

A Felső-Tisza-vidék Klímastratégiája

2022.

Készült a HUSKROUA/1702/8.1/0065 azonosító számú „GeoSES – Területi vészjelző rendszer a határmenti régióban” című projekt keretén belül

Projekt időtartama: 2019. december 1 – 2022. december 31.



Készítették:

dr. Kovács Zoltán

dr. László Elemér

dr. Vass Róbert

Szerkesztette:

Rozinka Zsolt Illés



Hungary
Slovakia
Romania
Ukraine



European Union

Az Európai Unió társfinanszírozásával

ISBN 978-963-7196-46-1

„A KLÍMAVÁLTOZÁS SÜRGET, HA KÉSLEKEDÜNK, NAGYOBBS LESZ A BAJ. AZONBAN NE A BAJON SOPÁNKODJUNK, HANEM KEZDJÜNK EL TENNI IS ELLENE, NE VÁRJUNK ARRÁ, HOGY MÁSOK DOLGA TENNI VALAMIT, ÉS NE HÁRITSUK A FELELŐSSÉGET MÁSRÁ. AZ EMBERISÉG EGY HÉTMILIÁRDOD RÉSZÉKÉNT VAN VALAMENNYÍ HATÁSUNK, ÉS EZ SEM CSEKÉLY DOLOG, DE HA SAJÁT SZEMSZÖGÜNKBŐL NÉZÜNK KÖRÜL, AKKOR LÁTHATJUK, HOGY EGY KÜLÖN SAJÁT VILÁG VAGYUNK. TEGYÜK EZT A VILÁGOT ÉLHETŐBBÉ, ÉREZZÜK JÓL MAGUNKAT BENNE!”

DOBOSY ANTAL



Tartalomjegyzék

1.1. A vízgyűjtő hidrogeográfiai adottságai	7
1.2. A Felső-Tisza Szamos-torkolat fölötti részvízgyűjtőjének hidrogeográfiai jellemzése..	9
1.3. A Szamos részvízgyűjtőjének hidrogeográfiai jellemzése.....	12
1.4. A Bodrog részvízgyűjtőjének hidrogeográfiai jellemzése	14
2.1. A magyarországi vízgyűjtő éghajlati jellemzői.....	18
2.1.1. Általános éghajlati jellemzők	18
2.1.2. Napsugárzási jellemzők a magyarországi vízgyűjtő területen	18
2.1.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	18
2.1.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	21
2.1.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változásai	22
2.2. A romániai vízgyűjtő éghajlati jellemzői	23
2.2.1. Általános éghajlati jellemzők	23
2.2.2. Napsugárzási jellemzők.....	23
2.2.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	24
2.2.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	25
2.2.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása	27
2.3. A szlovákiai vízgyűjtő éghajlati jellemzői	28
2.3.1. Általános éghajlati jellemzők	28
2.3.2. Napsugárzási jellemzők.....	28
2.3.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	28
2.3.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	30
2.3.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változásai	32
2.4. Ukrajna, Kárpátalja éghajlati jellemzői.....	32
2.4.1. Általános éghajlati jellemzők, Kárpátalja	32
2.4.2. Napsugárzási jellemzők.....	32
2.4.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	33
2.4.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	35
2.4.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása Kárpátalján	36
2.5. Éghajlati jellemzők 2010-2021 között	37
2.5.1. Magyarországi vízgyűjtő.....	38
2.5.1.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	38
2.5.1.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	39
2.5.1.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása	40
2.5.2. Romániai vízgyűjtő	40
2.5.2.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	41
2.5.2.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	41
2.5.2.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása	42
2.5.3. Szlovákiai vízgyűjtő.....	43

2.5.3.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	43
2.5.3.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	44
2.5.3.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változásai	45
2.5.4. Ukrajnai vízgyűjtő	45
2.5.4.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása	45
2.5.4.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása	46
2.5.4.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása Kárpátalján	47
2.6. A Felső-Tisza vízgyűjtőjének jövőbeli éghajlata	47
2.6.1. A hőmérséklet jövőbeni változása a vízgyűjtő területen	47
2.6.2. A csapadékviszonyok jövőbeni alakulása	49
3.1. Magyarország - Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye	53
3.1.1. Villamosenergia-fogyasztásból származó ÜHG-kibocsátás	57
3.1.2. A földgáz-fogyasztásból származó ÜHG-kibocsátás	60
3.1.3. Lakossági tűzifa- és szénfogyasztásból származó ÜHG-kibocsátás	62
3.1.4. Nagyipari kibocsátás	62
3.1.5. Közlekedésből származó ÜHG kibocsátás Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében	63
3.1.6. A mezőgazdasági tevékenységből származó ÜHG-kibocsátás alakulása	65
3.1.7. Hulladékkezelésből származó ÜHG-kibocsátás	67
3.1.8. Az ÜHG megkötésének alakulása - erdőterületek (nyelők)	68
3.1.9. Az ÜHG leltárral kapcsolatos összegző megállapítások	69
3.2. Románia - Máramaros (Maramures) és Szatmár (Satu Mare) megyék	71
3.2.1. A teljes ÜHG kibocsátás trendje	71
3.2.2. Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának tendenciái	73
3.2.3. Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának alakulása ágazatonként és nyelvő kategóriánként	74
3.2.4. Máramaros (Maramures) és Szatmár (Satu Mare) megyék	79
3.2.5. ÜHG leltár	82
3.3. Szlovákia – Kassai kerület (Košický kraj)	84
3.3.1. A teljes ÜHG-kibocsátás trendje	84
3.3.2. Az ÜHG-kibocsátás alakulása gázonként	87
3.3.3. ÜHG-kibocsátási trendek a fő források és nyelvők szerint	89
3.3.4. ÜHG leltár	90
3.4. Ukrajna - Kárpátalja (Zakarpatszka Oblaszty)	94
3.4.1. A teljes országos ÜHG-kibocsátás trendje	95
3.5. Összegző megállapítások a Felső-Tisza vízgyűjtő területének ÜHG leltárával kapcsolatban	106
4.1. A Felső-Tisza vízgyűjtő közigazgatási egységeinek klímaszempontrú bemutatása	113
4.1.1. Magyarország, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	113
4.1.2. Románia, Máramaros megye (Județul Maramureș) és Szatmár megye (Județul Satu Mare)	120

4.1.3. Szlovákia, Kassai kerület (Košícký kraj) Szlovákia	136
4.1.4. Ukrajna, Kárpátalja (Закарпатська область)	143
4.2. A Felső-Tisza vízgyűjtő egész területén jelentkező természeti veszélyek klímaszempontrú bemutatása	157
4.2.1. Az árvízi és belvízi veszélyeztetettség bemutatása, az azokra adott válaszok	157
4.2.2. A szlovákiai terület árvízi kockázata	172
4.2.3. A klímaváltozás fő hidogeográfiai trendjei Felső-Tisza vízgyűjtőjén	175
4.2.4. Az aszály miatti veszélyeztetettség	179
4.2.5. Az erdőterületeinek veszélyeztetettsége, helyi specifikus problémák bemutatása ...	188
4.2.6 A turizmus veszélyeztetettsége	194
5. 1. A Felső-Tisza magyarországi vízgyűjtője	200
5. 2. Románia, Máramaros-megye és Szatmár megye	204
5.3. Szlovákia, Kassai kerület	209
5.4. Ukrajna, Kárpátalja	214
6.1. Magyarország, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	223
6.1.1. Szemléletformálási projektek	223
6.1.2. Szemléletformálási jó gyakorlatok	225
6.2. Románia, Máramaros és Szatmár megyék	228
6.2.1. Szemléletformálási tevékenységek Máramaros megyében	228
6.2.2. Szatmár megyében megvalósítás alatt álló projektek	230
6.3. Szlovákia, Kassai kerület	231
6.3.1. Szemléletformálási projektek	231
6.4. Ukrajna, Kárpátalja	237
6.4.1. Szemléletformálási tevékenységek	237
6.4.2. Szemléletformálási gyakorlatok és példák Kárpátalján	237
7.1. Nemzeti szintű kapcsolódási pontok	240
7.1.1. Magyarország	241
7.1.2. Románia	247
7.1.3. Szlovákia	255
7.1.4. Ukrajna	261
7.2. Kapcsolódás a területi (regionális) stratégiai dokumentumokhoz	267
7.2.1. Magyarország – Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	267
7.2.2. Románia – Máramaros és Szatmár megyék (județul Maramureș, județul Satu Mare)	271
7.2.3. Szlovákia – Kassai kerület (Košícký kraj)	271
7.2.4. Ukrajna – Kárpátalja megye (Закарпатська область)	272
8.1. Magyarország: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye klímavédelmi jövőképe és az eléréshez szükséges célrendszer megfogalmazása	275

8.1.1. Megyei klímavédelmi célkitűzések	275
8.1.2. Mitigációs célkitűzések	276
8.1.3. Adaptációs és felkészülési célkitűzések	279
8.1.4. Speciális adaptációs és felkészülési célkitűzések.....	282
8.1.5. Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések.....	284
8.2. Románia: Máramaros és Szatmár megyék lehetséges klímavédelmi jövőképe és az ennek eléréshez szükséges célrendszer megfogalmazása	286
8.2.1. Mitigációs célkitűzések	287
8.2.2. Adaptációs és felkészülési célkitűzések	289
8.2.3. Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések.....	293
8.3. Szlovákia: a Kassai kerület lehetséges klímavédelmi jövőképe és az ennek eléréshez szükséges célrendszer megfogalmazása	296
8.3.1. Mitigációs célkitűzések	296
8.3.2. Adaptációs és felkészülési célkitűzések	298
8.3.3. Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések.....	301
8.4. Ukrajna: Kárpátalja megye lehetséges klímavédelmi jövőképe és az ennek eléréshez szükséges célrendszer megfogalmazása	303
8.4.1. Mitigációs célkitűzések	303
8.4.2. Adaptációs és felkészülési célkitűzések	305
8.4.3. Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések.....	309
9.1. Mitigációs intézkedési javaslatok.....	312
9.1.1. Energiafelhasználás hatékonyságának növelése a kibocsátás csökkentésével.....	312
9.1.2. A közlekedésből származó CO ₂ kibocsátás csökkentése	312
9.1.3. Megújuló energiaforrások arányának folyamatos növelése a térségi energiaellátásban	313
9.1.4. Erdősültség arányának további növelése (CO ₂ -nyelés fokozása)	313
9.2. Adaptációs intézkedési javaslatok.....	314
9.2.1. Aszályllyal szembeni védett területek arányának növelése	314
9.2.2. Hőhullámokkal szembeni védekezés erősítése	315
9.2.3. Épített környezet és infrastruktúra sérülékenységeinek felmérése.....	315
9.2.4. Ár- és belvízvédelmi rendszer fenntartása, villámárvizekkel szembeni védettség kialakítása.....	315
9.2.5. Védett értékek sérülékenységeinek felmérése.....	316
9.2.6. A bányászathoz köthető létesítmények felkészítése, monitorozása	316
9.2.7. Erdő-és vegetáció tűz általi veszélyeztetettség	316
9.2.8. Víziközművek (ivóvíz, szennyvíz) veszélyeztetettsége	317
9.2.9. Helyi turizmus és ökoturizmus erősítése.....	317
9.3. Szemléletformálási intézkedési javaslatok.....	317
9.3.1. Lakossági szemléletformálás a klímatudatos magatartás javítása, a mitigációs és adaptációs ismeretek bővítése érdekében.....	317

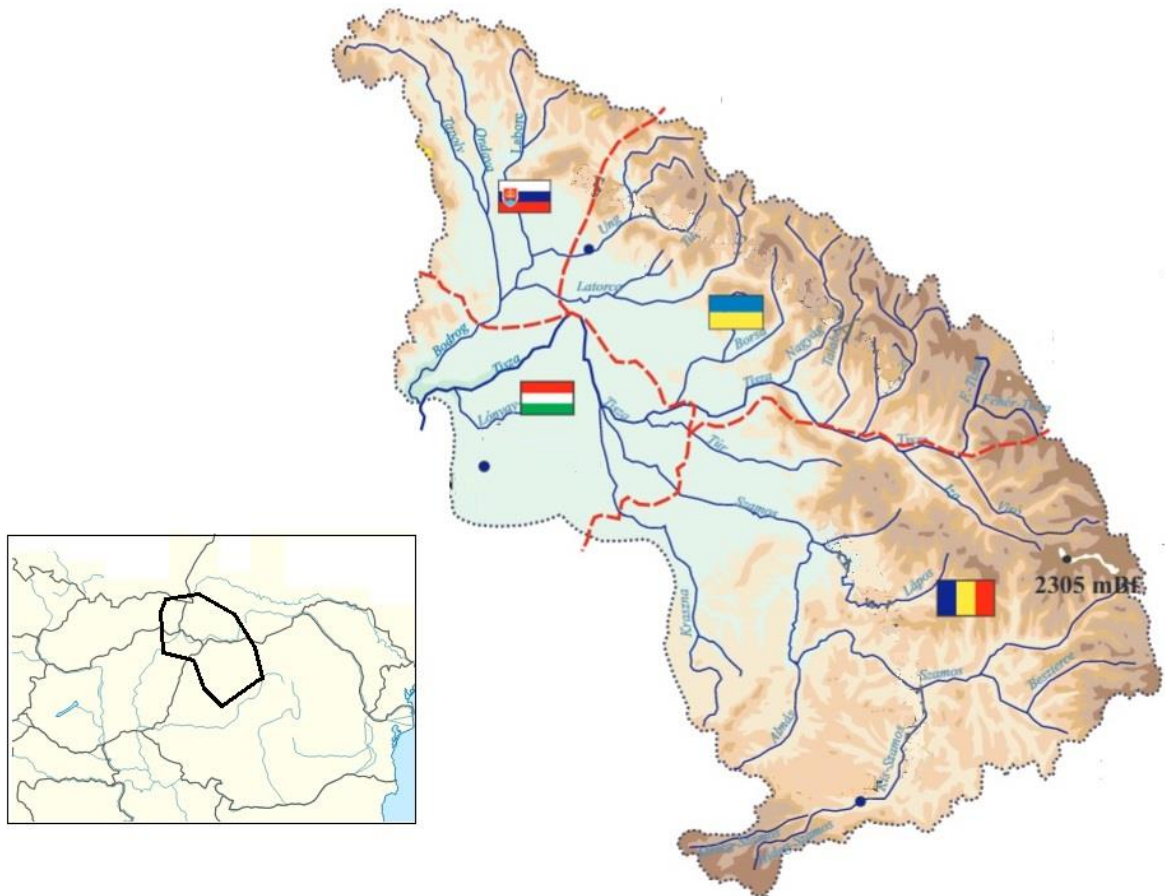
9.3.2. Helyi gazdák, mezőgazdasági termelők komplex szemléletformáló programja.....	318
9.3.3. Helyi iskolák klímaprogramja	318
9.3.4. Helyi vállalkozások, egyéb gazdasági szereplők szemléletformáló programja	318
9.3.5. Hivatali szereplők klímavédelmi szemléletformálási tevékenységek megszervezése és lebonyolítása	319
9.3.6. Klímatudatos és energiahatékonysághoz kapcsolódó jó gyakorlatok összegyűjtése	319
Intézkedési javaslatok – Magyarország - Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	320
<i>Átfogó intézkedési javaslatok</i>	<i>320</i>
<i>Adaptációs intézkedések</i>	<i>326</i>
<i>Szemléletformálási intézkedések.....</i>	<i>330</i>
Intézkedési javaslatok – Románia – Máramaros és Szatmár megyék.....	332
<i>Mitigációs intézkedési javaslatok.....</i>	<i>332</i>
<i>Átfogó adaptációs és felkészülési intézkedési javaslatok</i>	<i>336</i>
<i>Szemléletformálási intézkedések.....</i>	<i>341</i>
Intézkedési javaslatok – Szlovákia – Kassai Kerület	343
<i>Mitigációs intézkedési javaslatok.....</i>	<i>343</i>
<i>Szemléletformálási intézkedések.....</i>	<i>347</i>
Intézkedési javaslatok – Ukrajna - Kárpátalja megye	349
<i>Mitigációs intézkedési javaslatok.....</i>	<i>349</i>

1. A Felső-Tisza vízgyűjtő területének általános hidrogeográfiai, természetföldrajzi jellemzése

1.1. A vízgyűjtő hidrogeográfiai adottságai

A Felső-Tisza vízgyűjtő területe a Bodrog folyó vízgyűjtőjével összesen 49 082 km² kiterjedésű. A folyó hossza Bodrog torkolatig 416 km. A vízgyűjtő legmagasabb pontja a Radnai-havasokban található 2305 m magas Nagy-Pietrosz (Pietrosul Rodnei), a legalacsonyabb pontja 90 m a Bodrogtörzs területén. Az 1600 méter tengerszint feletti magasságú területek a teljes vízgyűjtő 1 %-át teszik ki, az 1600-600 méter közötti területek részaránya 25 %, a 600-200 méter közötti területeké 42,6 %, a 200 méter alatti 31,5 %. A vízgyűjtő terület 47 %-a Romániához, 25 %-a Ukrajnához, 14-14 %-a Magyarországhoz és Szlovákiához tartozik (1.1. ábra). A vízgyűjtő tájféldrajzilag négy nagytájon terül el. Ezek az: Északnyugati-Kárpátokhoz, Északkeleti-Kárpátok, Erdélyi-szigethegység és az Alföld északkeleti része. A vízgyűjtő területe tektonikailag és szerkezetileg egymástól jól elkülönített részekből épül fel. A vízgyűjtő hegy- és dombvidéki területei az Eperjes-Tokaji-hegység a Vihorlát, Szinyák (Kéklő), Borló, Hát, Alföldperemi kis vulkáni kúpok (Tarpai-hegy, Mezőkaszonyi-hegy, Beregszászi-hegy), Nagyszőlősi-hegység, Ávas, Kőhát, Rozsály, Kelemen-havasok, Gutin, Szilágysági-dombvidék, valamint a főként flisből felépülő Keleti-Beszkidék és a Máramarosi-Havasok alkotják. Az Alföldre tartozik az Ugocsai-sík, Ungi-sík, Szatmár-sík, a Beregi-sík, Bodrogtörzs, Rétköz és a Nyírség.

A terület legmagasabban fekvő gerincvonulatai a nyugatról és délnyugatról érkező nedves légtömegeket felfogja, ezért itt 1400 mm évi átlagos csapadékkal lehet számolni. A csapadék 80 %-a az Atlanti-óceán és a Földközi-tenger felől érkezik, a 20 %-a pedig helyi feláramlásokból. Az Északkeleti-Kárpátok éghajlatában a kontinentális hatás a domináns. A januári középhőmérséklet -2, -4 Celsius fok között alakul. Az évi csapadék összege a magasabb térszíneken 1200-1600 mm, míg az alacsonyabbak esetében 800-1000 mm. Csak a zárt, mély fekvésű medencékben, valamint az Alföld nyírségi területén csökken 600 mm alá.



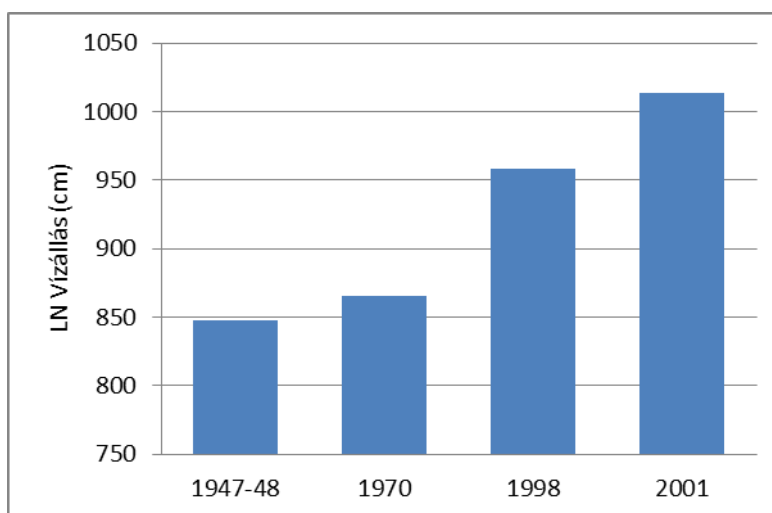
1.1. ábra: A Felső-Tisza vízgyűjtőjének helyzete

Forrás: Konecsny (2004) nyomán

A folyó hegyvidéki szakaszán, a Fekete-Tisza forrásától Tiszaújlakig megtett 200 km-es úton az átlagos esése 8 m/km (Andó 2002). Tiszaújlaktól még 190 cm/km-es eséssel rendelkezik, majd az Ugocsai-síkon Tiszabecsig 70 cm/km-re csökken. Tiszabecstől már teljesen alföldi jellegűvé váló folyó esése a Szamos-torkolatig 13 cm/km, innen a Bodrog beömléséig 9,5 cm/km (Vágás 1979, Lászlóffy 1982).

A Felső-Tisza vízgyűjtő területe a kontinentális, az óceáni és mediterrán éghajlati rendszerek hatása alatt áll, ami döntően befolyásolja a csapadék éven belüli eloszlását és ezzel az árvizek kialakulásának idejét. A Felső-Tisza leggyakoribb árhullámai március-április, valamint a téli évszak folyamán jelentkeznek (Lászlóffy 1982). A téli hónapok kevés csapadéka rendszerint hó formájában érkezik, amely az Alföldön február végén olvad el, bár itt az utóbbi három évtizedben jelentősen csökkent a hótakarós napok száma. A magasabban fekvő területeken március, április folyamán következik be az olvadás (Andó 1979, Konecsny 2002). A hóolvadásból táplálkozó árvizek ritkán érnek el rekordszintet, rendszerint több kisebb

árhullám elhúzódó sorozatából állnak. Csak abban az esetben alakulhat ki rendkívüli vízállás, ha a hóolvadással egy időben jelentős mennyiségű csapadék is hullik (Konecsny 2002). Ez a helyzet állt fenn az 1999, 2000, és a gátszakadással járó 2001. évi árvizek esetében. Tavasz végén, nyár elején az Atlanti-óceán irányából érkező ciklonok hatására gyakran alakul ki árvíz, de csak akkor ér el nagyobb magasságot, ha az elhúzódó tavaszi árvizek következtében telt meder fogadja azt (Lászlóffy 1982). A Felső-Tisza jobb parti mellékvizeink vízgyűjtője DNY-i kitettsége révén útját állja a Földközi-tenger térségéből érkező őszi ciklonoknak, aminek hatására gyakoriak a november-decemberi áradások. Erre példa az 1915-16, 1947-48 fordulóján bekövetkező, valamint az 1998-as novemberében Tivadarnál rekordméretű vízállást (LNV: 953 cm, 1.2. ábra) elérő áradás (Konecsny 2002). A fentiek alapján, tehát a Felső-Tiszán évente három jelentős árhullám jelentkezik.



1.2. ábra: A Tisza legnagyobb vízállásainak alakulása a Tisza Tivadari szelvényben

Forrás: (Konecsny 2003)

1.2. A Felső-Tisza Szamos-torkolat fölötti részvízgyűjtőjének hidrogeográfiai jellemzése

A Felső-Tisza Szamos torkolat feletti szakaszának területe 13500 km², összes folyóhossza 2080 km, vízfolyássűrűsége 6,36 km/km². A részvízgyűjtő reliefenergiája igen nagy, a meredek hegyoldalakon nagy esésű, de viszonylag rövid futású patakok a jellemzőek, amelyek vize hamar, szinte egyszerre jut el a befogadóba. A nagy esésből és a bőséges csapadékból kifolyólag az árvizek rendszerint összetorlódnak. A geológiai és hidrológiai adottságok miatt a Felső-Tisza (a Szamos árvize nélkül) egyedül képes olyan mértékű árhullámot elindítani, amelyek az Alsó- és Közép-Tisza vidékén is határozottan

érvényesülnek. Az 1.3. ábrán látható táblázat jól szemlélteti, hogy a Felső-Tisza vízkészletének eloszlásában milyen jelentős szerepe hóban tárolt csapadéknak.

Részvízgyűjtő	J	F	M	Á	M	J	J	A	Sz	O	N	D	Év
A felszíni vízbevétel területi átlagai (mm)													
Felső-Tisza	22	42	122	124	101	122	118	116	91	94	73	45	1070
Szamos	21	39	79	72	81	102	91	86	60	64	51	40	786
Bodrog	27	46	87	70	75	98	95	98	71	75	66	47	855
A hólé területi átlaga (mm)													
Felső-Tisza	20	40	106	71	12	0	0	0	2	11	25	29	316
Szamos	18	34	59	19	2	0	0	0	0	4	14	22	172
Bodrog	21	40	62	16	1	0	0	0	0	4	15	25	184
A felszíni vízbevétel részesedése hóléből (%)													
Felső-Tisza	91	95	87	57	12	0	0	0	2	12	34	65	30
Szamos	86	88	75	26	2	0	0	0	0	6	28	55	22
Bodrog	78	87	71	23	1	0	0	0	0	5	23	53	22

1.3. ábra: A Felső-Tisza részvízgyűjtőinek vízkészlet eloszlása sokévi átlag alapján

Forrás: Andó (2002)

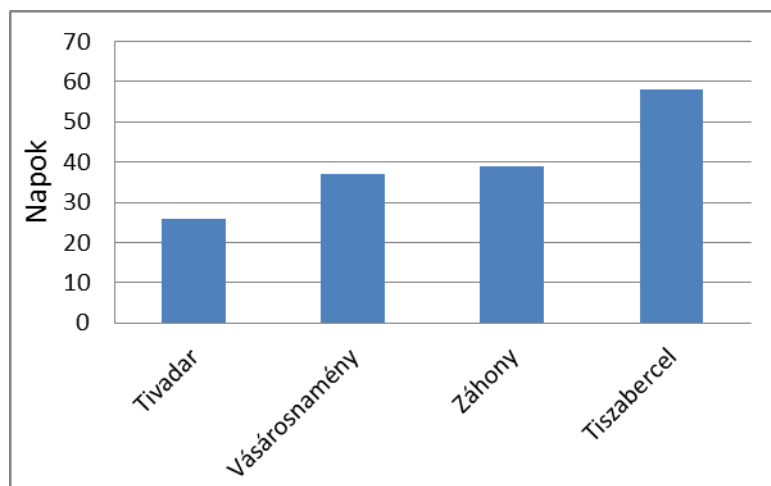
A 2000 méter tengerszint feletti területeken a hó felhalmozódása már októberben elkezdődik, míg az 1500 méter feletti esetében novemberben. (Andó 2002). A Felső-Tisza vízhozamát és az egy év alatt lefolyó víztömeget a rendkívüli szélsőségek jellemzik. A hegyvidéki szakaszon Rahónál a gyors lefolyás és a nyári hókészlet hiánya következtében a minimum vízhozam (1,14 m³/s), és a maximum (734 m³/s) közötti arány 1:700. Tivadarnál a két érték aránya már csak 1:150, az átlagos vízhozam itt 244 m³/s, Vásárosnaménynél a Szamos-torkolat alatt 1:106, az átlagos vízhozama 350 m³/s, míg Tokajnál 1:74, az átlagos vízhozama 450 m³/s (Andó 2002, Konecsny 2002). A fentiekből világosan látszik, hogy a Tisza kis és közepes vízhozamai lefelé haladva fokozatosan nőnek, és egyúttal a szélső értékek közötti arányszám is csökken. Ez a mellékfolyók és a felszín alatti vizek utánpótlásnak köszönhető (Andó 1979). A maximális vízállások (LNV) esetében jelentős növekedés figyelhető meg 1947 és 2001 között (1.3. ábra).

Emellett az 1955-2000 közötti időszakban a Tivadari szelvényben mért éves maximális vízhozamok növekedése is megközelítőleg 20 % volt (Konecsny 2002). A Felső-Tiszán az eddigi legnagyobb vízhozamot (4 040 m³/s) Tivadarnál mérték 2001-ben. Ugyanezen áradás

során Záhonynál már csak 3620 m³/s volt a maximum, ami alátámasztotta a korábbi megfigyeléseket, miszerint árhullámok a Szamos-torkolat alatt fokozatosan ellapulnak (Konecsny 2003). A vízügyi szakemberek véleménye szerint a Felső-Tiszán – a Közép Tiszán leírtakkal ellentétben (Nagy et al. 2001) – az LNV emelkedését nem a hullámtér feliszapolódása okozta, „hanem az erőteljesen emelkedő tendenciájú vízhozam” (Konecsny 2003). A 2001-es Tarpai gátszakadás ideje és az azt előidéző esőzés kezdete között mindössze 72 óra telt el. Tivadarnál ez alatt az idő alatt 1200 cm-es vízszintemelkedést észleltek (Konecsny 2003). A lefolyó éves víztömeg minimuma Tivadarnál mintegy 3 km³/év maximuma pedig 12 km³/év. A vízhozamhoz hasonlóan ez az érték is átlagosan 20 %-al növekedett 1955 és 2000 között, annak ellenére, hogy a tárgyidőszakban a csapadék területi átlaga 8-10 %-al csökkent. Ezt az elmozdulás az átlagos éves lefolyás 0,5-ről 0,65-re való növekedését jelenti (Konecsny 2002). A lefolyás növekedése Illés és Konecsny (2000) véleménye szerint egyértelműen a vízgyűjtőn bekövetkezett antropogén tevékenységből és azok egymásra hatásából ered:

- a vízgyűjtő erdőszűltségének csökkenése 17-20 %-al (Illés és Konecsny 2000),
- megváltozó mezőgazdasági művelés (melioráció, vízrendezés)
- hullámtér kialakítása, víztározók kialakítása
- urbanizációs hatások (burkolt felületek növekedése, csatornázás)

Az erdőirtások - habár kedvezőtlenül hatottak a lefolyásra -, de a rekordméretű áradások kialakulásában nem játszanak döntő szerepet (Illés és Konecsny 2000). Az árvizek tartóssága a folyón lefelé haladva nő, ami első sorban a mellékfolyók és a Tisza eltérő időpontban tetőző nagyvizeinek köszönhető (1.4. ábra).



1.4. ábra: Az árhullámok tartóssága a Felső-Tiszán sokévi átlag alapján

Forrás: (Konecsny 2003)

Az 1998-as novemberi árvízkor a Tisza vásárosnaményi, mintegy 1500 m széles hídszelvényében végzett vízhozam mérésekből kiderült, hogy a $3480 \text{ m}^3/\text{s}$ -os teljes vízhozam mindössze 16 %-a szállítódik a hullámtéren, tehát a vízhozam nagy része a Tisza főmedrére jut (Illés-Konecsny 2000). A teljes vízhozam 50 %-os csökkenése esetén a hullámtér szállítási kapacitása 2 %-ra csökken. Apadás idején a vásárosnaményi híd feletti mederszakaszon szabad szemmel is jól látható homorú vízfelszín alakult ki, ami a főmeder hullámtérre gyakorolt szívóhatása révén jött létre (Konyecsny 2002). Ez a jelenség a nagyban befolyásolhatja a hullámtéri akkumulációs és eróziós folyamatokat.

Említést érdemelnek a közvetlenül a Tiszába torkoló, ámde jóval kisebb jelentőségű vízfolyások. A Kraszna (hossz: 193 km, közepes vízhozam: $3 \text{ m}^3/\text{s}$, vízgyűjtő terület: 3142 km^2), és a Túr folyók (hossz: 95 km, közepes vízhozam: $8,8 \text{ m}^3/\text{s}$, vízgyűjtő terület: 1262 km^2), valamint a Nyírségi vízválasztótól északra lévő területek vizeit összegyűjtő Lónyai-főcsatorna (hossz: 91 km, közepes vízhozam: $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$, vízgyűjtő terület: 1960 km^2).

1.3. A Szamos részvízgyűjtőjének hidrogeográfiai jellemzése

A Szamos (Somes) a Tisza bal oldali mellékfolyója. A Dénél egyesülő Nagy- és Kis-Szamos Vásárosnaménynál ömlik a Tiszába. A Szamos részvízgyűjtőjét jóval alacsonyabb tengerszint feletti magasságok jellemzik, mint a Szamos torkolat feletti Felső-Tiszáét. A részvízgyűjtő kiterjedése a Szamos vásárosnaményi torkolatáig 15638 km^2 , az összes folyóhossz 1696 km, a vízfolyássűrűség $7,8 \text{ km}/\text{km}^2$ (Lászlóffy 1982, Andó 2002). A Szamos folyó vízgyűjtőjének nagyobbik része (15262 km^2 - 96,1 %) Romániához tartozik, a Magyarországra eső része 306

km², az összterület 3,9 %. A 411 km-es teljes folyóhosszból a felső 376 km-es szakasz Romániában, az alsó 49,4 km Magyarországon (Konecsny 2010). A folyó sokévi közepes vízhozama Óradnánál (Rodna Veche) 5,50 m³/s, Csengernél 131 m³/s (Konecsny-Bálint 2010).

A vízgyűjtő terület zömét dombsági és alacsony középhegységi (1500 méter alatt) tájak alkotják, felszínük zömében fiatal (miocén kori), agyagos-márgás rétegekkel fedettek, ennek eredményeként a völgyoldalak kevésbé meredek, amelyek a lefolyási viszonyokra is hatással vannak. A terület mindössze 1,1 %-a 160 km² esik az 1600 méter tengerszint feletti tartományba, míg a Felső-Tisza esetében a Szamos torkolatig ez az arány 2,4 % (318 km²). A részvízgyűjtő magasabb, így nagyobb és kiegyenlített vízutánpótlással rendelkező részei a keleten és délen helyezkednek el. A Radnai-havasok (Muntii Rodnei), Kelemen-havasok (Muntii Calimani), Gyalui-havasok (Muntii Gilaului). Az alsóbb folyásán a Cibles, Gutin (Muntii Gutinului), és a (Szatmár megyei) Bükk vizeit veszi fel. A magassági viszonyokból következően a területre hulló csapadék mennyisége is kevesebb, átlagosan 600-700 mm. Ebből kifolyólag hiába mintegy 2000 km²-el nagyobb a Szamos vízgyűjtője, vízhozama mindössze 126 m³/s, míg a Felső-Tiszáé a Szamos torkolatig 224 m³/s. A hegyvidéken és a dombsági területeken hulló csapadék mennyisége jóval nagyobb a síkvidéken mért értéknél. A legnagyobb sokévi közepes csapadékokat a Gutin- és Cibles-hegységben, a Radnai-havasokban (1000-1200 mm), Kelemen-havasokban, valamint a Vigyázó-hegység (Vlădeasa) térségében észlelik. A legkisebbet a Szamos alsó részvízgyűjtőjén mérik összesen 550-650 mm (Konecsny-Bálint 2010).

A legnagyobb becsült hozamok az 1970-es árvíz idején elérhette a 3000-3800 m³/s-ot is, míg egyes számítások szerint ez az érték akár 4200 m³/s is lehetett (Vágás 1979), amely a Felső-Tisza mért (4040 m³/s.) maximális vízhozamát is felülmúlta. A Szamos szabályozása 1855-ben Boros Frigyes tervei alapján indult meg (Vágás 1979). A Vásárosnamény és Sikárló (Cicarlau) közötti eredetileg 226 km hosszú szakasz 53 %-al, 119 km-re rövidült az átvágások révén, ennek következtében a folyó esése jelentősen megnőtt. A Szamos tavaszi és nyári áradásai rendszerint egybeesnek a Tiszáéval, az őszi időszakban, - mivel ekkor az Erdélyi-medence ritkán kap jelentős csapadékot - a Tisza nagyvizeit nem növeli tovább. A Szamos völgyében 502000 ha, kiterjedésű erdő található, amely a teljes vízgyűjtő terület 31,8 %-a.

1.4. A Bodrog részvízgyűjtőjének hidrogeográfiai jellemzése

A Bodrogot összetevő folyók (Latorca, Ung, Laborc, Tapoly, Ondava) az Északkeleti-Kárpátokban erednek, vízgyűjtő területük 13579 km². Az egyesült Latorca és Ondava már Bodrog néven folytatja útját, melynek hossza a tokaji torkolatáig 65 km. Magyarországi szakasza 51,1 km hosszú, míg magyarországi vízgyűjtőterülete 972 km². Sárospataknál a közepes vízhozama 122 m³/s, a legnagyobb vízhozama 1250 m³/s (Lászlóffy 1982).

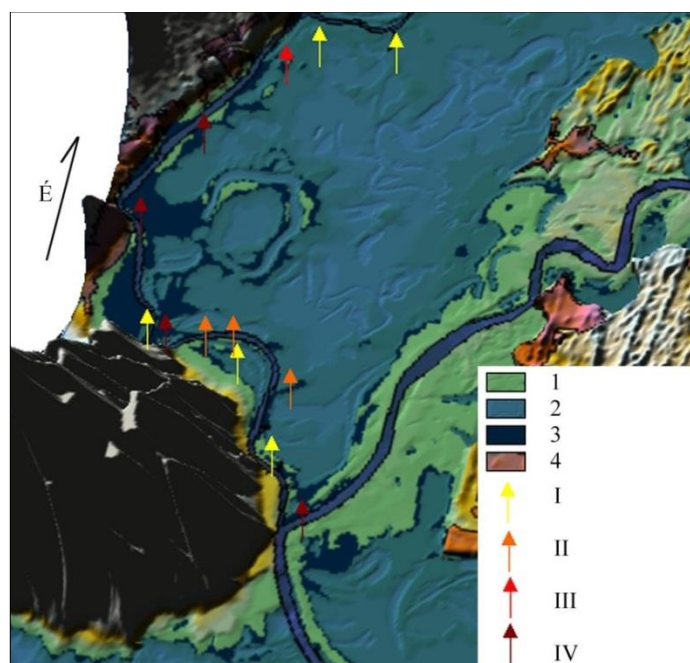
A folyó magyarországi szakaszának esése átlagosan 20 cm/km. Hordalékhozama a nagyvizes időszakoktól eltekintve minimális mértékű, akkor is zömében lebegtetett anyagot szállít (Borsy et al. 1988). A viszonylag jelentős esés ellenére a csekély hordalékhozam és az áramlási sebesség, ennek oka a tiszalöki duzzasztásban keresendő, mely egészen a Bodrog 37. fkm-ig érezteti hatását. Ennek következtében a hordalék jelentős része már a felsőbb szakaszokon lerakódik (VKKI 2010).

A Bodrog árhullámai a Tisza árvizeit nem befolyásolták döntően. Kivételes esetnek számít az 1888-as áradás, amikor a két folyó tetőzése részlegesen találkozott, és Tokajnál 872 cm volt az LNV (Andó 1979). Az azóta szlovák területen kiépített víztározó rendszer hatékonyságának köszönhetően csak 1998-ban, a Tisza visszaduzzasztása révén alakult ki újabb LNV. A Bodrog 55 éves sárospataki és a Tisza 110 éves tokaji vízállás adatsora alapján a III. fokú árvízvédelmi szintet elérő vízállások és az árhullámok száma és tartóssága folyamatosan emelkedik (Szabó et al. 2011). A jelenség feltehetően a Felső-Tiszánál leírt antropogén okokra vezethető vissza. Mivel a Tisza a Bodrogra jelentékeny és távolra ható visszaduzzasztó hatást gyakorol, ezért a Bodrozugot érintő elöntések menete jól vizsgálható a tokaji vízmérce adatai segítségével (Szabó et al. 2004).

Az 1980-2002 közötti tokaji adatsorok szerint a vízszint 54 alkalommal haladta meg a 600 cm-es szintet, amely a Bodrozug 100 %-os elöntésével jár (1.4. ábra), de már az 550 cm-es vízszint is elborítja a terület több mint 80 %-át (1.5. ábra). Az árhullámok éven belüli eloszlásában három maximum figyelhető meg. Leggyakoribbak a hóolvadás táplálta márciusi, áprilisi árvizek, majd ez után nagyjából egyenlő számban követik a tavasz végi-, nyár eleji zöldár és a mediterrán ciklonok hatására kialakuló őszi és téli áradások. Az első fokú készültség fölötti vízszintek tartóssága a tavaszi hónapokban a legnagyobb, majd ezt követi a november, december és legkisebb tartóssággal a nyári árvizek bírnak (Szabó et al. 2004).



1.5. ábra: A Bodrogszerdahely felszíne a tokaji vízmércén mért 596 cm-es vízszint esetén, ami a terület 100 %-os elöntésének felel meg. (Dr. Szabó József felvétele 2005. március)



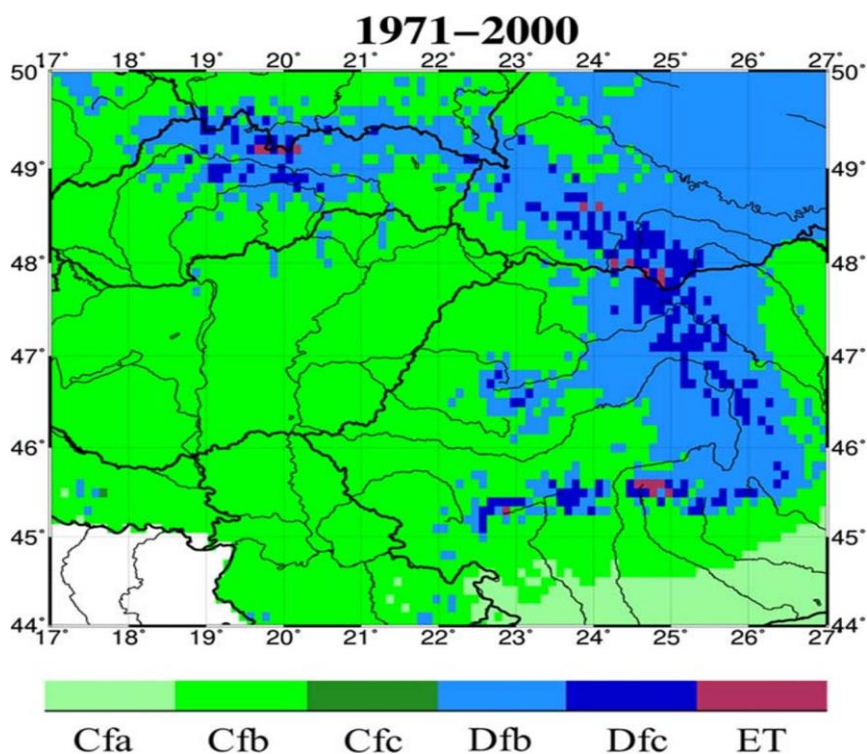
1.6. ábra: A Bodrogszerdahely déli részének különböző vízállásokhoz tartozó elöntési térképe. 1: az 575 cm-es vízszintnél magasabban fekvő területek. 2: az 550 cm-es vízszintnél mélyebb fekvésű területek, 3: az 575 cm-es vízszintnél mélyebb fekvésű területek. I, II, III, IV: a vízmozgást befolyásoló természetes árvízi kapuk. (Szabó et al. 2004.)

Irodalomjegyzék

- Andó Mihály 1979: *A magyarországi árvizeket előidéző időjárási helyzetek áttekintése*. In: szerk: Kovács D. Árvízvédelem, folyó és tószabályozás, vízi utak Magyarországon OVH, Budapest, 1979.
- Andó Mihály 2002: *A Felső-Tisza vízrendszer hidrogeográfiai adottságai*. Hidrológiai Közlöny, 82/3. pp. 129-141.
- Borsy Z. – Félegyházi E. – Lóki J. 1988: *A Bodroghöz természetföldrajzi viszonyai*. In: Szerk. Fejér A., Bodroghöz, Ember – Táj – Mezőgazdaság. pp. 1-90. Miskolc. 1988.
- Dobos, E.- Kobza, J. 2008: Talajtan. In: Dobos, E; Terek, J (szerk.) *Élet a folyók között: A Bodroghöz tájhasználati monográfiája*. Miskolc, Magyarország: Miskolci Egyetemi Kiadó, (2008) p. 55.
- Lászlóffy W. 1982: *A Tisza*. Akadémiai Kiadó. p. 610.
- Illés L. – Konecsny K. 2000: *Az erdő hidrológiai hatása az árvizek kialakulására a Felső-Tisza vízgyűjtőjén*. Vízügyi Közlemények, LXXXII. évfolyam. 2. füzet, pp. 167-195.
- Konecsny K. 2002: *Hegy- és dombvidéki erdők hatása a lefolyásra, különös tekintettel a Felső-Tisza vízgyűjtőjére*. Hidrológiai Közlöny, 2002. 82. évfolyam, 6. szám.
- Konecsny K. 2003: *A Felső-Tisza 1998-2001. évi árvizeinek hidrológiai értékelése*. Hidrológiai Közlöny, 2003. 83. évfolyam, 2. szám. pp. 75-86.
- Konecsny K. 2004: *A 2003. évi nyári aszály kialakulásának időjárási és hidrológiai okai és vízjárási következményei a Felső-Tisza-vidéken*. Vízügyi Közlemények LXXXVI. évf. 2004. évi 1-2. füzet.
- Konecsny K.–Bálint G. 2010: *Low water related hydrological hazards along the lower Somes/Szamos river*. Volumul Riscuri și catastrofe. Universitatea „Babeș-Bolyai”. Facultatea de Geografie. Laboratorul de riscuri și hazarde. An IX. Vol. 8., Nr. 2/2010. Casa Cărții de Știință. Cluj-Napoca.
- Nagy I.– Schweitzer F. – Alföldi L. 2001: *A hullámtéri üledék-lerakódás (övezet)*. Vízügyi Közlemények, LXXXIII. évfolyam, 4. füzet, 539-560.
- Szabó J. – Lóki J. –Szabó G.– Szabó Sz. – Konecsny K. 2004: *A természetes folyóvízi felszínfejlődés geomorfológiai és ökológiai értékei felső-Tisza-vidéki mintaterületeken*. In: Táj és környezet. Szerk. Dövényi Z. – Schweitzer F. Budapest, 2004. pp. 65-77.
- Szabó J. – Lóki J. – Vass R. – Szabó G. 2011: *Dilemmas in economic utilization, flood protection and ecological landscape protection in the Great Plain section of the water network of the Tisza*. In: Advances in Environmental Research. Volume 21, Chapter 8, Editor: Justin A. Daniels, pp. 237-267. Nova Science Publisher, Inc. 2011.

2. A Felső-Tisza vízgyűjtő éghajlati jellemzői

A Felső-Tisza vízgyűjtő éghajlati jellemzéshez nagyrészt a CarpatClim adatbázist használtuk fel, amely megfigyelésekből készült, homogenizált rácsponti adatbázis (Kovács et al., 2013; Spinoni et al., 2015). A vizsgált térségre ezek a legmegbízhatóbb adatok amelyek elérhetőek klimatológiai elemzésekhez (Lakatos et al., 2013; Szentimrey et al., 2010). Ezen kívül a magyarországi vízgyűjtő területre az Országos Meteorológiai Szolgálat meteorológiai adattárban elérhető homogenizált rácsponti adatbázis használtuk, amely lefedi a 1971-2020 közötti időszakot (<https://odp.met.hu>).



2.1. ábra: A Kárpát-medence éghajlata Köppen éghajlat-osztályozása alapján az 1971–2000-es időszakra vonatkozóan (Ács et al., 2020; Szabó, 2017)

A vízgyűjtő éghajlati jellemzői A Köppen-féle globális éghajlati felosztás szerint, az alföldi területek Cfb övezetbe tartoznak (C: meleg mérsékelt öv, amelyben a leghidegebb hónap középhőmérséklete 18 °C és -3 °C között van, rendszeres hótakaró nem keletkezik; f: egyenletesen nedves; b : hosszú, hűvös nyár), míg a hegyvidéki területek zömében Dfb övezetbe tartoznak (D: kontinentális-boreális, a szélsőségesen nagy évközi hőingadozással jellemzett öv, f: egyenletesen nedves, b : hosszú, hűvös nyár), helyenként Dfc (f: egyenletesen nedves, c : rövid, hűvös nyár) és ET (ET: magashegységi tundra éghajlat, rövid nyári vegetációs időszak) övezetekbe sorolhatók (Ács et al., 2020; Szabó, 2017).

2.1. A magyarországi vízgyűjtő éghajlati jellemzői

2.1.1. Általános éghajlati jellemzők

A magyarországi vízgyűjtő területére jellemző három fő éghajlati hatás, úgy mint a kontinentális, az óceáni, és mediterrán. Ezek közül a leginkább a kontinentális a meghatározó, így mérsékelt hűvös és mérsékelt száraz az éghajlata a térségnek. A Köppen-féle globális éghajlati felosztás szerint a vízgyűjtőterület jelentős része Cfb övezetbe tartozik, míg csekély hányada Dfb zónába (2.1. ábra).

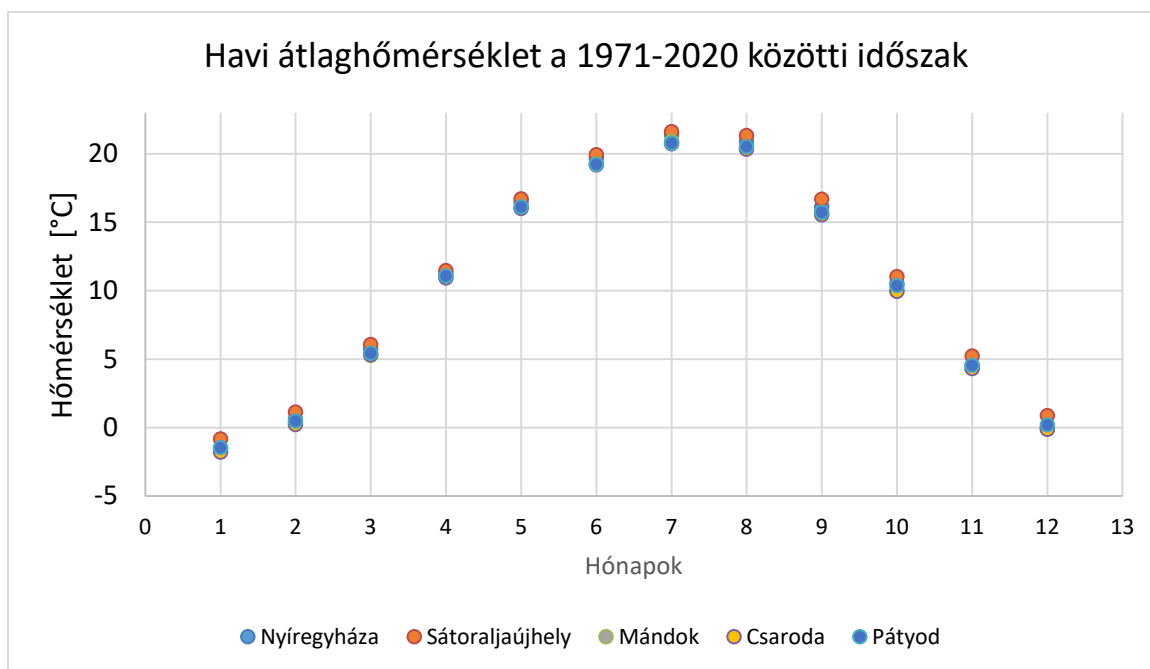
2.1.2. Napsugárzási jellemzők a magyarországi vízgyűjtő területen

Az éves napfénytartam 1950 és 2100 óra között változik Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (Bihari et al., 2018). A legtöbb napsütés júliusban és augusztusban jelentkezik, míg a legkevesebb decemberben, ez összefüggésben van a felhőzet mennyiségével, amely ekkor a legtöbb. A globálisugárzás átlagos éves mennyisége megyében 4300-4600 MJ/m² között változik északról déli irányban növekedve.

2.1.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

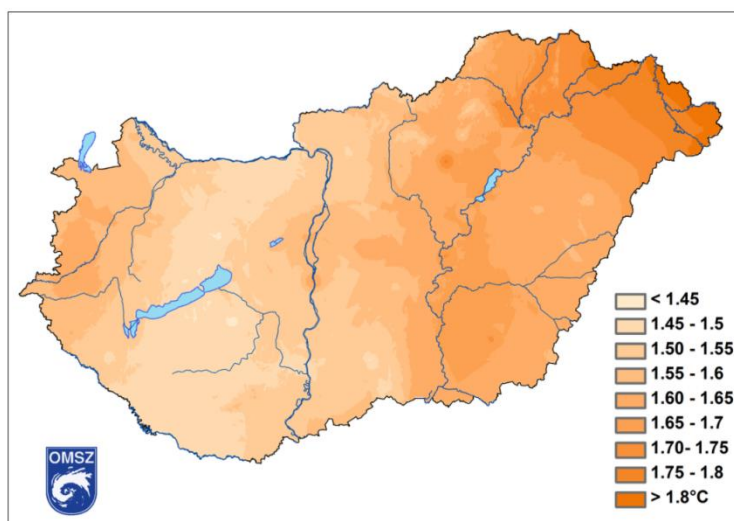
Az évi középhőmérséklet a Felső-Tisza vidék nagytájhoz tartozó részein és a Nyírség északi részén Sátorajáújhelyen 9,7 °C, Mándok 9,7 °C, míg a megye nyugati részén Napkoron 10 °C körüli érték. A megye keleti részén, pontosabban Csarodán sokévi hőmérséklet átlaga 9,9 °C, míg terület déli részén Pátyodon 10,1 °C figyelhető meg. Az átlagos hőmérséklet éves menete a megye észak területein alacsonyabb 0,2 és 0,4 °C, a több állomás között nem mutatható ki jelentős különbség (2.2. ábra).

A leghidegebb hónap a január, amelynek a középhőmérséklete a síkvidéken -2,2 és -2,6 °C között változik a megyében. A legmelegebb hónap a július, a sokéves adatok átlagai alapján, a síkvidéki területeken 20,2-22,5 °C közötti értékek figyelhetők meg. A nyári napok átlagos száma 60-70 nap között alakul, míg a téli napok száma 30-35 nap között, a megye keleti területein több, akár 40 nap előfordul. A legmagasabb hőmérsékleti érték 40,2 °C, melyet 1952. augusztus 16-án mértek Nyíregyházán, míg az abszolút minimumot 1940. február 18-án, Nyíregyházán, ekkor -27,8 °C volt.



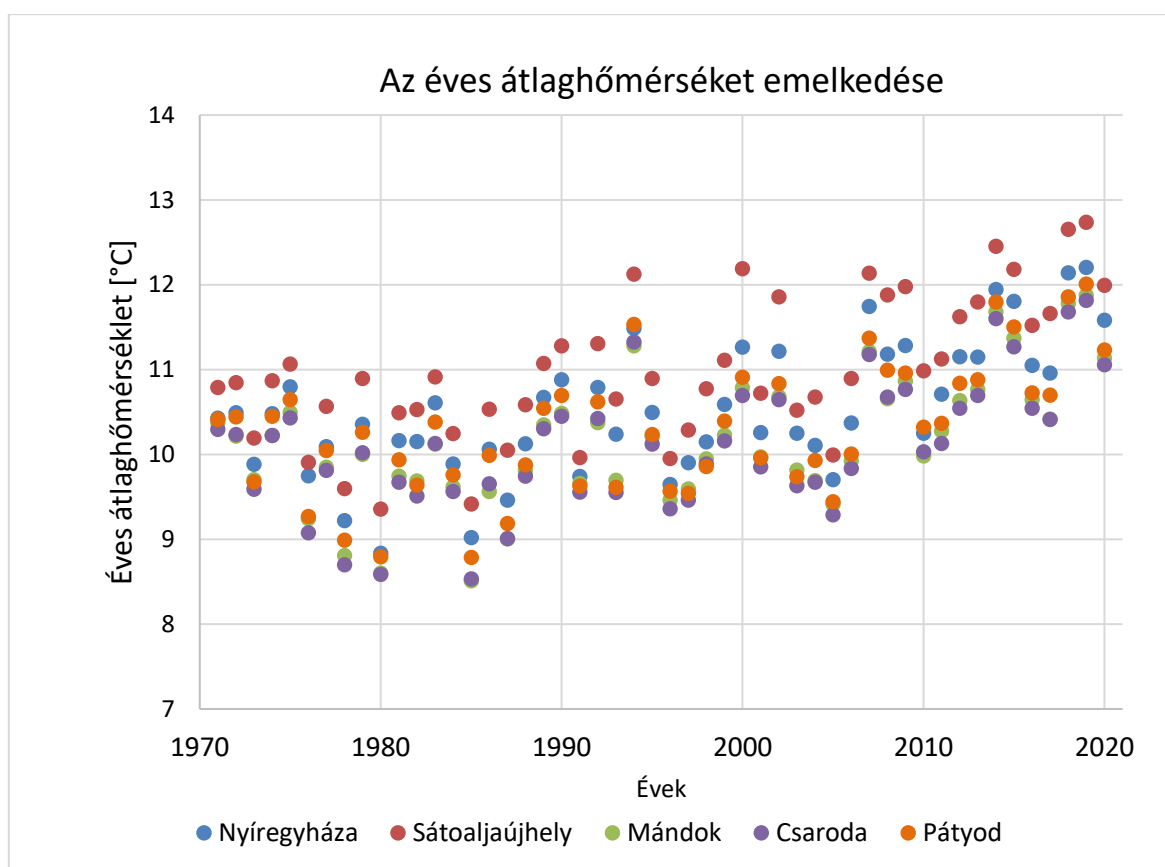
2.2. ábra: A havi középhőmérséklet éves menete a magyarországi vízgyűjtő területen (OMSZ adatbázis alapján 1971-2020)

Az 1991-2020 közötti időszakban Magyarországon ezen a területen nagyobb mértékű a felmelegedés figyelhető meg (referencia időszak 1961-1990), ami $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ körüli. Ebben az időszakban a nyár ($1,3\text{-}1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$), a tél ($0,5\text{-}0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) és az tavasz ($0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) melegebb az ország más vidékeihez képest. A további években is rendre az ország északkeleti része volt az 1971-2000 éghajlati referencia viszonyítva a legmelegebb. 2013-ban $1,2\text{-}1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2014-ben $2\text{-}2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2015-ben $1,5\text{-}1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, míg 2016-ban $1,25\text{-}1,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt melegebb az 1971-2000-es időszagnál az OMSZ vizsgálata alapján (2.3. ábra). A hőmérséklet növekedésével a hóhullámos napok (TN25) száma 10 nappal emelkedett a megyében, az 1981-2016-os időszakban.



2.3. ábra: Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1981–2016 időszakban

Forrás: OMSZ: https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok



2.4. ábra: Évi középhőmérsékletek időbeli tendenciái 1971-2010 közötti időszakban (OMSZ adatbázis alapján)

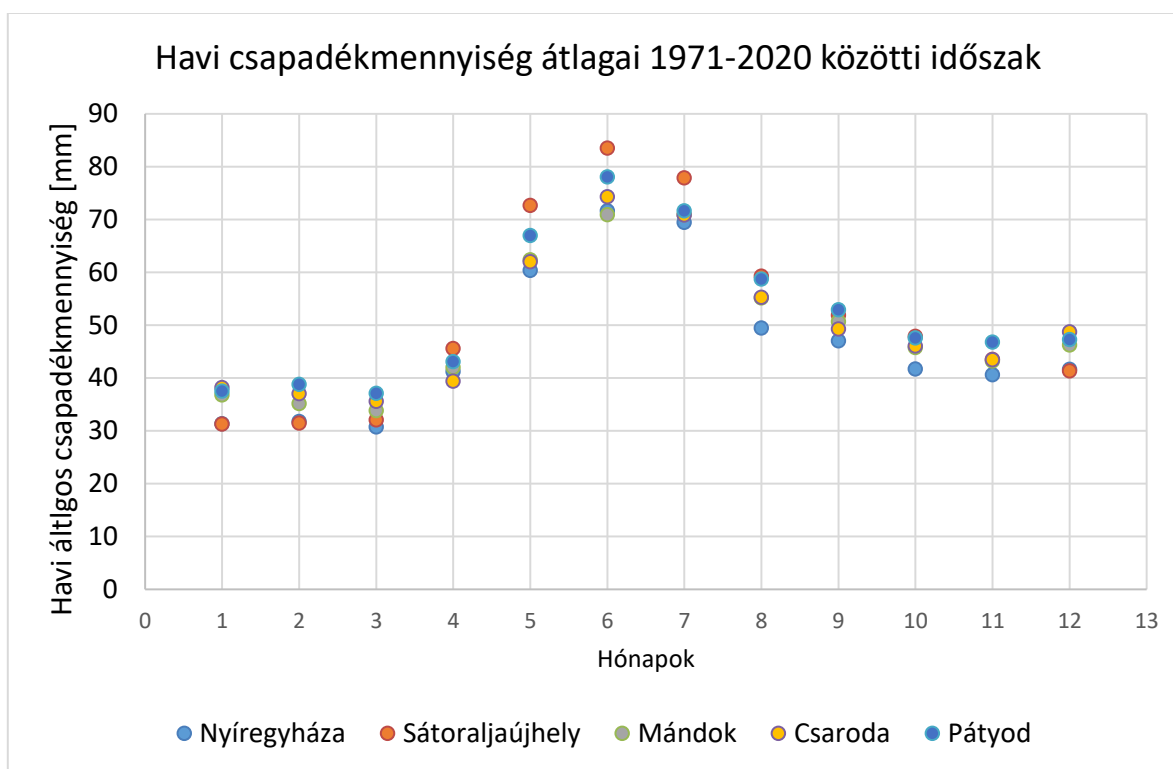
A globális felmelegedés hatásai a magyarországi vízgyűjtő területén is megfigyelhető. Az alföldi területen jól látható az átlagos 0,8-1,1 °C körüli emelkedés az adott településeken az utóbbi húsz évben, az 1971-2000 éghajlati referencia viszonyítva (2.4. ábra).

2.1.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

A térség 500-700 mm közötti csapadékmennyiség jellemző a 1981-2010-es időszakban (Bihari, 2018), azonban szélsőséges csapadékhullások egyre gyakrabban megfigyelhetők a térségben.

A csapadék eloszlására jellemző, hogy kelet felé haladva növekszik az éves mennyiség. A régió középső és nyugati területei a szárazabbak – Nyíregyháza környezete –, de lokális maximális értékek gyakran előfordulnak a megye bármelyik pontján.

A csapadék évi járása Nyírségben az Alföldre jellemző jegyeket hordoz, azaz nedves kontinentális éghajlatra, enyhe nyári maximum figyelhető meg, valamint a mediterrán térségből érkező ciklonok hatása is megfigyelhető. A legcsapadékosabb hónap az síkságon a június, maximális értéke Pátyodon figyelhető meg, míg Sátoraljaújhelyen legkevesebb a térségében. A legkevesbé csapadékos hónapok január és február (2.5. ábra).



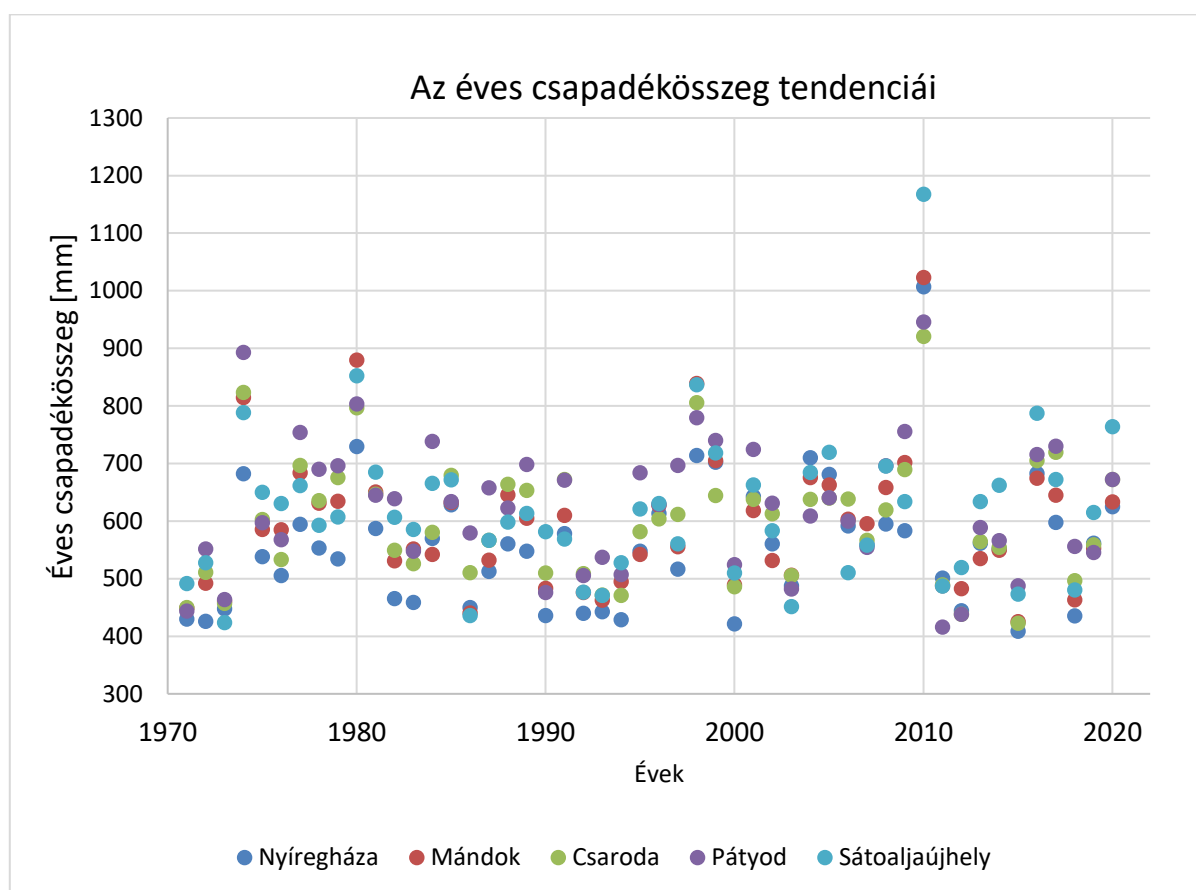
2.5. ábra: A havi átlagos csapadékösszeg éves menete Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (OMSZ adatbázis alapján 1971-2020)

A csapadék eloszlására jellemző, hogy kelet felé haladva növekszik az éves mennyiség. A régió középső és nyugati területei a szárazabbak – Nyíregyháza környezete –, de lokális maximális értékek gyakran előfordulnak a megye bármelyik pontján.

