

**„A BAKONYÉRT” VIDÉKFEJLESZTÉSI
AKCIÓCSOPORT EGYESÜLET
*VESZPRÉM MEGYÉT ÉRINTŐ TERÜLETE***

**FENNTARTHATÓ ENERGIA ÉS KLÍMA AKCIÓTERV
2019-2030**

HELYZETELEMZŐ RÉSZEK

Készítette:

**Veszprém Megyei Önkormányzat megbízásából
MEGÉRTI Kft., az S-6 Kft., a FICÉP Kft és az EnviGraph Bt. konzorciuma**

Veszprém-Budapest, 2019. január

Tartalom

Ábrajegyzék.....	3
Táblázatok jegyzéke.....	5
1. A kiindulási helyzet áttekintése az éghajlatváltozás szempontjából	6
1.1. Települések általános bemutatása	6
1.1.1. Társadalmi helyzetkép	7
1.1.2. Gazdasági helyzetkép.....	10
1.1.3. Természeti helyzetkép	13
1.2. Infrastruktúra	15
1.3. Az energiagazdálkodás helyzete a bázisévben és a köztes évben.....	17
1.3.1. Villamosenergia-felhasználás	18
1.3.2. Földgázfelhasználás alakulása	20
1.3.3. Megújulóenergia-hasznosítás	22
1.3.4. Távhőellátás	23
1.3.5. Közlekedési célú energiafelhasználás	24
1.3.6. Végző energiafelhasználás a bázisévben és a köztes évben	29
1.4. Kiindulási kibocsátási leltár	32
2. A klímaváltozás várható hatásai „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület térségében	36
2.1. Az éghajlatváltozás és annak hatásai Magyarországra	36
2.1.1. Szélsőséges hő.....	36
2.1.2. Szélsőséges csapadékesemények, viharok.....	38
2.1.3. Aszály	41
2.2. Az éghajlatváltozás és annak hatásai Veszprém Megyében	42
2.2.1. Klímaváltozás egészségügyi hatásai.....	42
2.2.2. Vízgazdálkodás éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége	49
2.2.3. A mezőgazdaság sérülékenysége	53
2.2.4. Erdészet sérülékenysége.....	56
2.2.5. Természeti értékek sérülékenysége	63
2.2.6. Épített környezet sérülékenysége	67

Ábrajegyzék

1. ábra:	„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület területe	6
2. ábra:	A természetes fogyás, illetve az öregedési mutató alakulása	7
3. ábra:	Munkanélküliség alakulása, 2005-2015	8
4. ábra:	Egy lakosra jutó nettó belföldi jövedelem	9
5. ábra:	Lakosság képzettségének főbb jellemzői, 2011	10
6. ábra:	Ezer főre jutó regisztrált vállalkozások száma „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén, 2014	11
7. ábra:	„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területének művelési ág szerinti megoszlása.....	11
8. ábra:	Vendégéjszakák száma, 2014	12
9. ábra:	Átlagos tartózkodási idő a kereskedelmi szálláshelyeken (nap)	13
10. ábra:	„A BAKONYÉRT Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területén álló lakóépületek építési év szerint, 2011	16
11. ábra:	Villamosenergia-felhasználás alakulása felhasználási cél szerint.....	19
12. ábra:	Villamosenergia-felhasználás alakulása 2011-2016	20
13. ábra:	Földgáz-felhasználás alakulása felhasználási cél szerint.....	21
14. ábra:	Földgáz-felhasználás alakulása 2011-2016	22
15. ábra:	Fűtési célú lakossági megújulóenergia-hasznosítás, 2011.....	23
16. ábra:	Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség alakulása Zircen	24
17. ábra:	Egyes gépjárműkategóriák forgalmi teljesítménye, Veszprém megye területén, a 2011-es bázisévhez viszonyítva	26
18. ábra:	Végso energiafogyasztás fő típusok szerinti megoszlása.....	30
19. ábra:	Hőenergia-felhasználás megoszlása annak forrása szerint.....	31
20. ábra:	Végso energiafogyasztás alakulása felhasználók szerint	31
21. ábra:	BAKONYÉRT Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén keletkező üvegházhatású gáz kibocsátás	34
22. ábra:	Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981–2016- os időszakban	37
23. ábra:	2021-2050 közötti időszakban a hőhullámos napok évi átlagos számának változása az 1961-1990-es időszak azonos adataihoz képest (%).....	38
24. ábra:	Éves csapadékeloszlásra vonatkozó trendek az elmúlt 100 évben	39
25. ábra:	A nyári átlagos napi csapadéki intenzitás változása az 1961–2016 időszakban.....	39
26. ábra:	30 mm-t meghaladó csapadékos napok átlagos számának megfigyelt és várható alakulása	40
27. ábra:	Éves csapadékösszeg és változásának alakulása az elmúlt 50 évben	41
28. ábra:	Pálfai-féle aszályindex múltbeli és várható alakulása.....	42
29. ábra:	Öregedési index az ország településein	44
30. ábra:	Mentők várható kiérkezési ideje	45
31. ábra:	Hőségnapokhoz kapcsolódó többlethalálozás, 2005-2014.....	46
32. ábra:	Többlethalálozás várható változása, 2021-2050 és 2070-2100 időszakokban	47
33. ábra:	Öregedési index	48
34. ábra:	Mentők várható kiérkezési ideje	48

35. ábra:	Hőségnapokhoz kapcsolódó többlethalálozás az egyesület területén, 2005-2014.....	48
36. ábra:	Többlethalálozás várható változása, 2021-2050 és 2070-2100 időszakokban	49
37. ábra:	Karsztos felszín alatti víztestek a térségben.....	50
38. ábra:	Villámárvíz veszélyeztetettség.....	50
39. ábra:	Tavaszi vetésű növények sérülékenysége	54
40. ábra:	Tavaszi vetésű növények sérülékenysége, és a szántóföldi művelésű területek az Egyesület működési területén	55
41. ábra:	Erdők összesített sérülékenysége a megye területén	57
42. ábra:	Erdészeti szélkárok.....	59
43. ábra:	Erdészeti aszálykárok	59
44. ábra:	Gyapjaslepke kártétel	60
45. ábra:	Fenyőpusztulás	61
46. ábra:	Erdős, cserjés borítású területek, és az erdészeti sérülékenység az egyesület területén	62
47. ábra:	A megye természeti értékeinek veszélyeztetettsége	63
48. ábra:	Védett területek, és a természeti értékek veszélyeztetettsége az ALADIN modell alapján	65
49. ábra:	A térség lakóépületállomány megoszlása építési év szerint, 2011	68
50. ábra:	Veszprém megye településeinek besorolása a lakások leggyakoribb építési időszaka alapján.....	69

Táblázatok jegyzéke

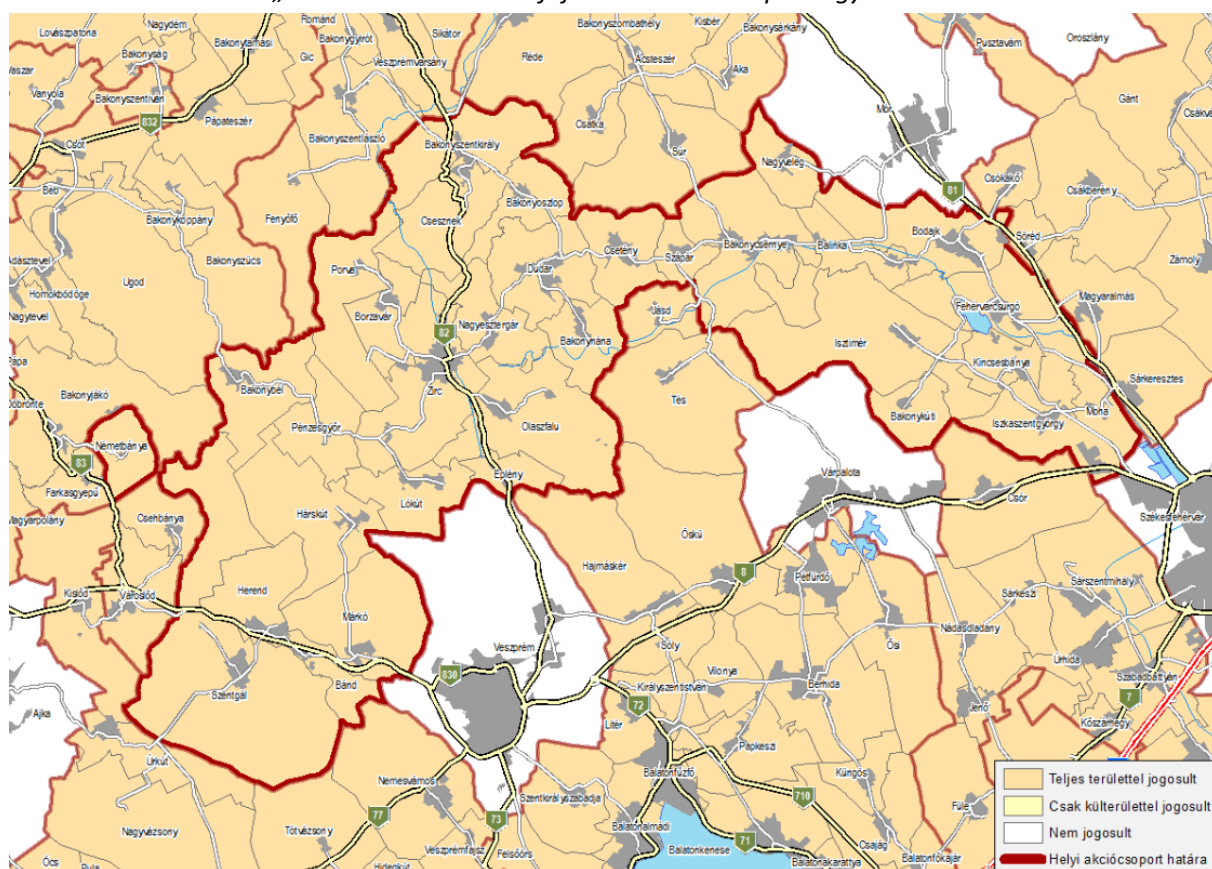
1. táblázat:	Az infrastrukturális ellátottság főbb jellemzői	17
2. táblázat:	Az alkalmazott járműkategóriák fajlagos kibocsátása, fogyasztása, 2011-ben.	25
3. táblázat:	Tömegközlekedés	27
4. táblázat:	Közúti magáncélú és kereskedelmi szállítás a HACS területén	29
5. táblázat:	Vasúti teherszállítás	29
6. táblázat:	Végső energiafogyasztás változása a bázisév és a köztes év között.....	32
7. táblázat:	Alkalmazott emissziós faktorok a különböző típusú energiahordozók esetében.....	33
8. táblázat:	Üvegházhatású gáz kibocsátás alakulása a bázis- és a köztes évben	34
9. táblázat:	Kiindulási kibocsátási leltár eredményei, 2011	35
10. táblázat:	Köztes évre vonatkozó kibocsátási leltár eredményei, 2016	35
11. táblázat:	Védett területek.....	64
12. táblázat:	NATURA 2000 területek	64

1. A kiindulási helyzet áttekintése az éghajlatváltozás szempontjából

1.1. Települések általános bemutatása

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területe Veszprém megye északkeleti és Fejér megye északnyugati térségére terjed ki, 33 települést foglal magában, 71 tagja között települési önkormányzatok, vállalkozások és civil szervezetek egyaránt megtalálhatók. Jelen SECAP az Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részére készül, amely 22 településre terjed ki.

1. ábra: „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület területe



Forrás: TelR

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területe 895 km², amely teljes egészében a Bakonyvidék középtájra esik. Az Egyesület Veszprém megyére eső területét három járás – Pápai, Veszprémi, Zirci – települései alkotják, amelyek közül Herend és Zirc települések városi jogállásúak. A térség települései között az 1.000 főnél kisebb és nagyobb lélekszámúak közel azonos arányban találhatók meg. A legnépesebb település, Zirc lakossága megközelíti a 9 ezer főt, ugyanakkor hét községben élnek 500 főnél kevesebben (Németbányán 100-nál is kevesebben), a települések többsége 500 és 2.000 fő közötti lakossággal bír. A térség településeinek összesített lakónépesség száma 2016-ban 28.135 fő volt, amelynek közel harmadát (10.251 fő) a két városban élők tették ki.

1.1.1. Társadalmi helyzetkép

A népesedési helyzetet tekintve „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyére eső működési területe meglehetősen heterogén képet mutat. A terület összesített népességszáma csökkenő, a csökkenés mértéke kissé magasabb országos átlagnál: a 2005 és 2015 közötti évtizedben körülbelül 1.700 fővel mérséklődött az itt élők száma. Mindazonáltal jelentős területi különbségek rejlenek e látszólagos változatlanság mögött.

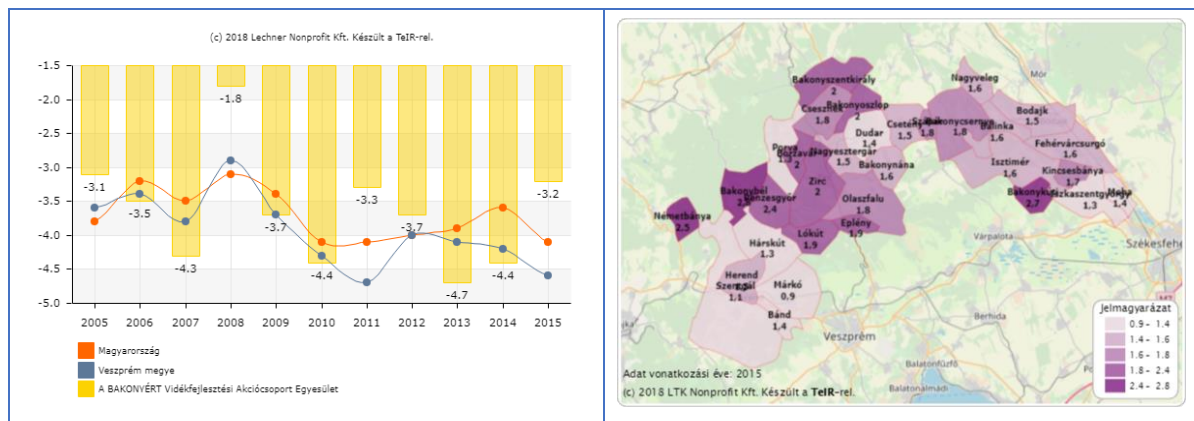
A természetes szaporodás tekintetében az Egyesület működési területén található települések nem egységesek, mivel 3 db településre (Márkó, Nagyesztergár, Szentgál) a népesség növekedése, míg a többi településen esetében annak stagnálása vagy csökkenése jellemző. Összességében természetes fogyás tapasztalható, amelynek mértéke nem éri el a megyei és országos átlagot: míg 2015-ben Magyarországon -4,1 fő/ezer fő, Veszprém megyében -4,6 fő/ezer fő, addig az Egyesület területén -2,6 fő/ezer fő volt a természetes fogyás értéke.

A természetes fogyás mértékét a települések egy részében ellensúlyozza a bevándorlás, amelynek mértéke a Zirc környéki településeken egyértelműen magasabb, mint az Egyesület földrajzi középpontjában fekvő községekben. A megyében összességében elvándorlás tapasztalható, ennek átlagos mértéke 2015-ben 1,1 fő/ezer fő volt, az egyesület területén viszont valamivel jobb a helyzet: csak 0,4 fő/ezer fő az elvándorlás mértéke.

A népmozgalmi folyamatok eredményeképpen az Egyesület területén a lakosság korösszetétele az országos és a megyei korszerkezethez képest kevésbé előregedőnek minősül: a 0-14 év közöttiek aránya 14,2 %, míg a 60 és annál idősebbek aránya 22,9 % volt 2015-ben, így 100 gyermekre 161 időskorú jut, míg Veszprém megyében 190. Az Egyesület települései között ugyanakkor jelentős különbségek mutatkoznak e tekintetben: míg a magasabb fekvésű községekben (Bakonybél, Németbánya) közel háromszor annyi 60 évesnél idősebb ember él, mint 14 évnél fiatalabb gyerek, addig a Veszprém közelében fekvő településeken jóval kiegyenlítettebb a népesség korszerkezete. Az éghajlatváltozással összefüggésben mindez azért bír kiemelt jelentőséggel, mert az idősök magasabb aránya egyértelműen növeli egy település, vagy térség éghajlatváltozással szembeni sebezhetőségét, hiszen az idősök szervezete sokkal érzékenyebb a szélsőséges időjárási helyzetekre, mindenekelőtt a hőhullámokra, mint a fiatalabbaké.

2. ábra: A természetes fogyás, illetve az öregedési mutató alakulása

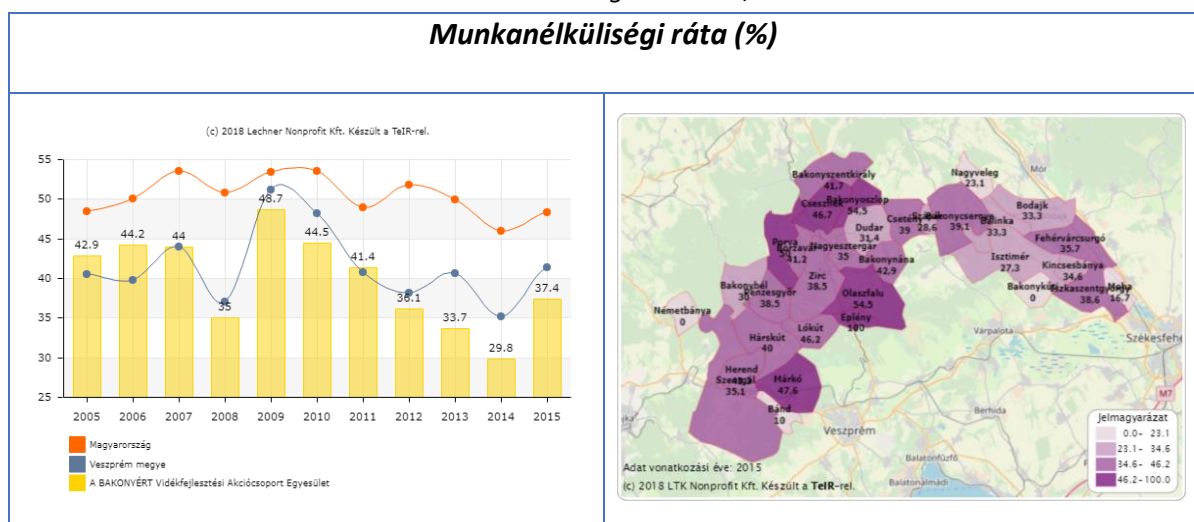
Természetes fogyás, 2005-2015 (‰)	Öregégi mutató, 2015 (száz 0-14 évesre jutó 60-x éves lakos)
---	--



Forrás: TeIR

Egy térség éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességét, és egyben az üvegházhatású gázok kibocsátására tett erőfeszítéseket is meghatározó mértékben befolyásolja az ott élők jövedelmi helyzete. Ez utóbbi alakulására döntő hatással bír a foglalkoztatottság mértéke, amely 2011-ben „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület területén 60,1 %-ot tett ki, ez megfelel a Veszprém megyei átlagnak. A munkanélküliségi ráta értéke az Egyesület területén 2009-ben érte el csúcspontját, 8,8 %-ot, az azóta eltelt időszakban lényegesen lecsökkent, és 2015-ben mindössze 2,8 %-ot tett ki. Ezzel az értékkel az Egyesület települései mindvégig jobban teljesítettek, mint a Veszprém megyei és az országos átlag. A családok jövedelmi helyzete és kilátásai szempontjából kedvezőtlen, hogy a munkanélküliek tekintélyes hányada (a 2009-es csúcsponton közel fele: 48,7 %-a, 2015-ben 37,4%-a) több, mint fél éve nem talált munkát, igaz e kedvezőtlen mutató mindig alatta maradt az országos és Veszprém megyei átlagértéknek.

3. ábra: Munkanélküliség alakulása, 2005-2015



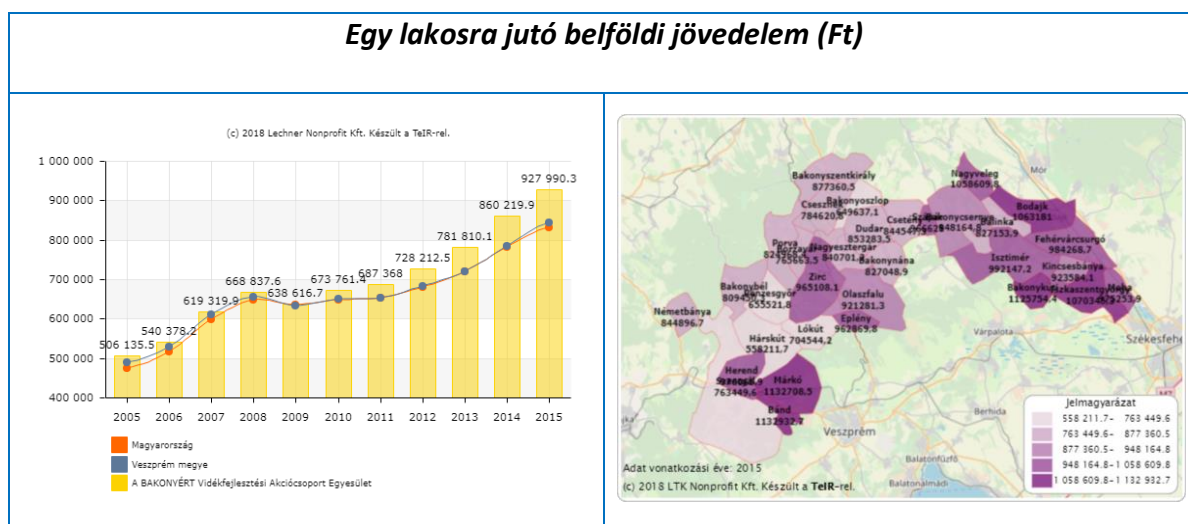
Forrás: TeIR

A kedvező foglalkoztatottsági adatok következtében „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén élő lakosság átlagos jövedelmi helyzete az országos átlag felett van, ami a 2010-től kezdődő, tartós növekedésnek köszönhető. Pontosítás céljából említést érdemel azonban, hogy az alábbi ábrán is szereplő összeg (927.990 Ft/fő/év) csak a személyi jövedelemadó-köteles jövedelmeket veszi alapul, azaz pl. a jelentős számú idős ember nyugdíját,

továbbá a mezőgazdaságból élők kiegészítő jövedelmét nem. Ebből következően az egy lakosra jutó tényleges nettó jövedelem a valóságban magasabb, mint az alábbi statisztikai mutatóban szereplő összeg. Mindazonáltal a jövedelmi mutató esetében is jelentős eltérés mutatkozik az Egyesület egyes települései között: a térség Veszprémhez közelebb fekvő helységei jóval kedvezőbb mutatókkal bírnak, mint az Egyesület működési területének nyugati és középső részén elterülők.

A térségbeli háztartások jövedelmi helyzetének vizsgálata során ki kell emelni, hogy az itteni háztartásoknak több, mint harmadában (34,7 %) egyáltalán nem él foglalkoztatott, ami ugyan kevesebb a Veszprém megyére jellemző értéknél (38,3 %), mégis jelentősen szűkíti az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra, illetve a globális felmelegedés mérséklésére fordítható pénzforrások nagyságát.

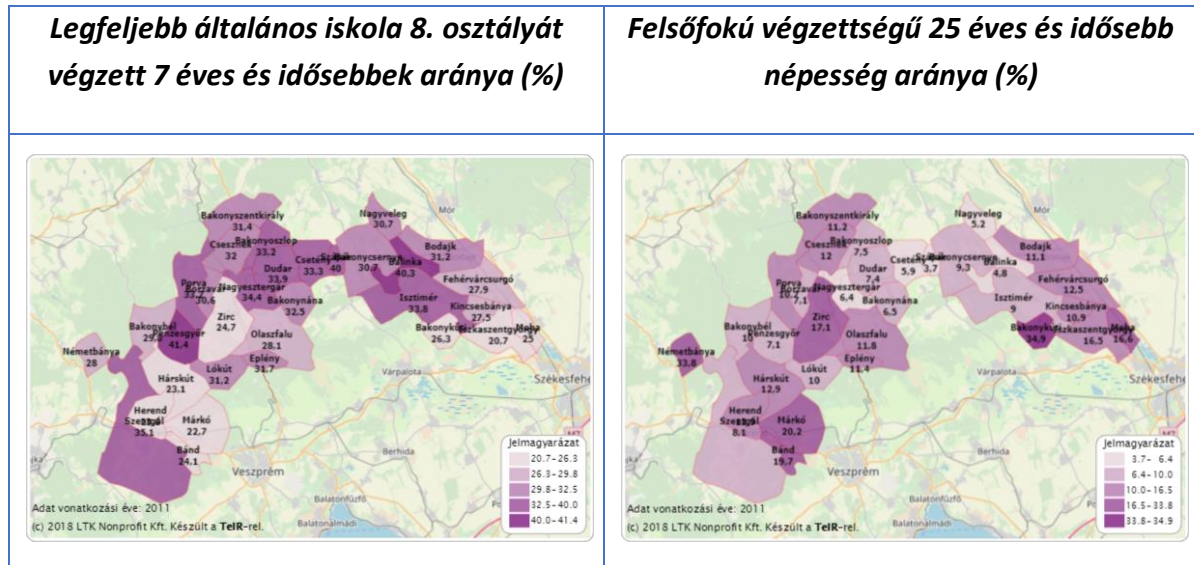
4. ábra: Egy lakosra jutó nettó belföldi jövedelem



Forrás: TeIR

A jövedelmi helyzet mellett a lakosság képzettsége is szerepet játszik abban, hogy egy település, illetve térség milyen mértékben sérülékeny az éghajlatváltozás hatásaival szemben. A közelmúlt klímaváltozással kapcsolatos társadalmi attitűd vizsgálatainak során ui. egyértelműen az rajzolódott ki, hogy a magasabb iskolai végzettségű emberek összességében jobban informáltak a témakörben, nemcsak magának a folyamatnak a mibenlétével, okaival, hanem az egyéni elhárítási és megelőzési lehetőségekkel is inkább tisztában voltak, mint az alacsonyabb végzettségűek. Ebből a szempontból „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület helyzete nem túlságosan kedvező, hiszen az annak működési területén élő lakosság bő negyede (29,2 %) legfeljebb 8 általános iskolai végzettséggel rendelkezett 2011-ben, a térség főutaktól távoli fekvésű községeinek némelyikében ez az arány elérte a 40 %-ot is. A felsőfokú végzettségű lakosság aránya az Egyesület Veszprémhez közeli településein haladja meg az átlagot, Németbányán – az országos átlagot is jelentősen felülmúlva – eléri a 34-35 %-ot, ugyanakkor az elzártabb, középső községekben a megyei átlagérték felét sem éri el a diplomával rendelkezők aránya.

5. ábra: Lakosság képzettségének főbb jellemzői, 2011



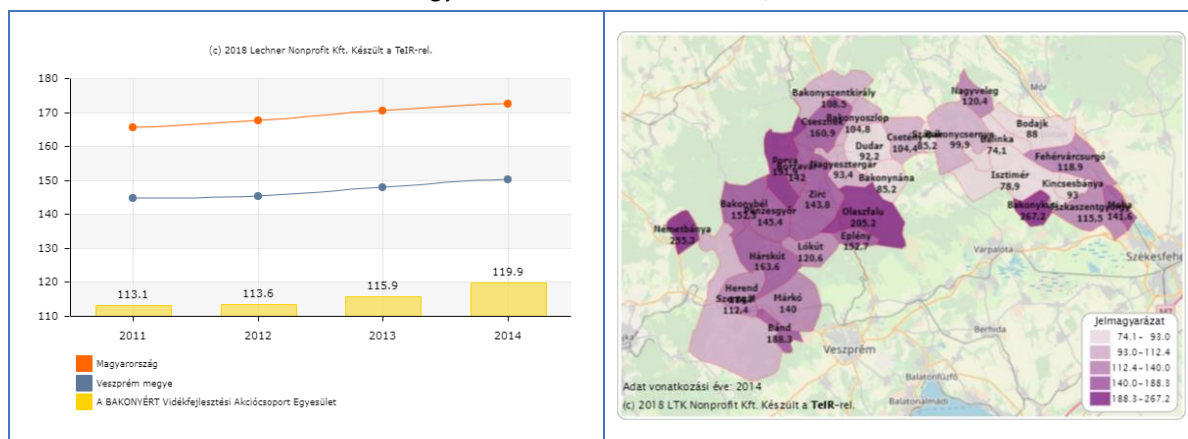
Forrás: TeIR

1.1.2. Gazdasági helyzetkép

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei településeinek gazdasági jellemzői jelentősen módosultak az elmúlt néhány évtizedben, a korábban meghatározónak számító bányavállalatok (pl: Bakonyoszlop, Dudar) megszűntek. A folyamat az itt élők megélhetése szempontjából ugyan nyilvánvalóan kedvezőtlennek tekinthető, környezetvédelmi szempontból viszont pozitívként értékelhető, továbbá a térség üvegházhatású gáz kibocsátására is mérséklő hatást gyakorol. Napjainkban az Egyesület működési területét tekintve a szolgáltatások számítanak meghatározónak, főként a városokban találunk sok szolgáltatással foglalkozó céget. Az ipari termelés már kisebb jelentőségű, bár a Herendi Porcelánmanufaktúra (Herend), vagy a Bedeco (Zirc) meghatározó szereplői a térségnek. A mezőgazdaság nem jelentős tényező a termelésben és foglalkoztatásban, főként az Egyesület délnyugati településein kap nagyobb szerepet.

A térségben a regisztrált vállalkozások ezer lakosra jutó száma 2011 óta kissé növekvő tendenciát mutat. 2014-ben 1000 lakosra 120 vállalkozás jutott, amely elmarad a megyei és országos átlagtól. Az Egyesület területén a lakosság vállalkozási aktivitása, azaz a működő egyéni és társas vállalkozások mennyisége elsősorban Zirc térségében emelkedik ki. A vizsgált területen elsősorban a mikro- és kisvállalkozások képviseltetik magukat, középvállalkozásból 8 db, míg nagyvállalkozás egy (a Herendi Porcelánmanufaktúra Zrt.) működött a térségben 2012-ben. Az egy lakosra jutó bruttó hozzáadott érték 275 ezer Ft-ról 575 ezer Ft-ra nőtt 2004 és 2014 között, ami azt jelenti, hogy a vizsgált időszakban nem csökkent a lemaradása, és még mindig csak fele a Veszprém megyei értéknek (1.117 ezer Ft).

