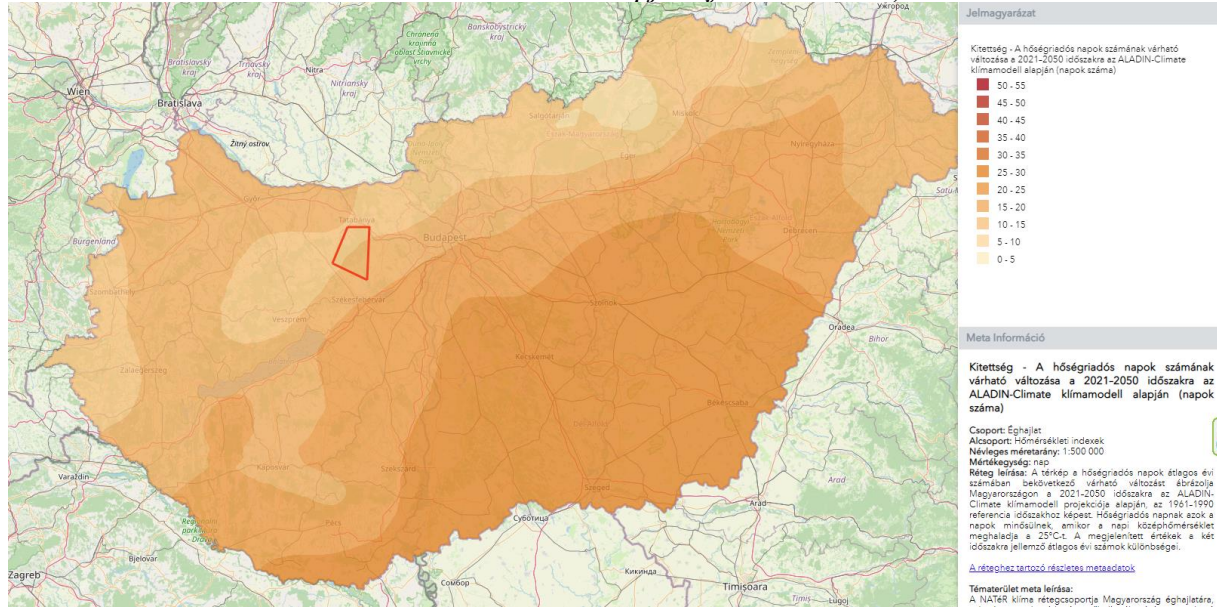
A hőségriadós napok száma, amikor a napi középhőmérséklet meghaladja a 25°C-ot az 1961-1990 közötti időszakban a Vértesi natúrpark területén 2-3 alkalommal fordult elő.

26. számú ábra: A hőségriadós napok száma 1961-1990 között. (forrás NATÉR)

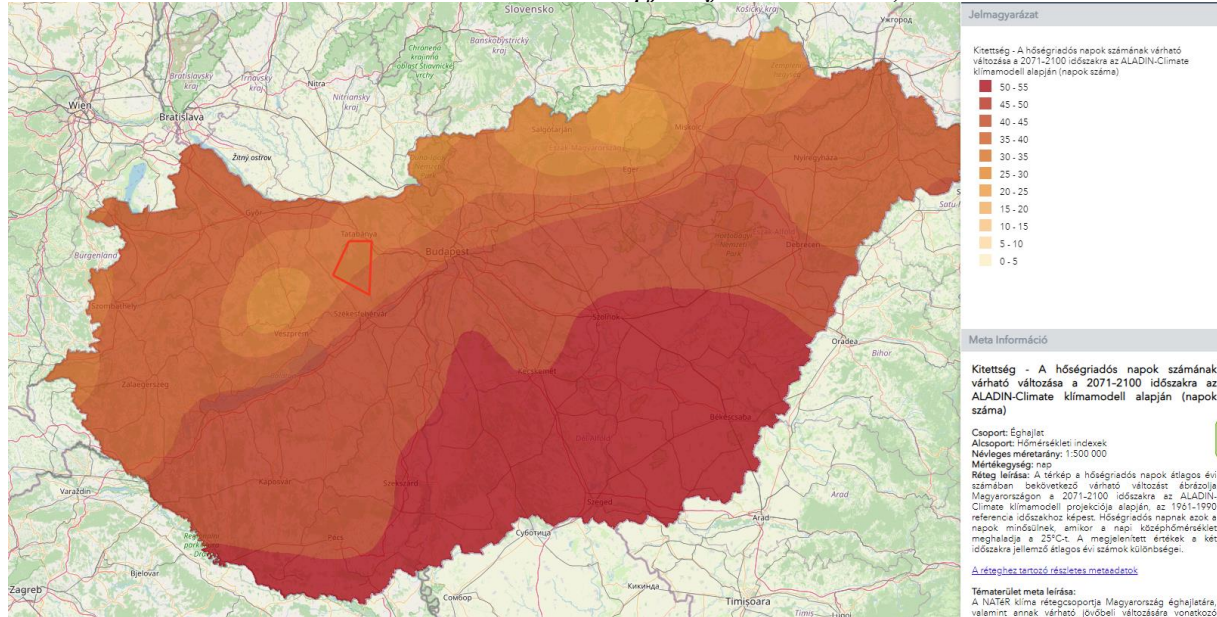


A hőségriadós napok száma az ALADIN-Climate klímamodell szerint az évszázad közepére a Natúrpark északi területein 10-15 nappal, déli részén 15-20 nappal növekszik meg. Az évszázad végére azonban már az északi területeken 35-40, míg a délin 40-45 napos növekedésre számíthatunk.