A csapadék évi járása Nyírségben az Alföldre jellemző jegyeket hordoz, azaz nedves kontinentális éghajlatra, enyhe nyári maximum figyelhető meg, valamint a mediterrán

térségből érkező ciklonok hatása is megfigyelhető. A legcsapadékosabb hónap a síkságon a június, maximális értéke Pátyodon figyelhető meg, míg Sátoraljaújhelyen legkevesebb a térségében. A legkevesbé csapadékos hónapok január és február (2.5. ábra).

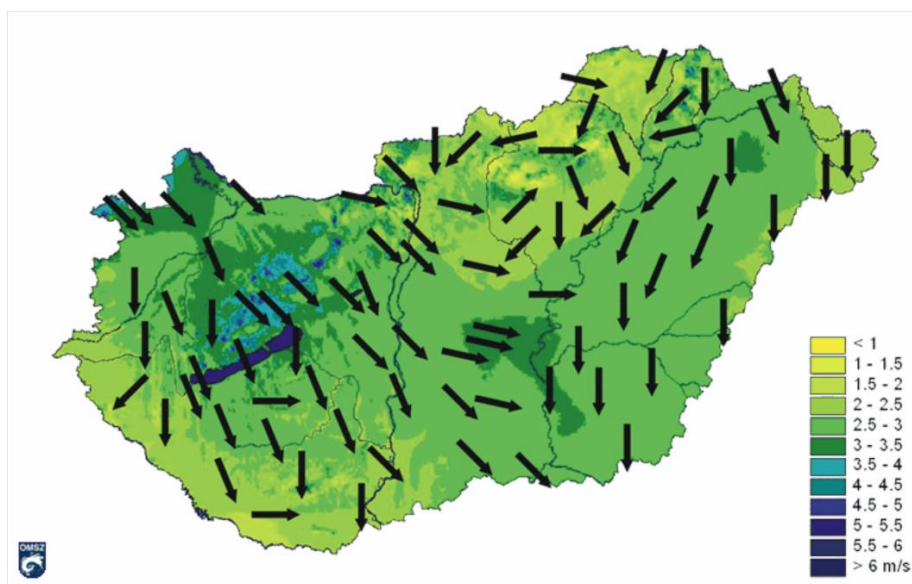
A csapadékváltozás trendje az az 1971-2020-es időszakban azt mutatja, hogy a területen 5-15%-kal nőtt a csapadék mennyisége, míg az ország nagyobb részén nem volt megfigyelhető szignifikáns változás. Kiemelendő a 2010-es év, amikor az átlagosnál jóval több, 900-1200 mm csapadék hullott le a megyében, míg 2011-2012 évek szárazabbak, aszályos jegyeket hordoztak (2.6. ábra). Az utóbbi évtizedben átlagos csapadékmennyiségek figyelhetők meg egy-egy aszályos évvel.



2.6. ábra: Éves csapadékösszeg időbeli változása Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (OMSZ adatbázis alapján 1971-2010)

2.1.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változásai

A térségben közepes erősségű, 3 m/s körüli szelek fújnak éves átlagban. A jellemző szélirány É–ÉK illetve DNy, de jelentős a szélcsend aránya is (2.7. ábra).



2.7. ábra: Az évi átlagos szélsébségek [m/s] és az uralkodó szélirányok Magyarországon (2000-2009) (Forrás: OMSZ https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata)

A megye keleti területein az átlagos szélsébség 2-2,5 m/s között alakul északi széliránnyal, míg a nyugati részeken 2,5-3,5 m/s között változik.

2.2. A romániai vízgyűjtő éghajlati jellemzői

2.2.1. Általános éghajlati jellemzők

Északnyugat-Erdély a mérséklet öv nedves kontinentális éghajlattal, mely az óceáni és a szárazföldi közötti átmeneti zónában terül el. A régió éghajlatát erőteljesen meghatározza a domborzat kisebb részt a földrajzi szélesség. A tengerszint fölötti viszonylagos magasság függvényében alakulnak az éghajlati és időjárási eltérések, így jelentős szerepe van a Kárpátok és az Erdélyi-középhegység éghajlat-módosító hatásának. A Köppen-féle globális éghajlati felosztás szerint, az alföldi területek Cfb övezetbe tartoznak, míg hegy-völgyi területek zömében Dfb övezetbe tartoznak, valamint a megás hegységi ET övezetekbe sorolhatók.

2.2.2. Napsugárzási jellemzők

A napsütéses órák átlagos összege 1600 óra alatti a Kárpátokban, míg az erdélyi medencében ez meghaladhatja 1900 órát, Kolozsváron 1949 órát. A régióban a legborultabb a Kárpátok és az Erdélyi-Középhegység. A globálisugárzás, vagyis egységnyi vízszintes felületre érkező napsugárzás mennyisége a régió legnagyobb területén 4815 MJ/m² és 4920 MJ/m² értékek

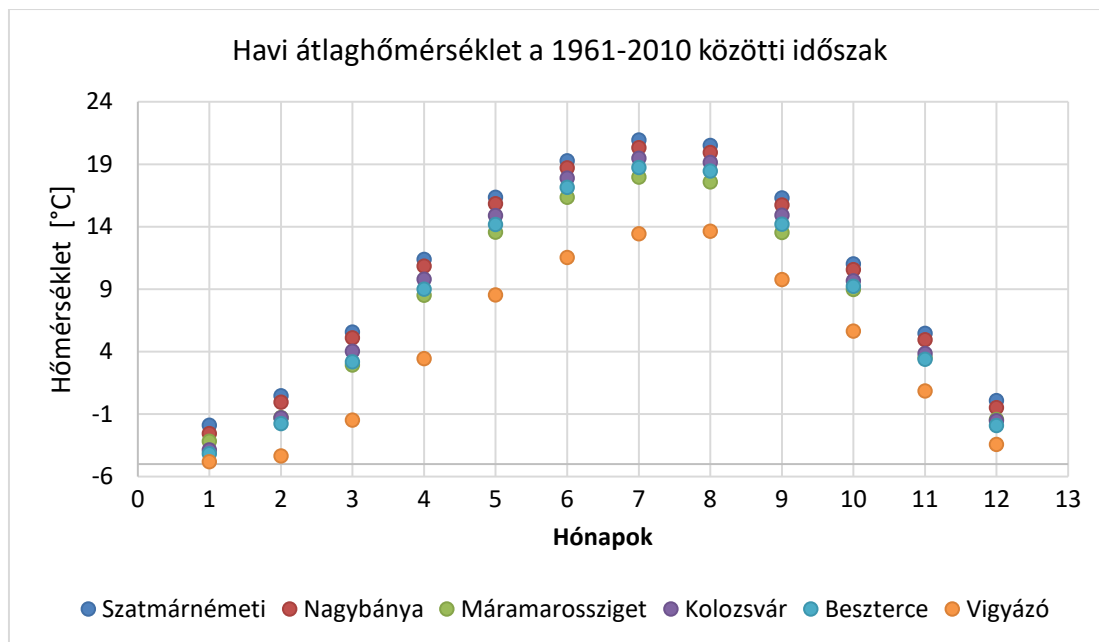
között változik. A magasabb hegységekben a borultság miatt ez a mennyiség 4600 alatt marad, míg az alföldi területeken, síkságokon meghaladhatja 4950 MJ/m²-t.

2.2.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

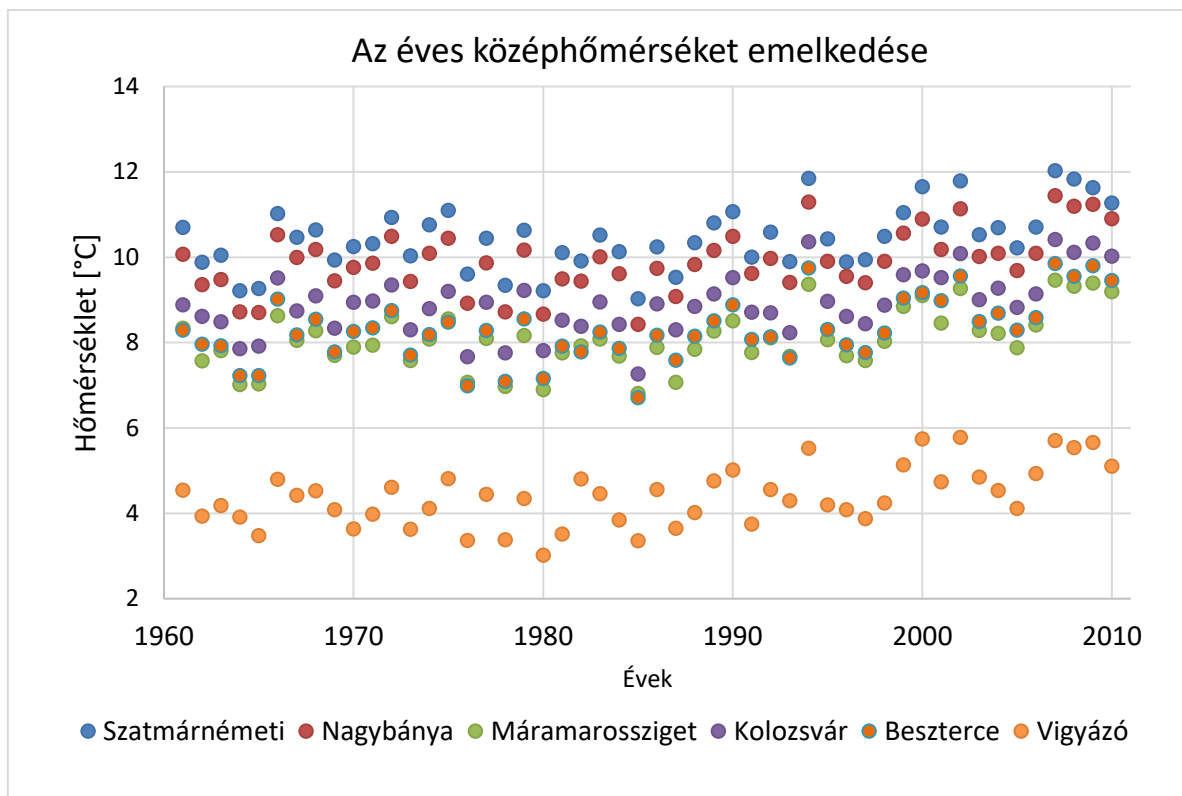
A sokévi átlaghőmérséklet értéke széles tartományok között mozog a Felső-Tisza vízgyűjtő területén (Románia). Az alföldi területeken a középhőmérséklet 10 °C körüli (Szatmárnémeti 10,4 °C), míg a medencékben és völgyekben 8-9 °C közötti értékek figyelhetők meg, illetve a Keleti-Kárpátok magas csúcsain -2 °C. A sokévi átlaghőmérséklet csökkenése megfigyelhető kelet felé, ez főként akkor látható jól, ha hasonló tengerszinti magasságban elhelyezkedő településeket hasonlítunk össze. A hőmérséklet magassági változása is jól elkülöníthető: Szatmárnémetiben (123 m) 10,5 °C, Nagybányán (216 m) 9,9 °, Kolozsváron (410 m) 8,9 °C, Vigyázón (1404 m) 4,4 °C, valamint a Vigyázó-csúcson 1,1°C.

A legmelegebb hónap a július, a sokéves adatok átlagai alapján, a síkvidéki területeken, Szatmárnémetiben 20-21 °C közötti értékek figyelhetők meg, dombvidéken 18-20 °C között, míg a hegyvidéken 6-8 °C között változik.

A leghidegebb hónap a január, amelynek a középhőmérséklete a síkvidéken -1 és -2 °C között változik, míg a magasabb dombvidéken -3 és -4 °C közötti érték a jellemző, valamint a hegyvidéki területeken -4 és -10 °C között alakul (2.8. ábra).



2.8. ábra: A havi középhőmérséklet éves menete a romániai vízgyűjtő területén (*CarpatClim adatbázis alapján 1961-2010*)

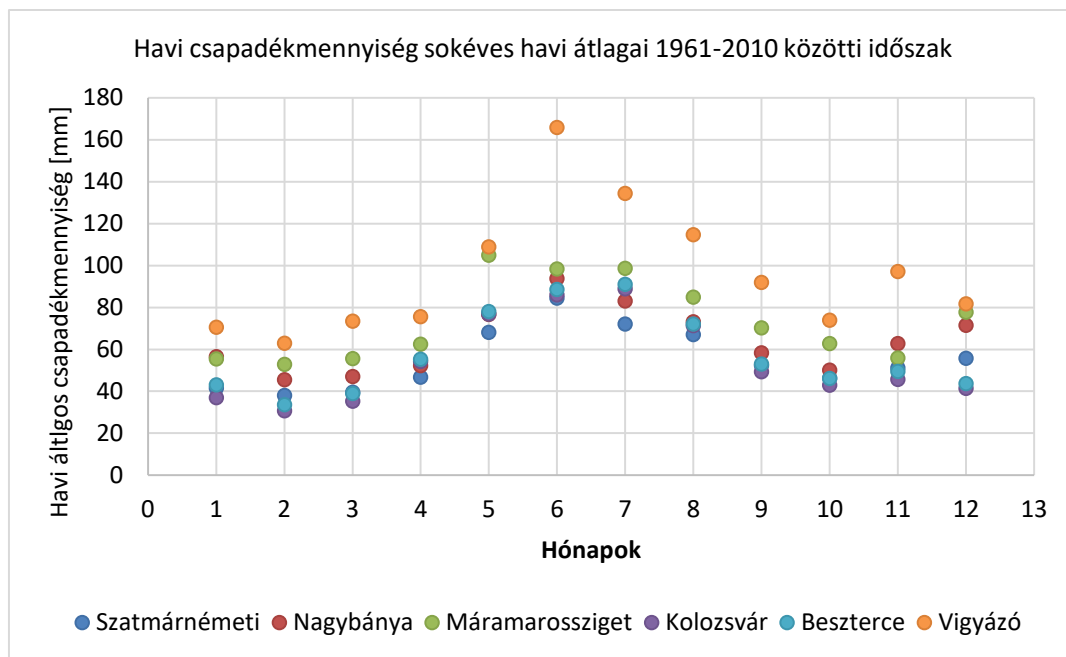


2.9. ábra: Éves középhőmérsékletek időbeli tendenciái 1961-2010 közötti időszakban
(CarpatClim adatbázis alapján)

A globális felmelegedés hatásai megfigyelhető Északnyugat-Erdélyben is, hiszen a síkvidéki, dombvidéki településeken egyaránt szignifikáns hőmérséklet-emelkedés mutatható ki, sőt a hegyvidéken a Vigyázó környezetében is megfigyelhető. Szatmárnémetiben településeken megfigyelhető növekedés $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt. A dombvidéki települések: Nagybányán $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, Máramarosszigeten $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, Kolozsváron $0,72\text{ }^{\circ}\text{C}$, Besztercén $0,77\text{ }^{\circ}\text{C}$, középhőmérséklet-emelkedést jelentett, valamint a hegyvidéken: Vigyázón $0,78\text{ }^{\circ}\text{C}$, míg a globális léptékű hőmérséklet emelkedés $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ körüli volt ebben az időszakban (2.9. ábra).

2.2.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

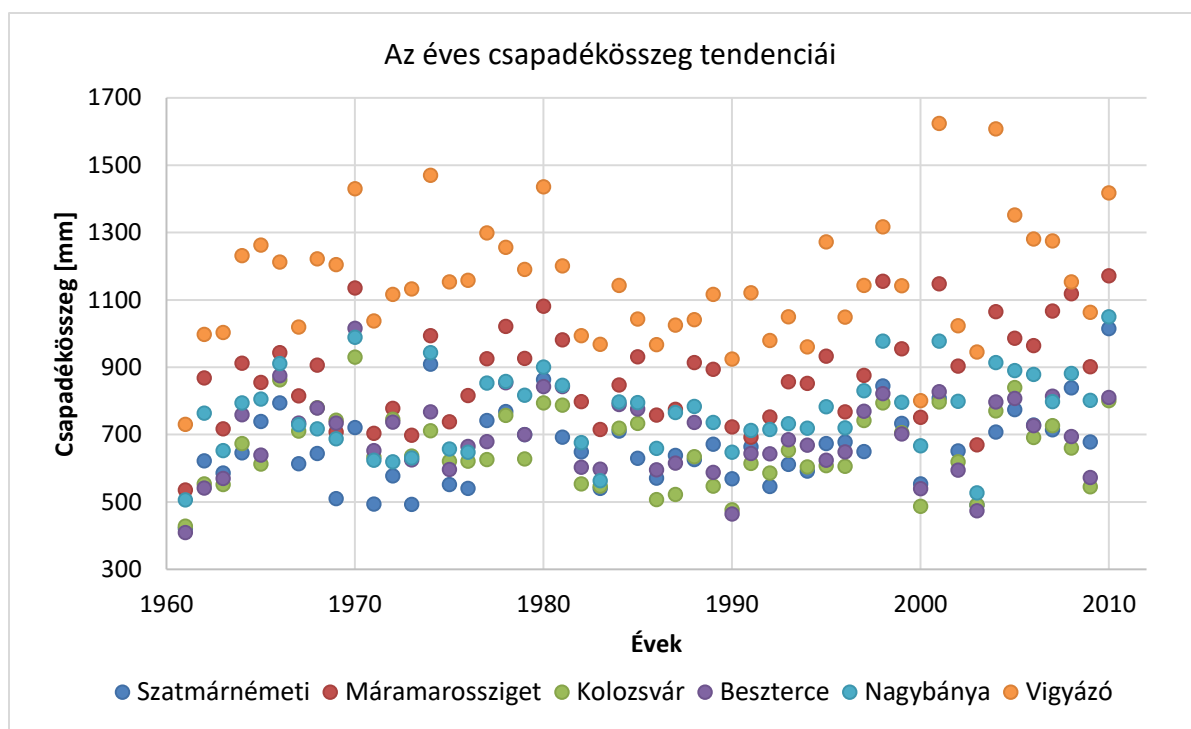
A Felső-Tisza vízgyűjtőjében csapadék térbeli eloszlása változatos képet mutat. Ezt főként az uralkodó szélirányok és a kitettség határozza meg, hegyvonulatok orientációja, valamint nyugat kelet távolság hatása. A sokévi átlagos csapadékösszeg az alföldi területen 660 mm körül alakul, míg a dombvidéken $650 - 800\text{ mm}$ között változik (Szatmárnémeti 664 mm , Nagybánya 771 mm , Máramarossziget 880 mm , Kolozsvár 660 mm , Beszterce 693 mm). A hegyvidéki területeken meghaladja 1000 mm -t (Vigyázó 1151 mm). A csapadékmennyiség 40%-a nyári időszakban hullik (2.10. ábra).



2.10. ábra: A havi átlagos csapadékösszeg éves menete a romániai vízgyűjtő területén
(CarpatClim adatbázis alapján 1961-2010)

A csapadék évi járását meghatározza a tengerszint feletti magasság, valamint a kitettség egyaránt. A medencei területekre a nedves kontinentális éghajlatra jellemző enyhe nyári maximum, valamint a mediterrán térségből érkező ciklonok hatása is megfigyelhető. A legcsapadékosabb hónap a június (Szatmárnémeti, Nagybánya), míg a magasabb medencékben fekvő területeken a csapadékmaximum júliusban figyelhető meg (Kolozsvár, Beszterce), magashegyvidéken markáns nyári csapadékmaximumot figyelhetünk meg, Vigyázó 165 mm-t. (2.10. ábra). A legkevésbé csapadékos hónap a február mindegyik település esetében.

A csapadékos napok száma összefüggésben van a bemutatott csapadékmennyiségekkel. A síkvidéki területeken 115-130 nap, míg a magas hegyvidékeken akár 150-200 nap is lehet.



2.11. ábra: Az éves csapadékösszeg időbeli változása a romániai vízgyűjtő területén
(CarpacClim adatbázis alapján 1961-2010)

Csapadékösszeg hosszú távú trendjei megfigyelhetők az 2.11. ábrán. Az állomások közül Szatmárnémeti, Máramarossziget, Nagybánya estében szignifikáns növekvő tendencia látható. Szezonális bontásban Szatmárnémetiben és Nagybányán szignifikáns csapadékmennyiség növekedés volt az 1961-2010 közötti időszak alatt. Továbbá a havi bontású tendencia változások esetében a szeptember hónapban figyelhető meg csapadékmennyiség növekedés (2.11. ábra). Az utóbbi években gyakoribbá váltak a rendkívüli időjárási események (árvíz okozó nagy mennyiségű, hirtelen lezúduló csapadék).

2.2.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása

Az általános légkörzésben megfigyelhető jelentős különbségek a magasabb és az alacsonyabb felszín közelében. Az 5500 m magasságban délnyugat, nyugat és északnyugat szélirányok jellemzőek az esetek 65%-át teszik ki, az átlagszélsebességük 12-13 m/s között változik. A felszínközeli szélmező a domborzat összetettsége miatt sokkal változatosabb képet mutat a régióban. A nyugati szélirány érvényesülése a magashegységekre jellemző (Vigyázó, 36 %-os gyakorisággal északnyugati szél, 11 m/s-os átlagsebességgel), míg a dombvidék esetében a völgyek iránya a meghatározó, például Kolozsváron a leggyakoribb szélirány az északnyugati. Beszterce esetében az uralkodó szélirány az északkeleti, ami illeszkedik a

domborzati viszonyokhoz. Az alföldi településekre jellemző, hogy a síkságokat szegélyező hegyvonulat határozza meg a szélirányt, mint Szatmárnémeti estében keleties szelek fújnak az esetek 12%-ban.

2.3. A szlovákiai vízgyűjtő éghajlati jellemzői

2.3.1. Általános éghajlati jellemzők

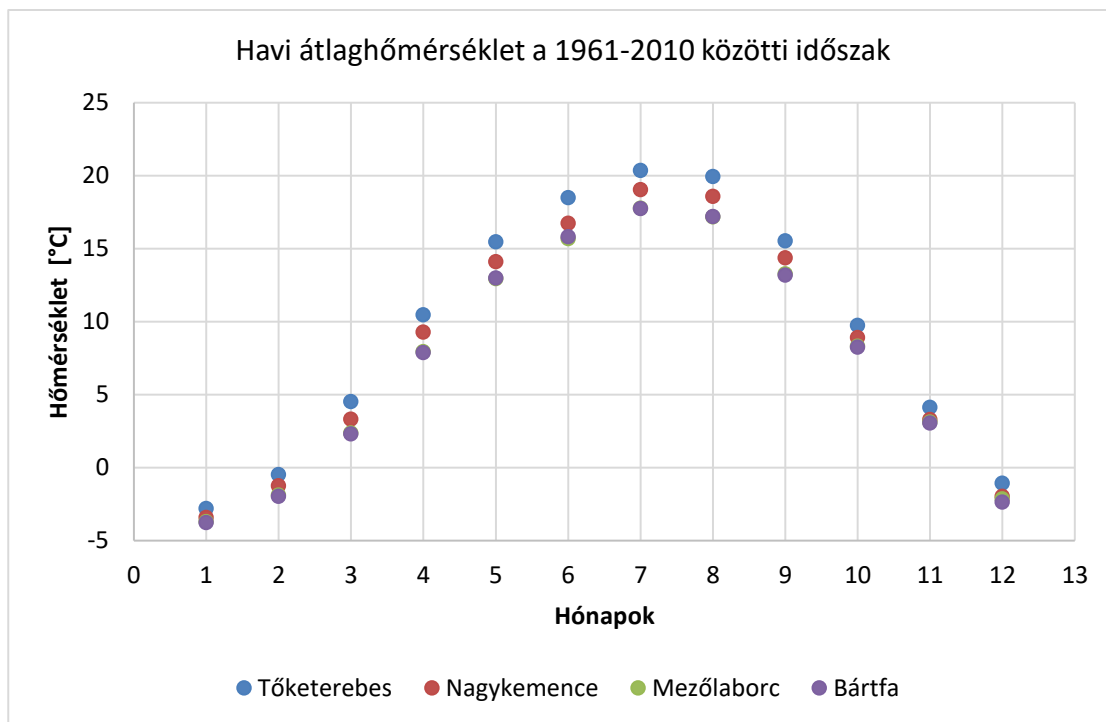
Szlovákiában az éghajlati viszonyok tekintetében sokszínűség figyelhető meg, hiszen a magasságkülönbségekből kialakul a jellegzetes függőleges övezetesség. A domborzat függvényében a főbb jellemzők négy csoportba oszthatók: a magashegységek, a középhegységek, az alföldek és a hegységközi medencék területére.

2.3.2. Napsugárzási jellemzők

Kelet-Szlovákiai-alföld éghajlati viszonyaiban alapvető különbségek nem alakultak ki: a napsütéses órák száma 1800–1950 között óra között változik. A globálisugárzás átlagos éves mennyisége a sívidéken és a magashegységben legmagasabb, ami 4320-4680 MJ/m² között változik (Tátrában 4700 MJ/m² is lehet). A medencékben a globális sugárzást az inverziók és alacsony felhők befolyásolják, az értékek 3900-4320 MJ/m² között mozognak, míg a középső hegyvidéken 3780-3960 MJ/m² alacsonyabb, amelyet a felhőborítottság befolyásol (Forrás: <http://www.shmu.sk/sk/?page=1064>).

2.3.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

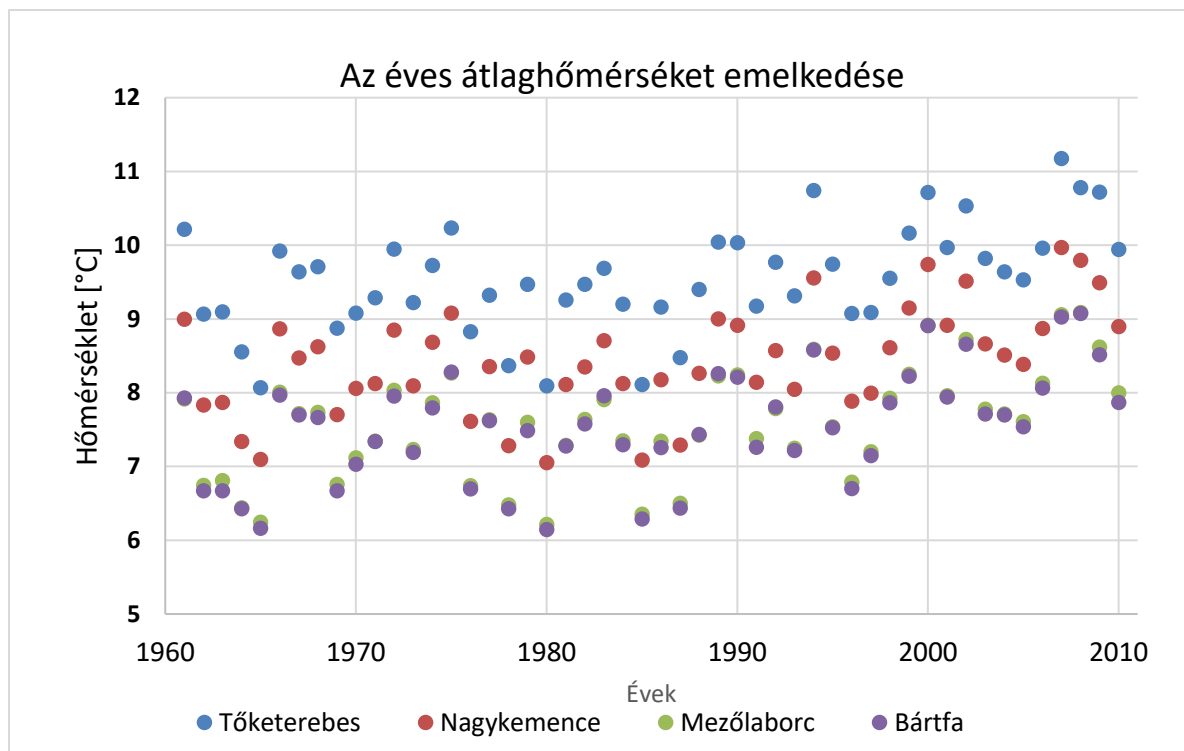
Szlovákia Felső-Tisza vízgyűjtő területén az éves középhőmérséklet 50 éves átlaga az alföld területein 8,5-9,5 °C között mozog, míg hegy-völgyes területeken 7-9,5 °C-ok között alakul. A leghidegebb hónap a január, amelynek a középhőmérséklete a síkvidéken -2,4 és -3 °C között változik, míg a hegy-völgyi területeken -2,8 és -3,5 °C közötti érték a jellemző. A legmelegebb hónap a július, a sokéves adatok átlagai alapján, a síkvidéki területeken 20 °C körüli Töketeres, míg a hegy-völgyi állomásokon 17-19 °C között alakul (Bártfa és Mezőlaborc).



2.12. ábra: A havi átlagos hőmérséklet éves menete szlovákiai vízgyűjtőn (*CarpatClim adatbázis alapján 1961-2010*)

A síkvidéki és a hegy-völgyi települések között hőmérsékleti különbségek adódnak a tengerszinti magassággal való változása miatt. Ez a különbség nyári időszakban nagyobb 2,7 °C-ok körüli (július), míg a téli időszakban kisebb 1 °C-ok. Kelet-Szlovákiában a kontinentális éghajlat jobban érvényesül, mint az ország nyugati részén, erre az alacsonyabb januári középhőmérsékleti utalnak. A medencékben a havi átlagos léghőmérséklet januárban - 3 és -4 °C között van. Télen gyakoriak a hőmérsékleti inverziók, amelyek a medencék havi átlagos léghőmérsékletét a középhegységek szintjére csökkentik. A nyári napok száma, amikor a maximális napi léghőmérséklet eléri a 25 °C-ot, déli területeinken és Szlovákia déli felének egyes medencéiben évente fordul elő, átlagosan 50 nap alatt, körülbelül 350 m magasságig. Tengerszint fölött, 1000 m körüli magasságban évente átlagosan 5-10 nyári nap van. A fagyok előfordulása, amelyet fagyos napok jellemeznek, amikor a minimális napi hőmérséklet 0 °C alá süllyed, szintén nagyon eltérő lehet Szlovákiában (2.12. ábra).

A globális felmelegedés trendje a szlovákiai vízgyűjtő területen is tapasztalható, az utóbbi két évtized (1991-2010) a referencia időszakhoz képest (1961-1990), ami 0,7 °C-os hőmérséklet jelent Kelet-Szlovákia alföldi és hegy-völgyi területein a Felső-Tisza vízgyűjtő medencéjében (2.13 ábra).



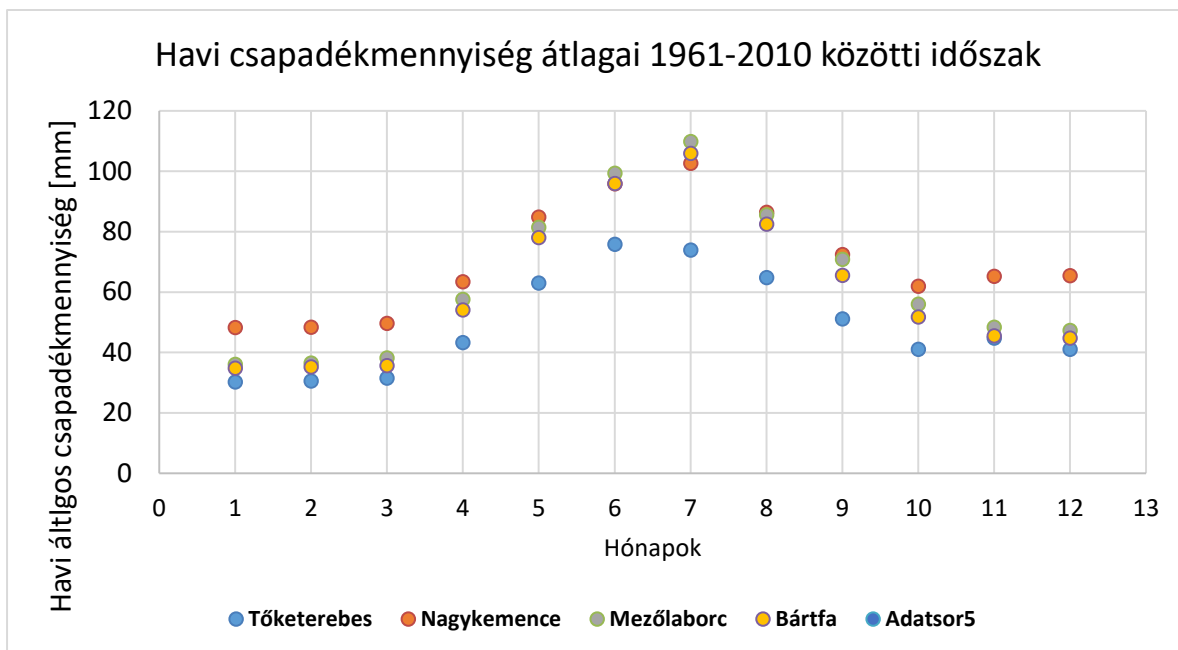
2.13. ábra: Éves középhőmérsékletek időbeli tendenciái 1961-2010 közötti időszakban a szlovákiai vízgyűjtő területén (*CarpatClim adatbázis alapján*)

A vizsgált területen a hőmérséklet emelkedése meghaladta földi átlagot, ami az jelenti, hogy az éghajlatváltozás hatásai ebben a régióban erősen érvényesül.

2.3.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

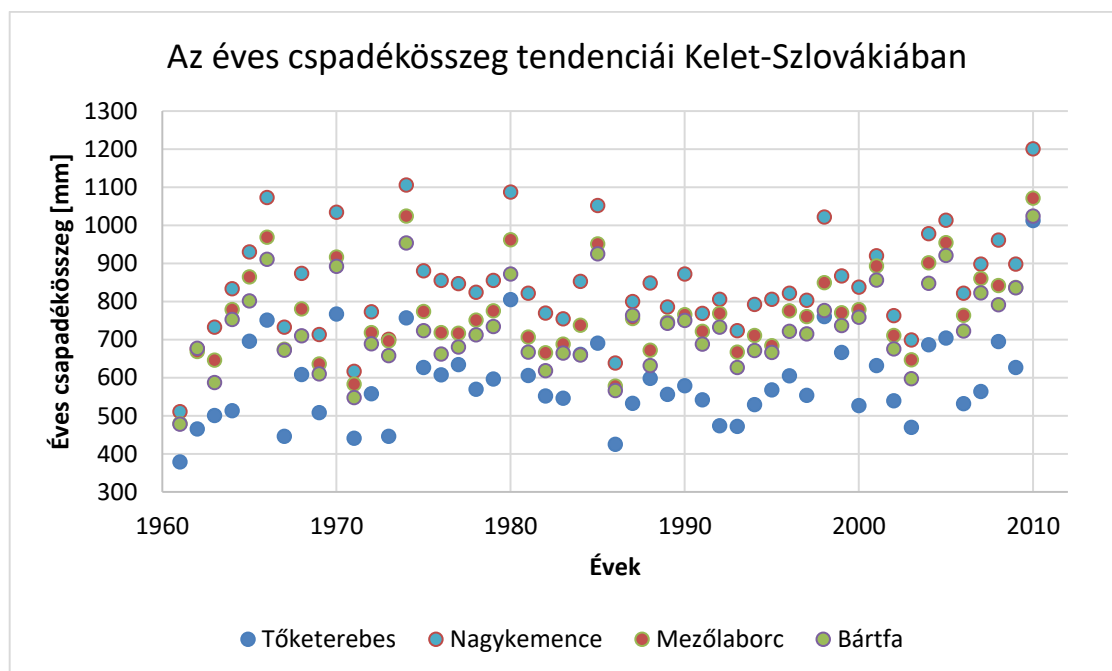
Kelet-Szlovákiai-alföld éghajlati viszonyaiban alapvető különbségek nem alakultak ki, így a csapadék évi összege (500–600 mm), míg a hegy-völgyekben és hegyvidéken jelentős különbségek adódnak a csapadékmennyiségben (700-900 mm). Kelet-Szlovákiában a csapadék mennyisége általában körülbelül 50-60 mm/100 m magassággal növekszik.

A csapadék évi járása az Alföldre jellemző nedves kontinentális éghajlatra jellemző, enyhe nyári maximummal. A legcsapadékosabb hónap az síkságon a június, átlagos értéke 86 mm. A legkevesbé csapadékos hónap a január, a sokéves átlagos csapadékmennyiség értéke 36 mm (2.14. ábra).



2.14. ábra: A havi átlagos csapadékösszeg éves menete a szlovákiai vízgyűjtő területén (CarpatClim adatbázis alapján 1961-2010)

Kelet-Szlovákia északi területein, a hegy-völgyi területeken a július maximum jellemző (Nagykemence, Mezőlaborc, Bártfa), míg a legkevesbé csapadékos időszak a tél második felére és tavasz elejére jellemző (2.14. ábra)



2.15. ábra: Éves csapadékösszeg időbeli változása a szlovákiai vízgyűjtő területén (CarpatClim adatbázis alapján 1961-2010)

A csapadékváltozás trendje az 1960-2010-es időszakban jelzi, hogy a területen csapadék mennyiségében nem figyelhető meg szignifikáns változás. A térségre jellemző, hogy az éves csapadékösszegek között jelentős eltérések figyelhető meg, Tőketerebesen (590), míg a magasabb tengerszinti magasságban (Nagykemence, Mezőlaborc, Bártfa) az átlagos csapadékösszeg 840 mm-t meghaladja (2.15. ábra).

2.3.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változásai

A szlovákiai szélviszonyok nemcsak az összetett domborzat miatt bonyolultak, de az év időjárásának jelentős változékonysága is meghatározza, valamint fontos szerepet játszik az aktív felület homogenitása is, amely meghatározza az érdességi jellemzőket. Kelet-Szlovákia síkságain az átlagos éves szélesebesség 10 méter magasságban az aktív felszín felett 2–3 m/s. Kelet-Szlovákiában az uralkodó szélirány északi, amit módosíthat a domborzat.

2.4. Ukrajna, Kárpátalja éghajlati jellemzői

2.4.1. Általános éghajlati jellemzők, Kárpátalja

Kárpátalja változatos domborzati viszonyokkal jellemezhető ennek következményeként változatos éghajlati sajátosságok. A megye síkvidéki része nedves-kontinentális éghajlat típussal rendelkezik, míg a felföldi területekre a hegyvidéki éghajlat jellemző.

Kárpátalja éghajlatát főként a mérsékletövi tengeri, valamint mérsékelt övi szárazföldi légtömegek váltakozása határozza meg az év folyamán. Téli időszakban gyakran betörhetnek sarkvidéki légtömegek, hideg és száraz időjárást eredményezve. Nyári időszakban ritkán előfordul, hogy trópusi szárazföldi (szaharai) légtömegek érik el a régiót, forró száraz időjárást hozva létre (Molnár, 2009).

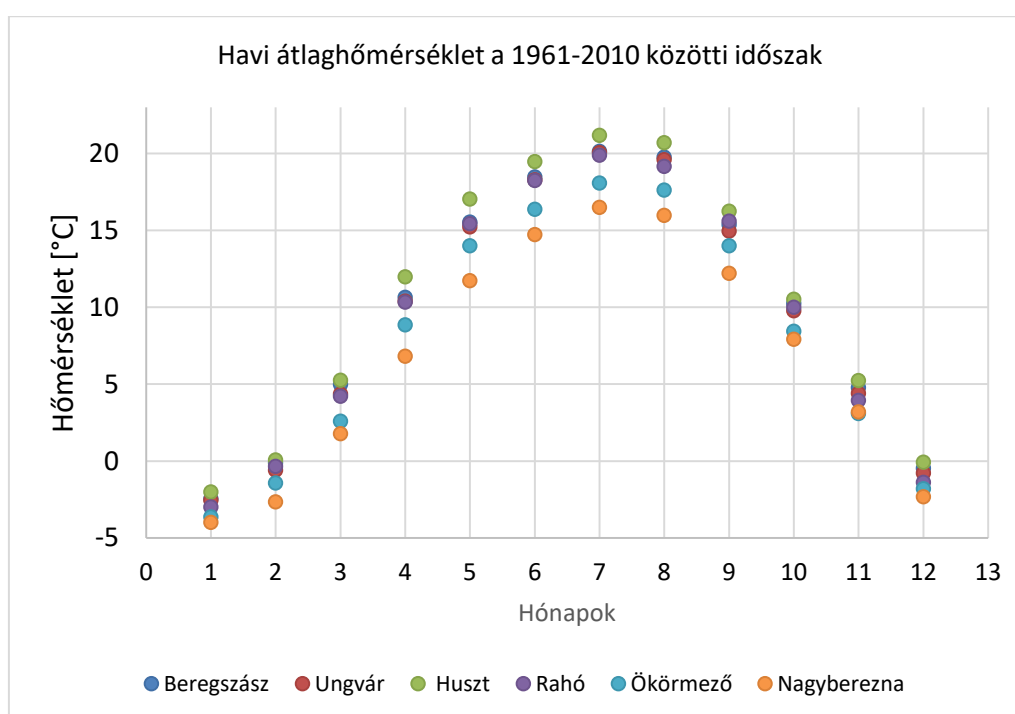
2.4.2. Napsugárzási jellemzők

A nappalok hossza a nyári napforduló idején a megye déli részén 16 óra, az északi határán 16 óra 10 perc, a téli napfordulókor délen 8 óra 20 perc, valamint északon 8 óra 10 perc. A napsütéses órák száma a síkvidéki területeken 2025 óra/év tesz ki, ami maximális lehetséges 4453 órának mindössze 43 %-át jelenti, míg a hegyvidéki területeken 30%-kall kevesebb. A relatív napfénytartam maximuma augusztusra, minimuma decemberre esik (Molnár, 2009). A globálisugárzás, vagyis a vízszintes felületre érkező napsugárzás értéke az alföldi területen,

(Beregszászban) 4370 MJ/m², míg a hegyvidéken alacsonyabb 3114 MJ/m² (Ökörmező) mivel jelentősen befolyásolja a horizontkorlátozás, valamint a felhőborítottság.

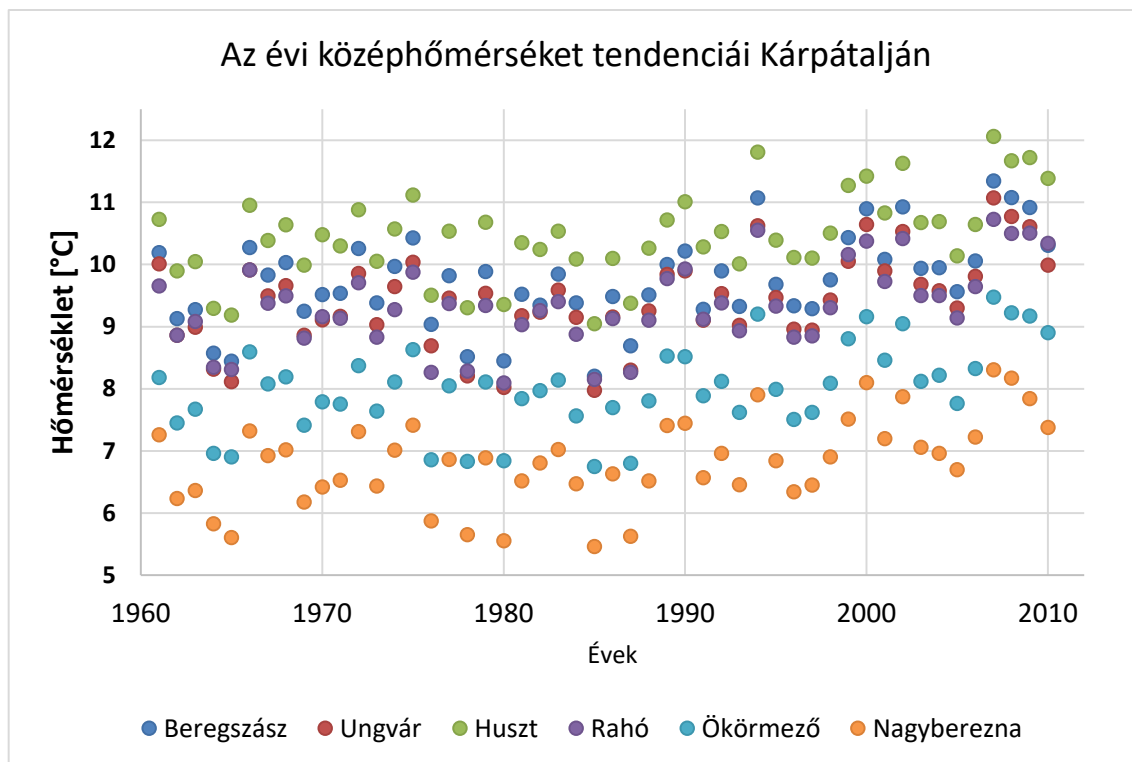
2.4.3. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

Az évi középhőmérséklet 50 éves átlaga az alföld területein 9,5-10,5 °C között mozog, míg a hegy-völgyekben 6,5-9,5 °C-ok között alakul. A leghidegebb hónap a január, amelynek a középhőmérséklete a síkvidéken -2 és -3 °C között változik, míg a hegy-völgyi területeken -3 és -4 °C közötti érték a jellemző. A legmelegebb hónap a július, a sokéves adatok átlagai alapján, a síkvidéki területeken 20-21 °C közötti értékek figyelhetők meg, míg a hegy-völgyi állomásokon 16-19 °C között változik (2.16. ábra).



2.16. ábra: A havi átlagos hőmérséklet éves menete Kárpátalján (CarpatClim adatbázis alapján 1961-2010)

A szakirodalom szerint Kárpátalján eddig a beregszászi meteorológiai állomáson mérték a legmagasabb abszolút maximális hőmérsékletet, amely 38,5 °C volt 2007 júliusában, míg legalacsonyabb hőmérsékleti érték -32,5 °C volt 1954 januárjában (Molnár, 2009). Az alföldi települések közül Huszton az egyik legmagasabb abszolút maximális hőmérsékletet szintén (38,16 °C) 2007 júliusában figyelhető meg a rácsponti adatbázis alapján.



2.17. ábra: Éves középhőmérsékletek időbeli tendenciái 1961-2010 közötti időszakban
(CarpatClim adatbázis alapján)

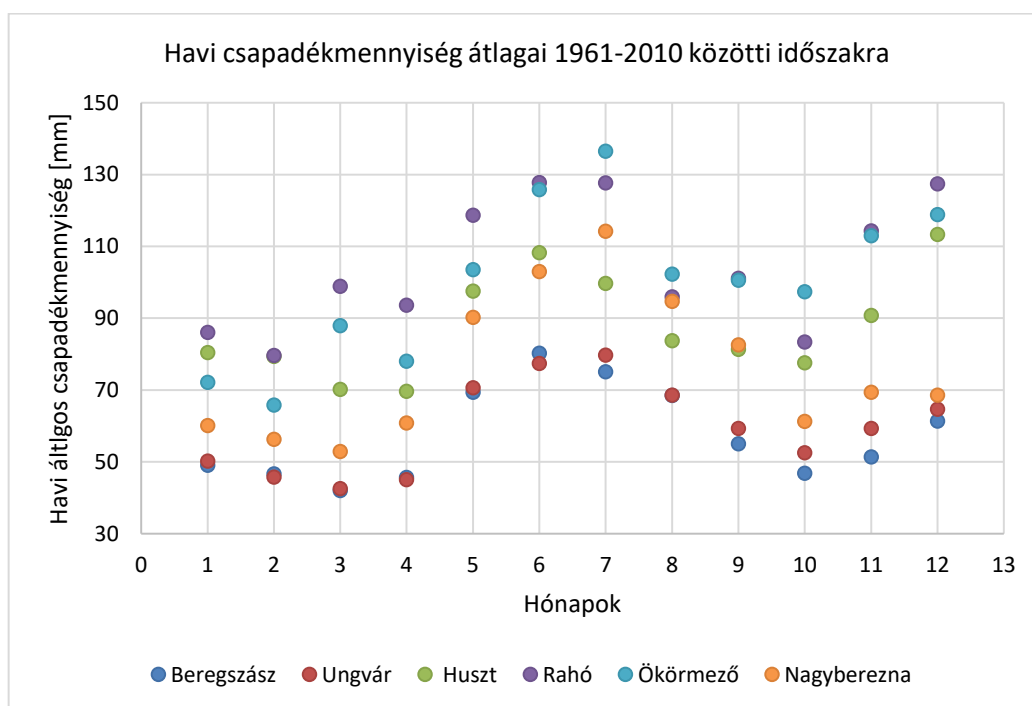
A síkvidéki és a hegyvidéki városok között jelentős hőmérsékleti különbségek figyelhetők meg, mivel az évi középhőmérséklet ezer méterenként 6°C-kal csökken. A hőmérséklet tengerszinti magassággal való változása a nyári időszakban jelentősebb (7-8 °C), míg télen (3-4 °C). A hegyvidék völgyeiben a középhőmérsékletek 5-8 °C a magasságtól függően, 1000 méter fölötti területeken, hegygerinceken 0 és 3 °C között változnak.

A hőmérséklet éves menete a hegy-völgyekben -4 és -6 °C közötti, míg a gerinceken -7 körüli. A hegygerincek hőmérséklete magasabb, mint a völgyekben, mikor derült éjszakák vannak.

A globális felmelegedés hatásai megfigyelhető Kárpátalján is, hiszen a síkvidéki, hegy-völgyi településeken egyaránt szignifikáns hőmérséklet-emelkedés mutatható ki. Az alföldi településeken megfigyelhető növekedés 0,7 °C volt. A hegy-völgyi települések esetében átlagosan 0,7 °C középhőmérséklet-emelkedést jelentett. A globális léptékű hőmérséklet emelkedéssel 0,4 °C körüli volt ebben az időszakban, míg a Kárpátaljai adatok alapján a településeken jelentősebb volt (2.17. ábra).

2.4.4. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

A csapadék átlagos évi összege az alföldi területeken 600-750 mm között alakul. Beregszászban 690 mm a csapadék összeg, míg Ungváron 715 mm. Az előhegyekhez és hegyvidékhez közeledve a csapadékösszeg értéke növekszik, a hegyek lábánál elérve a 800 mm-t. A hegyvidéki területeken tovább növekednek csapadékösszegek, Nagybereznán eléri a 910 mm-t, helyenként meghaladja az 1500 mm-t, mint például a Pláj meteorológiai állomáson. A hegy-völgyben elhelyezkedő településeken a csapadékösszegek valamelyest alacsonyabbak 1000-1200 mm között mozognak, mint például Ökörmezőn 1200 mm, Rahón 1254 mm, Huszton 1051 mm.

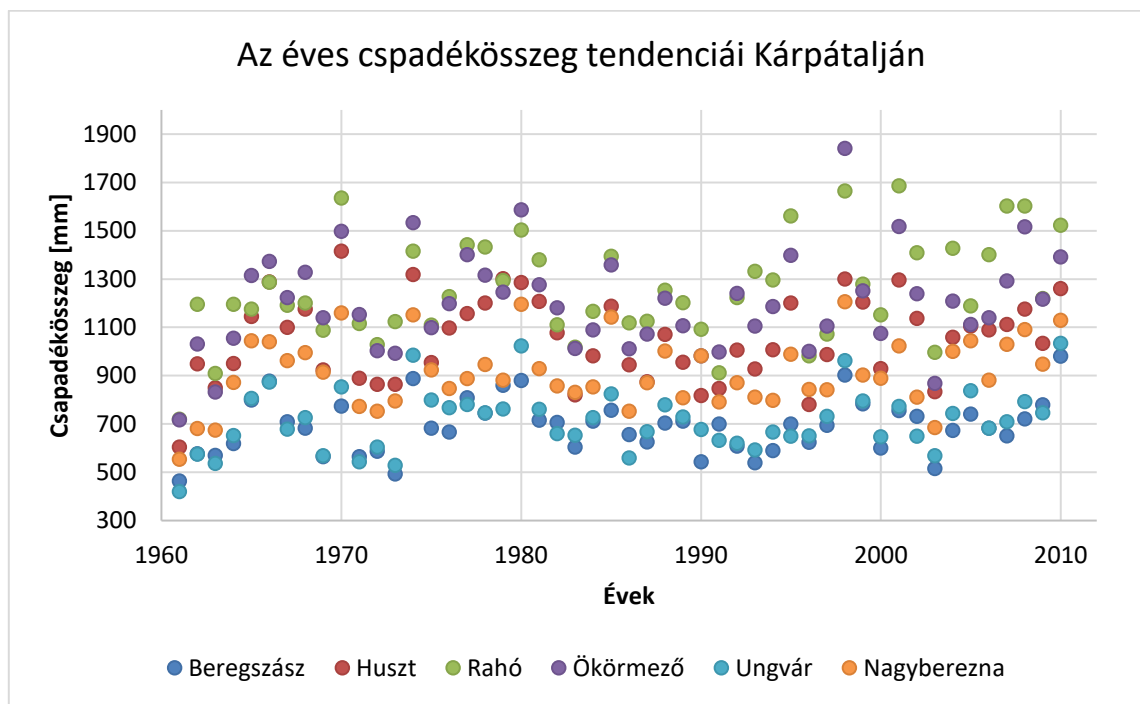


2.18. ábra: A havi átlagos csapadékösszeg éves menete Kárpátalján (*CarpatClim adatbázis alapján 1961-2010*)

A csapadék évi járása a Kárpát-medencére jellemző jegyeket hordoz, azaz nedves kontinentális éghajlatra jellemző enyhe nyári maximummal, valamint a mediterrán térségből érkező ciklonok hatása is megfigyelhető. A legcsapadékosabb hónap az alföldi és hegylábi területeken a június (Beregszász, Ungvár, Huszt), míg a hegy-völgyi és a hegyvidéki területeken a júliusi maximum jellemző (Nagyberezna, Ökörmező, Rahó, Pláj állomás). Az év legkevésbé csapadékos időszaka pedig a tél végére, valamint a tavasz elejére esik (2.18. ábra).

A csapadék havi összegei Beregszászban 40-80 mm között váltakozik, hasonló mintázatot figyelhetünk meg Ungvár esetében is (42-80 mm). A hegyvidéki területeken az évi csapadékösszeggel emelkednek a havi csapadéértékek, azaz Rahón 79 mm (február) és 127 mm (július), Ökörmezőn 65 mm (február) és 136 mm (július) között alakulnak a csapadékmennyiségek. A csapadékos napok száma a síkvidéki területeken 135-160, míg a hegyvidéki részekben eléri akár a 190 napot is.

Csapadékösszeg hosszú távú trendjei megfigyelhetők az 2.18. ábrán. Az állomások estében növekvő tendencia látható (2.19. ábra). Az alföldi településeken növekedés mértéke enyhébb, míg Rahón jelentősebb növekedésnek mondható ($r=0,37$, 1% szignifikancia szint). Ezek a megállapítások összhangban vannak korábbi tanulmányok eredményeivel (Molnár & Izsák, 2011).



2.19. ábra: Éves csapadékösszegek időbeli tendenciái 1961-2010 közötti időszakban

2.4.5. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása Kárpátalján

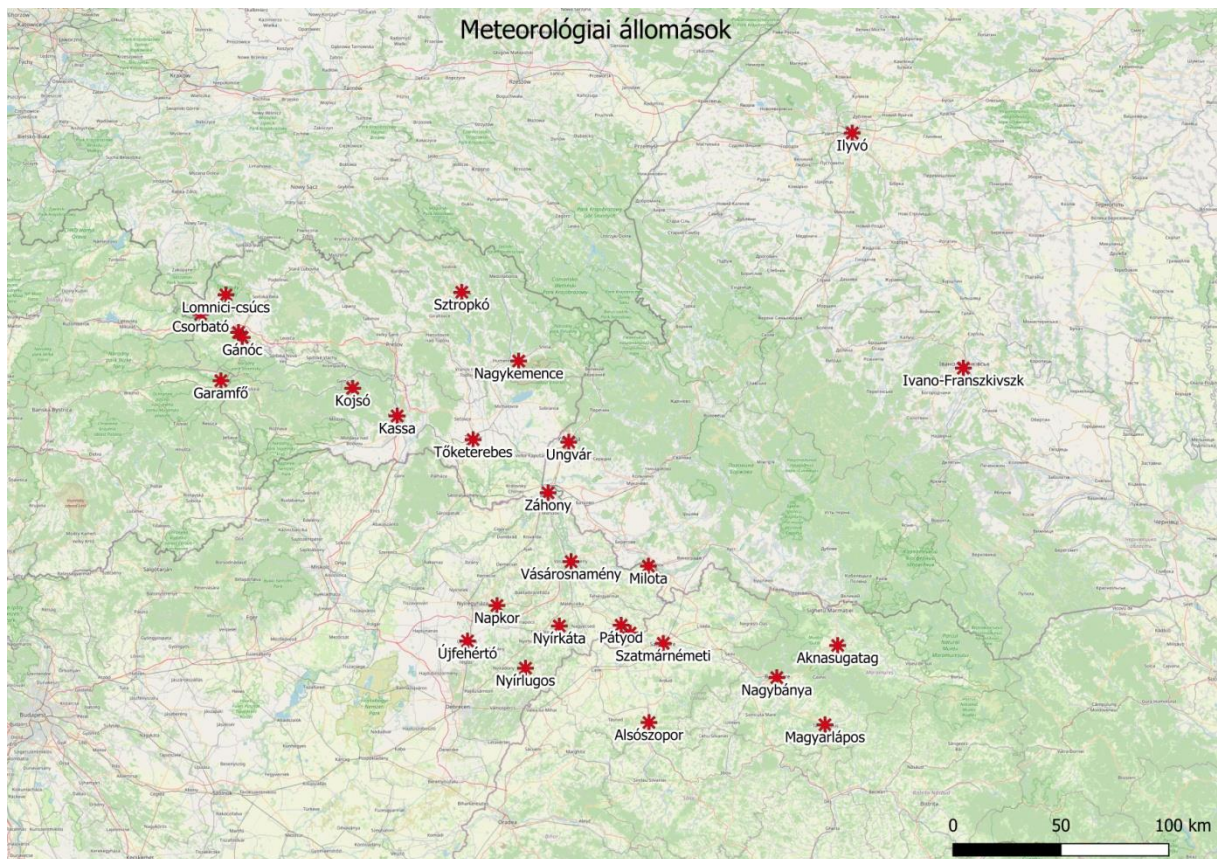
Az éves, évszakos és havi szélsébségek jellemzői alapvetően a nagytérségű meteorológiai folyamatok határozzák meg, az alacsony vagy magas nyomású légköri képződmények jellemző tulajdonságaik révén lényegesen meghatározzák Kárpátaljai szélmező tulajdonságait. A téli és átmeneti időszakokban (tavasz, ősz) általánosan fellépő ciklon-tevékenység. Míg a nyári időszakban a ciklontevékenység gyengül, így a helyi légkörzés és konvektív folyamatok

határozzák meg az áramlási viszonyokat. Ezért a nyári hónapok széljárása egyenletesebb, mint a többi évszakban. A mért adatok alapján Kárpátalján a legszelesebb a tavasz (2,3 m/s) és legszélcsendesebb a nyár (1,7 m/s), a tél és az ősz pedig 2,6 m/s és 1,8 m/s átlagsebességű. Évszakos bontásban az adatok alapján elmondható, hogy három csoport különíthető el: 1. ahol tavaszi szélmaximum és őszi minimum jelentkezik (Ungvár és Nagyberezna); 2. ahol tavaszi szélmaximum és nyári minimum jelentkezik (Rahó és Ökörmező); 3. ahol téli maximum és nyári minimum jelentkezik (Alsóverecke, Alsóhidegpatak, Pláj és Pozsezevszka) (Hadnagy, 2020).

A szélesebbesség értékei az alföldi területeken és hegyvidéki völgyekben általánosan alacsonyak, évi átlagban 1,2-2,4 m/s értékek között mozognak, valamint ezeken a területeken magas a szélcsendes időszakok gyakorisága. A tengerszint feletti magasság növekedéssel arányosan növekednek az átlag szélesebbesség értékei. A Borzsa-havas (a Pláj mérőpont) és Csornahora (a Pozsezevszka mérőpont) magasabb átlagos szélesebbességekkel rendelkezik, mint környezete. Továbbá hasonló adottsága van a Havasi- és Vízválasztó-vonulatnak is (Hadnagy, 2020; Molnár, 2009).

2.5. Éghajlati jellemzők 2010-2021 között

A klímastratégia elkészítése 2020-ban kezdődött, az akkor elérhető adatokkal lett meghatározva a négy országhoz tartozó közigazgatási egységek általános éghajlati jellemzői. Az elmúlt egy évtized az éghajlat „szélsőségeit” produkálta. Többször dőlték meg a hőmérsékleti maximumok, minimumok, hőségnapok száma. 2010-ben kiemelkedő mennyiségű csapadék hullott, azóta pedig extrém aszályos időszakokkal nézünk szembe. A projekt meghosszabbítása miatt úgy éreztük, hogy meg kell vizsgálni, hogy az elmúlt évtized eredményei mennyire igazolják a korábbi adatok alapján levont következtetéseket, mennyire aktuálisak a tervezett intézkedések, javaslatok. A magyarországi Országos Meteorológiai Szolgálat adatszolgáltatása alapján így lehetőségünk nyílt saját magunk leellenőrzésére is. 25 meteorológiai állomás hőmérséklet, relatív nedvesség tartalom, csapadék, átlagos szélesebbesség és átlagos légnyomás adatai alapján mutatjuk be országonként az általános éghajlati jellemzőket 2010-2021 között (1. ábra). Az állomások adataiból, a földrajzi helyzetük révén megfelelő következtetéseket vonhatunk le a Felső-Tisza teljes vízgyűjtőjének éghajlati viszonyairól a 2010 és 2021 közötti időszakban.



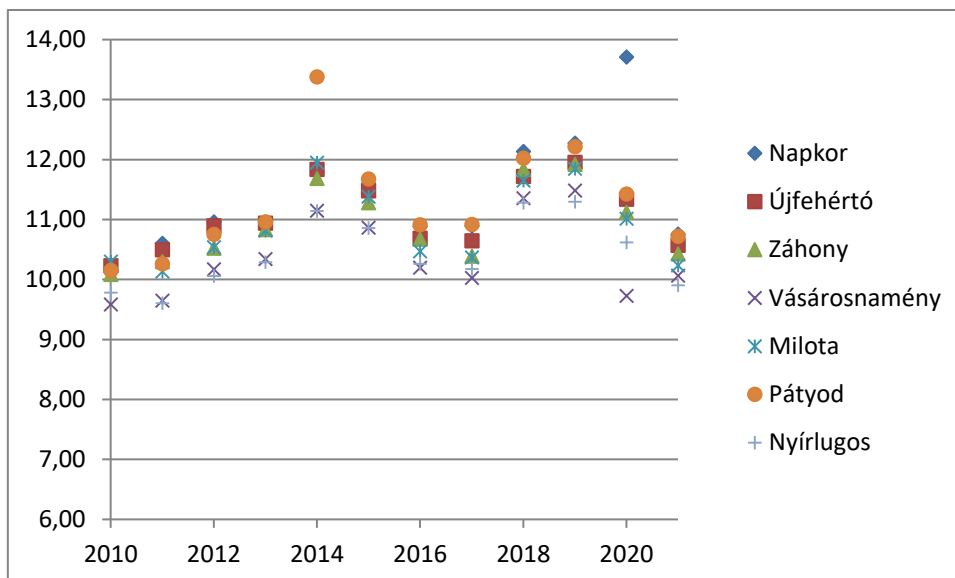
2.20. ábra: Meteorológiai állomások elhelyezkedése *(saját)*

2.5.1. Magyarországi vízgyűjtő

A magyarországi meteorológiai adatoknál az alábbi települések adatait használtuk fel: Napkor; Újfehértó; Záhony; Vásárosnamény; Milota; Pátyod/Csenger; Nyírlugos.