6. ábra: Ezer főre jutó regisztrált vállalkozások száma „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén, 2014

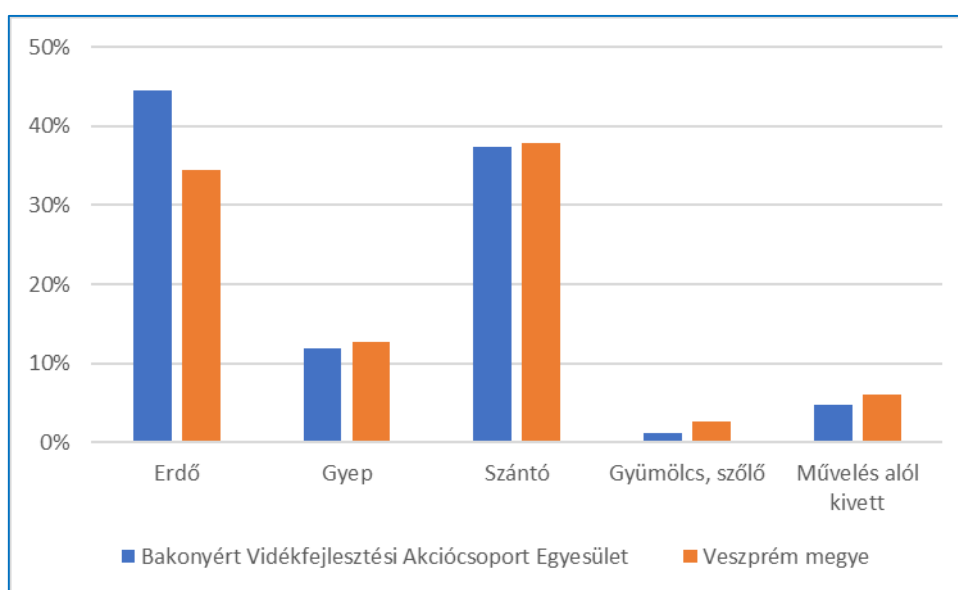


Forrás: TeIR

Az egyes települések klímavédelemre fordítható forrásainak nagysága szempontjából lényeges tényezőnek számít az iparűzési adó mértéke. Enne egy lakosra jutó értéke 2011-ben 15.700 Ft volt, amely jelentősen elmaradt mind az országos (37.500 Ft), mind a megyei (31.300 Ft) átlagértéktől.

Mindazonáltal „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területén jelen lévő gazdasági rendszereket az éghajlatváltozás szempontjából vizsgálva megállapítható, hogy azzal szemben leginkább az agrárium és az ahhoz kapcsolódó feldolgozó iparágak minősülnek a legsérülékenyebbek. A térség földterületének nagyobb hányada a kevésbé sérülékeny erdő (44 %), illetve gyepek (12 %) művelési ágba tartozik. A mezőgazdasági termelés éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége a vizsgált térségben elsősorban az aszályos időszakok hosszának, gyakoriságának és prognosztizált növekedésére vezethető vissza, amelyet a 2.1.3. fejezet tárgyal részletesen.

7. ábra: „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területének művelési ág szerinti megoszlása



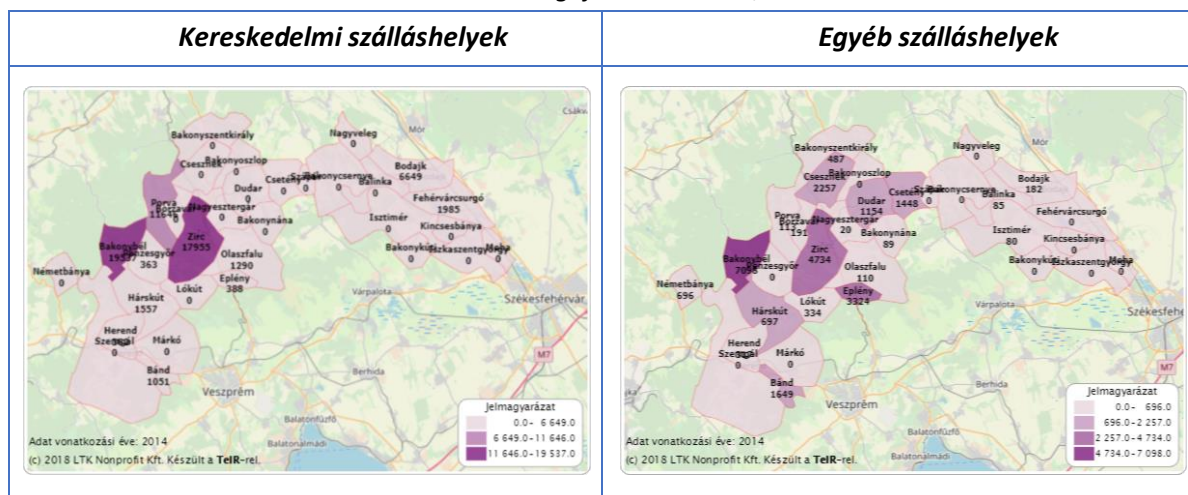
Forrás: KSH alapján saját szerkesztés

Említést érdemel ugyanakkor, hogy az innovatív, alacsony üvegházhatású gáz kibocsátással járó, illetve a várható klimatikus változásokhoz való hatékony alkalmazkodást lehetővé tevő eljárások elterjedését nehezíti a földbirtokok viszonylag alacsony átlagos mérete (10 hektár egy gazdálkodóra), illetve – az előbbivel párhuzamosan – az egyéni gazdálkodók magas száma (a szántók 40 %-át több mint 1.500 egyéni gazdálkodó műveli), hiszen az újszerű szakmai ismeretek ez utóbbiak körébe nehezebben jutnak el, továbbá a rendelkezésre álló anyagi eszközeik is szűkösebbek, mint a mezőgazdasági vállalkozásoknak. Az egyéni gazdálkodók túlsúlya a mezőgazdasági művelésben sérülékenyebbé teszi az egész ágazatot az éghajlatváltozás hatásaival szemben, hiszen kisebb földterületek esetében szűkösebbek a lehetőségek a szélsőséges időjárási helyzetekre visszavezethető károk gazdaságon belüli kompenzálására.

2011-ben az akciócsoport területén a mezőgazdasági, erdőgazdasági és halászati ágazatban összesen 67 db társas vállalkozás működött, többségük székhelye az Egyesület nyugati részén (Herend, Szentgál, Zirc) helyezkedett el.

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei területén három település van, ahol a turizmus meghatározó szerepet tölt be: Bakonybél, Porva és Zirc.

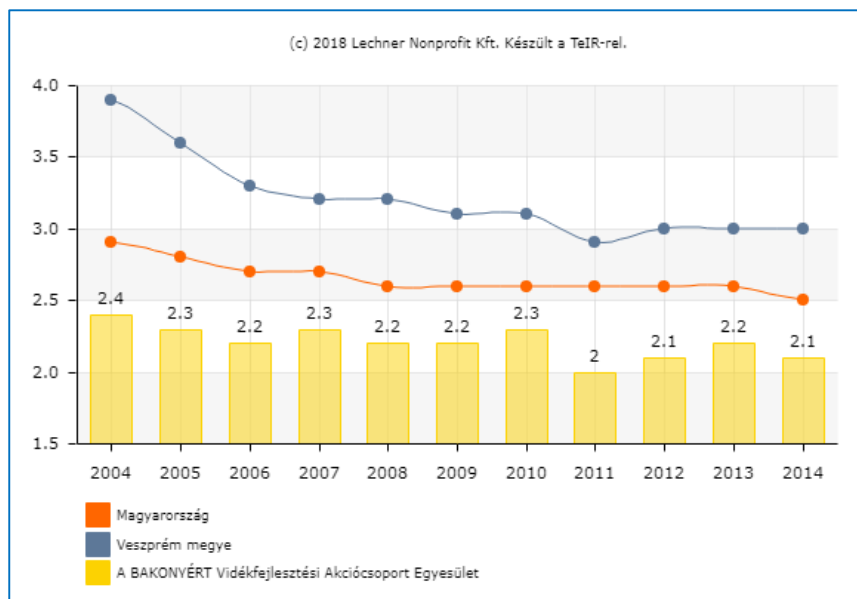
8. ábra: Vendégéjszakák száma, 2014



Forrás: TeIR

Az elmúlt években 30 ezer körül stagnált a térségben eltöltött vendégéjszakák száma, ugyanakkor mind turisztikai, mind klímavédelmi szempontból kedvezőtlen jelenség az átlagos tartózkodási idő elmúlt évtizedben megfigyelt kismértékű csökkenése. Ennek következtében egyrészt mérséklődik a turisztikai célú szálláskiadás jövedelmezősége, másrészt a gyakoribb vendégcseré által generált megnövekedett közlekedési forgalom az üvegházhatású gázok kibocsátásának emelkedését vonja maga után.

9. ábra: Átlagos tartózkodási idő a kereskedelmi szálláshelyeken (nap)



Forrás: TEIR

A térség gazdasági helyzetének tárgyalása során nem hagyható figyelmen kívül a környező nagyvárosok, mindenekelőtt Veszprém, Várpalota és szomszédos Székesfehérvár közelsége. A térségbeli munkavállalók jelentős része (69 %) naponta ingázik, többségük a három nagyobb városba, vagy esetenként még távolabbra utazik, ami éghajlatvédelmi szempontból – a közúti forgalomból származó üvegházhatású gáz kibocsátás révén – nem tekinthető kedvezőnek. Érdeemes ugyanakkor kiemelni, hogy „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei területén belül e tekintetben is jelentős különbségek állnak fenn az egyes települések között, míg a nyugati területeken a foglalkoztatottak kevesebb mint 70 %-a ingázó, addig a többi településen 80-90 % jár el naponta máshová dolgozni.

1.1.3. Természeti helyzetkép

Az Egyesület szervező ereje a Bakony, aminek legfontosabb értéke természet, a hegyek és erdők, a gyönyörű és megnyugtató táj látványa, a friss levegő, a hegyi patakok. A települések határait ugyanakkor egyre több helyen előfordul a magánterületek kerítéssel történő elzárása, így a vadak vonulási útvonala (valamint a túrázási lehetőségek) is korlátozottá váltak.

A Bakony területén az országos átlagnál magasabb az erdősültségi arány, az éghajlat hűvösebb, csapadékosabb, a talajadottságok mezőgazdasági hasznosításra kedvezőtlenebbek. A vidéket a 300-400 méter átlagmagasságú fennsíkokról mintegy száz méterre kiemelkedő rögök alkotják, kisebb-nagyobb medencékkel, és mély szurdokvölgyekkel felszabdalva. Az ingadozó hozamú vízfolyások gyűjtik össze a hegység magasabb részein fakadó források vizeit. A viszonylag szerény felszíni vizekkel szemben a karsztos hegység a felszín alatt hatalmas, összefüggő víztömeget tárol.

A különböző intenzitású geológiai mozgások hatására a Gerence-patak völgyétől keletre sűrűbb völgyhálózat, szurdokok, élesebb gerincek, míg keletre töbrökkel, víznyelőkkel változatos széles hegyhátak és lankás oldalak alakultak ki. A völgyek, árkok, kisebb-nagyobb szurdokok által szabdalta területen több mint harminc barlang található. A legnevezetesebbek a csaknem függőleges,

húsz méter mély kürtővel nyíló Ördöglik barlang, valamint a szentgáli Kőlik-barlang. Különösen érdekes a betyárlegendáktól övezett Odvas-kői-barlang. Hasonlóan értékes jelenség a Szárazgerence völgytől délre elterülő töbörmező. A Szömörke-völgyben látható mésztufa lépcső, amelyen a Judit-forrás vize ömlik végig. A táj egyik legszebb része a Gerence-patak által kialakított szurdokszerű Gerence-völgy, és a Kerteskői-szurdok, a völgyek sziklafalain kisebb barlangokkal, valamint a Gaja-patak által szintúgy szurdokszerűen kialakított Római fürdő.

A Bakony-hegység más területeivel ellentétben a Kelet-Bakony geológiai szempontból nem túl változatos: meghatározó a triász dolomit, szinte uralja a földtani képet. Az Északi-Bakonyhoz képest csapadékban szegényebb, alacsonyabb térszínű keleti vidékeken előtérbe kerülnek a bükkösök rovására a tölgyesek, sőt a csereszömörccs bokorerdő az egyik leggyakoribb növénytakarulás. Ennek lombkoronaszintjét molyhos tölgy és virágos kőris alkotja, cserjeszintjében főleg csereszömörce fordul elő.

A Bakony területe változatos felszínű, a viszonylagos zavartalanság miatt országosan kiemelkedő biodiverzitású terület (a hazai védett növény- és állatfajok 47%-a él a Bakonyban). A területen két tájvédelmi körzet és több természetvédelmi terület van, nagy része tájképvédelmi övezet, ill. az országos ökológiai hálózat része.

Fokozottan védett értékei közé tartozik a Szentgáli Tisztavíz-forrás, valamint a Szent Maurícius Monostor parkja. A szentgáli Tiszafás, a földrész második legnagyobb őshonos tiszafa-erdeje 120 ezer tiszafával.

Az évi átlaghőmérséklet a Bakonyban az egész országot tekintve a legalacsonyabbak közé tartozik, annak értéke egyes helyeken mindössze 7-8 °C-ot ért el a XX. század utolsó évtizedeiben. Az elmúlt évtizedekben egyre markánsabban jelentkező éghajlatváltozás a bakonyi területeket az országos átlagnál kevésbé érinti: ez a terület is melegedett, azonban az országos átlagnál kisebb mértékben. A hegyvidéki területeken az egyre fokozódó hőmérsékleti szélsőségek is tompított formában jelentkeznek, amit meggyőzően támaszt alá az a tény, hogy míg a Bakonyban az elmúlt 30 évet tekintve évente átlagosan 4-6 nap minősült ún. hóhullámos napnak (amikor a napi középhőmérséklet értéke elérte, vagy meghaladta a 25 °C-t), addig az ország legnagyobb területén ezek száma elérte 12-14-et.

A csapadékviszonyok tekintetében még nagyobb eltérés tapasztalható az Egyesület működési területe, és az országos átlagok között. Míg a Bakonyban elterülő falvak területén a XX. század utolsó három évtizedében az évi átlagos csapadékösszeg meghaladta a 700 mm-t, addig az ország nagyobb részében ez 550 mm alatt maradt. Az éghajlatváltozás hatására napjainkban a csapadékmennyiség is jobban eltér az országos átlagtól, hiszen az Egyesület működési területén, a meteorológiai mérések alapján az elmúlt fél évszázad alatt hozzávetőleg 6%-al nő az átlagos évi csapadék mennyisége.

1.2. *Infrastruktúra*

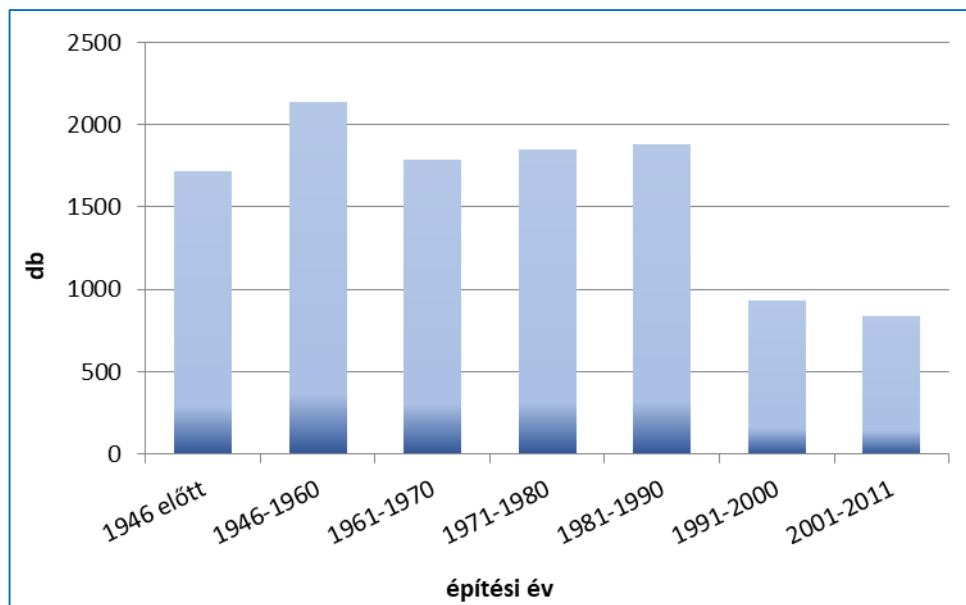
Az infrastruktúra rendkívül szélesen értelmezhető fogalom, az alábbiakban kizárólag az infrastruktúra azon elemeinek vázlatos áttekintésére kerül sor, amelyek közvetlen összefüggésbe hozhatók akár az éghajlatváltozás mérséklésével, akár az annak következtében fellépő hatásokhoz, változásokhoz való alkalmazkodással. Egy település vagy térség üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentésében, illetve alkalmazkodásában mindenekelőtt a lakásállomány, a földgáz-, villamosenergia-, illetve távhőellátó rendszerek, az ivóvízszolgáltatás, a közúti infrastruktúra minősülnek relevánsnak.

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyei részén a teljes lakásállomány 2011-ben 11 137 db, 2016-ban 11 242 db lakásból állt, tehát enyhén növekvő tendenciát mutat.

Az épületek fűtési célú energiafogyasztását és ezáltal üvegházhatású gáz kibocsátását jelentős mértékben befolyásolja azok állaga mellett az alkalmazott építési technológia, a felhasznált építőanyagok típusa, tulajdonságai is. Minél újabb építésű egy épület, várhatóan annál kedvezőbbek a hőtechnikai adottságai. Kivételt képezhetnek ez alól a vályogházak, amelyek megfelelő alapozás és karbantartás esetén nagyon jó hőszigetelő képességgel rendelkeznek. A vizsgált területen aránylag magas a II. világháború előtt létesült épületek száma, azok összesen a térség lakásállományának 15%-át teszik ki. A háborút követő másfél évtizedben az Egyesület egyes településein a bányászat fellendülése a lakásépítések számának nagyarányú emelkedését eredményezte (Bakonynána, Dudar). A megyében – az ország nagy részéhez hasonlóan – az 1960-as évektől egészen a rendszerváltásig nagyarányú építkezési hullám zajlott le, amely máig meghatározza a térség lakóépületeinek jellemzőit. Összességében „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területén álló lakásállomány 49,5 %-a ebből a három évtizedből származik.

A valóban jó hőszigetelő képességű építőanyagok az elmúlt évtizedben jelentek meg, ám a térségben a XX. század végén, és a XXI. század elején kevés lakás épült már, a teljes lakásállomány mindössze 7,5 %-a létesült ebben az évszázadban. A Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában foglalt adatok alapján éppen az Egyesület működési területén meghatározónak számító épületkategória (1946 és 1980 között épült családi házak) fajlagos primerenergia-felhasználása a legmagasabb valamennyi hazai épülettípus közül, amiből összességében az következik, hogy a térség épületeinek döntő többsége energetikai szempontból korszerűtlennek tekinthető. Természetesen az épületek energetikai korszerűsítése is nagymértékben befolyásolja azok hőtechnikai adottságait. A lakóépületek felújításra vonatkozóan nem áll rendelkezésre egységes adatbázis, így mindössze tapasztalati úton állapítható meg, hogy ugyan egyre több épület hőszigetelésére kerül sor, azonban az elmúlt években tömeges épületfelújításra az Egyesület területén nem került sor.

10. ábra: „A BAKONYÉRT Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területén álló lakóépületek építési év szerint, 2011



Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén fekvő települések mindegyikében elérhető a villamosenergia és ivóvízszolgáltatás, vezetékes földgáz-szolgáltatás mindössze három bakonyi településen (Bakonybél, Németbánya, Pénzesgyőr) nincsen. Mind a földgáz-, mind a kiefeszültségű villamosenergia-elosztó hálózat bővült az elmúlt 15 évben, míg ugyanakkor az előbbi esetében a bővülés mindössze 1,1 km-t tett ki, addig az utóbbi esetében közel 10 km hosszú új hálózat létesült. Arányait tekintve a következő településeken volt a legnagyobb mértékű a villamosenergia-hálózat bővülése a térségben: Dudar, Márkó, Olaszfalu. Mindeközben az ivóvízhálózathoz is új fogyasztók csatlakoztak. Az országos trendekkel ellentétben az Egyesület működési területén nem csökkent, hanem némileg még nőtt is a háztartási gázfogyasztók száma.

Az Egyesület területének települései közül Zircen távhőszolgáltatás is elérhető, amelynek keretében nagyságrendileg 200 lakás részesül távfűtésben, illetve valamivel kevesebb (153 db) használati melegvíz ellátásban.

1. táblázat: Az infrastrukturális ellátottság főbb jellemzői

Mutató/év	2011	2016
Háztartási gázfogyasztók száma (db)	6 050	6 163
Összes gázfogyasztók száma (db)		
Összes gázcsőhálózat hossza (km)	324,3	325,2
Háztartási villamosenergia fogyasztók száma (db)	11 983	12 102
Kisfeszültségű villamosenergia-elosztóhálózat hossza (km)	209,6	219,2
Villamosenergia-fogyasztók száma (db)	13 054	13 304
Távfűtésbe bekapcsolt lakások száma (db)	200	203
Melegvízhálózatba bekapcsolt lakások száma (db)	153	153
Közüemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások száma (db)	10 988	11 042

Forrás: KSH

A „BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén kialakult közúti közlekedési infrastruktúra-hálózat gerincét a térség kapcsolatait adó, jelentős mértékben átmenő forgalmat bonyolító főutak adják, mint a kelet-nyugati irányban áthaladó 8. számú főút, valamint a Veszprémből észak, Győr felé haladó 82-es út. Jelentős forgalom kapcsolódik még a 8216-os úthoz, amely az egyesület kelet-nyugati, részben belső forgalmáért felelős.

A térséget érintő országos jelentőségű főutakon az elmúlt évtizedben jelentős fejlesztések zajlottak, így sor került a 8. sz főút felújítására, amelyhez kapcsolódóan a Márkót elkerülő szakasz is megépült, valamint Veszprém és Herend között 2*2 sávosra bővült.

A térség belső úthálózata vegyes képet mutat legjobb állapotban a 82-es út van. Legrosszabb állapotban a 8216-os út, ami több helyen kátyús, gyenge minőségű.

Az összesen közel 50 km hosszúságú állami közúthálózat legnagyobb része elfogadható minőségű, az alsóbb rendű utak minősége azonban nem minden esetben megfelelő, ugyanez mondható el az összességében 187 km hosszúságú önkormányzati utak jelentős részéről is.

1.3. Az energiagazdálkodás helyzete a bázisévben és a köztes évben

Egy térség üvegházhatású gáz kibocsátását alapvetően az energiafelhasználás helyi jellemzői határozzák meg. Természetesen más tényezők is hatást gyakorolnak a kibocsátás alakulására, így mindenekelőtt a mezőgazdasági termelés volumene és jellege, a hulladékkezelés helyi sajátosságai, valamint a nem energiafelhasználásra visszavezethető kibocsátásokat eredményező nagyipar jelenléte vagy hiánya. Mindemelllett említést érdemel az is, hogy – különösen vidéki térségekben – a növényzet és talaj jelentős mennyiségű szén-dioxid megkötésére is képes, így az üvegházhatású gázok kibocsátása mellett célszerű figyelmet szentelni az ún. nyelőkapacitások alakulására is. A jelen SECAP összeállítását megalapozó módszertan ugyanakkor e tényezőket nem veszi figyelembe, hanem az energiafelhasználásra, mint legnagyobb kibocsátó ágazatra koncentrálnak. Ennek megfelelően az alábbi alfejezetek a térség energiagazdálkodásának főbb jellemzőiről nyújtanak vázlatos áttekintést.

A vizsgálat döntően a SECAP bázisévének tekintett 2011-re koncentrál, ugyanakkor a 2016-ra vonatkozó adatok bemutatása révén tájékoztatást nyújt a közelmúlt energiagazdálkodást érintő tendenciáiról is.

Az épületállomány üzemeltetéséhez és a közvilágításhoz felhasznált energia mennyiségének meghatározása döntően a Központi Statisztikai Hivataltól származó adatokon alapul.

A lakosság esetében mind a villamosenergia-, mind a földgáz-felhasználásra vonatkozó adatok elérhetők települési szinten, ezek összegzése eredményezte az Egyesület működési területére vonatkozó lakossági energiafogyasztás értékét.

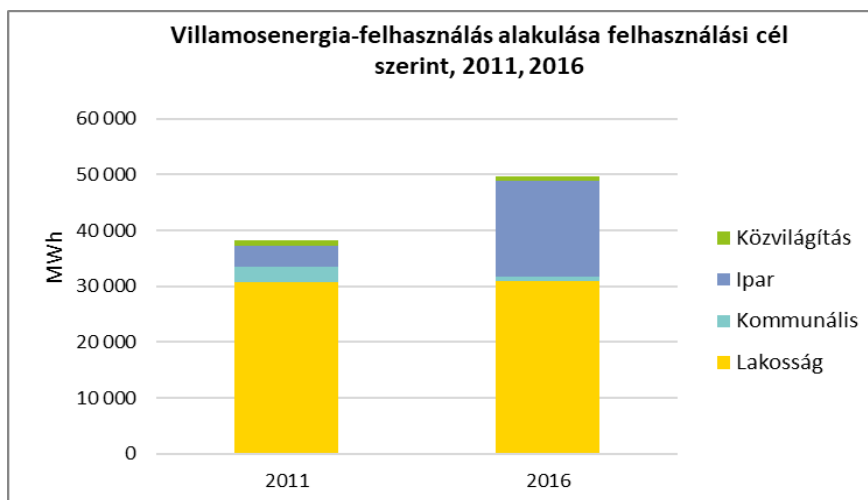
A középületek esetében a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisában nem különülnek el a települési önkormányzatok tulajdonában, illetve az állami, vagy állami tulajdonú szervezetek tulajdonában álló épületek villamosenergia és földgáz-felhasználására vonatkozó adatok. További nehézséget jelentett, hogy a kifejezetten a SECAP elkészítése érdekében lebonyolított egyedi adatigénylés keretében az érintett települési önkormányzatoktól érkező adatok részletezettsége és információtartalma nem minden esetben érte el az adatelemzéshez szükséges szintet. A fentiek következtében a középületek üzemeltetéséhez kapcsolódó végső energiafogyasztást a SECAP egységesen kezeli és nem különíti el az önkormányzati és nem önkormányzati szolgáltató szektorban jelentkező energiafelhasználást. A kapott számszerű értékek számítása elsősorban a Központi Statisztikai Hivatal adatain alapult, annak validálásában és pontosításában játszottak szerepet a települési önkormányzatoktól beérkezett információk.

1.3.1. Villamosenergia-felhasználás

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részén, a lakó- és közintézmények üzemeltetéséhez, a közvilágításhoz és az ipari célra felhasznált villamosenergia mennyisége 2011-ben összesen 38 163 MWh-t tett ki. A villamosenergia felhasználása a bázisévet követő fél évtizedben növekvő tendenciát mutatott és a 30 %-os megfigyelt bővülés eredményeképpen annak értéke 2016-ban elérte 49 699 MWh-t.

A térségben felhasznált villamosenergia döntő többségét (80 %) 2011-ben a lakosság használta fel. A második legnagyobb áramfelhasználói csoport ebben az évben az ipar volt, amelynek részesedése az összes áramfelhasználásból ekkor még mindössze 10%-ot tett ki, ám 5 évvel később, az ipari termelés felfutásával párhuzamosan ez arány közel háromszorosára nőtt: 2016-ban az ipar és bányászat használta fel a térségben elfogyasztott áram 34,5%-át. Kiemelkedően magas Herend és Bakonyoszlop ipari és bányászati célú áramfelhasználása. Az utóbbival kapcsolatban ugyanakkor említést érdemel, hogy 2017 óta Bakonyoszlopon megszűnt a szénbányászat, így az azzal járó áramfelhasználás is. A középületek és a közvilágítás együttes villamosenergia-felhasználása 2011-ben még nagyságrendileg egyezett az iparéval, az azóta eltelt időszakban azonban a fenti két csoporthoz képest elenyészővé vált az arányuk, együttesen is csak 3 %-át teszik ki a térség áramfelhasználásának.

11. ábra: Villamosenergia-felhasználás alakulása felhasználási cél szerint



Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

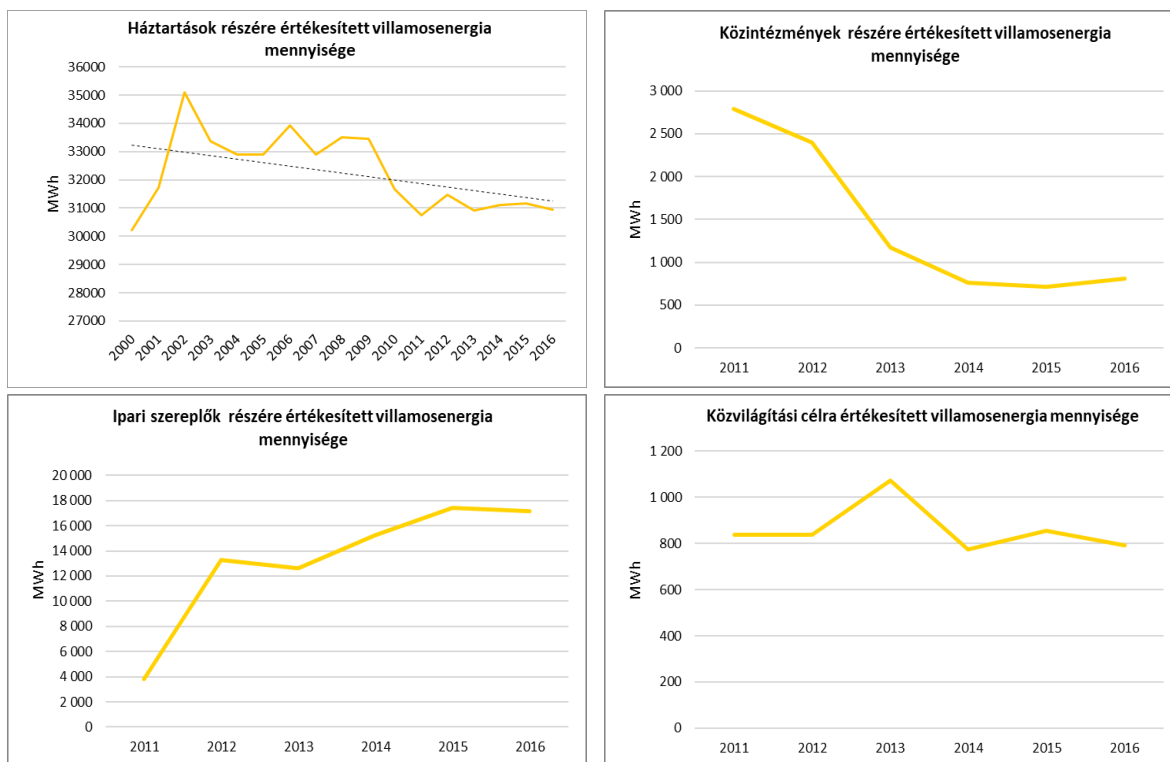
A vizsgált villamosenergia-felhasználói csoportok közül a háztartások esetében az ezredfordulótól, míg a másik három kategória esetében csak az évtized eleje óta érhetők el áramfogyasztásra vonatkozó időszoros adatok.