27. számú ábra: A hőségiadós napok számának várható változása 2021-2050 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



28. számú ábra: A hőségiadós napok számának várható változása 2071-2100 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



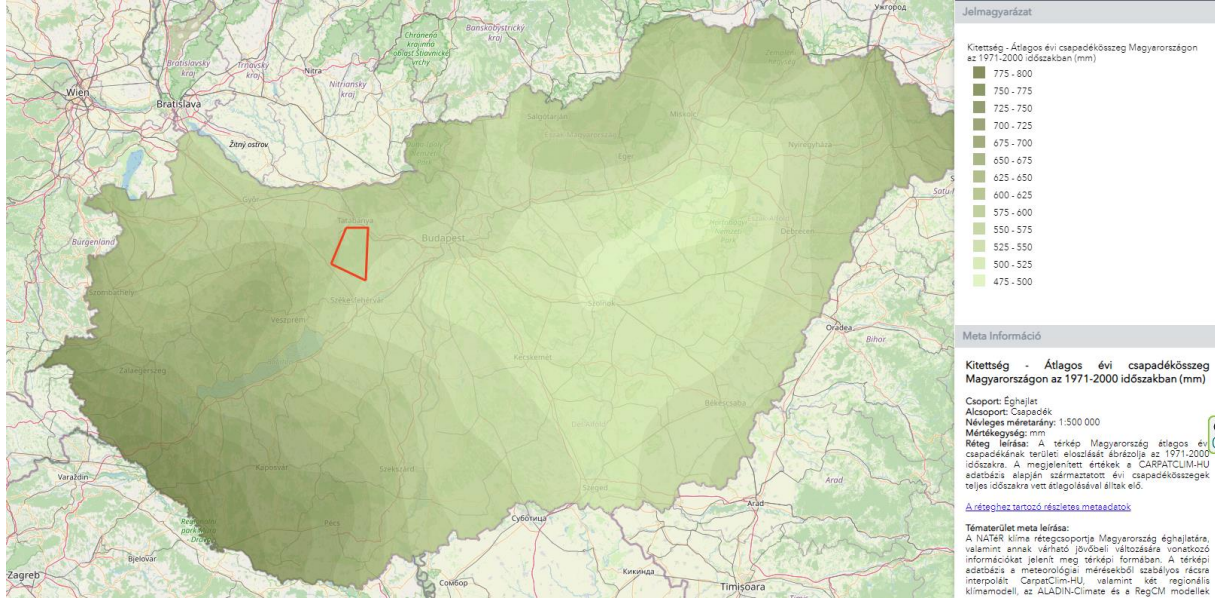
14. számú táblázat: Hőmérsékleti indexek várható alakulása a Vértesi Natúrpark területén

| Időszak | Mért érték | | Várható változás | |
|--|------------|-----------|------------------|-------------------------|
| | 1961-1990 | 1971-2000 | 2021-2050 | 2071-2100 |
| Éves átlaghőmérséklet (°C) | 9,9 | 10,2 | 1,5-2 | 3-3,5 |
| Téli átlaghőmérséklet (°C) | -1-0 | 0-1 | 1-1,5 | 2-2,5 |
| Tavaszi átlaghőmérséklet (°C) | 10-11 | 10-11 | 1-2 | 2,5-3 |
| Nyári átlaghőmérséklet (°C) | 19-20 | 19-20 | 2-2,5 | 4-4,5 |
| Őszi átlaghőmérséklet (°C) | 10-11 | 10-11 | 1,5-2 | 3-3,5 |
| Forró napok száma $T_{max} \geq 35 \text{ °C}$ | 0-0,2 | 0,4-0,6 | 5-10 | 20-30 |
| Hőségiadós napok száma $T_{\text{átlag}} \geq 25 \text{ °C}$ | 2-3 | 4-5 | 10-20 | 35-45 |
| Tavaszi fagyos napok száma | 12-16 | 12-14 | -8- -12 | nem számíthatunk fagyra |

2.3. A CSAPADÉK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

A Vértesi Natúrpark területén az évi csapadékösszeg a NATÉR adatai szerint 550-575 mm között alakult az 1971-2000 közötti referencia időszakban.

29. számú ábra: Az évi csapadékösszeg alakulása 1971-2000 közötti időszakban (forrás NATÉR)

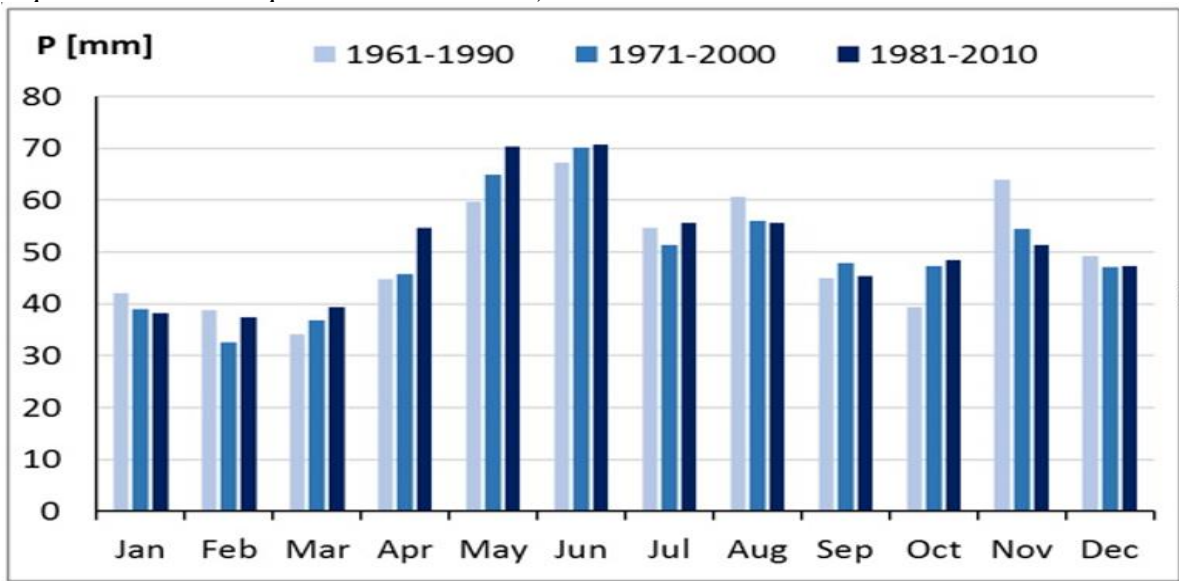


A Vértésre vonatkozó regionális adatok szerint míg az 1971-2000-es időszak éves szinten kismértékben szárazabb volt a Vértésben, mint az 1961-1990-es, 1981-2010-re az éves csapadékösszeg növekedése volt megfigyelhető. A tavaszi hónapok, valamint az október csapadékosabbá váltak, a november és a tél csapadékösszege csökkent.