2.5.1.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

A magyarországi vízgyűjtőn az adatok korábban is 2020-ig álltak rendelkezésre. Az Országos Meteorológiai Szolgálattól beszerzett adatok segítségével más mérőállomások adataival hasonlítottuk össze a korábban elemzett meteorológiai adatokat.



2.21. ábra: A havi középhőmérséklet éves menete a magyarországi vízgyűjtő területén (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

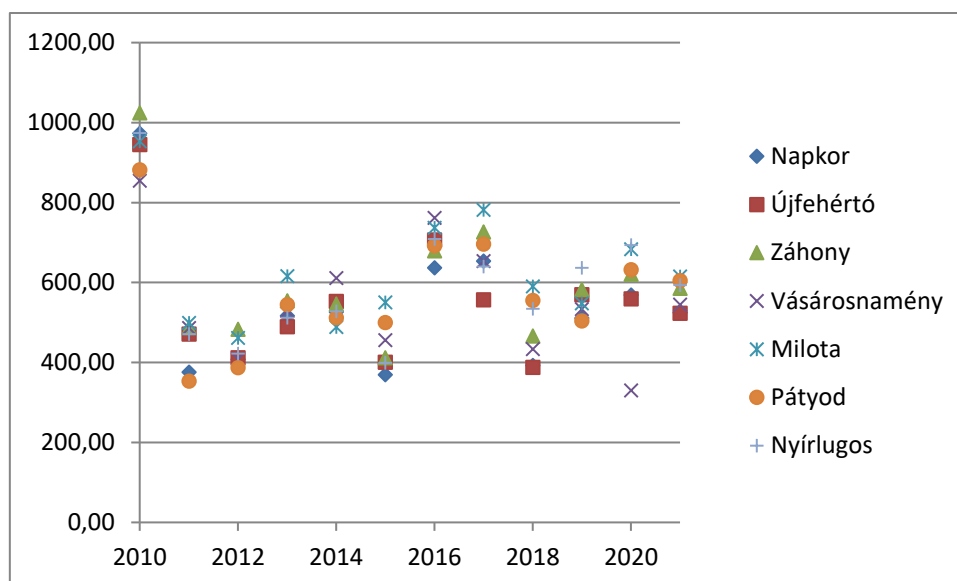
Az évi középhőmérséklet éves átlaga hasonlóan a 2.1.3. pontban bemutatott értékekhez, az évi középhőmérséklet emelkedését mutatják, viszont a fenti állomások között több, a keletebbre elhelyezkedő, így itt egy 0,5 °C-os hőmérséklettel alacsonyabban alakultak az éves-értékek.

A legmelegebb hónap a július és az augusztus, az átlag értékek növekedtek, 2015-ben és 2021-ben az értékek 23 °C felett alakultak.

A leghidegebb hónap a január, amelynek értéke 2017-ben volt a legalacsonyabb.

2.5.1.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

A sokévi átlagos csapadékösszeg 2010 és 2021 között növekedett, kimagaslóan sok csapadék hullott 2010-ben. A keletebbre fekvő állomásokon a csapadékösszegek lényegesen magasabbak, mint a Nyírség déli, nyugati részén.



2.22. ábra: Éves csapadékösszeg időbeli változása 2010-2021 között a magyarországi vízgyűjtő területén (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

A legkevesbé csapadékosabb hónap a november és a december. E hónapokban 2011-ben, 2013-ban, 2021-ben több állomáson sem volt mérhető csapadékmennyiség.

A június és a július a legcsapadékosabb hónap, de a májusi értékek alig maradnak el a nyári hónapoktól. 2010-ben és 2020-ban a júniusi, júliusi havi csapadékmennyiségek 200 mm körül alakultak.

2.5.1.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása

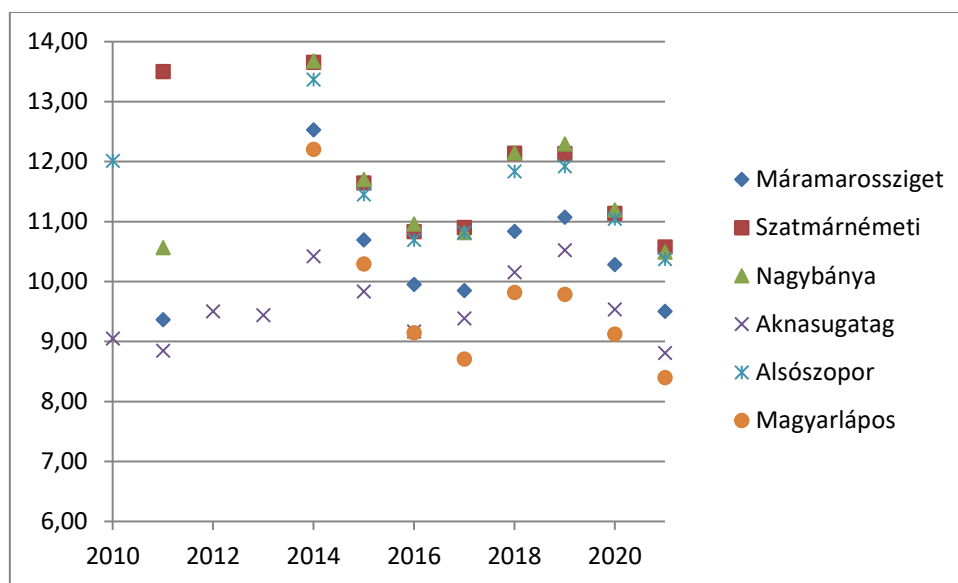
A szélsébség éves átlaga a 2011-2021 évek között 1-3 m/s között volt. A hónapok közül a október-november a szélsébségszerűbb, míg a tavasz eleje (március-április) produkálja a nagyobb szélsébséget.

2.5.2. Romániai vízgyűjtő

A romániai meteorológiai adatoknál az alábbi települések adatait használtuk fel: Szatmárnémeti (Satu Mare); Nagybánya (Baia Mare); Aknasugatag (Ocna Sugatag); Alsószopor (Supuru de Jos); Magyarláros (Targu Lapus).

2.5.2.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

Az évi középhőmérséklet éves átlaga 2010 és 2021 között a síkvidéki területeken 10-13 °C között mozgott, míg hegy-völgyes területeken 8-11°C között alakult. Az eredmények az elmúlt 50 év átlagához képest közel 2 °C melegedést mutatnak, de az elmúlt években a növekedés mértéke stagnál.



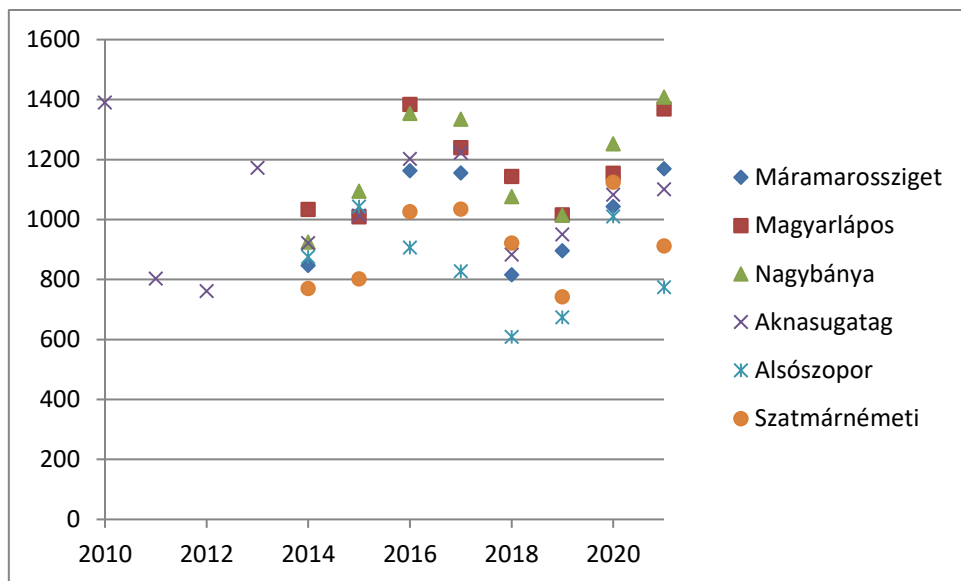
2.23. ábra: A havi középhőmérséklet éves menete a romániai vízgyűjtő területén (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

A legmelegebb hónap továbbra is a július, az átlag értékek növekedtek, illetve nagyobb értékek között mozogtak, Szatmárnémetiben 20-23 °C közötti értékek figyelhetők meg, míg a magasabb térszíneken 18-21 °C között változott az átlag hőmérséklet.

A leghidegebb hónap a január, amelynek a középhőmérséklete a síkvidéken -1 és +2 °C között változott, míg a magasabb térszíneken -2 és -4 °C közötti érték volt a jellemző, ami 1-2 °C hőmérséklet növekedést mutat.

2.5.2.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

A sokévi átlagos csapadékösszeg 2010 és 2021 között mind a síkvidéki, mind a magasabb térszíneken növekedett, de szárazabb, nedvesebb periódusok figyelhetők meg.



2.24. ábra: Éves csapadékösszeg időbeli változása 2010-2021 között a romániai vízgyűjtő területén (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

Az alacsonyabb térszíneken továbbra is a június a legcsapadékosabb hónap, de a májusi értékek alig maradnak el a júniusi értékektől. Az egyes évek júniusi értékei között nagy, közel hétszeres eltérés is tapasztalható (Szatmárnémeti – Satu Mare 2021: 30 mm, 2018: 200 mm).

A magasabb térszíneken viszont a legcsapadékosabb hónap a július helyett a június lett, de a markáns nyári csapadékmaximum továbbra is megmaradt.

A legkevésbé csapadékos hónap mind a síkvidéki, mind a magasabb térszíneken továbbra is a február, de itt a csapadékösszeg kiegyenlítettebb, csak másfél, kétszeres különbségek figyelhetők meg az egyes évek között.

2.5.2.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása

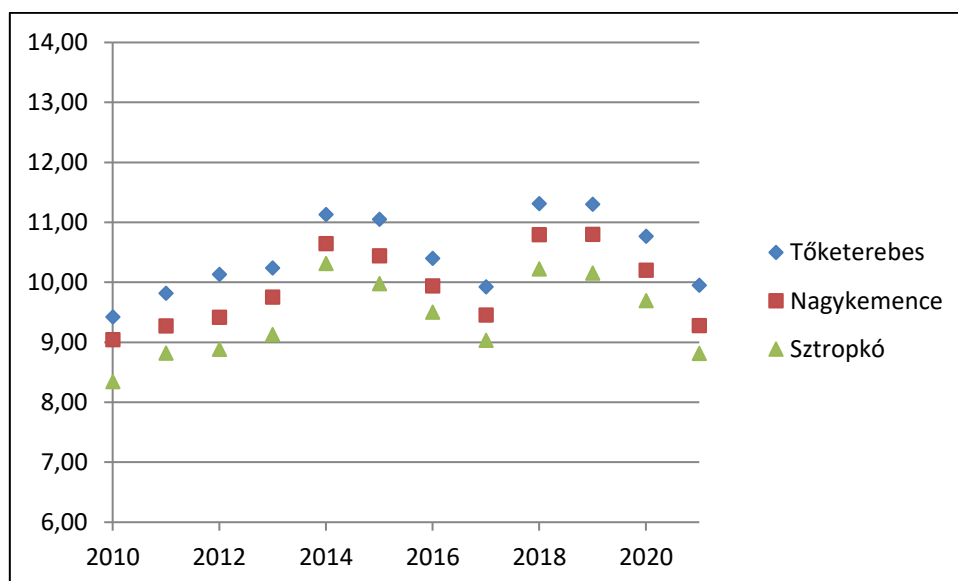
A szélsébség a síkvidéki területeken, illetve a hegyek előterében 2-4 m/s között volt, míg a szélvédettebb helyeken (Máramarossziget – Sighetul Marmatiei; Aknasugatag – Ocna Sugatag) 2-4 m/s között váltakozott, de az év bármely szakában előfordult szinte szélcsendes időszak.

2.5.3. Szlovákiai vízgyűjtő

A szlovákiai meteorológiai adatoknál az alábbi települések adatait használtuk fel: Lomnici-csúcs (Lomnický štít); Csorba-tó (Strbské pleso); Poprád (Poprád); Telgárt (Garamfő); Gánóc (Poprad-Ganovce); Kosjó (Kosjovská Hôla); Kassa (Kosice), Tőketerebes (Milhostov); Nagykemence (Kamenica nad Ćirochou); illetve a korábbi adatokban Mezőlaborc (Medzilaborce) és Bártfa (Bardejov) adatai helyett Sztropkó (Sztropkov).

2.5.3.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

Az évi középhőmérséklet éves átlaga a 2010 és 2021 között a síkvidéki területeken 9-11 °C között mozgott, míg hegy-völgyes területeken 8 -10 °C között alakult. Az eredmények az elmúlt 50 év átlagához képest közel 2 °C melegedést mutatnak, négyéves emelkedési ciklus után csökkenő, de tendenciájában az éves középhőmérséklet folyamatosan emelkedik.



2.25. ábra: Éves középhőmérsékletek időbeli tendenciái 2010-2021 közötti időszakban a szlovákiai vízgyűjtő területén (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

A síkvidéki területeken (Nagykemence – Kamenica nad Ćirochou; Tőketerebes – Milhostov) a januári hónap továbbra is a leghidegebb hónap, amelynek a középhőmérséklete szélsőséesebbé vált. 2010 és 2021 között négy évben volt már pozitív tartományban az átlag hőmérséklet, 2014-ben Nagykemencén (Kamenica nad Ćirochou) 1,82 °C volt, míg 2017-ben -7 °C körül alakult. A hegyvidéki területeken (Sztropkó – Sztropkov) is a leghidegebb a januári

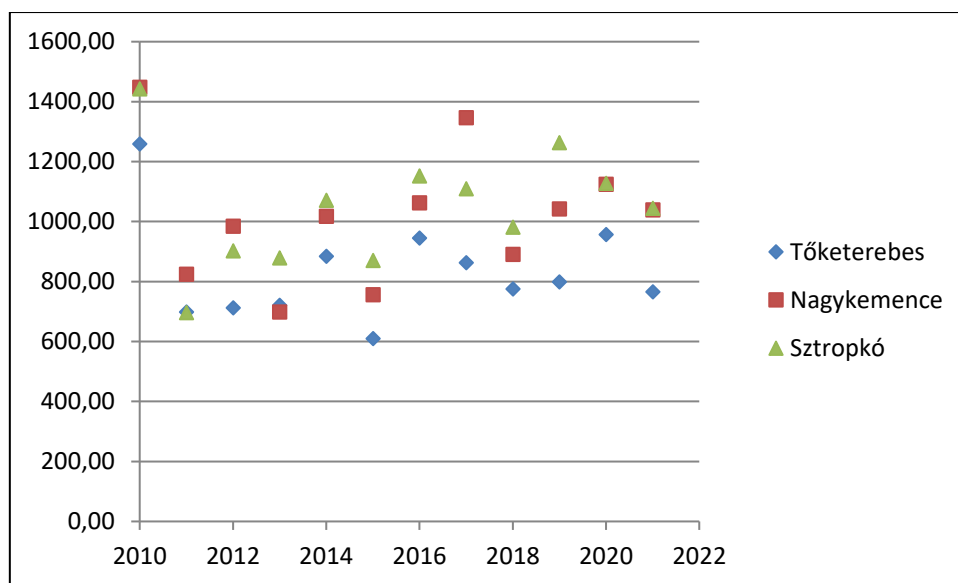
hónap, amelynek a középhőmérséklete szintén szélsőségesebbé vált, 2014-ben és 2018-ban az 1 °C fokot is meghaladta, míg 2017-ben -7,04 °C volt.

A legmelegebb hónap továbbra is a július, a sokéves adatok átlagai alapján, a síkvidéki területeken 19-22 °C körüli, míg a hegy-völgyi állomásokon 18-21 °C között alakult, ami a korábbi évekhez képest 2 °C növekedést mutat, itt a síkvidéki területeken nagyobb a hőmérsékletnövekedés.

2.5.3.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

A csapadék évi eloszlásában a szélsőségek növekedtek, 2010 és 2021 között a legkisebb és a legnagyobb éves csapadékmennyiség között közel kétszeres különbség volt (2010- 2015).

A síkvidéki és a hegyvidéki területek csapadékmennyisége közötti különbség az elmúlt években csökkent.



2.26. ábra: Éves csapadékösszeg időbeli változása 2010-2021 között a szlovákiai vízgyűjtő területén (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

A csapadék évi járására továbbra is a nyári maximum jellemző, de a havi átlagok eloszlása hektikus. A legcsapadékosabb hónap a síkságon a június, átlagos értéke 86 mm-ről 101 mm-re nőtt 2010-2021 között, de 2014-ben, és 2021-ben a 20 mm-t sem érte el a havi átlag, míg 2018-ban és 2020-ban 200 mm körül alakult. A legkevésbé csapadékos hónap továbbra is a

január, a sokéves átlagos csapadékmennyiség értéke 2010-2021 között a korábbi évekhez képest növekedett (36 mm-ről 43 mm-re), de az átlag nem mutatja a szélsőséges eloszlást, míg 2018-ban az érték az átlag felét sem érte el (19,8 mm) addig 2015-ben és 2021-ben több mint a kétszerese volt (90,4 mm és 109,2 mm). A hegyvidéki területeken egyenletesebb volt a csapadék eloszlása, kisebb szélső értékekkel.

2.5.3.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változásai

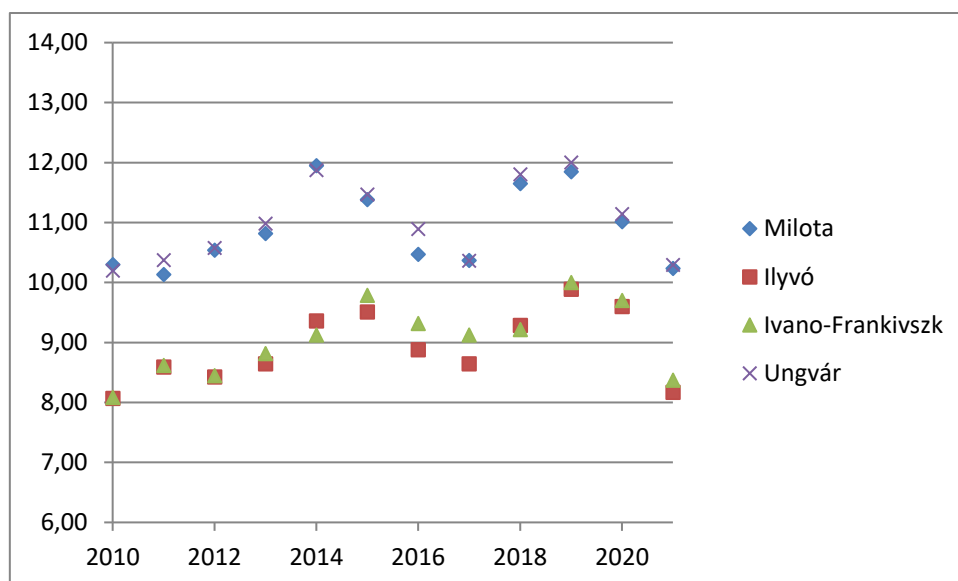
A szélviszonyok esetén a korábbi évtizedek átlaga nem változott, de a 2010-2021 közötti időszakban 7 hónapban is meghaladta a 4 m/s-ot a szélsősebesség átlagos értéke, míg 2016 szeptemberében Nagykemencén (Kamenica nad Cirochou) gyakorlatilag szélcsend volt (0,73 m/s).

2.5.4. Ukrajnai vízgyűjtő

Az ukrajnai meteorológiai adatoknál az alábbi települések adatait használtuk fel: Milota (Magyarország – Beregszász (Берегове) helyett); Ungvár (Ужгород); Львів (Lviv); Ivano-Franszkivszk (Івано-Франківськ).

2.5.4.1. Hőmérséklet időbeli és térbeli változása

Az éves középhőmérséklet éves átlaga 2010 és 2021 között a síkvidéki területeken 10-12 °C között mozgott, míg hegy-völgyes területeken 8 -10 °C között alakult. Az eredmények az az ezt megelőző 50 év átlagához képest 1-2 °C melegedést mutatnak, az éves középhőmérséklet emelkedése nem olyan intenzív, mint a környező országokban.



2.27. ábra: A havi átlagos hőmérséklet éves menete Kárpátalján (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

A januári hónap továbbra is a leghidegebb hónap, amelynek a középhőmérséklete szélsőségesebbé vált, az elmúlt 11 évből négy évben volt már pozitív tartományban az átlag hőmérséklet, 2014-ben és 2018-ban $+ 2\text{ °C}$ felett alakult, míg 2017-ben a januári átlaghőmérséklet -7 °C felett volt.

A legmelegebb hónap továbbra is a július, a sokéves adatok átlagai alapján, a síkvidéki területeken $19\text{--}22\text{ °C}$ körüli, míg a magasabb térszíneken $18\text{--}21\text{ °C}$ között alakult, ami a korábbi évekhez képest 2 °C növekedést mutat, itt a síkvidéki területeken nagyobb a hőmérsékletnövekedés.

2.5.4.2. Csapadékmennyiség időbeli és térbeli változása

A csapadék évi eloszlásában a szélsőségek növekedtek, 2010 és 2011 között a legkisebb és a legnagyobb éves csapadékmennyiség között több mint kétszeres különbség volt, de az síkvidéki és a hegyvidéki területeken különböző időszakokban (2010-2011; illetve 2015-2011).

A síkvidéki és a hegyvidéki területek csapadékmennyisége közötti különbség az elmúlt években csökkent, különösen a csapadék minimumoknál tűnt el a korábbi különbség.



2.28. ábra: A havi átlagos csapadékösszeg éves menete Kárpátalján (OMSZ adatok feldolgozása alapján)

2.5.4.3. Szélviszonyok időbeli és térbeli változása Kárpátalján

A szélviszonyok esetén a korábbi évtizedek átlaga nem változott, a környező országokhoz képest az átlagok állandóságot mutatnak, a havi értékekben sincs eltérő adat.

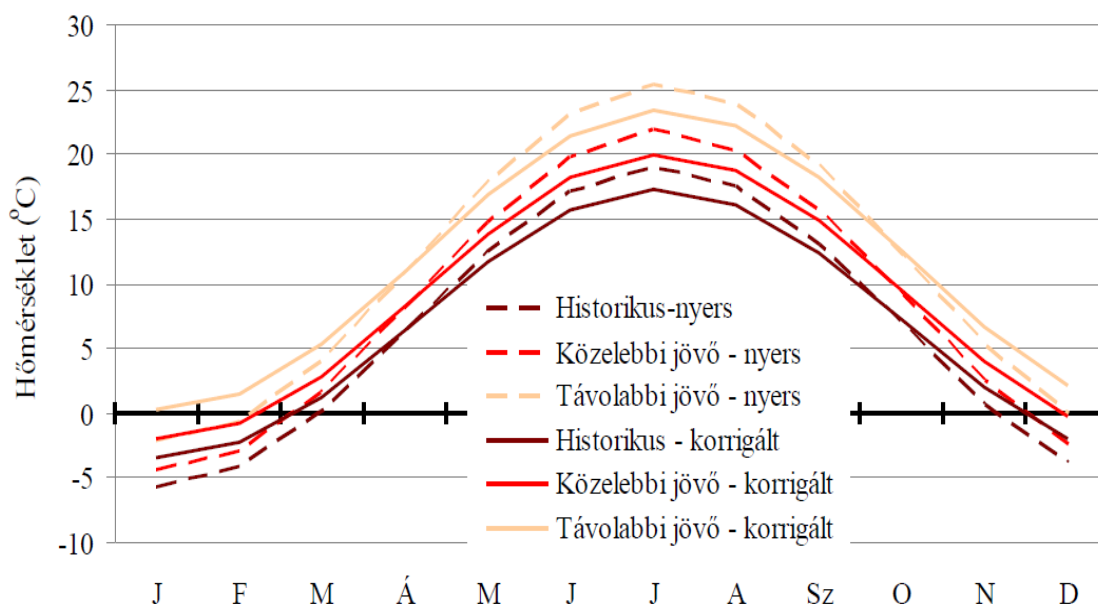
2.6. A Felső-Tisza vízgyűjtőjének jövőbeli éghajlata

2.6.1. A hőmérséklet jövőbeni változása a vízgyűjtő területen

A Felső-Tisza vízgyűjtő területére vonatkozó szimulációk a hőmérséklet évi menetében nem jeleznek változást, azonban várható lényeges módosulás a középhőmérséklet havi és évszakos felmelegedésében. A közelebbi jövőben akár 1,2- 1,5 °C-os hőmérséklet emelkedés várható az évi középhőmérséklet esetén, míg a különböző szezonokban 2 °C körüli a becsült növekedés várható, a nyári évszakban akár 3 °C-ot is meghaladhatja a melegedés értéke.

A távolabbi jövőre vonatkozó szimulációs eredmények, azt vetítik előre, hogy hőmérséklet emelkedés minden hónapban meghaladhatja 3,5 °C-ot, továbbá minden hónap középhőmérséklete fagypont feletti lesz, mivel a leghidegebb hónap január középhőmérséklete valószínűleg 0,3 °C-ra növekszik, míg nyers szimulációk alapján a januári és februári hőmérséklet 0 °C alatt marad. A legnagyobb mértékű növekedés a szimulációk alapján 6,2 °C-os növekedés valószínűsíthető, így a távolabbi jövőben augusztus hónapban az

átlagérték 22 °C fölé emelkedhet. Megállapítható, hogy a jövőben a Felső-Tisza vízgyűjtőn magasabb hőmérsékleti értékek várhatóak az év minden hónapjában (2.20. ábra). A legnagyobb mértékű melegedés nyári hónapokra valószínűsíthető. A 21. század végére 0,5 °C-os hőingás valószínűsíthető a Felső-Tisza vízgyűjtő területére (Kis, 2018).



2.29. ábra: Havi átlaghőmérséklet a Felső-Tisza vízgyűjtőn a három vizsgált időszakban a MC ciklusba ágyazott, nyers és a hibakorrigált paraméterekkel meghajtott időjárás-generátor szimulációjának átlaga alapján (Kis, 2018)

Az OMSZ Klíamodellező osztály használt regionális korlátos tartományú klíamodellek (ALADIN-Climate és REMO), amelyekben különböző forgatókönyveket alkalmaznak és különböző időszakokra projektálnak, mint például 2021-2050 közötti időszak, valamint a 2071-2100 közötti időszak. Ezekre az időszakokra számolták ki a Kárpát-medencére vonatkozó várható hőmérséklet és csapadékmennyiség módosulásokat. A modell produktumok elemzésekor, használnak egy referencia időszakot, mint például 1961-1990 közötti időszakot, így a változásokat ehhez viszonyították. A regionális klíamodellek a 21. századra hőmérséklet emelkedő tendenciát projektál az átlaghőmérséklet esetében, habár eltérő mértékben. A 2021-2050 közötti időszakra 1,7 °C várható, míg 2071-2100 között átlagosan 3,5 °C valószínűsíthető. Az évszakok esetében eltérő hőmérséklet emelkedést valószínűsít a projekció, azaz legnagyobb változás nyárra várható 2050-re 1,4-2,6 °C-os. Az átmeneti évszakokban 2050-re tavasszal 3-3,5 °C, míg ősszel 2-2,5°C, téli időszakban 2,1 -2,6 °C hőmérséklet emelkedés várható. A század végére 2100-ra szintén a legnagyobb változás

nyári időszakban várható 3,7-4,9 °C. Az átmeneti időszakokban 2100-ra tavasszal 2,7-3,8 °C-os, míg ősszel 3,1- 3,4 °C-os hőmérséklet emelkedés várható. A téli évszakban jelentősebb változás valószínűsíthető a század végére 2,8-6,3 °C közötti emelkedést jelent.

2.6.2. A csapadékviszonyok jövőbeni alakulása

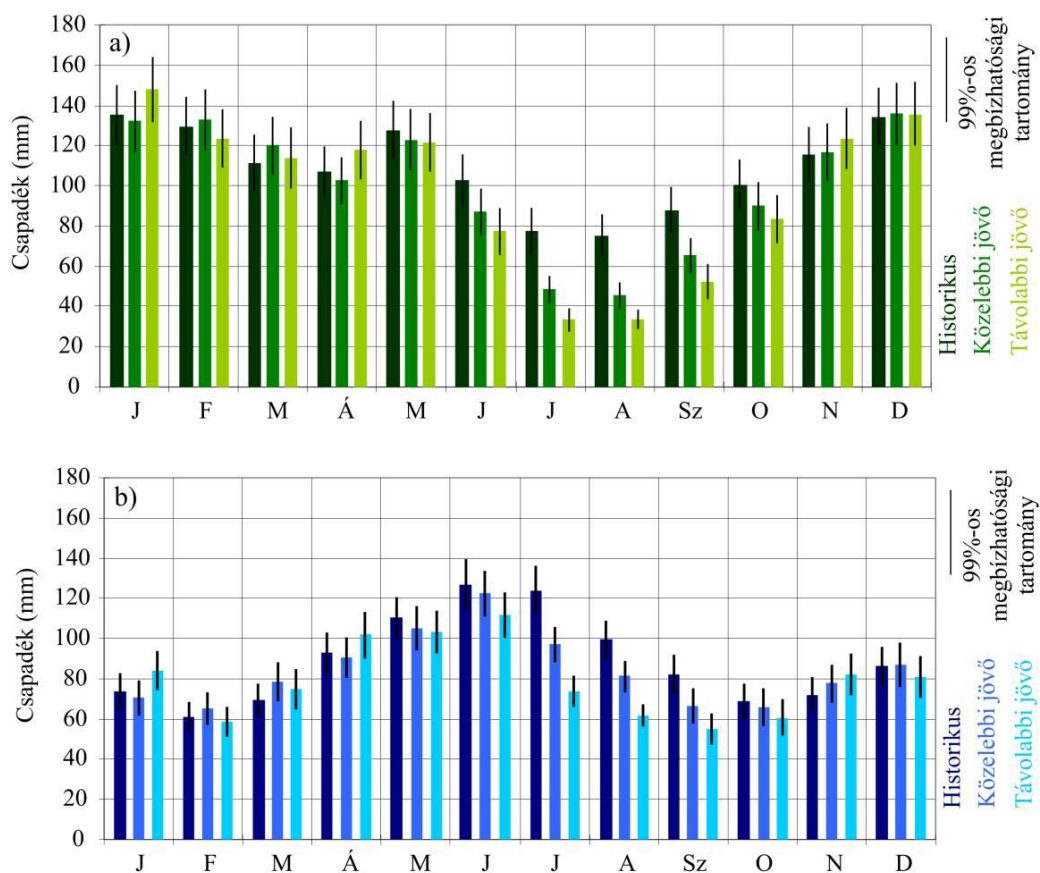
Két modell eredményei alapján (ALADIN-Climate és RegCM) a 21. század közepére 2050-re az éves átlagos csapadékmennyiségben nem várható számottevő változás. Évszakos bontásban, azonban már megfigyelhetők változások a két modell eredményei alapján, azaz 2021-2050 időszakra az átlagos csapadék mennyiségében csökkenés várható nyáron és télen, vagyis vízgyűjtő területére 10-15 %-os csökkenés várható. Ezt a csökkenést a tavaszi és őszi átlagos csapadékmennyiség növekedése kompenzálja az Aladin-Climate eredményei alapján, míg RegCM modell eredményei a csökkenést valószínűsítik. Ezekre a hónapokra a modell eredmények bizonytalansága magas, akár 10-20 mm eltérés lehet a becsült a jövőbeni értékek között.

A 21. század második felére mindkét modell a nyári évszakra szignifikáns csapadékmennyiség csökkenést valószínűsít Aladin-Climate -25 %-ot, míg RegCM -10 %-ot a vízgyűjtő területére, míg az őszi évszakra enyhe növekedést jelez. Tavaszi időszakban nem lehet számítani változásra, míg a tél időszakra nem állapítható meg egyértelmű változás a modelleredmények alapján (Bihari et al., 2018).

ELTE Meteorológia Tanszéken végzett szimulációk (RegCM4) eredményei kifejezetten a Felső-Tisza vízgyűjtőre vonatkoznak. A vizsgálatban egy fontos szempont volt, hogy a szimuláció nyers eredményeit feljavítsák hibakorrektációs módszerekkel, a változások mértékéhez valószínűségeket is megadjanak. A jövőbeni becslés alapján a legjelentősebb változás a csapadékban nyári évszakra valószínűsíti, hiszen egy markáns csökkenés jelenik meg vízgyűjtő területén ebben az időszakban (2.21. ábra). Az augusztusi hónap kifejezetten szárazabbá fog válni a korrigált és a nyers becslések szerint 62 mm és 34 mm átlagos csapadékösszeg lesz, a historikus időszakot jellemző mennyiségekkel szemben (99 mm; 75 mm).

A 21. század végére valószínűsíthető legszárazabb és legnedvesebb hónapok vonatkozásában eltérés adódik a szimulációk eredményei között. A nyers adatok alapján január lesz a legnedvesebb hónap a régióban, átlagosan 148 mm/hó csapadékösszeggel, míg a korrigált eredmények szerint megmarad a csapadékmaximum a júniusi hónapban (112 mm/hó). A

legszárazabb hónap lehet nyers szimulációk alapján július-augusztus (34 mm/hó), a korrigált eredmények szerint szeptemberben várható (55 mm/hó).



2.30. ábra: Havi átlagos csapadékösszegek a Felső-Tisza vízgyűjtőn a három vizsgált időszakban a MC ciklusba ágyazott, (a) nyers és (b) hibakorrigált paraméterekkel meghajtott időjárás-generátor szimulációjának átlaga alapján (Kis, 2018)

A jövőre végzett szimulációk többsége arra utal, hogy a legjelentősebb változások a nyári évszakban várhatóak, hiszen az átlagos csapadékösszeg csökkenés valószínűsíthető a területen, különösen a július-augusztus hónapokban. Egymástól függetlenül végzett modell kísérletek alátámasztják, hogy a nyári évszakban várható jelentős változás.

Irodalomjegyzék

- Ács, F., Zsákai, A., Kristóf, E., Szabó, A. I., & Breuer, H. (2020). Carpathian Basin climate according to Köppen and a clothing resistance scheme. *Theoretical and Applied Climatology*, 141(1–2), 299–307. <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03199-z>
- Bihari, Z., Babolcsai, G., Bartholy, J., Ferenczi, Z., Gerhátné Kerényi, J., Haszpra, L., Homokiné Ujváry, K., Kovács, T., Lakatos, M., Németh, Á., Pongrácz, R., Putsay, M., Szabó, P., & Szépszó, G. (2018). Éghajlat. In Kocsis K. (főszerk.) (Ed.), *Magyarország nemzeti atlasza: természeti környezet* (MTA CSFK F, pp. 58–69).
- Hadnagy, I. (2020). *A felszín közeli szélmező energetikai jellemzése Kárpátalján*. Debreceni Egyetem.
- Kis, A. (2018). *Csapadékextrémumok múltbeli tendenciái, jövőre becsült változásai és hidrológiai hatásai*. EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM, FÖLDTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA.
- Kovács, T., Lakatos, M., Bihari, Z., & Szentimrey, T. (2013). *Hungarian Meteorological Service The CARPATCLIM project Climatology Division 9th EUMETNET Data Management Workshop Official site*. November, 2013.
- Lakatos, M., Szentimrey, T., Bihari, Z., & Szalai, S. (2013). Creation of a homogenized climate database for the Carpathian region by applying the MASH procedure and the preliminary analysis of the data. *Idojaras, Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*, 117(1), 143–158.
- Molnár, J. (2009). Éghajlati viszonyok. In B. Baranyi (Ed.), *Kárpátalja, A Kárpát-medence régiói 11* (p. 514).
- Molnár, J., & Izsák, T. (2011). Trendek és töréspontok a léghőmérséklet Kárpátalja idősoraiban. *Légekör*, 56(2), 49–54.
- Spinoni, J., Szalai, S., Szentimrey, T., Lakatos, M., Bihari, Z., Nagy, A., Németh, Á., Kovács, T., Mihic, D., Dacic, M., Petrovic, P., Kržič, A., Hiebl, J., Auer, I., Milkovic, J., Štěpánek, P., Zahradníček, P., Kilar, P., Limanowka, D., ... Vogt, J. (2015). Climate of the Carpathian Region in the period 1961–2010: climatologies and trends of 10 variables. *International Journal of Climatology*, 35(7), 1322–1341. <https://doi.org/10.1002/joc.4059>
- Szabó, A. I. (2017). *A Kárpát-medence éghajlatának vizsgálata különböző éghajlat-osztályozási módszerekkel a CarpatClim adatbázis alapján*. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék.
- Szentimrey, T., Bihari, Z., & Szalai, S. (2010). Comparison of Geostatistical and Meteorological Interpolation Methods (What is What?). In *Spatial Interpolation for Climate Data: The Use of GIS in Climatology and Meteorology* (pp. 45–56). <https://doi.org/10.1002/9780470612262.ch4>
- Szlovákia éghajlati atlasza: <http://klimat.shmu.sk/kas/>
- Országos Meteorológiai Szolgálat: Meteorológiai Adattár: <https://odp.met.hu>

3. Mitigációs helyzetértékelés

A mitigációs helyzetértékelést az egyes országokénti térségek vonatkozásában külön-külön végezzük el. A helyzetértékelés az egyes országokénti térségek üvegház-hatású gázkibocsátásának (ÜHG) meghatározására terjed ki. Minden ország esetében adunk egy országos helyzetképet is, melyet az adott országok illetékes minisztériumai által közreadott dokumentumok alapján teszünk meg. A Felső-Tisza vízgyűjtőjének, mint egységes földrajzi területnek az ÜHG leltárát az eltérő társadalmi, gazdasági és politikai sajátosságok miatt nem egyben végezzük el, hanem országoként. Majd ezt követően ezeket az adatokat összesítjük, így kapjuk a vízgyűjtő terület kommulált ÜHG-kibocsátást. A számítás eredményeit az országok szerinti ábécérend alapján mutatjuk be.

Alkalmazott módszertan

A globális felmelegedési potenciált (GWP=Global Warming Potential) a légkörben előforduló gázok üvegházhatásának számszerűsítésére használják. Ennek értékei az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának CO₂-egyenértékké történő átalakítására szolgálnak. A felhasznált globális felmelegedési potenciálok (100 éves időhorizontra) a következők: CH₄ = 25; N₂O = 298; SF₆ = 22 800; NF₃ = 17 200; A HFC-k és a PFC-k különböző anyagokból állnak, ezért a GWP-eket anyagtól függően egyedileg kell kiszámítani. Tehát a CO₂ egyenértékre történő átszámítás során az egyes gázokat a fentebbi szorzókkal vesszük figyelembe (pl. 1 t CH₄ = 25 t CO₂ egyenértékkel).

Mind a négy érintett ország (Magyarország, Románia, Szlovákia, Ukrajna) esetében a 2016-2018 évek esetében vizsgáltuk az ÜHG-kibocsátás mértékét. Az adatok feldolgozása, elemzése és értékelése során az országokénti térségek esetében azonban részben eltérő módszertannal határoztuk meg az adatokat. Ennek oka, hogy míg Magyarország esetében rendelkezésre álltak a regionális alapadatok (pl. elektromos áram és gázfogyasztás, közlekedési adatok, szerves- és műtrágya felhasznált mennyisége, erdőterület mértéke stb.), amelyek felhasználásával meghatározhatóvá vált az adott régió ÜHG-kibocsátásának mértéke, addig más országok esetében (pl. Románia, Ukrajna, Szlovákia) nem minden esetben álltak rendelkezésre a regionális adatok. Ezekben az esetekben az országos adatok alapján kerültek meghatározásra a regionális adatok lakosság- és/vagy területarányosan. Ezeket az eseteket az ÜHG-kibocsátási adatoknál külön megadtuk.

Itt kell megemlítenünk, hogy a négy vizsgált terület (Magyarország – Szabolcs-Szatmár-Bereg megye; Románia – Máramaros és Szatmár megyék; Szlovákia – Kassai kerület; Ukrajna – Kárpátalja megye) közül Szabolcs-Szatmár-Bereg megye már rendelkezik elfogadott és jóváhagyott klímastratégiával, ezért ebben az esetben a korábbi évek (2012-2015) adatainak frissítése történik meg a 2016-2018-as időszakra vonatkozóan.

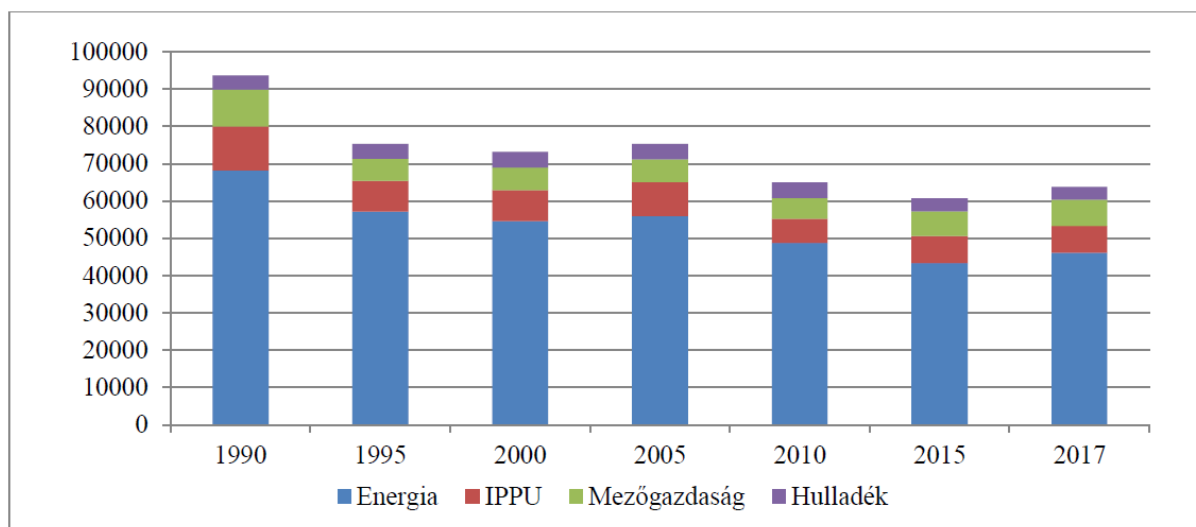
Az ÜHG értékek meghatározására a Klímabarát Települések Szövetsége (KBTSZ) által kidolgozott módszertan alapján került sor. Ennek alapján ebben a dokumentumban az ÜHG értékek meghatározása során is ezt a módszertan alkalmaztuk. A módszertan pontos meghatározásának leírása megtalálható a következő dokumentumban: Módszertani útmutató megyei klímastratégiák kidolgozásához (KBTSZ, 2017).

3.1. Magyarország - Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye

Országos helyzetkép

Az országos helyzetkép felvázolása során a „I. Éghajlatváltozási Cselekvési Terv”, valamint a „Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve” dokumentumokban foglaltakat vettük alapul.

Magyarország földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás nélküli (bruttó) ÜHG-kibocsátása 2017-ben 63,8 millió tonna CO₂-egyenérték volt, ami 31,9 %-kal alacsonyabb, mint az 1990-es 93,7 millió CO₂-egyenérték. Az egy főre jutó bruttó kibocsátás mintegy 6,5 tonna, ami az uniós átlag alatt van (3.1. ábra).



3.1. ábra. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása szektoronként 1990-2017 (kt CO₂eq) Forrás: Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve

A 3.1. ábra adatainak elemzése alapján megállapítható, hogy az ÜHG-kibocsátás szinte minden gazdasági ágazatban csökkent, beleértve az ÜHG-kibocsátás szempontjából fontos energiaszektor, ipart (IPPU) és mezőgazdaságot is. Ezután 2005 és 2013 között a kibocsátások 25 %-kal csökkentek. A 2008-ban bekövetkezett pénzügyi és gazdasági világválság jelentős hatást gyakorolt a magyar gazdaság teljesítményére és ezáltal az ÜHG-kibocsátás szintjére is. Ezután a 2010-es kisebb növekedést követően a kibocsátások 4 éven át csökkentek. Fontos kiemelni, hogy mindeközben a gazdasági teljesítmény visszaesése már 2010 első negyedévében megállt, és 2015-re már meghaladta a válság előtti szintet. 2013 után a kibocsátások ismét nőttek 2017-ig 12%-kal, amihez minden gazdasági szektor hozzájárult.

Magyarország Nemzeti Energia- és Klímatervében szereplő megállapítások szerint a leghangsúlyosabb antropogén eredetű üvegházhatású gáz a szén-dioxid (CO₂), amely az összes kibocsátás 77%-áért felel. A szén-dioxid döntő részben az energiaszektorban keletkezik a fosszilis tüzelőanyagok elégetése révén. Magyarország CO₂ kibocsátása összességében 44%-kal csökkent a nyolcvanas évek közepe óta.

Energiaszektor

Az energiaszektor jelenti a teljes kibocsátás legnagyobb részét, mintegy 72%-ot. Ez azzal magyarázható, hogy az energiaszektorban a fosszilis tüzelőanyagok égetésekor keletkező szén-dioxid a legnagyobb tétel az ÜHG-kibocsátásban, melynek részaránya 96%-os. Ismeretes, hogy Magyarországon a földgáz a legfontosabb fosszilis energiahordozó, amelynek felhasználása az üzemanyag-fogyasztással kapcsolatos kibocsátások 44%-ért felelős. Tényadat, hogy az elmúlt évtized közepén a földgáz felhasználás aránya tovább nőtt és elérte az 55%-ot. Emellett 30%-os a részaránya a folyékony üzemanyagoknak, míg a szénnek mindössze 10%-os.

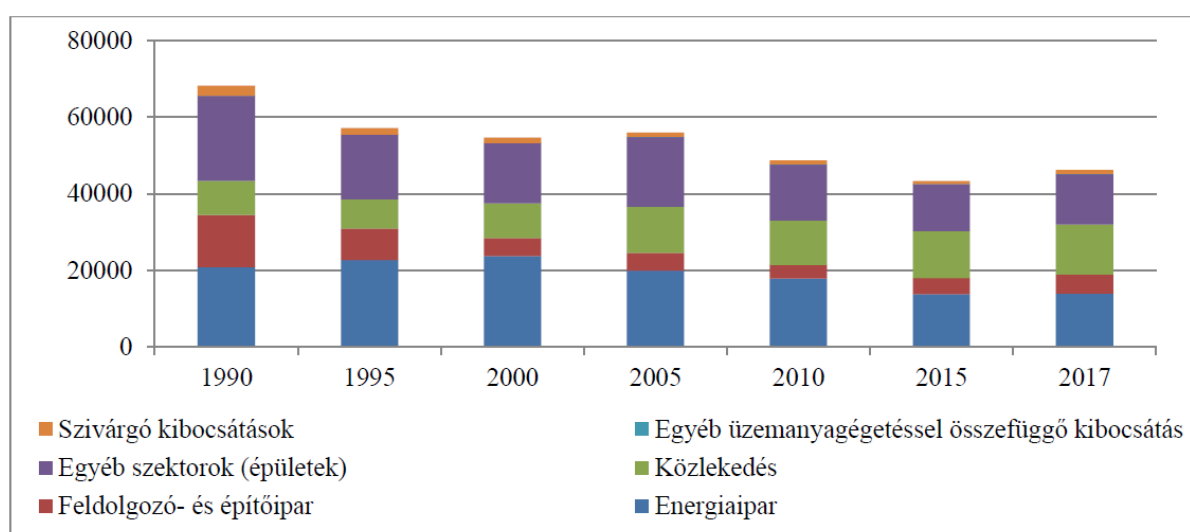
A magyar energiaipar egyik alapvető sajátossága, hogy a villamosenergia-termelés fele nukleáris forrásból (Paksi Atomerőmű) származik, és 40%-a fosszilis forrásból. A termelés nem fedezi az országos igényt, a villamosenergia-import továbbra is jelentős, mintegy 30%-os arányt képvisel.

Az energiaszektoron belül az ÜHG-kibocsátás szempontjából a leghangsúlyosabb ágazat az energiaipar, melynek részesedése 30%-os. Ezt a közlekedés és az egyéb szektorok kategória (pl.: kereskedelem, lakosság) követi 28-28%-kal. Az olaj- és földgáz kitermelésével,

feldolgozásával, átalakításával, elosztásával összefüggő szivárgó emisszió mindössze 2%-kal járul hozzá a szektor kibocsátásaihoz (3.2. ábra).

A lakossági szektor kibocsátásai az elemzett időszak utolsó három évében növekedést mutattak. Ezek alapján 2017-ben 2%-kal nőtt a háztartások tüzelőanyag-fogyasztása, ezzel párhuzamosan a biomassa használat 6%-kal csökkent, míg a földgázfelhasználás 6 %-kal nőtt. A szénfelhasználás szintén növekedett. Annak ellenére, hogy a 2014 óta a lakossági földgázfelhasználás 27%-kal nőtt, 16%-kal még mindig az elmúlt évtized átlaga alatt van.

A feldolgozóipar kibocsátásai szintén nőttek az elmúlt években.



3.2. ábra. Az energiaszektor kibocsátásai források szerint 1990 és 2017 között, kt CO₂eq

Forrás: Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve

Az ESD (Effort Sharing Decisions) alatti kibocsátások összesen 43,14 millió tonnát tettek ki 2017-ben. Ez 6,7%-os csökkenést jelent a 2005-ös bázisévi 48,3 millióhoz képest, ami 17%-kal, illetve 2%-kal alacsonyabb, mint a 2020-as, illetve 2030-as célértékek.

Az ESD alatti kibocsátásérték legnagyobb részéért a közlekedés, az épületek, a mezőgazdaság és a hulladékgazdálkodás ágazatok a felelősek, de hozzájárul az ipari energiafelhasználás és az F-gázok kibocsátása is.

A közlekedési kibocsátások 2005 óta 9,3%-kal nőttek.

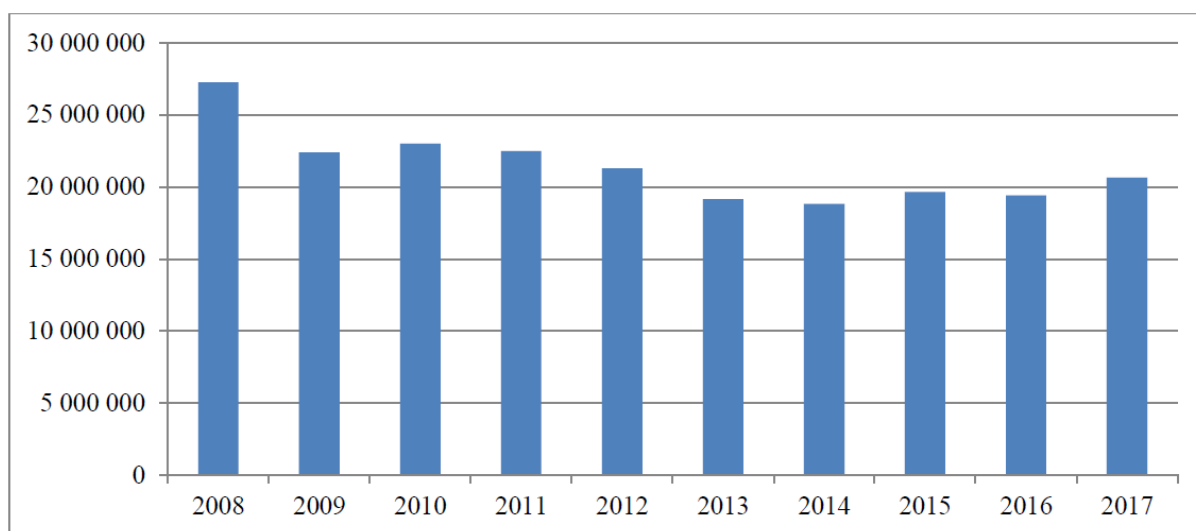
2017-ben a mezőgazdaság 11%-kal járult hozzá a teljes kibocsátáshoz. Ismeretes, hogy a mezőgazdasági termelés metán (CH₄) és dinitrogén-oxid (N₂O) kibocsátással jár. 2011 óta

folyamatosan növekszik a mezőgazdaság ÜHG-kibocsátása, főként a műtrágya-felhasználás, és a szarvasmarha állomány, valamint az egy tehénre eső tejtermelés növekedése miatt.

A hulladékszektor 5%-kal járul hozzá a teljes kibocsátáshoz. A szilárd hulladék lerakásából keletkezik a kibocsátás zöme (84%), míg a szennyvízkezelés 11%-os, a komposztálás 4%-os, a nem energetikai célú hulladékégetés pedig 1%-os részarányt képvisel. A kibocsátások növekedése az előző évtizedben megállt, s 2005 és 2017 között már 19%-os csökkenés volt tapasztalható.

Az F-gázok kibocsátása a teljes kibocsátás 3%-át tette ki 2017-ben. Az F-gáz emisszió legmagasabb szintjét 2015-ben érte el, majd egy jelentős csökkentés után 2017-ben ismét emelkedni kezdett.

Magyarország a légiközeledés nélküli ETS (Emission Trading Scheme) alatti ÜHG kibocsátása 2017-ben 20,1 millió tonna CO₂ egyenértéknek felelt meg, amely mennyiség 26%-kal kevesebb, mint 2005-ben volt (3.3. ábra).



3.3. ábra. Az EU ETS alatti kibocsátások alakulása 2008-2017 között (kt CO₂eq)

Forrás: Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve

Az ország EU ETS alatti ÜHG kibocsátásai 2009 és 2014 között egy kisebb 2010-es kiugrást kivéve folyamatosan csökkentek. 2014 után a trend ismét fordult, és emisszió összesen csaknem 10%-kal növekedett 2017-ig.

A földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás ágazat (LULUCF szektor) Magyarország tekintetében összességében nyelőnek tekinthető az erdők jelentős CO₂

megkötése miatt. Az átlagos elnyelés mértéke 3,5 millió tonna CO₂ egyenérték évente, de jelentős ingadozás figyelhető meg (0,4 millió tonna és 5,8 millió tonna CO₂eq között). 2017-ben az erdők 4,9 millió tonna CO₂-ot kötöttek meg.

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye a KEHOP-1.2.0-15-2016-00012 kódszámú projekt keretében tehát már korábban megalkotta saját klímastratégiáját, amelyet 2018-ban fogadott el a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Közgyűlés. A dokumentum 2.1.1. fejezete tartalmazza a megye ÜHG leltárát a 2012-2015 évek vonatkozásában. A klímastratégia által kijelölt fejlesztési keretrendszer gyakorlati megvalósítását tartalmazó, a TOP-3.2.1-15-SB1-2016-00062 kódszámú projekt keretében elkészített Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv villamos energia fogyasztáson alapuló kibocsátási adatai a megyei klímastratégiában szereplő adatokkal azonosak, a többi energiahordozó esetében a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetsége által közzétett tüzelőanyag-kibocsátási tényezőkön alapul. Jelen dokumentumban a megadott módszertan alapján határozzuk meg Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, mint a magyarországi felső-tiszai vízgyűjtő terület ÜHG-kibocsátásának értékeit a 2016-2018-as évek vonatkozásában, folytatva a korábbi adatsorokat.

3.1.1. Villamosenergia-fogyasztásból származó ÜHG-kibocsátás

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye energiaforrások tekintetében döntően import forrásokból látja el szükségleteit. A fosszilis energiahordozók tekintetében működő kőszén-bányával nem rendelkezik, földgáz és kőolaj-kitermelés nem folyik a megye területén. A földgáz-felhasználás forrása elsődlegesen Oroszországból érkezik.

A megújuló energiaforrásokat tekintve igen változatos a felhasználási források köre. Vízenenergia hasznosítás területén kiemelendő az 1959-től üzemelő tiszalöki vízerőmű (12,9 MW). Az erőmű területén napelemez rendszer is található. A megye legnagyobb erőműve a Nyíregyházi Kombinált Ciklusú Erőmű (48 MW), mely földgáz-fogyasztású. A megye területén több biogáz előállító telep is található: Bátortrade Kft. – Nyírbátor (3,5 MW); AGRO-CITY Mezőgazdasági Zrt. – Nyírtelek (0,63 MW); „Dombka 2003” Zrt. – Dombrád (0,63 MW); „Erdőhát” Mezőgazdasági Termelő- Szolgáltató- és Kereskedelmi Zrt. – Vámosoroszi (0,6 MW); Csengersima (0,53 MW); Nyírségvíz Zrt. – Nyíregyháza (0,537

MW). Ezek közül mezőgazdasági alapú a nyírbátori, nyírteleki, dombrádi, vámosoroszi és csengersimai. Szennyvíz alapú Nyíregyházán a II. szennyvíztelep területén működik. Utóbbi energiatermelése döntően saját felhasználású (mind a hő- és villamos energia). Biomassza erőmű Szakolyban működik, melynek névleges kapacitása: 19,8 MW. Ez Magyarország első zöldmezős beruházással létesített biomassza-tüzelésű áramtermelő létesítménye, amely tisztán biomassza – faapríték és fűreszüzemi melléktermékek – eltüzelésével állít elő villamos energiát. Távhő rendszerek földgáz fogyasztású gázmotorokkal üzemelnek, melyek villamos energiát és hőenergiát (nyáron hűtést is) állítanak elő (Nyíregyházi Egyetem: 2 MW, Nyíregyháza Örökösöld). A LEGO gázturbinás egysége 7,5 MW. Biobrikett és biopellet előállító üzem több helyen működik a megyében. Bioüzemanyag-előállító üzem jelenleg nem működik a megyében.

A geotermikus energia felhasználása elsősorban gyógyászati (balneológiai) célú. A megye területén 38 termálkút található, melyből 12 kút hőmérséklete legalább 50 °C. A legmagasabb hőmérsékletű termálkút 67 °C-os, mely Tiszavasváriban található. Az üzemben lévő kutak uszodákat, strandokat és gyógyfürdőket látnak el termálvízzel.

A geotermikus energia már távhő formájában is hasznosított. Mátészalkán 2020-ban került átadásra az a beruházás, melynek keretében egy darab 1200 méter talpmélységű termálkút létesült az önkormányzat tulajdonában álló területen. A tervezett vízhozam alapján 2,5 MW hőteljesítmény érhető el. A hasznosításhoz egy egy csöves kaszkád rendszer került kialakításra. A meglévő 7 hőközpontba egy NA 150-es vezetéken jut el a hő, egymást követően. A hőcserélők a távfűtő rendszer meglévő visszatérő vezetékeire kötve kerültek elhelyezésre, így a termál energia a visszatérő víz előmelegítésével hasznosul.

Nyíregyházán a geotermikus energiát 1,07 ha-on fólia és üvegház fűtésére is használják, ahol egy Kft. dísznövényeket termeszt.

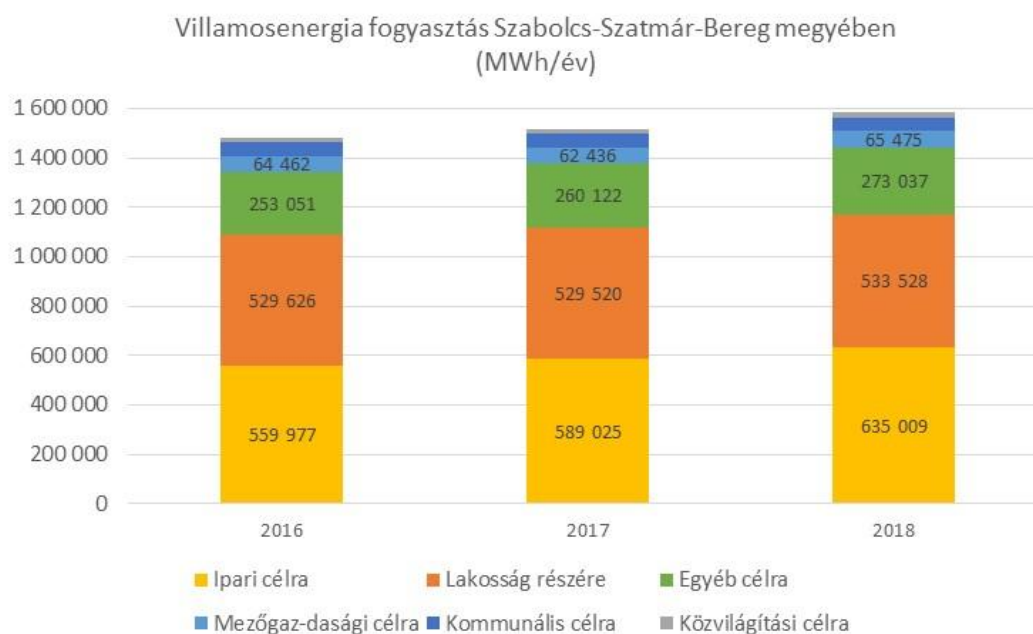
Szélerőmű a megye területén nem található. Kisebb szélerőgépek és vízszivattyúzásra alkalmas szélerőgépek azonban működnek a lakossági és a mezőgazdasági szektorban. Napelemes erőművek száma az utóbbi években a megyében számottevően megnövekedett (pl. Nyíregyházi Egyetem - 0,367 MW; Tiszabездéd – 0,617 MW; Baktalórántháza – 2x0,499 MW; Balkány – 2x0,499 MW; Fehérgyarmat – 9 MW stb.).

Az energia-szállító hálózat két jelentős része a villamos és a földgáz-szállító vezeték rendszer. A villamos energia átviteli hálózat 750, 400 és 220 kV-os vezetéke halad át a megye területén Ukrajna felől Debrecen, illetve Sajószöged irányába.

A megye villamos energia fogyasztása 2018-ban 1.584.632 MWh volt, mely kommunális, lakossági, közvilágítási, ipari, mezőgazdasági és egyéb célra történt (3.4. ábra).

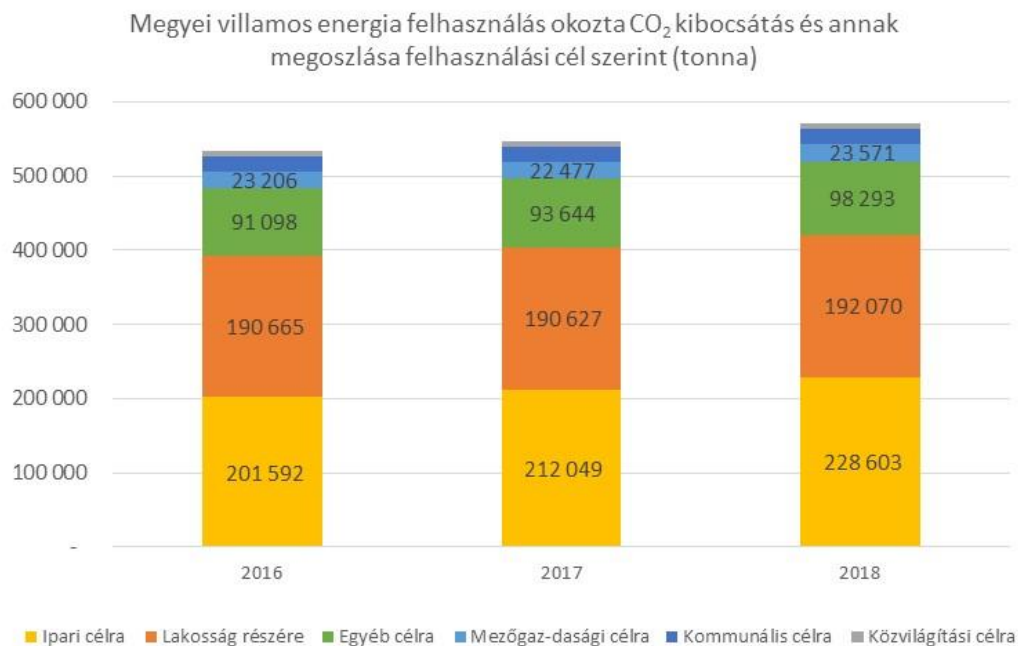
A villamos energia fogyasztás legnagyobb hányadát a lakossági és az ipari fogyasztás tette ki, számszerűleg 533.528 MWh és 635.009 MWh. A villamos energia felhasználás összességében növekvő tendenciát mutat. A klímastratégiában vizsgált 2012. évi fogyasztási adatokhoz képest mintegy 15 %-os növekedés jellemzi 2018-ig a megyei villamos energiafelhasználást.

A villamos energia előállítása során keletkező szén-dioxid kibocsátása a 3.5. ábrán látható. Ezen értékek a fogyasztásnak megfelelően növekvő tendenciát mutatnak. Csökkenés akkor várható, ha az országos villamos energia előállítási forrásoldal részarányában a megújuló energiaforrások és az atomenergia részaránya tovább fog növekedni. Az összesített szén-dioxid kibocsátási adatokat a 3.6. ábra mutatja be.