Ezek alapján megállapítható, hogy a kommunális szféra az egyetlen, amely az elmúlt évtizedben érdemben képes volt csökkenteni villamosenergia-felhasználását. A térség 22 db települése közül mindössze 6 db-ban nőtt a középületek áramfelhasználása 2011 és 2016 között. E kedvező folyamat mögött minden bizonnyal a 2010-es évtized közepén végrehajtott nagyarányú napelem-telepítések állnak. A középületek és önkormányzati tulajdonú létesítmények üzemeltetésére 2011-ben 2 790 MWh, míg 2016-ban 813 MWh villamosenergiát használtak fel a térség települései. A másik önkormányzati hatáskörbe tartozó áramfelhasználási cél – a közvilágítás esetében – az évtized első felében megfigyelt emelkedési tendencia az évtized közepén fordult csökkenésbe. Közvilágítási célra 2011-ben 837 MWh, míg 2016-ban 793 MWh villamosenergiát használtak fel a térség települései.

A fentiekkel ellentétben a legnagyobb áramfogyasztó csoport – a lakosság – villamosenergia-felhasználása kis mértékben emelkedett a SECAP báziséve óta eltelt időszakban. A lakosság esetében mindazonáltal az is látszik, hogy 2011-ben – vélhetően a gazdasági válság hatására – érte el a fogyasztói csoport az áramfelhasználásának minimumát, azt megelőzően jóval több villamosenergiát fogyasztott és még 2016-ban sem érte el az előző évtizedre jellemző értéket. A lakóépületek üzemeltetésére 2011-ben 30 754 MWh, míg 2016-ban 30 935 MWh villamosenergiát használtak fel a térség lakosai.

Az ipari szektor villamosenergia-felhasználását értelemszerűen alapvetően determinálja a térségben működő létesítmények és kisebb üzemek teljesítménye, amelynek alakulására viszont az általános gazdasági környezet gyakorol meghatározó befolyást. Így az általános gazdasági fellendüléssel párhuzamosan a 2010-es évtized második felében az Egyesület működési területén is jelentős mértékben nőtt az az áramfelhasználás, mindazonáltal annak térségen belüli alakulása értelemszerűen nagy szórást mutat. Az ipari eredetű áramfogyasztás 2016-ban különösen Bakonyoszlopon, Herenden és Zircen volt magas. Az ipari létesítmények 2011-ben 3 782 MWh, míg 2016-ban 17 158 MWh villamosenergiát használtak fel a térségben.

12. ábra: Villamosenergia-felhasználás alakulása 2011-2016



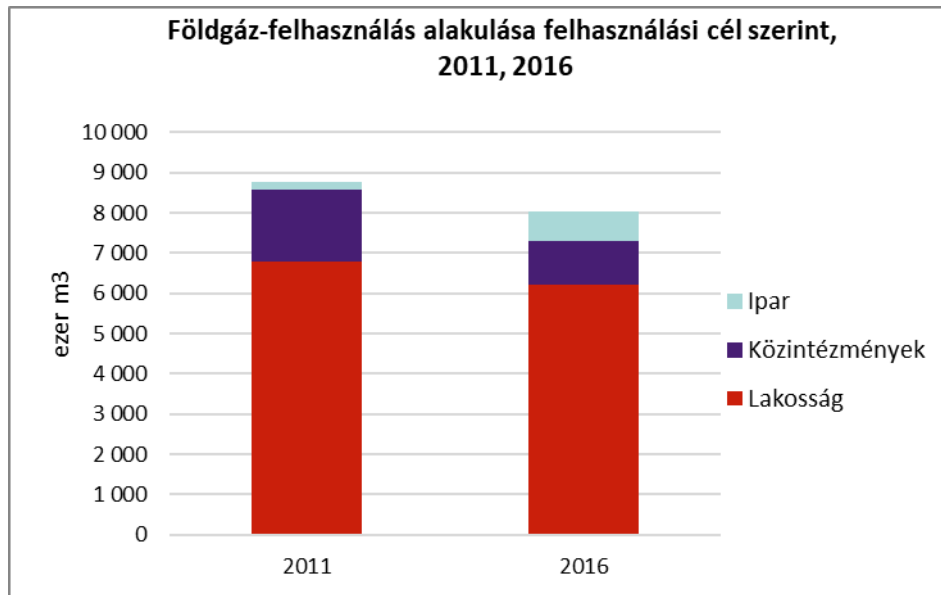
Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

1.3.2. Földgázfelhasználás alakulása

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részén a lakó- és közintézmények üzemeltetéséhez és az ipari célra felhasznált földgáz mennyisége 2011-ben összesen 8 754 ezer m³-t tett ki. A földgáz felhasználása a bázisét követő fél évtizedben – a villamosenergia-felhasználással ellentétben – csökkenő tendenciát mutatott és a 8%-os megfigyelt mérséklődés eredményeképpen annak értéke 2016-ban 8 030 ezer m³-t ért el.

A földgáz-felhasználás esetében még dominánsabb a lakossága részesedése, mint a villamosenergia-esetében, az összes földgáz 77%-át, mind 2011-ben, mind 2016-ban a háztartásokban fogyasztották el. A második legnagyobb földgáz-felhasználó csoportot a közintézmények képezik, a 2011-ben még az összes fogyasztás ötödét, 2016-ban 13%-át tették ki. Az ipar földgáz-fogyasztásban betöltött részesedése jóval elmarad a villamosenergia-felhasználásban betöltött arányánál, ugyanakkor a bázisét óta eltelt időszakban egyre nagyobb jelentőséget szerez. Az ipari célú felhasználásokhoz kapcsolódóan ugyanakkor feltétlenül említést érdemel, hogy a rendelkezésre álló adatok csak a földgázszolgáltató társaság által értékesített földgáz mennyiségét mutatják, az egyes nagyfogyasztók által a földgázpiacon vásárolt mennyiséget nem, az utóbbira nem áll rendelkezésre teljeskörű információ.

13. ábra: Földgáz-felhasználás alakulása felhasználási cél szerint



Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

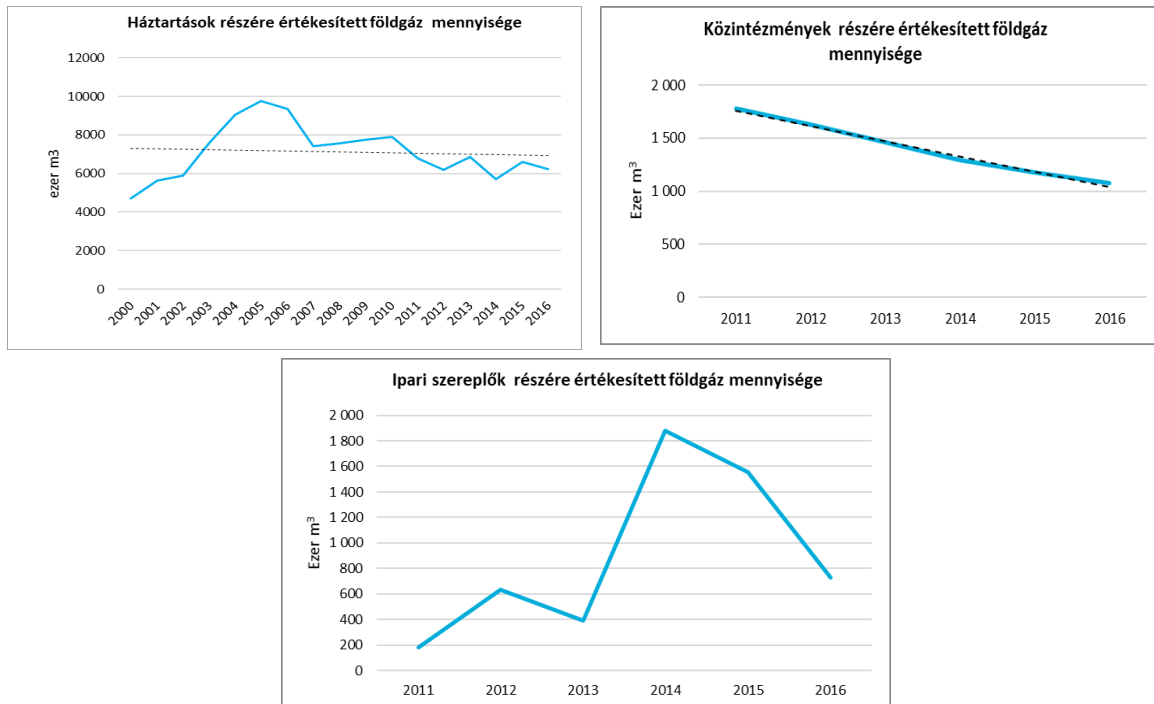
A villamosenergiánál leírtakhoz hasonlóan a földgáz-felhasználói csoportok esetében is a háztartásokra vonatkozó fogyasztási adatok az ezredfordulótól, míg a másik két kategória esetében csak az évtized eleje óta érhetők el.

A háztartások által felhasznált földgáz mennyisége a XXI. század első évtizedének közepén érte el csúcspontját, azt követően egyértelműen visszaesett, ami elsősorban finansziális okokra vezethető vissza. Ezzel párhuzamosan egyre szélesebb körűvé vált a tűzifa és – sajnos – a háztartási vegyes hulladék körébe tartozó anyagok tüzelőként történő hasznosítása, aminek következtében jelentősen romlott a települések levegőminőségi helyzete. A lakossági földgáz-felhasználás mértéke az elmúlt másfél évtizedben ugyan évről évre ingadozik, ugyanakkor összességében továbbra is csökkenő tendenciát mutat. A lakóépületek üzemeltetésére 2011-ben 6 794 ezer m³-, míg 2016-ban 6 226 ezer m³ földgázt használtak fel a térség lakosai.

A közintézmények földgáz-felhasználása összességében csökkentő tendenciát mutat a 2010-es évtizedben, ami egyrészt az egyre szélesebb körű épületenergetikai korszerűsítéseknek, másrészt az évtized közepére jellemző enyhe teleknek köszönhető. Az e felhasználó csoportra jellemző földgázfogyasztás-csökkenés általános tendenciáját meggyőzően támasztja alá az a tény, hogy a térség egyetlen településén sem haladta meg a 2011-ben kommunális szféra földgázfelhasználása a 2016-os szintet. A közintézmények üzemeltetésére 2011-ben 1 781 ezer m³-, míg 2016-ban 1 076 ezer m³ földgázt használtak fel a térség települései.

Az ipar földgáz-felhasználását – a villamosenergiáéhoz hasonlóan – a piaci és általános gazdasági feltételek determinálják, ennek következtében annak értéke jelentős ingadozásokat mutat. Az ipari létesítmények 2011-ben 180 ezer m³-, míg 2016-ban 728 ezer m³ földgázt használtak fel a térség településeiben. Mindenesetre a közelmúltra jellemző, gazdasági szempontból kedvező tendenciák az ipari eredetű földgázfelhasználás növekedését vetítik előre a következő évtizedekre.

14. ábra: Földgáz-felhasználás alakulása 2011-2016



Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

1.3.3. Megújulóenergia-hasznosítás

A megújulóenergia-forrás felhasználása szolgálhatja egyrészt egy település, térség villamosenergia-igényének, másrészt hőenergiaigényének kielégítését. A megújuló alapú villamosenergia-termelés az utóbbi években szignifikáns bővülést mutatott, mindenképp a háztartási méretű kiserőmű (HMKE) kategóriába tartozó napelemek széles körű elterjedése révén. A közintézmények számára elérhető támogatási források következtében az Egyesület működési területén fekvő települések közel felében sor került épületekre szerelt napelemek telepítésére. A lakóépületek esetében nem áll rendelkezésre pontos adat a telepített napelemek számáról, beépített kapacitásáról, illetve az azok által termelt villamosenergia mennyiségéről, mindazonáltal mind tapasztalati úton, mind az önkormányzati munkatársak beszámolóí alapján megállapítható, hogy az elmúlt években egyértelműen fellendült a napelemek telepítése a térségben.

A megújuló alapú hőenergia-termelés egész Veszprém megyében, így „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részén is hosszú múltra tekint vissza és jelenleg is meghatározó jelentőségű, mindenképp a széleskörű lakossági tűzifa-felhasználás révén. A települések és így Egyesület területének szintjén sem állnak rendelkezésre ugyan pontos adatok a lakóépületek fűtőanyag-felhasználásáról, azonban azzal a feltételezéssel élve, hogy a Veszprém megyére vonatkozó adatok legalább nagyságrendileg a vizsgált térségben is irányadók, továbbá a térség lakásállományának számát is figyelembe véve, néhány megállapítás mégis tehető az Egyesület területén felhasznált tűzifa mennyiségével kapcsolatban. Veszprém megye összes lakásának közel felében (47%) a tűzifa hasznosítása kizárólagosan, vagy földgáz-, illetve széntüzelés mellett kiegészítő jelleggel elterjedt gyakorlatnak minősült 2011-ben. Ezt

a megyei arányt alkalmazva a térség ugyanezen évben 11 137 db-ól álló lakásállományára, az következik, hogy az Egyesület Veszprém megyére eső működési területén nagyságrendileg 5 000 lakásban tűzifával (is) fűtöttek, ami átlagos éves tűzifafelhasználást alapul véve éves szinten közel 23 000 tonna becsült összes tűzifafelhasználást eredményez. Ehhez adódik hozzá a település önkormányzatok nagyságrendileg évi 170 tonnás összesített tűzifa-felhasználása.

15. ábra: Fűtési célú lakossági megújulóenergia-hasznosítás, 2011

Tüzelőanyag	Lakásszám (db)	Arány (%)
Fa	3 085	27,7
Fa és fosszilis energiahordozó	2 239	20,1
Megújuló energia	11	0,1

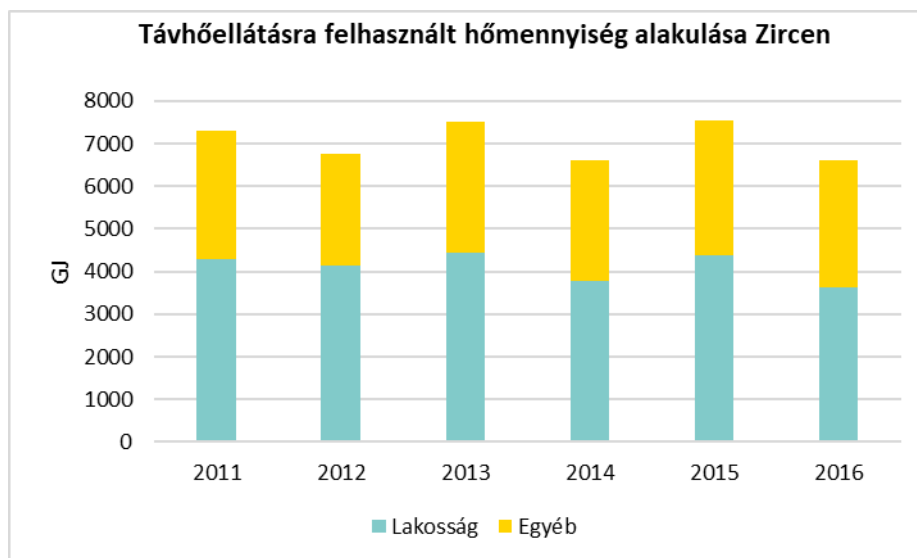
Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

A 2011-et követő években a földgáz-felhasználás továbbra is enyhén csökkenő tendenciát mutatott, ami nem utal arra, hogy a háztartások tömegesen tértek volna vissza földgáz-tüzelésre, ahogy erre a mindennapi megfigyelések sem engednek következtetni. Mindezek alapján feltételezhető, hogy „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részén továbbra is a lakások megközelítőleg felében tűzifával és bizonytalan összetételű szilárd hulladékkal tüzelnek. Ez utóbbira vonatkozóan egyáltalán nem érhetők el adatok, ami szinte lehetetlenné teszi pontos térségi szintű üvegházhatású gáz kibocsátási leltár összeállítását. Említést érdemel végül, hogy a hulladék mellett a rossz minőségű, magas nedvességtartalmú tűzifa égetése is magas szállópor-szennyezettséget eredményez, így összességében az a helyzet alakul ki, hogy a klímavédelmi szempontból kedvezőtlenebb földgáz felhasználása levegőminőségi szempontból kedvezőbb állapotot eredményez, mint a megújuló energiának számító tűzifa hasznosítása.

1.3.4. Távhőellátás

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részén kizárólag Zircen érhető el távhőellátás és ahhoz kapcsolódó használati melegvíz-szolgáltatás. A szolgáltatott távhő mennyisége évről, évre – döntően az adott év időjárásának függvényében – ingadozik, de jelentős változási tendencia nem mutatható ki. A távhőszolgáltatás keretében felhasznált hőmennyiség 2011-ben még 7,3 TJ-t, 2016-ban valamivel kevesebbet, 6,6 TJ-t tett ki. A szolgáltatott távhő előállítása földgáztüzelésű kazánokban történik.

16. ábra: Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség alakulása Zircen



Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

1.3.5. Közlekedési célú energiafelhasználás

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részének közúti forgalomhoz kapcsolódó üvegházhatású gáz kibocsátását forgalomszámlálási adatok alapján számszerűsíti a SECAP. Ilyen adatok az országos közúthálózat valamennyi térségbeli szakaszára rendelkezésre állnak, mind a 2011-es bázisév, mind 2016-os köztes év vonatkozásában. Az önkormányzati kezelésben lévő közúthálózatra azonban nem állnak rendelkezésre forgalomszámlálási adatok, így az e kategóriába tartozó utakon zajló forgalmat nem tudja a SECAP figyelembe venni. Ugyanakkor a vizsgálat tárgyát képező kistelepülések esetében a településen belüli forgalom jelentős része is az országos közutak településen belüli szakaszán zajlik. Tehát a rendelkezésre álló forgalomszámlálási adatok felhasználásával megbízható kép kapható a térség közúti forgalomhoz kapcsolódó üvegházhatású gáz kibocsátásáról, annak alakulásáról. A kibocsátás változása, a beavatkozások hatása szintén nyomon követhető ezen mutató segítségével.

A tömegközlekedés esetében két közlekedési módot vesz figyelembe a SECAP, ezek a busz és a vonat. Az országos közúti forgalomszámlálások eredményeit nyilvántartó adatbázisban az összesített értékek mellett járműkategóriák szerint is elérhetők a forgalmi adatok, ennek megfelelően ismertek a buszközlekedésre vonatkozó forgalmi adatok is. A buszok esetében a dízel meghajtás gyakorlatilag kizárólagosnak tekinthető, a fogyasztás mértékét a Nemzeti Közlekedési Stratégiában szereplő 30,6 l/100 km értékkel számolva veszi figyelembe a SECAP. Az energiatartalom meghatározására a 10,96 MWh/1000 l arány alkalmazható. A vasúti személyszállítási adatok az Egyesület területén futó vasútvonalak menetrendben szereplő forgalmi adatai alapján, modellezéssel lettek meghatározva. A kapcsolódó energiafelhasználás a klímastratégia módszertan előírásainak figyelembevételével 0,00634 MWh/km. A dízelvontatás esetében 2 l/km fogyasztást, és 10,96 MWh/1000 l átváltási arányt alkalmaztak a SECAP háttérszámításai.

Az **önkormányzati flotta** kibocsátásait a SECAP a teljes gépjárműállomány kibocsátásainak részeként kezeli, amit mindenekelőtt a bázisévre vonatkozó részleges adathiány tett szükségessé. Az

önkormányzatoktól érkező adatszolgáltatás legfontosabb megállapításai mindazonáltal a következők szerint foglalhatók össze.

A beérkezett adatok alapján megállapítható, hogy a térségbeli önkormányzatok többsége rendelkezik személygépkocsival. Egy önkormányzat átlagosan egy gépkocsival rendelkezik, amelyek átlagéletkora 2016-ban 5,7 év volt, ami országos viszonylatban igen kedvezőnek tekinthető. Szintén kedvező, hogy a gépkocsiállomány jelentősen fiatalodott 2011 óta, amikor még 6,8 év volt az átlagéletkoruk. A teljes állományon belül a dízel meghajtású gépkocsik vannak többségben (71% az arányuk), ezek átlagéletkora (4,2 év) is jóval kedvezőbb, mint a személygépkocsiké (9,83 év).

Több önkormányzat rendelkezik autóbusszal. Ezeket jellemzően tömegközlekedési jellegű feladatok ellátására használják, ezért ezek teljesítményét és kibocsátási adatait a tömegközlekedés kibocsátásának számítása során veszi figyelembe a SECAP. Az autóbuszok átlagéletkora is kedvezőnek tekinthető, és javuló tendenciát mutat: a 2011-re jellemző 5 éves átlagéletkor 2016-ra 4 évre csökkent.

Átlagosan minden nyolcadik önkormányzat rendelkezik tehergépkocsival is. Sajnos ezek átlagéletkora igen kedvezőtlen és romló tendenciát mutat: a 2011-re vonatkozó 10 éves átlagéletkor 2016-ra 12,6 évre romlott.

A **magáncélú és kereskedelmi szállítás** kibocsátása szintén a rendelkezésre álló forgalomszámlálási adatok alapján határozható meg. Itt az Egyesület területén mért teljes forgalomban szerepel az önkormányzati flottához kapcsolódó kibocsátás is, a tömegközlekedés kibocsátását viszont elkülönül a fentiek alapján. Az egyes tehergépjármű- kategóriák esetében a SECAP háttérszámításai egységesen dízel üzemanyaggal kalkuláltak. Személygépkocsik esetében a KSH Veszprém megyére vonatkozó adatai alapján lett meghatározva a térség forgalmára jellemző benzin/dízel meghajtás megoszlása. Ez alapján a gépkocsik 78%-a benzin üzemű volt 2011-ben, 21,6%-a pedig dízel üzemű. 2016-ra a dízel üzemű gépkocsik aránya már elérte a 31%-ot, a benzin üzeműek aránya visszaszorult 68,2%-ra és az egyéb kategória is elérte a 0,8%-ot. Motorkerékpárok esetében a benzin üzemanyag az elsődleges, így egységesen ezt vette figyelembe a SECAP.

A fentiek alapján meghatározott forgalmi adatokból a következő táblázatban szereplő együtthatók alkalmazásával lettek kiszámítva az üzemanyag-fogyasztásra térségbeli jellemzői.

2. táblázat: *Az alkalmazott járműkategóriák fajlagos kibocsátása, fogyasztása, 2011-ben.*

Jármű kategória	Fajlagos fogyasztás
Személyautó dízel	6,8 l/100 km
Személyautó benzin	7,9 l/100 km
Kis tehergépkocsi	12 l/100 km
Nagy tehergépkocsi	25,8 l/100 km
Kamion, járműszerelvény	41,9 l/100 km
Autóbusz	30,6 l/100 km
Motorkerékpár	3 l/100 km

Forrás: Nemzeti Közlekedési Stratégia

Hangsúlyozni kell ugyanakkor, hogy a köztes év fogyasztási adatainak kalkulálása során már figyelembe vehető az Európai Unió fogyasztás csökkentési előírásaihoz kapcsolódó fogyasztás csökkenés is. 2011-ben Veszprém megyében a személygépkocsi-állomány átlagéletkora 12,3 év volt, azaz egy átlagos gépkocsit 1999-ben állítottak forgalomba. 2016-ban az átlag életkor 14,1 év volt,

azaz 2002-es forgalomba helyezéssel lehet számolni. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség által kiadott „Monitoring CO2 emissions from new passenger cars and vans in 2016” című dokumentum alapján megállapítható, hogy a 2002-ben üzembe helyezett gépkocsik fogyasztása benzin üzemű autók esetében 1%-kal, dízel üzeműek esetében pedig 1,1%-al alacsonyabb, mint az 1999-es járműveké.

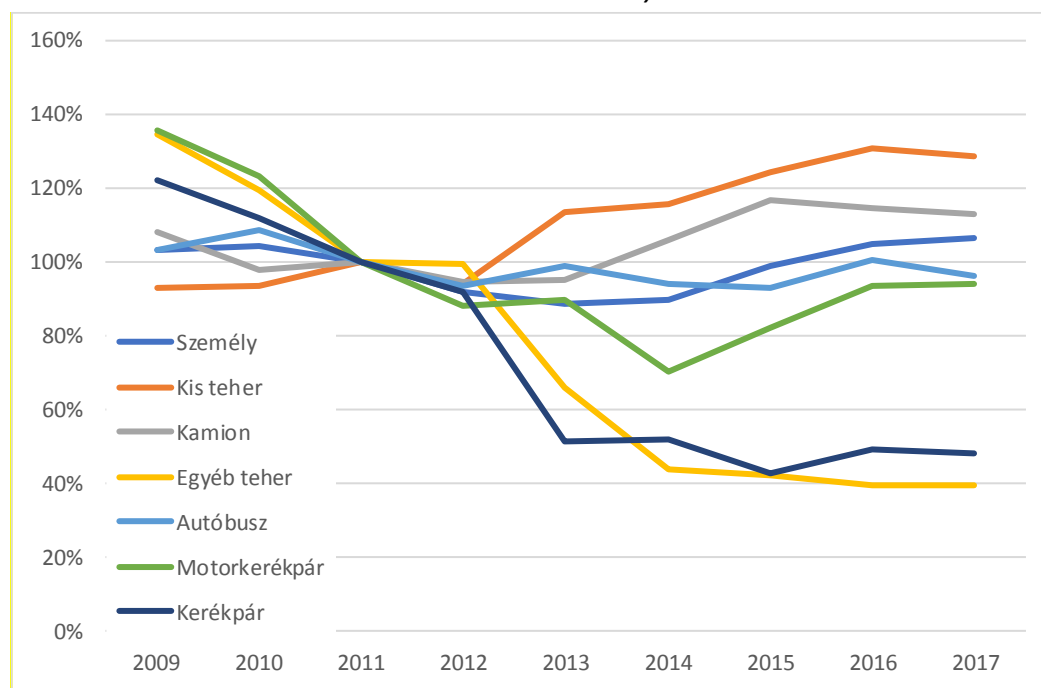
A jelentéstételi sablon előírásai szerint az üzemanyag fogyasztást MWh-ban kell megadni. Az átszámítás során a következő együtthatókat kell figyelembe venni: 10,96 MWh/1000 l dízel, és 9,61 MWh/1000 l benzin.

A vasúti **teherszállítás** esetében menetrend hiányában nincsen lehetőség a fenti metodika alkalmazására. A klímastratégiában szereplő megyei adatok jelentik a kalkuláció alapját. E szerint a megyében éves szinten 238 639 járműkilométer villamosított, és 39 524 járműkilométer dízel szállítás történik. A villamos vontatás 95%-a 20-as, míg 5%-a a 25-ös, a dízel vontatás elsősorban a 26-os és a 29-es pályán történik. Ezek utóbbiak forgalma közel azonos. Így a megyére vonatkozó teljes dízel forgalom az érintett Helyi Akciócsoportok között a pályahosszok figyelembevételével osztható fel. A villamos vontatás energia igénye 0,01447 MWh/km, míg a dízelvontatás fajlagos fogyasztása 7 liter/km a klímastratégia módszertanának megfelelően.

Az egyes közlekedési módokhoz kapcsolódó, helyi kibocsátások meghatározása előtt érdemes áttekinteni a **megyei forgalomszámlálási** adatokat, azok alakulását. Ezek alapján megállapítható, hogy a bázisév, és a köztes év között a megye teljes területén, kis mértékben csökkent a gépjármű forgalom. 2011-ben a megye teljes területén 5 295 367 egységjárműkilométer volt a napi átlagos forgalom, ami 2016-ra 5 127 354 egységjárműkilométerre csökkent.

A változás jármű kategóriáinként jelentősen eltérő volt. Ezeket a folyamatokat a következő ábra szemlélteti. A grafikon az egyes évek forgalmi teljesítményeit veti össze, a bázisév adataival, 100%-nak tekintve a bázisév forgalmát.

17. ábra: Egyes gépjárműkategóriák forgalmi teljesítménye, Veszprém megye területén, a 2011-es bázisévhez viszonyítva



forrás: Magyar Közút Nonprofit Zrt.

Az ábra alapján a következő megállapítások tehetők Veszprém megyére vonatkozóan:

- A megyében a kis tehergépkocsik forgalma folyamatosan nő, azonban a növekedés 2013-ban az elektronikus útdíj fizetési rendszer bevezetésekor jóval intenzívebb volt. Az elektronikus útdíj alól mentesülnek ezek a járművek.
- A kamion forgalom 2013-ig, az útdíj bevezetéséig csökkent, azóta viszont intenzíven növekszik.
A többi teherautó kategória forgalma folyamatosan csökkent. Ez a csökkenés igen intenzív volt az útdíj bevezetés hatására.
- A személygépkocsi, motorkerékpár, forgalom 2013-ig csökkent, 2014 óta viszont növekszik.
- Az autóbusz forgalom változásában nem azonosítható egyértelmű trend.
- A kerékpár forgalom 2015-ig folyamatosan csökkent, azóta enyhén növekszik.

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület speciális helyzetben van, tekintve, hogy a tag települések részben Fejér megye területén helyezkednek el. Ugyanakkor jelen SECAP dokumentum a Veszprém Megyei Önkormányzat megbízásából, a „Fenntartható Energia és Klíma akcióterv (SECAP) kidolgozása Veszprém megyében” című projekt keretében készül. Ennek megfelelően szükséges volt az Egyesülethez kötődő teljes közlekedési eredetű kibocsátáson belül elkülöníteni a megye területéhez kapcsolódó kibocsátásokat. Tekintve, hogy a kiinduló adatok jelentős része HACS szinten állt rendelkezésre, így Veszprém megyéhez kapcsolódó kibocsátások arányosítással lettek meghatározva. Az alkalmazott szorzó, a 2011-es népszámlálás figyelembevételével: 0,49.

1.3.5.1. Tömegközlekedés

A tömegközlekedéshez kapcsolódó teljesítmény és kibocsátás adatokat a következő táblázat foglalja össze:

3. táblázat: Tömegközlekedés

	Éves teljesítmény km	Éves fogyasztás l	Éves energia felhasználás MWh	Éves összesítés MWh	Változás 2011-2016
2011 autóbusz forgalom	3 865 415	1 182 817	12 963	33 109	5,31%
2011 dízel, vasúti személyszállítás	121 474	242 948	2 663		
2011 villamos vasúti személyszállítás	94 210	-	597		
2016 autóbusz forgalom	4 556 046	1 394 150	15 280	34 868	
2016 dízel, vasúti személyszállítás	58 512	117 025	1 283		
2016 villamos személyszállítás	82 434	-	523		

Forrás: Saját számítás forgalomszámlálási és menetrendi adatok alapján

Az Egyesület Veszprém megyei működési területén az **autóbusz** forgalom 2011-ben 3,9 millió kilométer volt, ami 2016-ra 4,6 millió kilométerre nőtt. A tömegközlekedés során jellemzően dízelüzemű autóbuszokat alkalmaznak, így 2011-ben az üzemanyag felhasználás 1,17 millió l dízel üzemanyagnak becsülhető, ami 12 963MWh energiafogyasztásnak felelt meg. 2016-ra ez 1,39 millió literre növekedett, ami energiamennyiségben kifejezve 15 279 MWh-t tett ki.