15. számú táblázat: Az éves csapadékösszeg és változásuk a Vértés területén (forrás: Soproni egyetem <http://climited.uni-sopron.hu/vertes-menu>)

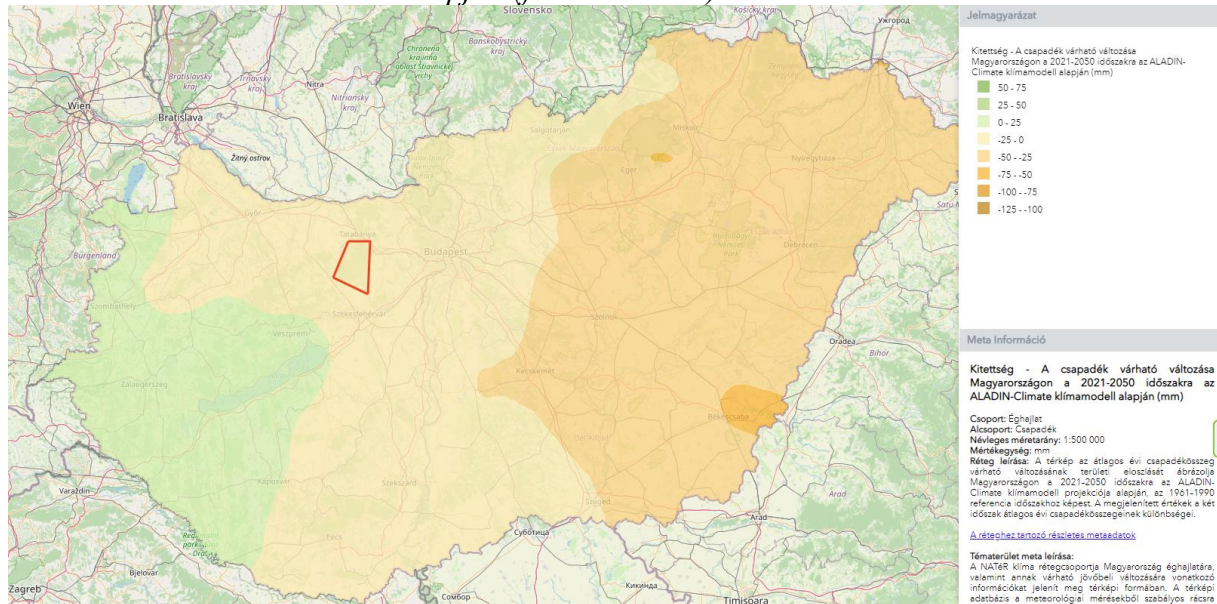
| Időszak | Éves csapadékösszeg a Vértés területén (mm) | Időszak | Éves csapadékösszeg változása a Vértés területén (mm) |
|-----------|---|-------------------------|---|
| 1961-1990 | 599 | 1971-2000 vs. 1961-1990 | -1,0 |
| 1971-2000 | 593 | 1981-2000 vs. 1961-1990 | 2,3 |
| 1981-2010 | 613 | | |

30. számú ábra: Havi csapadékösszegek 30 éves átlagai (forrás: Soproni egyetem <http://climited.uni-sopron.hu/vertes-menu>)



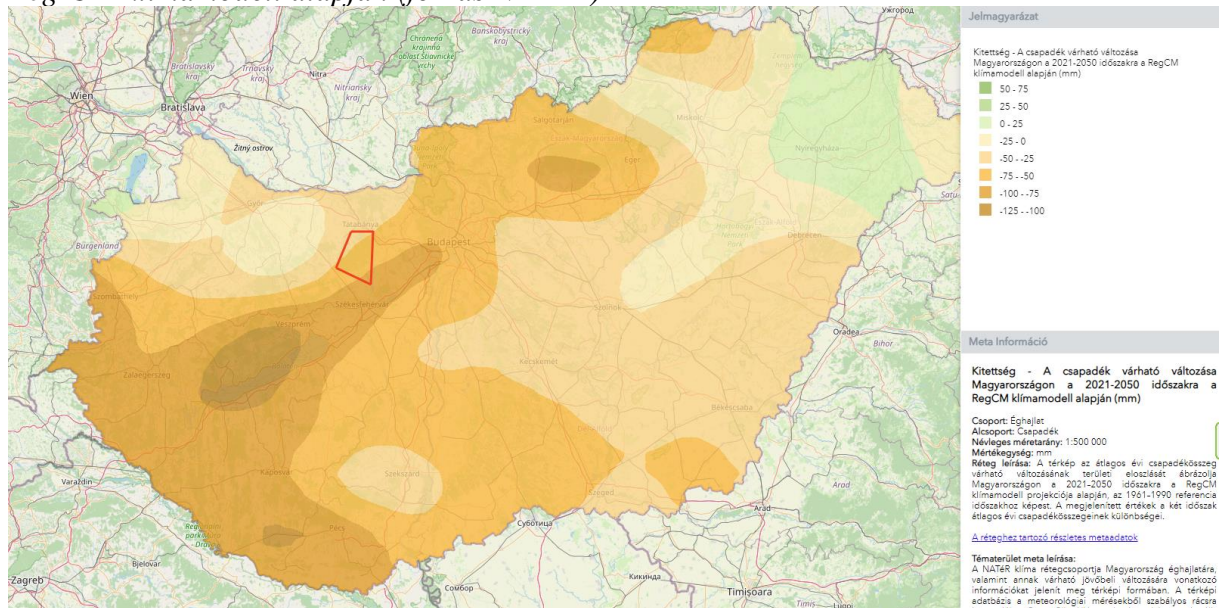
Magyarországon a csapadék térben és időben egyaránt változékony éghajlati paraméter. Ebből kifolyólag a csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak. Ezzel együtt elmondható, hogy a vizsgált területen az átlagos csapadékösszeg nyári csökkenése várható, míg őszi végén és tavasszal több csapadék valószínűsíthető. A nyári csapadékátlag 2021–2050-re 5-10%-ot, 2071–2100-ra 20%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a becslések. Ősszel országos átlagban 3-14%-os növekedés várható.