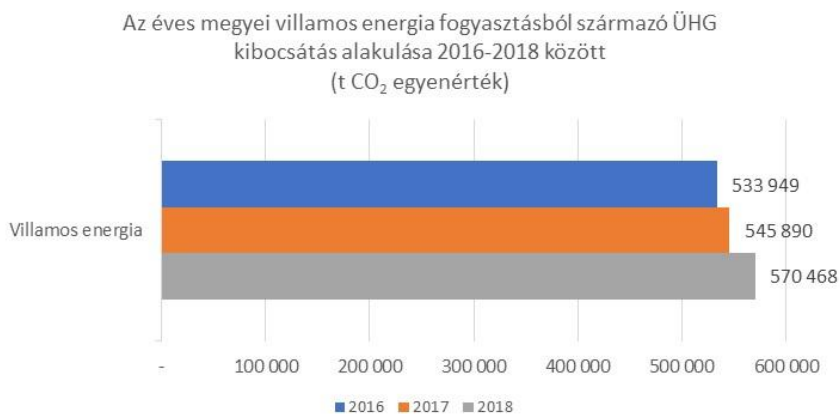
3.4. ábra. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye villamos-energia felhasználása

Forrás: KSH adatszolgáltatás alapján szerkesztve



3.5. ábra. A megyei villamos-energia felhasználás szén-dioxid kibocsátása

Forrás: KSH adatszolgáltatás alapján szerkesztve

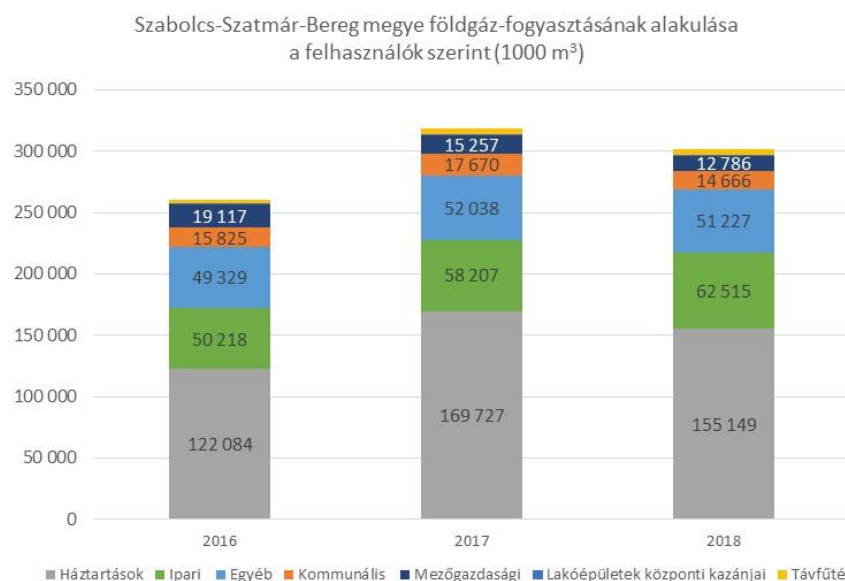


3.6. ábra. A megyei villamos energia felhasználás összesített szén-dioxid kibocsátása

Forrás: KSH adatszolgáltatás alapján szerkesztve

3.1.2. A földgáz-fogyasztásból származó ÜHG-kibocsátás

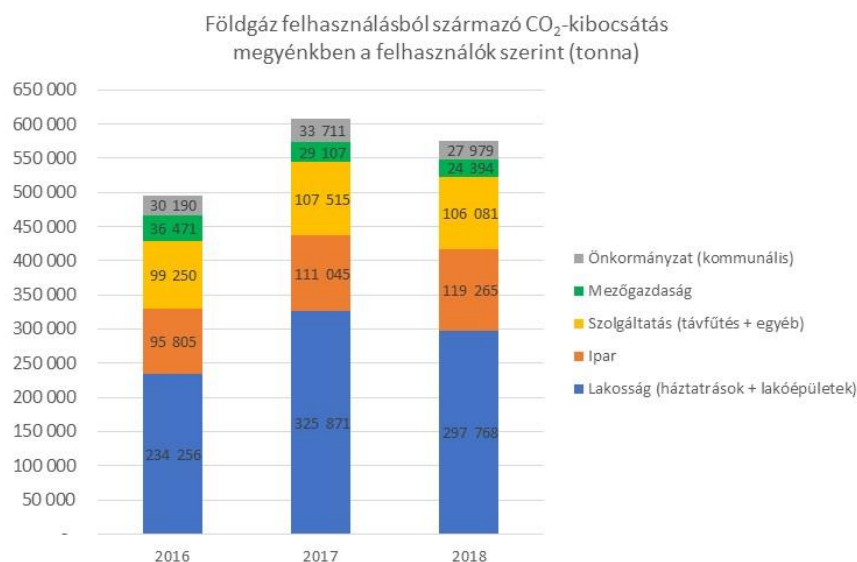
A vezetékes földgáz felhasználásának fogyasztók szerinti megyei megoszlásának alakulását a 3.7. ábra szemlélteti.



3.7. ábra. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye összesített földgáz felhasználása

Forrás: KSH adatok alapján szerkesztve

A lakossági fogyasztás (háztartások és lakóépületek központi kazánjai) adja a felhasznált mennyiségben belül a legnagyobb arányt. Bár ebben a szegmensben változó tendencia látszik, melynek oka a külső hőmérséklet változásával van összefüggésben. A felhasznált földgáz mennyisége alapján meghatározható a keletkező szén-dioxid mennyisége, melynek alakulását összesítve évenkénti bontásban a 3.8. ábra mutatja.



3.8. ábra. Földgázfelhasználásból származó szén-dioxid kibocsátás megyénkben

Forrás: KSH adatok alapján szerkesztve

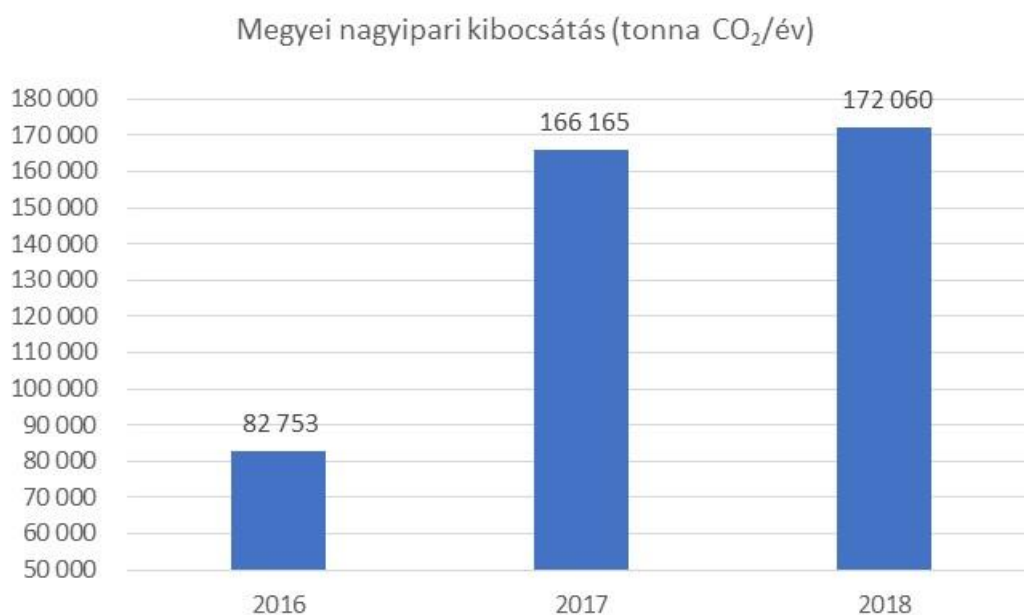
A földgáz-felhasználás során keletkező szén-dioxid kibocsátásánál 2016-2018 között enyhe emelkedés figyelhető meg, amely értelemszerűen a fogyasztással arányos. A fosszilis energiahordozók közül a földgáz tekinthető a legtisztábbnak, melynek tökéletes égése során szén-dioxid és vízgőz jut a légkörbe.

3.1.3. Lakossági tűzifa- és szénfogyasztásból származó ÜHG-kibocsátás

A lakossági fűtés két közkedvelt energiaforrása a tűzifa és a szén, melyek döntően a falvakban és a kisvárosokban használatosak. Előbbi megújuló energiaforrásnak számít, hiszen felhasználása karbon semlegesnek minősül, utóbbi fosszilis energiahordozó. A tűzifa esetén fontos az időben történő tárolás megoldása, ami a fa megfelelő szárazságtartalmát biztosíthatja, mely hatással van a tökéletes égésre és a megfelelő hőérték átadására. 2018-ban Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a becsült lakossági tűzifa-felhasználás 477.740 tonna, a szén-felhasználás 10.385 tonna volt. Ez energetikailag 2.654.133 MWh és 56.080 MWh hőértéknek felel meg éves szinten. Átlagosan egy lakás évi tűzifa-fogyasztása 5,356 tonna, szén-fogyasztása 3,194 tonna volt. Ez alapján a lakossági tűzifa- és szénfogyasztásból származó megyei ÜHG-kibocsátás értéke 40.478 tonna volt.

3.1.4. Nagyipari kibocsátás

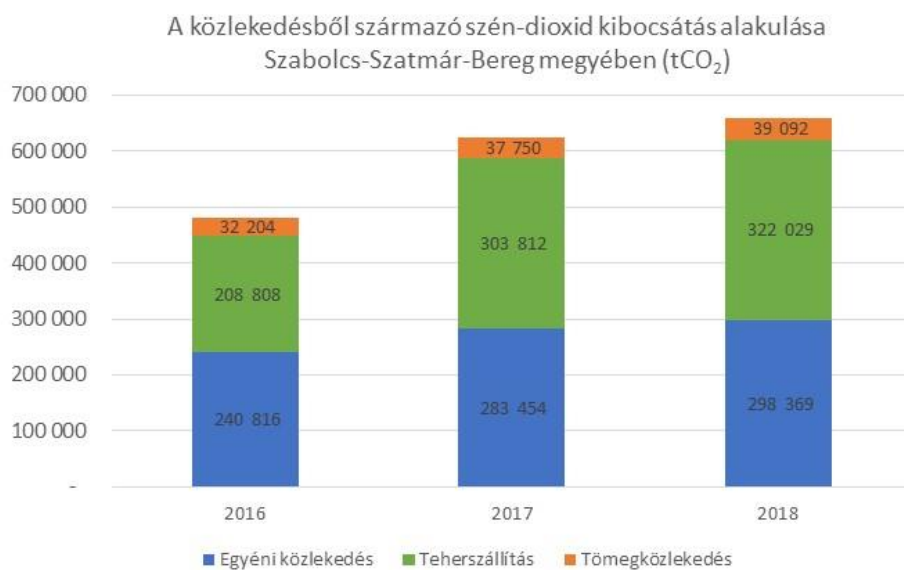
A nagyipari kibocsátók közé sorolhatók a villamos-energiától és földgáztól eltérő energiahordozók (pl. fűtőolaj, biomassa, szén) felhasználásával működő létesítmények. A nagyipari kibocsátásoknál figyelembe vehető üvegházhatású gázok: a szén-dioxid (CO_2), a metán (CH_4), és a dinitrogén-oxid (N_2O). A szén-dioxid kibocsátás jelentkezik közvetlen és közvetett formában, azaz a földgáz és a villamos energia felhasználása következtében és a technológia során. A megyében nagyipari kibocsátásból származó metán és dinitrogén-oxid emisszió az EU ETS adatszolgáltatás alapján nem valósult meg a vizsgált időszakban. A szén-dioxid kibocsátások összesítve a 3.9. ábrán láthatóak, melyek a vezetékes földgáz felhasználáson kívüli egyéb más energiaforrásból származtathatóak. A vizsgált időszak vonatkozásában jól látható, hogy 2015-höz képest a 2018-as érték több mint 100 %-os növekedést mutat.



3.9. ábra. Nagyipari kibocsátásból származó ÜHG mennyiségének alakulása
Forrás: KSH adatok alapján szerkesztve

3.1.5. Közlekedésből származó ÜHG kibocsátás Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében

A közlekedés a társadalom és a gazdaság működésének egyik alapvető feltétele, amelynek színvonala egyben a gazdasági fejlettség egyik fokmérője is. A közúti közlekedés dominanciája várhatóan megmarad a közeljövőben is, annak ellenére, hogy az Európai Unió közlekedéspolitikai stratégia – a fenntartható fejlődés érdekében – célul tűzte ki a közlekedés összetételének változását, nagyobb távolságokon a környezetkímélőbb közlekedési módokra való átállást. Jelenleg a nitrogén-oxidok (NO_x), szénhidrogének (HC), szén-monoxid (CO) és a szálló por (PM₁₀ és PM_{2,5}) határértékeit szabályozzák a legtöbb gépjármű esetében, beleértve a személy- és tehergépkocsikat, traktorokat, vonatokat és folyami hajókat; a tengerjáró hajók és repülőgépek azonban nem esnek a szabályozás hatálya alá. Mivel Szabolcs-Szatmár-Bereg megye fekvéséből adódóan Romániával, Szlovákiával és Ukrajnával is határos, ezért a nemzetközi kapcsolattartásban és országos viszonylatban is jelentős szerepe van az infrastruktúra rendszerek közül a közút- és vasúthálózatnak. A közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás alakulása a vizsgált időszak vonatkozásában a 3.10. ábrán látható (az adatok nem tartalmazzák a vízi és légi közlekedésből származó kibocsátást).



3.10. ábra. A közlekedés által kibocsátott ÜHG mennyisége (tCO₂ egyenérték) Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében

Forrás: Magyar Közút Zrt. adatszolgáltatása és a KBTSZ módszertan alapján számítva

Amennyiben az egyes szektorok összmenységhez képesti részarányát vizsgáljuk, úgy az alábbi megállapításokat tehetjük (3.10. ábra):

- az egyéni közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás folyamatosan, évről évre növekedést mutat;
- a tömegközlekedés ÜHG-kibocsátása a három szektor közül a legkisebb, és szintén növekedés jellemzi;
- a teherszállítás okozta ÜHG-kibocsátás szintén jelentős növekedést mutat.

Ezek alapján Szabolcs-Szatmár-Bereg megye vonatkozásban a közlekedés által kibocsátott ÜHG mennyisége évenkénti bontásban a következőképpen alakult:

- 2016: 481.828 tonna
- 2017: 625.016 tonna
- 2018: 659.490 tonna
- 2016-2018 átlagában: 588.778 tonna.

A technológia fejlődése ellenére a közúti közlekedéshez kapcsolódó szén-dioxid kibocsátás mértéke nőtt a vizsgált időszakban. A megyei szintű értékek csökkenése a jövőben részben a technológiai fejlődéssel oldható meg, amely szerint az egyre szigorúbb euro normájú autók és

teherautók a jövőben egyre energiahatékonyabbak lesznek, így kevesebb üzemanyagot fognak fogyasztani kilométerenként, és kevesebb szén-dioxidot és egyéb szennyező anyagot fognak kibocsátani. A csökkenést tovább javíthatja az elektromos járművek elterjedése, valamint a közösségi közlekedés feltételeinek javulása, a kerékpáros közlekedés – megfelelő infrastrukturális feltételek melletti – erősödése. A kerékpáros közlekedés egyrészt a munkahelyek elérése, másrészt a szabadidő eltöltése (turizmus) kapcsán is tetten érhető. Emiatt a kerékpározás lehetőségeinek javítása társadalompolitikai céllá vált, továbbá a környezet- és klímavédelmi aspektusai is jelentősek, minek következtében számos ez irányú fejlesztés valósul meg országszerte, így Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében is.

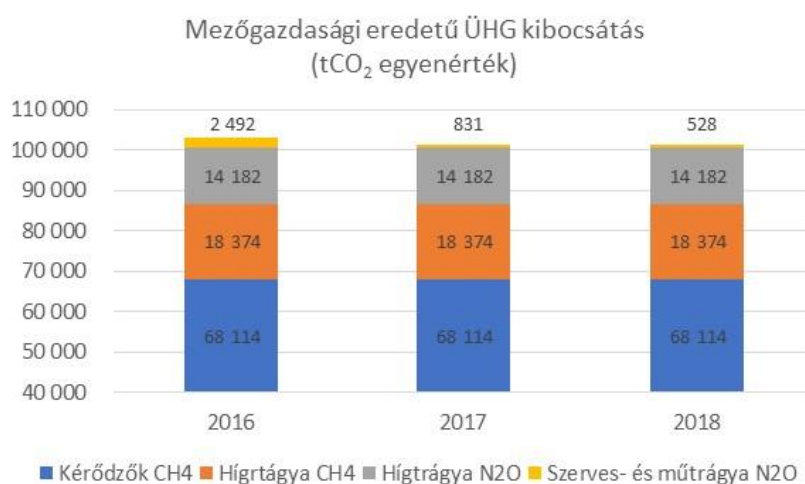
A közlekedésben szemléletváltásra van szükség a lakosság közlekedési módját illetően, hiszen a megyei ÜHG-kibocsátás jelentős része ezen a területen realizálódik. Ez döntően a munkahelyek és lakóhelyek területi szétválásának, a közösségi közlekedés területi és infrastrukturális helyzete romlásának, valamint a fogyasztási szokások átalakulásának következménye. Így nem kizárólag a technológiai újításban, hanem a közlekedés szerkezetváltásában – mind a személy-, mind az áruszállítás tekintetében – változásra, racionalizálásra van szükség. Ez az egyéni közlekedésről (személygépjármű) a közösségi közlekedésre történő áttérés ösztönzését, továbbá az egyéni közlekedés tekintetében a gépjármű használati szokásokat befolyásoló közlekedési módokat jelenti (például kerékpáros közlekedés, közösségi közlekedés, esetleg telekocsi szolgáltatás igénybevétele), amelyek a fajlagos károsanyag-, ill. ÜHG-kibocsátás szempontjából kedvezőbbnek tekinthetők. A motorizált közlekedési módok tekintetében az alternatív hajtásláncok (elektromos, illetve hibrid, CNG stb.) használatának ösztönzése járulhat hozzá a közlekedés okozta ÜHG-kibocsátás csökkenéséhez. Ezenkívül a kerékpárutak bővítésével, a kerékpáros közlekedéshez kapcsolódó ösztönzők kialakításával (például a nemzetközi példák alapján a kerékpárral munkába járók támogatásával), megfelelő infrastruktúra kiépítésével ez a közlekedési mód is felértékelődhet a jövőben Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében.

3.1.6. A mezőgazdasági tevékenységből származó ÜHG-kibocsátás alakulása

A mezőgazdasági szektor ÜHG-kibocsátásának elemzésekor is abból kell kiindulni, hogy a mezőgazdasági termelés elsődleges funkciója a Föld egyre növekvő lakossága élelmiszerszükségletének kielégítése. Az ehhez szükséges évenként újratermelendő biomassza mennyiséget az agrárium elsősorban a Naptól folyamatosan érkező energiára és megújítható

erőforrásokra alapozva állítja elő. A növekvő élelmiszerszükséglet kielégítése a termelésteknológiák biológiai folyamataiból következően természetes módon növekvő ÜHG-emisszióval is együtt jár.

A mezőgazdasági ÜHG-kibocsátás a szerves- és műtrágya felhasználásra, az állattartásra és a mezőgazdasági technológiák alkalmazására vezethető vissza. A mezőgazdasági szektor összes ÜHG-kibocsátása CO₂ egyenértékben 2016-201 között 103.161 tonnáról 101.197 tonnára mérséklődött (3.11. ábra). A CO₂ egyenértékben kifejezett kibocsátás főleg a szarvasmarha-állomány metán-kibocsátásából származik, de emellett jelentősnek mondható a hígtrágya keletkezéséből származó emisszió is. Mindezekhez képest a szerves- és műtrágya felhasználás csekély mértékűnek mondható ÜHG-kibocsátást eredményez.



3.11. ábra. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye mezőgazdasági eredetű ÜHG-kibocsátása
Forrás: KBTSZ módszertani útmutató alapján számítva

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye agrárszektorának ÜHG-kibocsátásának alakulása 2018-ban számokban az ÜHG leltár szerint:

- a kérődzők által kibocsátott 68.114 t CO₂ egyenértéken számított metánkibocsátásból;
- a hígtrágya emisszióért felelős megyei szarvasmarha- és sertésállomány tartása során keletkező trágyatárolásból származó 18.374 t CO₂ egyenértéken számított metán és 14.182 t CO₂ egyenértéken számított dinitrogén-oxid kibocsátásból,
- továbbá a megyei szerves- és műtrágya emisszió 528 t CO₂ egyenértéken számított dinitrogén-oxid kibocsátásából tevődik össze.

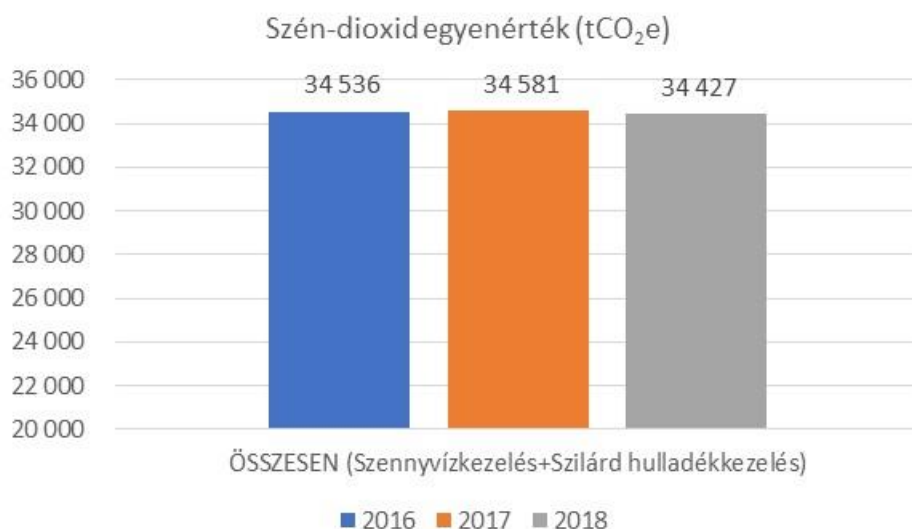
Összességében megállapítható, hogy a megye agrárszektorának ÜHG-kibocsátását a KBTSZ által készített számítási modell alapján alapvetően a szarvasmarha állomány alakulása

határozza meg. Az állatállomány növelése nemzetgazdaságilag és az agrárszektor vonatkozásában akkor is kívánatos, ha az növekvő ÜHG-kibocsátással jár. Az ÜHG leltár alapján a mezőgazdasági szektor kibocsátása fenntartható trágyakezelési és kijuttatási technológiák alkalmazásával csökkenthető.

3.1.7. Hulladékkezelésből származó ÜHG-kibocsátás

A kommunális hulladék-gazdálkodást Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében regionális hulladékgazdálkodási társulás biztosítja. Szelektív hulladékgyűjtésre gyakorlatilag a megye minden településén lehetőség van, azonban a kívánatos mennyiség elérése érdekében további fejlesztések szükségesek (új hulladékgyűjtő szigetek, hulladékudvarok kialakítása, szolgáltatási színvonal emelése), valamint fontos lenne a szelektíven összegyűjtött hulladék jobb hasznosulásához szükséges feltételek megteremtése.

Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a 2016-2018 közötti időszakban éves bontásban a 3.12. ábrán látható mennyiségű szén-dioxid egyenértékű üvegházhatású gáz keletkezett a települési szilárd hulladékok és a szennyvíz kezelésével összefüggésben.



3.12. ábra. A szennyvíz- és a szilárd hulladékkezelésből származó ÜHG-kibocsátás

Forrás: KBTSZ módszertani útmutató alapján számítva

A Klímabarát Települések Szövetsége által kidolgozott ÜHG leltár módszertana a szilárd hulladékkezelésből és a szennyvízkezelésből származó üvegházhatású gázok képződését veszi figyelembe. A hulladékkezelés során a szilárd hulladéklerakás a metán képződésért, míg a

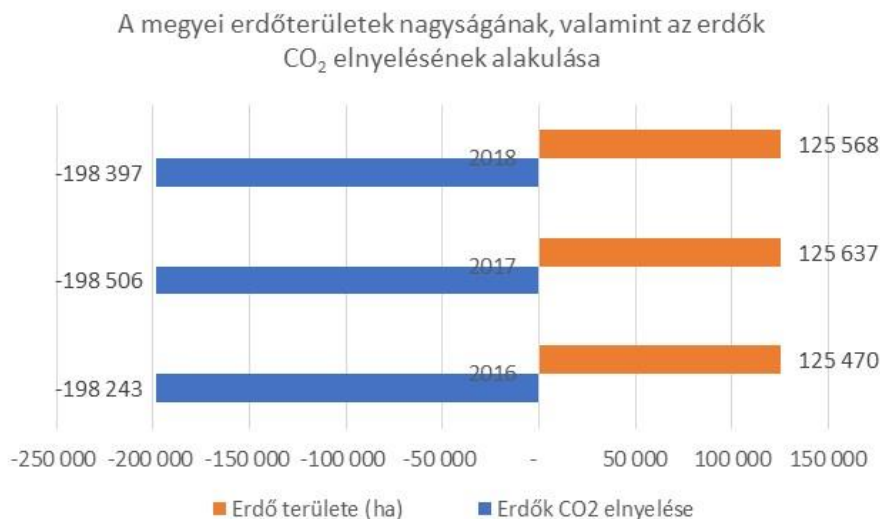
szennyvízkezelés a metánon felül a dinitrogén-oxid kibocsátásért is felelős. A 2016-2018 időszak vonatkozásában elmondható, hogy a hulladékkezelés okozta ÜHG-kibocsátás alapvetően stagnáló, kismértékben csökkenő tendenciát mutat, melynek egyik valószínűsíthető oka a hulladékkezelési technológia fejlődése, valamint a szigorúbb szabályozási rendszerek bevezetése az Európai Unió és hazai normák szerint (pl. biogáz összegyűjtése és hasznosítása a hulladéklerakókban).

Összegzésképpen elmondható tehát, hogy a szilárd hulladékkezelésből és a szennyvízkezelésből származó ÜHG kibocsátás a vizsgált időszakban enyhén csökkenő tendenciát mutat.

3.1.8. Az ÜHG megkötésének alakulása - erdőterületek (nyelők)

Magyarország erdőterületeinek mértéke az elmúlt évtizedben folyamatosan növekedett. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye erdőterülete 2017-ben mintegy 118.240 ha volt, amely a megye területének 21,3 %-a. Ez az arány szinte megegyezik az országos átlaggal (20,9 %).

Az ÜHG leltár készítésének módszertana szerint a megyei erdőterületek 2018-ban összesen 198.397 tonna szén-dioxidot kötöttek meg. A 2016-2018 közötti időszakra vonatkozó megyei erdőterületek mértéke és az ebből fakadó ÜHG megkötőképesség (nyelés) mértéke a 3.13. ábrán látható.



3.13. ábra. Megyei erdőterület szén-dioxid megkötésének alakulása 2016-2018 között

Forrás: KBTSZ módszertani útmutató és KSH adatok alapján számítva

3.1.9. Az ÜHG leltárral kapcsolatos összegző megállapítások

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye ÜHG leltár elkészítése alapján meghatározható az egyes kibocsátók részarányának alakulása, melynek adatait a 3.1. táblázat tartalmazza.

Szennyezőanyag forrás (szektor) megnevezése	Becsült kibocsátás értéke a vizsgált évben (t CO ₂ egyenérték)					
	2016		2017		2018	
	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%
Energiafogyasztás	1.070.399	60,4	1.193.618	56,3	1.186.434	55,1
Nagyipari kibocsátás	82.753	4,7	166.165	7,8	172.060	8,0
Közlekedés	481.829	27,2	625.017	29,5	659.489	30,6
Mezőgazdasági tevékenység	103.161	5,8	101.500	4,8	101.197	4,7
Hulladékkezelés	34.536	1,9	34.581	1,6	34.427	1,6
Összes kibocsátás (bruttó):	1.772.678	100,0	2.120.881	100,0	2.153.607	100,0
Nyelők (erdők)	-198.243	-11,2	-198.506	-9,4	-198.397	-9,2
Egyenleg (nettó kibocsátás)	1.574.435	88,8	1.922.375	90,6	1.955.210	90,8
Egyenleg (nettó kibocsátás) nagyipar nélkül	1.491.683	84,1	1.756.210	82,8	1.783.150	82,8

3.1. táblázat: Összegző kimutatás Szabolcs-Szatmár-Bereg megye ÜHG-kibocsátásáról

Forrás: KBTSZ módszertan szerinti saját számítás

A 3.1. táblázat adatainak elemzése alapján az alábbi általános megállapításokat és következtetéseket tehetjük meg:

- 1) A megyei ÜHG kibocsátás egy jelentős hányadát (mintegy 30-55 %) az energiafelhasználással kapcsolatos kibocsátás eredményezi, amely a vizsgált időszakban növekvő tendenciát mutat. Elsősorban a gáz, a villamos-energia, valamint a lakossági tűzifa és szén. Ezért fontos cél a jövőre nézve, hogy a fosszilis energiahordozók arányát csökkentsük, alternatív megoldásokat javasoljunk és tegyünk lehetővé. További fontos távlati cél az energiahatékonyság növelése, a lakások, magánházak, közintézmények, közösségi épületek, gazdasági létesítmények energetikai korszerűsítése.
- 2) A nagyipari kibocsátás felel a teljes ÜHG-kibocsátás mintegy 5-8 %-áért, amely a vizsgált időszak vonatkozásában szintén emelkedő tendenciát mutat.
- 3) Jelentős kibocsátó szektornak tekinthető a közlekedés. A teljes kibocsátott ÜHG mennyiség közel egyharmadáért (27-30 %) a közlekedési szektor felelős, amely a vizsgált időszakban szintén emelkedő tendenciájú. 2016-2018 átlagában a közlekedési szektor által kibocsátott ÜHG mennyisége megyei szinten 588.778 tonnát tett ki. A közlekedési szektoron belül a legjelentősebb ÜHG kibocsátó szegmens az egyéni közlekedés, amely ráadásul növekvő tendenciát mutat. A második legmeghatározóbb ÜHG kibocsátó a teherszállítás, amely a vizsgált időszak vonatkozásában szintén növekvő tendenciát jelez. A harmadik szegmens a tömegközlekedés (közösségi közlekedés), amely a közlekedésből származó teljes ÜHG kibocsátás töredékét adja.
- 4) Az egyéni közlekedés által okozott kibocsátás csökkenését alapvetően szemléletformálással, szemléletváltással lehetne elérni: telekocsis utazások ösztönzése, környezetkímélőbb járművek használatának ösztönzése, kerékpárút-hálózat fejlesztése és a kerékpározás népszerűsítése stb.
- 5) A mezőgazdasággal összefüggésbe hozható ÜHG kibocsátás mennyisége az össz mennyiségen belül nem mondható jelentősnek (alig 5-6 %), amely mind névleges értéken, mind arányát tekintve csökkenő tendenciát mutat. A megye mezőgazdaságának CO₂ egyenértékben kifejezett ÜHG kibocsátási szerkezeti összetétele a vizsgált időszakban alapvetően nem változott.
- 6) Általános megállapításként elmondható, hogy a megyei hulladékgazdálkodás és szennyvízkezelés okozta ÜHG kibocsátás alig 2 % alatti mértékben járul hozzá az ÜHG-kibocsátáshoz. Ez a szegmens arányát tekintve alapvetően enyhe csökkenő tendenciát mutat a vizsgált időszak vonatkozásában. A jövőre nézve a fenntartható

hulladékkezelési technológiák alkalmazása, a lakossági szelektív hulladékgyűjtés ösztönzése, a hulladékok energetikai cél felhasználásának elősegítése, az egy főre jutó hulladékmennyiség csökkentése, az újrahasználat és az újrahasznosítás fokozása mindképpen fontos célkitűzés.

- 7) A szén-dioxid megkötésében az erdőterületek meghatározó jelentőséggel bírnak. A megye vonatkozásában a vizsgált időszakban (2016-2018) az erdőterületek kis mértékű növekedése volt megfigyelhető. Ez a tendencia mindenképpen kívánatos, hiszen a helyi ÜHG kibocsátás "kezelése" nagyon fontos jövőbeni feladat, melyben az erdők szerepe felértékelődik. Arányát tekintve elmondható, hogy az erdők a teljes megyei ÜHG-kibocsátás mintegy 10 %-át nyelik el, azaz semlegesítik.

Összefoglalásképpen elmondható, hogy az energiafelhasználásból, a nagyipari kibocsátásból és a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás jelentősnek tekinthető növekedést mutat. A mezőgazdasági termelésből és a hulladékkezelésből származó ÜHG-kibocsátás ugyanakkor – ha kis mértékben is de – csökkenő tendenciát mutat. A szén-dioxid nyelés minimális növekedést mutat.

3.2. Románia - Máramaros (Maramures) és Szatmár (Satu Mare) megyék

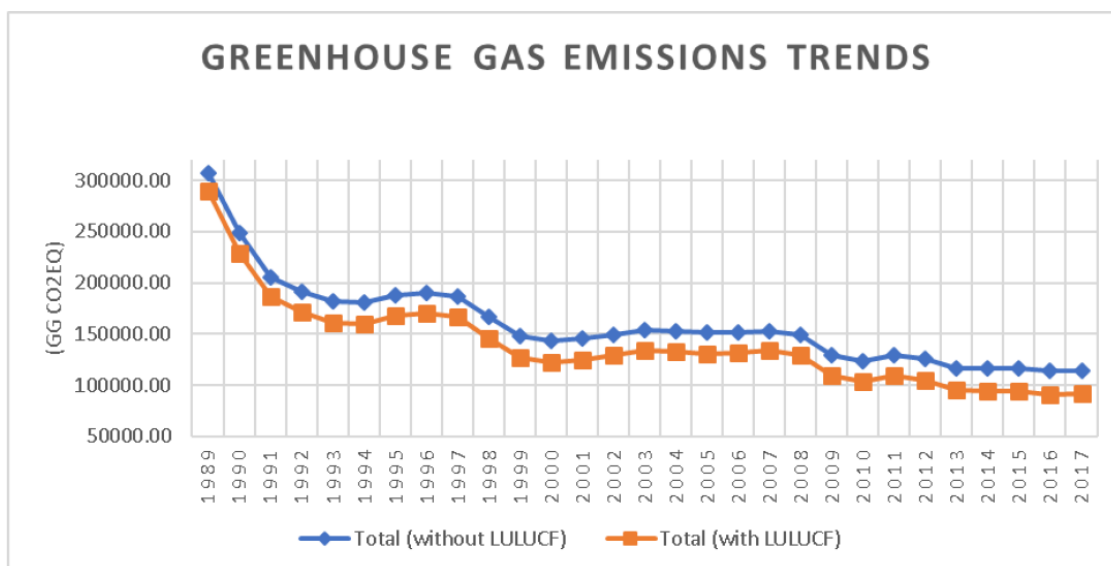
Országos helyzetkép

Az országos helyzetkép felvázolása során a „Romania’s Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry of Environment, Waters and Forests, December 2019” című dokumentumot használtuk fel.

3.2.1. A teljes ÜHG kibocsátás trendje

Romániában 2017-ben a teljes üvegház-hatású gázok kibocsátást a LULUCF szektor kivételével 113,795 Mt CO₂ egyenértékűre becsülték. 1989 és 2017 között az összes üvegház-hatású gáz kibocsátás (a LULUCF szektor nélkül) 62,90 %-kal, a nettó üvegház-hatású gáz-kibocsátás (a LULUCF szektorral együtt) pedig 68,19 %-kal csökkent.

Az üvegházhatású gázkibocsátás általános romániai trendje erőteljes csökkenést mutat a bázisévhez (1989) képest (3.14. ábra).



3.14. ábra. Románia összesített ÜHG kibocsátásának alakulása 1989-2017 között
(mértékegység: Gg CO₂ egyenérték = 10⁻³ Mt)

Forrás: Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

Ugyanakkor az ÜHG-kibocsátás alakulása három időszakra osztható: 1989-1999, 2000-2007 és 2008-2017 közötti időszakokra. Az 1989-1992 közötti időszak ÜHG-kibocsátását a folyamatos csökkenés jellemezte, amely a gazdasági tevékenységek visszaesésének és az ebből fakadó energiaigény csökkenésének közvetlen következménye. A gazdaság tevékenységek átmeneti időszaka magában foglalta bizonyos energiaigényes iparágak tevékenységeinek csökkenését is, ami az ÜHG-kibocsátás csökkenéséhez vezetett. Az ezt követő időszakban az üvegházhatású gázok kibocsátása 1996-ig emelkedő tendenciát mutat, amely a gazdasági aktivitás élénkülésével hozható összefüggésbe. Majd 1997-től az ÜHG kibocsátás ismét csökkenésnek indult, amely az energia-mix jelentős változásának köszönhető: üzembe helyezték a cernavodai atomerőmű 1. blokkját (1996), amely számos egyéb fosszilis erőművet váltott ki. Ezt követően a csökkenés egészen 1999-ig folytatódott. 1999 után az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának alakulása tükrözi a 2000-2007 közötti gazdasági fellendülést és fejlődést. Az ÜHG-kibocsátás 2005-ben bekövetkezett kismértékű csökkenését a 2004-ben és 2006-ban regisztrált szintekhez képest az energia-mix ismételt változása okozta, mivel ebben az évben a vízenergia jelentősen hozzájárult az energiatermeléshez.

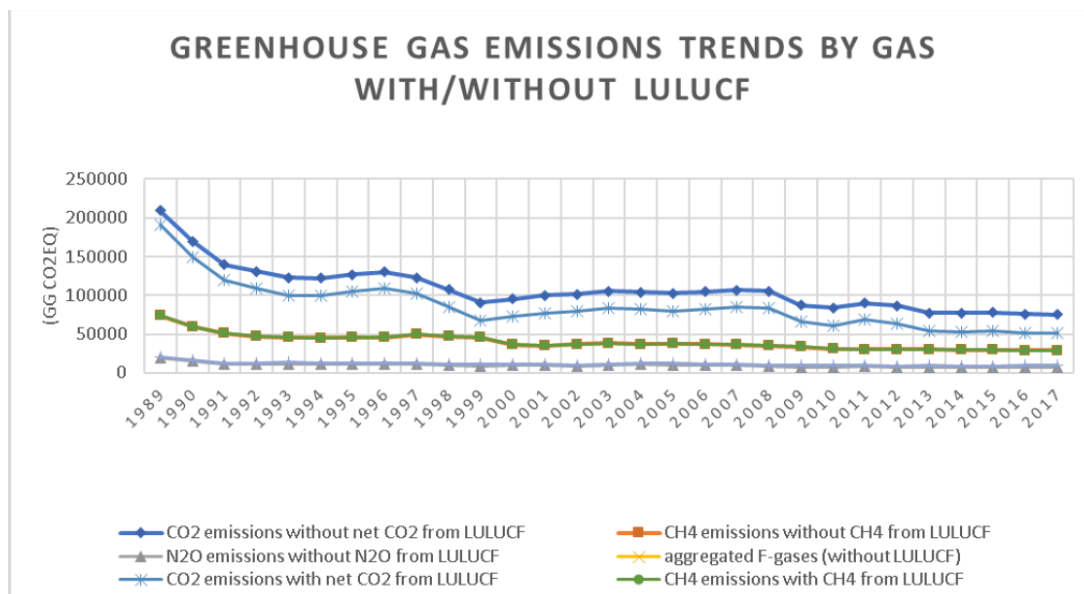
A 2008-ban kibontakozó gazdasági és pénzügyi válság az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásában 2010-re már jelentős mértékben megfigyelhető. A 2008-hoz képesti csökkenés szignifikáns. Az ezt követő 2010-2017 közötti időszakban az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása viszonylag állandó szinten alakult.

3.2.2. Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának tendenciái

Az adatok elemzése alapján kijelenthető, hogy az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása (a HFC-ek és az SF₆ kivételével) csökkent a bázisévhez (1989) képest. A CO₂ az összes üvegházhatást okozó gáz kibocsátásának a legnagyobb hányada, ezt követi a CH₄ és az N₂O. A bázis évben a teljes ÜHG-kibocsátás az alábbi arányok szerint alakult (a LULUCF szektor nélkül): 68,13 % a CO₂, 24,15 % a CH₄, 6,27 % az N₂O és 1,45 % az összesített F-gázok esetében. Az összes ÜHG-kibocsátási tendencia gáztípusonként (LULUCF szektor értékeivel és anélkül) a 3.15. ábrán látható.

A szén-dioxid (CO₂) a legfontosabb antropogén eredetű üvegházhatású gáz. A CO₂-kibocsátás csökkenésének mértéke 2017-re az 1989-es bázisértékhez viszonyítva 64,11 % (1989: 208,946 Mt CO₂ egyenérték; 2017: 74,998 Mt CO₂ egyenérték), amely elsősorban az energiaszektorban (főleg az állami villamosenergia- és hőtermelő, valamint a feldolgozóiparban és az építőiparban) felhasznált fosszilis tüzelőanyagok mennyiségének csökkenéséből adódik.

A metán (CH₄) elsősorban a fosszilis tüzelőanyagok kitermeléséből és elosztásából származik. A diffúz kibocsátásból származó metán-kibocsátás 61,22 %-kal csökkent 2017-re az 1989-es szinthez képest (az 1989-es 74,073 Mt CO₂-egyenértékről 28,725 Mt CO₂-egyenértékre). A CH₄-kibocsátás csökkenése a mezőgazdasági ágazatban az állatállomány csökkenésének köszönhető.



3.15. ábra. Románia ÜHG kibocsátásának alakulása 1989-2017 között a LULUCF szektor értékeivel és anélkül (mértékegység: Gg CO₂ egyenérték = 10⁻³ Mt)

Forrás: Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

A dinitrogén-oxid kibocsátást (N₂O) főként a mezőgazdasági ágazat (mezőgazdasági talajművelés), valamint az ipari folyamatok és a termékek felhasználása (vegyipari tevékenységek) generálja. Az N₂O kibocsátás alakulása tükrözi e tevékenységek csökkenő tendenciáját: az állatállomány csökkenése, valamint a talajba juttatott szintetikus nitrogén műtrágya mennyisége és a növénytermesztés szintje miatt. 2017-ben az N₂O-kibocsátás 59,24 %-kal csökkent a bázisév kibocsátásához képest.

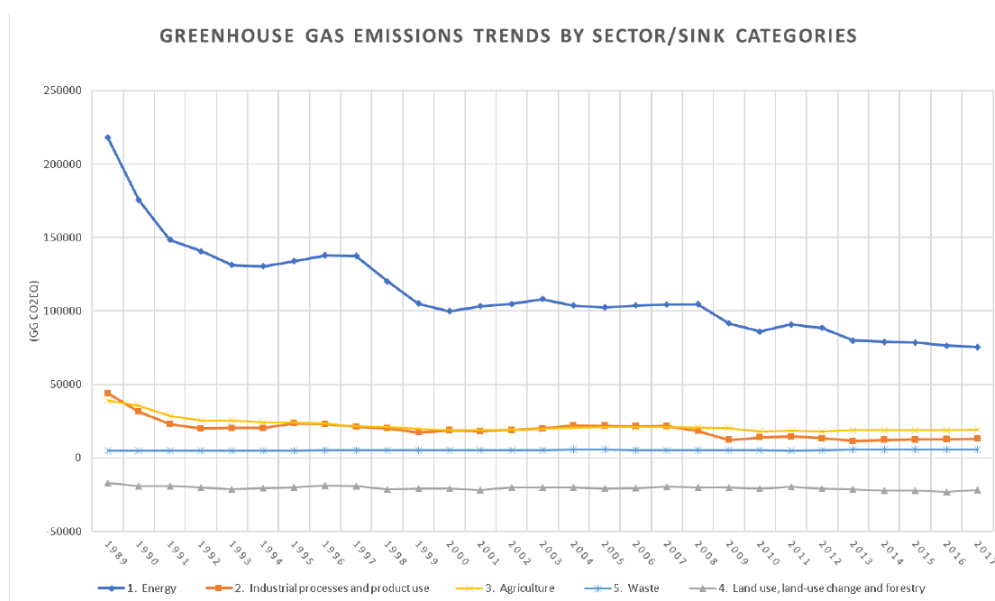
A fluorozott gázokat (F-gázok) 1995 óta kezdik használni az ODS helyettesítésére a hűtő- és légkondicionáló rendszerekben. Az elsődleges alumínium-előállítási folyamat során keletkező PFC-kibocsátás jelentősen (99,87 %-kal) csökkent 2017-re 1989-hez képest.

3.2.3. Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának alakulása ágazatonként és nyelő kategóriánként

Az 1989–2017 közötti időszakra vonatkozó kibocsátási trendeket a 3.16. ábra mutatja be. A kibocsátási értékekben 2017-ben az energiaágazat (Energy) összes üvegházhatású gáz kibocsátása jelentette a legnagyobb arányt (66,39 %), ezt követte a mezőgazdaság (Agriculture) 16,92 %-kal, majd az ipari folyamatok és a termékfelhasználás (IPPU szektor: IPPU=Industrial Process and Product Use) 11,52 %-kal. Az ipari folyamatok és termékfelhasználás (IPPU) ágazat magában foglalja a különféle ipari tevékenységekből származó üvegházhatású gázok kibocsátását, amelyek nem közvetlenül a folyamat során

elfogyasztott energia és a mesterséges üvegházhatású gázok termékekben történő felhasználása következtében keletkeznek.

Az energiaszektor a legfontosabb ágazat Romániában. 2017-ben ennek az ágazatnak hozzávetőlegesen 66,39 %-os részesedése volt a teljes ÜHG-kibocsátásból (LULUCF szektor nélkül), ami 75,543 Mt CO₂-egyenértéknek felel meg. A bázisévhez képest az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása 2017-re 65,41 %-kal csökkent. Ennek a tendenciának a legfőbb oka a piacgazdaságra való áttérés folyamata, amely az erőművek által termelt hő és energia iránti kereslet jelentős és gyors csökkenéséhez vezetett.



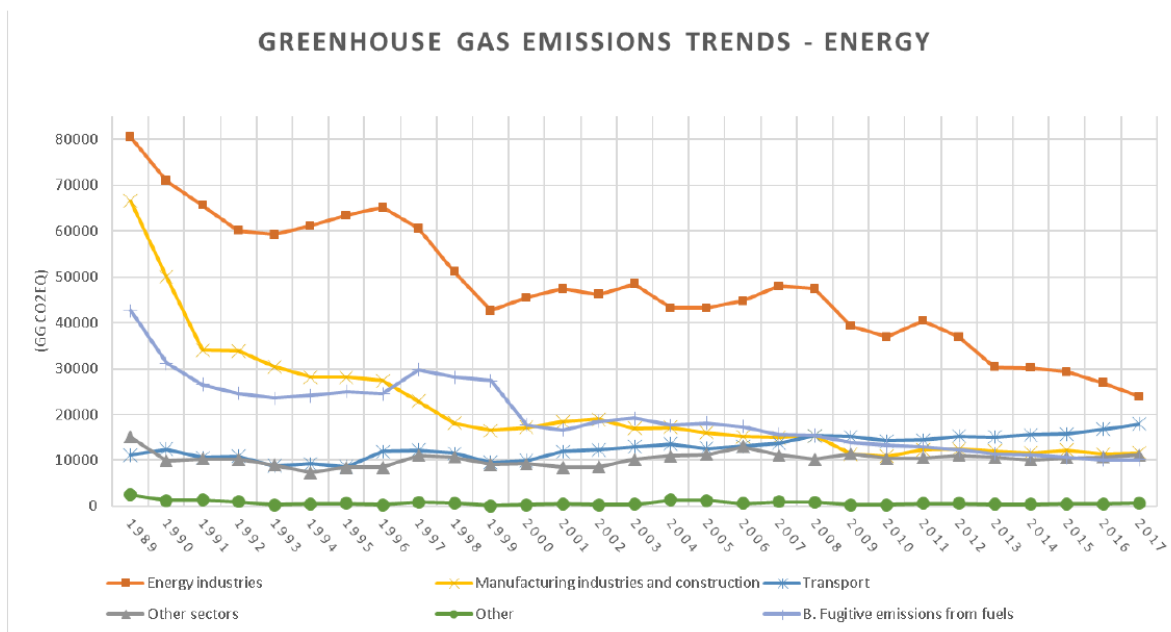
3.16. ábra. Románia szektoronkénti ÜHG kibocsátásának és nyelésének alakulása 1989-2017 között (mértékegység: Gg CO₂ egyenérték = 10⁻³ Mt)

Forrás: Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

Az 1989-2017 közötti időszakban a teljes üvegházhatású gáz kibocsátási tendenciát alapvetően a csökkenés jellemezte az alábbiak szerint: a feldolgozóipar és az építőipar (82,46 %), az egyéb kibocsátók (72,33 %) és az energiaipar (70,29 %) kibocsátása jelentősen csökkent, míg a szállítási ágazatban jelentős növekedés figyelhető meg (61,47 %) a 3.17. ábrán.

2017-ben az energiafelhasználáshoz kapcsolódó összes ÜHG-kibocsátás volt a legmagasabb (31,66 %), ezt követte a közlekedési ágazat (23,8 %), valamint a feldolgozóipar és az építőipar (15,46 %). Emellett az energiafelhasználásban a CO₂-kibocsátás a teljes országos üvegházhatású gázkibocsátás 85,04 %-át tette ki (LULUCF szektor nélkül), a CH₄-kibocsátás

(CO₂-egyenértékként számolva) 14,13 %-ot, az N₂O (CO₂-egyenértékként számolva) pedig 0,80 %-ot jelentett. 2016-hoz képest 2017-ben az energiaágazat ÜHG-kibocsátása 1,32 %-kal csökkent.

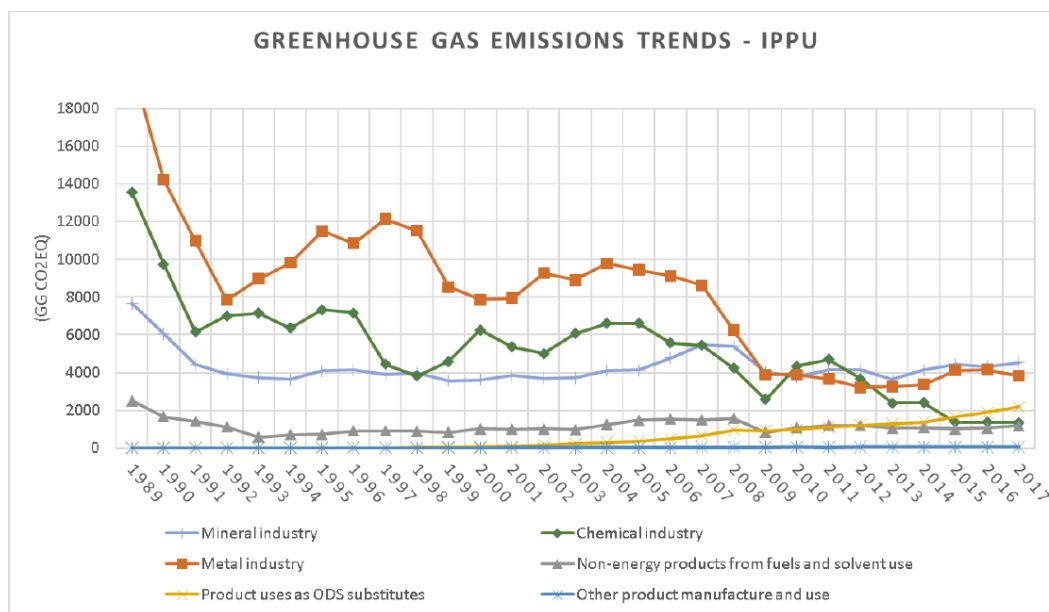


3.17. ábra. Románia energiafelhasználáshoz kapcsolódó ÜHG kibocsátásának alakulása 1989-2017 között (mértékegység: Gg CO₂ egyenérték = 10⁻³ Mt)

Forrás: Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

2017-ben az IPPU-szektor 11,52 %-kal részesedett az összes üvegházhatású gáz kibocsátásból (LULUCF szektor nélkül), ami 13,105 Mt CO₂-egyenértéket jelent. A bázisévhez képest az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása 2017-re 70,23 %-kal csökkent (3.18. ábra).

1989 óta az IPPU-szektor teljes ÜHG-kibocsátása csökkenő tendenciát mutat a szerkezetátalakítási és privatizációs folyamatok, a gazdasági és pénzügyi válság következményei, valamint az egyedi politikák és intézkedések (pl. az EU-ETS) végrehajtása miatt, amelyek a termelési szint és az emissziós tényezők csökkenését eredményezték.



3.18. ábra. Románia IPPU szektorának ÜHG kibocsátása 1989-2017 között (mértékegység: Gg CO₂ egyenérték = 10⁻³ Mt)

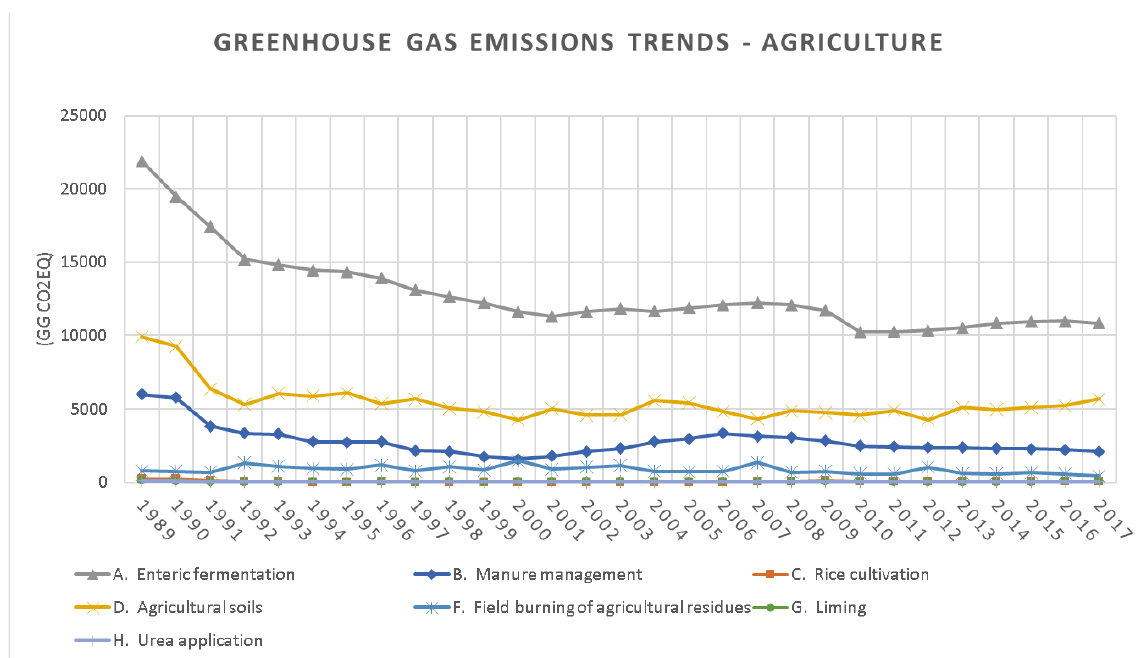
Forrás: Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

Az összes ÜHG-kibocsátás 1989 és 2017 közötti tendenciáját a következő ágazatok jelentős kibocsátás csökkenése jellemezte: vegyipar (90,12 %), fémipar (81,13 %), üzemanyagokból és oldószeres felhasználásból származó, nem energetikai termékek (53,18 %). 2000-től az ODS-helyettesítőként használt termékek használatából származó kibocsátás jelentős növekedése figyelhető meg.

2017-ben az összes ÜHG-kibocsátáson belül az ásványipar kibocsátása volt a legnagyobb (34,54 %), ezt követte a fémipar (29,18 %) és az ODS helyettesítőjeként használt termékek kibocsátása (16,62 %). A CO₂-kibocsátás szintén az összes ÜHG-kibocsátás 80,93 %-át tette ki (LULUCF szektor nélkül), a HFC-kibocsátás (CO₂-egyenértéken számolva) 16,62 %, az N₂O (CO₂-egyenértéken számolva) pedig 1,93 % -ot tett ki. 2016-hoz képest 2017-ben ebben az ágazatban az ÜHG-kibocsátás 0,72 %-kal növekedett.

2017-ben az agrárágazat összesített üvegházhatású gáz kibocsátása az összes üvegházhatású gázkibocsátás (LULUCF szektor nélküli) 16,92 % -át tette ki, ami 19,255 Mt CO₂-egyenértéknek felel meg. A bázisévhez képest az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása 2017-re 50,79 %-kal csökkent (3.19. ábra).

1989 óta az agrárágazat összesített üvegházhatású gázkibocsátása csökkenő tendenciát mutat az állattenyésztés, a rizstermesztés, a növénytermesztés szintje és a kijuttatott szintetikus nitrogén műtrágyák mennyiségének csökkenése miatt.



3.19. ábra. Románia mezőgazdasági termelésének ÜHG kibocsátása 1989-2017 között
(mértékegység: Gg CO₂ egyenérték = 10⁻³ Mt)

Forrás: Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

Az 1989 és 2017 közötti ÜHG-kibocsátási tendenciát a következő ágazatok jelentős kibocsátás csökkenése jellemezte: meszezés (61,50 %), rizstermesztés (72,98 %), trágyakezelés (64,82 %), enterális erjedés (50,49 %), mezőgazdasági talajhasználat (42,76 %), karbamid-felhasználás (42,66 %) és mezőgazdasági maradványok szántóföldi égetése (43,30 %).

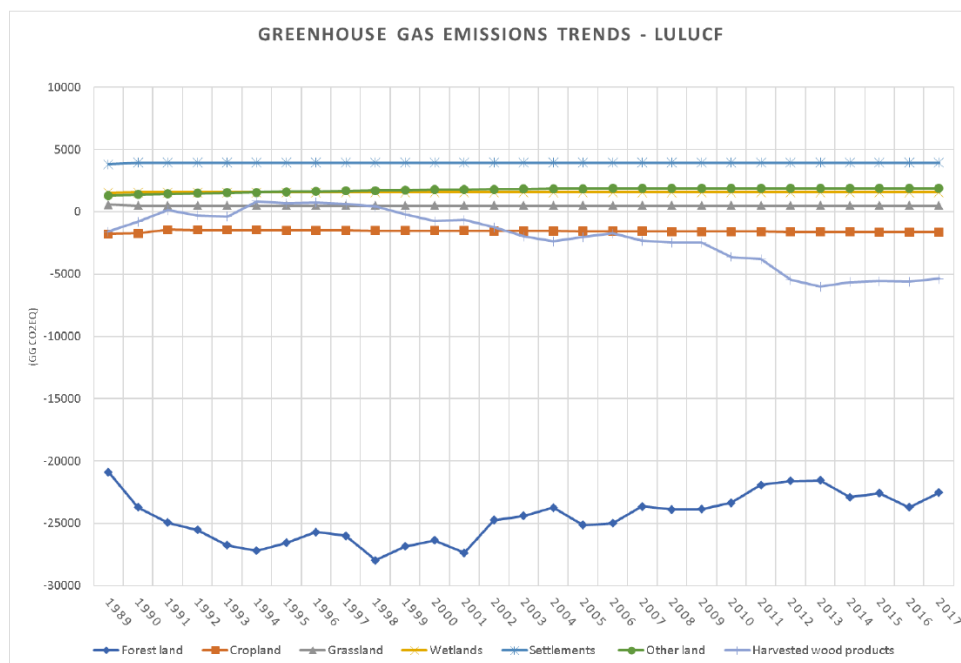
2017-ben az enterális erjedés összes üvegházhatást okozó gázkibocsátása volt a legnagyobb arányú (85,25 %), ezt követte a mezőgazdasági talajok használata (26,32 %) és a trágyakezelés (12,16 %). Emellett a mezőgazdaság CO₂-kibocsátása az összes üvegházhatású gáz kibocsátás 0,08 %-át (LULUCF szektor nélkül), a CH₄-kibocsátás (CO₂-egyenértéken számolva) 10,98 %-át, az N₂O kibocsátás (CO₂-egyenértéken számolva) 4,93 %-át tett ki. 2014-hez képest 2015-ben az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása ebben az ágazatban 2,32 %-os növekedést mutatott.

A mezőgazdasági területek, beleértve a szántókat, gyümölcsösöket, szőlőültetvényeket, legelőket és réteket, Románia teljes területének 62,22 %-át teszik ki. Az erdők 27,92 %-ot foglalnak el, míg az épített területek és a közúti/vasúti területek mintegy 4,88 %-ot, a vizes területek, a víz és a tavak mintegy 3,53 %-ot, az egyéb területek pedig 2,1 %-ot tesznek ki.

A LULUCF szektor kibocsátásai a biomassza elégetéséből származó CO₂, CH₄ és N₂O kibocsátásokat tartalmazzák (3.20. ábra). Az üvegházhatást okozó gázok nettó

nyelési/kibocsátási szintje 26,99 %-kal volt magasabb 2017-ben a bázisévi szinthez képest, az összes többi szektor kibocsátásának csökkenési tendenciája miatt. A román talajhasználati szektor nettó nyelőként működik, átlagosan 21,680 Mt CO₂/év érték mellett. Ez az érték viszonylag stabilan alakult az elmúlt 28 évben.

2017-ben a hulladékkezelési ágazat összesített ÜHG-kibocsátása az összes üvegházhatású gázkibocsátás 5,95 %-át tette ki (LULUCF szektor nélkül), ami 5,843 Mt CO₂ egyenértéknek felel meg. A bázisévhez képest az üvegházhatású gázkibocsátás 2015-ben 13,78 %-kal nőtt. 1989 és 2015 között a hulladékkezelési ágazat teljes üvegházhatású gázkibocsátása növekedett, amely annak köszönhető, hogy nőtt a lakossági fogyasztás, nőtt a lerakók száma, valamint a szennyvíz mennyisége az új bekötések miatt.



3.20. ábra. Románia LULUCF szektorának ÜHG kibocsátása 1989-2017 között
(mértékegység: Gg CO₂ egyenérték = 10⁻³ Mt)

Forrás: Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

3.2.4. Máramaros (Maramures) és Szatmár (Satu Mare) megyék

Máramaros és Szatmár megye közepesen magas potenciállal rendelkezik (országos viszonylatban) a megújuló energia előállítására nap-, szél-, mezőgazdasági és erdészeti biomasszából, de ezeket jelenleg még alacsony arányban használják ki. A villamosenergia-átviteli és elosztási hálózatot állami tulajdonban lévő vállalatok kezelik. A hálózat néhol már

elavult és alulméretezett, és annak ellenére, hogy a fogyasztás (különösen az ipari) csökken, előfordulnak ellátási zavarok.

Máramaros megyében számos kisközség van, különösen a hegyvidéki térségben, ahol nincs kiépített áramellátási hálózat. A lakások 98,8% csatlakozik a villamosenergia-ellátó rendszerhez. A Máramaros megyei villamosenergia-átviteli infrastruktúrát a CNTEE TRANSELECTRICA S.A. vállalat üzemelteti, amely a következő fő létesítményeket tartalmazza:

- 400 kV-os távvezeték Köteland (Gădălin) – Biharfélegyháza (Roșiori) - Munkács (Mukacevo) felé;
- 220 kV-os távvezeték Biharfélegyháza -Nagybánya (Baia Mare) III. irányába;
- 220 kV-os távvezeték Nagybánya III. – Tihó (Tihău) irányába;
- Átalakító állomás 220/110 kV Nagybánya III.

A villamosenergia-elosztási infrastruktúrát az ELECTRICA - FDFEE Transilvania Nord állami vállalat kezeli, melynek fő elemei az alábbiak:

- 425 km 110 kV-os vezeték;
- 2.252 km közepesfeszültségű vezeték;
- 4.517 km kisfeszültségű vezeték;
- 19 db 110 kV-os alállomás;
- 1.627 db kis- és közepesfeszültségű transzformátor állomás.