Az autóbuszközlekedéshez kapcsolódó kibocsátás-növekedés önmagában nem tekinthető kedvezőtlen folyamatnak, hiszen a tömegközlekedés a fajlagosan magasabb kibocsátással járó egyéni gépjárműhasználatot képes kiváltani. Ugyanakkor a KSH adatszolgáltatása alapján megállapítható, hogy a menetrend szerinti autóbusz-közlekedés volumene megyei szinten jelentősen csökkent, a 2011-es 97 millió utaskilométerről 2016-ra 89,6 millióra, ami klímavédelmi szempontból is egyértelműen kedvezőtlen folyamatnak minősül. A két adat közti látszólagos ellentmondás magyarázata abban rejlik, hogy az autóbuszos tömegközlekedésben jelentős arányban képviselteti magát a növekvő turisztikai célú utazás, míg a helyi közlekedés esetében elsősorban a helyi lakosságot érintő menetrend szerinti járatok szerepelnek.

Az Egyesület működési területén a **vasúti közlekedés** a 20-as villamosított, és a 11-es dízel vontatású vonalakon történik. A személyforgalom a 20-as Székesfehérvár–Szombathely vonalon az intenzívebb.

A fenti táblázatból megállapítható, hogy az Egyesület területén csökkent a vasúti személyszállítás volumene, és ehhez kapcsolódóan az abból származó kibocsátás is. Annak ellenére, hogy ez önmagában tekintve kedvezően hat a térség üvegházhatású gáz kibocsátására, valójában mégis kedvezőtlen jelenséggel állunk szemben, hiszen a lakosság a közlekedési igényeit nagyobb arányban elégítette ki a fajlagosan magasabb kibocsátást eredményező egyéni személygépkocsi használattal, aminek eredőjeként összességében nőtt a térség kibocsátása.

Összességében tehát megállapítható, hogy a tömegközlekedés, és az ahhoz kapcsolódó kibocsátás jelentősen nőtt a bázis és a referenciaévek között. Ugyanakkor a menetrend szerinti közlekedés volumene csökkent. Ez a folyamat kedvezőtlennek tekinthető, hiszen együtt járt a személygépkocsi forgalom növekedésével.

1.3.5.2. Közúti magáncélú és kereskedelmi szállítás

A forgalomszámlálási adatok alapján az Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részén 2011-ben a következők voltak a legforgalmasabb utak: 8, 82, 83-as főút. 2016-ban a sorrend hasonló volt. Figyelembe véve a térséget érintő útszakaszok hosszát is, megállapítható, hogy az Egyesület működési területén a legnagyobb egységjárműkilométer-teljesítmény, 2011-ben és 2016-ban is a 8-as úthoz kötődött, ezt sorrendben a 82-es, majd pedig a 8216 és út értékei követik.

A forgalomszámlálási adatok alapján – a fent leírt módszertan szerint – meghatározásra kerültek az egyes járműkategóriák éves futásteljesítményei, az ezekhez kapcsolódó üzemanyag-fogyasztási értékek, és végül ezek alapján az Egyesület vizsgált területén jelentkező teljes közlekedési célú energiaigény. E számítások eredményeit a következő táblázat foglalja össze.

4. táblázat: *Közúti magáncélú és kereskedelmi szállítás a HACS területén*

	Motor- kerékpár	Személygépkocsi	Kis tehergépkocsi	Nagy tehergépkocsi	Járműszerelvény	
	Benzin		Dízel			
2011 futásteljesítmény km	1 923 135	78 101 620	21 628 141	16 446 513	10 655 486	8 358 967
Fajlagos fogyasztás l/100 km	3	7,9	6,8	12	25,8	41,9
2011 fogyasztás l	57 694	6 170 028	1 470 713	1 973 581	2 749 115	3 502 407
2011 fogyasztás l	6 227 722		9 695 818			
2016 futásteljesítmény km	1 899 639	84 241 401	28 459 933	25 722 223	5 819 550	10 084 169
Fajlagos fogyasztás l/100 km	2,97	7,821	6,7252	11,868	25,5162	41,4391
2016 fogyasztás l	56 419	6 588 520	1 913 988	3 052 713	1 484 928	4 178 789
2016 fogyasztás	6 644 939		10 630 418			

Mindezek alapján megállapítható, hogy a közúti magáncélú és kereskedelmi szállítás energiafelhasználása a referencia évben, 2011-ben 166 114 MWh volt, míg 2016-ra ez 9%-kal növekedett, elérve a 180 367 MWh értéket. A járműkategóriákon belül erőteljes különbségek figyelhetők meg. A legintenzívebben a kistehergépkocsik, forgalma nőtt, ugyanakkor a legnagyobb kibocsátás növekedés a járműszerelvényekhez, azaz a kamionokhoz kapcsolódik

1.3.5.3. Vasúti magáncélú és kereskedelmi szállítás

Az Egyesület területén a vasúti teherszállítás döntően a 20-as villamosított vonalon történik.

5. táblázat: *Vasúti teherszállítás*

	Éves teljesítmény (km)	Éves fogyasztás (l)	Éves energiafelhasználás (MWh)	Éves összesítés (MWh)
dízel				753
villamos	50 021		753	

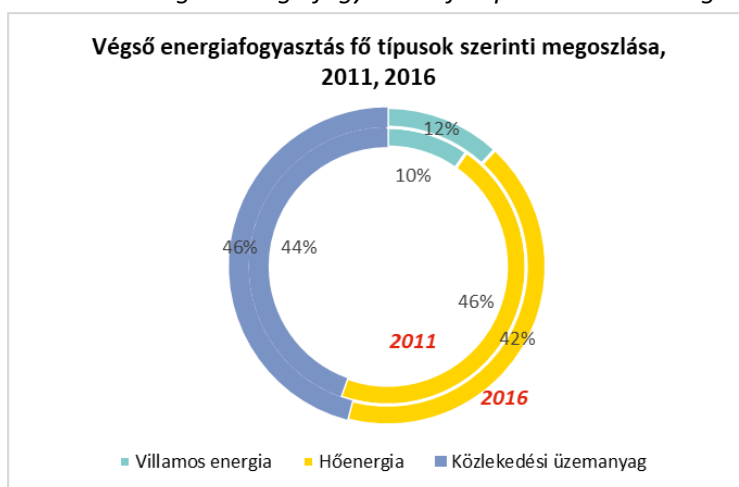
1.3.6. Végő energiafelhasználás a bázisévben és a köztes évben

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének Veszprém megyére eső részén jelentkező összesített energiafogyasztás 2011-ben, a SECAP bázisévében 408 472 MWh-t tett ki, amelynek értéke a rákövetkező 5 évben némileg, 5 %-kal bővült. Az összesített érték – a SECAP készítésre vonatkozó módszertani útmutató alapján – nem veszi figyelembe az agrárium és hulladékgazdálkodási szektor üvegházhatású gáz emisszióját sem.

Az Egyesület területén felhasznált energia legnagyobb részét, közel felét (2011: 44%) a közúti közlekedés és szállítmányozás üzemanyagigénye tette ki, az ágazat teljesítményének bővülésével

párhuzamosan ugyanakkor a benzin és dízelolaj részaránya némileg (2%-kal) nőtt 2016-ra a teljes energiafelhasználáson belül. A fűtési, használati melegvíz-előállítás, főzési igényeket kielégítő – földgáz, szén, illetve különböző típusú és minőségű tűzifa elégetésével nyert – hőcélú energiahasznosítás mértéke 2011-ben még valamivel meghaladta a közlekedés energiaigényét, 2016-ra ugyanakkor néhány százalékkal lecsökkent, annak részesedése a teljes energiafelhasználásból 42-46% körül ingadozik a vizsgált térségben. A felhasznált energia nagyságrendileg tizede (10-12%) villamos energia, amely nem helyben, hanem a villamosenergia megtermelésnek helyszínein eredményez szén-dioxid kibocsátást. Ennek ellenére a LEADER-Egyesületszintű SECAP nem tekinthet el az így keletkező üvegházhatású gáz kibocsátás figyelembevételétől, hiszen végső soron az e térségben élő lakosság és az itt működő intézmények az előidézői a ténylegesen más földrajzi helyen jelentkező kibocsátásnak is.

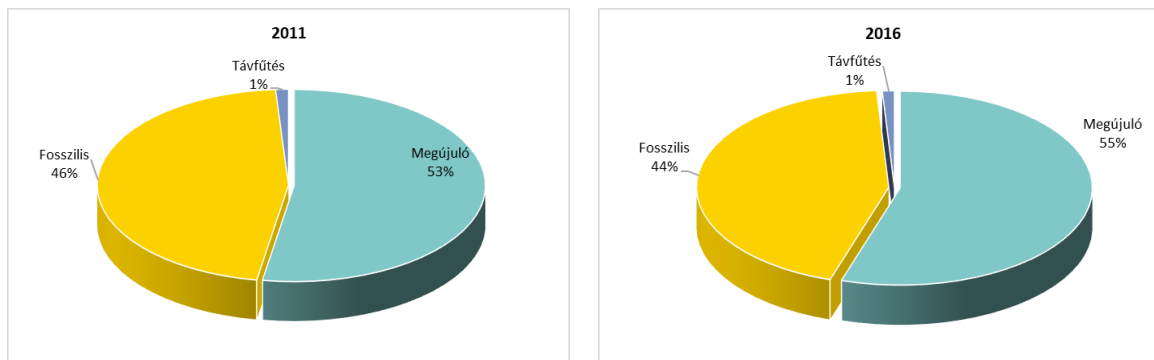
18. ábra: Végső energiafogyasztás fő típusok szerinti megoszlása



Forrás: KSH adatok alapján saját számítás

Az energiafogyasztásra visszavezethető üvegházhatású gáz kibocsátás mértékének szempontjából meghatározó jelentőséggel bír, hogy az energiaigény kielégítése fosszilis, vagy megújuló energiahordozó felhasználásával történik-e. E vizsgálati szempontból a hőenergia előállítása bír kiemelkedő jelentőséggel, hiszen annak bő fele már a bázisévben is megújuló alapon, tűzifa előállításával történt, és annak részesedése számottevően az elmúlt években sem csökkent. Mindazonáltal említést érdemel, hogy a tűzifa-hasznosítás magas aránya sokkal inkább a lakosság kedvezőtlen jövedelmi helyzetének a következménye, mintsem a környezet- és klímatudatos gondolkodásmód széleskörű elterjedtségének. Ebből következik, hogy a lakosság életszínvonalának reménybeli növekedése a megújuló-energia felhasználásának csökkenéséhez is vezethet a jövőben.

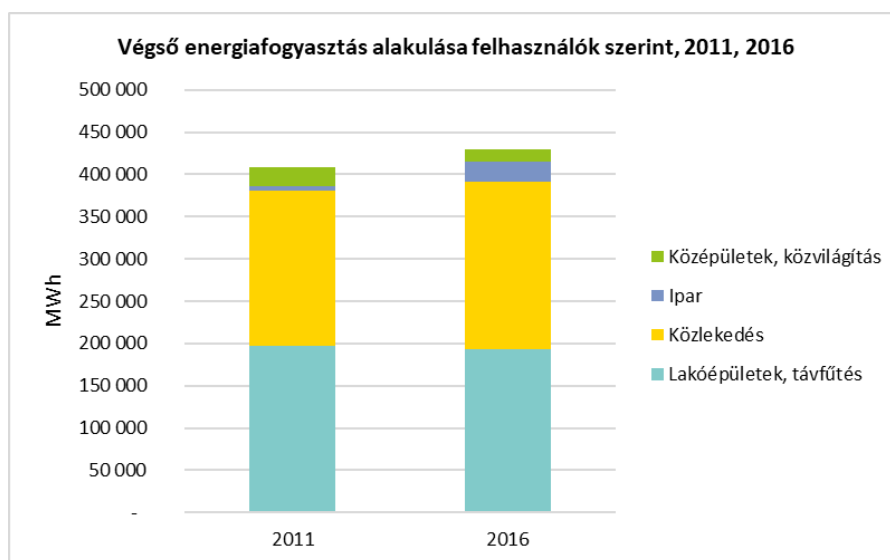
19. ábra: Hőenergia-felhasználás megoszlása annak forrása szerint



Forrás: KSH adatok alapján saját számítás

A végső energiafogyasztás főbb felhasználói csoportok szerinti megoszlását vizsgálva a közlekedés magas részesedése (183 091 MWh, 45%) mellett szembetűnő a lakóépületállomány domináns szerepe. Az Egyesület területének Veszprém megyei részén a lakosság és a kommunális szektor összes, épületüzemeltetéshez kapcsolódó energiafogyasztásának 90 %-a (2011: 197 665 MWh) a lakóépületekhez kapcsolódik. A középületek energiafogyasztása (2011: 21 395 MWh) jelentősen elmarad ettől, míg a szintén közcélú tevékenységek minősülő közvilágítás energiaigénye (2011: 837 MWh) csak a lakossági és közcélú energiafogyasztásnak mindössze 0,5%-át teszi ki. A térségbeli ipari üzemek összesített energiafelhasználása 5 484 MWh volt 2011-ben, ami a térség végső energiafogyasztásának mindössze 1 %-át tette ki.

20. ábra: Végső energiafogyasztás alakulása felhasználók szerint



Forrás: KSH adatok és települések adatszolgáltatása alapján saját számítás

A SECAP bázisévére (2011) és az öt évvel később kijelölt ún. köztes év (2016) végső energiafogyasztására vonatkozóan elvégzett számítások alapján megállapítható, hogy míg „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területén jelentkező végső energiafogyasztás 5 %-kal bővült, addig az egyes felhasználói csoportok körében jelentős eltérések mutatkoznak e tekintetben. Míg a közszférában lezajlott nagyarányú épületenergetikai korszerűsítéseknek és megújulóenergia-felhasználásra irányuló beruházásoknak a következtében több, mint harmadával, a lakóépületek üzemeltetése terén 2 %-kal mérséklődött az összesített energiafelhasználás, addig a közlekedés és az ipar több energiát használt fel 2016-ban, mint öt évvel azt megelőzően. Az előbbi esetben a közúti forgalom bővülése, az ipar esetében pedig a gazdasági, piaci helyzet kedvezőbbé válása, a termelés felfutása áll a jelenség hátterében. A különböző energiafogyasztói csoportok körében megfigyelhető ellentétes irányú tendenciákat szemléletesen támasztja alá a tény, hogy 2011 és 2016 között megfordult két energiafelhasználó szektor – az ipar és a közszféra – éves energiafogyasztás alapján felállított sorrendje: míg 2011-ben még a középületek üzemeltetése és a közvilágítás járt magasabb energiafogyasztással, addig 2016-ban az ipar már közel kétszer annyi energiát fogyasztott, mint a közszféra.

6. táblázat: *Végső energiafogyasztás változása a bázisév és a köztes év között*

Végső energiafogyasztás változása a bázisév és a köztes év között			
	2011	2016	Változás
	MWh		%
Lakóépületek, távfűtés	197 665	193 239	-2,24
Közlekedés	183 091	198 205	8,3
Ipar	5 484	24 030	338,18
Középületek, közvilágítás	22 232	13 558	-39,0
Összesen	408 472	429 032	5,0

Forrás: KSH adatok és települések adatszolgáltatása alapján saját számítás

1.4. Kiindulási kibocsátási leltár

A végső energiafogyasztásból számított szén-dioxid kibocsátás számszerűsítése során meghatározó jelentőséggel bír a megfelelő emissziós faktor kiválasztása. A jelen dokumentumban alkalmazott emissziós faktorok a SECAP Jelentéstételi Útmutatóban, és ahhoz készített kiegészítő dokumentumban¹ rögzített emissziós együtthatókat alkalmazza, amelyek többségükben megegyeznek az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testülete által közzétett nemzeti jelentéstételi útmutatóban rögzített értékekkel.

¹ Joint Research Centre of the European Commission: CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union, Dataset Version 2017

7. táblázat: *Alkalmazott emissziós faktorok a különböző típusú energiahordozók esetében*

Villamos energia	Távfűtés	Földgáz	Szén	Tűzifa	Benzin	Gázolaj
0,332	0,273	0,202	0,307	0,007	0,249	0,267

Forrás: SECAP Jelentéstételi Útmutató

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyei működési területére vonatkozóan készült kiindulási üvegházhatású gáz kibocsátási leltár 2011-re vonatkozik, a SECAP-ban kijelölt kibocsátáscsökkentési célok bázisértékét tehát az ezen évre számított teljes kibocsátás képezi. Az azóta eltelt időszakra jellemző kibocsátási tendenciák felmérése céljából ugyanakkor azonos módszertan alapján 2016-ra, egy ún. köztes évre is elkészült a térség kibocsátási leltára.

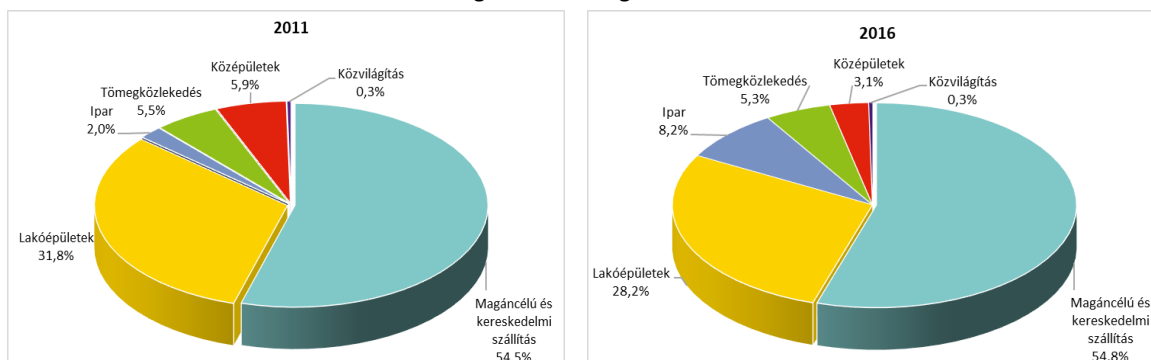
„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyére eső területén keletkező üvegházhatású gáz kibocsátás teljes mennyisége az alkalmazott számítási módszertan alapján 2011-ben 79 878 tonna szén-dioxid egyenértéket tett ki.

A legnagyobb kibocsátó ágazatnak a térségben a közlekedés minősült, e szektorból összesen 47 896 tonna szén-dioxid került a légkörbe az Egyesület vizsgált területén, ami a teljes kibocsátás 60 %-át képezte. A közlekedés meghatározó részesedése az üvegházhatású gázok kibocsátásából döntően a térségen áthaladó jelentős mértékű tranzitforgalomra (8-as, 82-es főutak) vezethető vissza.

A második legjelentősebb üvegházhatású gáz kibocsátó szektor az épületüzemeltetés, amelynek révén 30 105 tonna szén-dioxid került a légkörbe az Egyesület Veszprém megyét érintő területén, ami a térség teljes kibocsátásának több, mint harmadát (38%) képezte. E mennyiség szinte legnagyobb hányada (84 %) a lakóépületekben keletkezik, amelyek energetikai korszerűsítése ugyan már egyre inkább elterjedőben van a településeken, a lakóépületek többségének hőtechnikai adottságai azonban még messze nem tekinthetők megfelelőnek. A lakóépületek esetében érdemes megemlíteni, hogy azok üvegházhatású gáz kibocsátásban betöltött részesedése jelentősen elmarad a végső energiafogyasztásban jelentkező arányuknál, ami a nullához közeli emissziós együtthatóval rendelkező tűzifa széles körű használatára vezethető vissza. A középületek üvegházhatású gáz kibocsátásban betöltött részaránya meghaladja ugyan számbeli részesedésüket, ám összességében nem számítanak meghatározó szén-dioxid forrásnak a térségben.

Az ipar üvegházhatású gáz kibocsátása 2011-ben 1 599 tonnát tett ki, ami a térség összes kibocsátásának mindössze 2 %-át képezte. 2016-ra azonban az ipar fellendülése következtében az ipar részesedése a térség teljes üvegházhatású gáz kibocsátásából 8%-ra emelkedett. Végül a közvilágítás részesedése a települések összesített üvegházhatású gáz kibocsátásából szinte elhanyagolható mértékűnek tekinthető.

21. ábra: BAKONYÉRT Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén keletkező üvegházhatású gáz kibocsátás



Forrás: KSH adatok és települések adatszolgáltatása alapján saját számítás

A SECAP-ban kitűzött – 2011-es állapothoz viszonyított – kibocsátás-csökkentési célok elérése szempontjából jelentős nehézséget jelent, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátása a SECAP báziséve óta eltelt időszakban nőtt „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén, mégpedig a végső energiafogyasztás bővülését meghaladó mértékben, nagyságrendileg 8 %-kal. A növekedés mindenekelőtt az ipar és a közlekedés jelentős többletenergia-fogyasztására vezethető vissza. Az ipari termelésre visszavezethető üvegházhatású gáz kibocsátás több, mint négyszeresére nőtt a bázisév és 2016 között.

8. táblázat: Üvegházhatású gáz kibocsátás alakulása a bázis- és a köztes évben

Üvegházhatású gáz kibocsátás alakulása a bázis- és köztes évben			
	2 011	2 016	Változás
	t CO ₂ /év		%
Magáncélú és kereskedelmi szállítás	43 525	47 258	9
Lakóépületek	25 401	24 340	-4
Ipar	1 599	7 085	343
Tömegközlekedés	4 370	4 596	5
Középületek	4 704	2 704	-43
Közvilágítás	278	263	-5
Összesen	79 878	86 246	8

Forrás: KSH adatok és települések adatszolgáltatása alapján saját számítás

A SECAP 2011-re vonatkozó Kiindulási kibocsátási leltárának és a köztes évre, 2016-ra számított kibocsátási leltárnak a részletes eredményeit az alábbi táblázatok szemléltetik.

9. táblázat: Kiindulási kibocsátási leltár eredményei, 2011

Ágazat 2011	Szén-dioxid-kibocsátás [t] / kibocsátás szén-dioxid-egyenértékben [t]							
	Villamos energia	Távfűtés	Földgáz	Dízel	Benzin	Szén	Biomassza	Összesen
ÉPÜLETEK, BERENDEZÉSEK/LÉTESÍTMÉNYEK ÉS IPAR								
<u>Önkormányzati épületek, berendezések/</u>	926		3 397			376	5	4 704
<u>Lakóépületek</u>	10 210		12 961			991	685	24 847
<u>Közüvilágítás</u>	278							278
<u>Ipar</u>	1 256		344					1 599
Részösszeg	12 670	554	16 701			1 367	690	31 982
KÖZLEKEDÉS								
<u>Tömegközlekedés</u>	198			4 172				4 370
<u>Magáncélú és kereskedelmi szállítás</u>	250			28 373	14 902			43 525
Részösszeg	448			32 545	14 902			47 896
ÖSSZESEN	13 118	554	16 701	32 545	14 902	1 367	690	79 878

Forrás: KSH adatok és települések adatszolgáltatása alapján saját számítás

10. táblázat: Köztes évre vonatkozó kibocsátási leltár eredményei, 2016

Ágazat	Szén-dioxid-kibocsátás [t] / kibocsátás szén-dioxid-egyenértékben [t]							
	Villamos energia	Távfűtés	Földgáz	Dízel	Benzin	Szén	Egyéb biomassza	Összesen
ÉPÜLETEK, BERENDEZÉSEK/LÉTESÍTMÉNYEK ÉS IPAR								
<u>Önkormányzati épületek, berendezések/</u>	270		2 053			376	5	2 704
<u>Lakóépületek</u>	10 270		11 878			1 000	692	23 840
<u>Közüvilágítás</u>	263							263
<u>Ipar</u>	5 696		1 388					7 085
Részösszeg	16 500	500	15 319	0	0	1 376	697	34 392
KÖZLEKEDÉS								
<u>Tömegközlekedés</u>	174			4 422				4 596
<u>Magáncélú és kereskedelmi szállítás</u>	250			31 108	15 901			47 258
Részösszeg	423			35 530	15 901			51 854
ÖSSZESEN	16 923	500	15 319	35 530	15 901	1 376	697	86 246

Forrás: KSH adatok és települések adatszolgáltatása alapján saját számítás

2. A klímaváltozás várható hatásai „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület térségében

2.1. Az éghajlatváltozás és annak hatásai Magyarországra

Az éghajlat változása mérésekkel alátámasztható globális jelenség, amelynek legegységelműbben azonosítható jellemzője a globális felszíni átlaghőmérséklet emelkedése. Ennek értéke az ipari forradalmat megelőző időszakhoz képest globális szinten 1,1 °C-kal emelkedett 2016-ig.² Magyarországon a XX. század kezdetétől állnak rendelkezésre megbízható adatok a hazai éghajlati jellemzők alakulásáról, ezek alapján az elmúlt bő egy évszázadban 1,3 °C-kal³ nőtt az évi középhőmérséklet, ami egyértelműen meghaladja a globális emelkedés mértékét. A klímamodellek eredményei pedig egyöntetűen e melegedés folytatódását vetítik előre a következő évtizedekre. Hazánk területének túlnyomó részén – így Veszprém megye területén is – az éves átlaghőmérséklet várhatóan 1-2 °C-kal nő a 2021-2050-es időszakra a XX. század második felére jellemző átlagértékhez képest, a XXI. század végére ugyanakkor a növekmény egyes klímamodellek szerint elérheti a 4,5 °C-t is.⁴

Mindez az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) által közelmúltban közzétett tanulmány⁵ tükrében különösen komoly fenyegetést jelent, hiszen annak megállapításai szerint amennyiben a földi felszíni átlaghőmérséklet 1,5 °C-nál nagyobb mértékben meghaladja az ipari forradalom előtti szintet, úgy az éghajlat változásának folyamata visszafordíthatatlanná válik, ami beláthatatlannal következményekkel járhat az emberi civilizációra nézve.

Mindazonáltal egy kisebb térség, megye szempontjából kevésbé az általános melegedési tendencia, mint inkább az azzal szorosan összefüggő éghajlati szélsőségek fokozódása képezi a nagyobb kihívást, amely mind a hőmérsékleti, mind a csapadékviszonyok alakulásában tetten érhető. Az alábbi fejezetek ezek várható alakulásáról nyújtanak áttekintést.

2.1.1. Szélsőséges hő

A szélsőséges időjárási események közül az egyik legközismertebb és leginkább érezhető a nyári hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése.

Veszprém megye az elmúlt évtizedekben ugyan összességében az ország hőhullámoktól legkevésbé sújtott térségei közé tartozott, azonban a vizsgált szempontból jelentős területi eltérések adódtak a megye egyes területei között. Míg a Bakonyban évente átlagosan kevesebb, mint 4 napon keresztül haladta meg a napi középhőmérséklet a 25 °C-ot, addig a Balaton-felvidéken átlagosan közel két héten keresztül ilyen hőmérsékleti jellemzők uralkodtak, ami komoly megterhelést jelentett az emberi szervezet – különösen az idősek, csecsemők, valamint a szív-és érrendszeri betegségben szenvedők – számára.

² Adat forrása: WMO Statement on the State of the Global Climate in 2016

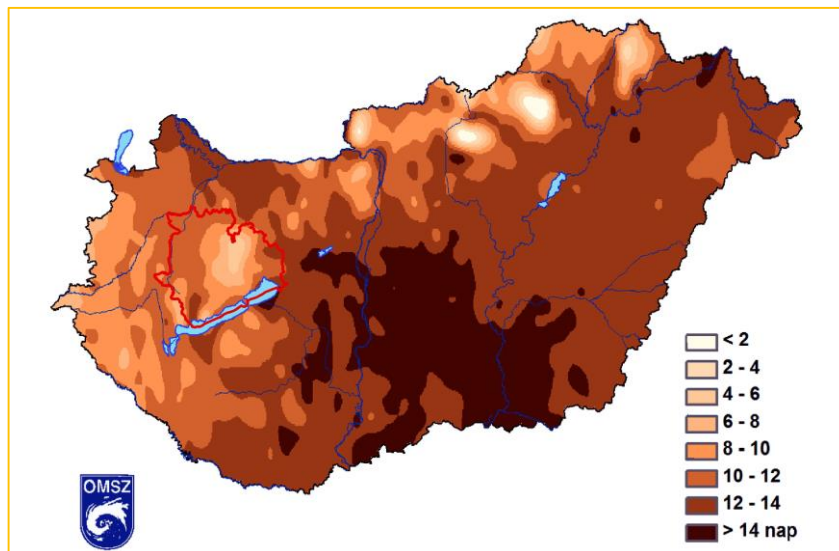
³ Adat forrása: Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, 2017

⁴ Jövő klímájára vonatkozó adatok forrása: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

⁵ IPCC Special Report: Global Warming of 1,5 °C, 2018; <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

Veszprém megye egészén belül „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület területén a legalacsonyabb a hóhullámos napok évi átlagos száma, azok átlagosan mindössze néhány napra korlátozódtak az elmúlt évtizedekben.