31. számú ábra: Az évi csapadékösszeg várható változása 2021-2050 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



Az ALADIN-Climate klímamodell éves szinten -25 és -50 mm közötti csökkenést prognosztizál a Natúrpark területén, míg az alábbi ábrán látható, hogy a RegCM klímamodell ugyanezen időszakra -50 és -75 mm csökkenést jelez.

32. számú ábra: Az évi csapadékösszeg várható alakulása 2020-2050 közötti időszakban az Reg-CM klímamodell alapján (forrás NATÉR)



33. számú ábra: A várható csapadékösszeg változás évszakonként az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)

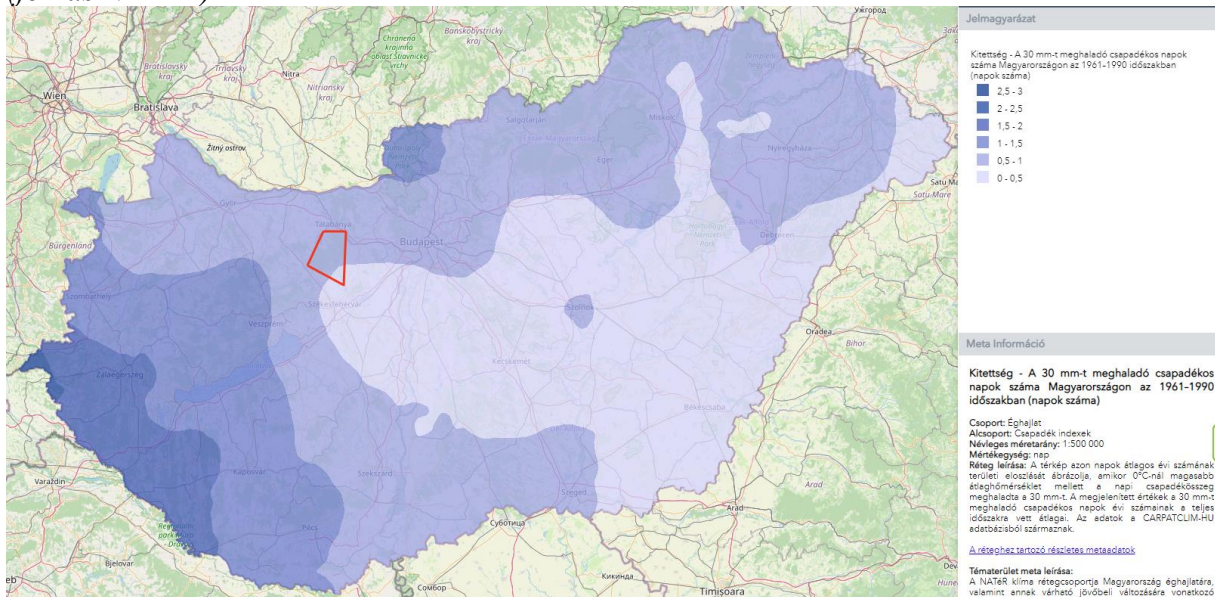
| | 1961-1990 | 2021-2050 | 2071-2100 |
|----------------|----------------|--------------|-----------------|
| Tél | 100-125 mm | -25-0 mm | -25-0 mm |
| Tavaszi | 125-150 mm | 0-25 mm | 0-25 mm |
| Nyár | 175-200 mm | -25-0 mm | -75- -50 mm |
| Ősz | 125-150 mm | 0-25 mm | 0-25 mm |

2.4. A NAGYCSAPADÉKOK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

A hirtelen lezúduló, nagy csapadékhozamú, 30 mm-t meghaladó esőzések várhatóan gyakrabban fordulnak elő. Ez azt jelenti, hogy ritkábban, de akkor nagyobb intenzitással várhatók esők, ami a lefolyást növeli, a beszivárgást pedig csökkenti. Esetleges károsító hatásukat, a villámárvizek kialakulásának veszélyét befolyásolja a térség domborzata, a környék növényzettel való borítottsága, a vízelvezető rendszerek állapota és átteresztőképessége. Erre az éghajlati paraméterre vonatkozóan nem állnak rendelkezésre országos szinten megbízható klímamodellek. Ez abból is fakad, hogy itt jelentősebbek a mikro-klimatikus, térségi hatások.

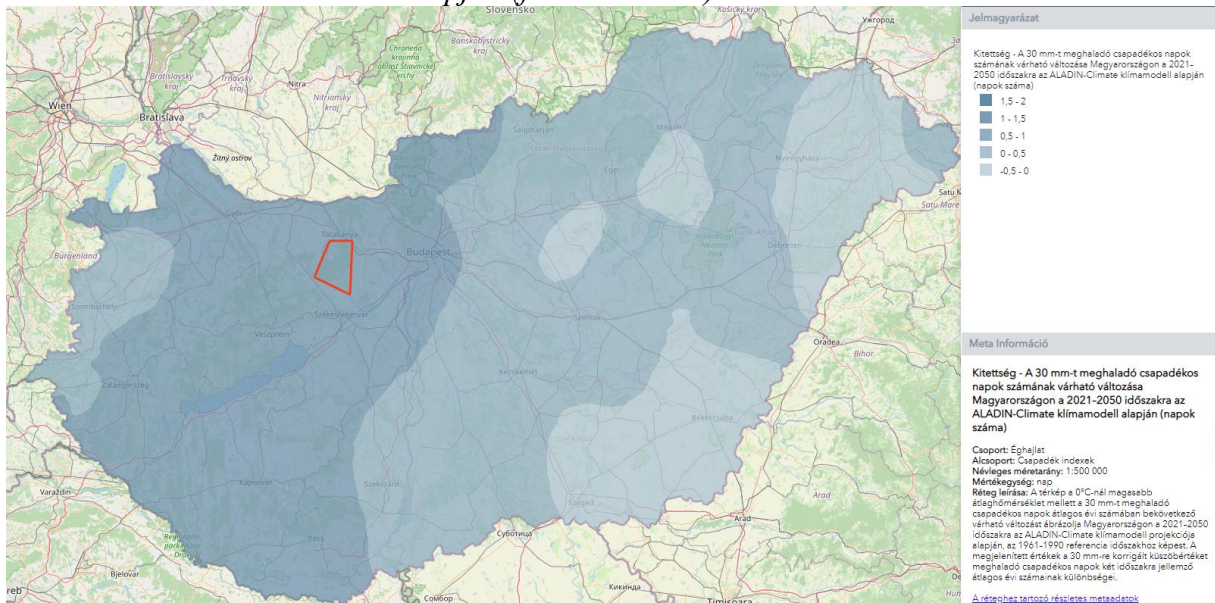
A Vértesi Natúrpark területén 1961-1990 közötti időszakban évente 0,5-1 alkalommal fordultak elő 30 mm-t meghaladó csapadékos napok.