Máramaros megye viszonylag nagy potenciállal rendelkezik megújuló energiaforrásokból történő energiatermelés vonatkozásában, amelynek kiaknázása jelenleg még kis mértékűnek tekinthető. A fotovoltaiikus energiát tekintve a megye napsugárzás intenzitásának mért potenciálja 1.100 és 1.300 kWh/m²/év között változik, ami országos viszonylatban ugyan alacsony tekinthető (a maximális érték mintegy 1700 kWh/m²/év körül alakul Dobrudzsa térségében), de elegendő a fotovoltaiikus parkok megfelelő jövedelmezőségének biztosításához. A legnagyobb a napsugárzás intenzitása a megye délnyugati részén, Szatmár és Szilágy megye határában, a legalacsonyabb pedig a hegyvidéki területen (Máramaros-hegység). A napfény átlagos időtartama évente 1.600 óra között változik a magas hegyvidéken és több mint 2.000 óra/év a megye nyugati részén. A már üzembe helyezett megyei szintű napelem parkok a következő helységekből találhatók meg: Nagybánya (0,72 MW), Koltó (Colțău) (0,98 MW), Kővárremete (Remetea-Chioarului) (0,224 MW),

Nagynyíres (Mireșu Mare) (3,917 MW), Szilágyegerbegy (Tămășești) (3,522 MW) és a Lénárdfalva (Recea) (4,55 MW), továbbá Farkasrév (Vadu Izei) (2,90 MW), Erzsébetbánya (Băiuț) (0,874 MW), Magyarberkesz (Berchez) (4,374 MW), Égerhát (Ariniș) (0,799 MW), Kővárhosszúfalu (Satulung) (0,565 MW), Koltó (Colțau) (2,5 MW), Lacfalu (Șișești) (0,15 MW)), Macskamező (Răzoare) (0,99 MW), Szőcs-patak felső folyása (Suciu-Minghet) (0,98 MW), Nagysikárló (Cicârlău) (0,95 MW) és Szinerváralja (Seini) (0,315 MW).

A szélenergiát tekintve Máramaros megye potenciálja magas, az átlagos szélsébség a talaj felett 50 m-rel az 1961–2005 közötti időszakban 10 m/s-nál magasabb a magas hegyvidéki térségben (pl. a Radnai-hegységben) és 2-3 m/s a síkvidéki területen.

A megye biomassza-energiatermelésre mintegy 206,2 TJ potenciállal rendelkezik, amelyből a mezőgazdasági biomassza 71,3 %, az erdei biomassza pedig 28,7 %.

Máramaros megye mikro-vízerő potenciálja nagyon magasnak tekinthető. Mintegy 19 db mikro-vízerőmű üzemel, amelyek közül 15 védett területeken található: Fernezely (Firiza), Kisbánya (Chiuzbaia), Krácsfalva (Mara), Visó (Vișeu), Valea, Nyágra (Neagră), Zazár (Săsar), Iza (Baicu), Șuior, Szaplonca (Săpânța), Szőcs (Suciu) vízfolyásokon.

A geotermikus energiát tekintve perspektivikus területnek a Radnai-hegység tekinthető, ahol geotermikus talajvíz található (40–120 °C hőmérséklettel).

A TRANSELECTRICA vállalat adatai szerint Máramaros megyében a megújuló energia területén a teljes beépített kapacitás 66,044 MW.

A megyében felhasznált energia 95,5 % -a az országos energiarendszerről származik, és csak 5,5%-a a máramarosi vízerőművekből. Korábbi adatok alapján megállapítható, hogy az egy főre jutó átlagos éves villamosenergia-fogyasztás 2010-ben elérte a 496 kWh/fő értéket, ami majdnem a duplája az 1995-ös értéknek.

Nagybánya városa már korábban kidolgozta a Fenntartható Energia Cselekvési Tervét, amelyben kötelezettséget vállalt arra, hogy 2020-ig több mint 20 %-kal csökkentse a helyi CO₂-kibocsátást. Emellett megyei szinten létrehozta egy Energiagazdálkodási Ügynökséget, amelyhez több helyi szintű érintett szereplő is csatlakozott.

Szatmár megye Románia északnyugati részén helyezkedik el. Székhelye Szatmárnémeti. Szomszédos megyék: keleten Máramaros megye, délen Bihar megye és Szilágy megye, nyugaton Szabolcs-Szatmár-Bereg megye (Magyarország), északon Ukrajna (Kárpátalja). Fontosabb iparágak: járműipar, élelmiszeripar, faipar és textilipar. Szatmár megye területe 4418 km² (az ország területének 1,9% -a). Földhasználat megoszlása: 72% mezőgazdasági terület, 18% erdő, 3% folyók és 7% egyéb besorolású területek.

3.2.5. ÜHG leltár

Romániában az ÜHG-kibocsátás meghatározásához rendelkezésre állnak bizonyos regionális, illetve megyei adatok, azonban ezek itt sem olyan teljes körűek, mint Magyarországon. Ennek megfelelően az országok közötti összehasonlítások ebben az esetben sem alkalmazhatóak, mivel részben más módszertan, illetve más bázisadatok alapján történik az ÜHG-kibocsátás meghatározása. Emiatt elsősorban azt vizsgáljuk, hogy az adott országban milyen tendencia figyelhető meg az ÜHG-kibocsátás területén a vizsgált időszakban.

Az ÜHG leltárt Máramaros és Szatmár megyék esetében nem külön-külön, hanem a két megye együttesére készítettük el, hiszen a Tisza folyó vízgyűjtőterületének szempontjából adott országon belül a két érintett megye egységes területnek tekinthető.

Azon kibocsátási adatok meghatározásánál, ahol a számításhoz szükséges megyei adatok nem álltak rendelkezésre, az országos adatokat használtuk fel terület- vagy lakosságarányosan. Ezt minden esetben jelezzük az adatoknál.

A megyei adatok forrása a Románia Statisztikai Hivatal által üzemeltetett adatbázis, melynek elérhetősége: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>.

Az elvégzett számítások alapján Máramaros és Szatmár megyék összesített ÜHG-kibocsátása a 2016-2018 évek vonatkozásában a 3.2. táblázatban található.

Szennyezőanyag forrás (szektor) megnevezése	Becsült kibocsátás értéke a vizsgált évben					
	(t CO ₂ egyenérték)					
	2016		2017		2018	
	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%
Energiafogyasztás ¹	1.615.687	56,3	1.476.181	53,1	1.600.697	54,7
Nagyipari kibocsátás ²	5.985	0,2	5.958	0,2	5.958	0,2
Közlekedés ³	822.405	28,7	878.465	31,6	909.726	31,1
Mezőgazdasági tevékenység	399.689	13,9	394.253	14,1	382.961	13,1
Hulladékkezelés	24.788	0,9	24.794	0,9	24.808	0,9
Összes kibocsátás (bruttó):	2.868.554	100,0	2.779.651	100,0	2.924.149	100,0
Nyelők (erdők)	-511.604	-17,8	-512.236	-18,4	-512.236	-17,5
Egyenleg (nettó kibocsátás)	2.356.950	82,2	2.267.415	81,6	2.411.913	82,5

1 – a lakossági tűzifa- és szénfelhasználás nélkül

2 – EU ETS rendszer alapján

3 – országos adatok alapján lakosságarányosan becsülve

3.2. táblázat: Összegző kimutatás Máramaros és Szatmár megyék ÜHG-kibocsátásáról

Máramaros és Szatmár megyék összesített ÜHG-kibocsátása kapcsán az alábbiakat mondhatjuk el:

- a megye átlagos éves ÜHG-kibocsátása mintegy 2,8-3 millió t CO₂ egyenértéknek felel meg;
- a bruttó kibocsátási mennyiségből az energiafogyasztás jelenti a legnagyobb arányt (53-56 % között);
- a második legnagyobb részarányt a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás adja (átlagosan 30 % körüli érték);

- a nagyipari kibocsátási szektor értéke a teljes ÜHG-kibocsátáson belül csekélynek tekinthető az EU ETS rendszerben rögzített adatok alapján;
- a mezőgazdasági szektor ÜHG-kibocsátása mintegy 13-14 %-ot tesz ki a teljes kibocsátásból;
- a hulladék- és szennyvízkezelésből származó ÜHG-kibocsátás a megye teljes kibocsátásának alig 1 %-áért felelős;
- a bruttó ÜHG-kibocsátás a vizsgált időszakban csekély ingadozás mellett alapvetően stagnálást mutat;
- a viszonylag jelentősnek mondható erdőterület miatt egy közepesnek tekinthető nyelés jellemzi a megyét (a teljes kibocsátott mennyiség mintegy 17-18 %-a);
- az egy főre eső bruttó ÜHG-kibocsátás Máramaros és Szatmár megyék összesített adata alapján a vizsgált időszakban mintegy 3,47-3,66 t/fő, míg a nettó ÜHG-kibocsátás 2,83-3,02 t/fő értékre tehető.

3.3. Szlovákia – Kassai kerület (Košický kraj)

Országos helyzetkép

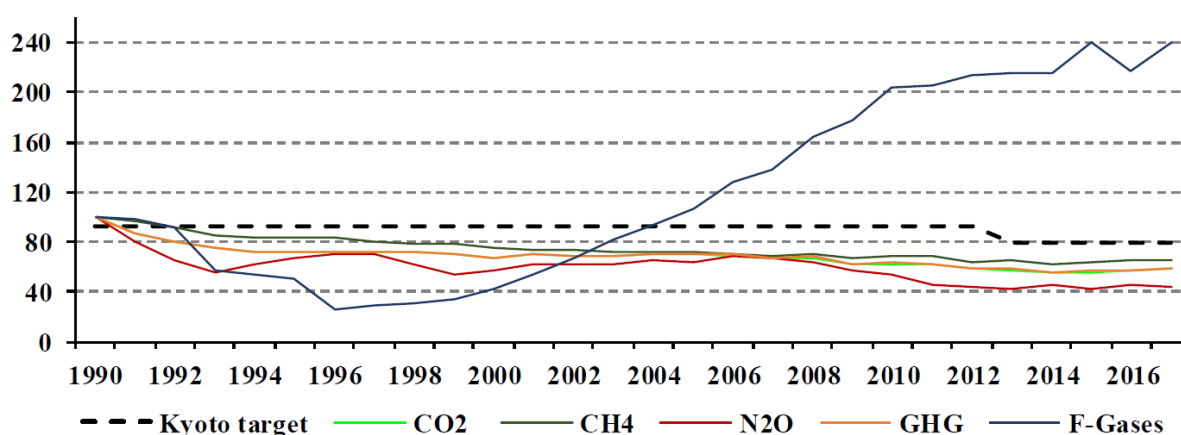
Az országos helyzetkép felvázolása során a „Fourth Biennial Report Of Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute and Ministry of Environment of Slovak Republic. Bratislava, December, 2019” című dokumentumot használtuk fel.

3.3.1. A teljes ÜHG-kibocsátás trendje

Szlovákiában az összesített ÜHG-kibocsátás 43.316,45 Gg CO₂-egyenérték volt 2017-ben (LULUCF szektor nélkül), amely az 1990-es bázisévhez képest 41 % -os csökkenést jelent. Ugyanakkor a 2016-os szinthez képest a 2017. évi kibocsátás 2,8 %-kal nőtt. A teljes kibocsátás növekedése 2017-ben a 2016-os szinthez képest az energia (Energy), az ipari folyamatok (Industrial process) és a hulladékgazatok (Waste) növekedésének volt köszönhető, amely trend egybeesik Szlovákia gazdasági növekedésével. Általánosságban leszögezhető, hogy az 1991 és 2017 közötti időszakban az összes ÜHG-kibocsátás (LULUCF szektor nélkül) a Szlovák Köztársaságban nem haladta meg az 1990-es szintet (3.21. ábra).

Ahogy a 3.21. ábra adatai alapján is látszik, Szlovákia 2008 és 2017 között mintegy 13%-kal csökkentette ÜHG-kibocsátását. A Nemzetközi Energiaügynökség 2018-ban elvégzett

mélyreható elemzése szerint (<http://www.oecd.org/slovakia/>) a Szlovák Köztársaság jelentős előrelépéseket tett az energiapolitika számos területén. Emellett a szlovák gazdaság energiaintenzitása csökkent, és a megújuló energia részaránya nőtt az energiaellátásban. Az atomenergiával kapcsolatos beruházásoknak köszönhetően az energiafelhasználással kapcsolatos szén-dioxid-kibocsátás is csökkent. Az elmúlt években Szlovákiában a kibocsátás csökkenése különböző együttes hatásoknak köszönhetően alakult ki: ipari és technológiai átalakítások, amelyek a szén- és olajfelhasználás helyett a földgázfelhasználásra álltak át, a gazdaság szerkezetátalakítás a kevésbé energiaigényes termelés felé (főként az utóbbi években), valamint a termelési intenzitás átmeneti változásai a globális és az uniós piacok által vezérelve.



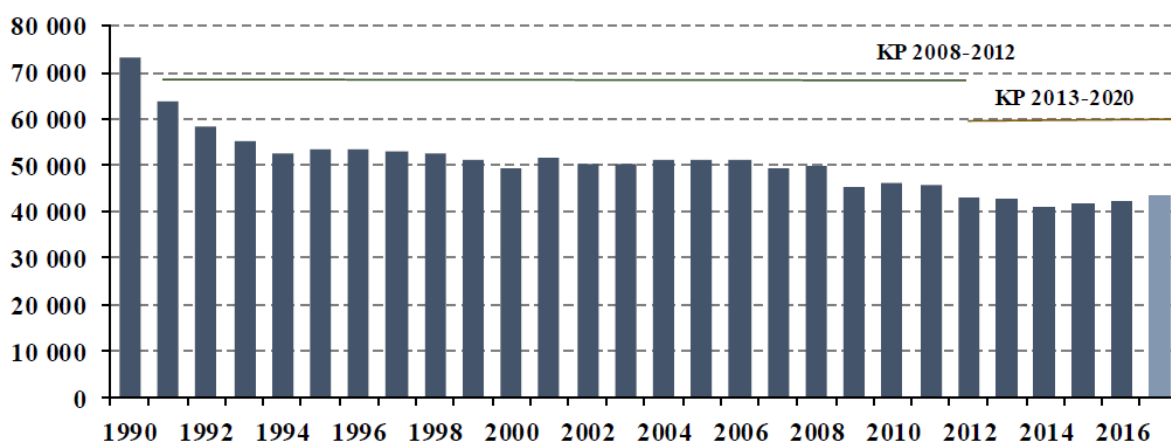
3.21. ábra. Az ÜHG-kibocsátás alakulása (LULCF szektor nélkül) a Szlovák Köztársaságban a kiotói célokban megfogalmazottakhoz képest (%-ban)

Forrás: Fourth Biennial Report of Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute and Ministry of Environment of Slovak Republic. Bratislava, December, 2019

Ugyanakkor a közlekedést (ezen belül főként a közúti szállítást) a folyamatosan növekvő kibocsátás jellemzi. Ezzel párhuzamosan azonban állandó nyomás nehezedik egy hatékony stratégia és politika kialakítására, melynek segítségével a kibocsátás ebben az ágazatban is csökkentésre kerülhet: pl. szabályozási és gazdasági eszközök kombinációja (a tehergépjárművek útdíjfizetése környezeti jellemzőik alapján kombinálva az új autók üzemanyag-fogyasztási és kibocsátási normáival). A gépjárműadó-rendszer és az üzemanyag-adó mértéke, amely megközelíti az EU átlagát, szintén hozzájárulhat az ÜHG-kibocsátás növekedésének korlátozásához a közlekedési ágazatban.

A korábbi években kialakult kedvező csökkenési tendencia az elmúlt 3 évben több mutató esetében (pl. az egy főre eső ÜHG-kibocsátás vagy az ÜHG/GDP) lassult és/vagy elérte az

eddig minimumát. Az ÜHG-kibocsátás szintje 2014-ben érte el a minimumot, azóta a trend stabilizálódott, illetve enyhe emelkedés figyelhető meg (3.22. ábra).



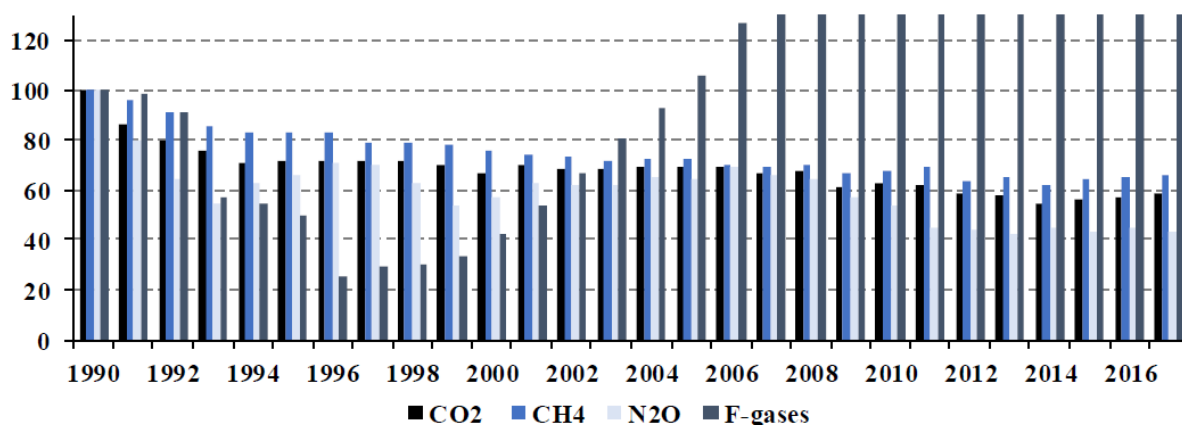
3.22. ábra. Az összesített ÜHG-kibocsátás értékei Szlovákiában 1990-2017 között
 Forrás: *Fourth Biennial Report of Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute and Ministry of Environment of Slovak Republic. Bratislava, December, 2019*

A jelentés megállapítja, hogy az energiaszektor strukturális változásai és a gazdasági eszközök végrehajtása fontos szerepet játszottak a jelenlegi szint elérésében, miközben az ÜHG-kibocsátás trendje nem követte a GDP gyors növekedését. Ebben az összefüggésben a legfontosabb intézkedés a levegőminőségről szóló 1991-ben elfogadott nemzeti jogszabály elfogadása tekinthető mérföldkőnek, amely elindította az alapvető légszennyező anyagok és így közvetett módon az ÜHG-kibocsátás csökkentését. Ezzel párhuzamosan csökkent az elsődleges energiaforrások és az összes energia felhasználása is.

A Szlovák Köztársaság Statisztikai Hivatalának adatai szerint az energiaipar, beleértve az ipari folyamatokat is (villamos energia, földgáz és víz előállítása és elosztása), 2017-ben elérte az ország teljes GDP-jének 28% -át. Az energaintenzitás a Szlovák Köztársaságban csökkenő tendenciát mutat az elmúlt évtizedben. A 2007 és 2017 közötti időszakban Szlovákia 11%-kal csökkentette energaintenzitását. Ez a második legnagyobb arányú csökkenés az uniós tagállamok között. Ezzel párhuzamosan az energaintenzitás-értékek legnagyobb csökkenését a 2000-2014 közötti 15 éves időszakban a Szlovák Köztársaságban jegyezték fel, amely 82,5 %-os értéket jelentett (<http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/node/9145>).

3.3.2. Az ÜHG-kibocsátás alakulása gázonként

A szén-dioxid (CO₂) teljes antropogén kibocsátása a LULUCF-szektor nélkül, 41,5 %-kal csökkent 2017-re a bázisévhez (1990) képest (a csökkenés hasonló, mint az összesített ÜHG-kibocsátás esetén). 2017-ben ez az összeg 36.033,64 Gg CO₂-kibocsátást jelentett (LULUCF nélkül). Ez alapján a 2016-os értékhez képest a növekedés meghaladta a 3 %-ot (hasonlóan az összesített ÜHG-kibocsátáshoz). A 2017. évi szén-dioxid-kibocsátás növekedésének oka, hogy elsősorban az energia-, a közlekedési és az ipari folyamatok ágazatában nőtt a CO₂-kibocsátás, amely a szlovákiai gazdaság és termelékenység növekedésével magyarázható. A 2017. évi CO₂-kibocsátás a LULUCF-szektorral együtt szinte ugyanazon a szinten van, mint az előző évi érték, amely a bázisévhez képest 43,2 %-os csökkenést jelent (3.23. ábra).



3.23. ábra. A 2000-2017 közötti gázkibocsátási tendenciák az 1990-es szinthez viszonyítva (%-ban)

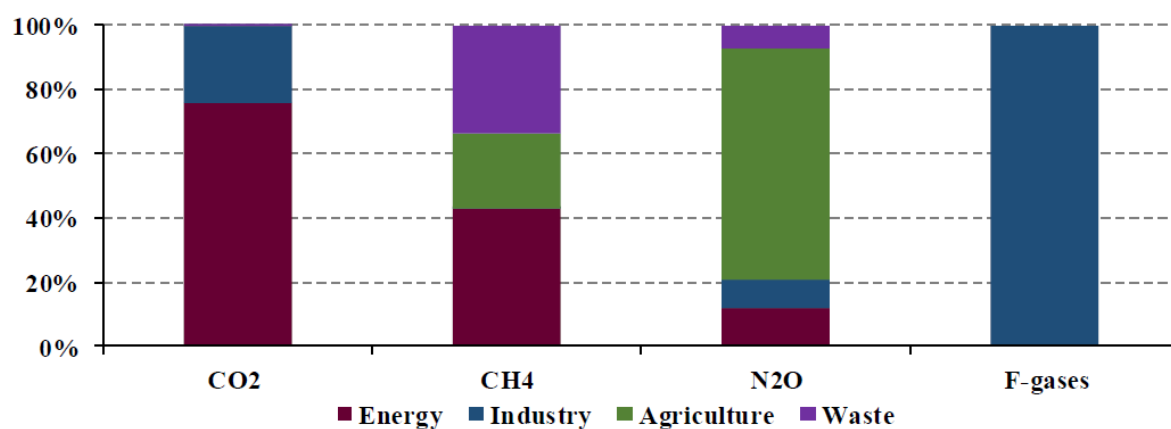
Forrás: Fourth Biennial Report of Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute and Ministry of Environment of Slovak Republic. Bratislava, December, 2019

Az antropogén eredetű összesített metán-kibocsátás a LULUCF-szektor nélkül 34,2 %-kal csökkent a bázisévhez (1990) képest, és 2017-ben 4.601,17 Gg CO₂-egyenértéknek felelt meg. Abszolút értékben a CH₄-kibocsátás a LULUCF-szektor nélkül 184,05 Gg volt, míg a LULUCF-szektor metán-kibocsátása 0,85 Gg értéket ért el, amelyet főként erdőtüzek okoztak. A tendencia az elmúlt időszakban viszonylag stabilnak tekinthető.

Az antropogén eredetű dinitrogén-oxid (N₂O) teljes kibocsátása a LULUCF-szektor nélkül 57,0 %-kal csökkent a bázisévhez (1990) képest, és 2017-ben a kibocsátás 1.926,87 Gg CO₂-egyenértéknek felelt meg. Az N₂O emisszió ebben az évben abszolút értékben 6,47 Gg volt (LULUCF-nélkül), míg a LULUCF szektorból 0,12 Gg dinitrogén-oxid kibocsátás

származott. A CO₂- és a CH₄-kibocsátás növekvő tendenciájával ellentétben az N₂O-kibocsátás a vegyipari termelés csökkenése miatt 4 %-kal csökkent az előző, 2016. évi értékhez képest. Szlovákiában ez a tendencia elsősorban a salétromsav termelésétől függ. Az általános csökkenő tendenciát főként a mezőgazdasági termelés csökkenése okozta, amely az állatok számának csökkenése és a műtrágya-félék csökkent felhasználása miatt következett be. Az F-gázok antropogén eredetű teljes kibocsátása 2017-ben 754,76 Gg volt, melyből 739,06 Gg a HFC, 8,62 Gg a PFC és 7,08 Gg az SF₆ gázok CO₂-egyenértékben kifejezett mennyisége. Összességében a HFC-k kibocsátása 1995 óta nőtt a fogyasztás növekedése, valamint a PFC-k és a HFC-anyagok cseréje miatt. Ettől az időponttól kezdve az első csökkenés 2016-ban figyelhető meg. A csökkenés az összes F-gáz esetében jelentkezett, amely az EU-nak az F-gázokra vonatkozó szabályozással összhangban végrehajtott jogszabályi bevezetésének következménye. A PFC-k kibocsátási tendenciája csökken és az SF₆-kibocsátás kissé növekszik a növekvő ipari fogyasztás miatt.

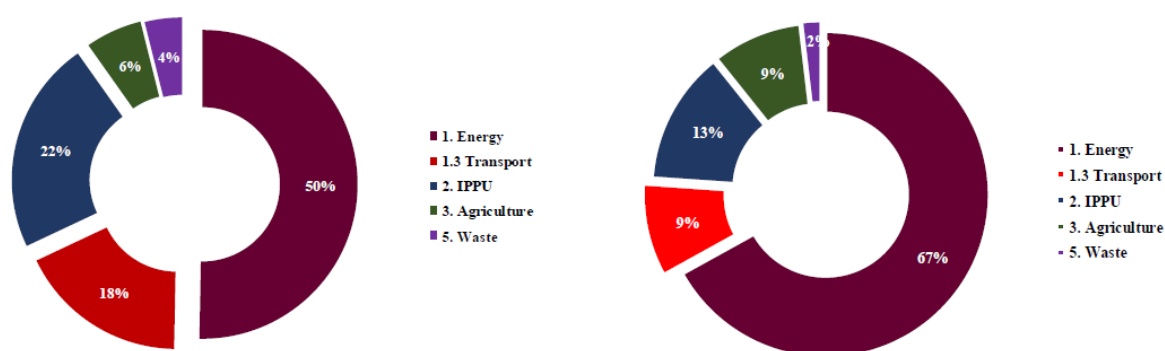
A szén-dioxid-kibocsátás legnagyobb részét az energiaszektor (tűzelőanyagok elégetése, szállítása) adja, amely a 2017. évi összes szén-dioxid-kibocsátás 76 %-át jelenti. A kibocsátás 24 %-a az ipari folyamatokban és termék-felhasználási ágazatokban realizálódik, míg a mezőgazdasági (0,2 %) és a hulladék-feldolgozási (0,01 %) ágazatok elhanyagolható mennyiséggel járulnak hozzá a kibocsátáshoz. A hulladékegetéssel kapcsolatos CO₂-kibocsátása az energiaszektor kibocsátásához tartozik. A CH₄-kibocsátás közel 34 %-át a hulladékágazat, 43 %-át az energiaágazat és 24 %-át a mezőgazdaság adja. A N₂O-kibocsátás több mint 72 %-át a mezőgazdaság, 9 %-át az ipari folyamatok, 7 %-át a hulladék és 12 %-át az energiaszektor adja. Az F-gázokat kizárólag ágazati ipari folyamatokban állítják elő (3.24. ábra).



3.24. ábra. Az ÜHG-kibocsátás alakulásának ágazatonkénti arányai 2017-ben
 Forrás: Fourth Biennial Report of Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute and Ministry of Environment of Slovak Republic. Bratislava, December, 2019

3.3.3. ÜHG-kibocsátási trendek a fő források és nyelők szerint

Az energiaágazat összesített ÜHG-kibocsátása az ágazati adatok alapján 2017-ben a becslések szerint 27.706 Gg CO₂-egyenértéknek felelt meg (beleértve a közlekedési kibocsátásokat is, amely mintegy 7.660 Gg CO₂-egyenértéket jelent). Ez az érték 49 %-os csökkenést jelent a bázisévhez (1990) képest, és 3,4 %-os növekedést a 2016. évi értékhez képest. A közlekedési alágazat kibocsátása 2 %-kal nőtt a 2016-os, és csaknem 13 %-kal a bázisévhez képest (3.25. ábra).



3.25. ábra. Az egyes ágazatok részaránya az összes ÜHG-kibocsátásból 2017-ben (bal oldal) és 1990-ben (jobb oldal)

Forrás: Fourth Biennial Report of Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute and Ministry of Environment of Slovak Republic. Bratislava, December, 2019

Az ipari folyamatokból és a termékhasználatból (IPPU)-szektor) származó összes kibocsátás 9.646,59 Gg CO₂ egyenértéknek felelt meg 2017-ben, amely 1 %-os csökkenést jelent a bázis évhez képest, és 3 %-os növekedést a 2016. évi értékhez viszonyítva. Ez az ágazat magában foglalja az oldószerek használatából származó kibocsátásokat is.

A mezőgazdasági szektorból (Agriculture) származó kibocsátásokat 2.546,79 Gg CO₂-egyenértékre becsülték. A bázisévhez képest 2017-ben 57 %-os, míg az előző évihez képest 0,5 %-os a csökkenés. Arányaiban a mezőgazdasági szektoré a legjelentősebb csökkenés az 1990-es bázisévhez képest, amely a szarvasmarhák számának és a műtrágya-mennyiség felhasználásának csökkenésével magyarázható.

A hulladékágazatból (Waste) származó ÜHG-kibocsátás a becslések szerint mintegy 1.680,72 Gg CO₂-egyenértéknek felelt meg. A növekedés közel 2 %-os a 2016-os értékhez képest, míg a bázisévhez (1990) képest a növekedés meghaladta a 17 %-ot. Ennek oka a szilárd hulladéklerakókból származó megnövekedett metán-kibocsátás.

3.3.4. ÜHG leltár

Szlovákia esetében a területi ÜHG-kibocsátás meghatározásához rendelkezésre állnak bizonyos regionális, illetve kerületekre (kraj) vonatkozó adatok, azonban ezek itt sem olyan teljeskörűek, mint Magyarországon. Ennek megfelelően az országok közötti összehasonlítások ebben az esetben sem alkalmazhatóak, mivel részben más módszertan, illetve más bázisadatok alapján történik az ÜHG-kibocsátás meghatározása. Emiatt a Kassai kerület (Košický kraj) esetében is azt vizsgáljuk, hogy milyen tendencia figyelhető meg az ÜHG-kibocsátás területén a vizsgált időszakban.

Az ÜHG leltárt azon kibocsátási adatok meghatározásánál, ahol a számításhoz szükséges területi adatok nem álltak rendelkezésre, az országos adatok felhasználásával végeztük el terület- vagy lakosságarányosan. Ezt minden esetben jelezzük az adatoknál. A számításhoz felhasznált adatok forrása a Szlovák Köztársaság Statisztikai Hivatala (Štatistický úrad SR) által üzemeltetett adatbázis, melynek elérhetősége:

http://datacube.statistics.sk/#!/lang/sk/?utm_source=susr_portalHP&utm_medium=page_data_base&utm_campaign=DATAcube_portalHP

Az alkalmazott módszertan szerint elvégzett számítások alapján a Kassai kerület (Košický kraj) összesített ÜHG-kibocsátása a 2016-2018 évek vonatkozásában a 3.3. táblázatban található.

Szennyezőanyag forrá1 (szektor) megnevezése	Becsült kibocsátás értéke a vizsgált évben					
	(t CO ₂ egyenérték)					
	2016		2017		2018	
	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%
Energiafogyasztás ¹	1.276.649	14,4	1.355.752	15,3	1.334.519	15,3
Nagyipari kibocsátás ²	7.336.852	82,7	7.252.653	81,7	7.080.524	81,3
Közlekedés ³	143.518	1,6	148.319	1,7	175.628	2,0
Mezőgazdasági tevékenység	26.192	0,3	27.699	0,3	28.065	0,3
Hulladékkezelés	88.461	1,0	88.488	1,0	88.510	1,0
Összes kibocsátás (bruttó):	8.871.672	100,0	8.872.911	100,0	8.707.246	100,0
Nyelők (erdők)	-440.096	-5,0	-440.499	-5,0	-440.858	-5,1
Egyenleg (nettó kibocsátás)	8.431.576	95,0	8.432.412	95,0	8.266.388	94,9
Egyenleg (nettó kibocsátás) nagyipar nélkül	1.094.724	12,3	1.179.759	13,3	1.185.864	13,6

1 – a lakossági tűzifa- és szénfelhasználás nélkül

2 – EU ETS rendszer alapján

3 – országos adatok alapján lakosságárányosan becsülve

3.3. táblázat: Összegző kimutatás a Kassai kerület ÜHG-kibocsátásáról

A 3.3. táblázat adatainak elemzése alapján jól látható, hogy a Kassai kerület (Košický kraj) ÜHG-kibocsátását döntő mértékben (több mint 80 %) a nagyipari kibocsátás határozza meg. Mivel a nagyipari kibocsátás kimagasló értéket képvisel, ezért az arányokat jelentős mértékben torzítja, ezért az arányokat újra számítottuk a nagyipari kibocsátás figyelembe vétele nélkül. Ezeket az adatokat a 3.4. táblázat tartalmazza.

Szennyezőanyag forrás (szektor) megnevezése	Becsült kibocsátás értéke a vizsgált évben (t CO ₂ egyenérték)					
	2016		2017		2018	
	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%
Energiafogyasztás ¹	1.276.649	83,2	1.355.752	83,7	1.334.519	82,0
Közlekedés ³	143.518	9,4	148.319	9,2	175.628	10,8
Mezőgazdasági tevékenység	26.192	1,7	27.699	1,7	28.065	1,8
Hulladékkezelés	88.461	5,7	88.488	5,4	88.510	5,4
Összes kibocsátás (bruttó):	1.534.820	100,0	1.620.258	100,0	1.626.722	100,0
Nyelők (erdők)	-440.096	-28,7	-440.499	-27,2	-440.858	-27,1
Egyenleg (nettó kibocsátás)	1.094.724	71,3	1.179.759	72,8	1.185.864	72,9

1 – a lakossági tűzifa- és szénfelhasználás nélkül

3 – országos adatok alapján lakosságarányosan becsülve

3.4. táblázat: Összegző kimutatás a Kassai kerület ÜHG-kibocsátásáról (nagyipari kibocsátás nélkül)

A 3.4. táblázat adatai alapján a Kassai kerület (Košický kraj) összesített ÜHG-kibocsátása kapcsán az alábbiakat mondhatjuk el:

- a kerület átlagos éves ÜHG-kibocsátása mintegy – a jelentős nagyipari kibocsátásnak köszönhetően – mintegy évi 8,3-8,4 millió t CO₂ egyenértéknek felel meg;
- a bruttó kibocsátási mennyiségből a nagyipari kibocsátás jelenti a legnagyobb arányt (átlagosan 82 %);
- a második legnagyobb részarányt az energiafelhasználásból származó ÜHG-kibocsátás jelenti (átlagosan 15 %);
- a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás a teljes kerületi ÜHG-kibocsátás alig 2 %-át adja;

- a mezőgazdasági szektor ÜHG-kibocsátása mindössze 0,3 %-át teszi ki a teljes kibocsátásból;
- a hulladék- és szennyvízkezelésből származó ÜHG-kibocsátás a kerület teljes kibocsátásának mindössze 1 %-áért felelős;
- a nagyipari kibocsátás nélküli bruttó ÜHG-kibocsátás a vizsgált időszakban emelkedő tendenciát mutat;
- az erdőterületeknek köszönhetően a nyelés a teljes kibocsátott mennyiség mintegy 5 %-át tudja semlegesíteni;
- az egy főre eső bruttó ÜHG-kibocsátás a Kassai kerületben (Košický kraj) az összesített adatok alapján a vizsgált időszakban – a jelentős nagyipari kibocsátásból fakadóan – mintegy 10,88-11,12 t/fő, míg a nettó ÜHG-kibocsátás 10,33-10,55 t/fő értékre tehető.

Amennyiben az adatokból kiszűrjük a nagyipari kibocsátást (3.4. táblázat), úgy megállapításainkat az alábbiakban tudjuk összegezni:

- a kerület átlagos éves ÜHG-kibocsátása mintegy – a nagyipari kibocsátás nélkül – mintegy évi 1,5-1,6 millió t CO₂ egyenértéknek felel meg;
- a bruttó kibocsátási mennyiségből a legjelentősebb részarányt az energiafelhasználásból származó ÜHG-kibocsátás jelenti (átlagosan 83-84 %, amely azonban tartalmazza az ipari szereplők elektromos energia és földgáz-felhasználását is);
- a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás a teljes kerületi ÜHG-kibocsátás 9-10 %-át adja;
- a mezőgazdasági szektor ÜHG-kibocsátása kevesebb, mint 2 %-át teszi ki a teljes ÜHG-kibocsátásnak;
- a hulladék- és szennyvízkezelésből származó ÜHG-kibocsátás ugyanakkor a kerület teljes kibocsátásának közel 6 %-áért felelős;
- a bruttó ÜHG-kibocsátás a vizsgált időszakban csekély ingadozás mellett csekély csökkenést mutat;
- az erdőterületeknek köszönhetően a nyelés a nagyipari kibocsátás nélküli teljes kibocsátott mennyiség mintegy 27-28 %-át tudja semlegesíteni;

- az egy főre eső bruttó ÜHG-kibocsátás (a nagyipari kibocsátás nélkül) a Kassai kerületben (Košícký kraj) az összesített adatok alapján a vizsgált időszakban 1,92-2,03 t/fő, míg a nettó ÜHG-kibocsátás 1,37-1,48 t/fő értékre tehető.

3.4. Ukrajna - Kárpátalja (Zakarpatszka Oblaszty)

Országos helyzetkép

Az országos helyzetkép felvázolása során a „Climate change risk profile in Ukraine. Country Fact Sheet – USAID”, valamint a „Ukraine’s Greenhouse Gas Inventory 1990-2018 (draft). Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine, 2020” című dokumentumokat használtuk fel.

Ukrajna nagy, változatos ország, magas mezőgazdasági termelési potenciállal, gazdag természeti erőforrásokkal és megalapozott ipari bázissal (3.26. ábra).



3.26. ábra. Ukrajna agroökológiai zónai

Forrás: Climate change risk profile in Ukraine. Country Fact Sheet - USAID

Az energaintenzitás terén a világ ötödik helyezettje Ukrajna, Európa egyik legnagyobb energiafelhasználású országa az alacsony energiahatékonyságú infrastruktúrája miatt. Történelmileg az alacsony energiaárak és magas ipari és mezőgazdasági energiafelhasználás

jellemzi. A klímatudatosság jegyében az eddigi erőfeszítések elsősorban a kibocsátás csökkentésére, valamint az energiahatékonyság javítására és a megújuló energiaforrások fokozottabb használatára összpontosítottak.

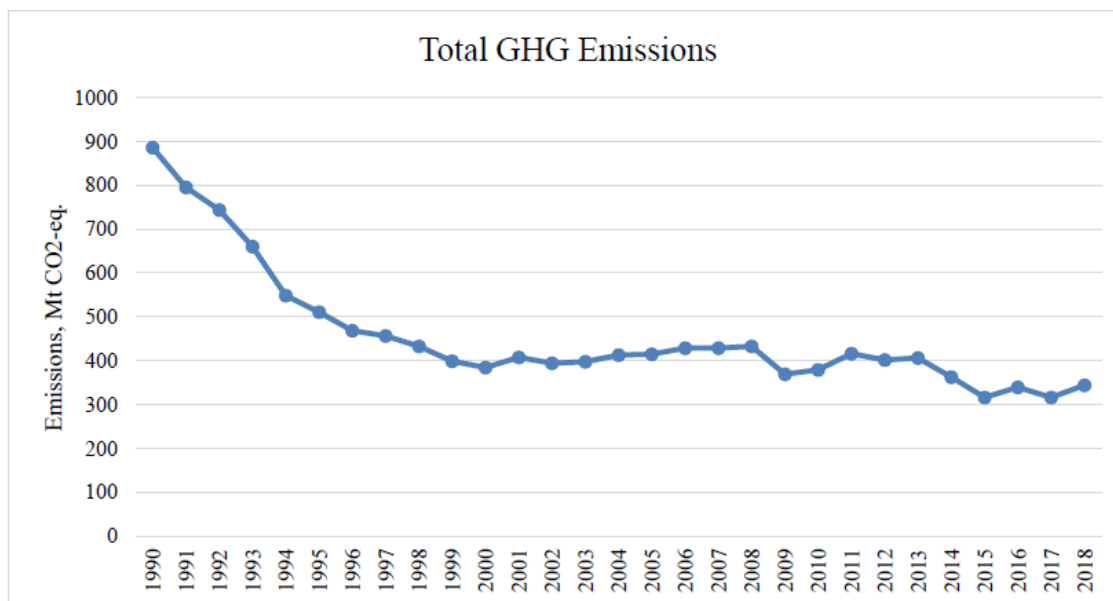
A 2014-ben kialakult és azóta is tartó keleti régiós helyzet és az annak kapcsán kibontakozó gazdasági sokk és humanitárius helyzet eltérítette az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás stratégiájának és tervezésének forrásait.

3.4.1. A teljes országos ÜHG-kibocsátás trendje

Az országos ÜHG-kibocsátás dinamikája mutatja azt a tendenciát, amelyet öt szakaszra lehet bontani az 1990-2018 közötti időszakban (3.27. ábra). Az első szakaszban (1990-1999 között) az ország GDP-je katasztrofális mértékben csökkent, amellyel együtt járt az energiafogyasztás csökkenése is, amely így az ÜHG-kibocsátás jelentős csökkenéséhez vezetett.

A második szakaszban (2000-2007) a tendencia stabilizálódása és az emisszió fokozatos növekedése következett be, ami a gazdasági növekedésnek (ideértve a GDP növekedését is) köszönhető, de nincs közvetlen összefüggés a kibocsátások növekedése és a GDP növekedés között. Ennek oka elsősorban a gazdaság strukturális változásai, a kereskedelem, a szolgáltatások és a pénzügyi szektor szerepének növekedése az ipari termeléshez képest.

A harmadik szakaszban (2008–2013) az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása a globális pénzügyi válsággal (2008–2009) hozható összefüggésbe, amely nagyban befolyásolta az ország legfontosabb exportorientált ágazatainak termelési volumenét: kohászat, vegyipar, gépgyártás, amely viszont így más ágazatokat is érintett, úgymint az áramtermelést és a bányászatot.



3.27. ábra. Ukrajna összesített ÜHG kibocsátásának alakulása 1990-2018 között
(mértékegység: Mt CO₂ egyenérték)

Forrás: Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2018 (draft). Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine, 2020

Tovább vizsgálva az időszakot megállapítható, hogy 2014-ben az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása meredeken csökkent (mintegy 12 %-kal 2013-hoz képest), majd ez a tendencia 2015-ben is folytatódott (újabb 13 %-os csökkenés 2014-hez képest). A hirtelen esés kulcsfontosságú tényezői között meg kell említeni a Krím-félsziget kiválását, valamint a keleti megyékben kialakult fegyveres konfliktust, ami az ottani ipari termelés jelentős csökkenéséhez vezetett. Ez pedig egyenes arányban hozzájárult az energiafogyasztás csökkenéséhez.

A 3.5. táblázat az ukrajnai ÜHG kibocsátás dinamikájának számszerű alakulását mutatja be kibocsátók szerint 2016-2018 közötti időszakban.

Szennyezőanyag megnevezése	2016	2017	2018
CO ₂ -kibocsátás LULUCF szektor nélkül	234,2	223,2	231,7
CO ₂ -kibocsátás LULUCF szektorral együtt	232,3	212,8	234,1
CH ₄ -kibocsátás LULUCF szektor nélkül	69,4	67,1	71,1
CH ₄ -kibocsátás LULUCF szektorral együtt	69,4	67,1	71,1
N ₂ O-kibocsátás LULUCF szektor nélkül	36,3	34,9	38,6
N ₂ O-kibocsátás LULUCF szektorral együtt	36,4	35,0	38,8
HFCs*	889,1	1009,5	n.i.
PFCs	n.i.	n.i.	n.i.
SF ₆ *	24,3	28,4	n.i.
NF ₃	n.i.	n.i.	n.i.
Összes (LULUCF szektor nélkül)	340,8	326,2	341,5
Összes (LULUCF szektorral együtt)	339,1	316,0	344,1

* - a kibocsátási érték kilotonna CO₂ egyenértékben értendő

n.i. – nincs információ

3.5. táblázat: Az ÜHG kibocsátás értékei Ukrajnában kibocsátók szerint 2016-2018 között
(Mt CO₂ egyenérték)

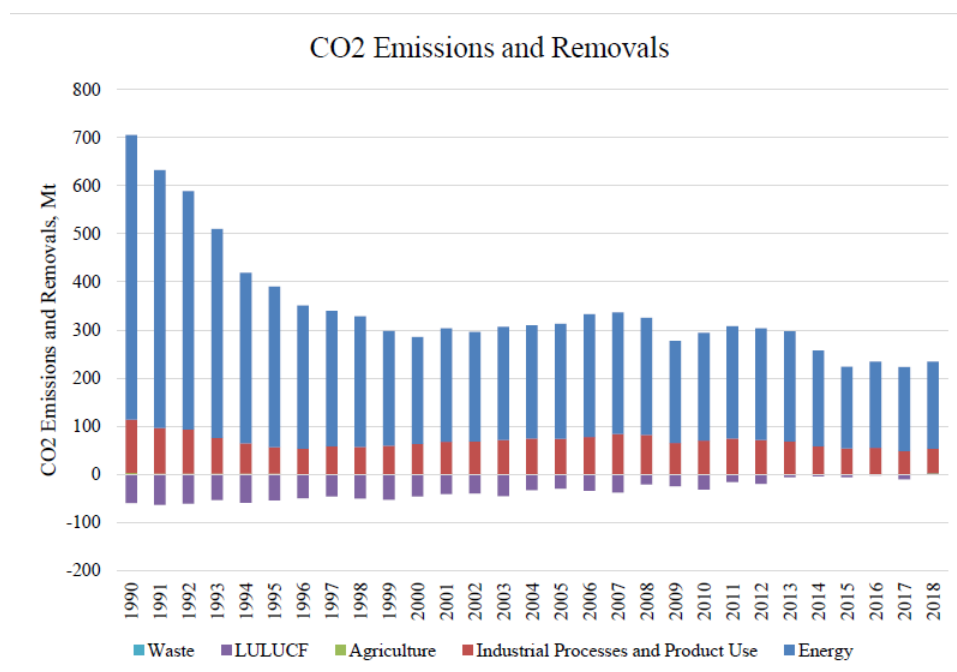
Forrás: Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2018 (draft). Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine, 2020

A 3.5. táblázat adatainak elemzése alapján kijelenthető, hogy az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásából a legnagyobb részarányt 2018-ban a szén-dioxid (CO₂) jelentette (68,0 %), beleértve a LULUCF szektort is. A metán-kibocsátás (CH₄) 2018-as aránya 20,7 %-ot tett ki, míg a dinitrogén-oxidé pedig 11,3 % volt. Ugyanezen gázok részaránya az 1990-es kibocsátásban a következők szerint oszlott meg: szén-dioxid (CO₂) 72,9 %, metán (CH₄) 21,0 %, dinitrogén-oxid (NO₂) 6,0 %.

A szén-dioxid (CO₂) kibocsátás alakulása

A 3.28. ábra a szén-dioxid kibocsátás értékeinek alakulását szemlélteti az 1990-2018 közötti időszakban Ukrajnában. A további elemzések alapján az is kijelenthető, hogy a CO₂

kibocsátás a LULUCF szektorral együtt 2018-ban 234,14 Mt értéket tett ki, ami több mint 2,5-szer alacsonyabb az 1990-ben regisztrált értéknél (646,41 Mt). Az energiaágazatban is jelentős CO₂ kibocsátás csökkenés figyelhető meg 2018-ra (180,71 Mt), ami 69,5 % -kal alacsonyabb, mint a bázisév (1990) értéke. 1990-ben a fosszilis tüzelőanyagok elégetéséből származó szén-dioxid-kibocsátás értéke 592,25 Mt volt, amely érték az ország teljes kibocsátásának 68,0 %-a. A CO₂-kibocsátás ilyen struktúrája a gazdaság magas energiaintenzitásával magyarázható.



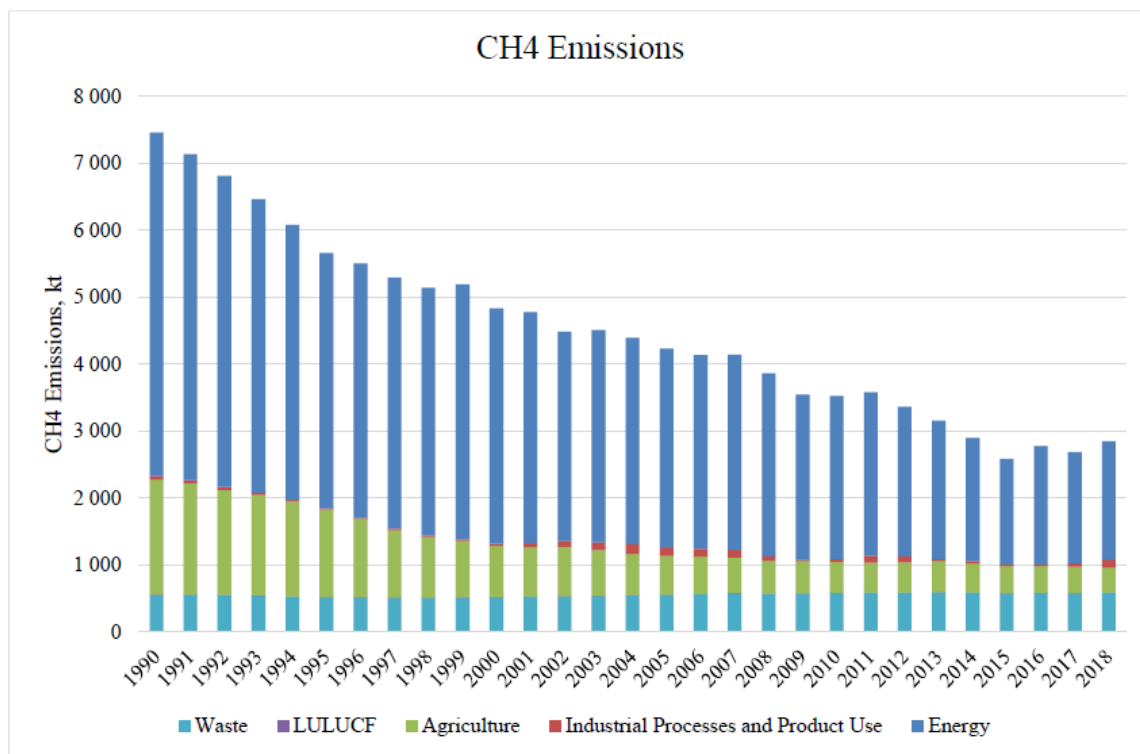
3.28. ábra. A szén-dioxid kibocsátás és nyelés értékeinek (Mt) alakulása Ukrajnában 1990-2018 között

Forrás: Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2018 (draft). Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine, 2020

A Szovjetunió összeomlását követő gazdasági hanyatlás az 1990-2018 közötti időszakban az energiafogyasztás és a szén-dioxid-kibocsátás jelentős csökkenéséhez vezetett az energiaágazat tekintetében. A szén-dioxid-kibocsátás az IPPU szektorban 2018-ban 50,55 Mt volt, ami 54,3 %-kal volt alacsonyabb, mint a bázisév (1990) értéke, de 6,1 %-kal volt magasabb, mint a 2017-es érték. Az IPPU szektor legnagyobb CO₂-kibocsátási forrása a vas- és acélgyártás, amely az ágazat összes CO₂-kibocsátásának 77 %-át teszi ki. Az 1990 és 2018 közötti időszakban ezen ágazat szén-dioxid-kibocsátása jelentősen csökkent a Szovjetunió összeomlása által okozott termelési kibocsátás csökkenése miatt.

A metán (CH₄) kibocsátás alakulása

Részarányát tekintve a CH₄ kibocsátás képviseli a második legnagyobb arányt a CO₂ után. 2018-ban a CH₄-kibocsátás Ukrajnában 71,12 Mt CO₂-egyenértéknek felelt meg (3.29. ábra). Az 1990-es értékhez képest (186,31 Mt CO₂-egyenérték) a kibocsátás 61,8 %-kal csökkent. A 2018. évi jelentett adatok alapján a metán-kibocsátás legjelentősebb forrása az energiaágazat (Energy) volt (61,8 %), de jelentős kibocsátás volt megfigyelhető a mezőgazdaságban (Agriculture) (13,2 %) és a hulladékkezelési (Waste) ágazatban is (20,6 %). A bázis évben (1990) az energia- és a mezőgazdasági szektor nagyobb mértékben járult hozzá a kibocsátásokhoz (68,7 % és 23,1 %), míg a hulladékkezelési ágazat kibocsátási értéke alacsonyabb volt (7,5 %). Az energiaágazatban a legnagyobb CH₄-kibocsátás a szénbányászatból, valamint az olaj és földgáz termeléséből, szállításából, tárolásából, elosztásából és fogyasztásából származik.



3.29. ábra. A metán-kibocsátás értékeinek (kt) alakulása Ukrajnában 1990-2018 között
Forrás: Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2018 (draft). Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine, 2020

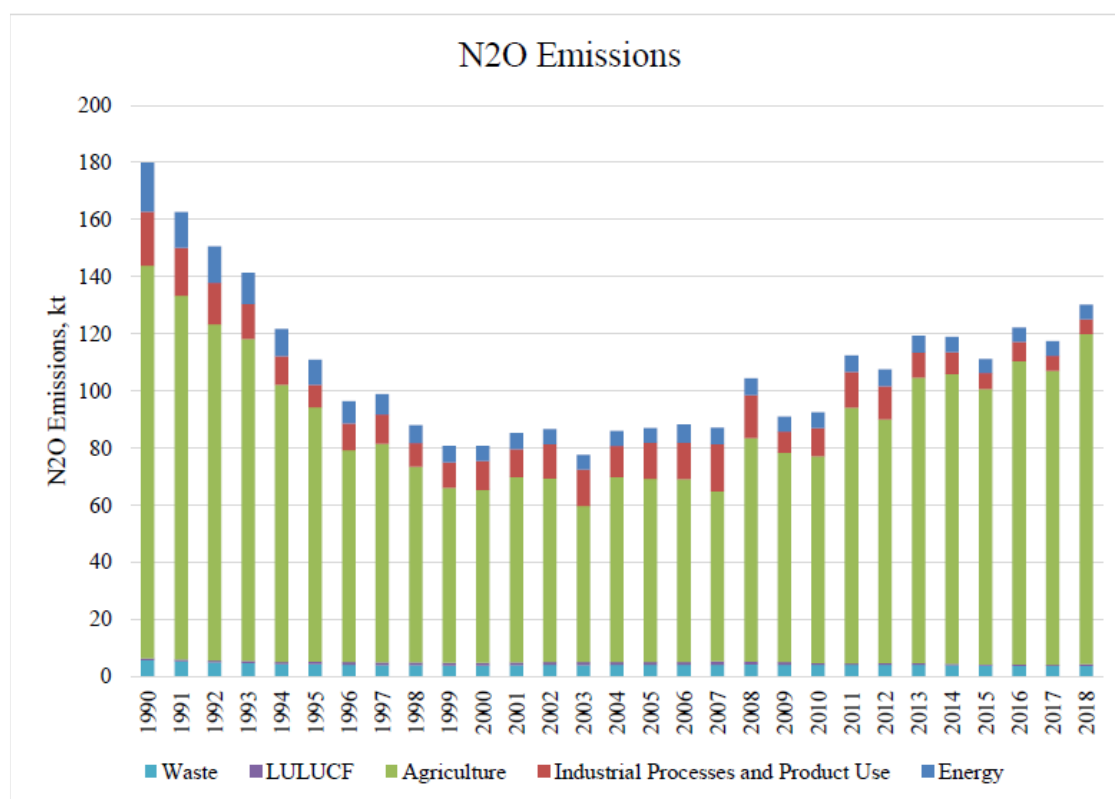
A mezőgazdaságban a CH₄-kibocsátás fő forrása a szarvasmarhatartáshoz köthető. A gazdasági visszaesés a mezőgazdasági termelés csökkenéséhez vezetett, és ennek következtében a mezőgazdaságban a metán kibocsátás 2018-ban 375,68 kt-ra csökkent, ami több mint négyszeres csökkenést jelent az 1990-es bázis évhez képest.

A hulladékkezelési ágazatban a legnagyobb CH₄-kibocsátás a szilárd települési hulladék, valamint a szennyvíz anaerob lebontása során lejátszódó folyamatok miatt következett be. 1990-hez képest a szilárd hulladék ártalmatlanító létesítmények kibocsátása 30,5 %-kal, a szennyvíz kibocsátása pedig 19,9 %-kal csökkent.

A metánkibocsátás az IPPU szektorban a nyersvas, a szilícium-karbid, a metanol, a korom, az etilén, a kokszt és néhány más termék gyártása során valósul meg. Az 1990 és 2018 közötti időszakban, az ágazatban a CH₄-kibocsátás mennyisége 55,73 kt-ról 123,79 kt-ra (122,1 %) nőtt, ami a termelési volumen növekedésével van kapcsolatban. Ugyanezen időszakban a LULUCF szektorból származó CH₄-kibocsátás átlagosan a teljes metán-kibocsátás kevesebb, mint 0,1 %-át tette ki.

A dinitrogén-oxid (N₂O) kibocsátás alakulása

Ukrajnában a dinitrogén-oxid-kibocsátás 2018-ban 38,8 Mt CO₂-egyenértéknek felelt meg, ami 27,6 %-kal (53,6 Mt CO₂-egyenérték) volt alacsonyabb, mint 1990-ben (3.30. ábra).



3.30. ábra. A dinitrogén-oxid-kibocsátás értékeinek (kt) alakulása Ukrajnában 1990-2018 között

Forrás: Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2018 (draft). Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine, 2020

2018-ban 2017-hez képest a dinitrogén-oxid kibocsátása 10,9 %-kal nőtt. Ukrajnában a dinitrogén-oxid kibocsátás legnagyobb forrása a mezőgazdasági ágazat, amely a 2018-as összes dinitrogén-oxid kibocsátás 88,8 %-áért felelős. Ez a kibocsátás a mezőgazdasági talajhasználatból és a trágyakezelési tevékenységből származik.

A dinitrogén-oxid kibocsátásban a második legnagyobb aránnyal bíró ágazat az energiaszektor, amely a teljes mennyiség mindössze 4,0 %-áért volt felelős 2018-ban. Az IPPU szektor az N_2O kibocsátás 3,9 %-áért felelős. Az ágazat legfontosabb kibocsátási forrásai a salétromsav és az adipinsav előállítása, valamint a dinitrogén-oxid gyógyászati célú felhasználása.

Ezenkívül az N_2O kibocsátás még a hulladékkezelési ágazatban fordul elő (2,9 %), valamint kis mennyiségben LULUCF szektorban (0,4 %).

3.4.2. Kárpátalja (Zakarpatszka Oblaszty)

Kárpátalján 2018 végén 10 vízerőmű, 6 naperőmű és egy biogáz üzem működött. Ezen megújuló energiát hasznosító létesítmények teljes kapacitása 90,4 MW. A villamosenergia-termelési kapacitás legnagyobb részét a naperőművek jelentik (55,7 %, ami 50,35 MW-nak felel meg). A megyében egy mini (1 MW), nyolc kis (10 MW-ig) és egy nagyobb (10 MW-os) napelempark található. A biogázból származó villamos energiát egy objektum állítja elő, amelynek aránya mindössze 1,1 % (1 MW) a teljes kapacitásból. 2018-ban ezek a létesítmények 168,8 millió kWh villamos energiát állítottak elő, ami 18,5 %-kal volt több mint az előző év azonos időszakában. A legtöbb villamos energiát (112 millió kWh) a vízerőművek termelték meg (77,7 %). A naperőművek 56 millió kWh-t termeltek, ami 21,7 %-ot tesz ki a teljes termelésből. A biogázból 0,78 millió kWh-t állítottak elő, ami kevesebb, mint 1 %.

A villamosenergia-fogyasztás Kárpátalja megyében mintegy 1800 millió kWh, a saját vízerőművek villamosenergia-termelése mintegy 112 millió kWh, ami a teljes fogyasztás 6,2 %-a. Ez megerősíti, hogy a régió szinte teljes mértékben függ a hálózatról származó villamosenergia-ellátástól.

Kárpátalja vízerőforrásai Ukrajnában a legnagyobbak a vízgyűjtő terület egységére vonatkoztatva. Ukrajna 42 milliárd kWh potenciális vízenergiájából Kárpátalja 10,2 milliárd kWh-ot tesz ki, azaz a teljes potenciál negyedét adja annak ellenére, hogy a megye területe csak 2,1 % az ország területéből. Számítások szerint ebből 4,5 milliárd kWh technikailag megvalósítható vízenergia-potenciál az áramtermelés számára.

A megyében ma 10 vízerőmű üzemel összesen 39,05 MW összkapacitással:

- Tereble-Rikszkij (Теребле-Рікський) - 27,0 MW;
- Onokivszkij (Оноківський) - 2,65 MW;
- Ungvári (Ужгородський) - 1,9 MW;
- Nyizsnyij Bisztrij (Husztai járás) (с. Нижній Бистрий Хустського р-ну) - 1,7 MW;
- Krasznyanszkij (Краснянський) - 1,16 MW;
- Turja-Paszitszkij - Shipit-1 (Тур'я-Пасіцький – Шипіт-1) - 1,02 MW;
- Turja-Poljanszkaja - Shipit-2 (Тур'я-Полянський – Шипіт-2) - 1,0 MW;
- Lopuhovoi (Técsői járás) (с. Лопухово Тячівського р-ну) - 0,996 MW;
- Ruszka Mokra (Técsői járás) (с. Руська Мокра Тячівського р-ну) - 0,996 MW;
- Bilinszkij (Білинський) - 0,63 MW.

Ezeknek a vízerőműveknek a tényleges villamosenergia-termelése 2018-ban 112,0 millió kWh volt. Az első kárpátaljai vízerőművet cseh tervek alapján a magyarok építették 1941-ben (onokóci és ungvári), amelyek nagyobb rekonstrukciók nélkül ma is üzemelnek.

A napenergia felhasználása a megye alföldi részein ígéretes, mivel a napfény megvilágításának ideje ezeken a területeken 2000 óra évente. Kárpátalján 2018-ban 6 naperőmű termelt áramot, összesen 50,351 MW teljesítménnyel, melyek a következők:

- „SZE-3” Téglási (Ungvári járás) (с. Тийглаш, Ужгородського р.) – 21,478 MW;
- "Irljava" Irljavai (Ungvári járás) (с. Ірлява Ужгородського р-ну) – 9,6 MW;
- "SZESZ Dobrony" Nagydobrony (Ungvári járás) (с. Велика Добронь, Ужгородського р-ну) – 7,393 MW;
- "Chaslivtsi" SOLAR Császlóc (Ungvári járás) (с. Часлівці Ужгородського р-ну) – 5,4 MW;
- SZESZ "GUTA-2" (Ungvári járás) (Ужгородського р-ну) – 3,48 MW;
- "Kamjanyitszka SES" (Guta, Ungvári járás) (с. Гута Ужгородського р-ну) – 3,0 MW.

Ezeknek a naperőműveknek a villamosenergia-termelése 2018-ban 56,014 millió kWh volt, ami 33,2 %-nak felel meg a megújuló energiát használó létesítmények teljes villamosenergia-termeléséből Kárpátalja megyében.

A szélenergia gazdaságilag versenyképes helyi felhasználása céljából az Ukrán-Kárpátok ígéretes területnek számít, de nagyon körültekintően kell meghatározni az egyes területek

szélpotenciálját a lehetséges árnyékolási lehetőségek nagy száma miatt, különösen a völgyekben és a hegylejtőkön. A szélenergia felhasználásának még nincsenek számottevő tapasztalatai Kárpátalján. Ennek a területnek a kiaknázása még várat magára. Szélerőművek telepítése számára ígéretes területnek tűnik a Gimba-hegy (1180 m), amely Fülöpfalva (Pilipec) falutól 6 km-re található. A mérések szerint itt az átlagos éves szélsébség 7,5 m/sec felett van. Jó meteorológiai viszonyok vannak még a Javornyik és a Mencsul hegység területén is. A tervek között szerepel egy 120 MW teljesítményű szélerőmű park építése a volóci (voloveci), valamint a szolyvai járásban.

ÜHG leltár

Ukrajnában az ÜHG-kibocsátás vonatkozásában rendelkezésre állnak bizonyos regionális, illetve megyei adatok, azonban ezek nem olyan teljeskörűek, mint Magyarországon. Ennek megfelelően az országok közötti összehasonlítások nem alkalmazhatóak, mivel a számításhoz szükséges adatok egy része más módszertan alapján kerül meghatározásra. Emiatt nem is vállalkozunk az egyes országok adatainak összehasonlítására, hanem azt vizsgáljuk, hogy az adott országban milyen tendencia figyelhető meg az ÜHG-kibocsátás területén a vizsgált időszakban. Az ÜHG-kibocsátás meghatározásához szükséges alapadatokat Ukrajna Állami Statisztikai Hivatalának (Державна служба статистики України) adatbázisaiból vettük, melynek elérhetősége: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. Bizonyos regionális adatokat a Statisztikai Hivatal megyei kirendeltsége szolgáltatotta. Amely esetben a Statisztikai Hivatal adatai nem álltak rendelkezésre, ott a szolgáltató vállalatok által publikált adatokat vettük alapul (pl. erdészet stb.), illetve bizonyos esetekben – ahol sem a regionális, sem pedig a szektorális adatok nem voltak elérhetőek – az országos adatokból kiindulva lakosságarányos becslést alkalmaztunk. A közlekedési szektor kibocsátását az értékesített üzemanyagok (benzin, gázolaj) mennyisége alapján határoztuk meg.

A Kárpátaljai Megyei Állami Közigazgatás Ökológiai és Természeti Források Osztályának (Закарпатська Обласна Державна Адміністрація Департамент Екології Та Природних Ресурсів) éves jelentései szerint a légkörbe történő szennyezőanyag-kibocsátás az alábbiak szerint alakult (3.6. táblázat).