22. ábra: Hóhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981–2016-os időszakban



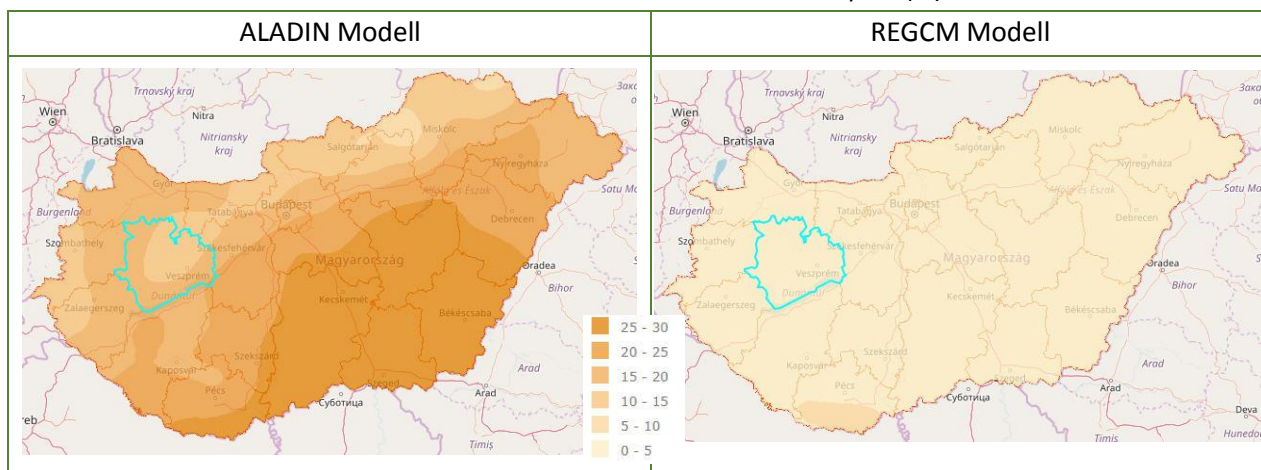
Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

A hőségriadós napok számának jövőbeli alakulására a klímamodell-futtatások eredményeiből lehet következtetni. A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszerben (a továbbiakban: NATÉR) két regionális klímamodell eredményei érhetők el (ALADIN-Climate, RegCM). Előrebocsátva, hogy a klímamodellek esetében a szélsőséges időjárási jelenségekre vonatkozó projekciók általában nagyobb bizonytalansággal terheltek, mint a különböző időszakok (pl. év, évszak) átlagértékeire vonatkozó számítások, megállapítható, hogy míg az ALADIN-Climate modell alapján a 2021-2050-es időszakban a 10-20 nappal nő a hóhullámos napok átlagos évi száma az 1961-1990 közötti bázisidőszakhoz képest, addig a RegCM modell esetén csak legfeljebb 5 nappal. A két modell közötti jelentős különbség bizonytalansága ellenére is egyértelmű az extrém meleg napok számának várható növekedése.

Az ALADIN-modell alapján a megyén belül eltérő mértékűnek ígérkezik a kánikulai napok számának növekedés: a már napjainkban is forróbbnak számító déli és nyugati területeken a növekedés mértéke még nagyobb lesz, mint a hűvösebb, hegyvidéki területeken. Mindez azt eredményezi, hogy míg a Balaton partján – legalábbis az ALADIN-modell alapján – évente átlagosan összesen közel egy hónapig meghaladja majd a következő évtizedekben a napi középhőmérséklet a 25 °C-ot, addig a Bakonyban ez az időszak akár két héttel is rövidebb ideig tarthat.

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület területén a klímamodellek eredményei alapján szinte biztosra vehető, hogy a hóhullámos napok évi átlagos számának megfigyelt emelkedését mutató trend a jövőben is folytatódik, a növekedés mértéke ugyanakkor elmarad a megye többi részére prognosztizált értéktől.

23. ábra: 2021-2050 közötti időszakban a hóhullámos napok évi átlagos számának változása az 1961-1990-es időszak azonos adataihoz képest (%)

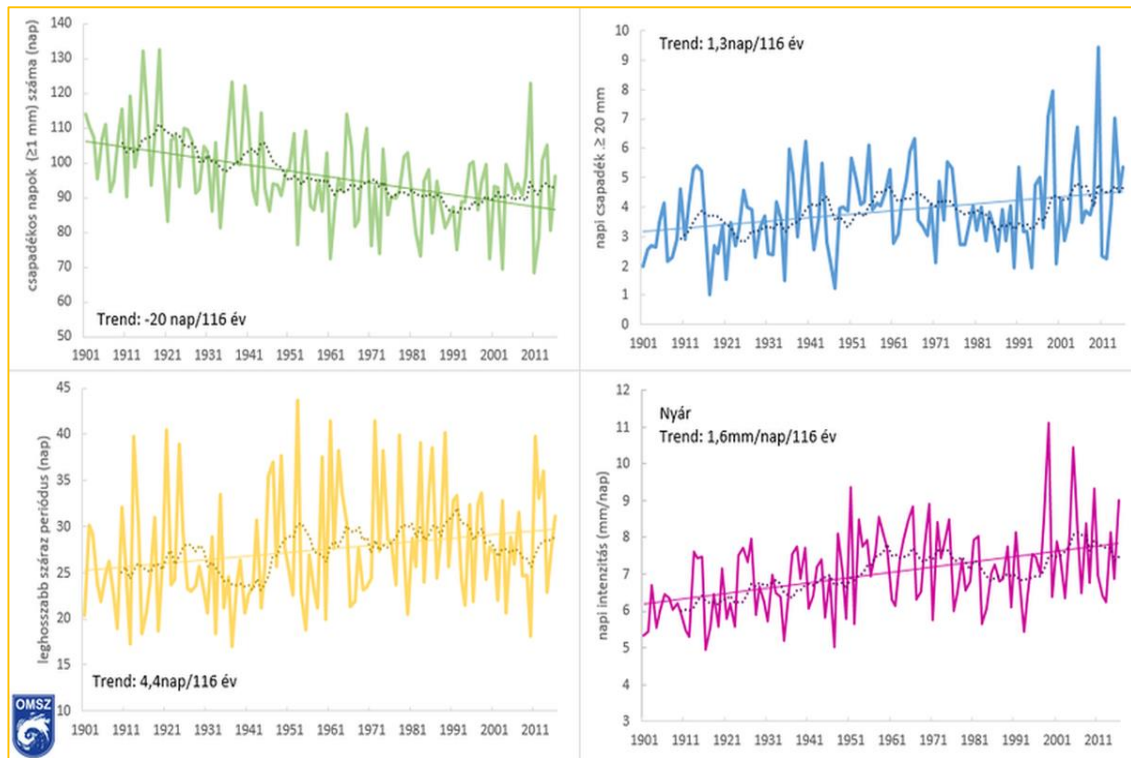


Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

2.1.2. Szélsőséges csapadékesemények, viharok

A meteorológiai mérések tanúsága szerint – amelynek eredményeit az alábbi ábra szemlélteti – az elmúlt évszázadban Magyarországon egyre szélsőségesebbé vált az évi csapadékeloszlás, hiszen közel ugyanannyi mennyiségű éves csapadék szignifikánsan – hússzal – kevesebb napon hullott le, ezzel párhuzamosan egyre hosszabbra nyúltak a csapadékmentes időszakok. Különösen a nyári időszakban jelentősen megnőtt az ún. napi csapadékontenzitás mértéke, ami azt mutatja, hogy a csapadékos napokon átlagosan hány milliméter csapadék hullik.

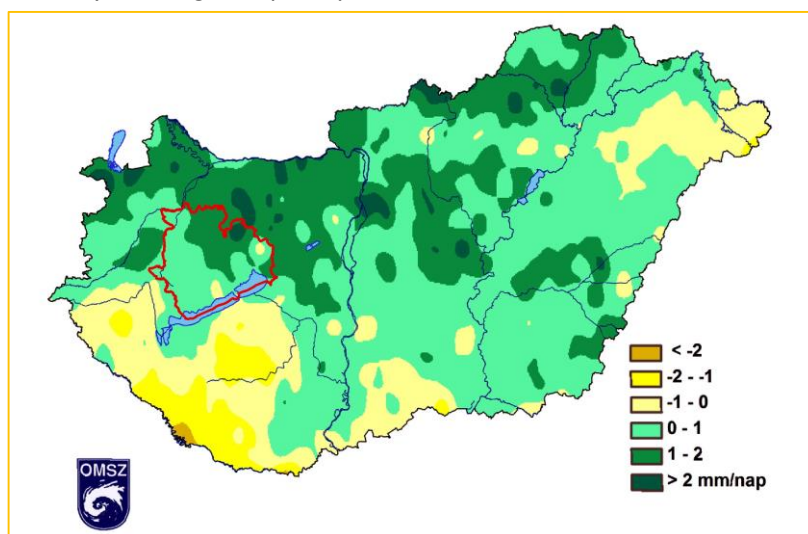
24. ábra: Éves csapadékeloszlásra vonatkozó trendek az elmúlt 100 évben



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

A nyári csapadékinintenzitás változására vonatkozóan területi szinten is elérhető elemzés, amelynek alapján megállapítható, hogy míg Veszprém megye nyugati részén az országos átlag körül alakult a nyári átlagos napi csapadékinintenzitás növekedése az elmúlt három évtizedben, addig az északkeleti részeken egyértelműen nagyobb ütemben nőtt a nyári esőzések intenzitása, mint az ország nagy részén. A fentiek alapján megállapítható, hogy a szélsőséges csapadékesemények, vagyis az özőnvízszerű esőzések az azokat rendszerint kísérő viharokkal együtt napjainkban is jelentős és egyre fokozódó mértékű veszélyforrásnak tekinthető Veszprém megye területén.

25. ábra: A nyári átlagos napi csapadékinintenzitás változása az 1961–2016 időszakban

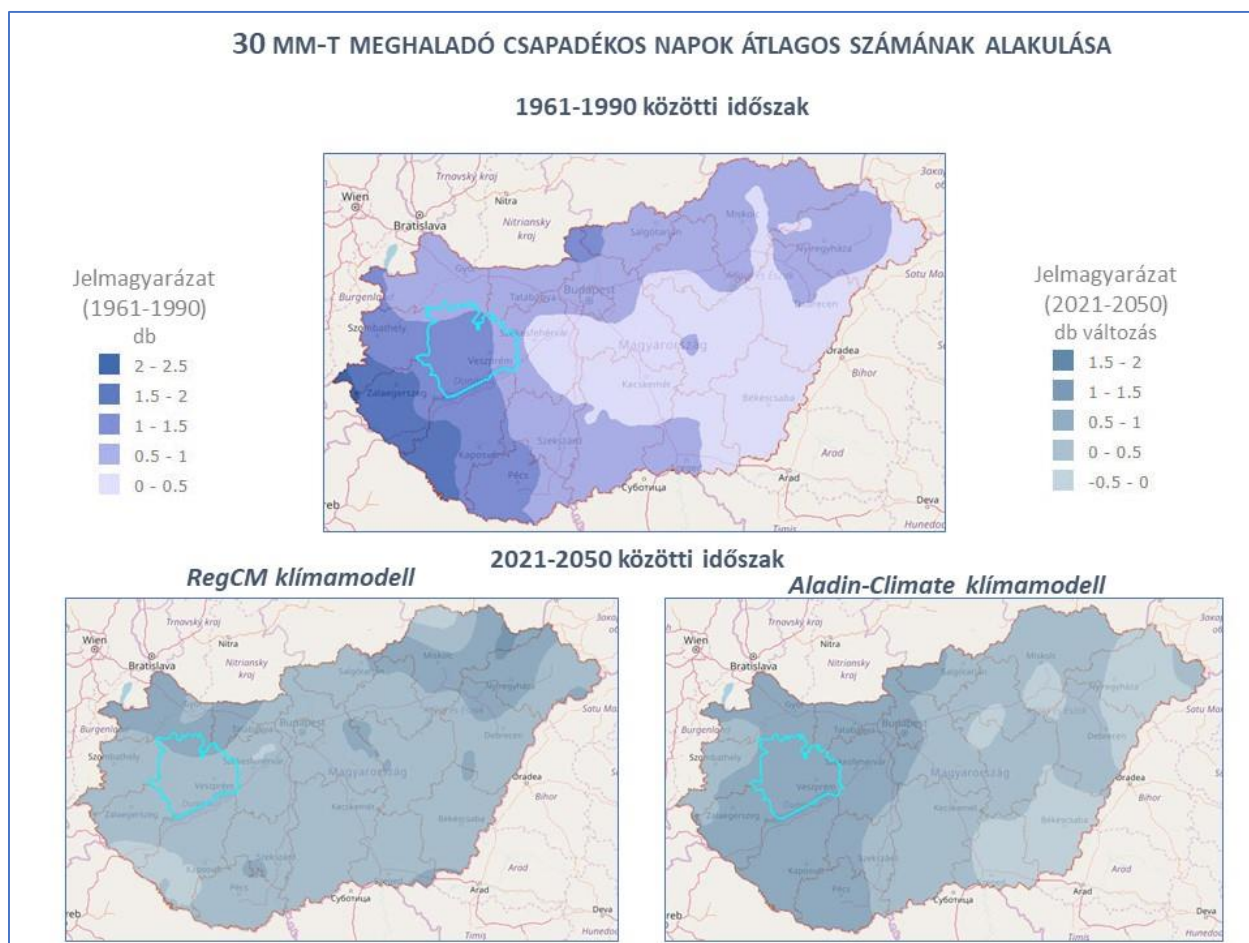


Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

A NATÉR-on belül felhasznált – fentiekben már említett – két regionális klímamodell az extrém csapadékos napok számának jövőbeli várható alakulására vonatkozóan is nyújt információt. Azon napok évi átlagos száma, amelyeken 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadék hullt le, a klímamodellben alkalmazott 1961-1990 közötti bázisidőszakban 1 körül alakult Veszprém megye területén, ami azt jelenti, hogy minden évben számolni kellett már a XX. század második felében is ilyen rendkívüli mértékű esőzés bekövetkeztével – nyugati irányban haladva egyre fokozottabb mértékben. Ehhez képest a 2021-2050 közötti időszakra vonatkozóan a két alkalmazott klímamodell egybehangzóan azt valószínűsíti, hogy a következő évtizedekben még gyakoribbá válnak az ilyen tetemes mennyiségű csapadékkal járó és ezáltal komoly károkozásra képes esőzések, olyannyira, hogy a megye északi és nyugati területein átlagosan kétszer is előfordulhatnak évente.

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területén az özönvízserű esőzések bekövetkezésének valószínűsége a következő évtizedekben némileg elmarad ugyan a Veszprém megye legészakibb részére prognosztizált értéktől, ugyanakkor a klímamodellek alapján így is minden évben számítani lehet legalább egy olyan napra a térségben, amelyen több, mint 30 mm csapadék hull le.

26. ábra: 30 mm-t meghaladó csapadékos napok átlagos számának megfigyelt és várható alakulása



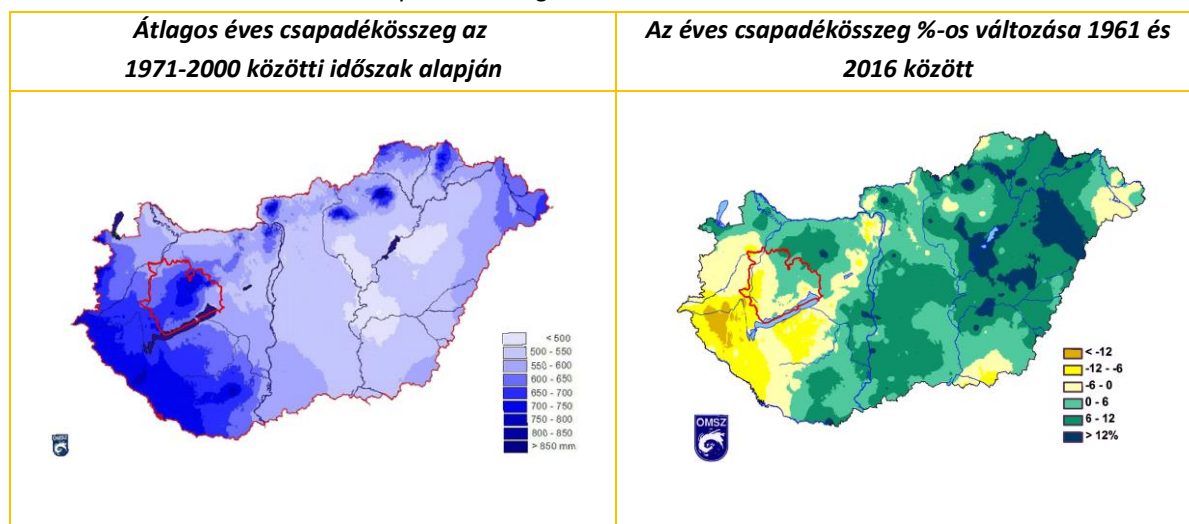
Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

2.1.3. Aszály

Veszprém megye egyértelműen az ország csapadékosabb térségei közé tartozik, a XX. század utolsó harmadában szinte a megye egész területén elérte a 600 mm-t – a magasabb térszíneken a 800 mm-t is – az évi átlagos csapadék mennyisége. A legszárazabb területeknek a Marcal-medence, és a Balaton keleti partvidéke, a Fűzfői-öböl tágabb környéke minősültek. Az elmúlt fél évszázadban a csapadék területi eloszlása némileg módosult. Míg az ország egészét tekintve a korábbi markáns területi eltérések némileg mérséklődtek, hiszen az ország szárazabb részein nőtt, míg a csapadékosabb területeken csökkent az évi átlagos csapadék mennyisége, addig Veszprém megye területén ezzel ellentétes tendencia rajzolódik ki. Éppen a szárazabbnak számító északnyugati, Pápa környéki területen csökkent a legnagyobb mértékben az éves csapadékmennyiség, míg az eleve nedvesebb Bakonyban kismértékben még nőtt is az évi átlagos csapadékmennyiség. Az éves csapadékmennyiség csökkenésének és az évi csapadékeloszlás – előző fejezetben vázolt – szélsőségesebbé válásának együttes következményeként egyre hosszabbá váltak az elmúlt fél évszázadban azok az időszakok, amelyek alatt egyáltalán nem hullott csapadék. Mindez összességében azt eredményezte, hogy Veszprém megyében is egyre gyakrabban jelentkeztek aszályos periódusok.

„A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területe Veszprém megye legcsapadékosabb tájai közé tartozik, a tengerszint feletti magasság növekedésével párhuzamosan nő az éves csapadék mennyisége. Az elmúlt fél évszázad meteorológiai méréseinek tanúsága szerint még nőtt is a térségben az évi átlagos csapadék mennyisége, de annak eloszlása szélsőségesebbé is vált, amivel párhuzamosan ezen a területen is egyre gyakrabban jelentkezik aszály.

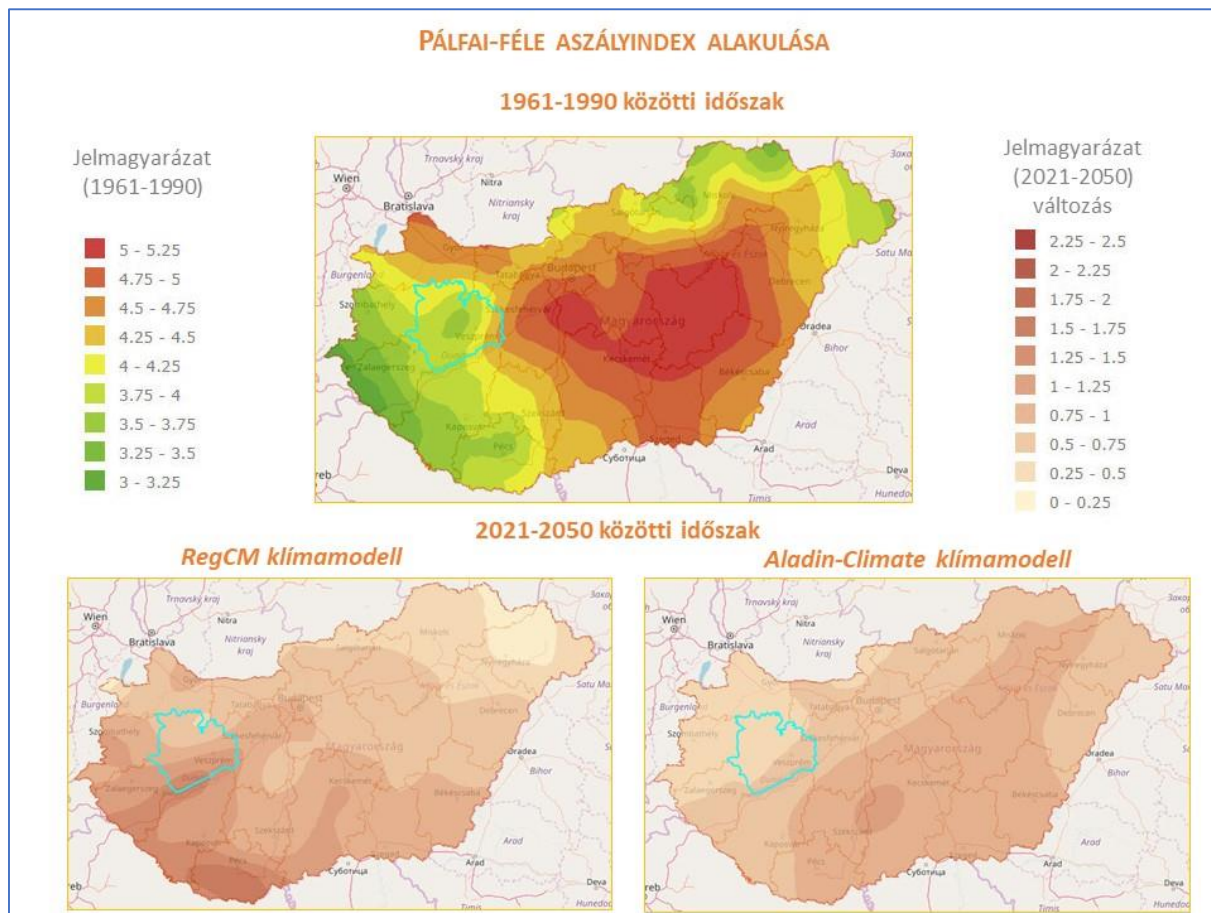
27. ábra: Éves csapadékösszeg és változásának alakulása az elmúlt 50 évben



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

A következő évtizedekre vonatkozó klimatológiai modellezések alapján egyértelműnek tűnik, hogy a térség aszályhajlama tovább fokozódik, legalább az országos átlagnak megfelelő mértékben, de lehet, hogy azt is meghaladóan (erre vonatkozóan a klímamodellek bizonytalansága magasabb fokú). Különösen a megye déli fekvésű, Balaton-felvidéki térségeiben kell számítani az aszályhajlam további fokozódására. „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területe e tekintetben kedvezőbb helyzetben van ugyan, azonban bizonyosnak tekinthető, hogy e térségben is egyre nagyobb valószínűséggel lesznek adottak az időjárási feltételek károkozó aszályok kialakulásához.

28. ábra: Pálfi-féle aszályindex múltbeli és várható alakulása



Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

2.2. Az éghajlatváltozás és annak hatásai Veszprém Megyében

A módosuló éghajlati jellemzők a térség társadalmi, gazdasági, természeti rendszereinek egyes elemeire közvetlen, vagy közvetett módon döntő hatást gyakorolnak, aminek következtében azok működése – többnyire kedvezőtlen irányban – minden bizonnyal módosulni fog. A várható változások ugyanakkor többé-kevésbé ismertek, így adott a lehetőség, hogy azokra időben felkészülve, a szükséges alkalmazkodási intézkedéseket megtéve mérsékelni lehessen a kedvezőtlen, veszélyes következmények bekövetkezésének valószínűségét és mértékét. Az alábbiakban az éghajlatváltozás helyben várható főbb hatásainak vázlatos ismertetése következik.

2.2.1. Klímaváltozás egészségügyi hatásai

A klímaváltozás az emberi egészséget és életminőséget számos módon érintheti. A hatások egy része közvetlenül jelentkezik, míg mások közvetetten – más hatások következményeiként – jelenhetnek meg. A klímaváltozás emberi egészséget veszélyeztető hatásai közül néhány már ma is tapasztalható és mérhető, míg mások bekövetkezése bizonytalanabb.

Magyarországon a következő emberi egészséget érintő hatásokra lehet számítani

1. *Gyakoribb és hosszabb hőhullámok, extrém meleg időszakok*

A nyári, hosszan tartó és egyre intenzívebb hőhullámok, vagy a hirtelen és nagy hőmérsékletváltozás megterhelők az emberi szervezet számára. Elsősorban a csecsemők és kisgyermek, az idősek és a szív-és érrendszeri betegségben szenvedők vannak kitéve a hőség káros hatásainak. A hőhullámok, a tapasztalatok szerint, statisztikai módszerekkel kimutathatóan növelik az elhalálozások számát az érintett időszakban, valamint hozzájárulnak a betegek állapotának romlásához is. De növelik a baleseti sérülések, halálesetek számát is, hiszen a hőség hatására pl. de koncentrálttá válnak az autóvezetők, nőhet a reakcióidejük.

2. *Az allergiás megbetegedések súlyosbodása*

A felmelegedés miatt hosszabbra nyúlhat, vagy eltolódhat egyes allergizáló növények virágzási időszaka, így az allergiaszezon is megnyúlhat. Ugyanakkor ezek a növények jelentős új területeket foglalnak el, kiszorítva a hazai fajokat, növelve ezzel a káros pollenek koncentrációját, területi elterjedését.

3. *Vektorok által terjesztett betegségek*

A vektor egy fertőző ágens hordozó, annak átvitelét megvalósító élőlény. Vektor viszi át a fertőzést az egyik gazdaélőlénnyől a másikra. A legismertebb vektorok közé tartoznak az ízeltlábúak és a háziállatok. A kialakuló melegebb és esetenként nedvesebb környezet, továbbá a ritkább téli fagyok kedveznek bizonyos vektoroknak (pl. kullancsok), így azok nagyobb számban jelennek meg a környezetben. Mindemellett olyan ízeltlábúak is megjelentek, amelyek korábban jellemzően nem voltak jelen. (pl. koreai szúnyog amely szívférgességet, agyvelőgyulladásos betegséget, japán encephalitist, Nyugat-nílusi lázat és a Zika kórokozóját is terjesztheti).

4. *Élelmiszerbiztonság*

A hőmérséklet emelkedésével nagyobb kockázata lehet az ételmérgezésnek (elsősorban a szalmonellafertőzésnek), de a mezőgazdasági termelésre – így pedig az élelmiszerellátásra – is hatással lehetnek az új, korábban nem ismert kórokozók és a gyakoribbá váló aszály.

Az emberek sérülékenysége, védekező képessége az életkoron túl, összefüggésben van a lakosság társadalmi–gazdasági helyzetével: általában elmondható, hogy a magasabb jövedelem jobb és több alkalmazkodási lehetőséggel jár együtt, ami egyrészt a jobb lakáskörülmények, jobb információhoz való hozzáférési lehetőségek, másrészt pedig a jobb elhárítási lehetőségek következménye (pl. lakás hűtése, „menekülés” vízpartra stb.). Fontos tényező még az egészségügyi ellátórendszer (házi orvos, gyermekorvos, mentő) elérhetősége.

Az allergiát okozó inváziós fajok terjedésének megakadályozása szorosan kapcsolódik a természeti értékek védelméhez, a körültekintő erdészeti és mezőgazdasági tevékenységhez. A vektorok elleni védekezés, azok gyérítése szintén kapcsolódik ezekhez a témakörökhöz. Így ezeket a kérdéseket a vonatkozó fejezet tárgyalja részletesen. Az élelmiszerbiztonság kérdésköre szintén kapcsolódik a mezőgazdasági alkalmazkodáshoz.

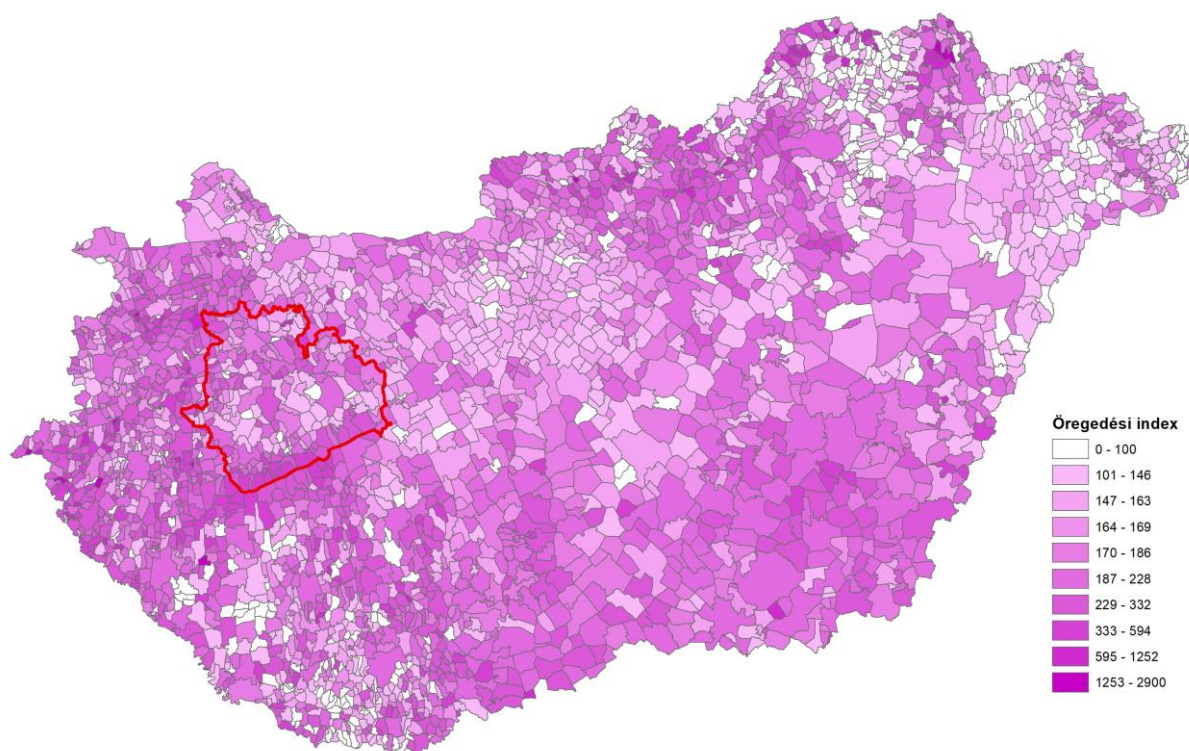
Jelen fejezet a hőhullámok hatásaira fókuszál. A hőség károsító hatásának kiemelt súlyát indokolja az is, hogy ez az a hatás, aminek a lakosság legnagyobb része ki van téve, ugyanakkor a jelenlegi tapasztalatok szerint a legtöbb haláleset is ehhez kapcsolódik.

2.2.1.1. Klímaváltozás egészségügyi hatásai Veszprém megyében

Veszprém megye földrajzilag, gazdaságilag és társadalmilag igen változatos terület, ennek hatására a klímaváltozás eltérően érinti a megye egyes területeit, ugyanakkor a lakosság sérülékenységeiben és védekezőképességében is jelentős eltérések tapasztalhatók.

A megye korszerkezete kissé kedvezőtlenebb az országos átlagnál. Az országos öregedési index a KSH adatai szerint 130, addig a megyei átlag 141. Ugyanakkor a megyék rangsorában ez a 9. helyet jelenti.