34. számú ábra: A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma 1961-1990 közötti időszakban (forrás NATÉR)

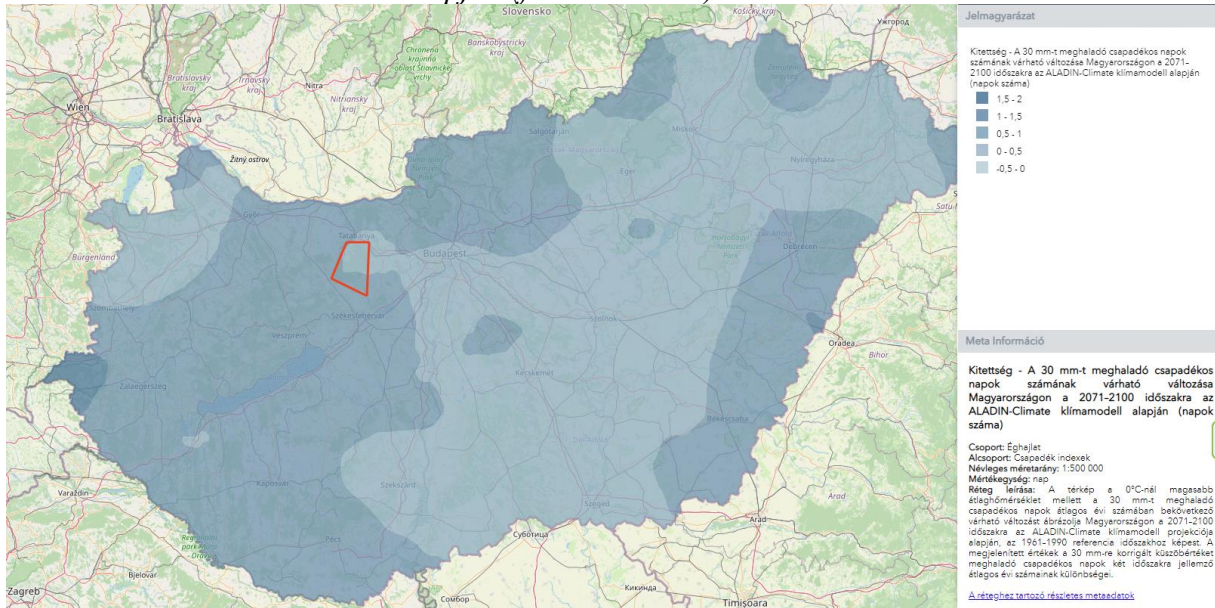


Az előrejelzések szerint a nagycsapadékos napok száma a század közepére a Natúrpark területén 0,5-1 nappal növekszik, a század végére pedig az északi részen 0-0,5 nappal, a déli területeken 0,5-1 nappal emelkedik meg.

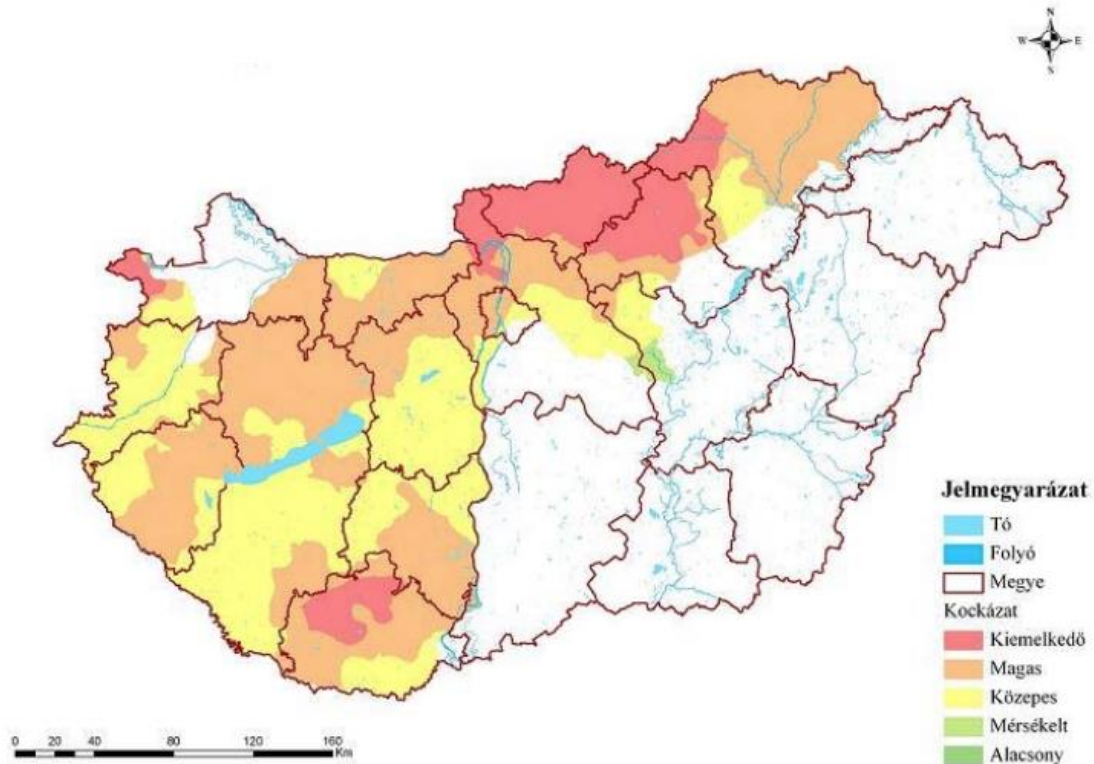
35. számú ábra: A nagycsapadékok várható változása 2021-2050 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



36. számú ábra: A nagycsapadékok várható változása 2071-2100 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



37. számú ábra: Magyarország településeinek villámárvíz-veszély besorolásának térképe (Forrás: BM Országos Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