Szennyezőanyag megnevezése	Kibocsátás értéke a vizsgált évben (ezer t)			
	2015	2016	2017	2018
összes szennyezőanyag kibocsátás	4,4	4,9	3,2	3,9
ebből üvegházhatású gázok	2,61	2,78	1,95	2,23

3.6. táblázat: Kárpátalja stacioner forrásokból származó szennyezőanyag-kibocsátása

Forrás: Kárpátalja Megyei Állami Közigazgatás

A 3.6. táblázat adataiban csak a stacioner szennyezők által kibocsátott (feltehetően önbevallás alapján számított) ÜHG-kibocsátás értékei kerültek feltüntetésre. Azonban a valós ÜHG-kibocsátás során figyelembe kell venni az alábbi kibocsátási forrásokat is:

- 1) energiafelhasználásból (ezen belül: villamos energia, földgáz, lakossági tűzifa- és szénfelhasználás) eredő ÜHG-kibocsátás;
- 2) nagyipari üzemek ÜHG-kibocsátása (pl. vegyipar, kohászat, acélipar, erőművek stb.);
- 3) közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás;
- 4) mezőgazdasági tevékenységből (kérődzők kibocsátása, hígtrágya-emisszió, szerves- és műtrágya emisszió) származó ÜHG-kibocsátás;
- 5) hulladékkezelésből származó (szilárd hulladék, szennyvíz) ÜHG-kibocsátás;
- 6) nyelők (erőd) által elnyelt szén-dioxid.

Mindezek alapján a 3.7. táblázatban Kárpátalja vonatkozásában összefoglalóan bemutatjuk a fentebb felsorolt kibocsátók és nyelők (erdők) által elnyelt üvegházhatású gázok becsült egyenlegét.

Szennyezőanyag forrás (szektor) megnevezése	Becsült kibocsátás értéke a vizsgált évben (t CO ₂ egyenérték)					
	2016		2017		2018	
	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%
Energiafogyasztás	1.090.724	46,7	1.138.628	46,9	1.027.816	45,2
Nagyipari kibocsátás ¹	144.600	6,2	218.700	9,0	177.500	7,8
Közlekedés	674.337	28,9	660.853	27,2	649.191	28,6
Mezőgazdasági tevékenység	408.318	17,5	393.474	16,2	400.999	17,6
Hulladékkezelés	17.920	0,8	18.010	0,7	18.030	0,8
Összes kibocsátás (bruttó):	2.335.899	100,0	2.429.665	100,0	2.273.536	100,0
Nyelők (erdők)	-1.099.206	-47,1	-1.099.206	-45,2	-1.099.206	-48,3
Egyenleg (nettó kibocsátás)	1.236.693	52,9	1.330.459	54,8	1.174.330	51,7
Egyenleg (nettó kibocsátás) nagyipar nélkül	1.092.093	46,8	1.111.759	45,8	996.830	43,8

1 – stationer kibocsátók

3.7. táblázat: Összegző kimutatás Kárpátalja ÜHG-kibocsátásáról *Forrás: saját számítás*

Kárpátalja ÜHG-kibocsátása kapcsán az alábbiakat mondhatjuk el:

- a megye átlagos éves bruttó ÜHG-kibocsátása mintegy 2,3-2,4 millió t CO₂ egyenértéknek felel meg;
- a bruttó kibocsátási mennyiségből az energiafogyasztás jelenti a legnagyobb arányt (közel a felét);
- a második legnagyobb részarányt a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás adja (átlagosan 27-29 között %);

- a nagyipari kibocsátási szektor értéke viszonylag csekélynek tekinthető (6-9 % között), ám ez nem feltétlenül tükrözi a valóságot, mivel ezek az üzemek nem jelennek meg az EU ETS rendszerben, így tényleges kibocsátásuk nem ellenőrizhető;
- a mezőgazdasági szektor ÜHG-kibocsátása mintegy 16-18 %-ot tesz ki a teljes kibocsátásból;
- a hulladék- és szennyvízkezelésből származó ÜHG-kibocsátás a megye teljes kibocsátásának kevesebb, mint 1 %-áért felelős;
- a bruttó ÜHG-kibocsátás a vizsgált időszakban csekély ingadozás mellett alapvetően stagnálást mutat;
- a jelentősnek mondható erdőterület miatt egy jelentős nyelés jellemzi a megyét (a teljes kibocsátott mennyiség közel 50 %-a);
- az egy főre eső bruttó ÜHG-kibocsátás Kárpátalján a vizsgált időszakban mintegy 1,81-1,94 t/fő, míg a nettó ÜHG-kibocsátás pedig mintegy 1 t/fő értékre tehető.

3.5. Összegző megállapítások a Felső-Tisza vízgyűjtő területének ÜHG leltárával kapcsolatban

A Felső-Tisza vízgyűjtő területének vonatkozásában az alábbi országok területei esetében végeztük el az ÜHG leltár felvételét a fentebb ismertetett módszertan alapján:

- Ukrajna – Kárpátalja megye (Закарпатська область),
- Románia – Máramaros és Szatmár megyék (Județul Maramureș, Județul Satu Mare),
- Szlovákia – Kassai kerület (Košický kraj),
- Magyarország – Szabolcs-Szatmár-Bereg megye.

Az elvégzett számítások alapján meghatározható a négy ország érintett területeinek összesített ÜHG leltára, mely adatokat a 3.8. táblázat tartalmazza.

Szennyezőanyag forrás (szektor) megnevezése	Becsült kibocsátás értéke a vizsgált évben (t CO ₂ egyenérték)					
	2016		2017		2018	
	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%	t CO ₂ egyenérték	%
Energiafogyasztás	5.053.506	31,9	5.164.179	31,9	5.149.464	32,1
Nagyipari kibocsátás	7.570.196	47,8	7.642.564	47,2	7.434.803	46,3
Közlekedés	2.122.118	13,4	2.312.654	14,3	2.394.034	14,9
Mezőgazdasági tevékenység	937.378	5,9	916.926	5,7	913.222	5,7
Hulladékkezelés	165.706	1,0	165.873	1,0	165.775	1,0
Összes kibocsátás (bruttó):	15.848.904	100,0	16.202.196	100,0	16.057.298	100,0
Nyelők (erdők)	-2.249.196	-14,2	-2.250.447	-13,9	-2.250.697	-14,0
Egyenleg (nettó kibocsátás)	13.599.707	85,8	13.951.749	86,1	13.806.601	86,0
Egyenleg (nettó kibocsátás) nagyipar nélkül	6.029.511	38,0	6.309.185	38,9	6.948.291	39,7
Lakosságszám, fő	3.423.792	-	3.418.874	-	3.414.825	-
Bruttó kibocsátás, t/fő	4,63	-	4,74	-	4,70	-
Bruttó kibocsátás nagy-ipar nélkül, t/fő	2,42	-	2,50	-	2,53	-
Nettó kibocsátás, t/fő	3,97	-	4,08	-	4,04	-
Nettó kibocsátás nagy-ipar nélkül, t/fő	1,76	-	1,85	-	1,87	-

3.8. táblázat: Összegző kimutatás a Felső-Tisza vízgyűjtő területének ÜHG-kibocsátásáról

Forrás: saját számítás

A 3.8. táblázat adatai alapján a Felső-Tisza vízgyűjtő területének, mint egységes földrajzi egységnek az összesített ÜHG-kibocsátása kapcsán az alábbiakat mondhatjuk el:

- a terület átlagos éves bruttó ÜHG-kibocsátása mintegy évi 16 millió t CO₂ egyenértéknek felel meg;
- a bruttó kibocsátási mennyiségből a nagyipari kibocsátás jelenti a legnagyobb részarányt (közel a felét);
- a második legnagyobb részarányt az energiafelhasználásból származó ÜHG-kibocsátás jelenti (átlagosan a teljes mennyiség közel 1/3-a);
- a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás a teljes területi ÜHG-kibocsátás 14-15 %-ának felel meg;
- a mezőgazdasági szektor ÜHG-kibocsátása mintegy 6 %-áért felelős;
- a hulladék- és szennyvízkezelésből származó ÜHG-kibocsátás a terület teljes kibocsátásának mindössze 1 %-áért felelős;
- a bruttó ÜHG-kibocsátás a vizsgált időszakban enyhén emelkedő tendenciát mutat;
- a nagyipari kibocsátás nélküli bruttó ÜHG-kibocsátás a vizsgált időszakban egy jelentősebben emelkedő tendenciát mutat (közel 1 Mt CO₂ egyenérték);
- az erdőterületeknek köszönhetően a nyelés a teljes kibocsátott mennyiség mintegy 14 %-át tudja átlagosan semlegesíteni;
- az egy főre eső bruttó ÜHG-kibocsátás a Felső-Tisza vízgyűjtő területén az összesített adatok alapján a vizsgált időszakban enyhén emelkedő tendenciát mutat;
- ugyanez igaz a nettó fajlagos kibocsátási értékekre is annak ellenére, hogy a terület lakosság száma csökkenő tendenciát mutat.

Irodalomjegyzék

Climate change risk profile in Ukraine. Country Fact Sheet. USAID, December 13, 2016

Letölthető: <https://www.climatelinks.org/resources/climate-risk-profile-ukraine>

Fourth Biennial Report Of Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute and Ministry of Environment of Slovak Republic. Bratislava, December, 2019

Letölthető: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BR4-1-4BR_SVK_SHM%C3%9A_final.pdf

Módszertani útmutató megyei klímastratégiák kidolgozásához. Klímabarát Települések Szövetsége, 2017

Letölthető: http://klimabarad.hu/images/tudastar/8/kepek/KBTSZ_modszertanfejl_MEGYE_END_KIKULD.pdf

Romania's Fourth Biennial Report under the UNFCCC. Ministry Of Environment, Waters And Forests, December 2019

Letölthető: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BR4-Romania.pdf>

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Klímastratégiája. Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Önkormányzata - Integráció a Minőségi Fejlesztésért Alapítvány, 2018 (KEHOP-1.2.0-15-2016-00012)

Letölthető: <http://docplayer.hu/108502320-Szabolcs-szatmar-bereg-megye-klimastrategiaja.html>

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (SECAP) - Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Önkormányzat, 2019 (TOP-3.2.1-15-SB1-2016-00062)

Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2018 (draft). Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine, 2020.

Letölthető: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/Ukraine_NIR_2020%20draft.pdf

4. Alkalmazkodási helyzetértékelés, a releváns éghajlat-változási problémakörök és hatásviselők meghatározása

Jelen fejezetben azon, a Felső-Tisza vízgyűjtőjén jellemző éghajlat-változási problémaköröket, és fő hatásviselőket tárgyaljuk, melyek a klímaváltozás kedvezőtlen hatásai miatt tovább súlyosbodnak, vagy állapotuk jelentősen leromlik.

Országrészenként kerül bemutatásra a társadalmi (demográfiai), gazdasági helyzet, a védendő természeti értékek köre, az aszály általi veszélyeztetettsége, az infrastruktúra egyes elemeinek állapota.

Ezzel szemben más környezeti problémák és hatásviselők bemutatása a teljes vízgyűjtő esetében kerülnek meghatározásra, annak a közigazgatási egységnek a példáján keresztül, ahol az a legjellemzőbb a probléma, pl. a fenyőerdők pusztulása, villámárvizek (Kassai kerület), antropogén, vagy természetes eredetű tömegmozgások (Kassai kerület, Kárpátalja).

Magyarországon a Klímabarát Települések Szövetsége (KBTSZ) éghajlat-változási problémakörök általi érintettségé, veszélyeztetettség alapján Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében tíz kiemelt érintett hatásviselőt határozott meg. A hatásviselők érintettségének mértéke, kiterjedése, számossága ad útmutatást a jelentőség meghatározásához; azaz, ha egy problémakör érintettjeinek aránya magas, akkor azt a problémakört kiemelten jelentősnek tekinthetjük. A probléma-osztályozás nem a folyamatok súlyosságát, nem a kockázatok, veszélyek mértékét minősíti, hanem az érintett hatásviselők száma, mértéke alapján határozza meg azok relevanciát.

Ezen módszertan alapján a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében meghatározott hatásviselők körét kiegészítettük a teljes felső-tiszai vízgyűjtő területére, illetve az egyes hatásviselők jelentőségét a teljes vízgyűjtőre gyakorolt hatása alapján határoztuk meg.

A Felső-Tisza vízgyűjtőjén kiemelten érintett jelentőségű osztályba sorolható:

- az árvíz, villámárvíz általi veszélyeztetettség,
- az antropogén és természetes eredetű tömegmozgások általi veszélyeztetettség,
- az aszály általi veszélyeztetettség az alföldi területeken,
- az ipari tevékenységből származó toxikus szennyező források aktiválódásának

Átlagos mértékben érintett:

- a természeti értékek veszélyeztetettsége,
- erdők tűz és rovarkártevők általi veszélyeztettsége,
- belvíz általi veszélyeztetettség síksági területeken,
- az ivóvízbázisok veszélyeztetettsége
- a turizmus veszélyeztetettsége.

Kiemelt figyelmet kell szentelni az árvizek, villámárvizek általi veszélyeztetettségnek, az ipari tevékenységből származó toxikus szennyező források aktiválódásának, a bányászat következtében kialakult antropogén eredetű tömegmozgásoknak, berogyásoknak, az erdőterületek tűz és rovarkártevők általi veszélyeztetettsége.

Az egyes közigazgatási egységek esetében azért van szükség a társadalmi és a gazdasági viszonyok számbavételére, mert csak így lehetséges felmérni a társadalom várható reakcióit, adaptációs képességeit a klímaváltozás hatásaival szemben. Egy előregedő, rossz egészségügyi állapotban lévő társadalom fokozott veszélynek van kitéve a hőhullámos napok számának gyarapodása esetén. Modellezett adatok alapján Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a hőhullámok miatt bekövetkező többethalálozás akár a 175 %-ot is elérheti a napjainkban tapasztalható esetszámokhoz képest. Különösen veszélyeztetettnek minősülnek a csecsemők, a kisgyermek, a 65 évnél idősebbek, a fogyatékkal élők, illetve a krónikus szív- és érrendszeri betegségben szenvedők. Egy társadalom adaptációs lehetőségei sokkal jobb, ha az idős, ellátásra szoruló réteg aránya nem túl magas a népességben belül.

A lakosság ugyancsak jobb adaptációs képességekkel rendelkezik, és klímatudatosabb életet tud folytatni, ha jobb az anyagi körülményei. A jobb anyagi viszonyok mellett egészségesebb élelmiszereket tud fogyasztani, a mindennapi megélhetési gondok hiányában körültekintőbben tud a környezetével bánni. Az alacsony jövedelemviszonyok között élők a fűtési szezonban különböző káros égéstermékeket kibocsátó anyagokat tüzelnek el, valamint nem képesek megfizetni a kommunális hulladék elszállításának, a víz- és szennyvízszolgáltatás díját.

A mezőgazdaság szerkezete erősen befolyásolja az adaptációs lehetőségeket. Az utóbbi időben egyre inkább a monokultúrák irányába tolódik el az ágazat, így ez közvetett módon a biodiverzitás csökkenéséhez vezet. Az erdőterületek szerepét nem lehet elégszer hangsúlyozni

a klímaváltozás elleni küzdelemben. Egyrészt az erdők jelentős szénmegkötő képességgel rendelkeznek, aminek következtében képesek csökkenteni a légkörben, a talajban és a hidroszférában lévő üvegházhatású gáz a CO₂ koncentrációját. A CO₂ nyelés mértéke 1000 ha erdő esetén évente 1581 tonnának felel.

Emellett az erdők fontos szerepet töltenek be a hegyvidéki területeken a lefolyás késleltetésében, így megakadályozhatják, vagy késleltethetik az katasztrofális árvizek kialakulását. Emellett többféle védelmi funkciót is ellátnak, ilyen az iparterületek melletti erdősávok zaj- és porvédő funkciója, vagy a szélrózsiót mérséklő mezővédő erdősávok hálózata is. A védelmi funkciók mellett az emberi rekreáció körülményit is javítják a városi zöldfelületek, főként, ha azok megfelelő orientációval és szerkezettel rendelkeznek.

A társadalom, vagy az önkormányzatok alkalmazkodóképességét nagyban meghatározza a kommunális szolgáltatások állapota és színvonala. Habár a kommunális hulladék ÜHG-kibocsátása általában csak pár százaléka a teljes kibocsátásnak, de annak szakszerű begyűjtése, szállítása, majd a műszakilag megfelelően biztosított lerakókba történő elhelyezése a talaj, valamint a felszíni és felszín alatti vizek védelme szempontjából egyaránt fontos. Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap a szelektív hulladékgyűjtés és az újrahasznosítás. Ez amellett, hogy csökkenti az újabb anyagok (főként műanyagok) rendszerbe való kerülését, fokozza társadalom környezettudatosságát is. Ha egy térségben magas a szelektív hulladékgyűjtés aránya, ott minden bizonnyal klímatudatosabb a lakosság is.

Fontos az adott terület stabil és folyamatos vízellátása is, mivel a globális felmelegedés következtében egyértelműen növekedni fog a lakosság és a mezőgazdaság vízigénye is. Ennek a biztosításának fő akadályai az ugyancsak a klímaváltozás következtében jelentkező szárazodásban van, aminek egyenes következménye az aszály kialakulása. Amellett, hogy a nyári évszak csapadékhiányos időszakai miatt általános vízhozam és talajvízszint csökkenéssel kell számolni, a hőszénapok számának növekedése miatt növekedni fog a vízigény. Ezt csak jól kiépített vízvezetékrendszerek segítségével lehet megoldani ügyelve a gyarapodó viharok általi veszélyeztetettségére is. A fő problémát a vízvezetékek alámosása, valamint a szennyvízelvezető rendszerek telítődése jelentheti. Ez utóbbinak fokozott járványügyi kockázata is lehet.

Habár a vízgyűjtő síkvidéki területein a turizmus klímaváltozás általi veszélyeztetettsége alacsony, addig a hegyvidéki területeken közepes, vagy magas. A fő problémát a téli, a fagyos és a hótakarós napok számának csökkenése jelenti. Ez főleg a síközpontok létét veszélyezteti a szezon lerövidülése miatt. A domborzati adottságok következtében nincs lehetőség magasabb térszínek felé terjeszkedni, így az üzemeltetőknek a profilváltás lehet a megfelelő megoldás.

4.1. A Felső-Tisza vízgyűjtő közigazgatási egységeinek klímaszempontrú bemutatása

Jelen fejezetben a Felső-Tisza vízgyűjtőterületén lévő közigazgatási egységek főbb társadalmi és gazdasági jellemzői mellett bemutatásra kerülnek a természeti értékeik, a legjellemzőbb környezeti problémáik, az ott leginkább releváns természeti, vagy antropogén eredetű veszélyforrások. A vizsgált közigazgatási egységek a következők: Magyarország Szabolcs-Szatmár-Bereg megye; Románia, Máramaros-megye (Judetul Maramures), Szatmár-megye (Judetul Satu Mare); Szlovákia, Kassai kerület (Kosice Kraj); Ukrajna, Kárpátalja (Zakarpatszka oblaszty);.

4.1.1. Magyarország, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye

Társadalmi gazdasági jellemzők

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye Magyarország északkeleti részén fekszik északi és keleti területén Szlovákiával, Ukrajnával és Romániával határos, nyugaton és délen Borsod-Abaúj-Zemplén és Hajdú-Bihar megyék határolják (4.1. ábra). A megye az Alföld nagytáj területén fekszik, jelentős részét a Felső-Tisza vidék és a Nyírség középtáj fedi le, valamint a Közép-Tisza vidék kistájai közül a Hortobágy és a Taktaköz érinti a megye nyugati részét, valamint a Hajdúság középtájhoz tartozó Hajdúhát. A megye tájféldrajzi változatosságát jelzi, hogy az 5936 km²-es területen összesen 12 kistáj található.

A megyében egyszerre találhatóak meg a törpe- és aprófalvas térségek, valamint az egymástól jelentősebb távolságra fekvő, nagyobb népességgel rendelkező települések. A törpe- és aprófalvas településstruktúra a Szatmári-síkon, a Beregi-síkon és a Rétköz egyes területein jellemző, ahol a falvak méretének felső határát erősen meghatározták az azoknak helyet biztosító keskeny folyóhátú területek. Az aprófalvas térségekről általánosan elmondható, hogy

hátrányos helyzetűek, népességmegtartó erejük alacsony, ezért az utóbbi évtizedekben a lakónépességük jelentősen csökkent és elöregedés jellemzi. Ezen területek jelentős része városhiányos, gazdaságilag periférikus helyzetű, sok esetben közlekedési, elérhetőségi nehézségekkel is küzd.



4.1. ábra: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye helyzete. *Forrás: TeIR.*

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye állandó népessége a legutolsó népszámlálás időpontjában, 2011-ben 572.734 fő volt, míg 2001-ben 586.158 fő, ez 10 év alatt egy jelentős, 13.424 fős fogyást jelentetett. A 2019-es adatok szerint a teljes lakosság 552.964 fő, ami 2011-hez képest több mint húszezer fős fogyást mutat (4.1. táblázat). A megye területén 29 város található, a népesség 55 %-a városlakó. A legnagyobb városa, a felsőfokú központ szerepet betöltő, 117 ezer lakosú megyeszékhely Nyíregyháza, legkisebb városa a 2.153 fő lakosú Máriapócs.

Év	Teljes népesség (fő)	
	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	Nyíregyháza
2017	562.058	117.689
2018	558.361	117.121
2019	552.964	116.799

4.1. táblázat: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye és Nyíregyháza népessége 2017 és 2019 között
Forrás: Eurostat

A megye lakosságának természetes szaporodás/fogyás mérlege az utóbbi két évtizedben negatív előjelű. A lakosság korösszetétele szintén kedvezőtlen tendenciákat mutat (4.2.

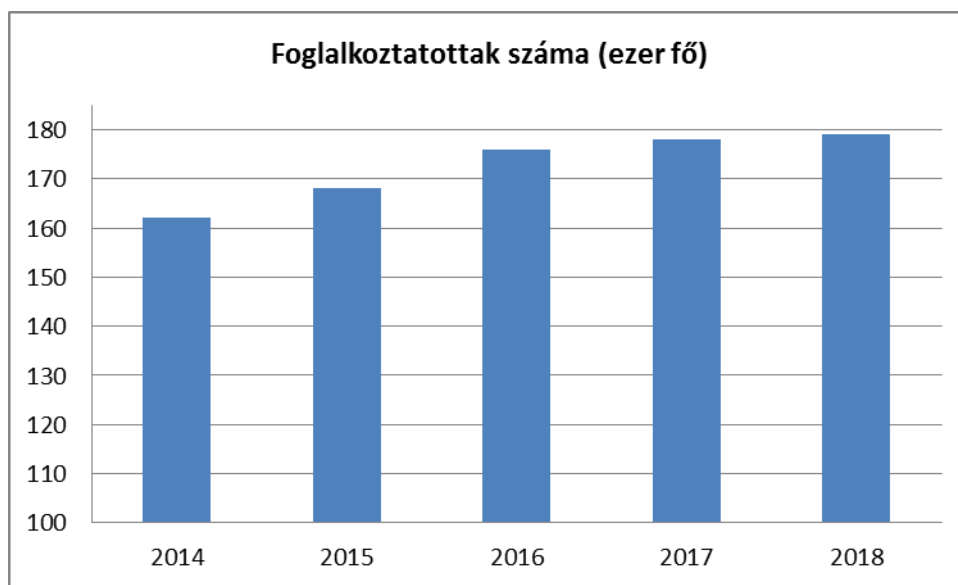
táblázat). A 15 év alattiak aránya 2011-ben még 17,4 % volt 2019-ben már csak 15,7 %. A 60 év fölöttiek esetében, pedig 3,7 %-os növekedés figyelhető meg, így 2019-re a korcsoport aránya 24 %. A 60 év fölötti népesség aránya a vízgyűjtő közigazgatási egységei között itt a legmagasabb, 4 %-kal több mint a Kassai kerületben. Ezek a mutatók a társadalom elöregedését jelzik, tendenciája alapján a jövőben sem várható javulás.

	teljes népesség	0-14 éves	%	15-59 év	%	60 év fölött	%
2011	559.272	97.284	17,4	348.743	62,3	113.279	20,3
2017	562.058	90.051	16,0	346.219	61,7	125.788	22,3
2018	558.361	88.932	15,9	341.616	61,1	127.813	23
2019	552.964	86.835	15,7	333.713	60,3	131.980	24

4.2. táblázat: A lakónépesség korcsoport szerinti változása 2001-2016 között.

Forrás: KSH, Tájékoztatási adatbázis

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakosságának gazdasági aktivitása az utóbbi években jelentősen élénkült. A foglalkoztatottak száma a válság mélypontjának tekinthető 2009-es évben 176 ezer fő volt, 2016 első negyedévében már 230 ezer (4.2. ábra). Ez a bővülés jól látszik a 15-74 korosztály gazdasági aktivitásán. Míg 2009-ben a teljes korosztály 50 %-a (215 ezer fő) volt gazdaságilag aktív, addig 2016-ban már 260 ezer fő, a korosztály 60,3 %-a. Ez az érték, valamivel az 58,5 %-os országos átlag fölött van. A munkanélküliségi ráta tekintetében Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében figyelhetőek meg a legnagyobb értékeket, habár a 2009-es 18,5 %-ról 2016 első negyedévére 11,6 %-ra csökkent a munkanélküliek aránya. Az Észak-alföldi régiós ráta 9,3 % volt ekkor, az országos 5,1 %.



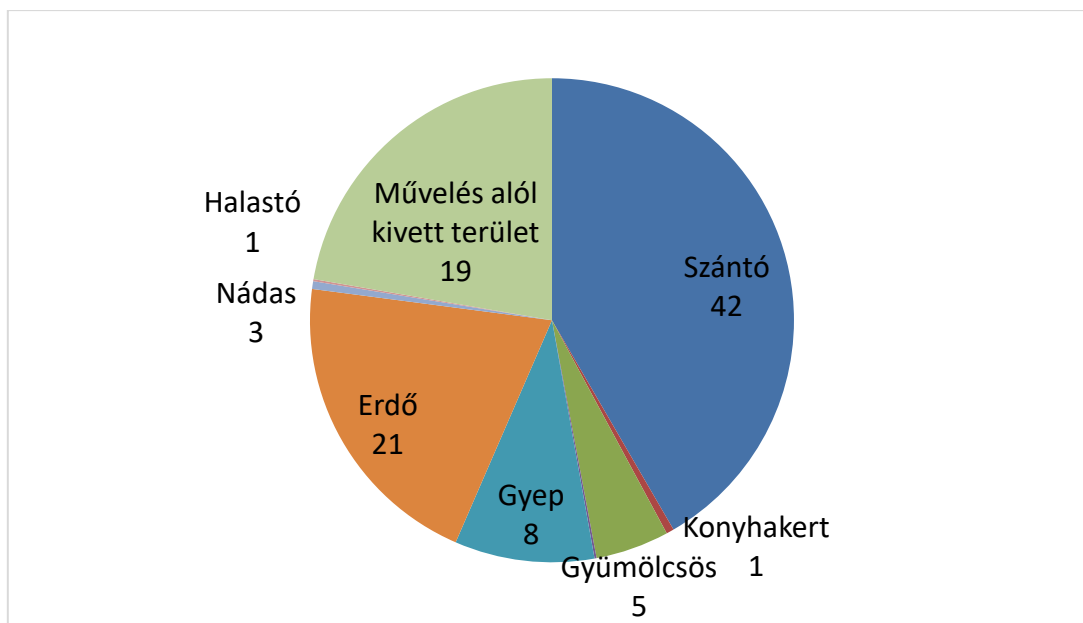
4.2. ábra: A foglalkoztatottak száma Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 2014-2018 között

Forrás: Eurostat.

Az egy lakosra jutó összes nettó jövedelem 819 ezer Ft volt 2017-ben. Ennek értéke 2008 óta gyakorlatilag megduplázódott. A megyében élők egészségi állapota országos összehasonlításban kedvezőtlen képet mutat. Az alapellátás színvonala az utóbbi időben fejlődött, de továbbra is hiányosságokkal küzd, főleg megye aprófalvas térségeiben. Összefüggés figyelhető meg a magas munkanélküliség, az alacsony jövedelmi viszonyok, iskolázottság és a rossz egészségügyi kondíciók között. A megye népessége az országos trendeknek megfelelően öregedő struktúrát mutat. Így az idősebb korosztály aránya egyre nagyobb lesz, akik a klímaváltozás kedvezőtlen hatásaira fokozott érzékenységgel reagálnak. A probléma főként a hőségnapok és hőhullámok számának növekedéséből adódik. Ezt a klimatizálás feltételeinek széles körű megteremtésével lehet jelentősen csökkenteni. Emellett növekedhetnek a szív és érrendszeri megbetegedések bizonyos típusainak száma, amelyek kialakulását a gyorsan, és gyakran változó légnyomás is elősegíti.

Mezőgazdaság

A megyében a mezőgazdaság számára hasznosítható területek nagysága 390 ezer ha, ebből a szántók területe 280 ezer ha (4.3. ábra). A szántókon 65 %-ban gabonafélék, és 15 %-ban olajos növények termesztése folyik. Az ország gyümölcstermő területeinek 35 %-a, míg az almának több mint 60 %-a a megyében van. Legnagyobb jelentőségű gyümölcs az alma, valamint a meggy. A megye művelési ágainak megoszlásából látszik, hogy domináns a szántóterületek aránya (42 %), valamint országos átlag feletti az erdőállomány (21 %).



4.3. ábra: A művelési ágak megoszlása *Forrás: KSH*

Természetvédelem és a védendő értékek

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye védendő természeti értékei a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság kezelése alá tartoznak. Kiterjedése közigazgatási szempontból megközelítően Szabolcs-Szatmár-Bereg megye területét fedi le, tájföldrajzi besorolását tekintve több közép- és kistájat ill. tájtípust is érint. Az ártéri síkságok tájtípusába Felső-Tisza-vidék kistájai a Szatmári-sík, a Beregi-sík és a Rétköz tartozik. A hajdani folyóárterek élővilága legszebben a Szatmár-Beregi Tájvédelmi Körzet (ezen belül a Lónyai erdő és Bockereki erdő), a Tiszadobi Ártér ill. a Tiszatelek-Tiszaberceli Ártér Természetvédelmi Terület egyes részei tartoznak.

A Beregi-sík két kis miocén kori vulkáni kúpja, a Tarpai-hegy és Kaszonyi-hegy is védelem alatt áll. Az utóbbi néven önálló természetvédelmi területet alkot. A Szatmári-síkon a Kende-kúria és annak vadregényes, angol stílusú tájképi kertje, mint a Cégénydányádi Park Természetvédelmi Terület kapott védeltséget.

A változatos, nyírvízlaposokkal, deflációs laposokkal és mélyedésekkel, valamint homokbuckákkal tarkított nyírségi táj kiemelkedő természeti értéket képvisel. További védett területek: a Baktalórántházi-erdő Természetvédelmi Terület, a Bátorligeti-legelő Természetvédelmi Terület, a Bátorligeti ősláp Természetvédelmi Terület, a Fényi-erdő Természetvédelmi Terület, a Kállósejéni Mohos-tó Természetvédelmi Terület, a Tiszavasvári Fehér-szik Természetvédelmi Terület és a Vajai-tó Természetvédelmi Terület.

A tájegységen belül az országos jelentőségű természetvédelmi területek sorába tartozik számos kisebb kiterjedésű „ex lege” védett láp és szikes tó is, míg a Tisza folyó Ramsari Egyezmény hatálya alá tartozó hullámteret nemzetközi jelentőségű vadvízként kiemelten óvja a vízimadarak élőhelyeit. Az Európai Unió Madárvédelmi ill. Élőhelyvédelmi Irányelve alapján lehatárolt Natura 2000 hálózat jelentős részben átfed a többi védeltségi kategória kijelölésével.

A természeti értékek mellett számos épített kulturális örökséggel rendelkezik a megye. Kiemelendők az Árpád-korban, vagy a későbbi korokban épült kivételes megjelenésű templomok, egyházi épületek, várak, várromok és kastélyok. A Kulturális Örökségvédelmi Hivatal összesen 357 db műemléki értéket tart nyilván a megyében (4.3. táblázat).

Védett értékek	Mennyiség (db)
Egyházi épület	206
Temető	3
Népi egyházi és építészeti emlék	63
Városi épület, közintézmények	34
Vár, várrom	3
Kastély, kúria, kert, egyéb kapcsolódó építmény	47
Gazdaság, infrastruktúra, tárolás, közlekedés	8
Köztéri műalkotás	3
Összesen	357

4.3. táblázat: Műemléki értékek Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében

Forrás: Kulturális Örökségvédelmi Hivatal.

Hulladékkezelés, közművek

2006. március 5-én alakult meg a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Települési Szilárdhulladék-gazdálkodási Társulás. A társulásban 241 alapító önkormányzat van, amelyek három önálló gyűjtőköri terület alá tartoznak: Nyíregyháza és Térsége Hulladékgazdálkodási Társulás (Nyíregyháza központtal), Felső-Szabolcs és Bereg Térsége Regionális Hulladékgazdálkodási Társulás (Kisvárdai központtal), valamint Szatmári Regionális Hulladékgazdálkodási Társulás (Nagyecsed központtal). A társult önkormányzatok közigazgatási területén, összehangolt fejlesztések folynak, hogy a megyében korszerű, EU-konform, regionális hulladékgazdálkodási rendszert alakítsanak ki, mely magába foglalja a hulladék gyűjtését, válogatását, újrahasznosítását illetve a válogatási maradványok korszerű EU-szabályozásnak megfelelő lerakóban való elhelyezését. Ehhez kapcsolódó technikai és technológiai módszerek kialakítása az eszközök beszerzése, a szükséges beruházások megvalósítása, az illegális, vagy felhagyott hulladéklerakók rekultivációja (www.zoldmegye.hu).

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye összes elszállított települési szilárd hulladék mennyisége a 2012-es 120,7 ezer tonnáról 2019-re 144,4 ezer tonnára növekedett (4.4. táblázat). A szelektíven gyűjtött hulladék mennyisége az említett időszakban csaknem hétszeresére növekedett. 2019-ben már meghaladta a 25 ezer tonnát.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Települési szilárd hulladék (tonna)	120689	115407	129060	126765	133529	138062	133528	144419
Lakossági szelektív hulladék (tonna)	3759	7792	16719	15365	17944	28090	19995	25384

4.4. táblázat: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye szilárd és szelektív hulladékmennyiségének alakulása

Forrás: KSH

A Magyarországon elfogadott Klíma- és Természetvédelmi Akciótervben foglaltak szerint a hatóságok határozottan lépnek fel az illegális hulladéklerakók felszámolása és az elkövetők megbüntetése érdekében. Emellett 2021. július 1-től betiltásra került az egyszer használatos műanyagok forgalmazása, így különösen a műanyag poharak, evőeszközök, tányérok, szívósálak és bevásárló táskák. További cél, hogy az évtized végére a műanyag palackok 90 %-a újrahasznosításra kerüljön.

A klímaváltozás káros hatásaihoz való alkalmazkodás egyik alapfeltétele a mindenki számára elérhető vezetékes víz, mivel a globális felmelegedésből adódóan nő a hőségnapok száma, így ezzel együtt jelentősen nő a lakossági vízigény is. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében az ivóvízhálózat jelentős része az 1990-es és a 2000-es évek elejére kiépült. Jelenlegi hossza 3966 km (4.5. ábra). A teljes és lakossági vízfogyasztás ennek megfelelően 2011 és 2019 között nem sokat növekedett az előbbi 21 millió, míg az utóbbi 16 millió köbméter körül stabilizálódott. A hálózatba újonnan bekapcsolt lakások száma emelkedő tendenciát mutat.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Az ivóvízhálózat hossza (km)	3 859	3 849	3 887	3 882	3 925	3 930	3 938	3 956	3 966
Ivóvízfogyasztás ezer (m ³)	20655	20743	20078	19661	20549	20898	20631	20805	21356
Ebből lakossági ezer (m ³)	16082	16225	15740	15412	16244	16460	15764	16178	16631
A hálózatba bekapcsolt lakások száma (db/év)	903	532	516	611	1553	1039	1219	1195	2330

4.5. táblázat: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye víziközmű adatai

Forrás: KSH

A csatornahálózat hossza 2012 és 2019 között több mint 1100 km-el gyarapodott, az újonnan bekötött lakások száma 2015-ben és 2016-ban kiugróan magas volt (4.6. táblázat). A klímaváltozás következtében szélsőségesse váló időjárás extrém méretű csapadékeseményeket

produkálhat, aminek biztonságos elvezetéséhez megfelelően kiépített és méretezett elvezető rendszer szükséges. Az összes elvezetett szennyvíz mennyisége 2012 és 2019 között mintegy 4 millió köbméterrel növekedett, a lakossági szennyvíz ezzel szemben mindössze alig több mint 1 millió köbméterrel.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Közcatorna-hálózat hossza (km)	2057	2123	2350	2878	3145	31121	3149	3195
A szennyvízgyűjtő-hálózatba újként bekapcsolt lakások száma (db)	5060	3258	5158	10983	9986	3258	2145	4029
Összes elvezetett szennyvíz ezer (m ³)	17231	18276	15560	16136	18069	22369	22260	21020
ebből lakossági ezer (m ³)	11798	12076	10072	10844	11970	12119	12515	12910

4.6. táblázat: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye közcatornarendszerének adatai

Forrás: KSH

4.1.2. Románia, Máramaros megye (Județul Maramureș) és Szatmár megye (Județul Satu Mare)

4.1.2.1. Máramaros megye

Társadalmi gazdasági jellemzők

Máramaros megye Románia északi részén helyezkedik el (4.4. ábra). A megye lakossága 2019-ben 520.605 fő volt. Székhelye Nagybánya (Baia Mare) 145.220 fő lakossal rendelkezett 2019-ben (4.7. táblázat). Mind a megye, mind a megyeszékhely népességében enyhe fogyás figyelhető meg 2017 és 2019 között, ám a népességfogyás mértéke arányaiban jóval kisebb, mint az országos átlag. A megye területe 6.304 km². Legmagasabb pont, egyben a teljes vízgyűjtő legmagasabb csúcsa is a Radnai-havasokban található 2303 méter magas Nagy-Pietrosz. A szomszédos megyék: keleten Suceava megye (Județul Suceava), délen Szilágy megye (Județul Sălaj), Kolozs megye (Județul Cluj) és Beszterce-Naszód (Județul Bistrița-Năsăud) megye, nyugaton Szatmár megye, északon Ukrajna (4.4. ábra). A megyében tizenegy város található, ebből kettő megyei jogú város, Nagybánya, ami egyben a megye székhelye, valamint Máramarossziget (Sighetu Marmăției). Emellett 63 község és 214 falu jogállású település található a megyében.



4.4. ábra: Máramaros megye helyzete Romániában

A megye 43 %-át a Máramarosi-havasok, a Radnai-havasok, a Gutin- és a Cibles-hegység foglalja el, amelyek a Keleti-Kárpátok részei. A hegyláb felszíni és dombsági területek a megye mintegy 30 %-át foglalja el, míg az alacsonyabb fekvésű sík és teraszos felszín a megye 27 %-át képviselik.

Legfontosabb folyója a Tisza, melynek főbb helyi mellékfolyói az Iza és a Visó, délen pedig a Szamos. Meg kell említeni a Szamos fontos mellékfolyóját a Lápost (Lăpuș), amely Nagybányától nyugatra ömlik a befogadójába. A megye eredeti névadó folyója, melynek újkori neve Mára, az Izába folyik.

év	Teljes népesség (fő)	
	Máramaros megye	Nagybánya
2017	523.858	146.724
2018	522.154	145.899
2019	520.605	145.220

4.7. ábra: Máramaros megye és a megyeszékhely Nagybánya lakossága változása 2017-2019 között

Forrás: Eurostat

Máramaros megye korösszetétele alapján megállapítható, hogy a 0-14 éves korosztály aránya alacsony, 2018-ban 15 % alatt volt, ez az érték számít a legalacsonyabbnak a vízgyűjtő területen lévő közigazgatási egységek között. A 65 év fölöttiek aránya valamivel meghaladta ez az értéket (4.8. ábra). A társadalom öregedését jelzi, hogy a 65 év fölötti generáció aránya 2015. évhez képest 1,15 %-kal növekedett.

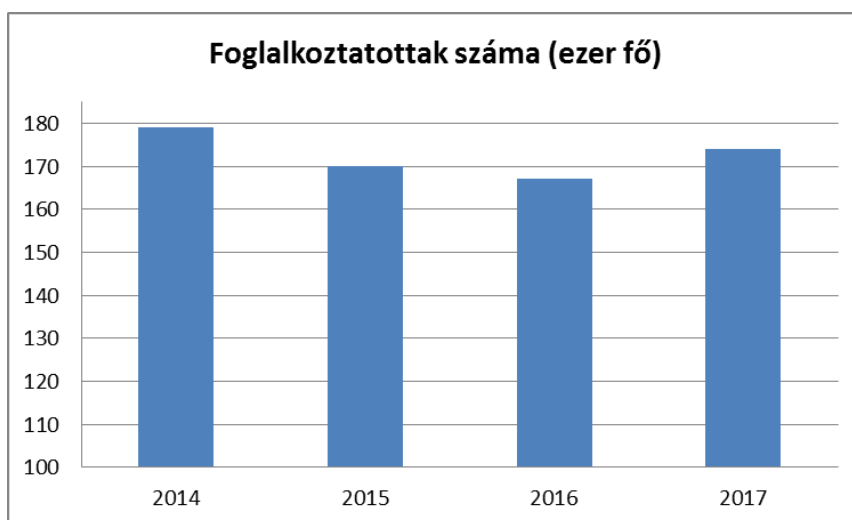
A kedvezőtlen korstruktúra következtében a jövőben nagy hangsúlyt kell fektetni az időskorúak ellátására, mivel a társadalom jelentős része fog szenvedni a hőhullámok okozta egészségügyi problémáktól.

	teljes népesség (fő)	0-14 év (fő)	%	15-64 év (fő)	%	65+ év (fő)	%
2015	525.846	80.102	15,23	371.781	70,70	73.963	14,07
2016	524.871	79.337	15,12	369.491	69,15	76.043	14,48
2017	523.858	79.152	15,11	367.120	69,78	77.586	14,81
2018	522.154	78.187	14,97	364.520	69,81	79.447	15,22

4.8. ábra: Máramaros-megye korszerkezete

Forrás: <http://www.dsppm.ro/>

A megye lakosságának nem szerinti megoszlása a régiós átlagra jellemző, 49 % férfi és 51 % nő. A megye 2017-ben megtermelt GDP-je 3,17 mrd Euro volt, ami 6037 Euro/fő. Ez az érték a 2017-es egy főre jutó romániai GDP-nek mintegy 64 %-a. A foglalkoztatottak száma 2017-ben enyhe csökkentést mutat 2014-hez képest (4.5. ábra).

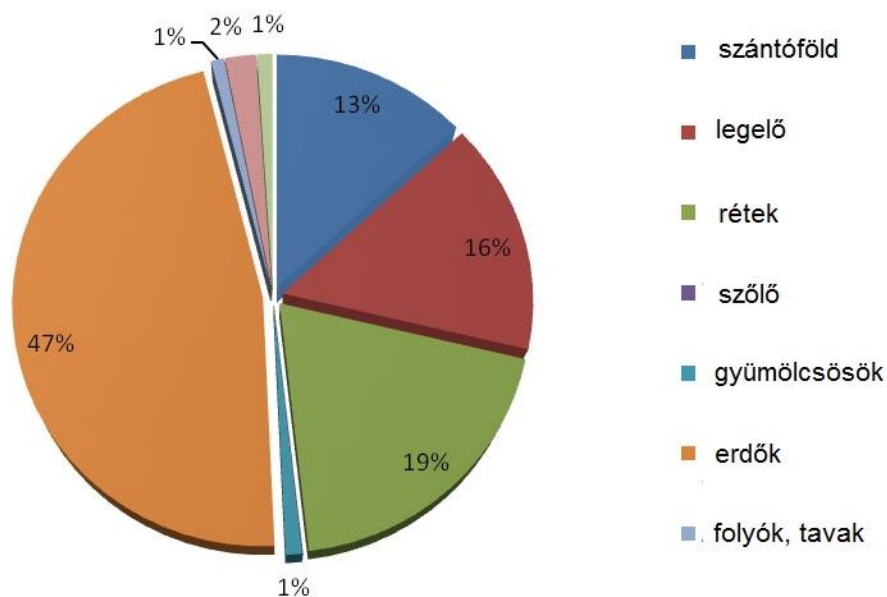


4.5. ábra: A foglalkoztatottak száma Máramaros megyében 2014 és 2017 között

Forrás: Eurostat

Mezőgazdaság

A megye területhasználat figyelembe véve megállapítható, hogy 48,5 %-át mezőgazdasági területek foglalják el. 2007 óta a mezőgazdasági területek aránya, ha csak csekély mértékben is, de csökkent. A szántók 2874 ha-ral, a legelők 3225 ha-ral csökkentek, míg az erdőterület aránya összesen 1342 ha-ral (4.6. ábra). A megye domborzati viszonyainak köszönhetően a szántóterületek aránya mindössze 13 %. Figyelemreméltó a rétek és a legelők együttes 35 %-os aránya.



4.6. ábra: Máramaros megye földhasználata 2019-ben *Forrás: <https://insse.ro/>*

Máramaros megye erdőállománya 2019-ben 261952 ha (2619,52 km²) volt (4.9. táblázat). Tehát az erdők a megye területének 41,5 %-át foglalják el, ettől az értéktől, csak Kárpátalja erdősültségi foka a magasabb. A 2012-2019 közötti időszakban éves szinten nőtt a kitermelt erdők területe, de ennek ellenére az erdőterület kiterjedése, ha kis mértékben, is de a telepítéseknek köszönhetően növekedett.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
erdőállomány (ha)	261.012	259.062	259.270	259.573	259.573	259.755	259.900	261.952
kitermelt erdő (ha)	3.801	3.775	3.658	3.636	3.759	4.433	3.848	4.479

4.9. ábra: Máramaros megye erdőállománya és az éves szinten kitermelt terület 2013-2019 között *Forrás: <https://insse.ro/>*

A természetvédelem helyzete

Máramaros megyében az Avas-Gutin-fennsíkon (Oas-Gutâi Plateau) lévő Igniș Natura 2000 terület azon kevés relikturnak helyszíne Európának, amely számos ritka és veszélyeztetett állat és növényfajnak biztosít élőhelyet (4.7. ábra). A Natura 2000-es területen a romániai kvázi endemikus és fenyegetett növényfajainak több mint 90 százaléka megtalálható, valamint az ország Vörös Listás növény és állatfajainak 66 %-a. A fennsík Románia egyik tőzeglápokban leggazdagabb régiója, az 56 tőzegmohaláp kiterjedése összesen 260 ha. Ezek az ökoszisztémák, habár relatív kis kiterjedésűek mégis hozzájárulnak az éghajlatváltozás mérsékléséhez, mivel fontos szén-dioxid megkötő potenciállal rendelkeznek.



4.7. ábra: Az Avas-Gutin fennsík panorámaképe

A területet természeti értékei mellett gazdag kulturális öröksége is figyelemre méltó, beleértve a kivételes technikával készült fatemplomokat és kolostorokat. A díszes faragványokkal ékesített faházak és monumentális fakapukkal jellemezhető terület szerepel az UNESCO világörökségi listáján.

Az Avas-Gutin fennsík elsősorban, mint élő kultúrtáj értelmezhető, ahol a hagyományos gazdálkodási módok mellett megőrzésre került a táj nagy részének eredeti arculata és funkciója.

Főbb építészeti értékek Máramaros megyében: Apafi-kastély (Rónaszék), Nagybánya történelmi központja (Szent István-torony), Máramarossziget történelmi központja, Máramarosszék fatemplomai, Láposi fatemplomok, Fatemplomok Kővármetén (Chioar), Felsőbánya Szent Péter és Pál apostolok templom és római katolikus templom, Hosszúmezői református templom, Barcánfalvai (Bârsana) kolostor, Mózes kolostora, máramarosszigeti piarista kolostor, Rohi (Rohia) kolostor, Szaplonca (Săpânța-Peri) kolostor, Săpânța Vidám temető.

Hulladékgazdálkodás, közművek

Romániában a hulladékgazdálkodási rendről szóló törvény értelmében a közigazgatási-területi egységek helyi hatóságainak, illetve adott esetben a települések közigazgatási-területi alegységeinek, illetve közösségközi fejlesztési egyesületeiknek a kötelezettségei közé tartozik a települési hulladékból származó papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék szelektív gyűjtésének biztosítása.

2020. december 31-re kitűzött cél volt a háztartási hulladékból származó papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék, vagy adott esetben a teljes keletkezett tömeg legalább 50 %-os

újrahasznosítása (ezek a kitételek a következő alfejezetben tárgyalt Szatmár megyére is vonatkoznak).

2018-ban a megye területén összesen 290.27 db, 80-20.000 l közötti űrtartalmú hulladékgyűjtő volt kihelyezve. A szelektív hulladékgyűjtéshez 8.619 db, 15-4.000 l közötti hulladékgyűjtő volt használatban. A hulladék szállítását kezelését összesen 75 db jármű végezte.

A megyében begyűjtött kommunális hulladékmennyiség a 2013-2016 közötti években begyűjtött 104-117 ezer tonnához képest a 2017-2019 közötti időszakra évi 80 ezer tonna alá csökkent (4.10. táblázat). A szelektíven gyűjtött hulladék mennyisége már jóval nagyobb különbségeket mutat. A 2013-as 3 ezer tonna alatti értékről 10 ezer tonna fölé emelkedett.

Hulladék típus	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Kommunális hulladék (tonna)	103.924	107.073	115.398	117.182	79.442	79.442	78.523
Szelektíven gyűjtött háztartási hulladék (tonna)	2.964	18.755	13.453	11.759	9.866	9.862	13.238

4.10. táblázat: Máramaros megye kommunális és szelektíven gyűjtött hulladéka 2013-2019 között *Forrás: <https://insse.ro/>*

A megye ivóvíz-vezeték hálózata a 2010-től napjainkig folyamatos növekedést mutat. 2018-ig csaknem 600 km-el gyarapodott, elérvén a 2.393 km-es hosszúságot (4.11. táblázat). A klímaváltozás szempontjából mindenképpen kedvező fejlemény, hogy a gerinchálózat növekedésével több emberhez tud eljutni a vezetékhez víz, aminek következtében biztosítani lehet a várhatóan megnövekedő vízigényt. Az ivóvíz-hálózat bővülése mellett a fogyasztás volumene enyhe csökkenést mutat, amely összefüggésben lehet a csökkenő lakosságszámmal, illetve a korszerűsödő vezetékrendszerrel. A megye csatornahálózata 2010-hez képest 2018-ra két és féleszeresére nőtt (4.12. táblázat).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Az ivóvízhálózat hossza (km)	1802	1903	1977	1991	2042	2112	2123	2305	2393
ivóvíz-fogyasztás ezer (m ³)	17754	17256	17333	16396	16819	16127	16435	16192	16126

4.11. táblázat. Máramaros megye ivóvíz-hálózatának hossza és a felhasznált ivóvíz mennyisége 2010-2018 között *Forrás: <https://insse.ro/>*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
A csatornahálózat hossza (km)	373,8	425,9	470,6	516,2	545,3	574,1	616,3	916,7	945,6

4.12. ábra: Máramaros megye csatornahálózatának hossza 2010-2018 között *Forrás:*

<https://insse.ro/>

A bányászat természetkárosító hatása

A Felső-Tiszán 2000. január 30-án 22 órakor a romániai Aurul bányavállalat Nagybánya melletti ülepítő tározójából, a heves esőzések kiváltotta gátszakadás következtében százezer köbméternyi, nagy töménységű cianid vegyületeket és nehézfémeket tartalmazó ipari víz ömlött a Lápos folyóba, majd onnan a Szamoson keresztül elérte a Tiszát. A szennyeződés február 12-én hagyta el a Tisza magyarországi szakaszát komoly ökológiai károkat okozva, mind a gerinctelen, mind a gerinces faunában. A szennyezés mértéke példanélküli környezetkárosítást jelentett a Tisza vízgyűjtő rendszerében.

A vízrendszerbe kerülő rendkívül mérgező nátrium-cianid (NaCN) a hidrogén-cianid nátriumsója. A szervezetekbe jutó cianid a mitokondriumokba kerülve megbénítja az oxigénfelvételben kulcsszerepet játszó citokrómoxidáz enzim működését. Ennek eredményeképpen a sejtek oxigénfelvevő képessége elhanyagolható szintre csökken (Nagy 2013). A Szamos folyón Csenger-nél mért cianid mennyisége február 1-én 32,6 mg/l volt. A Tisza vízrendszerében Lónyánál kevesebb, mint felére 13,5 mg/l-re csökkent. Az országból kilépve Tiszasziget-nél még mindig 1,49 mg/l cianid koncentrációt lehetett mérni. Az anyagmérleg szerint a területre érkezett összes cianid mennyisége 130-175 tonnára volt becsülhető.

A Felső-Tisza-vidéki Környezetvédelmi Felügyelőség vizsgálatai szerint a cianiddal szennyezett folyószakaszon a vizek mikroszkópikus élővilága jelentősen károsodott. A pusztulás mértéke a Szamoson február 2-án és 3-án a 100 %-ot is elérte; ekkor élő plankton szervezetek jelenlétét nem lehetett kimutatni. Az árvaszűnyog lárvák esetében is magas, kb. 50 %-os pusztulás volt megfigyelhető. A mikroszkópikus szervezetek pusztulásának mértéke a Tisza vásárosnaményi szelvényében február 2-án 10 %-os volt, Lónyánál február 2-a és 4-e között 0-80 %-os, Záhony-nál ugyanebben az időszakban 20-90 %-os, Tuzsér-nál február 4-e és 9-e között 15-80 %-os, Dombrád-nál február 4-e és 6-a között 30-60 %-os, Tiszabercel-nél február 4-e és 8-a között 10-40 %-os tartományban változott.

100 %-os volt a pusztulás a Szamos csengeri szelvényében február 2-án 10.00 és 18.35 óra közötti időszakban. Tunyogmatolcs-nál 10.00 és 14.30 között, Olcsvaapátinál február 2-án 14.00 és február 3-án 9.15 óra között volt észlelhető teljes pusztulás, követve a szennyező

hullám levonulását (Nagy 2013). A cianid szennyezés leglátványosabb következménye a mérgezésre leginkább érzékeny vízi élőlénycsoport, a halak pusztulása volt (4.8. ábra).



4.8. ábra: A cianid szennyezés következtében elpusztult halak tetemeinek összegyűjtése a Felső-Tisza alsó szakaszán

A korábbi években végzett felmérések és a szennyezés után folytatott halállomány-becslés eredményeit összehasonlítva a számítások azt mutatják, hogy az összes elhullás 1241 tonna volt. Ebből 33,8 % ragadozó hal, 13,5 % ponty (*Cyprinus carpio*), 8,1% kecsge (*Acipenser ruthenus*) és 44,6% növényevő, főleg busa és egyéb hal. Az elpusztult haszonhalak becslés és számított értéke 874 millió forint (Nagy 2013). A cianid szennyezés előtt, illetve annak időszakában történt biológiai vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a planktonikus élővilágra a téli állapotnak megfelelő kis faj- és egyedszámok voltak jellemzőek. A cianid szennyezés levonulása után az élővilág megújulása szempontjából reményt keltő volt, sikerült minden, addig előfordult csoport élő egyedét kimutatni. Az eredmények azt mutatják, hogy a két folyó makroszkópikus gerinctelen élővilágának jelentős része túlélte a szennyezést (<https://www.terra.hu/cian/elovalt.html>).

A cianid tartalom mellett a vízben oldott (komplex-formában kötött) nehézfémek is érkeztek a Szamos folyó vízrendszerén keresztül. A mérésének eredményei azt mutatták, hogy a réz volt jelen a legnagyobb koncentrációban. Emellett a természetes eredetű koncentrációt meghaladó mértékben lehetett mérni elsősorban cink, kisebb mértékben ólom és ezüst koncentrációkat. A

vízben oldott réz koncentrációja a Szamosban Csengernél február 1-én a 18 órai mérés során 18 mg/l volt, ami az egészségügyi határérték (0,1 mg/l) 180-szorosa. Olcsvaapátinál a legmagasabb koncentráció 16 mg/l értékű volt. A Tiszában a legmagasabb értéket Lónyánál mérték, ahol a koncentráció 7,4 mg/l értéket mutatott. A hígulásnak köszönhetően - hasonlóan a cianidhoz - a réz koncentrációi is folyamatos csökkenést mutattak. Ezek az értékek azonban nem mutatnak olyan egyenletes változást, mint a cianid. Ennek megfelelően Záhonyánál 6,8 mg/l, Tuzsérnél 4,2 mg/l, Dombrádnál 6,1 mg/l Tiszabercelnél 3,1 mg/l, Balsánál 5,9 mg/l, Tiszalök alvizén 4,4 mg/l, Polgárnál 4,1 mg/l, Tiszakeszinél 3,7 mg/l, Csongrádnál 2,4 mg/l, Mindszentnél és Szegednél 1,6 mg/l, és Tiszaszigetnél 1,1 mg/l. Az alsó szakaszon mért cianid és oldott réz koncentrációk egymáshoz viszonyított aránya szerint a szakaszon a nehézfém ion koncentrációja nagyobb mértékben csökkent, mint a cianidé. Az oldott cink legmagasabb értéke a Szamoson Csengernél 0,95 mg/l értéket mutatott, ez kb. 3-szorosa az erősen szennyezett (V. osztályú) felszíni víz határértékének (0,3 mg/l). A szennyező hullám levonulása után az oldott nehézfém koncentrációk a szennyezés előtti vízminőségi állapotnak megfelelő értékeket mutattak. Az oldott rézkoncentrációk az áprilisi mérések során 0,01mg/l alattiak voltak. A bemutatott eredmények mellett ismételten hangsúlyozni kell, hogy ezek a vízben oldott fémtartalomra vonatkoznak, azonban nincs konkrét információnk sem a víz összes (oldott és lebegőanyaghoz kötött) réz és cink tartalmára, sem az üledék nehézfém tartalmának emelkedéséről (<https://www.terra.hu/cian/elovalt.html>). A szennyezés jelentős részét kitevő fém-cianid komplexek vízben jól oldódnak, és a felszíni vizeket általánosan jellemző kémiai összetétel mellett stabilisak, tehát hosszabb időn keresztül változatlanul maradnak a vízben. Ennek köszönhetően mind a cianid, mind a kapcsolódó nehézfémek gyakorlatilag teljes mennyiségben elhagyták Magyarország területét, nem halmozódtak fel az üledékben. A vízállásnak köszönhetően a szennyezés nem érintette a hullámtér vizes élőhelyeit és a közelben lévő kutak vizsgálata bizonyította, hogy a szennyezés nem jelent meg a talajvízben. A szabad cianid tartalom párolgása következtében a közép-tiszai szakaszra a rendszerből távozott. A változó vízhozamok miatt nehezen számítható anyagmérleg tanúsága szerint a Tisza magyarországi szakaszán a mérési szelvényekben 100-200 tonna körül volt az összcianid jellemző mennyisége (<https://www.terra.hu/cian/elovalt.html>).

A cianid mérgezéssel együtt levonuló nehézfém szennyezést követő néhány héttel később újabb, de sokkal komolyabb mértékű nehézfém szennyezés érte a folyót, több hullámban. Az első hullám 2000. március 11-én az esti órákban, a második március 15-én hajnalban, míg a harmadik, ugyanaznap délelőtt érte el a Tisza magyarországi szakaszát Tiszabecsnél. A

Borsabánya (*Băile Borșa*) közelében működő Remin bányavállalat völgyzárógátas szennyvíz ülepítőjének gátja a hirtelen történt hóolvadás miatt bekövetkező jelentős vízszint emelkedés hatására átszakadt, és a becslések szerint mintegy 20 ezer m³ nehézfémekkel szennyezett iszap került a tározó alatti völgybe (<https://www.terra.hu/cian/elovalt.html>).

Az Aurul vállalat által is alkalmazott érckilúgozásos technológia már 1890 óta ismert. Az eljárás során először a porított érc tartalmú meddőt nátrium-cianid (NaCN) oldattal kezelik, aminek hatására az arany tartalom arany-ciano-komplex $\text{Na} [\text{Au}(\text{CN})_2]$ formájában oldatba kerül. Ebből az oldatból cinkpor (Zn) hozzáadásával választják le a szilárd aranyat.

A szennyeződés március hónapban egyre kisebb csúcsokkal jelentkezett és az utolsó hullám április elején hagyta el az országot. A mérgezést követő vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a szennyezett üledékben legnagyobb mértékben az ólom, réz és cink volt jelen, többnyire lebegőanyaghoz kötött állapotban (Nagy 2013).

A Felső-Tisza Vidéki Környezetvédelmi Felügyelőség vízkémiai vizsgálatainak eredményei szerint a víz minősége az áradásos időszakokra jellemző értékeket jelezte. A nehézfém koncentrációk mérése az országba Tiszabecsnél belépő szelvényben azt mutatta, hogy a szennyező anyagot ólom, réz, cink alkotják, nagyobb részben a kísérő meddőkőzetek igen finom szemcséjű, lebegő részecskéihez kötötten. Ebben a szelvényben a lebegő anyag maximális értéke 1150 mg/l, átlaga 700-900 mg/l volt. A legnagyobb koncentrációban jelenlévő ólom mennyisége (összes ólom) 2,9 mg/l, átlaga 1,0 mg/l értéket mutatott. A cink (összes cink) hasonló (max. 2,9 mg/l; átl. 1,0 mg/l), míg az összes réz maximális koncentrációja a 0,86 mg/l, átlaga 0,30 mg/l értékű volt. Ezek a koncentrációk az "erősen szennyezett" (V. osztály) vízminőségi osztály (MSZ 12749:1993) értékeit jelentősen, az ólom esetében egy nagyságrenddel meghaladja. A fémek eltérő fajsúlya alapján a csóvában az egyes fémek meghatározott helyet foglaltak el. Az alsó szakasz irányába a nehézfém tartalom csökkenő tendenciát mutatott, így Tokajnál az ólom koncentráció csúcserkéke 0,34 mg/l, a réz 0,18 mg/l(<https://www.terra.hu/cian/elovalt.html>).

Folyás irányban a csóva elején a kisebb fajsúlyú cink és réz frakció, míg a csóva második felében az ólom tartalom volt túlsúlyban a lebegő anyagban. Ezt az összefüggést jellemzik az összes ólom, réz és cink vizsgálati eredményei maximumainak időbeli eltérései, így rendszerint a cink és réz szennyezés maximumait az ólom szennyezés maximuma 4-6 órás késéssel követte az 50-70 km hosszú csóván belül. Az anyagmérleg szerint a Tiszabecsnél az

első szennyező hullámmal áthaladó ólom mennyisége körülbelül 50 tonna, a réz 20 tonna, a cinké pedig 70 tonna volt (<https://www.terra.hu/cian/elovalt.html>).

A környezetvédelmi felügyelőség által végzett biológiai vizsgálatok eredményei a következő képet mutatják. A víz alga flórája az áradásos időszakra volt jellemző, kis egyedszámokkal. A szakaszon halpusztulás nem volt tapasztalható. Az ökotoxikológiai vizsgálatok nem mutattak egyik esetben sem mérgező hatást. Ezek az eredmények voltak jellemzőek a teljes magyar Tisza-szakaszra.

A lebegő anyaghoz kötött nehézfémek a felszíni vizek kémiai körülményei között jellemzően nem oldódnak, viszont az áramlási sebesség csökkenésével eltérő fajsúlyuk szerint kiülepednek. További sorsukat az üledék kémiai viszonyai (pH, oxigén,), ill. biológiai sajátosságai határozzák meg.

A nehézfémek élőlényekre gyakorolt hatásai súlyosak, mert az élőlények testébe kerülve nem ürülnek ki onnan, hanem halmozódásra képesek. Az un. esszenciális nehézfémek (pl. Zn, Cu) kis mennyiségben szükségesek az élőlények számára, így ha nincs elegendő belőlük az élőlényekben, hiánybetegségek kialakulásához vezet. Van egy optimális szintjük, de ha pl. a cink mennyisége meghaladja a 100 mg/kg, vagy a réz 60 mg/kg értéket, akkor az esszenciális nehézfémek is okozhatnak mérgezést. A nem esszenciális nehézfémekre (pl. Hg, Pb) nincs szüksége az élőlényeknek, így ha bármely kis mennyiségben is fordulnak elő az élőlények testében, azt maximum valamilyen tolerálható szintnek lehet nevezni. Ha az ólom mennyisége átlépi a 0,5-, a higany mennyisége a 0,3-, ill. a kadmium mennyisége a 0,1 mg/kg értéket, akkor ezeknek a nehézfémeknek az esetében már a mérgezettség valamilyen állapotáról beszélünk.