29. ábra: Öregedési index az ország településein



Forrás: KSH

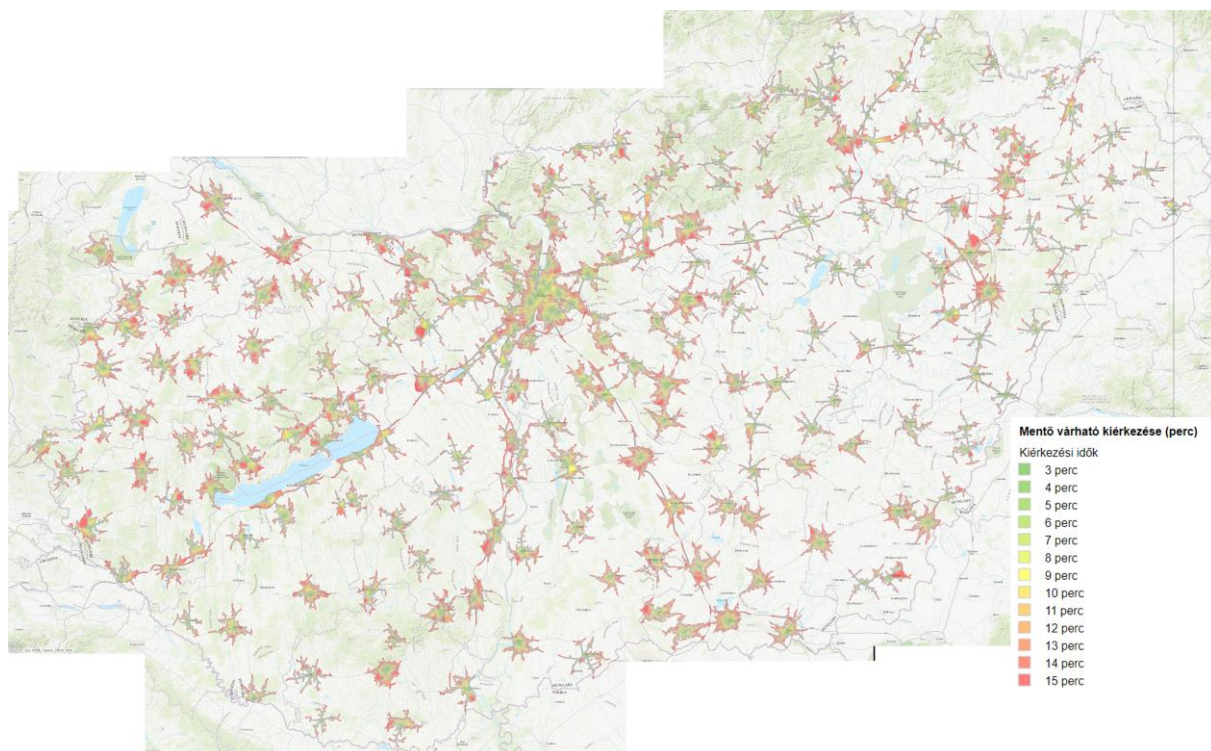
Látható, hogy a megye déli, Balaton parti településein, valamint a bakonyi településeken kedvezőtlen a korszerkezet. Ennek oka eltérő. A Bakonyban a rosszul megközelíthető falvakban elsősorban a fiatalok elköltözése az öregedés oka, míg a Balaton parti, Balatonfelvidéki településeken a nyugdíjasok beköltözése.

Ugyanakkor a 8-as út mentén, a Veszprémi agglomerációban, olyan települések is találhatóak, amelye helyzete igen kedvező: 100 alatti öregedési mutatóval rendelkeznek. Ezeknek a településeknek a lakossága részben a Veszprémhez és a jó logisztikai lehetőségekhez kötődő cégeknek a munkavállalóiból kerül ki, így szociális státuszok kedvező.

Szintén alacsony az öregedési index egyes kedvezőtlenebb elhelyezkedésű településeken. A legalacsonyabb mutatóval (41) a megyében Kisszőlős rendelkezik. Itt viszont a viszonylag magas termékenység alacsony jövedelmi viszonyokkal párosul. Ezek az adottságok szintén kedvezőtlenek a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás szempontjából, mivel itt a sérülékeny fiatal gyerekek száma magasabb, és az alacsonyabb jövedelmi viszonyok miatt a szülőknek kevesebb lehetőségük van az alkalmazkodási intézkedések megvalósítására.

Az egészségügyi ellátás egyik legfontosabb mutatója az egyes ellátási szintek elérhetősége. Sajnálatos módon 2010 óta sem a háziorvosi szolgálat, sem pedig a fekvőbeteg ellátási szolgálat elérhetőségét jellemző statisztikai mutatót nem érhetők el. Ugyanakkor rendelkezésre áll a mentőszolgálat várható kiérkezési ideje.

30. ábra: Mentők várható kiérkezési ideje



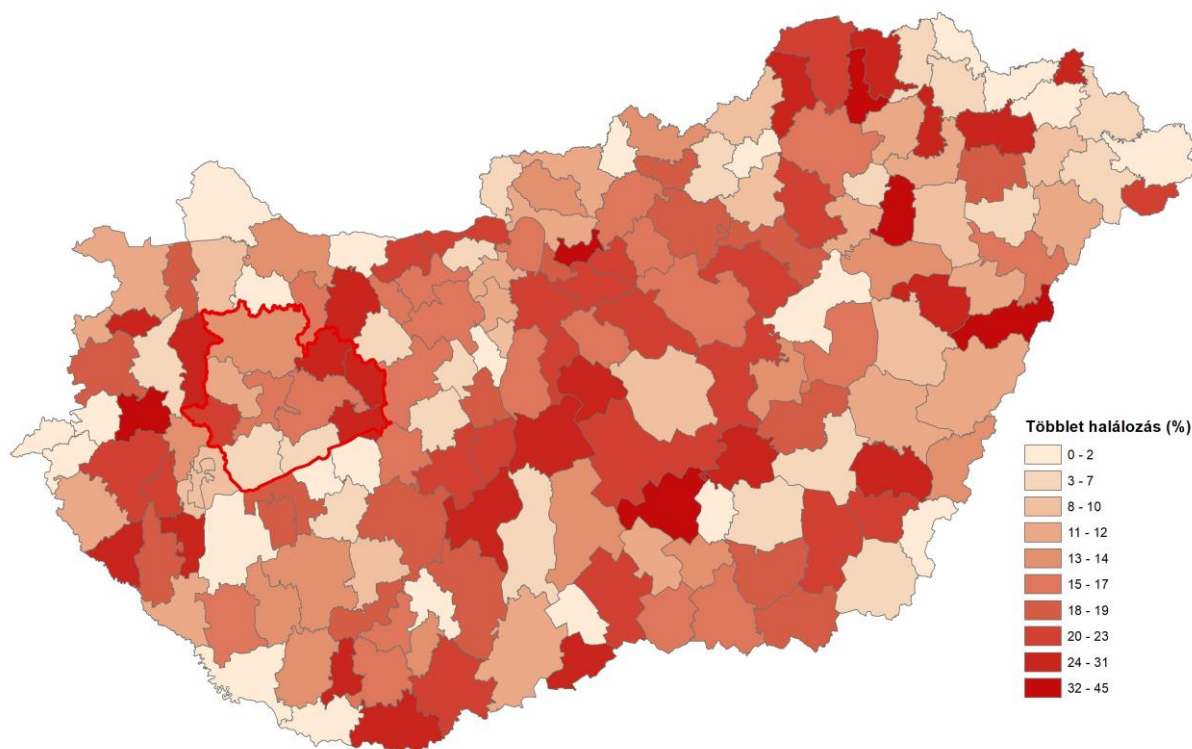
Forrás: ESRI

Látható, hogy a megye mentőszolgálattal való lefedettsége, országos összehasonlításban, viszonylag kedvező, azonban jelentős területeken nem megoldott a 15 percen belüli kiérkezési idő.

A hóhullámok általi többlethalálozás már az egész ország területén kimutatható statisztikai eszközök segítségével.

Az alábbi ábra azt szemlélteti, hogy az egyes kistérségekben mennyivel nőtt a halálozások száma a hőségnapokon, a többi naphoz viszonyítva.

31. ábra: Hőségnapokhoz kapcsolódó többlethalálozás, 2005-2014



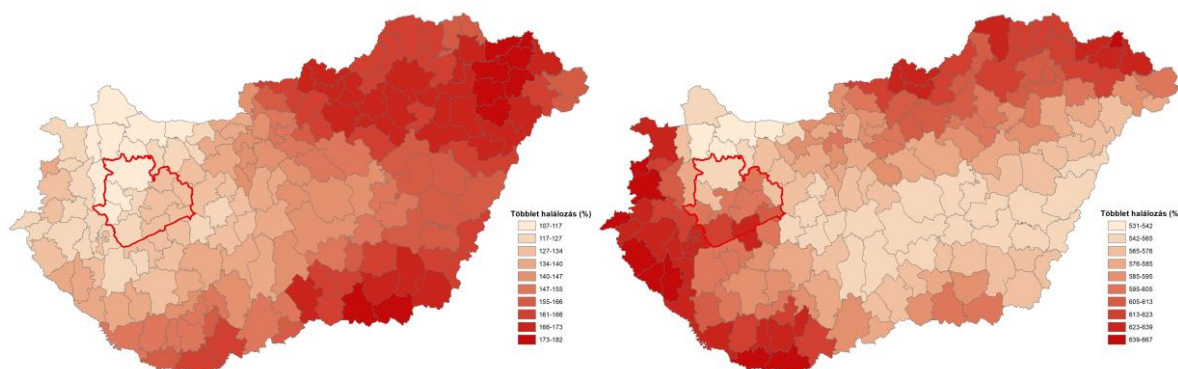
Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

A NATÉR adatai alapján 2005 és 2014 között a hőhullámok idején⁶ mérhető többlethalálozás szempontjából a legkedvezőtlenebb helyzetben a Zirci kistérség van, ahol a hőhullámos napokon 28%-al haladta meg a halálozás az átlagos értékeket. Hasonlóan kedvezőtlen a helyzet a Várpalotai és a Balatonalmádi kistérségben. Ezeknek a kistérségeknek az öregedési indexe is viszonylag kedvezőtlen. Ugyanakkor a Balatonfüredi és a Tapolcai kistérség országos összehasonlításban is kedvező helyzetben van.

A rendelkezésre álló időjárásmodellek segítségével előrejelzések készültek arra vonatkozóan, hogy a jövőben (2021-2050 és 2071-2100 közötti időszakban) hogyan nő a hőhullámok hatására bekövetkező éves átlagos többlethalálozás a 1991-2020 időszakához képest. Ezt a változást a hőhullámos napok gyakoriságának és többlethőmérséklet változásának együttes hatása okozza.

⁶ A küszöbhőmérsékletet (vagyis azt a hőmérsékletet, amikor mérhetően és szignifikánsan megnő a halálozás a hőség hatására) meghaladó napokon

32. ábra: Többlethalálozás várható változása, 2021-2050 és 2070-2100 időszakokban



Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

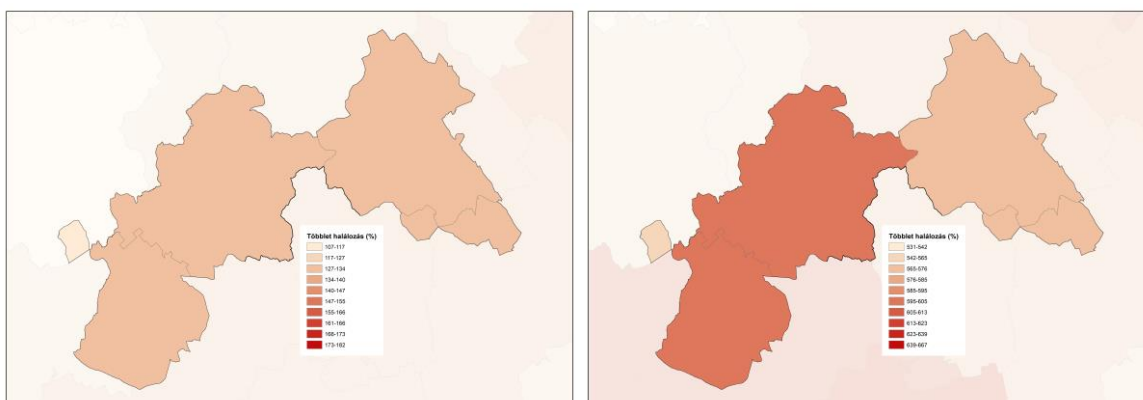
A klímaváltozás hatására, legalábbis rövid távon a megyében csak viszonylag enyhe növekedés várható a hőhullámok hatására bekövetkező többlethalálozások tekintetében, azonban ez is 33%-os növekedést jelent a Balatonfüredi kistérségben, és a Devecseri kistérségben is meghaladja a 8%-ot. Ugyanakkor a század végére modellezett további változások igen intenzíven érintik a megyét. A Balatonfüredi kistérség esetében a jelenhez képest várható többlethalálozás-változás mértéke meghaladhatja a 630%-ot, míg a Pápai kistérségben is elérheti az 550%-ot.

2.2.1.2. Klímaváltozás egészségügyi hatásai az Egyesület területén

Az Egyesület településein az öregedési index rendkívül heterogén. A Veszprém környéki agglomeráció területén viszonylag kedvező értékeket találunk, a legkedvezőbb ezek közül Márkó, ahol 95 százalék az öregedési index. Ugyanakkor a Bakonyi településeken erőteljes öregedés tapasztalható, valószínűsíthetően a fiatalok elköltözésének következményeként. Ezek közül a legerőteljesebb öregedés Bakonybélen mérhető, ahol a 276% az index értéke, de Bakonykút, Némethánya, Pénzesgyőr, Bakonyszentkirály, és Zirc esetében is több, mint kétszer annyi 65 éven felüli él, mint 14 év alatti. A kedvezőtlen demográfiai helyzethez kedvezőtlenebb gazdasági és szociális mutatók társulnak.

A következő ábra alapján megállapítható, hogy az előregedő települések jelentős részén a mentőszolgálat kiérkezési ideje is meghaladja a 15 percet, ez alól Zirc és Pénzesgyőr képez kivételt.

36. ábra: Többlethalálozás várható változása, 2021-2050 és 2070-2100 időszakokban



Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

A klímaváltozás távlati hatásait figyelembe véve, várhatóan a 2050-ig további 30%-al fog emelkedni a többlethalálozás, majd pedig 2070 és 2100 között már 600%-os növekedéssel kell számolni.

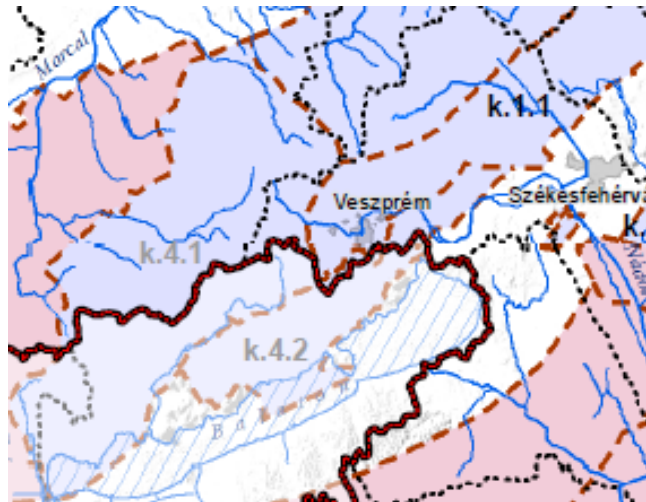
2.2.2. Vízgazdálkodás éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége

Az Egyesület két meghatározó vízfolyása a Séd egy rövid szakasza, illetve a Gaja-patak. Mindkét vízfolyásról elmondható, hogy az elmúlt évtizedekben erősen terheltek voltak szennyező anyagokkal, hosszú évekig az ország két leginkább terhelt vízfolyása voltak. A térségben folytatott ipari tevékenység csökkenésének és a termelési technikák fejlődésének köszönhetően, mára jelentősen javult a két vízfolyás vízminősége.

Ugyanakkor a két érintett víztest összesített minősítése (a víz kémiai paraméterei, biológiai paraméterei, illetve a meder fizikai tulajdonságai együtt) szempontjából a Séd és a Gaja-patak felső szakasza egyaránt gyenge minősítést kapott a Vízyűjtő-gazdálkodási terv felülvizsgálata során. A Séd esetében kiemelkedően magas a víz foszfát-tartalma, ami a mezőgazdasági eredetű terhelést valószínűsíti.

A felszín alatti víztestek közül ki kell emelni a karsztos „k1.1. Dunántúli-középhegység - Veszprém, Várpalota, Vértes déli források vízgyűjtője” elnevezésűt, amely jelentős részben biztosítja a térség jó minőségű ivóvizét. A felszín alatti karsztos víztest mennyiségi minősítése jó, ugyanakkor kémiai állapota gyenge (ivóvízbázis NO₃ szennyezésének kockázata miatt). A „k4.1. Dunántúli-középhegység - Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafő-források vízgyűjtője” víztest mennyiségi állapota szintén jó, kémiai állapota gyenge (gyenge NH₄ szennyezés ivóvízbázison). Az alábbi ábra a térség karsztos felszín alatti víztesteit mutatja be (kék színnel a hideg karszt, lilával a termálkarszt).

37. ábra: Karsztos felszín alatti víztestek a térségben

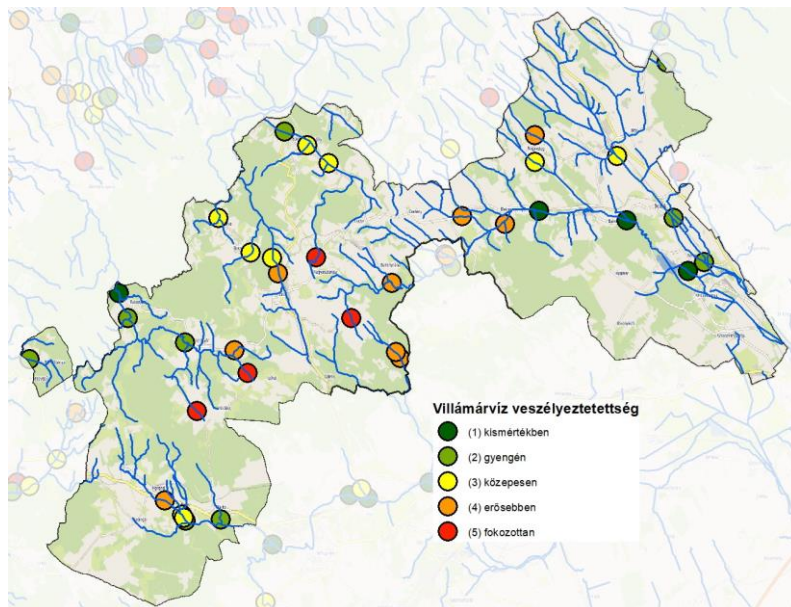


2.2.2.1. Villámárvíz

A térség egyes települései a villámárvízi eseményeknek erősen kitettek, ezek leginkább a Bakony völgyeiben találhatók.

A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) projekt keretében 2016-ban országos, település szintű villámárvíz veszélyeztetettség elemzésére került sor, mely megállapította, hogy a térség egyes részei veszélyeztetettek villámárvízi elöntésekkel.

38. ábra: Villámárvíz veszélyeztetettség



Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

A Bakony térségében 2014., 2016. és 2018. években is több esetben előfordultak olyan meteorológiai helyzetek, amikor rövid időn belül, nagy mennyiségű csapadék (akár 40-80 mm egy nap alatt) hullott le. A villámárvizek kialakulásának esélyét minden esetben növelte, hogy nem csak lokális zivatargócok alakultak ki, hanem szinte a teljes hegység területét érintő csapadékesemény

történt. Ezért sok esetben a kisvízfolyásokon lezúduló villámárvizeket visszaduzzasztották a befogadó vízfolyások megtelt medrei is.

A vizsgált terület ugyan nem található jelentősebb vízfolyások, de a domborzati viszonyoknak köszönhetően több ponton is kockázatot jelentenek a villámárvizek.

Fokozottan érzékeny területként két település került besorolásra: Hárskút (Öreg-folyás felső szakasza), Lókút (Szarvas-patak), Németesztergár (Kubikus-árok), Olaszfalu- Felsőperepuszta (Pere-ér).

Erősebben érzékeny kategóriába került besorolásra: Csehbánya (Torna-patak), Herend (Séd), Zirc-Akli-major (Gerence és Szarvas-patak), Zirc északi része (Cuha), Bakonyháza (Gaja), Szápár.

Közepesen érzékeny kategóriába tartozik: Bárd (Séd), Zirc-Kardosrét (Cuha), Borzavár (Borzavári-ér), Porva (Hódos-ér).

Gyenge kockázati besorolással rendelkezik: Márkó, Pénzesgyőr (Gerence és mellékágai), Bakonybél (Gerenc).

Egyéb településen nem került beazonosításra villámárvízi kockázat.

2.2.2.2. Belvíz

A térségben a kisebb belvízi elöntések a Gaja-patak mentén ritkán előfordulnak, ekkor kisebb-nagyobb károkat okozva. „A települések ár- és belvíz veszélyeztetettség alapján történő besorolásáról” szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet alapján a térségben nincsen belvíz veszélyeztetett település, de az éghajlatváltozás hatására valószínűleg olyan területeken is tapasztalhatóak lesznek belvízi elöntések, ahol korábban még nem.

A terület domborzati adottságainak köszönhetően minimális a belvizek kialakulásának esélye. Azonban a területen található nagyobb vonalas létesítmények (pl. vasúti töltések, nagyobb autópályák) olyan mértékben változtatták meg a felszíni lefolyási viszonyokat, hogy csapadékosabb időszakok következtében, lokálisan kialakulhatnak belvizes területek. A nagyobb vonalas létesítmények nem csak a felszíni lefolyási viszonyokra vannak hatással, de a talajvíz áramlási irányait is módosíthatják, különösen a nagy felszíni nyomást kifejtő töltések esetében. A töltéslábak közelében megemelkedő talajvízszint és az összegyülekező felszíni vizek sok esetben meghaladják a vízelvezető árkok és az átfolyók kapacitását, így kialakulhatnak a belvízi elöntések. Az így kialakuló elöntések jellemzően mezőgazdasági károkat okoznak, illetve a vonalas létesítmény állagromlásához vezethetnek.

A vizsgált területen elsősorban a 8-as számú főút nyomvonalának környezetében lehet számítani a felszíni vizek összegyülekezésére.

Vízgazdálkodási és vízkárelhárítási szempontból a települések az Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatósághoz tartoznak.

2.2.2.3. Árvíz

A vizsgált terület nem találhatóak jelentősebb vízfolyások, ugyanakkor „A települések ár- és belvíz veszélyeztetettség alapon történő besorolásáról” szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet alapján **Bakonybél, Csesznek és Herend erősen veszélyeztetett** kategóriába került besorolásra. Erősen veszélyeztetett kategóriába akkor kerül besorolásra egy település, ha a hullámtéren lakóingatlannal rendelkezik, illetőleg, amelyet a védmű nélküli folyók és egyéb vízfolyások mederből kilépő árville szabadon elönthet.

A vizsgált terület két jelentősebb vízfolyása a Séd, amelynek esetében csak a Veszprém alatti szakaszra készültek el az Árvízi Kockázatkezelési térképezési munkák.

2.2.2.4. Ivóvízbázisok sérülékenysége

A hazai ivóvízellátásban az elmúlt években a szolgáltatás egyenletes minősége és a biztonság volt jellemző. Ugyanakkor a 2018-as nagy nyár végi, őszi szárazság során, a felszíni vízkészletekre és a parti szűrésű vízbázisokra építkező vízművek jelentős problémákkal küzdöttek. Az alacsony vízállások elsősorban mennyiségi problémákat okoztak az ivóvízszolgáltatásban, de a minőségi paraméterek is romlottak.

A magyarországi ivóvíz mindössze 8%-a származik felszíni vízkészletből – többek közt a Balaton vizéből. Ezek a vízbázisok a legérzékenyebbek a klímaváltozás hatásaira. A HACS területén nem található felszíni vízbázisra települő vízmű. A települések döntő többsége esetében karsztvíz, kisebb hányadban rétegvíz biztosítja az ivóvizet.

Számos ivóvízbázis tartozik az nagyon érzékeny vagy érzékeny besorolásba, amelyeket az alábbi táblázat mutat be.

Ivóvízbázis megnevezése	Üzemeltető	Sérülékenység mértéke
Bánd-Herend (Bándi kút)	Bakonykarszt Zrt.	érzékeny
Bánd-Herend (Herendi kút)	Bakonykarszt Zrt.	nagyon érzékeny
Bakonybél talajvízkutak	Bakonykarszt Zrt.	nagyon érzékeny
Bakonybél karsztút	Bakonykarszt Zrt.	érzékeny
Bakonyoszip iskola és diákotthon	Általános Iskola és Diákotthon	nagyon érzékeny
Borzavár-Pálihálás-forrás	Bakonykarszt Zrt.	nagyon érzékeny
Csetény-Szápár vízmű	Bakonykarszt Zrt.	érzékeny
Csetény- Bakonyszentkirály vízmű Cs-81	Bakonykarszt Zrt.	nincs közvetlen hatás
Hárskút kistérségi	Bakonykarszt Zrt.	érzékeny
Hárskút Anti-forrás	Bakonykarszt Zrt.	mérsékelt érzékeny
Herend Majolikagyár és bányatelep	Herendi Majolikagyár Kft.	nagyon érzékeny
Márkó	Bakonykarszt Zrt.	érzékeny
Szentgál	Bakonykarszt Zrt.	érzékeny
Szentgál Gombás-puszt	Bakonykarszt Zrt.	nagyon érzékeny
Zirc-Nagyesztergár vízmű	Bakonykarszt Zrt.	érzékeny

Látható, hogy a HACS területén található vízbázisok döntő többsége nagyon érzékeny vagy érzékeny a klímaváltozás hatásaira. Egyetlen vízbázis esetében (Csetény-Bakonyszentkirály) feltételezhető, hogy nincs szükség adaptációs intézkedés megfogalmazására.

A karsztos, talajvizes és felszíni vízkészletre alapozott vízbázisok nem csak a klímaváltozásra szempontjából, hanem a szennyezések és egyéb terhelések vonatkozásában is érzékeny besorolásúak.

Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001.(X.25.) Korm. rendelet tartalmazza a betartandó paramétereket és határértékeket, amit az ÁNTSZ és a szolgáltatók vizsgáló laboratóriumai ellenőriznek. A vizsgálati adatok alapján megállapítható, hogy Veszprém megyedöntő részén az ivóvíz minősége kiváló, az országos átlagot jóval meghaladó.

Ez döntően annak a következménye, hogy a szennyezett területek lehatárolása megtörtént, a szennyezés lokalizálása és ahol szükséges volt, a műszaki beavatkozás elrendelésre került. Több helyen folyamatban van, illetve a megye területének nagy részén már megtörtént a vízbázisok védőterületének a kijelölése, amelyen belül a tevékenységek csak szigorú korlátozások mellett végezhetők.

2.2.3. A mezőgazdaság sérülékenysége

2.2.3.1. A mezőgazdaság sérülékenysége Veszprém megyében

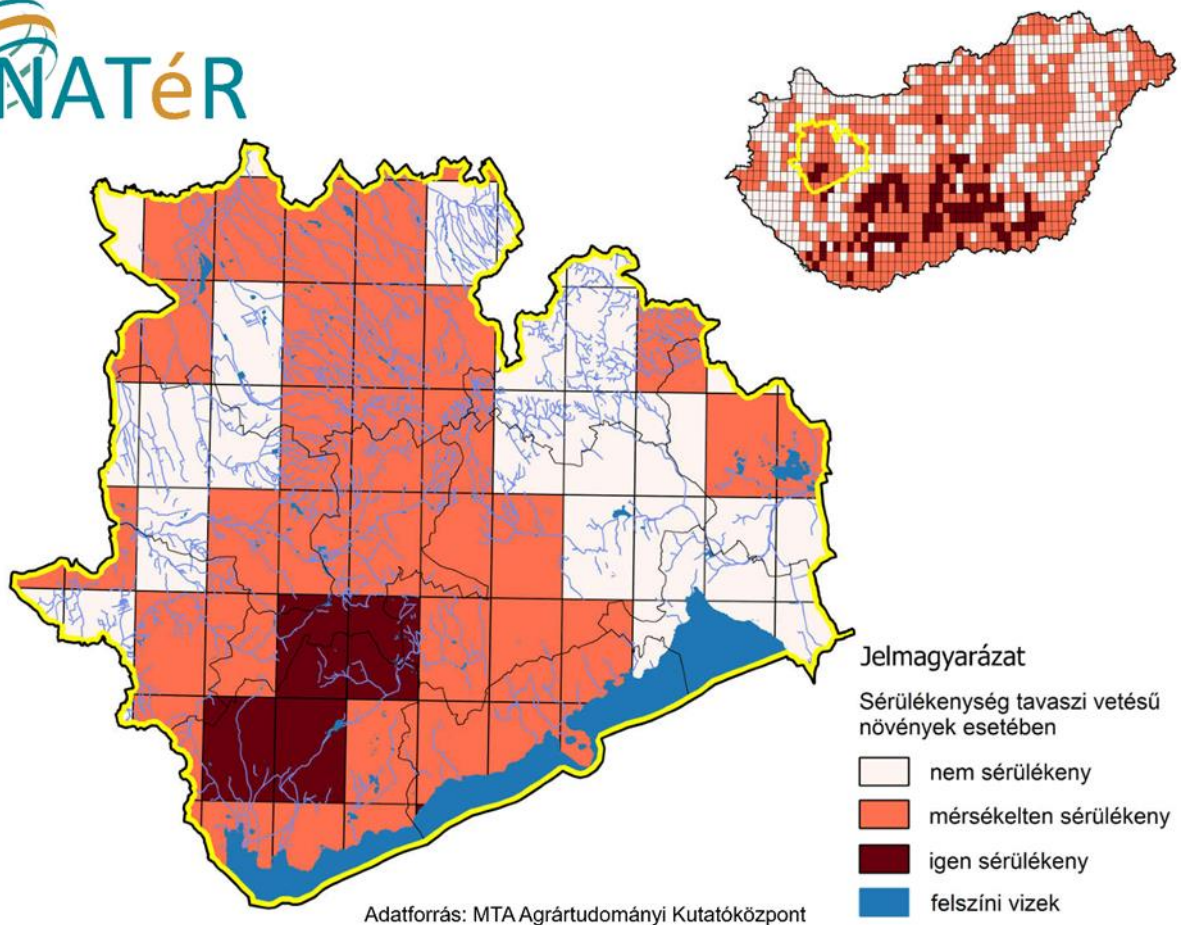
Magyarországon a klímaváltozásnak leginkább kitett gazdasági ágazat a mezőgazdaság. Hosszú távú tapasztalatok alapján az agráriumot érő elemi károk közül a legkomolyabb gazdasági veszteségeket az aszály okozza, amelyet a jégkár, illetve a vízkár követ.

Az éghajlatváltozás várható mezőgazdasági hatásainak becslésekor az AGRATÉR projekt⁷ eredményei alkalmazhatók. Az itt alkalmazott modell a mezőgazdaságot érő hatások közül a légköri CO₂ arány növekedésével, a megnövekedett hőmérséklet miatt rövidülő termésidőszakokkal és felgyorsult avarbomlással, a nagyobb víz stresszek hatására lecsökkent fotoszintézissel, valamint a pollenkiszóródás idején uralkodó szélsőségesen magas hőmérséklet következtében hiányos beporzással számol.