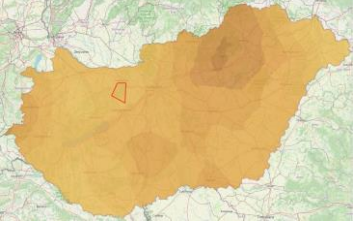
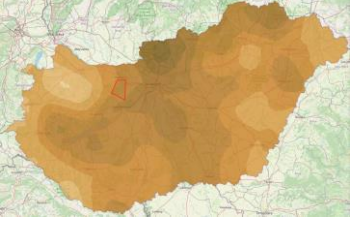
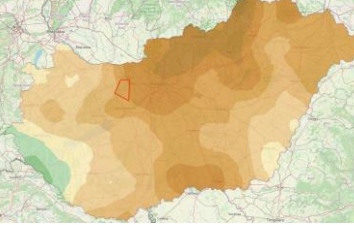
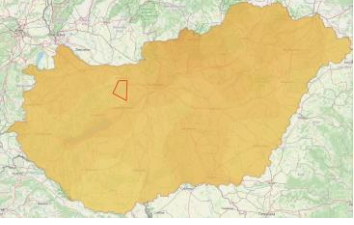
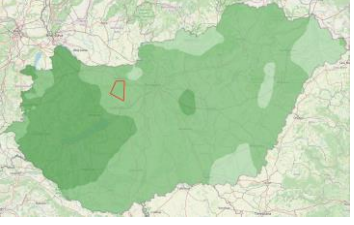
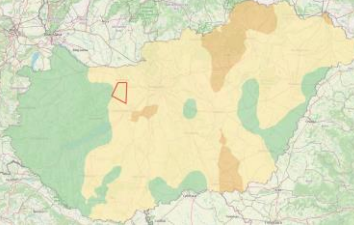
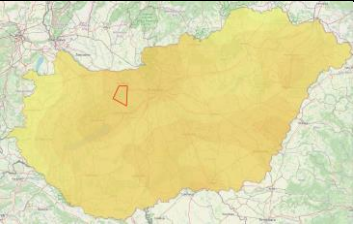
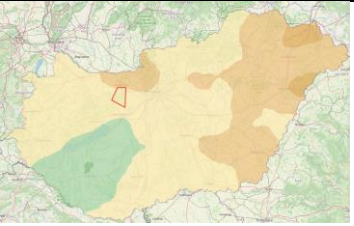
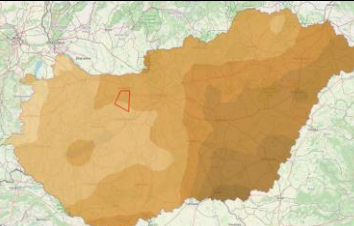
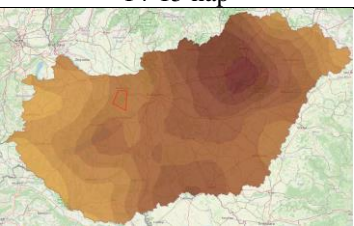
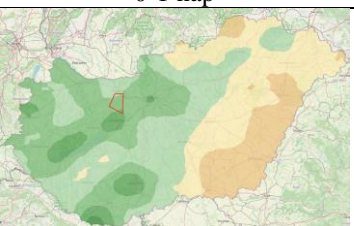
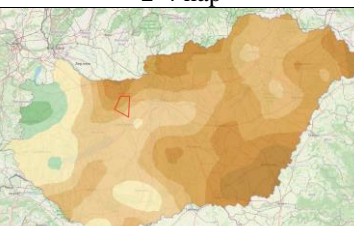


A térkép alapján a villámárvíz veszélyeztetettség a Vértesi Natúrpark északi területein a magas, de a déli területei is közepesen veszélyeztetett kategóriába soroltak.

2.5. A SZÁRAZ IDŐSZAKOK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

A leghosszabb egybefüggő száraz időszakok – amikor a napi csapadékösszeg nem éri el az 1 mm-t – a referencia-időszakban általában ősszel fordultak elő. A száraz időszakok hossza a natúrpark területén 1961-1990 között az alábbiak szerint alakult.

38. számú ábra: A száraz időszakok hossza évszakonként a referencia időszakban, és a változás mértéke az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)

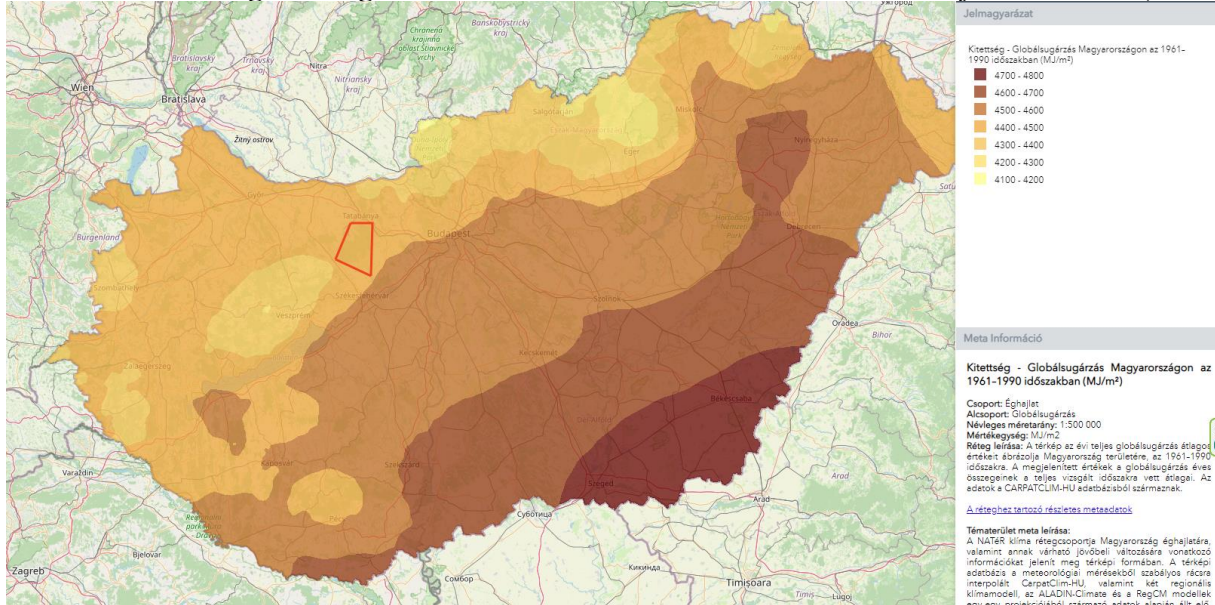
| | 1961-1990 | 2021-2050 | 2071-2100 |
|----------------|--|--|--|
| Tél |  17-18 nap |  5-6 nap |  3-4 nap |
| Tavaszi |  15-16 nap |  -2- -1 nap |  0-1 nap |
| Nyár |  14-15 nap |  0-1 nap |  2-4 nap |
| Ősz |  22-23 nap |  -3-0 |  2-5 nap |