A szennyezés lefolyása után elvégzett üledékelemzések szerint a szennyező hullámból kiülepedett, nagy nehézfém tartalmú lebegőanyag Tiszabecsnél 900 mg/kg körüli koncentrációra növelte az üledék ólomtartalmát. Ugyanezen mintavételi helyen a réztartalom kb. 500 mg/kg-ot, a cinkkoncentráció 1400-1500 mg/kg-ot ért el. Ezek az adatok tízszeres nehézfém koncentráció növekedést jelentenek az alapértékekhez képest (a nehézfém szennyező hullám által nem érintett tiszai mederanyag jellemző ólom- és rézkoncentrációja 20-70 mg/kg, cinkkoncentrációja 100 - 400 mg/kg).

A nehézfém szennyezések árhullámokkal érkeztek, aminek két következménye volt. Egyrészt a vízsebesség növekedése a kiüledés mértékét csökkentette, másrészt viszont a szennyezett víz kijutott a hullámtérre, ezzel együtt a hullámtéri holtmedrek egy részébe is. Az árhullám visszavonulása után ezeken a helyeken jól látható volt a néhány centiméter vastagságú szürke üledék. A hullámtéren felhalmozódott nehézfém (elsősorban ólom) a növényekbe, illetve állatokba bekerülve hosszabb távon fejthetik ki hatásukat. Ismerve az ólom rossz oldódási tulajdonságait, a nehézfém megjelenése a talajban oldatként nem várható. A mederben kiüledett nehézfém sorsáról szintén nem rendelkezünk információval, mivel ezt a szennyezést követő kimagasló árhullám jelentős mértékben átrendezhette, ezért konkrét adatokkal csak az újabb kutatási eredmények szolgálhatnak. Érdekes tény, hogy a Tisza menti holtmedrek üledékének nehézfém tartalom vizsgálata azt igazolja, hogy a havaria-szerű nehézfém szennyezések már a múlt századtól kezdődően előfordultak.

Bár a két szennyezés közös abban, hogy azok a bányászattal, illetve még inkább a felelőtlen gazdálkodással, az alapvető környezetvédelmi és biztonsági követelmények semmibe vételével kapcsolatosak, mind a szennyezés jellegét, mértékét, hatásait tekintve nagy különbségek tapasztalhatók. Összességében elmondható, hogy a szennyezés nem csak az élővilágot, hanem a Tisza vízrendszere mentén élő társadalmat is érintette. Az érintett és az egyben közvetlenül, vagy közvetve veszélyeztetett lakosság létszáma meghaladta az egymillió főt.

A klímaváltozás következtében az egyre gyakoribbakká váló heves esőzések tovább növelhetik a zagy tározók gátszakadásának valószínűségét. Ennek kivédése rendkívüli technikai feladatok elé állítja a társaságokat, ezért a leginkább jövőbe mutató lépés az lenne, ha a hasonló technológiákkal történő nemesérc bányászattal felhagynának. Habár a nehézfém szennyezést okozó Remin bányavállalat borsabányai bányauzemét bezárták a térségben folyó kitermelés következtében 2009-ben Csiszla patakából a Visó folyón keresztül újabb nehézfém szennyezés érte el a Tiszát. Ezt egy évvel megelőzően ugyancsak a derítő gátjainak esőzések miatti meggyengülése következtében jelentős nehézfém szennyezés érte a Visó folyót.

4.1.2.2. Szatmár megye

Társadalmi gazdasági jellemzők

Szatmár megye Románia Északnyugati Régiójában helyezkedik el. Ukrajnával, Magyarországgal, Bihar (Județul Bihor), Szilágy és Máramaros megyékkel határos (4.9. ábra). A megye területe 4.418 km², lakossága 2019-ben 332.572 fő volt, ezzel a vizsgált közigazgatási egységek közül a legalacsonyabb lakosságszámmal és területtel rendelkezik (4.13. táblázat). A lakosságszám 2012 óta több mint 9 ezer fővel csökkent, korszerkezete kedvezőtlennek tekinthető. 2018-ban a 15 év alatti korosztály részaránya 16,9 %-volt, míg a 60 év fölöttieké meghaladta a 22 %-ot (4.14. táblázat). Az utóbbi korosztály aránya 2012 óta 2,5 %-kal emelkedett, míg a 15 év alattiaké 0,5 %-kal csökkent. A megyében hat város található, ebből kettő megyei jogú város, Szatmárnémeti (Satu Mare) és Nagykároly (Carei). A megyében további 58 községi és 220 falu rangú település van. Megyeszékhelye Szatmárnémeti, területe 150,3 km², lakossága 2018-ban 119.788 fő volt. Szatmár megyében a mezőgazdaságilag hasznosítható területek aránya 72 %, az erdőké 17 %, a vízfelületeké 3 %, az egyéb területek aránya pedig 8 %.



4.9. ábra: Szatmár megye helyzete Romániában

	teljes népesség (fő)	0-14 év (fő)	%	15-59 év (fő)	%	60+ év (fő)	%
2012	342.880	59.205	17,26	216.425	63,11	67.250	19,61
2013	341.660	58.221	17,04	214.860	62,88	68.579	20,04
2014	340.592	57.757	16,37	212.984	62,53	69.851	20,42
2015	339.176	57.447	16,82	210.517	62,06	71.212	20,99
2016	337.456	57.073	16,91	207.830	61,58	72.553	21,49
2017	335.727	56.762	16,90	205.171	61,11	73.794	21,98
2018	333.731	56.238	16,85	202.834	60,07	74.659	22,23

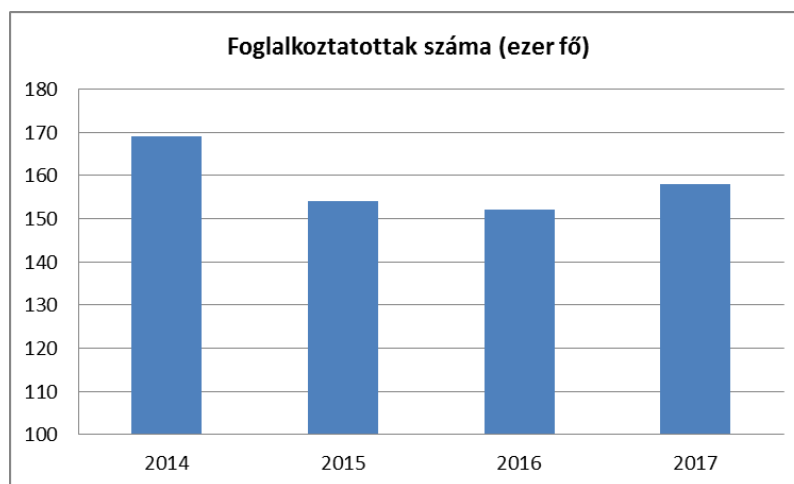
4.13. táblázat: Szatmár megye lakossága és korszerkezete 2012-2019 között

Forrás: <https://insse.ro/>

A megyék lakosságának 49 % férfi és 51 %-a nő, népesség 45,6 %-a városlakó. A megye térszerkezetére tekintve, annak déli része városhiányosnak tekinthető. A vízgyűjtő terület megyeszékhelyei közül Szatmárnémeti etnikai képe a legszínesebb. Lakosságának az 58 %-a román, 40 % magyar és 1 %-ban a roma etnikumú (4.14. ábra). A megyében 2017-ben megtermelt GDP értéke 2,37 mrd Euro volt, ami 7043 Euro/fő, ez a 2017-es romániai átlag 74 %-a. A megyében foglalkoztatottak száma 47 %, ez egyértelmű csökkenés, a 2014-es 50 %-os értékhez képes (4.10. ábra).

etnikum	fő	%
román	66638	58
magyar	45298	40
roma	1115	1

4.14. táblázat: Szatmárnémeti etnikai összetétele Forrás: <https://insse.ro/>

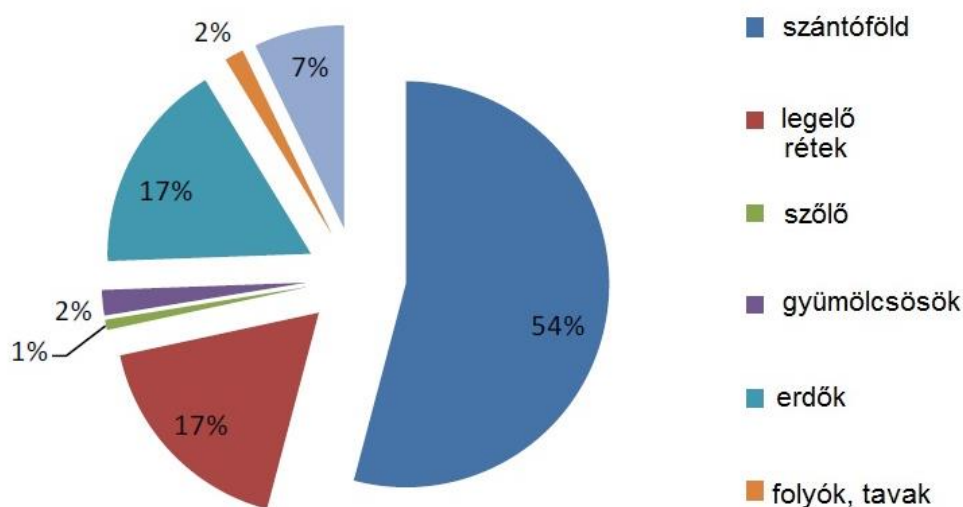


4.10. ábra: A foglalkoztatottak száma Szatmár megyében 2014 és 2017 között Forrás: Eurostat

Mezőgazdaság

A megye területének jelentős része mezőgazdaságilag hasznosítható. A földhasználati kategóriák szerint a szántók aránya 54 %, míg a másik két legjelentősebb kiterjedésű területtípus, az erdő és a rét-legelő (4.11. ábra). Az erdőterületek kiterjedése Szabolcs-

Szatmár-Bereg megye mellett itt a legkisebb, ennek fő oka, az elmúlt évszázadokban végbement jelentős, mezőgazdasági célokat szolgáló erdőirtás.



4.11. ábra: Szatmár megye földhasználata 2019-ben *Forrás: <https://insse.ro/>*

Az erdőterületek nagysága 2015 és 2019 között másfélezer hektárral gyarapodott, annak ellenére, hogy a kitermelés volumene évi 2000 ha körül alakult (4.15. ábra).

	2015	2016	2017	2018	2019
kitermelt erdő (ha)	1.944	2.052,7	2.225,1	2.198	2.007
erdőállomány ha	44.878	46.040	46.521	46.783	46.316

4.15. táblázat: Szatmár megye erdőállománya és az éves szinten kitermelt terület 2013-2019 között *Forrás: <https://insse.ro/>*

A természetvédelem helyzete

A védett területek közé tartozik 2007 óta a Nagykárolyi síkság (Nagykárolyi homokvidék), amely része a Natura 2000 hálózatnak. A terület a Nyírség folytatása, amely Közép-Európában egyedülálló geomorfológiai formakincsrel rendelkezik. A jégkorszakban kialakult félig kötött futóhomokformákból álló homokvidék számos védett, endemikus növényfajnak ad otthont. Jelentős ökológia folyosó szerepet töltenek be a folyó menti galériaerdők pl. a Szamos, a Túr és a Kraszna mentén. További kiemelt természetvédelmi területek: különleges Madárvédelmi Terület a Kismajtényi (Moftinu Mic) Halastavak, a mezőfényi homokdűnék, a 10 ha kiterjedésű szaniszlói (Sanislău) Vermes mocsár, a 38,5 ha kiterjedésű csanánosnagyerdői (Urziceni-Pădure) erdő és a 0,5 ha kiterjedésű Comja fenyves Szatmár és Máramaros megye határán Szinerváralja (Seini) és Ráksa (*Racșa*) települések között, valamint

a 68,5 ha kiterjedésű Runc erdő Máramaros megye szomszédságában, valamint az Avas-hegység lábjaiban.

Hulladékgazdálkodás, közművek

Szatmár megyében a lakossági kommunális hulladék begyűjtése a romániai törvényeknek megfelelően, közvetlen, vagy közvetett módon az önkormányzatok feladata (lásd Máramaros megye). A megye begyűjtött hulladékmennyisége 2014 és 2015 között jelentős különbségeket mutatott (4.16. ábra). A 2017-es és 2018-as évben 65 és 67 ezer tonna körül alakult az éves mennyiség. A szelektíven gyűjtött hulladék mennyisége 2014-hez képest négyszeresére növekedett 2018-ra.

	2014	2015	2016	2017	2018
Kommunális hulladék (tonna)	48.610	90.533	81.200	65.136	67.326
Szelektíven gyűjtött háztartási hulladék (tonna)	919	1.178	3.522	2.015	3.214

4.16. ábra: Szatmár megye kommunális és szelektíven gyűjtött hulladéka 2014-2018 között

Forrás: <https://insse.ro/>

A megye ivóvíz-hálózattal ellátott településeinek száma 2018-ban hatvan volt, míg 2010-ben még csak ötven (4.17. táblázat). Ehhez igazodva a vezetékhálózat hossza 750 km-el gyarapodott ezen időszakban. A lakossági vízfogyasztás 10 ezer m³ körül alakult 2010 és 2018 között, ez 300 ezer m³-el növekedett. A növekedés mértéke a bővülő vezetékhálózattal és a hálózatra kötött települések számának gyarapodása mellett nem tekinthető jelentősnek.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
A kommunális ivóvízhálózattal ellátott települések száma	50	54	54	55	57	59	60	60	60
Az ivóvízhálózat hossza (km)	1161	1338	1387	1489	1537	1573	1647	1726	1811
Ivóvízfogyasztás ezer (m ³)	9707	9359	9202	8960	9405	9563	9146	9904	10144

4.17. táblázat: Szatmár megye ivóvízhálózatának adatai Forrás: <https://insse.ro/>

A kiépített csatornahálózattal rendelkező városok száma 2010 és 2018 között három és félszeresére nőtt, míg a csatornahálózat hossza csaknem háromszorosára (4.18. táblázat). A hálózat jelentős gyarapodása kedvező a klímaváltozás következtében időszakosan megnövekvő lefolyás elvezetésében.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
A csatornahálózattal ellátott városok száma	11	13	14	15	25	27	28	32	38
A csatornahálózat hossza (km)	363,2	424,3	450,6	492,3	630,1	684,4	753,4	877,4	964,6

4.18. táblázat: Szatmár megye csatornahálózatának adatai *Forrás: <https://insse.ro/>*

4.1.3. Szlovákia, Kassai kerület (Košický kraj) Szlovákia

Társadalmi gazdasági jellemzők

A 6.754,3 km² kiterjedésű Kassai (Košický kraj) terület a Szlovák Köztársaság délkeleti részén fekszik, az ország területének 13,8 %-át foglalja el (4.12. ábra). Lélekszámát tekintve a második, legnagyobb Szlovákiában, míg területét tekintve a negyedik. Délen a Magyarországgal, keleten az Ukrajnával, északon az Eperjesi kerülettel (Prešovský kraj) és nyugaton a Besztercebányai kerülettel (Banskobystrický kraj) határos.



4.12. ábra: A Kassai terület helyzete

A régió legmagasabb pontja az 1476 m magas Stolica-hegy a Szlovák Érchegységben található, a legalacsonyabb a Bodrog folyó mentén, a szlovák-magyar államhatárnál, a tengerszint feletti magassága 94 m. A legnagyobb folyója a Bodrog, amely a forráságaival együtt a régió legkeletibb részének vizeit vezeti el. A Hernád folyó és mellékfolyói a Kassai-medence a vizeit gyűjtik össze. A terület nyugati része közvetlenül a Sajó folyó vízgyűjtőjébe tartozik, míg a legkisebb kiterjedésű délkeleti, a Bodrogközhez tartozó részek a Bodrog és közvetlenül a Tisza vízgyűjtőjét képezik.

A terület jelentős állóvízfelületekkel rendelkezik, amelyek kialakítása a domborzati adottságoknak köszönhetően zömmel völgyzáró gátak építésével valósult meg. Ezek az a Széles-tó (Zemplínská šírava), Idabukóc (Bukovec), Óruzsín (Ružín), Dobsina (Dobšina) és Imrikfalvi (Palcmanská Maša) víztározók, amelyek gazdasági és rekreációs jelentőséggel is bírnak. (<https://slovak.statistics.sk/>).

Ércek és nemfémes ásványkincsek egyaránt előfordulnak a területen. Az ércek közül a vas- és ezüstérceket lehet kiemelni Rozsnyó (Rožňava) és Szepesszombat (Spišská Sobota) körzetében. Jelentős a magnezit, a Nagymihályi járásban. A Rozsnyói járásban a kősó, a zsírkő és a gipsz. A régióban különféle típusú építőkövek, mészkő, kaolin, kavics, folyami homok és a téglagyártáshoz szükséges agyag található. Az energiahordozók közül az olaj és a földgáz a Nagymihályi és Tőketerebesi járásban található. A Kassai-medence az egyik legígéretesebb terület a geotermikus energia felhasználása szempontjából. 3000 m mélységben 150 Celsius fokos hőmérsékletű vizet feltételeznek. Jelentős a potenciális geotermikus energia Györke község és a Vihorlat-hegység térségében. (<https://slovak.statistics.sk/>).

A területi-közigazgatási elrendezés szerint tizenegy járásra oszlik: Gölnicbányai, Kassa I, Kassa II, Kassa III, Kassa IV, Kassa és környéki, Nagymihályi, Rozsnyói, Szobránci, Iglói és Tőketerebesi.

A régióban 440 település található, ebből 17 városi rangú, a városi lakosság aránya 54,5 %. A régió közigazgatási, gazdasági, politikai, oktatási és kulturális központja Kassa, amely Szlovákia második legnagyobb városa. 22 városrészből áll, ezek saját helyi önkormányzattal rendelkeznek. A városnak 2019 végén 238.757 lakosa volt, ami a Kassai terület népességének csaknem 30 % -át teszi ki (4.19. táblázat). 2019 végén a kassai régióban összesen 800.414 lakos élt. A Kassai terület a szlovák lakosság 14,7% -os arányával Eperjesi terület után a második legnagyobb volt Szlovákiában. A kerület a legsűrűbben lakott régiók közé tartozik, átlagosan 119 lakos / km² (<https://slovak.statistics.sk/>).

Év	Teljes népesség (fő)	
	Kassai terület	Kassa
2017	798103	239141
2018	799815	239095
2019	800937	238757

4.19. táblázat. A Kassai kerület és Kassa lakosságának változása 2017-2019 között

Forrás: Eurostat

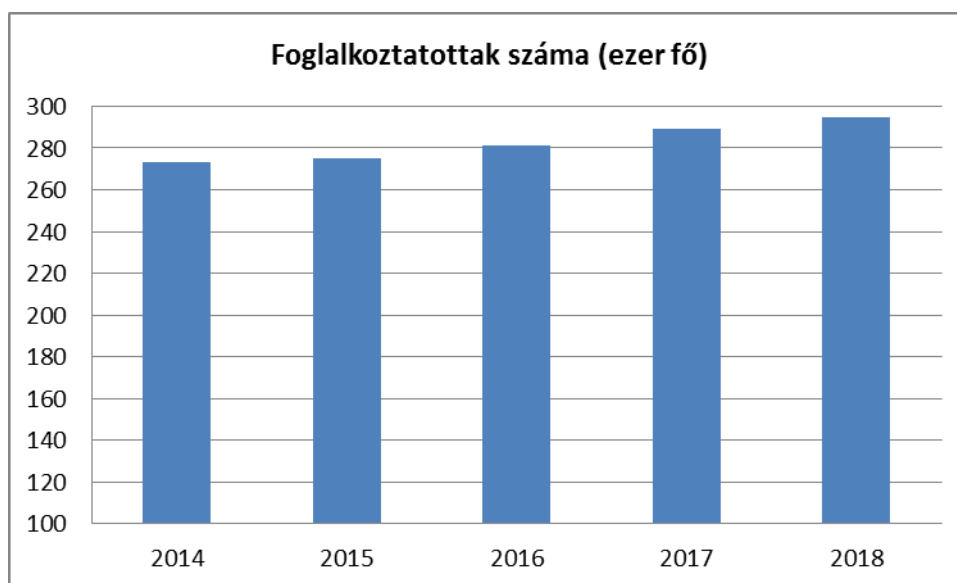
A régió lakossága némileg fiatalabb, mint a szlovákiai átlag. A lakosság átlagos életkora 2019-ben 39,8 év volt, az öregedési index elérte a 89,2-et. A 15 év alatti korosztály a teljes népesség 17,2 %-át adta 2019-ben (4.20. táblázat). Ezen korcsoport aránya 2013 és 2019 között gyakorlatilag állandó volt. Az aktív korú, 15-59 éves népesség aránya a 2013-as 64,5 %-ról 2019-re 61,4 %-ra csökkent. Ezzel szemben a 60 év fölöttieké 2019-ben elérte a 20 %-ot. A lakosság korösszetételében megfigyelhető változások hasonló tendenciát mutatnak a vízgyűjtő terület más közigazgatási egységében tapasztaltakkal.

	teljes népesség (fő)	0-14 év (fő)	%	15-59 év (fő)	%	60+ év (fő)	%
2013	794.390	138.109	17,38	512.217	64,47	144.070	18,13
2014	795.160	137.200	17,23	509.323	64,05	148.634	18,69
2015	796.107	136.593	17,15	506.304	63,59	153.209	19,24
2016	797.376	136.601	17,13	502.812	63,51	157.963	19,81
2017	798.660	137.099	17,16	498.756	62,44	162.812	20,38
2018	799.815	137.576	17,20	494.941	61,88	167.306	20,09
2019	800.937	137.729	17,19	491.902	61,41	161.345	20,01

4.20. táblázat: A Kassai kerület lakosság számának és korösszetételének változása

Forrás: <https://slovak.statistics.sk/>

A kassai régióban a munkalehetőségek főként a városokban, ezen belül is Kassán és környékén koncentrálódnak. 2019-ben a foglalkoztatási ráta 62,9 % volt, a munkanélküliségi ráta pedig 7,9 % -ot. Hosszú távon a foglalkoztatási ráta növekszik, míg a munkanélküliségi ráta csökken (4.13. ábra). Az átlagos bruttó nominális havi bér 1168 eurót volt 2019-ben, ami 7,4 %-kal elmaradt az országos átlagtól.



4.13. ábra: Foglalkoztatottak száma a Kassai kerületben 2014 és 2018 között

Forrás: Eurostat

Szlovákia bruttó hazai termékének 11,9 %-át adta a kerület 2018-ban, ennek következtében és a gazdasági bázis szerkezetét tekintve a Szlovák Köztársaság egyik legfontosabb régiójának tekinthető. A Kassai terület bruttó hazai terméke 10,68 mrd euro volt, ez 13.353 euro/fő értéknek felelt meg, ami a 2018-as egy főre eső szlovákiai GDP 81,1 %-a.

A Szlovák Érchegység nyersanyagain alapult a régió bányászata kohászata és a gépgyártás. Ezek az ágazatok a modern kohászati üzemek és vegyipari vállalatok domináns helyzetével az ipar legfontosabb pilléreivé váltak. A legnagyobb nehézipari üzeme a Kassai Vasmű, amely egyben a vizsgálati terület legnagyobb ÜHG-kibocsátója is (4.14. ábra).



4.14. ábra. A Kassai Vasmű felvétele

Forrás: <https://felvidek.ma/>

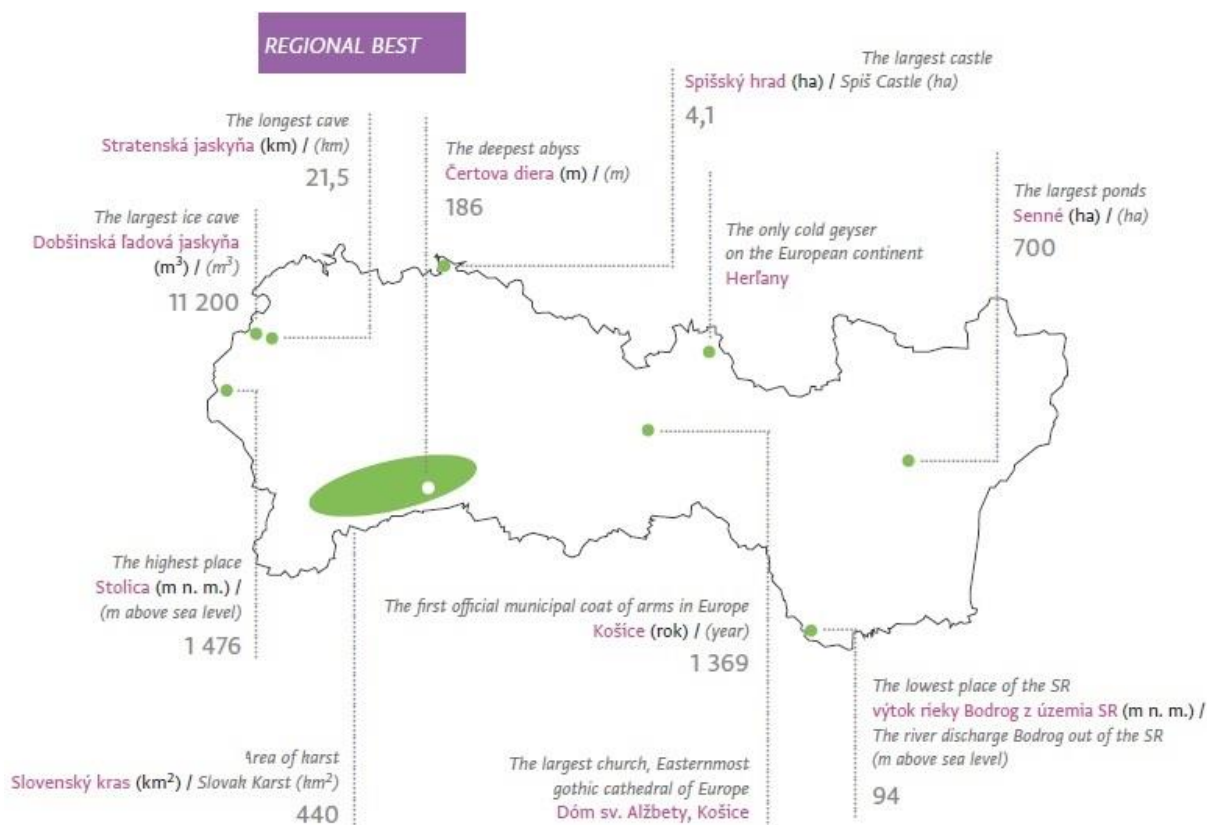
2019-ben a terület úthálózatának teljes hossza 2.396 km volt, ebből 22 km autópálya, 367 km I. rendű út és 584 km II. rendű út. A kassai régióban 391.130 db gépjárművet vettek nyilvántartásba, amelyek háromnegyede személygépkocsi volt. Nemzetközi vasútvonalak, illetve országos jelentőségűek a Zsolna-Kassa-Mezőlaborc és a Palocsa-Eperjes-Kassa. Kassán nemzetközi repülőtér üzemel (<https://slovak.statistics.sk/>).

A mezőgazdasági földterületek 333 ezer ha-t foglalnak el, ami majdnem fele a régió területének, ennek több mint háromötöde szántó, harmada gyep. A szántóterületek több mint háromnegyede a Kassa és környéki, a Nagymihályi és a Tőketerebesi járásban található, ahol egyben legintenzívebb a mezőgazdasági termelés.

A Kassai kerület mintegy 2/5 részét borítja erdő. 2015-ben ez 267000 ha-t tett ki, abban az évben a fakitermelés mennyisége 1.944 ha volt tehát a teljes állomány 0,72 %-át érintette. Az utóbbi években 2017-ben volt a legnagyobb mértékű a fakitermelés, de a 2225 hektár, így sem érte el a teljes erdőállomány 1 %-át sem.

A természetvédelem helyzete

A Kassai kerületben két nemzeti park található, a Szlovák Paradicsom Nemzeti Park és a Szlovák Karszt Nemzeti Park. Két védett tájképi terület a Latorca és a Vihorlát erdő, 31 nemzeti természetvédelmi terület, 43 természetvédelmi terület, 23 nemzeti természeti emlék, 25 természeti emlék, 11 védett terület és 10 madárvédelmi terület (4.1.5. ábra). A Dobsinai-jégbarlang európai jelentőségű természeti érték. A Martonházi (Ochtiná) aragonit barlang, a Domica jégbarlang, a Jaszói (Jasovská jaskyňa) Gombaszögi barlang szintén egyedülálló természeti értéket képviselnek.



4.15. ábra: A Kassai kerület természeti értékei

Forrás: slovak.statistics.sk

A Szlovák Paradicsom területe mintegy 210 km² a Szepesváraljai és Rozsnyói járás területén fekszik. A Hernád és a Gölnic (Hnilec) folyók szállítják el a terület vizeit. A nemzeti park területének erdőborítottsága eléri a 90 %-ot. Az erdőket főleg bükk és fenyő, valamint lombergyes társulások jellemzik. A parkban 930 növényfaj fordul elő, amelyek közül 35 védett. Emellett található itt 6 endemikus növényfaj, amelyek csak a Szlovák Paradicsom területén él. Ezeke mellett 19 olyan további endemikus növény, amely csak az Északnyugati-Kárpátokban fordul elő.

A Szlovák Karszt Nemzeti Park Dél-Szlovákia magyarországi határmentén terül el. A Magyarország területére is átnyúló Gömör–Tornai-karszt (Gemersko-Turniansky kras) Közép-Európa legnagyobb karszt területe. Világörökség részét képező területen mintegy 1100 barlang és szakadék található (4.16. ábra). A Szlovák Karszt Nemzeti Park területe 346 km² (plusz 117 km² a védett övezet), nemzeti parkot 2002-ben alapították.

Turisztikai szempontból kiemelt területei a Szádelői-völgy (Zádielska tiesňava) és a Szlovák-karszt leghosszabb barlangja a Domica-barlang.



4.16. ábra: A Szlovák-karszt területe

Forrás: <https://slovakia.travel/hu/szlovak-karszt-nemzeti-park>

Hulladékkezelés, közművek

A Szlovák Köztársaságban 2005 és 2019 közötti időszakban a települési hulladék mennyisége 28,1 %-kal csökkent az azt megelőző időszakhoz képest (www.enviroportal.sk/). Zöldebb Szlovákia – A Szlovák Köztársaság 2030-ig tartó környezeti politikájának értelmében 2030-ra az újrahasznosított települési hulladék aránya el kell, hogy érje a 60 %-ot, valamint a hulladéklerakóban elhelyezett hulladék mennyiségét a jelenlegi 25 %-ára kell csökkenteni.

A Kassai kerületben begyűjtött kommunális hulladék mennyisége 2012 óta folyamatosan növekszik (4.21. táblázat). A 2019-es érték elérte a 272 ezer tonnát, ez mintegy 340 kg/fő

értéket jelent. A szelektíven gyűjtött hulladék aránya is meredeken növekedett 2012 és 2019 között. Míg 2012-ben a szelektíven gyűjtött hulladék mennyisége mindössze 8 %-a volt a kommunális hulladéknak, addig 2019-ben már 25 %-a. A begyűjtött veszélyes hulladék aránya a 2012-es 583 tonnáról 2019-re 1339 tonnára növekedett.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Összes kommunális hulladék (t)	214.141	216.320	219.898	234.406	227.199	255.824	263.211	272.051
Szelektíven gyűjtött hulladék (t)	18.709	15.637	16.992	17.039	48.250	64.169	75.460	69.114
Szelektíven gyűjtött veszélyes hulladék (t)	583	553	444	542	541	641	960	1.339

4.21. ábra: A Kassai kerületben gyűjtött kommunális és szelektív és a veszélyes hulladék mennyisége

Forrás: slovak.statistics.sk

A terület vízvezetékrendszerének hossza 4.446 km, 2012 óta több mint 400 km-el bővült a (4.22. táblázat). Az ivóvízfogyasztás mennyisége 2012 és 2019 között nagyságrendileg állandónak mondható, csak némi csökkenés figyelhető meg 2019-re. A szennyvízhálózat hossza 2012 óta csaknem 400 km-el növekedett és 2019-re elérte a 1.827 km-t. A szennyvíz mennyisége 2012-es 48.174 ezer köbméterről 2019-re 44.246 köbméterre csökkent. Biztató adat, hogy a tisztított szennyvíz aránya csaknem elérte a teljes mennyiséget. A szennyvíztisztító telepek száma 2019-ben 96 volt, míg 2012-ben csak 81.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
vízvezetékrendszer hossza (km)	4.015	4.101	4.165	4.250	4.334	4.357	4.406	4.446
ivóvízfogyasztás (m ³)	36.825	36.220	35.226	34.693	34.104	33.570	34.040	34.181
Szennyvízrendszerek hossza (km)	1.422	1.488	1.497	1.567	1.679	1.783	1.802	1.827
A szennyvíz mennyisége (ezer m ³)	48.147	55.383	50.595	45.654	51.959	50.571	46.430	44.246
A tisztított szennyvíz mennyisége (ezer m ³)	46.225	53.492	49.509	44.248	51.454	50.090	45.784	43.493
Szennyvíztisztító telepek száma (db)	81	86	84	87	92	93	95	96

4.22. ábra: A Kassa kerület víziközmű rendszerének adatai

Forrás: slovak.statistics.sk

4.1.4. Ukrajna, Kárpátalja (Закарпатська область)

Társadalmi gazdasági jellemzők

Kárpátalja (ukrán nyelven Закарпатська область, magyar fordításban Kárpátontúli terület) Ukrajna délnyugati részén fekszik, területe 12.752 km², ami Ukrajna összterületének 2,1 %-a, székhelye Ungvár (16. ábra). A lakónépesség száma 2020. január 1-én 1.256.802 fő volt, amely Ukrajna teljes lakosságának 3 %-a. A régió városi népesség 465.904 fő, a vidéki 787.887 fő. A lakónépesség 48 %-a férfi (601.520 fő), 52 % nő (649.438). A lakosság 68,1 %-a tartozik a 15-65 éves korosztályba, ez az érték megegyezik az országos átlaggal, míg a 15 év alattiak aránya 19,8 %, ami 3,5 %-al magasabb az országos átlagnál. A lakosságszám mind Kárpátalja, mind a megyeszékhely Ungvár esetében stagnálást mutat a 2017 és 2019 közötti időszakban (4.23. táblázat).



4.16. ábra: Kárpátalja helyzete Ukrainán belül

év	Lakónépesség (fő)	
	Kárpátalja	Ungvár
2017	1 258 777	114 007
2018	1 258 155	113 996
2019	1 256 802	114 897

4.23. táblázat: Kárpátalja és a megyeszékhely Ungvár lakosságának változása 2017-2019 között

Forrás: ДЕРЖАВНА СЛУЖБА СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ ЧИСЕЛЬНІСТЬ НАЯВНОГО НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ на 1 січня 2019 року.

Kárpátalja népességének korcsoport szerinti eloszlása a regionális statisztikai adatok alapján kedvezőbb, mint a vízgyűjtő többi közigazgatási egységében megfigyelhető. A

rendelkezésünkre álló hosszabb távú korösszetételre vonatkozó adatsor, a többi területtől eltérően a 0-15 év közötti korcsoport létszámát tartja nyilván (4.24. ábra). Egyedül a 2018-as év esetében állt rendelkezésünkre a 0-14 év közötti korcsoport létszáma, ezek aránya a teljes népességen belül 19,8 % volt. A teljes népesség körében a 0-15 év közötti korcsoport aránya 2002-ben még 23 % volt, míg 2017-re ez az arány 21 %-ra csökkent. A két százalékos csökkenés ellenére is egyértelműen látszik, hogy a korösszetétel itt a legkedvezőbb, a vízgyűjtő többi közigazgatási egységével összehasonlítva. Ugyan ez elmondható a 60 év fölötti korcsoportról is. Ennek aránya 2002-ben 16 % volt, ami 2017-re elérte a 17 %-ot, tehát a növekedés nem volt jelentős. Habár azt hangsúlyozni kell, hogy a négy érintett országrész közül Kárpátalja területén legalacsonyabb a születéskor várható élettartam. A 0-14 év közötti korcsoportba tartozók aránya a Kassa kerületben 17,1 %, Szatmár megyében 16,8 %, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 15,7 %. A 60 év fölöttiek aránya a Kassai kerületben 20 %, Szatmár megyében 22,2 %, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 24 %.

	teljes népesség	0-15 éves		16-59 év		60 év fölött	
2002	1.258.264	289.537	23	770.157	61	194.920	16
2010	1.244.828	249.476	20	797.468	64	195.051	16
2013	1.254.393	254.347	20	794.342	64	202.871	16
2014	1.256.850	257.243	20	792.603	64	204.171	16
2015	1.259.570	260.258	21	788.825	63	207.654	16
2016	1.259.158	262.686	21	788.825	63	209.075	17
2017	1.258.777	264.053	21	780.400	63	211.491	17

4.24. ábra: Kárpátalja lakosságának korösszetétele

Forrás: Statistical publication, regions of Ukraine 2017.

Kárpátalján a kórházi ágyak száma 2010 és 2016 között 10.047-ről 8.669-re csökkent. Ez lakosságszámra vetítve 2010-ben 81 db kórházi ágyat jelentett tízezer lakosra, míg 2016-ban már csak 69 db ágy jutott tízezer lakosra.

A régió lakosságának korösszetétele kedvezőnek tekinthető, mivel a 15 évnél fiatalabb lakosság aránya 2017-ben 4 %-al volt magasabb, mint a 60 év fölöttieké. Ez a klímaváltozás szempontjából mindenképpen előnyös adat, mivel a forró napok és a hőségnapok várható növekedése miatt a 60 év fölötti lakosok fokozott veszélyeknek vannak kitéve. A legveszélyeztetettebbek a szív és érrendszeri betegségekben szenvedők.

Kárpátalja területe az utóbbi bő száz évben összesen öt államalakulat része volt. Az Osztrák-Magyar-Monarchián belül a Magyar Királysághoz tartozott 1920-ig, majd a trianoni békeszerződés eredményeként az akkor újonnan alakuló Csehszlovákiához csatolták. Ezt követően 1938-tól 1945-ig a Magyar Királyság része lett ismét, majd a Párizsi Béke

értelmében a Szovjetunió Ukrán Tagköztársaságához tartozott. A Szovjetunió 1992-es felbomlását követően a már független Ukrajna része.

Általánosan elmondható, hogy a régió minden esetben az adott állam periférikus területeihez tartozott, így fejlettsége alatta maradt az adott állam többi részéhez képest. Ugyan ez a helyzet mondható el napjainkban is, aminek oka a főváros Kijev, a főbb ipari területek, a tengerpart távolsága, valamint a földrajzi helyzetből fakadó közlekedési nehézségek. A régió helyzeti energiájaként vehető számításba, hogy négy Európai Unió tagállammal is határos.

Az Ukrajnán belüli periférikus gazdasági helyzete van, annak ellenére, hogy 2000 és 2010 között a terület GDP-je hétszeresére nőtt. A GDP értéke 2010-ben meghaladta a 15299 UAH-t, ami a teljes Ukrán GDP mindössze 1,4 %-a. Az egy főre jutó GDP összege az a teljes ukrainai átlag 52 %-a (Imre 2012).

A geológiai adottságoknak köszönhetően változatos ásványkincs előfordulása van a területnek, de néhány kivételtől eltekintve mennyiségük kevés. Említést érdemel a nem műrevaló 5-6 g/tonna aranyérc tartalmú közettestek a Beregszászi-dombsíkságon, emellett jellemzőek a kisebb mennyiségű ólom, cink és réz előfordulások. Ugyanitt csaknem 50 millió tonna perlit és 4,3 millió tonna kaolin található, melyek jelenleg kitermelés alatt állnak. Nagybégány mellett található az 5,7 millió tonnára becsült, Ukrajna egyetlen eddig feltárt barit lelőhelye is (Molnár 2014). Évszázadokon ásványkincsnek számított az Aknaszlatinán kitermelt kősó, amely becsült mennyisége még napjainkban is 250 millió tonna. A kitermelés jelenleg szünetel (Molnár 2014). Energiahordozókból már jóval szerényebb készletekkel rendelkezik, mintegy 39 millió tonna barnaszén, és 3 md m³ földgázzal lehet számolni. A folyómedrekből az építőipar számára fontos folyami homokot és kavicsot, a hegyekből pedig változatos összetételű vulkáni kőzeteket bányásznak. Az ipari termelés mértéke 2018-ban 1 %-át érte el a teljes ukrán produktumnak (Kovály 2018). A megtermelt érték azonban növekvő tendenciát mutat (4.25. ábra). A Kárpátaljai régió kiemelt iparágai továbbra is: a gépgyártás, élelmiszeripar, vegyipar, könnyűipar, faipar.

év	millió UAH	aránya az Ukrán ipari termelésből (%)
2010	7.079,1	0,7
2012	9.956,8	0,7
2013	10.035,9	0,7
2014	11.153,3	0,8
2015	13.872,5	0,8
2016	18.471,9	0,9

4.25. ábra: Kárpátalja ipari termelésének értéke és aránya a teljes Ukrán ipari termelésből

Forrás: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Az összes befektetett tőke mennyisége 2000-től folyamatos emelkedést mutat a régióban, ennek értéke 2010 és 2016 megduplázódott (4.43. ábra).

év	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tőkeberuházás (millió UAH)	2205	3052	2736	2646	2639	3778	4663

4.26. ábra: A Kárpátalján befektetett tőke mennyisége 2010-2016 között

Forrás: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Mezőgazdaság

Kárpátalján a természetföldrajzi adottságok miatt jelentős mezőgazdasági tevékenységgel csak a Magyar Alföld folytatásának tekinthető sík vidéken lehet számolni. Az Alfölddel határos, folyóvölgyekkel szabdalts vulkáni koszorú hegyvidékein, majd a Máramarosi-havasokban főként legeltető állattartás és az erdőgazdálkodás jelenti a fő bevételi forrást. A teljes terület 36,8 %-a (451 ezer ha) áll mezőgazdasági művelés alatt, míg 56,8 %-a erdőterület. A mezőgazdasági földterületből összesen 200,2 ezer hektár a szántó.

Kárpátalja bruttó hazai termékének 15 %-át állítja elő a mezőgazdaság. A síkvidékeken a gabonatermelés, a burgonyatermesztés, a gyümölcs- és zöldségtermesztés, a szőlőtermesztés, a takarmánytermelés, a tejelő szarvasmarha-tenyésztés és a sertésenyésztés a legjellemzőbb. Az előhegységekben és a hegyvidéki területeken, tekintettel a növénytermesztés kedvezőtlen feltételeire, burgonyatermesztést, hús- és tejelő szarvasmarha-tenyésztést és juhtenyésztést folytatnak.

A 2000-es évig 8.600 hektár öntözött szántóterületet regisztráltak. 2018-re az öntözött területek aránya 900 hektárra csökkent. A jelentős csökkenés oka a vízügyi és egyéb mérnöki létesítmények állapotromlásában kereshető. Az utóbbi időben azonban egyre több

mezőgazdasági vállalkozás alkalmaz csepegtető rendszerű öntözési technológiát, amely vízfelhasználása igen kedvező. A régióban az egykori magas vízállású, mára lecsapolt földterületek biztosítják a legnagyobb terméshozamokat. Ezek a teljes mezőgazdaságilag hasznosítható földterület 30 %-át teszik ki. Innen származik a régió gabonatermelésének 73 %-a, a zöldségfélék 70 %-a. A mezőgazdasági területek vízellátása csak kisebb részben történik a vízfolyásokból, az alapvetően a felszín alatti vizekből biztosított. A talajvíz földtani jellegéből adódóan rendkívül sérülékeny, ezért különleges védelmet igényel (*ПІРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018*).

A terület síksági részein a talajvízkészletek jelentősen meghaladják a kitermelés mértékét. A hegyvidéki részeken, különösen az impermeábilis flis kőzetekből álló területeken, a felszín alatti vizek, így az ivóvízkészletek is jelentéktelen mennyiségűek. A magasabban fekvő területek településein a szélsőségesse váló csapadékhullás, valamint a nyári évszak csapadékmennyiségének csökkenése következtében vízhiánnyal lehet számolni.

A természetvédelem helyzete, legfőbb környezeti problémái

Kárpátalja legjelentősebb természetvédelmi területe a Kárpátok Bioszféra Rezervátum 1968-ban alakult, az akkori védett területek összevonásával 12.600 ha területen. 1997-ben és 2010-ben további területekkel bővült, 2019-ben a rezervátum területe már 58.035,8 hektár, ezzel Ukrajna legnagyobb védelem alatt álló területe lett. Az UNESCO bioszféra-rezervátum nemzetközi hálózatának 1992-től része. Egyik leglátványosabb területe a 257 ha kiterjedésű Nárciszok-völgye. Emellett három nemzeti park működik összesen 87.964,3 hektár területen, két regionális tájpark és egy 87 hektár területű botanikus kert. Emellett több alacsonyabb szinten lévő védett terület és természeti érték is található itt.

Kárpátalja legfőbb természeti értéke és egyben gazdasági ereje az erdőterületekben rejlik. Kiterjedésük 2018-ban 541714 hektár volt. E tekintetben a közép-európai országok közül egyedül Szlovákiával lehet összehasonlítani, ahol ez a mutató valamivel meghaladja a negyven százalékot.

Kárpátalja talajtakarója igen változatos. A hegyvidéki területeire általánosan jellemző a kevert barna-podzolos talajok. A vulkáni hegységek területén jellemzőek az erubáz talajok. A síkságon széles körben elterjedtek a szikes-podzolos talajok barna erdőtalajok. Az alluviális

részeken fiatal öntéstalajok és réttalajok találhatóak. A hegylábakat barna-podzolos erdőtalajok jellemzik, a hegyvidéki területeken, pedig podzolos erdőtalajok és hegyi-réti talajok uralkodnak.

A kárpátaljai erdei a fafajok összetételében különböznek, a vertikális elhelyezkedésük függvényében. A síksági területeken nagyobb kiterjedésben az erdőssztyepp zónának találhatóak meg. A síksági területek mindössze csak 15 %-át borítják erdők. A síkvidéki erdőkben a tölgy és a gyertyán mellett éger és nyírfa is megtalálható. A magasabban fekvő hegyláb felszíneket és a vulkáni koszorú hegyeit többnyire tölgyesek és bükkösök borítják. Az 700-800 m közötti magasságban a bükk dominál, az alatt a tölgy és a tölgyelegyes bükkerdők. E fölött 1000–1200 m magasságban lucfenyő keveredik a bükkösökkel, míg a magasabb régiókban az elegyes erdők már átadják helyüket a tűlevelűeknek. Az 1500-1600 méteres szint fölött már szubalpin és alpesi rétek találhatóak.

A bányászat környezeti hatásai, természeti veszélyek

Az antropogén hatások káros következményeinek egyik legveszélyesebb és leglátványosabb példája a Técsői járásban lévő aknaszlatinai (Солотвино) sóbánya vidék sókarsztjainak problémája. A technogén-geológiai jelenség fő központja a bányaterület 8. és 9. számú tárnái. Aknaszlatinán több évszázadra visszatekintő sóbányászat már az Osztrák-Magyar Monarchia idején jelentős volumennel bírt. A település környékén kilenc fejtési területet létesítettek, ezek közül az elmúlt években már csak kettő, a 8-as és a 9-es működött, mivel a további hét fejtési területen a vízbetörések és bányaomlások következtében fel kellett hagyni a kitermeléssel. A kitermelt só, valamint az elhanyagolt talajvíz-elvezető rendszerek rossz műszaki állapota miatt jelentős kiterjedésű sókarsztok alakultak ki a felszín berogyásával (4.17. ábra). A két utolsó, még működő bányát 2006-ban öntötte el a víz elárasztva a járatokat, ennek következtében a termelést 2007-ben végleg felfüggesztették. Az utóbbi években karsztformák száma és területe folyamatosan nőtt. 2011 októberében a beomlások térfogata 2,6 millió m³ volt, 2014 októberében már 5,2 millió m³, 2016-ban 5,4 millió m³. 2018-ban újabb 13300 m³ szakadt be. A 2019. januári mérések szerint összesen 5,455 millió m³ volt a berogyások össztérfogata (ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018).

A beszakadt és megsüllyedt területek növekedése számos ipari, illetve középületet veszélyeztet közvetlenül.

A talajmozgások következtében kialakult repedések miatt több épület lebontására került már sor. Külön problémát okoz, hogy a sóval terhelt talajvíz különböző árkokon és csatornákon keresztül a Tiszába juthat, de egyelőre az nem veszélyezteti az élővilágot, mivel a koncentrációk határértéken belül maradnak.



4.17. ábra: A sóbányászat, majd az azt követő vízbetörések miatt kialakult antropogén sókarsztok

Forrás: <https://ua-reporter.com/>

2013-ban kormányzati szintű döntés született az aknaszlatinai sóbánya felszámolásáról, kármentesítéséről és ökológiai rehabilitációjáról.

Kárpátalja területén 2019-ben öt aktív földcsuszamlást jegyeztek fel, az érintett terület összesen 0,01625 km² volt. Így 2019. január 1-ig régió területén összesen 3286 helyszínen észleltek földcsuszamlást, amelyek összterülete 385,21 km² volt, ebből mindössze öt aktiválódott részben vagy egészben 2019 folyamán. A vízfolyások, a karszt és az iszapfolyások oldalirányú eróziójának aktiválódása nem volt megfigyelhető 2018-ban, vagyis ezek száma és paraméterei a 2017-hes évhez képest nem változtak. A felszín alatti vízbázisokkal közvetlen összeköttetést jelentő karszttölcsérből 24 db-ot írtak le, ezek összterülete 0,224 km². 518 vízfolyás szakaszt érintett az alámosó erózió, ezek teljes hosszúsága 159,69 km volt. Összesen 270 település van kitéve közvetlen árvízi veszélynek, melyek összterülete 1803 km². Több, mint 900 lakóépület vált életveszélyessé, ezenkívül további 1750 lakóépület megsemmisülésének veszélye áll fenn az áradások következtében.

Vízfelhasználás és közművek

A 2000-2018 közötti időszakban jelentősen csökkent a vízkivétel és a vízfelhasználás. A teljes vízfelvétel 2018-ban 47,20 millió m³ volt, ami a 2000-es 79,67 millió m³ 59,2 %-a volt. A vízkivétel 2014-es minimum érték óta (38,24 millió m³) folyamatosan növekszik. A keletkezett szennyvíz 36,5 millió m³ volt 1,16 %-kal több mint 2017-ben. A háztartási és ivási szükségletekhez felhasznált víz 58,4 %-kal csökkent 2000-2013 között (33,38 millió m³-ről 13,88 millió m³-re), de 2013 és 2018 között gyakorlatilag állandósult a fogyasztott mennyiség. A mezőgazdasági vízkivétel 2000 óta 96,83 %-kal csökkent, 20,66 millió m³-ről 0,65 millió m³-re, ami az öntözött szántóterületek nagyarányú csökkenésével magyarázható. Az ipari víz felhasználása ezzel szemben növekszik. A 2000-ben mért 5,46 millió m³-ről 8,33 millió m³-re. 2018. december 31-én a régió lakosságának 32,2 %-a jutott hozzá a vezetékes vízhez. Ungvár és Munkács esetében ez az arány 98,4 %, illetve 86,4 % volt. A városi rangú településeket leszámítva a vidéki lakosság 14,5 %-a jut vezetékes vízhez. A vezetékes vízhálózattal nem rendelkező települések talajvízkutakból nyerik az ivóvizet, ennek minősége nem minden esetben felel meg az egészségügyi előírásoknak. Összesen 85 nagyobb központi vízmű üzemel, valamint 4971 kisebb, helyi igényeket kiszolgáló létesítmény. A teljes vezetékes rendszer 24,7 %-a, valamilyen okból kifolyólag nem felel meg az egészségügyi előírásoknak, az egészségügyi védelmi zónák hiánya miatt 15,2 %, a szükséges műszaki létesítmények hiánya miatt 1,9 %, vagy a megfelelő fertőtlenítő berendezések hiánya miatt 7,6 %. A 2018-at megelőző 5 évben ebből kifolyólag nem voltak fertőző betegségek a régióban (*ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018*).

A vízvezetékek rossz műszaki állapota miatt a szállítási veszteség mértéke növekszik. Ez 2000-ben 7,834 millió m³ volt, 2018-ban már 9,38 millió m³ volt. Az aggasztóan magas érték, eléri az éves vízfogyasztás 20 %-át. A legnagyobb mértékű vízvesztesség mutatója Munkács, Beregszász és Nagyszőlős vízellátó rendszerében tapasztalható.

2018-ban csökkent a felszíni víztestekbe juttatott szennyvíz mennyisége. 2017-ben 4,236 millió m³ elégtelenül tisztított, vagy nem tisztított szennyvizet engedtek a befogadóba, ezzel szemben 2018-ban csak 3,567 millió m³-t, azaz 16 %-kal kevesebbet (*ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018*).

A meglévő szennyvíztisztító telepek 93 %-a rekonstrukcióra, illetve jelentős kapacitásbővítésre szorul, valamint új szennyvíztisztítási technológiák bevezetésére van szükség.

A vízgyűjtő terület közigazgatási egységeinek egyes közműadatai összevetése során jól látszanak a területi egyenlőtlenségek (4.27. táblázat). Az egy lakosra jutó begyűjtött hulladék mennyisége Kárpátalján a legalacsonyabb, míg a legmagasabb a Kassai kerületben. Az egyenlőtlenség két fő oka közül az egyik a Kárpátalja területén nem kellő hatékonyságú, illetve az egyes területein hiányzó hulladékgyűjtés, míg a másik ok a Kassai kerület fejlettségében és jövedelemviszonyaiban rejlik, aminek következtében hatékony a begyűjtés és egyben magas a fogyasztás is. A felhasznált ivóvíz mennyiségében hasonló különbségek figyelhetők meg az egyes régiók között. A legmagasabb, egy lakosra jutó mennyiség (43 m³) a Kassai kerületben van, míg a legalacsonyabb Kárpátalján. A kárpátaljai alacsony érték a vidéki területek ivóvízhálózatának jelentős hiányával magyarázható.

Közigazgatási egység	A begyűjtött hulladék mennyisége 2018-ban kg/fő	ivóvíz mennyisége 2018-ban m ³ /fő
Kárpátalja	148	11
Máramaros és Szatmár megye	170	31
Kassai kerület	329	43
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	239	37

4.27. ábra: A vízgyűjtő terület közigazgatási egységeinek egyes közműadatai 2018-ban

Forrás: saját szerkesztés statisztikai adatok alapján

Hulladékkezelés

Kárpátalján a szilárd hulladék központosított gyűjtését 413 településen végzik, ami a régió teljes (609) településének 67,8 %-a. A szilárd hulladék centralizált gyűjtését és ártalmatlanítását 29 szakosodott vállalkozás végzi (a legnagyobb az LLC ABE Ungváron, az LLC ABE Nagyszőlősen, LLC AVE Munkácson, valamint a JLC Bereg-Vertical). Ezek mellett 14 központi szilárd hulladéklerakó önkéntes alapon működik.

A Kárpátaljai Régió Statisztikai Főosztályának adatai szerint 2018-ban összesen 186,3 ezer tonna hulladék keletkezett a régióban. A 2018-ban keletkezett teljes hulladékmennyiség legnagyobb része 82,6 % (154,0 ezer t) háztartási hulladék volt. 2017-ben csak 145,4 ezer t volt a mennyisége. A fahulladék 15,4 ezer tonnát tett ki, így részesedése 8,3 %-volt, 2017-hez képest, itt 2.600 tonnás növekedéssel lehet számolni. Az üveghulladék mennyisége 2018-ban

9.700 tonna volt (5,2 %). A papír- és kartonhulladék 2.700 tonna (1,45 %). A műanyag hulladék 1.000 tonna (0,54 %), amelynek mennyisége 200 tonnával növekedett 2017-hez képest. A textilhulladék mennyisége 0,8 ezer tonna, vagyis 0,43 % volt a részesedése, ez mindössze tizede a 2017-es értéknek. Négy ukrán-magyar vállalkozás gyűjt és egyben exportál is szilárd hulladékot összesen 197 településről. A helyi önkormányzatok kezelésében 25 vállalat gyűjti és szállítja a kommunális hulladékot Kárpátalja 216 településéből. A veszélyes hulladékok begyűjtésére (pl. higanytartalmú hulladék, vas- és színesfémhulladék, ólom-savas akkumulátorok, műanyag hulladékok, polietilén, salak, papírhulladékok) 40 vállalkozás szakosodott. A hulladékgazdálkodás területén tevékenységet folytató gazdasági társaságok adatszolgáltatási szerint 2018-ban 409 tonna polietilén hulladék, 3.160 tonna papírhulladék, 668 tonna salak, 681 tonna fémhulladék, 52 tonna használt gumiabroncs, 2 tonna ólomakkumulátor és 10981 db fénycső került begyűjtésre. Az összegyűjtött hulladékot többnyire a régió kívüli speciális feldolgozó vállalkozásokhoz szállítják.

A régió területén két olyan veszélyes hulladékok kezelésével és megsemmisítésével foglalkozó vállalkozás van, amelyek az ukrán Környezetvédelmi Minisztérium engedélyével rendelkeznek (*ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018*).

Az ukrán minisztertanács 2016. szeptember 8-i ülésén az "Interaktív hulladéklerakó térkép" cselekvési tervet dolgozott ki. A program célja a modern technológiák bevezetése a hulladékgazdálkodás területén a kárpátaljai régióban 2016 és 2020 között.

A szilárd hulladékok (üveg, műanyag és papírhulladék) szelektív gyűjtését 117 településen vezették be, amelyhez 972 db konténert helyeztek el. Rahói járásban 271 darabot, míg a Huszti járásban 150 db-ot. PET és üvegpalackok gyűjtésére a Nagybereznai járásba 122 db a Nagyszőlősi járásban 18 db a Volóci járásban 178 db, az Ungvári járásban 4 db, Perecsenyi járásban 11 db, Ungváron 96 db, Csapon 25 db, Munkácson 77 db, Huszton, pedig 12 db konténer került kihelyezésre (*ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018*).

A Beregszászi járásban lévő Makkosjánosi (Яноші) községben egy 20-30 ezer tonna/év kapacitású szilárd hulladékok válogatására és mechanikus feldolgozására szolgáló üzem

építése van folyamatban, amely lehetővé teszi a térségben keletkező összes szilárd hulladék 100 %-ának feldolgozását. Jelenleg válogatósor és transzformátor alállomás készült el.

Az EOTS projekt megvalósításának biztosítása érdekében a TISA egy magyar partnerrel közösen pályázatot készített és nyújtott be az Európai Szomszédsági Támogatási Eszköz „Magyarország-Szlovákia-Románia-Ukrajna 2014–2020” határokön átnyúló együttműködési programjának keretében. Hulladékfeldolgozó komplexum építését tervezik 2019-ben a Munkácsi járás Pisztraháza (Pistryalovo) településén.

A hulladékfeldolgozó üzemben lehetőség lesz a hulladék válogatására, a szerves hulladék ártalmatlanítása, elégetésére, amellyel zöld villamos energia állítható majd elő. A keletkezett hőenergiát az uszodák fűtésére használnák, míg a a szervesetlen hulladékot a válogatás után másodlagos nyersanyagként újrahasznosítják. Jelenleg tárgyalások folynak a külföldi befektetőkkel a projekt finanszírozásáról.

A faipar egyik fontos mellékterméke a fűrészpor, melynek mennyisége mintegy 71.940 m³/év. A fűrészporból készült brikettel és pellettel számos szociális és önkormányzati intézmény fűtését oldják meg. A Rahóban tervezett, faipari melléktermékekkel fűtött hőerőmű tervezett kapacitása 6 MW villamos energia és 4 MW hőenergia lesz.

Az "Interaktív hulladéklerakó térkép" szerint a kárpátaljai régióban 374 hulladéklerakó található, amelyek közül 134 rendelkezik engedéllyel (4.28. táblázat), míg 240 spontán lerakó. Az Ungvári, a Munkácsi és a Beregszászi járásban lévő nagyborzsovai hulladéklerakók kivételével a lerakók többsége elérte a befogadó kapacitásuk 75-85 %-át.

Közigazgatási egység neve	hulladéklerakók száma (db)	hulladéklerakók területe (ha)
Járások	132	129,46
Megyei jogú városok (Munkács, Ungvár)	2	21
Összesen:	134	150,5

4.28. táblázat: Kárpátalja legális hulladéklerakóinak adatai

Forrás: ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018.

A vízgyűjtő egyes részén a nem megfelelő hulladékkezelés, illetve annak teljes hiánya hatalmas környezeti problémát jelent. A környezetszennyezés legszembetűnőbb formája a vízfolyásokba jutó, a víznél kisebb sűrűségű PET palackok és egyéb műanyagok tömege.

A kialakult helyzet oka a szervezett, központosított kommunális hulladékbegyűjtés hiánya a vízgyűjtő magasabban fekvő régióiban. A hulladéklerakók létesítésének legnagyobb akadály a vízgyűjtő felső részén a domborzati viszonyokban (szűk, meredek völgyek és árterek) és az ehhez nem kellően igazodó törvényi szabályozásokban van. A műszaki előírások értelmében a lerakóknak megfelelő távolságban kell lennie lakott területektől, erdőktől, utaktól, vasutaktól, természetvédelmi területektől. Az előírások betartása mellett ezeken a területeken, szinte lehetetlen egy korszerű hulladéklerakó kivitelezése, illetve az csak nagyon költséges technológiákkal lehetséges. A hulladéklerakók létesítésének törvényi nehézségei mellett további problémát jelentenek a központokat a kisebb településekkel összekötő nem megfelelő minőségű és teherbírású úthálózat. További akadályozó tényező a nagy területeken lévő alacsony lakosságszám, amely magas fajlagos hulladékszállítási költségeket generál, emiatt az érdekelt vállalatok nem látnak perspektívát a szolgáltatásaik itteni kiterjesztésében.

A hulladék gyűjtésének és elszállításának hiánya miatt a keletkező szemet egy részét elégetik, vagy elássák, míg másik részük a patakok, folyók közvetlen árterében kerül kihelyezésre. A vízfolyások a medrűkből kilépve elszállítják a könnyen mobilizálható zömében műanyag (PET palack) összetevőket. A vízfolyások hosszú útjuk mentén az ismételt áradásaik során a medertől távolabb is le tudják rakni a műanyagot, ezzel olyan területeket is ér a hulladékszennyezés, ahol nincs a közelben település.

A Felső-Tisza rahói szakasza mentén található az első hulladéklerakó telep. Helyi, hivatalosan meg nem erősített források szerint a Tisza árterén fekvő hulladéklerakó tartalmának egy részét magával ragadta a medrűből kilépő folyó (4.18. ábra). A lerakó további problémája, hogy az ide szállított szemetet nem tömörítik, illetve annak alján nincs a csurgalékvíz talajba jutását megakadályozó vízzáró réteg. A Tiszától egy töltéssel védett lerakó a jelenlegi paraméterei szerint még 3-4 évig tud hulladékot fogadni.



4.18. ábra. A rahói kommunális hulladéklerakó a Tisza árterén (2021)

Forrás: KH/zak-kor.net

Körösmezőn (Jaszinya), vállalkozói kezdeményezés keretében hulladékválogató telep működik, illetve a kommunális hulladékgyűjtés hiánya miatt a PET palackok számára ládák kerültek kihelyezésre közterületeken. A helyi online felmérések szerint a térség lakosságának az iskolák, óvodák és az utak hiánya mellett a hulladék jelentette problémák a legjelentősebbek.

Az Ukrajnában keletkező szennyezés a romániai és magyarországi területeket is egyaránt érinti, de a hidrogeográfiai helyzetből fakadóan a probléma nagy része Magyarország területén érezteti a hatását.

A hulladékgyűjtés megszervezésére irányuló helyi kezdeményezések mellett a folyók hulladéktól való megtisztítására az utóbbi években több projekt is megvalósult, illetve vette kezdetét. Ilyen a Hulladékmentes Tisza projekt, amely keretében 2013-tól civil kezdeményezésként elindult a PET Kupa, amely a kezdetektől szorosan együttműködött az illetékes vízügyi igazgatóságokkal. Először a Felső-Tisza-Vidéki Vízügyi Igazgatóság segítette az önkéntesek munkáját, majd ez kiegészült a Közép-Tisza-Vidéki Vízügyi Igazgatóság és az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság szakembereivel is.