A modell eredményei szerint a tavaszi vetésű növények (pl. kukorica) vonatkozásában komoly termés csökkenéssel kell számolni a távolabbi jövőben (2071–2100), azaz e termények terméshozványa egész Magyarország területén csökkenni fog. Ugyanakkor az őszi vetésű növények - például búza, árpa, repce - szignifikánsan magasabb (30-50%-al nagyobb) terméseket hozhatnak a vizsgált periódusban. Ezek alapján tehát a tavaszi vetésű kultúrák sérülékenységét érdemes vizsgálni.

⁷ A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) kiterjesztése az agrár szektorba (AGRATÉR) projekt. <http://agrater.hu/>

39. ábra: Tavaszi vetésű növények sérülékenysége



Az alkalmazott modell alapján megállapítható, hogy aszályveszélyeztetettség szempontjából Veszprém megye országos viszonylatban a nagyon sérülékeny megyék közé tartozik. Erre magyarázatot ad, hogy országos viszonylatban, az alkalmazott klímamodell szerint, a megye területén igen intenzív csapadékmennyiség-csökkenés várható. Leginkább a megye északi, és déli területei azok, amelyek mérsékeltén vagy nagymértékben sérülékenyek, ezeken a területeken a szántóföldi művelés kevésbé hangsúlyos, összehasonlítva a megye keleti; mezőföldi területeivel.

A fent említettek mellett a gyakoribbá váló szélsőséges időjárási események is egyre komolyabb veszteségeket okozhatnak. A várható káresemények között említést érdemelnek a villámárvíz és belvíz; az özvízszerű esők okozta sárlavinák, földcsuszamlások, talajerózió; szélviharok, szélerózió; jégeső, ónos eső, zúzmara. Az átmeneti évszakokban pedig a korai, illetve késői fagyok; felfagyás, kifagyás veszélyeztethetik a termést. Nyáron az aszály mellett gyakoribbá váló hőségnapokra, hőhullámokra, az UVB sugárzás erősödésére is számítanunk kell. Az erdő-, bozót- és tarlótüzek is szaporodhatnak jövőben.

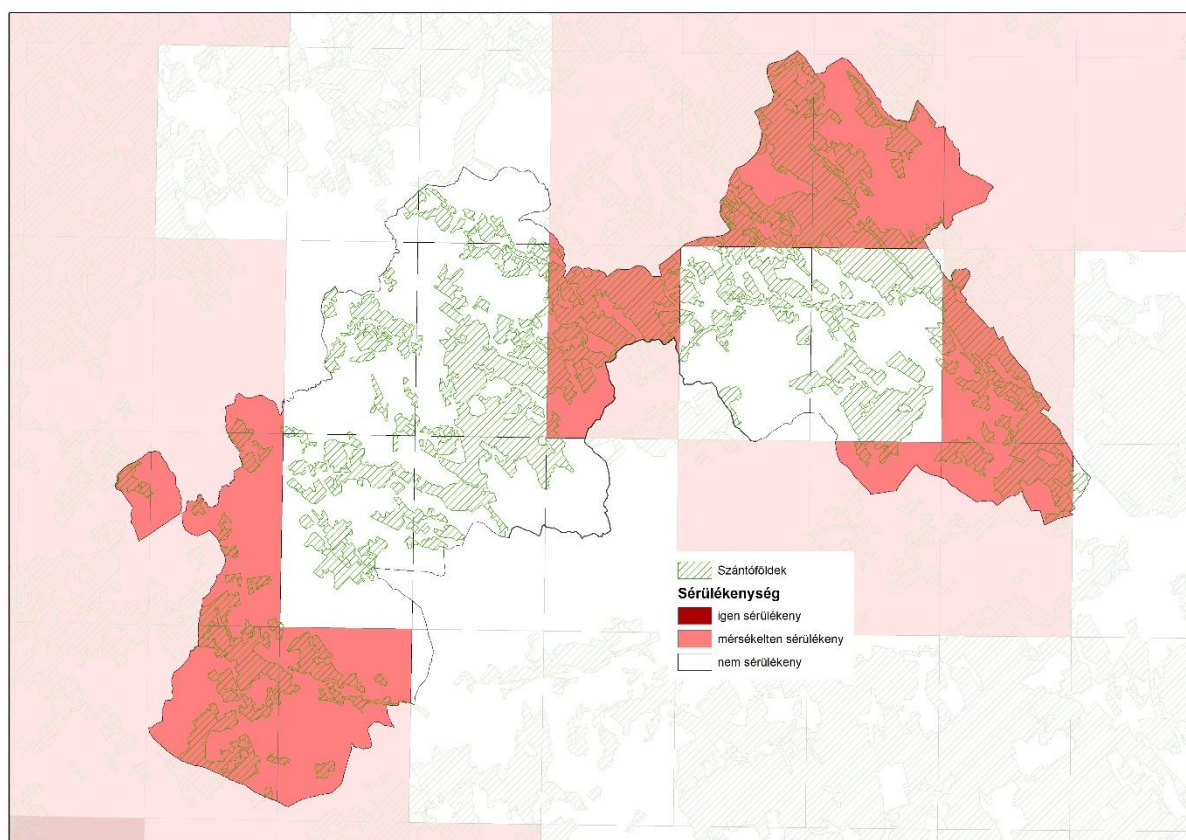
Az éghajlatváltozás miatt új, Magyarországon még nem ismert vagy nem jelentős kórokozók, kártevők jelentek meg a megye területén is, és terjedtek el, ez a jelenség a jövőben erősödhet. Egyre gyakoribb probléma, hogy a kártevők életciklusa megváltozik, így a bevett védekezési módszerek, és védekezési időpontok nem jelentenek védelmet, ezért gyakoribb növényvédelemre van szükség, ami egyrészt növeli a költségeket, másrészt fokozza a környezetterhelést.

A megye mezőgazdaságában kiemelt jelentősége van a szőlészetnek. A szőlő mélyre hatoló gyökérzetének köszönhetően a beült ültetvények az aszálynak viszonylag ellenállnak, ugyanakkor a kártevők megjelenése a szőlőket is sújtja, növelve a szükséges védekezések számát, költségét. Szintén károsítja a szőlőket a túl korai, vagy késői és a hirtelen fagy. Fagy szempontból is kedvezőtlen az a gyakorlat, hogy a szőlők egyre inkább a hegylábi területekre kerülnek a magasabb, meredekebb lejtők helyett. A szőlők kifejezetten hajlamosak a talajerózióra, amit a fokoz az éghajlatváltozás, tekintve a csapadékok intenzitásának növekedésére.

2.2.3.2. A mezőgazdaság sérülékenysége az Egyesület működési területén

Az Egyesület területén a legjelentősebb területeket lefedő mezőgazdasági tevékenység a szántóföldi gazdálkodás. Összevetve a szántóföldi gazdálkodással művelt területeket a tavaszi vetésű növények sérülékenységevel, a következő képet kapjuk.

40. ábra: Tavaszi vetésű növények sérülékenysége, és a szántóföldi művelésű területek az Egyesület működési területén



Forrás: NATér, EEA CORINE adatbázis

Látható, hogy az Egyesülethez nem tartozik Igen sérülékeny terület, viszont a mérsékelten sérülékeny területek aránya viszonylag magas, a szántóföldi műveléssel érintett területek jelentősebb része is a sérülékeny kategóriába esik.

A szőlő területek aránya 0,8%, ami jelentősen a megyei átlag alatt van. Ezeken a területeken számolni kell azokkal a kockázatokkal, amelyek a Megye esetében kerültek részletesen bemutatásra (kártévők, fagykár, fokozódó errózió).

2.2.4. Erdészet sérülékenysége

2.2.4.1. A klímaváltozás hatása az erdőkre, és az erdők hatása a klímaváltozásra

Az erdő az egyik legfontosabb természeti erőforrás. „Az erdő a termőtalaj, a légkör és a klíma védelmében, a vizek mennyiségének és minőségének szabályozásában betöltött meghatározó szerepe mellett meghatározza a táj jellegét, szebbé teszi a környezetet, testi, lelki felüdülést ad, őrzi az élővilág fajgazdagságát, megújítható természeti erőforrásként a környezeti állapot folyamatos javítása mellett nyersanyagot, energiahordozót és élelmet termel.”⁸ Szolgáltatásai által mind a társadalmi, közérdek-védelmi, közjóléti (egészségügyi-szociális, turisztikai, valamint oktatási és kutatási célok) jelentősége, mind a gazdasági, mind a természetvédelmi (biológiai sokféleség növelés), fenntarthatósági jelentősége kiemelt. Az erdő az általa biztosított haszonvételi lehetőségek mellett napjainkban a társadalmi jelentősége révén is egyre nagyobb szerephez jut. Az erdőgazdálkodás szemléletének alapja a termelés-védelem-közjólét hármasságának figyelembevétele.

Veszprém megyében a CORINE adatbázis szerint 2012-ben a területek 34%-át fedte erdő. Ez jelentősen meghaladja az országos átlagot (22%). A klímaváltozás ugyanakkor érzékenyen érintheti az erdőket, hiszen az erdőt alkotó fafajok életfeltételeit, növekedési potenciálját (fatermőképességét), azok genetikai adottságai mellett az erdészeti klímátípus, valamint a termőhelyi adottságok (pl. talaj és a csapadékon felüli vízbeviteli lehetőségek (vízellátottság) határozzák meg. Az utóbbiakra a klímaváltozás következményei közvetlen vagy közvetett hatásokat gyakorolhatnak. A klímaváltozás hatásai – mindenekelőtt az aszályos időszakok gyakoribbá válása – következtében már középtávon is jelentősen megváltozhatnak az életfeltételek, változik az adott terület erdészeti klímátípusa. Ennek eredményeként a 10-20 évvel korábban, az akkori klímátípusnak megfelelően telepített állomány életfeltételei nem ideálisak, ezért a fák egészségi állapota gyengül, növekedésük mérséklődik. A legyengült erdőterületeken számolni kell a szélsőséges időjárási események (aszály, fagy, jég, szél) okozta abiotikus károkkal (széldöntés, aszálykár, tűzkár, jégkár stb.), és egyes biotikus károsítók (gomba, rovarkárokozók stb.) jóval markánsabb kártételével is.

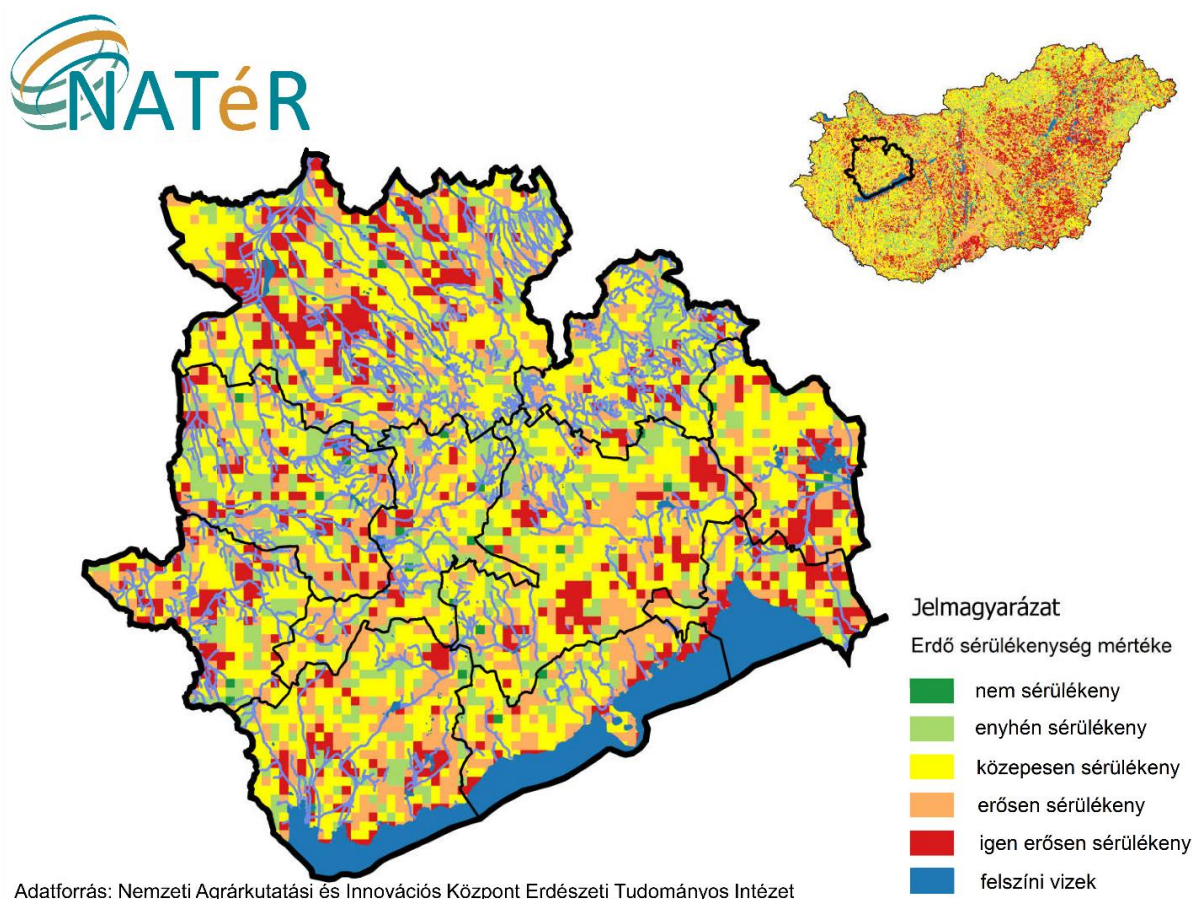
Az erdők szerepe kulcsfontosságú a klímaváltozás elleni fellépéssel kapcsolatban. Fontos szerepet töltenek be a jelenség mérséklésében, hiszen a CO₂ megkötésével csökkentik az üvegházhatású gázok koncentrációját a légkörben. Ugyanakkor elősegítik az alkalmazkodást is, hiszen a vízvisszatartás által mérsékelik az árvizek, villámárvizek kialakulásának valószínűségét, csökkentik a talajeróziót, fékezik a széllelőkések sebességét, és az árnyékoló hatásuk által mérsékelik környezetük felmelegedését is. Szerepük lehet továbbá a fosszilis energiahordozók kiváltásában, hiszen megújuló erőforrásként is hasznosíthatók tűzifaként.

⁸ Erdőtörvény - 1996.évi LIV. Törvény az erdőről és az erdő védelméről

2.2.4.2. Az erdők sérülékenysége Veszprém megyében

A klímaváltozás erdőkre gyakorolt hatásának tárgyalása a NATÉR-ban elérhető – a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézet (NAIK ERTI) adatai és információi alapján – kidolgozott sérülékenység-vizsgálaton alapul. E vizsgálat eredményei országos léptékű, valamint nagyterületű adatok feldolgozásán és generalizálásán alapulnak, a felmérés célja elsősorban a trendek megfigyelése és az egyes területek összehasonlíthatósága, a jövőbeli tendenciák előrevetítése volt. A vizsgálat tárgyát az képezte, hogy az erdészeti klímátípusok a klímamodellek becslései alapján mennyiben rendeződnek át a XXI. század közepére, és ez várhatóan mekkora hatást fejthet ki a faállományok produkciójára (fatermésére). Az erdőborítással nem rendelkező területeken a jelenlegi klimatikus viszonyoknak megfelelő erdőtípus potenciális érzékenysége képezte a vizsgálat tárgyát.

41. ábra: Erdők összesített sérülékenysége a megye területén



Veszprém megye területei, országos összehasonlításban, a közepesen érzékeny kategóriába esnek. A megyében található erdők túlnyomó többsége közepesen sérülékeny, ugyanakkor az északi és keleti részekén előfordulnak valamivel sérülékenyebb helyzetben lévő területek is. A kedvezőtlenebb helyzetű területek erdő borítottsága jelenleg is minimális, és a modell alapján erdészeti hasznosításuk a jövőben sem javasolt.

A fenti összefoglaló értékelés alapján érdemes áttekinteni a különböző sérülékenységi faktorokat is, és azok hatásait megyében egyesével is.

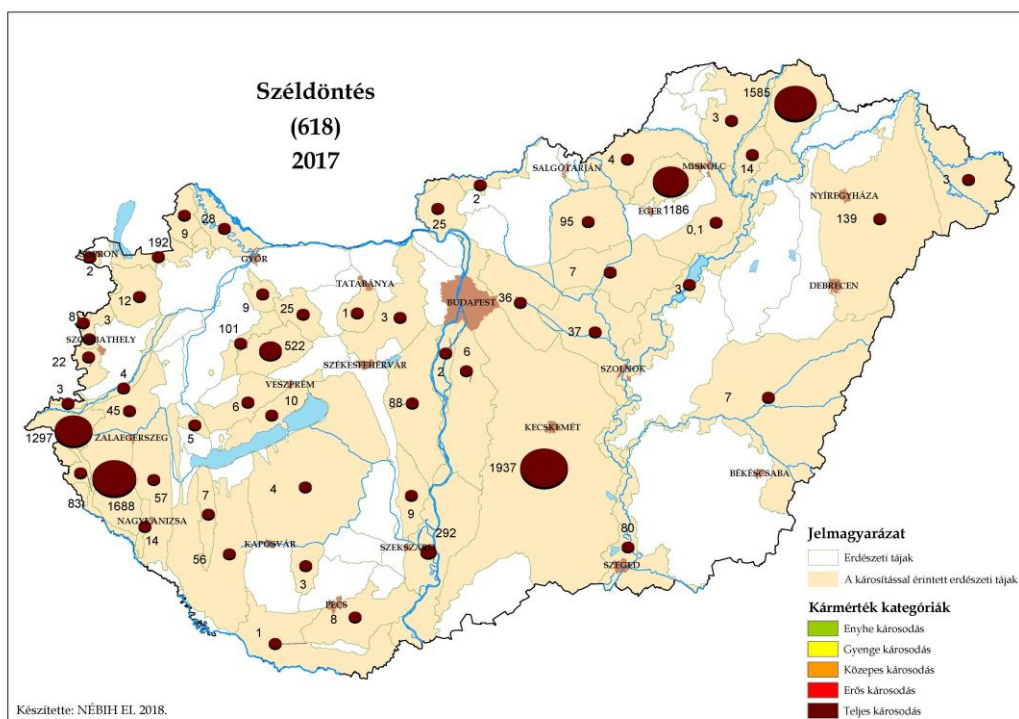
Erdőtűzek: MGSZH Központ Erdészeti Igazgatóság és az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által 2008-ban közzétett Országos Erdőtűzvédelmi Terv szerint Veszprém megye erdőtűzzel szemben közepesen veszélyeztetettnek minősül, amely elsősorban a Balaton-felvidéken és a Keszthelyi-hegységben található fekete és erdei fenyves állományok jelenlétére, valamint a lombos (tölgy, cser) erdőfelújítások jelentette statikus kockázatra vezethetők vissza. A Keszthelyi-hegységben a dinamikus kockázatot növeli a terület rekreációs igénybevétele, főleg a kiemelten kockázatos nyári időszakban.

Ugyanakkor a megye két meghatározó erdőgazdálkodási társasága (VERGA Zrt., Bakonyerdő Zrt.), továbbá a Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság tájékoztatása szerint az elmúlt években nem fordult elő jelentős erdőtűz a megyében, amelynek okát a sikeres tájékoztatás látják, azaz a megye lakossága tisztában van az erdőtűzek kockázatát növelő tevékenységekkel, és elkerüli ezeket. Ugyanakkor a Katasztrófavédelmi Igazgatóság tájékoztatása szerint a szükséges beavatkozási kapacitások rendelkezésre állnak egy-egy erdőtűz megakadályozására. Speciális helyzetben vannak a VERGA Zrt. által kezelt honvédségi lőtéri területek, amelyeken – részben az azokon zajló tevékenység következtében – előfordulnak kisebb tüzesemények, de ezek lokalizációjára rendelkezésre állnak a szükséges eszközök.

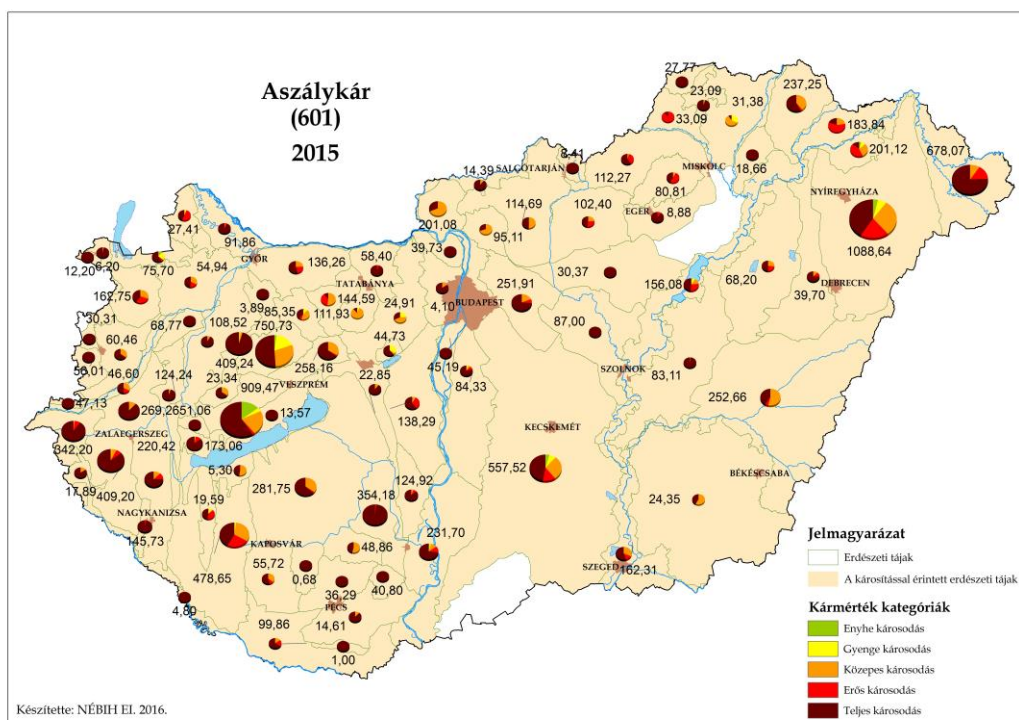
Az erdőtűzekkel szemben leginkább a fenyvesek veszélyeztetettek, azonban ezek szerepe fokozatosan csökken a megye erdőgazdálkodásában. Összességében megállapítható tehát, hogy az erdőtűz-kockázat bár jelen van a megyében, azonban a kockázat kezelésére eddig végrehajtott tevékenységek sikeresnek tekinthetők.

Szélkár: A szélkár elsősorban az egykorú, és egyfajú erdőket veszélyezteti. A megye területén az erdőterületek túlnyomó többsége természetvédelmi oltalom alatt áll, az erdészet tájékoztatása szerint természetközeli erdőgazdálkodást folytatnak a területen, egyes állományokat alakítva ki. Ennek köszönhetően a szélkár viszonylag ritka a megyében. A NÉBIH Erdészeti Igazgatóság nyilvántartása szerint a 2012-2017 közötti időszakban csak 2017-ben volt országos szinten jelentősnek tekinthető szélkár a területen.

42. ábra: Erdészeti szélkárok



43. ábra: Erdészeti aszálykárok

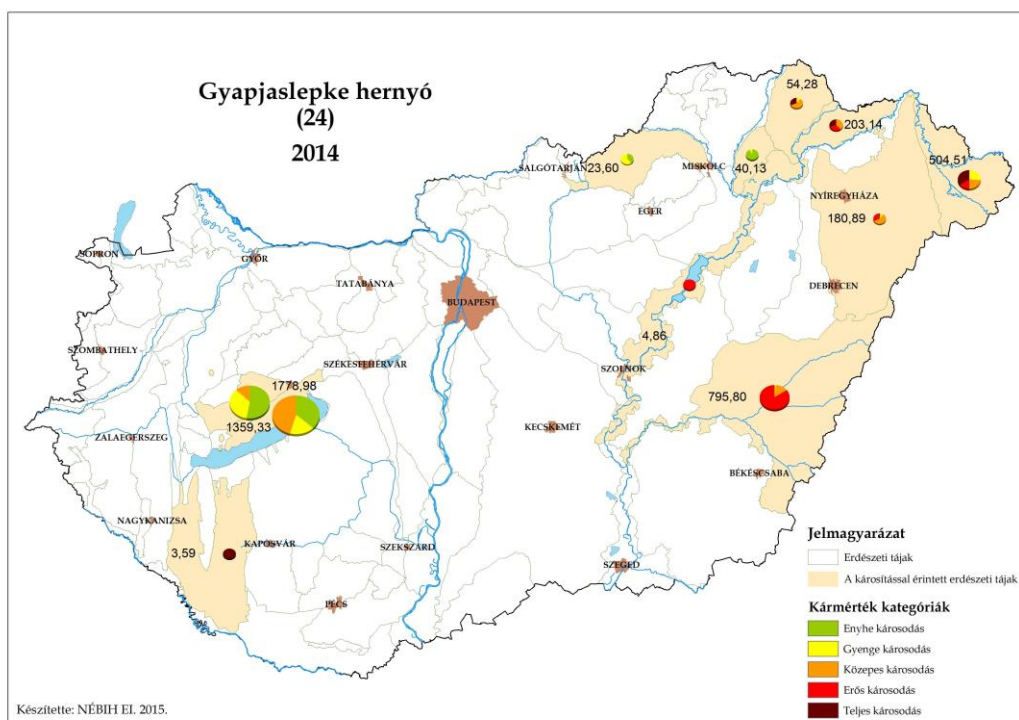


Aszálykár: A megye területén 2013, 2015 és 2017-ben is jelentős aszálykárok jelentkeztek. Ugyanakkor érdemes megjegyezni, hogy az aszályesemények szinte minden más káresemény kialakulásában is közre játszhatnak, így plelőfordul, hogy az aszályt ugyan átvészeli az állomány, de legyengül, ezáltal érzékenyebbé válik a szélkárra, vagy a kártevőkre. De ugyanígy az erdőtüzek és ezáltal tűzkár kialakulásának veszélye is nő az aszály hatására

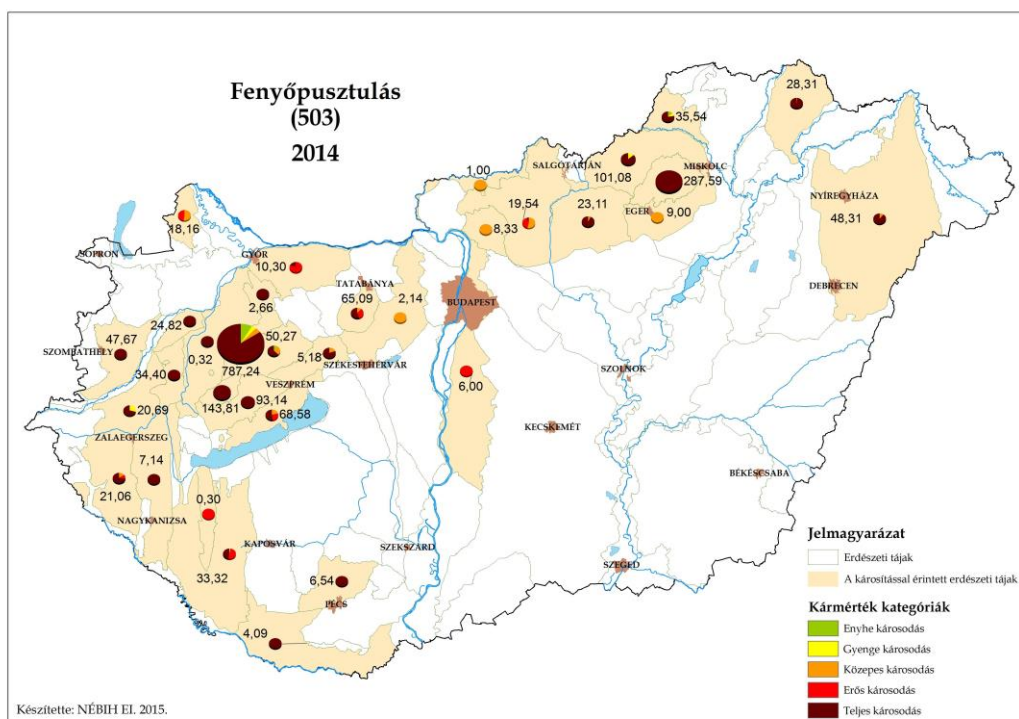
A klímaváltozás következtében egyre gyakrabban fordul elő, hogy a hirtelen lehulló, jelentős mennyiségű csapadék ellenére még ugyanabban az évben szárazság is sújt egyazon területet. Ennek oka, hogy hegyvidéki területeken a hirtelen lezúduló csapadéknak, nincs ideje beszivárogni a talajba, így gyorsan lefolyva a területről nem hasznosul.

Kártevőkár: Mind a megye meghatározó erdészeteinek tájékoztatása szerint, mind, a NÉHIB adatbázisa alapján megállapítható, hogy egyre gyakrabban fordul elő rovar- és a gombakár a megyében, az utóbbi alapján e kártételek országos összehasonlításban is kiemelkedők voltak a 2013, 2014, 2017-es években. A rovar és gomba kártételek több szempontból kapcsolódnak a klímaváltozáshoz. Egyrészt a kevesebb rendelkezésre álló talajnedvesség miatt csökken az állomány ellenállóképessége, így a területen eddig is jelenlévő, ám jórészt ártalmatlannak minősült kártevők, pl. gombák immár képesek tönkretenni az állományt. Másrészt új kártevők is megjelennek a területen, amelyek az enyhe telek következtében nagyobb számban képesek áttelelni. Ezek kártételét növeli, hogy természetes ellenségük nem él a területen.