Az index változása 2021–2050-re éves átlagban nagyon csekély és bizonytalan előjelű, s csak télen látható egyértelmű csökkenés a száraz időszakok hosszában. Az évszázad végére azonban már minden évszakban a száraz időszakok hosszabbodásának irányába mutatnak a modelleredmények. Ezzel együtt várható az aszályos időszakok gyakoriságának és hosszának növekedése.

2.6. A GLOBÁLSUGÁRZÁS VÁRHATÓ ALAKULÁSA

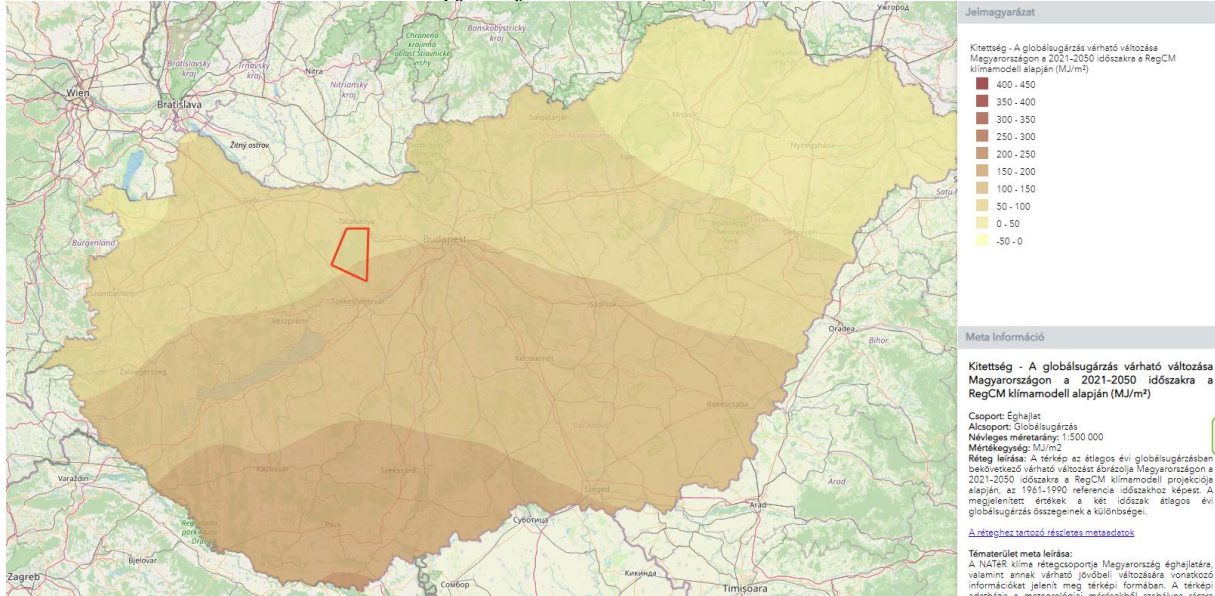
A Vértesi Natúrpark területét 1961-1990 évek között évente átlagosan 4400-4500 MJ/m² globálsugárzás érte.

39. számú ábra: A globálsugárzás mértéke 1961-1990 közötti időszakban (forrás NATÉR)



A Vértesi Natúrpark északi területén a század közepéig a globálsugárzás mértékében 50-100, délen 100-150 MJ/m² növekedés várható. A század végére pedig összességében 100-150 MJ/m² növekedést prognosztizáltak.

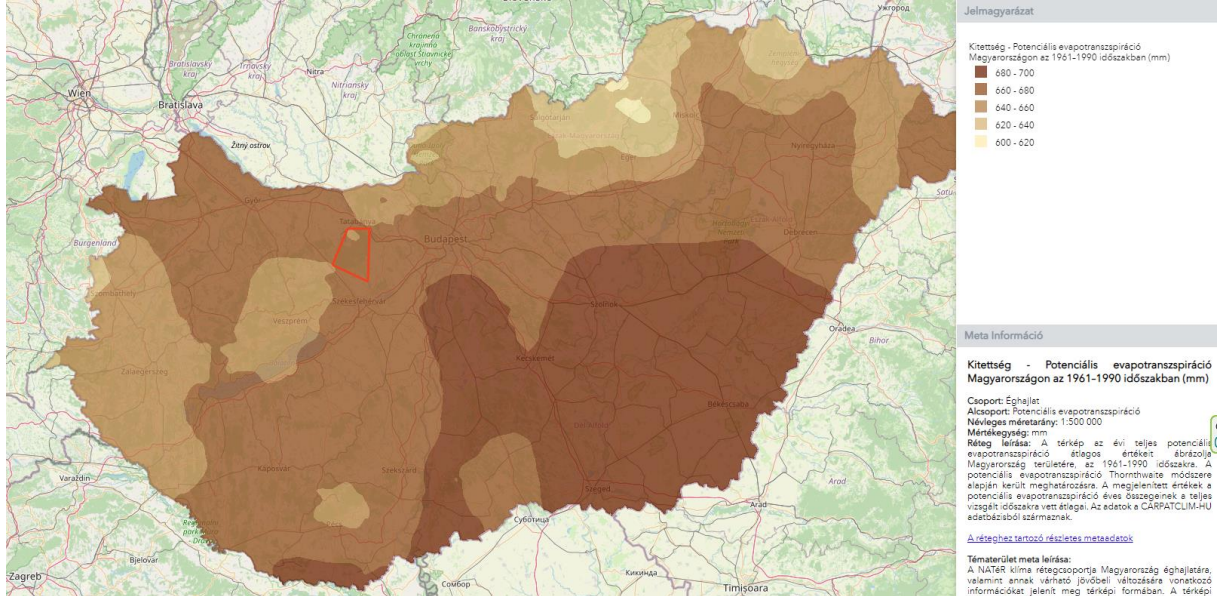
40. számú ábra: A globálsugárzás várható változása 2021-2050 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