44. ábra: Gyapjaslepke kártétel



45. ábra: Fenyőpusztulás

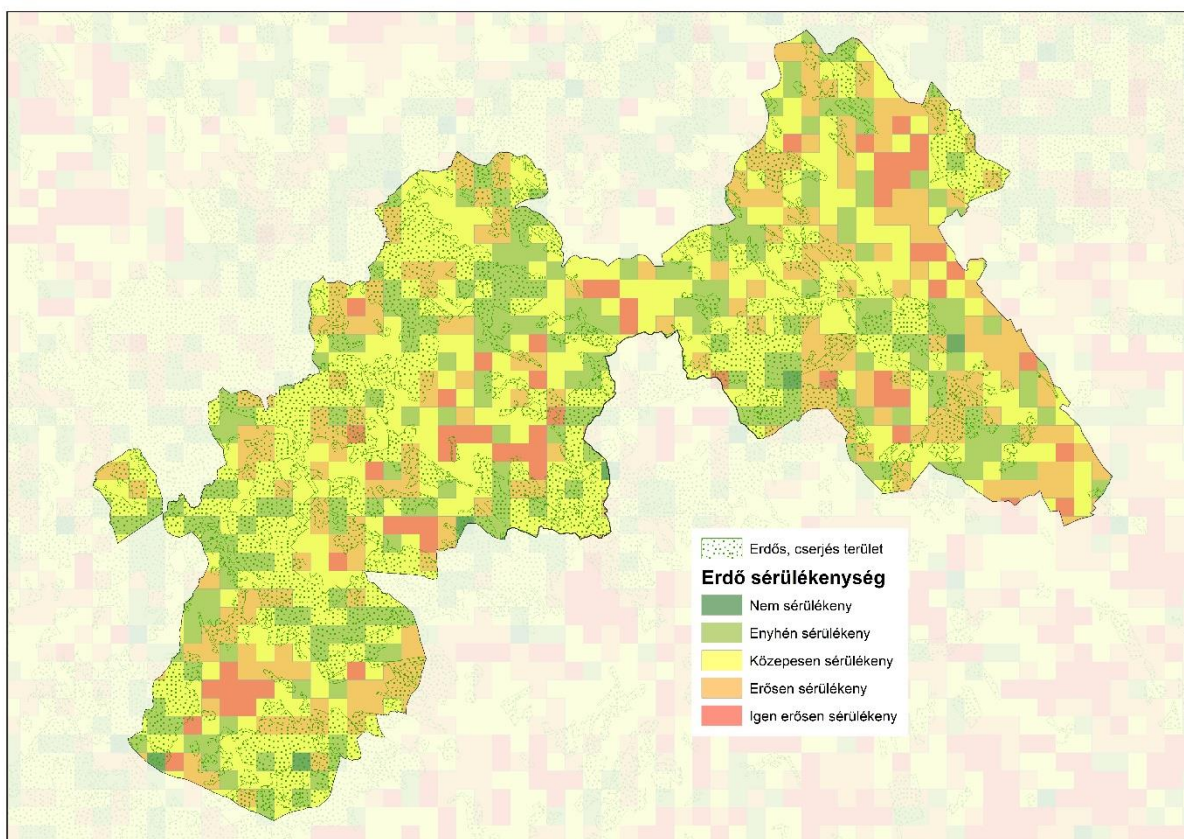


A fentiekén kívül Veszprém megye még egy erdészeti kártípusban volt kiemelkedően érintett az elmúlt időszakban. A fenyőpusztulás 2013 és 2014-ben is kiemelkedően érintette a megyét.

2.2.4.3. Az erdők sérülékenysége az Egyesület területén

Veszprém megye erdőborítása meghaladja az országos átlagot, „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület működési területének erdősültsége (44,5%) még ezt is túlszárnyalja. A bakonyi erdők a teljes érintett terület karakterét meghatározzák.

46. ábra: Erdős, cserjés borítású területek, és az erdészeti sérülékenység az egyesület területén



forrás: NATÉR, CORINE

Az erdők összesített sérülékenysége alapján az Egyesület helyzetben jelentősen nem tér el a megyei átlagtól. Megvizsgálva a valóban erdővel borított területeket, kitűnik, hogy ezek a területek csak pár ponton esnek a legsérülékenyebb területekre. Azaz az Egyesület területén ténylegesen elterülő erdők éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége összességében közepesnek, enyhének minősül.

Ugyanakkor az is megállapítható a két adatbázis alapján, hogy a viszonylag kevés olyan terület található az Egyesület működési területén, amely alkalmas lenne további erdősítésre.

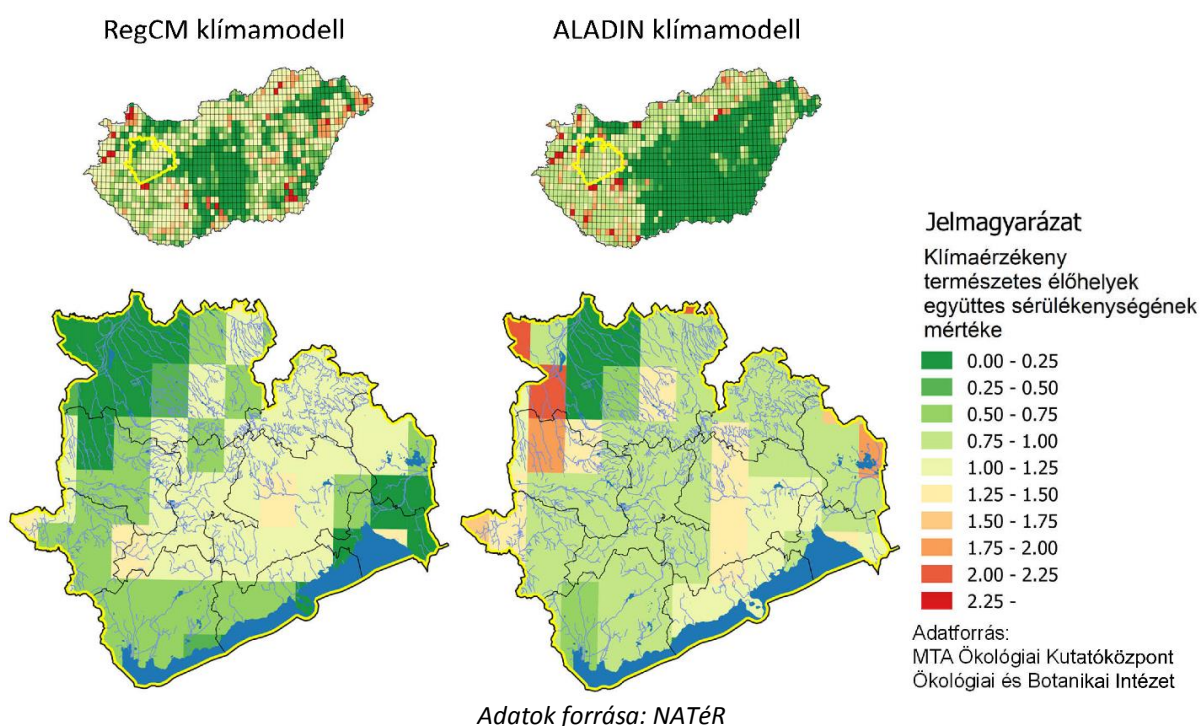
Az előző fejezetben áttekintett kártételek közül az aszálykár a szálkár és a fenyőpusztulás is érintette az Egyesület területét az elmúlt években.

2.2.5. Természeti értékek sérülékenysége

2.2.5.1. A természeti értékek sérülékenysége Veszprém megyében

A klímaváltozás egy adott élőhelyre kifejtett hatása több paraméter kölcsönhatásának függvénye. Ezek közül az egyik legfontosabb a területen jelenleg elhelyezkedő élőhelytípus jellemzői, a főbb éghajlati paraméterek várható változásai, valamint helyspecifikus módosító tényezők, beavatkozások. A NATÉR rendszer országos léptékben vizsgálja a lehetséges forgatókönyveket, ennek megfelelően a felsoroltak közül csak az első két paramétert veszi figyelembe. Az éghajlati paraméterek változására két forgatókönyv eredményeit alkalmazza.

47. ábra: A megye természeti értékeinek veszélyeztetettsége



A modelleredmények szerint az éghajlatváltozás összességében várhatóan jellemzően kedvezőtlen lesz a klímaérzékeny erdőkre, míg a többi (egyben fátlan) klímaérzékeny élőhely legalább részben profitálni látszik az éghajlatváltozásból.

A fent bemutatott térkép a klímaérzékeny természetes élőhelyek egyesített sérülékenységét mutatja 2021-2050-között a 2003-2006-os (referencia-időszakbeli) állapothoz képest. A vizsgálat azon területegységekre tartalmaz adatot, ahol legalább az egyik klímaérzékeny élőhely előfordult a referencia-időszakban.

Veszprém megye mindkét klímamodell alapján az ország veszélyeztetettebb térségeihez tartozik, mindenekelőtt a klímaérzékeny erdők jelentős területi kiterjedésének tulajdoníthatóan. Ugyanakkor az egyes megyén belüli területek veszélyeztetettségének értékelése során már érvényesülnek a modellezés korlátai. Míg az ALADIN modell szerint a megye észak-nyugati területei (Kemenesszentpéter, Magyargencs, Nemesszalók és Mihályháza környezete), valamint a keleti határon Várpalota környezete van a legkedvezőtlenebb helyzetben, addig a RegCM modell alapján ezen területek helyzete viszonylag kedvező a természeti értékek veszélyeztetettsége szempontjából.

Az inváziós fajok megjelenése az egész ország területére, így Veszprém megyére is jellemző. A megye területén speciális problémát jelentenek a Balatonban megjelenő invazív fajok, hiszen ezek a tóban viszonylag szabadon vándorolnak, elkülönítésük, gyérítésük így jóval nehezebb, mint szárazföldi körülmények között.

2.2.5.2. A természeti értékek sérülékenysége az Egyesület működési területén

Az Egyesület működési területe, és az azon található védett területek döntően többsége a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság (BFNPI) területére esik.

Az Egyesület területének élővilága változatos több védett terület található, ezek kiterjedése, a védett értékek köre igen széles spektrumot ölel fel.

11. táblázat: *Védett területek*

Hely neve	Területe (ha)
Magas-bakonyi Tájvédelmi Körzet	3 372
Szentgáli tiszafás Természetvédelmi Terület	157
Farkasgyepői kísérleti erdő Természetvédelmi Terület	75
Zirci arborétum természetvédelmi terület	18

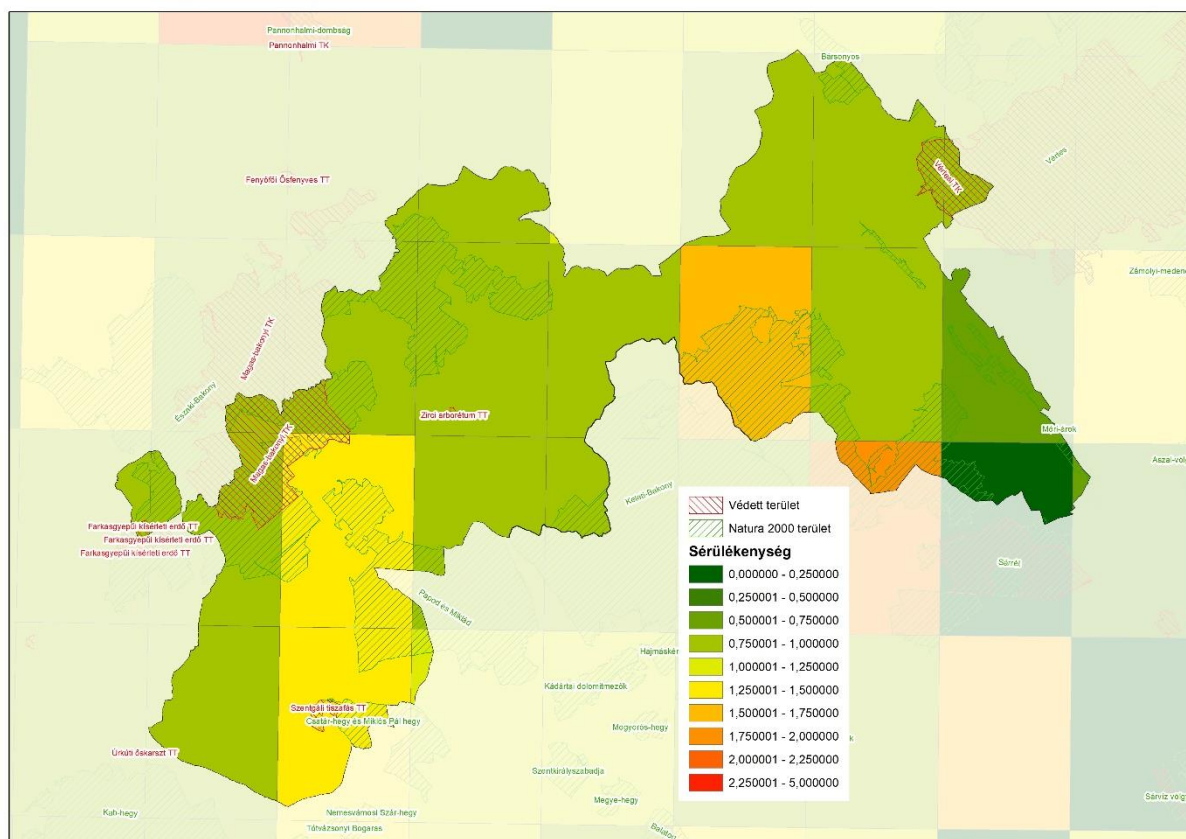
Ezen felül is jelentős területek tartoznak a Natura 2000 hálózathoz, ezek a következők:

12. táblázat: *NATURA 2000 területek*

Hely neve	Kódja	Területe (ha)
Északi-Bakony	HUBF30001	10 422
Keleti-Bakony	HUBF20001	7 001
Papod és Miklád	HUBF20002	3 361
Csatár-hegy és Miklós Pál hegy	HUBF20008	698
Bársonyos	HUDI20005	428

forrás: EEA

48. ábra: Védett területek, és a természeti értékek veszélyeztetettsége az ALADIN modell alapján



forrás: NATÉR EEA

Magas-bakonyi TK

A tájvédelmi körzet nemcsak nagy kiterjedésű, biológiailag rendkívül sokszínű erdeinek, patak völgyeinek háborítatlansága miatt fontos, hanem a terület geológiai értékekben való gazdagsága is figyelemre méltó. A körzet harmada esik az egyesület

Mintegy 30 barlangja közül legjelentősebbek, a Kőrös-hegy csúcsa alatti Ördöglik, valamint a Pénzesgyőr felett magasodó Nagy Somhegy csúcsa alatti Kis- és Nagy-Pénzlik. Figyelemre méltó a Szárazgerence völgyétől délre a Mélyvölgy határolta töbörmező, amely közel 100 karsztos mélyedésével e tekintetben a legnagyobb a Bakonyban. Kiemelkedő geológiai érték a Szömörke-völgyben eredő Judit-forrás mésztufából álló gátsora, amely méreteiben a bükki Szalajka-völgyi édesvízi mészkőlépcsőkhöz hasonlít. A Kőrös-hegy alatti Márványkő-árok "márvány" bányáját az 1700-as évek végétől kezdték fejteni a pápai Esterházy uradalom számára, jellegzetes rózsaszínű kemény kővből faragták a pápai kastély előtti barokk oroszlánokat és még számos, az uradalom által épített korabeli templom és kastély igényes faragványait. A klímaváltozás talán legkevésbé ezeket a geológiai értékeket veszélyezteti.

A „márvány” bánya esetében nem azonosítható éghajlatváltozáshoz kapcsolódó kockázat, a barlangok, vizesések, esetében a csapadék mennyiségének és eloszlásának változásának hatására időlegesen sérülhet a védett érték. Azonban eddigi tapasztalatok szerint ezek a változások ideiglenesnek tekinthetők, azaz amennyiben a jövőben visszaállnak a korábbi vízviszonyok, akkor a barlangok, források, funkciója is helyre áll. Ilyen a folyamat egyszer már lezajlott a területen, amikor

a bauxit bányászathoz kapcsolódó vízkiemelés hatására jelentősen károsodott a karsztrendszer vízháztartása, majd a bányászat befejezése után elkezdett regenerálódni a rendszer. További kockázat kapcsolódik a csapadékok dinamikájának változásához. Az egyre intenzívebbé váló felhőszakadások, és a hozzájuk kapcsolódó hordalék bemosódások feltölthetik, vagy akár el is moshatják ezeket az értékeket. Ezek ellen felszíni vízrendezési munkákkal lehet megelőzni. Nehezíti a védekezést, hogy védett területen kell beavatkozni, és az események bekövetkezése előtt nem mindig ismertek a kritikus pontok.

A védett terület erdeinek zömét (70%) a középhegységi gyertyános-bükkösök alkotják. A legmagasabb részek bükkösei kb. 500 m tengerszint felett montán (magashegységi) jellegűek. A páratelt bakonyi klímában, a sziklás, mély völgyekben (Bécsi-árok, Fehérkő-árok, Szarvad-árok) szurdokerdők holdviolával, gímpáfránnyal, havasi turbolyával, a sziklás omladékos oldalakban magaskőrises-hársas sziklaerdők, a patak völgyekben pedig hegyvidéki égerligetek díszlenek.

Az éghajlatváltozás hatására ezek az élőhelyek várhatóan átrendeződnek, a vegetációs zónák feljebb kerülnek. Ez a folyamat elkerülhetetlen, ugyanakkor az invazív fajok távoltartásával törekedni kell arra, hogy ezek ne uralják el a területet, hanem változatos, fajgazdag életközösség alakuljon ki a területen. Erdőgazdálkodási eszközökkel meg kell előzni azokat az eseményeket, amikor az éghajlat változás, és kártevők hatására egy legyengült erdőrészlet foltszerűen kipusztul, megszüntetve ezzel a talajborítást, és teret adva az invázós növényeknek.

Szentgáli tiszafás TT

Szentgál község határában országos ritkaságot rejt az erdő. A hűvös, párás klímát igénylő, árnytűrő tiszafa (*Taxus baccata*) a bükk fafajjal együtt az északi kitettségű erdőkben tenyészik. A Miklós Pál-hegy és a Balogszeg hazánk őshonos előfordulási helyei a tiszafának, amely valójában az elegyes és a bükkös erdők bokorszintjében található. Legjelentősebb állományai azonban a terület sajátos erdőtársulásában, a bakonyi tiszafás bükkösben találhatók. A tiszafa tű-lomb avarelegye miatt itt a talaj pH-értéke mérsékelten savas. A kialakult talajviszonyok a bükk számára nem optimálisak, ezért konkurensként megjelenik a tiszafa. Elterjedése, növekedése ebben a társulásban éri el az optimumot és a bükkállomány alatt a második szinten záródik. A TT-ben a tiszafa állománya több ezer egyedre tehető.

A terület élővilága nem érzékeny a klímaváltozásra. Ugyanakkor a túlnépesedett vadállomány gátolja az erdő természetes megújulását.

Farkasgyepűi kísérleti erdő TT

Az itteni bükkerdő különleges szépségű, védetté nyilvánítása génállományának megőrzése, növény- és állattársulásainak kutatása érdekében történt. A területen társulástani, növényföldrajzi szempontból legjelentősebb erdőtársulás a szubmontán bükkös, néhány atlanti, illír, zömében közép-európai fafajjal.

Az erdő állatvilága is igen gazdag, különösen madártani szempontból. Herpeto-faunájára is jellemző a fajgazdagság, az alpesi götte, a sárgahasú unka, a barna varangy, a zöld levelibéka, az erdei béka, valamint a fürge gyík és az erdei sikló is előfordul a területen.

Az éghajlatváltozás hatása, és az indokolt intézkedések hasonlóak a Magas-bakonyi TK esetén bemutatotthoz.

Zirci arborétum TT

Az országos és helyi jelentőségű védett természeti területek között szép számmal szerepelnek parkok, arborétumok. Ezeket nagyrészt emberi tevékenység alakította ki, általában sajátos műemléki környezetben.

A Zirci arborétum jelenlegi növényanyaga és termőhelyi adottságai alapján alkalmas a jellegzetes tájképi kert, a bakonyi természetes fa- és cserjefajok és azok változatainak bemutatására. Az arborétum jelenlegi dendrológiai jegyzékében mintegy 600 féle fa és cserje található, ebből több, mint 70 a fenyőfajok száma. Leghíresebbek közülük a 170 éves simafenyő, a "jurányi hárs" és az amúrmenti parázsfa, amelynek kérge gumyszerű. A látogatók azonban nem csak a fás növényzetben, de annak változatos madárvilágában gyönyörködhetnek. A sok idős, odvas fa, a természetes jellegű cserjések elsősorban az énekesmadarakat vonzzák, de az odvakban odúlakó denevérek megtelepedése is bizonyított.

Tekintve, hogy az arborétum kialakítás, és fenntartása mesterséges tevékenység eredménye, így további sorsa is elsősorban ezektől függ. Az éghajlatváltozás hatására némileg nőhet a fenntartás költsége, például viharkár következtében gyakoribbá válhatnak a fadőlések, vagy a megjelenő új kártevők a növénygondozás költségeit növelhetik.

2.2.6. Épített környezet sérülékenysége

Az éghajlatváltozás következtében egyre szélsőségesebbé váló időjárás egyre nagyobb fenyegetést jelent az épített környezet számára is, mégpedig elsősorban az alábbi következményei révén:

- A klímamodellek eredményei alapján a következő évtizedekben tovább emelkedik a hirtelen lezúduló csapadékkal járó viharok száma, amelyek a belterületi elöntés, illetve villámárvíz-veszély fokozódása következtében alámosódási, beázási, végső esetben állagvesztési károkat eredményezhetnek.
- Az egyre intenzívebbé váló viharok az erősebb széllelkések, valamint gyakoribbá váló villámcsapások fokozódó veszélyt jelentenek a határoló (tető, homlokzat) szerkezetekre állékonyságára.
- A várhatóan szintén gyakoribbá váló jégverések a tetőn kívül a nyílászárók sérülését is eredményezhetik.

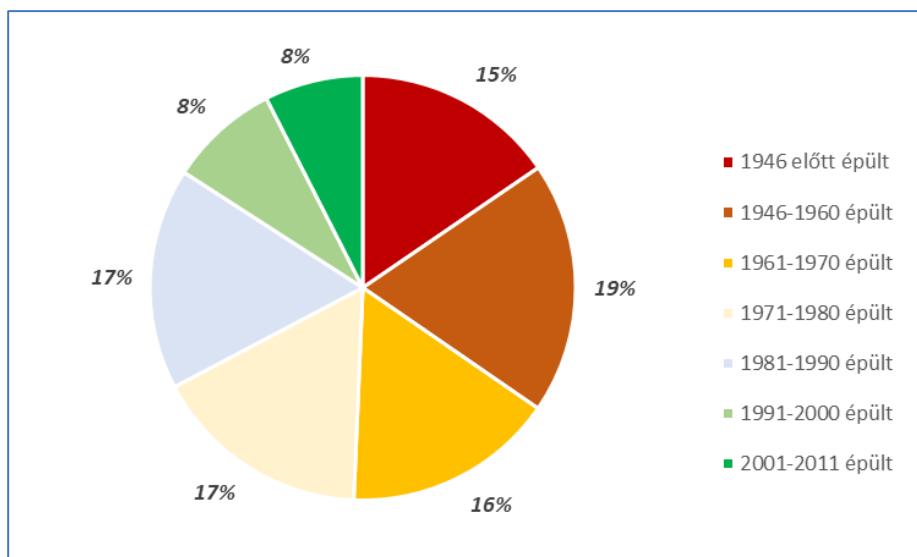
Az éghajlatváltozási egyes következményei azonban nem egyforma mértékben károsíthatják az épületállományt. Az épületek éghajlatváltozással szembeni érzékenysége, ezáltal sérülékenysége több tényezőtől függ, többek között:

- az építés idejétől;
- alkalmazott építőanyagoktól;
- az épület befoglaló méreteinek arányától (egy laposan elterülő épület a viharos szél hatás szempontjából kevésbé sérülékeny egy keskeny, magas épületnél),
- a települési vízelvezető rendszer állapotától (pl.: árkok vannak-e, áteresztőképességük megfelelő-e),
- az épület településszerkezeti helyzetétől (védett más létesítmények, vagy természeti elem – pl.: erdősáv – által).

Tekintettel arra, hogy a vizsgált térség épületállományának messze legnagyobb hányadát a lakóépületek teszik ki, jelen SECAP ezek sérülékenységet elemzi. Mindazonáltal megállapítható, hogy a szélsőséges időjárási jelenségekkel szemben a középületek sem tekinthetők teljes mértékben védettnek, bár az elmúlt évek aránylag nagyarányú korszerűsítési munkálatai mindenképpen csökkentették az érintett épületek sérülékenységet.

A lakóépület-állomány kora meghatározó jelentőséggel bír egy térség épített környezeti elemeinek éghajlatváltozással szembeni sérülékenységet vizsgálva. Kellő karbantartás hiányában a régi építésű épületek értelemszerűen rosszabb állagúak lehetnek, ami nem csak magának az épületnek a létére jelenthet veszélyt, hanem a jellemzően kedvezőtlenebb hőtechnikai adottságok révén az épületek belső tereinek hőkomfortját is rontja – különösen nyári hőhullámok idején. A térség lakóépületeinek építési év szerinti megoszlását az 1.2. Infrastruktúra fejezet tárgyalja, e helyen csak röviden érdemes összefoglalni, hogy aránylag magas (15%) a II. világháború előtt emelt épületek aránya, a legjellemzőbb épülettípusok pedig a magas-tetős, ún. „Kádár-kockák”, illetve az 1980-as évek jellemzően emeletes, nyeregtetős épületei.

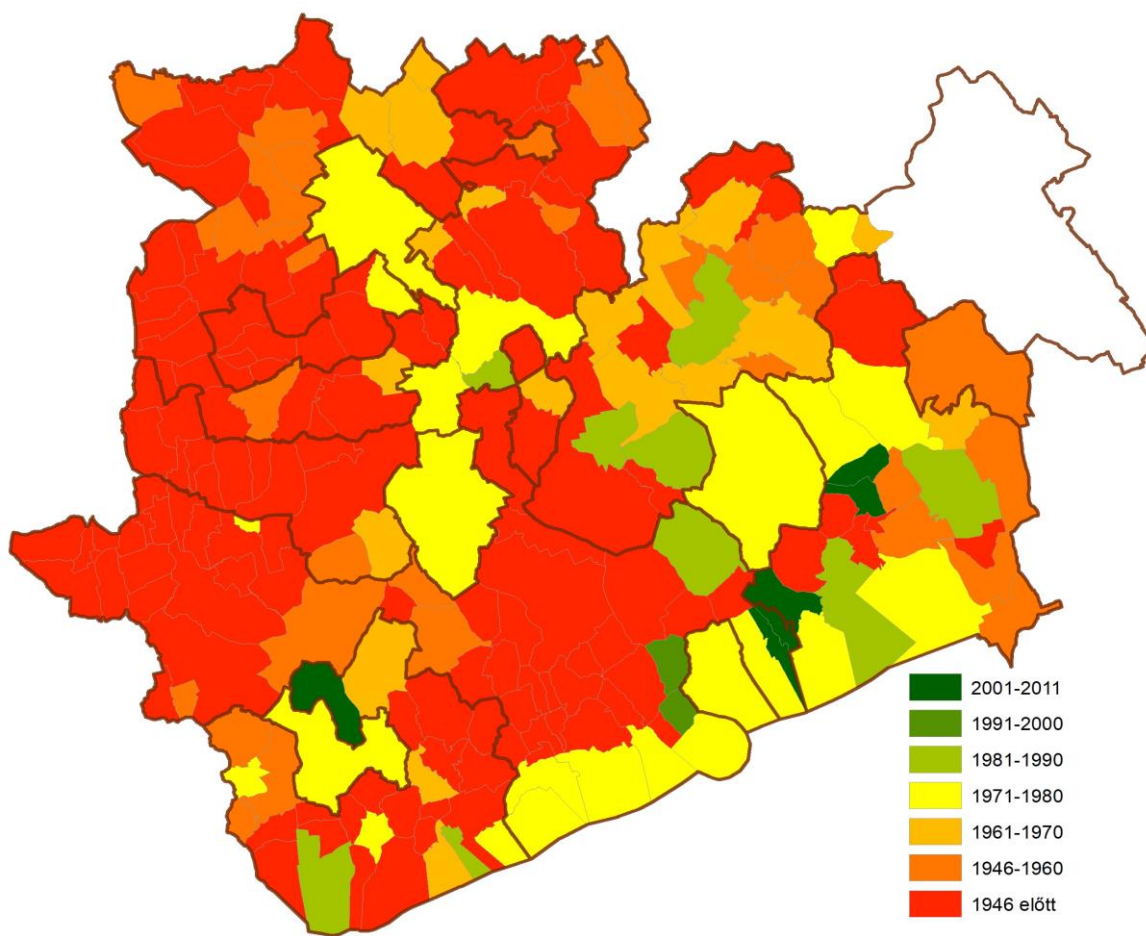
49. ábra: A térség lakóépületállomány megoszlása építési év szerint, 2011



forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

Hangsúlyozni kell azonban, hogy a fenti átlagértékek mögött jelentős területi eltérések rejlenek. „A BAKONYÉRT” Vidékfejlesztési Akciócsoport Egyesület Veszprém megyére eső területén fekvő 22 településből 6 db esetében (Bakonyoszlop, Bakonyszentkirály, Bánd, Németbánya, Pénzesgyőr, Szentgál) az épületállományon belül – a fenti ábrán látható kategóriák közül – a II. világháború előtt létesült épületek bírnak a legnagyobb részesedéssel. Herenden, Márkón és Zircen az 1980-as évek lakóházai vannak többségben, míg az összes többi településen a II. világháború végétől az 1970-es évek végéig emelték a lakóházak többségét.

50. ábra: Veszprém megye településeinek besorolása a lakások leggyakoribb építési időszaka alapján



forrás: TEIR

Az épületek éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége szempontjából a lakóépületek kora mellett szintén jelentőséggel bír azok falazóanyagának típusa, külön tekintettel a vályogra. A téгла, kő, blokk és panelházak között ugyanis nem mutatkozik lényegi eltérés az éghajlati szélsőségekkel szembeni ellenállóképesség szempontjából, a vályog falazattal épített lakások azonban kiemelkedően érzékenyek mind a felülről (vihar), mind az alulról (villámárvíz, elöntés) érkező csapadék károsító hatására. Említést érdemel ugyanakkor a vályog falazatú épületek száraz állapotukban jól tartják a hőt, így nyáron lassabban melegsznek fel, ez a tulajdonság az alacsonyabb jövedelmű rétegek számára segíti a nyári hőhullámos napok számának növekedéséhez való alkalmazkodást. Mindazonáltal a vizsgált térségben mindössze 368 db vályogfalazatú épület található, amely a teljes lakásállománynak alig 3%-át teszi ki.

Az épületek kora, és falazóanyaga mellett mindennek előtt azok karbantartottságának szintje határozza meg az éghajlatváltozással szembeni sérülékenység szintjét. Erre vonatkozóan nem állnak rendelkezésre adatok, a tapasztalati tények ugyanakkor azt mutatják, hogy a lakóépületállomány esetében az elmúlt évtizedekben nem zajlott le tömeges átfogó épületkorszerűsítés a térségben. A viharok gyakoriságának fokozódására tekintettel említést érdemel, hogy a villámhárítók telepítése nem számít elterjedt gyakorlatnak az Egyesület településeiben: a magánházak esetében szinte kivételként tekinthető a megfelelő villámvédelem, de a középületek többsége sincsen ellátva villámhárítóval.