2.7. A POTENCIÁLIS EVAPOTRANZSPIRÁCIÓ VÁRHATÓ ALAKULÁSA

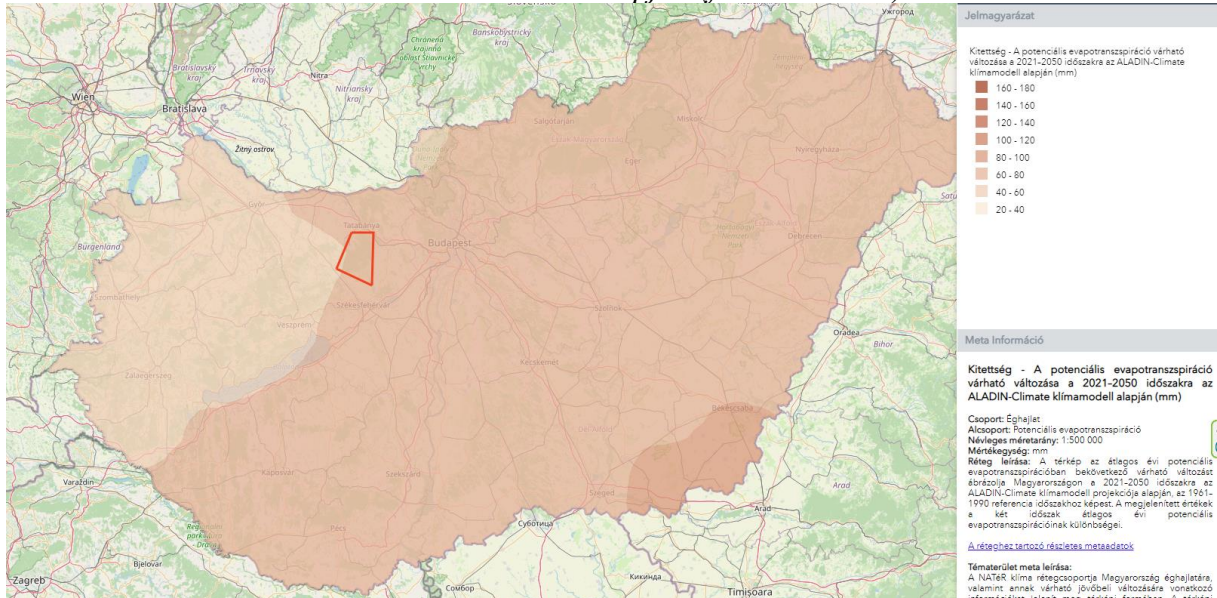
A potenciális evapotranszpiráció a Vértesi Natúrpark területét 1961-1990 évek között évente átlagosan 660-680 mm volt.

41. számú ábra: A potenciális evapotranszpiráció 1961-1990 közötti időszakban (forrás NATÉR)



A Vértesi Natúrpark területén a század közepéig a potenciális evapotranszpiráció mértékében 60-80 mm növekedés várható. A század végére pedig 120-140 mm növekedést prognosztizáltak.

42. számú ábra: A potenciális evapotranszpiráció várható változása 2021-2050 közötti időszakban az ALADIN-Climate klímamodell alapján (forrás NATÉR)



2.8. KLÍMAVÁLTOZÁS VÁRHATÓ HATÁSA AZ ERDŐTÁRSULÁSOKRA

A hegység potenciális erdőtársulásainak kiegyenlített arányai jellegzetes térbeli mintázatot tükröznek. A Vértes D-i, DK-i lejtőinek jellegzetes társulásai a bokorerdők (6,09 %) és a mészkedvelő tölgyesek (17,43 %). A bükkösök (11,33 %) a magasabb régióban, É-i, É-Ny-i oldalon jellemzőek, hasonlóan a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (32,62 %) többségéhez. A potenciális cseres-kocsánytalan tölgyesek (24,82 %) a hegység DK-i részén magasabbra hatolnak, mint az ellenkező oldalon. A homoki tölgyesek a táj Kisalfölddel érintkező ÉNy-i szegélyében jellemzőek

A fafajok számára meghatározó hónapok átlaghőmérséklete az 1981-2010-es időszakhoz képest szignifikáns növekedést mutat. Mindegyik vizsgált jövőbeli periódusra a kritikus hónapok (július-augusztus) hőmérséklete emelkedik a legjobban. Csapadék esetén az eredmények szórása nagy, viszont 1981-2010-hez képest a modellek többsége szárazodó tendenciára utal. A legnagyobb csapadék-csökkenés itt is a kritikus hónapokban várható. A század vége felé egyre nagyobb a valószínűsége annak is, hogy a klímajelző fafajok számára fontos késő tavaszi és nyári hónapok melegebbek és szárazabbak lesznek, mint az 1981-2010-es átlag.

Mindezek alapján várhatóan a potenciális üde erdőtársulások (bükkösök, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek) jelentősen visszaszorulnak a 21. sz. közepére. Az extrém száraz termőhelyek természetes erdőtársulások számára alkalmatlanná válhatnak (18,82 %). A potenciális erdőterületek többségére száraz, meleg tölgyesek (pl. bokorerdők, mészkedvelő tölgyes, a hegylábakon nyílt homoki tölgyes) prognosztizálhatók.

A 2041-2070-es időszakra az átlagos becslések alapján teljesen eltűnik a gyertyános-tölgyes és a cseres számára alkalmas makroklima a Vértesből és a keleti részeken megjelenik a sztyep. Az optimistább becslések szerint a magasabban fekvő részek még makroklimatikusan alkalmasak a lehetnek a tölgyesek, cseresek számára. A pesszimista becslések alapján viszont sztyep klímájúvá válhat az egész terület. (forrás: Soproni Egyetem <http://climited.uni-sopron.hu/vertes-menu>)