Többek között a civilek erőfeszítéseinek köszönhetően a magyar állam is bekapcsolódott a probléma megoldásába. Az 1,3 milliárd forint értékű, magyar költségvetési forrásból finanszírozott Felső-tiszai hulladék-mentesítési projekt, keretében 2019 szeptemberére

Vásárosnaménynál elkészült, egy uszályokra telepített hulladék-mentesítési géplánc, amely a Tiszán érkező hulladék legalább 80 %-át el lehet távolítani (4.19. ábra). A technológia hatásfoka a működtetési tapasztalatokkal kiegészülve tovább javulhat. A projektben a hulladék kiemelésére négy, úgynevezett vízkár-elhárítási helyet alakítottak ki a Tiszán és a Szamoson, felújítottak több úszóművet, két uszályt és egy vontatóhajót, valamint vásároltak egy új hulladékbeszedő hajót is.



4.19. ábra. A Felső-tiszai hulladék-mentesítési projektben résztvevő géplánc a Tisza vásárosnaményi szakaszán *Forrás: origo.hu, MTI/Czeglédi Zsolt*

A PET palackokat nagy mennyiségben felhasználó The Coca-Cola Foundation magyarországi leányvállalata a Coca-Cola Magyarország 2019-ben a Tisza folyó megtisztítására tett erőfeszítések támogatása mellett döntött. A nagyvállalat alapítványa által kiírt pályázaton a Tiszai PET Kupát működtető non-profit társadalmi szervezet, a Természetfilm.hu Egyesület projektjét ítélte a kuratórium támogatásra érdemesnek. Így a Coca-Cola Magyarország velük valósítja meg kétéves programját 2021 nyaráig az alapítványon keresztül érkezett összesen 250.000 dollár (73 millió forint) támogatással. A projekt keretében legalább 80 tonna műanyagból mentesítsék a Tiszát (petkupa.hu).

4.2. A Felső-Tisza vízgyűjtő egész területén jelentkező természeti veszélyek klímaszempontról bemutatása

4.2.1. Az árvízi és belvízi veszélyeztetettség bemutatása, az azokra adott válaszok

Az elmúlt évszázadok során Felső-Tisza vidékét sújtó természeti katasztrófák sorából egyértelműen az árvizek gyakorolták a legjelentősebb hatást. Ennek kivédésére már a kora újkor folyamán történtek helyi jellegű erőfeszítések, de a konkrét beavatkozásokig a 18. század végig kellett várni. A teljes vízrendszerre kiterjedő, országos, illetve megyei irányítás alatt álló átfogó vízszabályozási és ármentesítési beavatkozásokra a 19. század közepéig várni kellett.

A folyók szabályozása során alföldi szakaszok középvízi medrének futását kívánták lerövidíteni, mivel az Alföldre kiérkező folyók a kanyarogva bevágó, illetve kanyarogva feltöltő szakaszjellegükből eredően rendkívül nagy folyásfejlettséggel rendelkeztek. A túlfejlett és érett, gyakran átszakadó kanyarulatokkal jellemezhető folyó teljes hossza elérte az 1419 km-es hosszúságot, míg napjainkra a szabályozások következtében mindössze 962 km. A szabályozások során a túlfejlett kanyarulatok átvágását végezték el, így remélve, az olykor több hónapig is elhúzódó, ezzel a termelést és az emberi egészséget is veszélybe sodró áradások gyorsabb levezetését. Az árvizek gyorsabb levezetését szolgáló kanyarulat átvágások csak részbeni megoldást jelentettek a problémákra. Emellett szükség volt a folyó menti területek védelmét szolgáló töltésrendszer kiépítésére is. Az összehangolt, rendszerszemléletet igénylő, a teljes folyószakaszra kiterjedő szabályozási munkákat az állam végezte, míg az ármentesítési munkálatok vármegyei kézbe kerültek, amelyek ármentesítési társulatokat hoztak létre a feladatok szervezésére, kivitelezésére.

A szabályozási munkák a Felső-Tisza tiszabecsi szakaszától indultak, ugyanis afölött a hegyvidéki szakaszjelleg következtében elegendő esése volt a folyónak, így az árhullámok gyorsan elhagyták ezt a folyószakaszt és nem torlódtak össze az áradások. Az 1853-ban induló munkálatok során a Tiszabecs és Tokaj közötti szakaszon összesen 67 db átvágást létesítettek, amelyek jelentős része anyamederré vált. Az eddig utolsó ilyen beavatkozás Tiszaszalkánál történt 1974-ben (Vázsonyi 1973, Lászlóffy 1982).

A lerövidített és megnövekedett esésű, egyensúlyi állapotát veszítő folyó ismét heves kanyarulatfejlesztésbe kezdett, ennek megállítására a 19. század végére a legkritikusabb kanyarulati szakaszokat kövezéssel stabilizálták (Szappanos 1979, Mike 1991).

Az 1840-es évek közepén végzett ármentesítési beavatkozások a Borsa és a Tisza jobb parti kezdetleges községi gátszakaszainak összekötésére szorítkoztak. Majd 1849-re Váritól Tarpáig, majd 1856-ig Lónyáig, 1876-ig pedig a Bene-Csap vonalig épültek ki a töltések 95 km összhosszúságában. Innen azokat bekötötték a Bodrogi Társlat Tisza-jobbparti töltésrendszerébe. A teljes 95 km töltéshosszból 8 km-t tett ki a Borsa jobb parti gátja (Vázsonyi 1973). Az 1870-es évekre csak az ártér É-i fele maradt nyitott, ahol a beregi ártér egy mintegy 100 km²-es területe volt veszélyeztetve a Latorca elöntései által. Emellett a „nyíláson” a beregi gátszakadások vizei is távozhattak a Bodrogi köz irányába. A teljes védmű az 1880-as évek közepére készült el 25,7 km-es szakaszon 3 méteres töltéskoronával. Így tehát a Latorca bal parti töltésének kiépítésével 1900-ig a Beregi-sík teljes területe ármentes térszinné vált. Az árvédelmi rendszer a mai Magyarországra eső szakasza Tarpa és Lónya között 63 km hosszan húzódik. A jelentős beavatkozások ellenére az 1869 és 2001 között levonuló árvizek közül hat esetben következett be gátszakadás, melyek során eltérő nagyságú területek kerültek víz alá (Vázsonyi 1973, 4.29. ábra táblázata).

előntés éve	gátszakadás helye	előntött terület (km ²)
1869	Gulács, Jánd	150
1870	Csap	74
1871	Eszeny	74
1888	ismeretlen	45
1947-48	Tivadar	212
2001	Tarpa	260

4.29. ábra: Gátszakadással járó árvizek a Beregi-síkon

A hullámtér szélessége 300-2200 m között változik. A jelenlegi töltés koronaszint a 2001-ben mért LNV (legnagyobb vízállás) fölött 1 méterrel helyezkedik el. A gát magasítása mellett a Gulács határában lévő Boroszló-kerti hullámtéri öblözet felső részén (707,3 fkm) árvízvédelmi szempontból kedvezőtlen vonalazású gátszakaszt (Károlyi 1960, Mike 1991) mintegy ezer méterrel áthelyezték, így az átfolyási keresztmetszvény 800 méterről 1800 méterre növekedett. Az utóbbi másfél évtizedben levonuló rendkívüli árvizek kormányzása érdekében újból napirendre, majd megvalósítási szakaszba került a Tisza mentén létesített árapasztó tározók rendszere.

A Szatmári-sík Tisza és Szamos közti területeinek árvízi biztonságát nagymértékben veszélyeztette a Túr folyó rendezetlen vízfolyásrendszere. Az erősen meanderező, ágakra szakadó, majd ismét egyesülő sekély medrű vízfolyás a vízgyűjtő területéről érkező olykor jelentős vízmennyiség mellett a Tisza és a Szamos árvizeinek levezetőjéül is szolgált (Ihrig 1973). A kis esés és a jelentős vízhozamok következtében rendkívül lassú volt az áradások levonulása. A két fő ágra szakadó folyó egyik ága Nagyar községnél ömlött a Tiszába, míg a másik ága a Tisza és a Szamos torkolata között elhelyezkedő mocsárvilágban veszett el. Az 1927-1930 között végzett szabályozási és ármentesítési munkák során az új Túr-meder Nagyhadostól 12 átvágással „kiegyenesített” (Túr-csatorna) mederben fut 18,2 km hosszan. Innen 11,6 km hosszan, az Öreg-Túrból kiágazó új meder fut, amely Sonkád települést félkörívben kerüli és Kóród, valamint Szatmárcseke térségében ömlik a Tiszába. Az új meder (csatorna) kiágazásánál egy osztómű jutott maximum 5 m³/sec vízmennyiséget az Öreg-Túrba, amely az épített örökségként nyilván tartott Szatmárcsekei Vízimalom táplálója. Emellett napjainkban, mint Túr-belvízfőcsatorna vezeti le a térség belvizeit, így nagy jelentősége van a térség belvízbiztonságának szempontjából. A Túr-csatorna fenékszintje 290 cm-el magasabban fekszik, mint a Tisza kisvízszintje, ezért a torkolatnál egy vasbeton műtárgyat, úgynevezett bukót kellett létesíteni a meder hátravágódás kivédése érdekében (4.20. ábra). Ez a torkolati szakasz azóta népszerű turista látványosság lett, amelyet az utóbbi években tapasztalt kisvizek jelentősen veszélyeztetnek.



4.20. ábra: A Túr-csatorna torkolati bukója *Forrás: szatmartour.hu*

A Túr-csatornát övező gátak egymástól mért távolsága 100 méter, amelyek között a legnagyobb árvizek idején akár $300 \text{ m}^3/\text{svíz}$ kerül levezetésre (Ihrig 1973).

A Felső-Tisza legjelentősebb mellékfolyójának, a Szamosnak a szabályozását 1890-ben fejezték be és összesen 39 átmetszés készült. Ezekből 19 Szatmárnémeti fölött, míg 20 Szatmárnémeti és a torkolat között. Jelentős beavatkozás volt a folyó esetében, hogy annak eredeti, Jánd községgel szemközti torkolatát, mintegy 2 kilométerrel lejjebb helyezték, így napjainkban Vásárosnamény Gergelyugornya városrészénél torkollik a Tiszába. A szabályozások következtében a folyó esése jelentősen megnőtt az alföldi szakaszon 20-60 cm/km-re.

A Szamos folyó esetében nagy problémát jelentett a belvízzel borított területek nagysága, amelyet a nagyszabású 1926-ban indult belvízrendezési munkálatokkal vette kezdetét. Az ártéri síkságot a Túr folyó két részre osztja, ennek megfelelően egy 67 km^2 -es északkeleti belvíztér vizeit a 22 km hosszúságú Palád-Csécsei-főcsatorna Tiszakóródnál vezeti a Tiszába. Egy további 43 km^2 -es területről a belvízi főcsatornaként szolgáló Öreg-Túr szállítja a belvizeket a Túr-csatornába. A terület belvízcsatornáinak összhosszúsága 83 km.

A nagyobb kiterjedésű nyugati belvízártér vizeit az Öreg-Túr meder helyén futó 64 km hosszúságú Túr-belvízfőcsatorna szedi össze és szállítja Tiszába. Maximális levezető

kapacitása maximálisan 37 m³/s. A nyugati öblözet csatornáinak hossza 456 km, ezzel a terület fajlagos csatornasűrűsége 1 km/km², ami a Felső-Tisza vízgyűjtőjén nagyon magas aránynak számít. A csatornaépítésekkel kedvezőtlen erdőirtási tevékenységek is folytak. Ezt jelzi, hogy az ellátás szempontjából fontos szántóföldi és kertészeti kultúrák területaránya 20 %-ról 66 %-ra növekedett. A teljes Tisza-Szamos közti öblözet csatornáinak hossza 551 km, ez tény mindenképpen növeli a terület belvízbiztonságát, de számítani lehet a heves esőzések és a vízgyűjtőről meginduló villámárvizek okozta elöntésekre. A nagy vízfolyás és csatornasűrűség kedvező hatással lehet a mezőgazdasági ágazatra is, abban az esetben, ha sikerül egy egyenletes, az öntözéshez ideális vízszintet tartani azokban (Ihrig 1973).

Emellett a már meglévő rekreációs turizmus részaránya tovább fokozható a területen, amely főként vízitúrák keretében valósítható meg. Ezek, mint adaptációs lehetőségek a hóhullámok káros hatásainak enyhítéseként is szolgálhatják. A heves esőzések és áradások mellett természetesen számolni kell az akár hosszú évekre is kiterjedő aszályos időszakokra, amikor mind az élővizekben, mind a csatornában jelentősen lecsökkenhet a vízszint, amelynek szerves folyamányaként jelentősen süllyed a talajvízszint is. A szabályozásokkal felgyorsult vízfolyások általános jellemzője, hogy megnövekedett energiájú folyó medre mélyebbre vágódik, ezzel a környező talajvíznívót is csökkenti kisvizek idején.

A Kraszna folyó szabályozása és az Ecsedi-láp lecsapolásával oldódott meg végérvényesen. A láp lecsapolásával már a 18. század folyamán próbálkoztak, akkor még kevés sikerrel. A 18. 19. század során létesített csatornák a Kraszna áradásai következtében eliszapolódtak, és azokon keresztül a láp újabb és újabb elöntési hullámokat kapott. A 19.-20. század fordulóján épült Lápi-főcsatorna a Tunyogmatolcsi Holt-Szamosba vezette a vizet, ami aztán onnan Tunyogmatolcsnál a Szamosba került (Ihrig 1973). Emellett a Kraszna teljesen új medret kapott Ágerdőmajor, Nagyecsed, Kocsord, Ópályi, Nagydobos, Olcsva községek érintésével nem a Szamosba, hanem a Tiszába ömlik Vásárosnaménynál.

Növekvő árhullámok a Tisza szabályozását követően

Az 19. század végére nagyrészt befejeződő folyószabályozási és ármentesítési munkálatokat követően az árhullámok tetőzési szintjei a 19. század második felében gyors növekedést mutatott. Habár a növekedés mértéke csökkent a 20. században (Szabó et al. 2011), de a gátakat folyamatosan magasítani és erősíteni kellett. Az emelkedő árvízszintekre logikus magyarázatot adott a folyók begátolása, ami a leszűkített hullámtér egyértelmű

következménye. A 20. századi, főként, annak végén észlelt, minden addigi rekordot megdöntő árvízszinteket már nem lehetett a hullámtéri helyzettel magyarázni. A jelenség magyarázatánál mindenesetre tekintetbe veendő, hogy a rapszódikusan jelentkező nagy árvizek hosszabb idő (egy évszázad) alatt a külső körülmények változatlansága esetén is elérhetnek csúcspdöntő értéket. Itt azonban nemcsak erről van szó. Nem egyszerűen az egyedi maximumok dőlnek meg időről-időre, hanem a veszélyes értéket meghaladó vízállások gyakorisága és időtartama is növekszik (Szabó et al. 2011). Szabó (2011) munkatársainak vizsgálatai alapján a Tisza négy magyarországi vízmércéjének (Vásárosnamény, Tokaj, Szolnok, Szeged) és négy jelentősebb mellékfolyójának (Szamos Csengerinél, Bodrog Sárospataknál, Hernád Hidasnémetinél, Maros Makónál) 110 éves vízállás idősorának elemzése során kimutatták, hogy a III. fokú árvízvédelmi készültség vízszintjeit meghaladó árhullámok számának és időtartamának növekvő trendje egyértelműen jelzi, hogy rendszertelenségük ellenére növekvő mértékben kell számítani a védelmi rendszert mindinkább próbára tevő árhullámokra.

Az árhullámok növekedésének háttere több kedvezőtlen tényező együttállásából adódik össze. A 2000-es évek fordulóján bekövetkező 6 rekordméretű árhulláma összefüggött az adott évek rendkívüli időjárásával. Az időjárás extremitásának feltűnő növekedése - pl. szokatlanul hógazdag telek, nagy intenzitású csapadékesemények bekövetkezése, ami a globális éghajlatváltozás kísérőjelensége. Az áradások mértéke az évi csapadékmennyiségek egyértelműen kimutatható csökkenése ellenére is fokozatosan növekedett. Az éghajlatváltozás, tehát mint a nagy árvizek általános háttere mindenképpen a veszélynövekedés meghatározó faktora. Az extrém áradások kialakulásához, felerősítéséhez hozzájárul a Felső-Tisza vidékén az utóbbi időben kiépített települési infrastruktúrának, főként a burkolt felületek növekedése, ami egyértelműen növeli a lefolyás mennyiségét és a sebességét. Így az eleve gyorsabban összegyülekező vizek hamarabb elérik a befogadójukat, ami az árhullámok összetorlódásához is vezethet. A jelenség fokozottan érvényesülni fog a jövőben, egyrészt valószínűleg a burkolt felületek aránya és a beépítettség növekszik az előttünk álló évtizedekben, másrészt a csapadékintenzitás növekedésére is számítani kell a klíamodellek alapján a 2050-ig és a 2100-ig terjedő időszakokra egyaránt.

Fontos szerepet játszat árhullámok növekedésében az erdőirtások fokozódásából eredő növekvő lefolyás is, ám az újabb vizsgálatok eredményei szerint erdők irtása egészében véve növeli a lefolyási tényezőt, s így a kialakuló árhullámok hevesységét és magasságát, de a

katsztrófális vízállásnövekedést okozó kivételesen nagy csapadékok esetén az erdők visszatartó hatása korlátozott (Konecsny 2002). Ez a jelenség fokozottan igaz volt a 2001-es márciusi gátszakadással járó felső-tiszai árvíz esetében, amikor 100 mm fölötti csapadékeseményekkel kellett számolni.

Lóki (2004) és munkatársai részletes vizsgálatokat végeztek annak felderítésére, hogy Tisza vízgyűjtőjének felső részén milyen mértékű erdőirtások folynak. Az 1990-es és a 2000-es LANDSAT űrfelvételek összehasonlításával és részletes terepi kontrollal végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy az erdőterület csökkenése a 20. század utolsó évtizedében a Tisza felső szakaszának két meghatározó szerepű részvízgyűjtőjén Ukrajnában (Nagyág) ill. Romániában (a Nagy-Szamos felső szakaszán a Radnai-havasok D-i előterében) igen szerény mértékű mindössze 2% körüli volt (4.30. táblázat).

Nagyág vízgyűjtő területe				Radnai-havasok mintaterülete			
Kategória	1990 (km ²)	2000 (km ²)	területváltozás (%)	Kategória	1990 (km ²)	2000 (km ²)	területváltozás (%)
Fenyő	118,30	96,77	-18,4	Fenyő	34,38	26,55	-22,8
Vegyes erdő	203,94	215,03	+5,5	Vegyes erdő	146,74	168,73	+14,9
Lombhullató erdő	306,13	301,34	-1,4	Lombhullató erdő	279,06	239,73	-14,1
Legelő	276,06	431,42	+56,1	Legelő	370,31	369,46	-0,01
Szántó	193,79	35,36	-71,7	Szántó	58,49	7,29	-87,5
Beépített / kert	36,63	76,67	+110,1	Beépített / kert	36,08	97,70	+170,7
Vizek	17,56	6,02	-65,9	Vizek	26,78	13,53	-49,5
Kopár				Kopár	36,42	65,35	+79,4
Erdősültség (%)	54,53	52,74	-1,79	Erdősültség (%)	46,56	44,01	-2,55

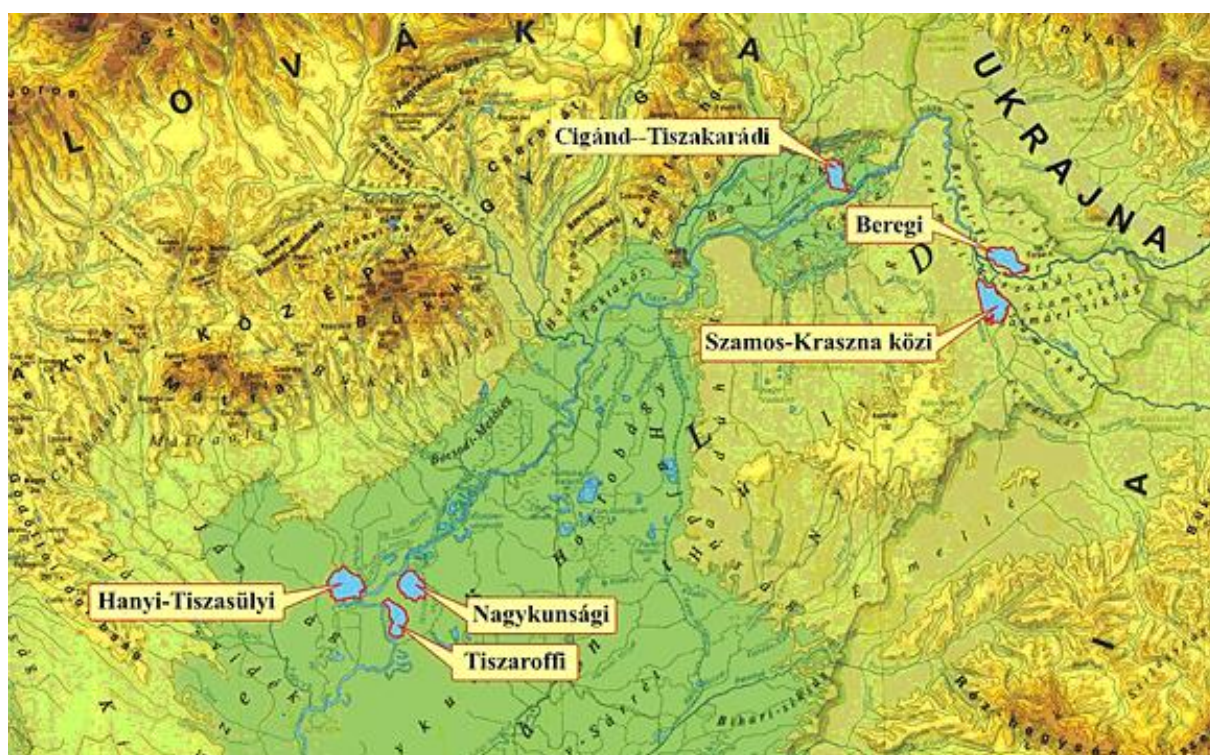
4.30. táblázat: A művelési ágak változása a Felső-Tisza vízgyűjtőjének két mintaterületén (Nagyág, Radnai-havasok) 1990 és 2000 között

Forrás: Szabó et al. 2011.

Az árhullámok növekedésének harmadik oka hullámterek fokozatos felöltődése, feliszapolódása, aminek következtében az átfolyási keresztmetszvény számottevően csökken. A jelenség nem kapcsolódik közvetlen módon az éghajlatváltozáshoz, habár a csapadékkénténzés növekedésével a vízfolyásokba kerülő hordalék mennyisége is emelkedik.

A Vásárhelyi Terv továbbfejlesztése

Az Új Vásárhelyi Terv keretében a Tisza folyó mentén 6 db, míg a Szamos-Kraszna közén 1 db árapasztó tározó került kivitelezésre (4.21. ábra). A 7 db árapasztó tározó, 296,5 km² összterületen került kialakításra, összesen 860,5 millió m³ tározott víz kapacitással. A beruházások összesen 61 település árvízi biztonságához járult hozzá. Ebből 4 db a Felső-Tisza vízgyűjtő területén helyezkedik el. Ezek a Szamos-Krasznaközi-, Beregi-, Cigánd-Tiszakarádi és a Tisza-Túr árapasztó tározók.



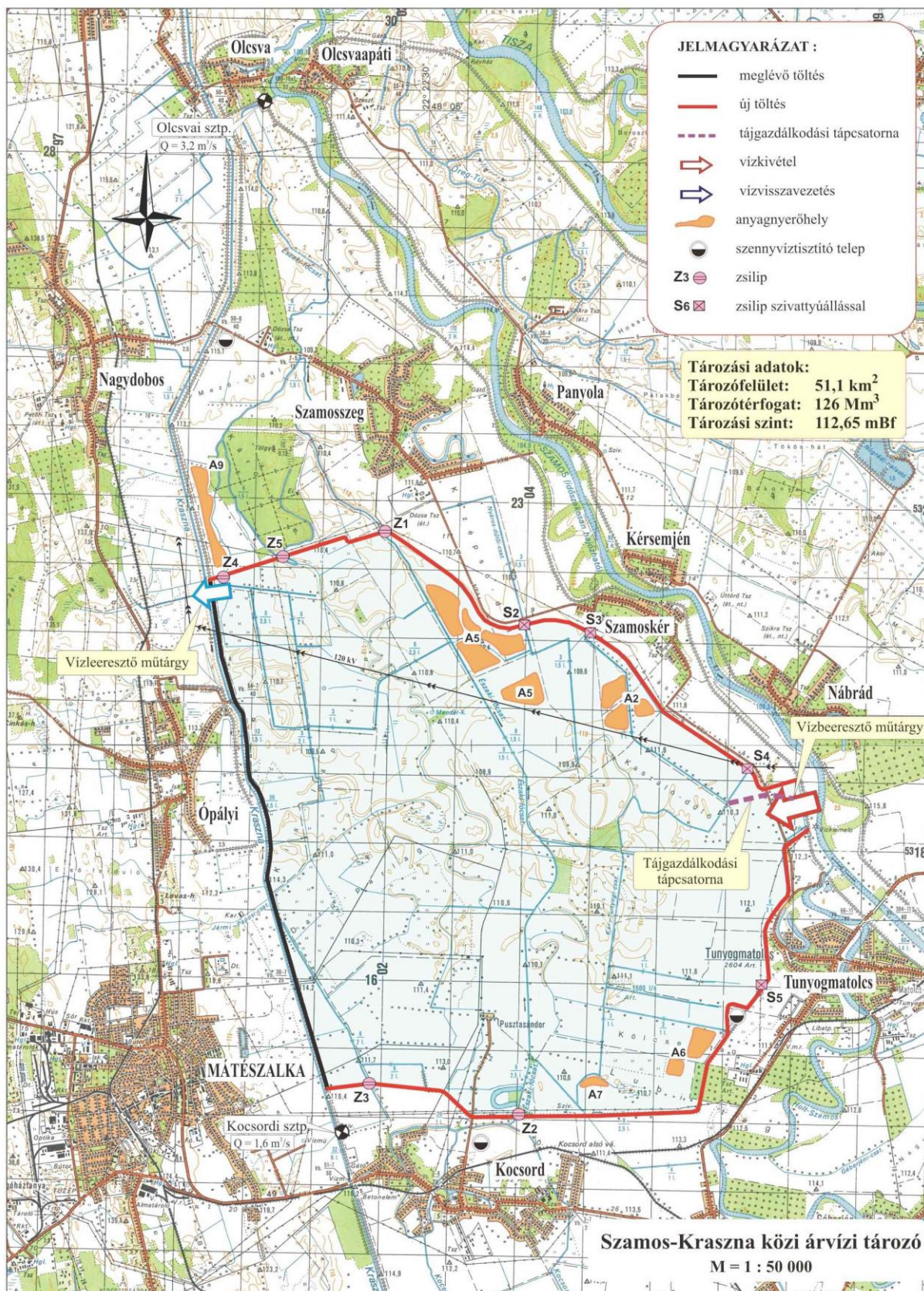
4.21. ábra: A 7 db árapasztó tározó helye *Forrás: vizugy.hu*

A Cigánd-Tiszakarádi árapasztó tározó a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program első eleme. A tározó a Bodroghözben négy település, Cigánd, Nagyrozvág, Pácín és Ricse között helyezkedik el. A tározó alapterülete mintegy 25 km², töltései átlagosan 4 és fél méter magasak, koronájuk 5 méter széles, teljes hosszuk 23,8 km. A tározó feltöltésekor közel 94 millió m³ vizet képes befogadni és elraktározni. A műszaki szakemberek szerint a teljes elárasztáskor a víz átlagosan nem emelkedhet 4 méter fölé, így árvíz esetén a víz szintje 1 méterrel a töltés koronaszintje alatt marad (<https://www.vizugy.hu>). Modellszámítások alapján az elárasztásra a számítások szerint 30-40 évente kerülhet majd sor.

A tározó teljes feltöltéséhez – az adott helyzettől függően – 3-10 nap szükséges, s a vizet előre láthatólag kb. egy hónapig kell visszatartani. A tározóban lévő vízszint magasságát a be- és

leeresztő műtárgy segítségével lehet szabályozni. A tározó beeresztő műtárgya a Tisza mellett épült kétszintes vasbeton szerkezet alsó szintjén a tájgazdálkodáshoz szükséges vízmennyiség beeresztéséhez szükséges nyílások helyezkednek el – ezek kisebb tiszai vízszint-emelkedésnél is lehetőséget adnak a tájgazdálkodás vízigényeinek kielégítésére. Felettük az árvízi többletvíz beeresztésére alkalmas, lényegesen nagyobb zsilipek helyezkednek el, amelyek szükség esetén másodpercenként 430 m³ vizet képesek áteresztetni (<https://www.vizugy.hu>). A tározó által befogadott, majd 100 millió köbméter vízmennyiség 25 centimétert apaszt a Tisza vízszintjén a beeresztés szelvényében.

A Szamos-Kraszna közti árapasztó tározó 51,1 km² tározófelülettel rendelkezik, az átlagosan 2,47 m vízmélységgel összesen 126 millió m³ vizet képes a Szamos folyón érkező rendkívüli árhullámokból visszatartani (4.22. ábra). A tározó célja: a Szamos vízszintjének csökkentése, abban az esetben, ha a Szamoson a MÁSZ-t (mértékadó árvízszint) meghaladó árhullám érkezik, a Tisza vízszintjének csökkentése a Szamos árhullámának visszatartásával, abban az esetben, ha a Szamos torkolata alatt alakulnának ki MÁSZ-t meghaladó vízszintek, árvízmentes időszakban a tározó belső területén a tájgazdálkodás feltételeinek és lehetőségeinek biztosítása. A műszaki átadásra 2014.november 07-én került sor.



4.22. ábra: Szamos-Kraszna közti árapasztó tározó átnézeti térképe
Forrás: fetivizig.hu

A Beregi Árapasztó Tározó Gergelyugornya-Tákos-Hetefejércse-Gulács-Jánd községek között egy 60 km² területű, 58 millió m³ kapacitású árapasztó kivitelezése indult meg 2012 folyamán és került átadásra 2015-ben. A tározó beeresztő műtárgya Tarpa és Tivadar között helyezkedik el, a 2001-es gátszakadás helyénél (4.23. ábra). Az árapasztó teljes feltöltésével, akár 100 cm-es vízszintcsökkenés is elérhető a Tiszán. Az persze igen fontos, hogy a tározó elárasztása sem ne túl későn, és se ne túl korán történjen. A túl korán, és még szükségtelenül feltöltött tározó esetében a tovább emelkedő vizeket az már nem képes befogadni, míg a tetőzést várva, zárva tartott tározó miatt a gátak szakadhatnak át roppant víztömegektől. A tározó árapasztó hatása Tivadartól fokozatosan csökkenve Záhonyig (80 cm- 20 cm) érvényesül. A létesítmény komplexummal (az árvízvédelmen kívül) jelentősen javulni fog a mezőgazdasági és a természetvédelmi vízgazdálkodás lehetősége is, megújultak a belvízelvezető csatornák, és biztosítva a vízpótlás lehetősége is (fetivizig.hu).



4.23. ábra: A Beregi árapasztó tározó 6 db szegmenstáblából álló beeresztő műtárgya Tarpa és Tivadar között *Forrás: MTI/Balázs Attila*

A legutoljára, 2022. október 26-án átadott Tisza-Túr tározó 17 km² tározófelülettel rendelkezik, az átlagosan 2,60 m vízmélységgel összesen 42 millió m³ vizet képes a Tisza folyón érkező rendkívüli árhullámokból visszatartani. A tározó kialakítását indokolta, hogy a Tisza szabályozással megépült Túr folyó töltései olyan visszaduzzasztó hatást fejthetnek ki, aminek eredményeképpen Tiszacsécs, Tizsakóród és Milota településeken 3-4 méteres elöntések is kialakulhatnak néhány óra alatt.

Árapasztó hatását a Felső-Tisza egyik legkritikusabb szakaszán tudja kifejteni (Tiszabecs-Tiszaújlak közötti szűkület). Árapasztó hatása közel 50 cm-es, mértékadó árvízszintet meghaladó árvíz esetén ennek nyitására elsőként kerülne sor.

A 2020 februárjában kezdődött építkezés során közel 18 kilométer hosszú töltés új aszfaltburkolatot kapott, hét kilométeren fejlesztették a Túr töltéseit, három mobil árvízvédelmi fal épült, felújítottak tizenhét zsilipet és átereszt, valamint 47 kilométeren végezték el a környező csatornák rekonstrukcióját. Megépült továbbá öt vízrajzi állomás, egy új gátórház és egy védelmi raktár is.

A Tiszabecsnél létesített, naperőművel működtetett elektromos szivattyúteleppel lehetőség lesz a Tisza vizét a meglévő belvízi csatornarendszerbe vezetni, így a terület állandó vízborítást kap; a rendszerbe bekapcsolt holtmedrekből, illetve anyagnyerőhelyekből folyamatosan tud szivárogni a víz a talajba, növelve a talajvíz szintjét.

A komplex vízgazdálkodási rendszerként működő tározónak az árvízszint csökkentése mellett jelentős szerepe lesz a vízpótlásban és abban, hogy egyensúlyban tartsa a térség vízháztartását.



4.24. ábra: A Tisza-Túr tározó beeresztő műtárgya Milotánál
Forrás: sokszinuvidek.24.hu

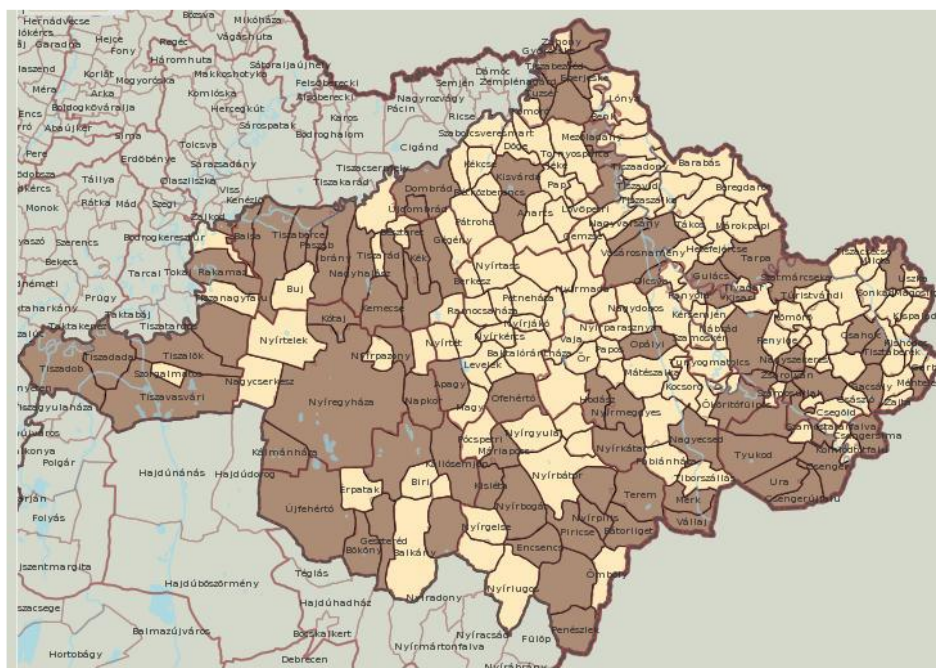
A Vásárhelyi Terv továbbfejlesztéséhez kapcsolódik a „Nyírség vízellátása” koncepció megvalósítása. A beruházás nem árvízvédelmi célú, de a Nyírség vízháztartásának javítása miatt kiemelten fontos. A Tiszából történő víz eljuttatásával egy folyamatos, 1.0-3.0 m³/s kapacitású vízutánpótlással biztosítható az öntözési és egyéb vízigények folyamatos kielégítésére. A kiépítendő 87 db műtárggyal 445 000 m³ vizet tudnak visszatartani a medrekben, amivel a Nyírség ökológiai állapota javítható, a folyamatos talajvízszint süllyedés megállítható, visszafordítható. Az aszályal szembei védekezés szempontjából kiemelten fontos a projekt mihamarabbi megvalósítása.

Belvíz általi veszélyeztetettség

Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében az éghajlatváltozással kapcsolatos problémakörök között a belvíz általi veszélyeztetettség is a kiemelt problémakörök közé tartozik és a megye környezetbiztonságában az árvíz után a második legjelentősebb kockázati tényezőt jelenti.

A terület belvízi szempontból igen változatos voltát a belvízi öblözetek domborzati- és esésviszonyainak, talajadottságainak és hidrometeorológiai adottságainak különbözősége adja. A Bereg, a Tisza-Szamosköz és a Szamos-Krasznaköz nagy belvíz-veszélyeztetettségű, a Felsőszabolcs fokozottan, a Nyírség, Kelet-Nyírség pedig mérsékelten veszélyeztetett.

A megye 229 településéből a belvíz által érintett települések száma 89 db, itt él a megye népességének közel kétharmada (373.823 fő) (4.24. ábra).



4.25. ábra: Belvíz által érintett települések, 2010

Forrás: TeIR, Interaktív elemző

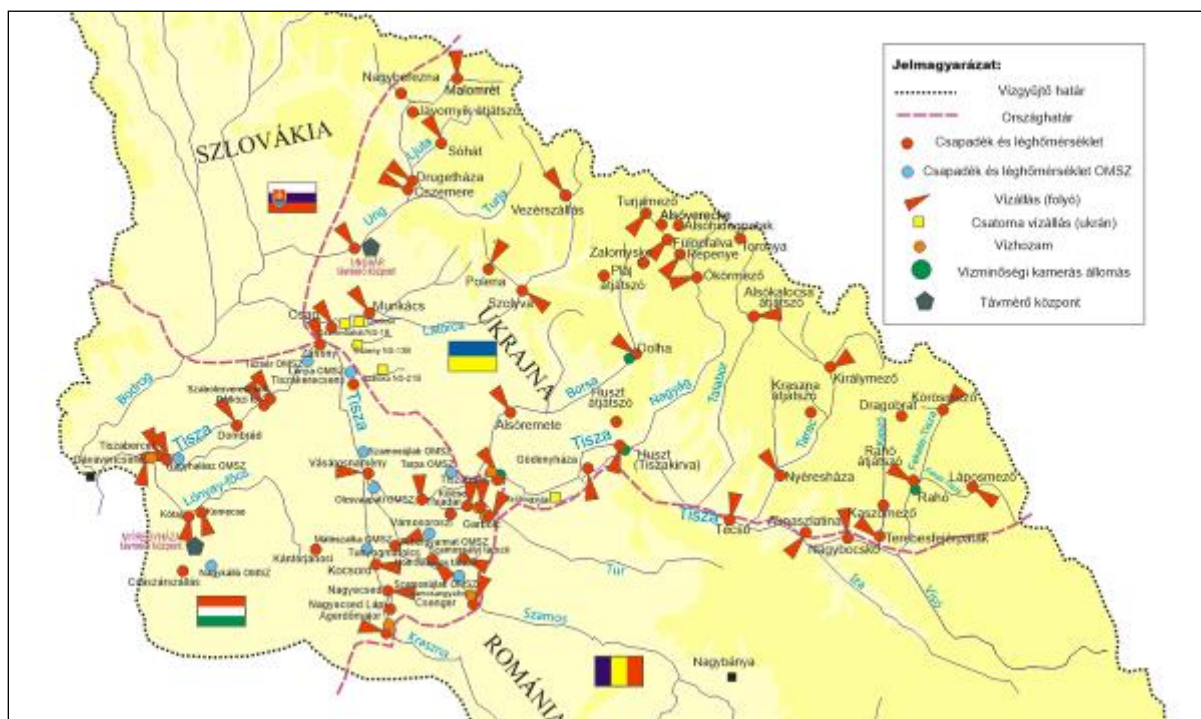
Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a belvízrendszerek összterülete 5.759 km², melynek 40 %-a alacsony ártér, vagyis a korábban árvízjárta terület. A hét belvízrendszerből kettő önálló és öt osztott vízgyűjtő. A belvízelvezetést 7.048 km hosszú csatornahálózat biztosítja, ami döntő részt a Vízügyi Igazgatóság kezelésében van. Az átlagos előntés nagysága évente 16200 ha, hosszabb időszak átlagában, a nedvesebb években a belvízrendszerek területének 30-40%-át is előnthatja a belvíz. A belvizek által okozott károk megelőzése, csökkentése érdekében a

megye területén különböző síkvidéki, mély fekvésű, belvizek befogadásra alkalmas víztározók kerültek kialakításra. Feladatuk a belvíz okozta elöntések megakadályozása, a csapadék okozta vizek összegyűjtése, tárolása valamint az aszályból adódó mezőgazdasági károk csökkentése, szükség szerint oltóvíz biztosítása (vizugy.hu). Ilyen vízfelület a 2014-2016 közötti években teljes rekultiváción átesett Rétközi-tó (Szabolcsveresmarti tározó).

Ukrán-magyar együttműködésben megvalósult ár- és belvízvédelmi fejlesztések

A Közös Magyar-Ukrán Távmérő Rendszer jelenleg 192 db állomásból áll, 142 db hazai és 50 db ukrainai állomásból. A rendszer közös üzemeltetése Magyarország és Ukrajna határvízi Kormány meghatalmazottai által jóváhagyott Üzemeltetési Szabályzat alapján történik.

A közös rendszer 5 percenkénti gyakorisággal mér vízállás, vízhozam, csapadék, léghőmérséklet adatokat, de a fejlesztéseknek köszönhetően a rendszer tartalmazza talaj- és rétegvíz kutak továbbá szivattyútelepek és zsilipek távmért adatait is.



4.26. ábra: A 192 állomásból álló közös magyar-ukrán távmérő rendszer helyszínrajza
Forrás: FETIVIZIG

Új elem az árapasztó tározók táblaállás mérése a hozzátartozó vízszintekkel együtt, mely segíti a hidrodinamikai modellek működését. Minden egy rendszerben van, ipari megbízhatóságú folyamatirányító rendszer (ClearScada) biztosítja a komplexitást, ezért szinte bármilyen feladat elvégzésére alkalmas.

A rendszer alapja a Tisza-völgyi Üzemirányítási rendszernek is, hiszen az árapasztó tározók nyitásához megfelelő időelőny csak a vízgyűjtő külföldi részén történő változások ismeretében biztosítható.

Vízvisszatartáson alapuló közös táj és vízgazdálkodási koncepció kidolgozása, megvalósíthatóságának vizsgálata és egyes elemeinek tervezése a Bodroghözben

Magyarország és Szlovákia vízügyi szervezeteinek irányításával a Bodroghöz határmenti magyar és szlovák területére közös vízgazdálkodási koncepció került kidolgozásra. Beletartozik a felszíni vízfolyások, csatornák mellett a vízháztartást közvetlenül befolyásoló elemek vizsgálata: felszínborítottság mértéke, növényzet, illetve az egyes élőhelyek, valamint a vízhasználat és vízháztartás összefüggéseinek vizsgálata (evizig.hu).

A magyar-román együttműködésben megvalósult ár- és belvízvédelmi beruházások

- Az ERFA alapú Közép-Európa Transznacionális Program keretein belül „Szamos mentén vízen és kétkeréken” című projekt keretében 40 km hosszban töltéskorona burkolat építése történt meg a Szamos folyó mentén, Szatmárnémeti (Románia) és Fehérgyarmat között. A beruházás egyszerre segíti az árvízvédelmet és a turizmust.
- „Árvízvédelmi információs rendszer fejlesztése a Felső-Tisza vízgyűjtőjén”, valamint „A közös magyar- ukrán távmérő rendszer továbbfejlesztése a vízgyűjtő szintű árvíz megelőzés érdekében” című projektjeink a Felső-tiszai árvízi előrejelző és riasztóközpont és a Magyar-Ukrán közös távmérőrendszer korszerűsítése és további fejlesztése érdekében befejeződtek.
- A Tiszán Tiszabecs, a Szamoson Csenger térségében, a határszelvényekben, komplex monitoring állomásokat építünk ki, így folyamatos képet kapunk a Tiszán és a Szamoson érkező vizek mennyiségéről és fontosabb minőségi paramétereiről. A projekt végrehajtását az Országos Vízügyi Főigazgatóság koordinálta, melynek megvalósítása az elmúlt évben megtörtént.

- FLOOD-WISE, „Fenntartható árvízkezelési stratégiák a határokon átnyúló vízgyűjtő területeken” című INTERREG IVC pályázat keretében a Szamos folyó meghatározott magyar és román területeire árvízi kockázatkezelési terv a Román féllel közösen elkészült.
- A Román Féllel a további fejlesztések megalapozása érdekében közös pályázatot nyújtottunk be a „Töltéskorona burkolat tervezése és kivitelezése a Túr-Palád-Batár töltésen Túrterebestől Magosligetig” címmel. A 22,6 km hosszban a koronaburkolat építési munkái 2014-ben befejeződtek (fetivizig.hu).

A Felső-Tisza vízgyűjtőjén az eddig nemzeti és határon átnyúló viszonylatban a bel- és árvízi biztonság növelése érdekében végzett munkálatok, kiépített riasztó és jelzőberendezések, valamint a jól működő szakmai kapcsolatok révén jelentős alapok kerültek lefektetésre az az egységes vízgyűjtőgazdálkodás megteremtése felé.

4.2.2. A szlovákiai terület árvízi kockázata

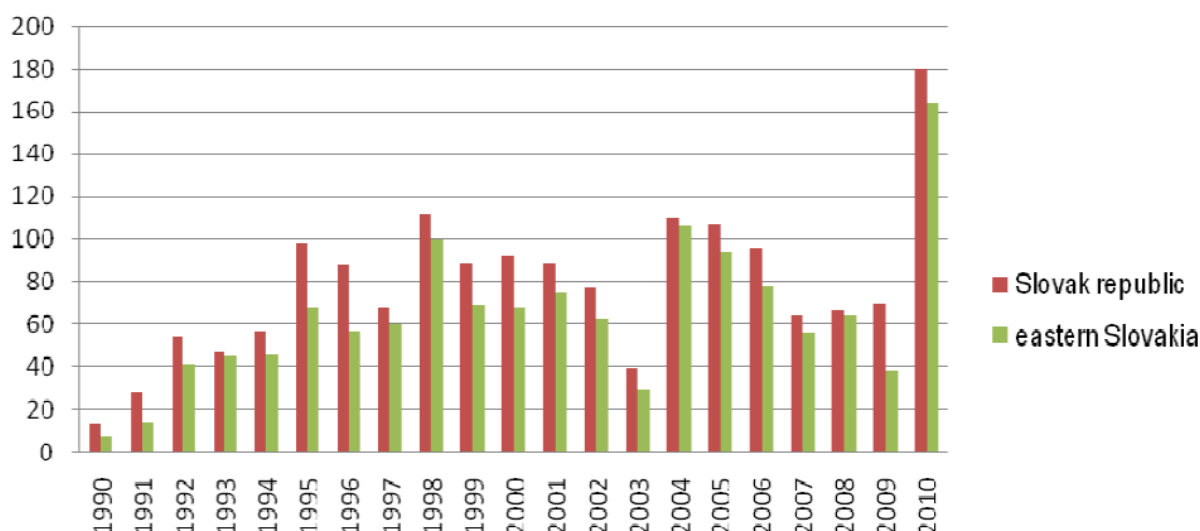
Az utóbbi években jelentős áradások vonultak le a Hernád folyón, jelentős pusztítást végezvén a szlovákiai területeken (4.26. ábra, 4.27. ábra). Ezek közül ki kell emelni a 2010. június eleji, több korábbi rekordot megdöntő áradást. Az elöntés és a belvíz több mint 150 ezer hektár szántóföldet érintett, amely a teljes szlovákiai szántóterület 17 %-a volt. A keletkezett károk elérhették a 90 millió eurót. A Hernádon a korábbi előrejelzéseknél nagyobb mennyiségű csapadék hullott a vízgyűjtőn, melynek következtében a szlovákiai szakaszon és a mellékfolyókon visszaáradás jelentkezik. A tetőzés a Hidasnémeti vízmércénél az LNV-t jelentősen meghaladva, a fölött 30-50 cm-rel történt.

Kassai területen 2020. október 14-én megdőlt a 48 órás csapadékmaximum 123,1 mm-es értékkel, aminek következtében jelentős és gyorsan emelkedő áradások vonultak le a folyókon.



4.27. ábra: Az áradó Hernád Kassánál 2010. június *Forrás: SITA.*

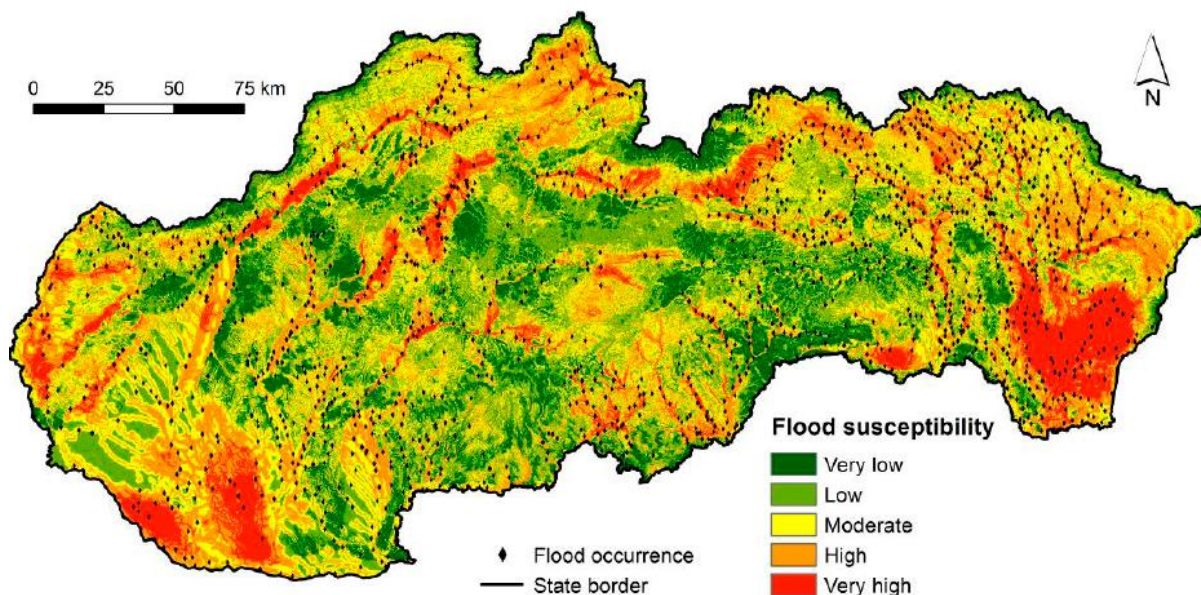
A rendkívüli áradások kialakulásának oka egyértelműen az utóbbi évtizedek szélsőséges csapadékeseményeivel magyarázható. Ennek egyenes következménye, hogy az 1990-2010 közötti időszakban, a vizsgálati időszakban növekvő tendenciát mutat árvizes napok száma (Zelenakova 2011). Kelet-Szlovákiában a teljes ország területére kivetítve számolt árvizes napok száma teljes együttmozgást mutat (4.27. ábra).



4.28. ábra: Az árvizes napok számának növekedése Kelet-Szlovákiában és a teljes ország területén 1990-2010 közötti időszakban. *Forrás: Zelenakova, M. 2011.*

Ezzel szemben az árvizek kialakulásának valószínűsége a kelet-szlovákiai régióban magasabb, mint az ország többi területén (4.28. ábra). Az ötfokozatú skálán számolva az

árvizek kialakulásának legnagyobb valószínűsége (nagyon magas) a Bodrog és mellékfolyói mentén várható, különösen az Ondava, a Laborc, a Latorca és az Ung folyók alsó folyása mentén, ahol az esés csökkenése révén az árvizek összetorlódhatnak.



4.29. ábra: Az árvizek kialakulásának valószínűsége Szlovákia területén és az árvízzel sújtott területek helyzete 2019-ig *Forrás: Vojtek, M., Vojtekova, J., 2019.*

Év	események száma (db)	esemény típusa
2008	3	árvíz, belvíz
2010	10	iszapfolyás, belvíz
2013	9	iszapfolyás, belvíz
2016	5	iszapfolyás, belvíz
2018	17	iszapfolyás, belvíz
2019	18	árvíz, belvíz, a heves esőzések miatt a csatornarendszer túlterhelése, iszapfolyás

4.31. táblázat: A Kassai kerületben jelentkező katasztrófavédelemmel kapcsolatos események *Forrás: slovak.statistics.sk*

Az éghajlatváltozás következtében az eddigieknél jóval szélsőségesebb időjárási elemekkel kell szembenézni. Árvízvédelmi szempontból a legsúlyosabb problémát az egyre szélsőségesebbé váló csapadékeloszlás fogja jelenteni. A hó formájában érkező csapadék mennyiségében határozott csökkenés várható. A téli napok száma (a napi maximum $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) az 1960-2010 közötti időszak átlagához képest 18-20 nappal csökkenni fog. Ebből kifolyólag csökken a hó formájában tárolt csapadék mennyisége, így a hótakaró lefolyást késleltető hatása is kisebb lesz. Ez kedvez a heves esőzések okozta villámárvizek kialakulásának. A csapadék mennyiségének minimális csökkenése mellett őszi és téli csapadéktöbbletre kell számítani, ami a csapadékesemények növekedése mellett intenzitásnövekedéssel is jár. Ez

tovább növeli az árvizek és a villámárvizek kialakulásának kockázatát. A kialakulásukhoz hozzájárul a lefolyás mérétkének növekedése, amely részben a sorozatos, nagy intenzitású esők feltalajt átáztató hatásának köszönhető. A hidrológiai kutatások alapján egy legalább 100 mm-es csapadékesemény olyan szinten nedvesíti át az avartakarót és a feltalajt, hogy annak már semmilyen csapadék-visszatartó hatása nincs (Konecsny 2002). A hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék talajba beszivárgó aránya jóval kevesebb, mint egy ugyanakkora, de időben elhúzódó csapadékeseményé.

A heves és időben összetorlódó csapadékesemények növelik az talajerózió és a földcsuszamlások kialakulásának kockázatát. Ez főként az élénk reliefű, laza üledékekből felépülő területeket érinti érzékenyen.

Az árvízi kockázat növekedése egyaránt veszélyezteti az épített környezetet, és a közlekedési infrastruktúrát, valamint a közműveket. Különösen veszélyes közegészségügyi helyzetek állhatnak elő, ha az ivóvízhálózat, illetve a szennyvízhálózat műszaki létesítményeit éri elöntés.

A Tisza tiszabecsi szelvényének távoli jövőre (2071–2100) vonatkozó vízhozam adatait a RCP 4.5 és az RCP 8.5 kibocsátási forgatókönyvek alapján modellezték 1981–2010 közötti referencia időszak adatai segítségével (Didovets et al. 2019). A RCP 4.5 forgatókönyv szerint 2071-2100 között a vízhozamok kismértékű (4,5 %), vagy erőteljes (62 %) növekedését mutatnak. Ennek oka egyértelműen az őszi és a téli évszak csapadékmennyiségének növekedése és a hó gyors olvadása, amely nagyban csökkenti a terület árvízi biztonságát.

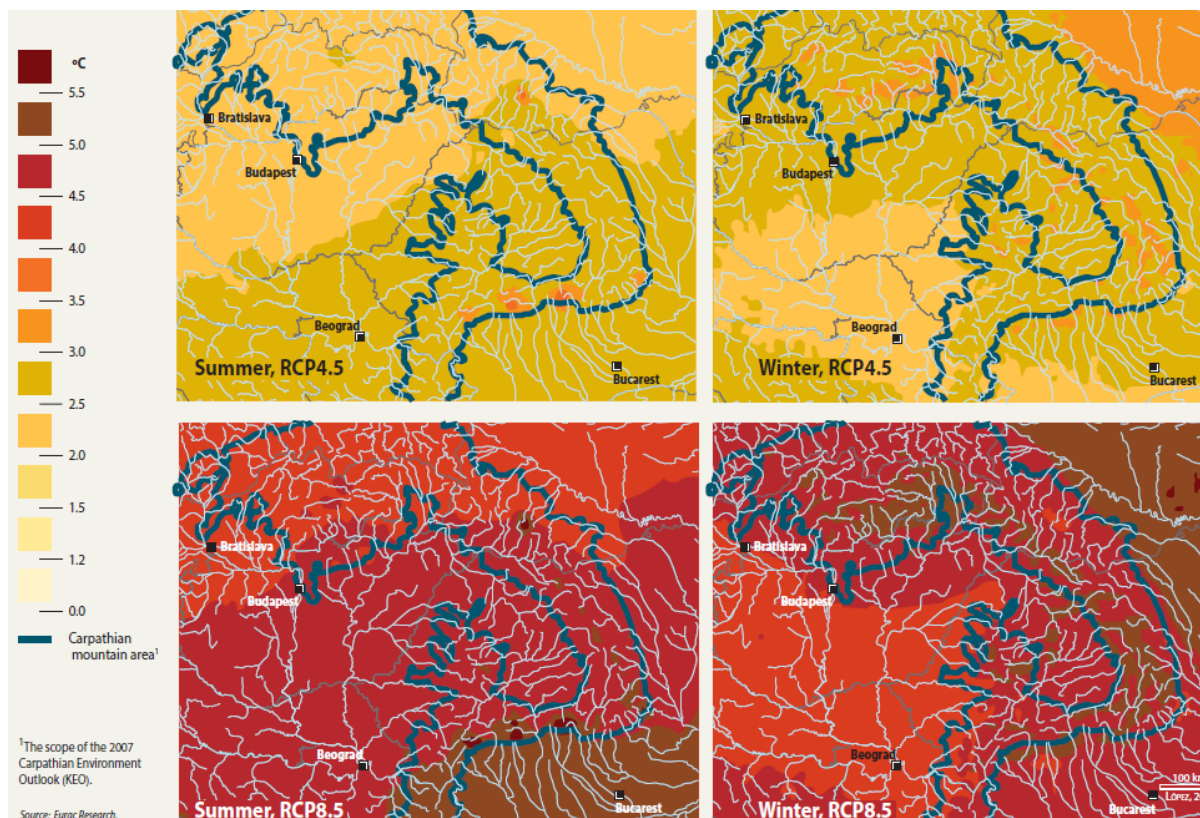
4.2.3. A klímaváltozás fő hidrogeográfiai trendjei Felső-Tisza vízgyűjtőjén

Az éghajlatváltozás pontos menetét a terület sajátos klimatikus viszonyok miatt nehéz megjósolni, ezért a különböző ÜHG-kibocsátási forgatókönyvekkel és eltérő társadalmi, környezetpolitikai bemeneti feltételekkel futtatott klímamodellek is eltérő eredményeket szolgáltatnak. A modelleredmények egy múltbeli időszakban (pl. 1961-2010, vagy 1970-2000) mért hőmérséklet, csapadékértékek és különböző éghajlati indexeihez képest beálló változást mutatják be egy közelebbi 2021-2050 közötti, és egy távolabbi 2071-2100 közötti időszakra. A 2071-2100 közötti időszakra jósolt adatok a távolabbi időhorizont miatt nagyobb bizonytalanságot hordoznak magukban (4.29, 4.30. ábra).

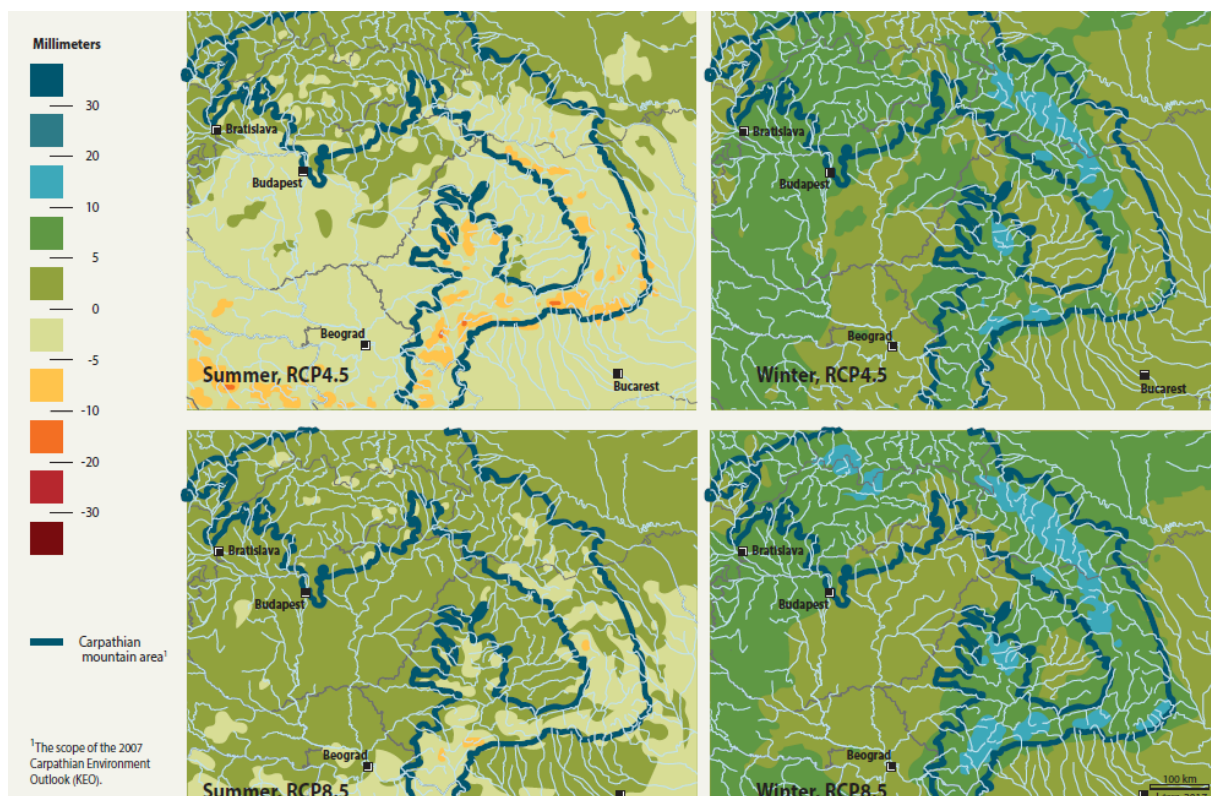
Az egyes klímamodellek eredményei bizonyos fő léptékek tekintetében egy irányba mutatnak. A középhőmérséklet minden modell szerint egyértelműen növekedni fog. 2021 és 2050 között a nyári évszak melegedése 1,2-2,5 °C közé tehető, de hasonló növekedés várható a tél esetében is. 2100-ra már jóval jelentősebb melegedés prognosztizálható. A legpesszimistább RCP8.5 forgatókönyv szerint a nyári középhőmérséklet akár 4-4,5 °C-kal is meghaladhatja az 1970 és 2000 között mért átlagértéket (4.29. ábra). Az optimistább szén-dioxid kibocsátással kalkuláló RCP4.5 modell csak 2-3 fokos melegedést jósol. A tél esetében hasonló, + 2-3 °C (RCP4.5) és + 3-5 °C (RCP8.5) értékekkel lehet kalkulálni.

Az előrejelzések szerint a csapadék mennyiségének alakulásában eltérő tendencia várható a nyári és a téli évszak tekintetében (4.30. ábra). A RCP4.5 forgatókönyv szerint havonta 5-10 mm-es csapadékesökkenéssel kell számolni a nyári évszakban, míg RCP8.5 forgatókönyv szerint az alacsonyabban fekvő területeken, akár 5 mm-es növekedés is lehet havi szinten, míg a vízgyűjtő magasabb részein ugyanekkora mértékű csökkenés várható 2021 és 2050 között. A teljes nyári csapadékhiány tehát elérheti a 30 mm-t is. A téli csapadék mennyiségére egyaránt emelkedő tendenciát jeleznek havi +10-20 mm-es értékkel. Az évszázad végére a különbségek további fokozódására lehet számítani a két évszak tekintetében. Az RCP4.5 forgatókönyv szerint havonta 10-30 mm-el nőhet a téli csapadék mennyisége, amely akár 90 mm-es többletet is jelent a teljes évszakra. Ezzel szemben a nyáron lehulló csapadék havi szinten 5 mm-el (RCP4.5), de szélsőséges esetekben (RCP8.5), akár 30 mm-el lehet kevesebb, ami a teljes évszakra vetítve 90 mm-es hiányt jelent.

Az adatokból egyértelműen látszik, hogy habár az éves csapadékösszeg mennyisége gyakorlatilag változatlan, annak jelentős része egyértelműen a téli időszakra tolódik. Az, hogy a magasabb napállású időszakban csökken a csapadék mennyisége egyértelműen az aszályos időszakok növekedéséhez fog vezetni, valamint a télen, a növekvő lefolyás következtében több árvízre, ezen belül villámárvízre kell számítani.



4.30. ábra: A nyári és téli hónapok átlaghőmérsékletének változása a RCP 4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvek szerint a 2071-2100 közötti időszakra a 1971-2000 közötti adatokhoz viszonyítva *Forrás: Eurac Research*



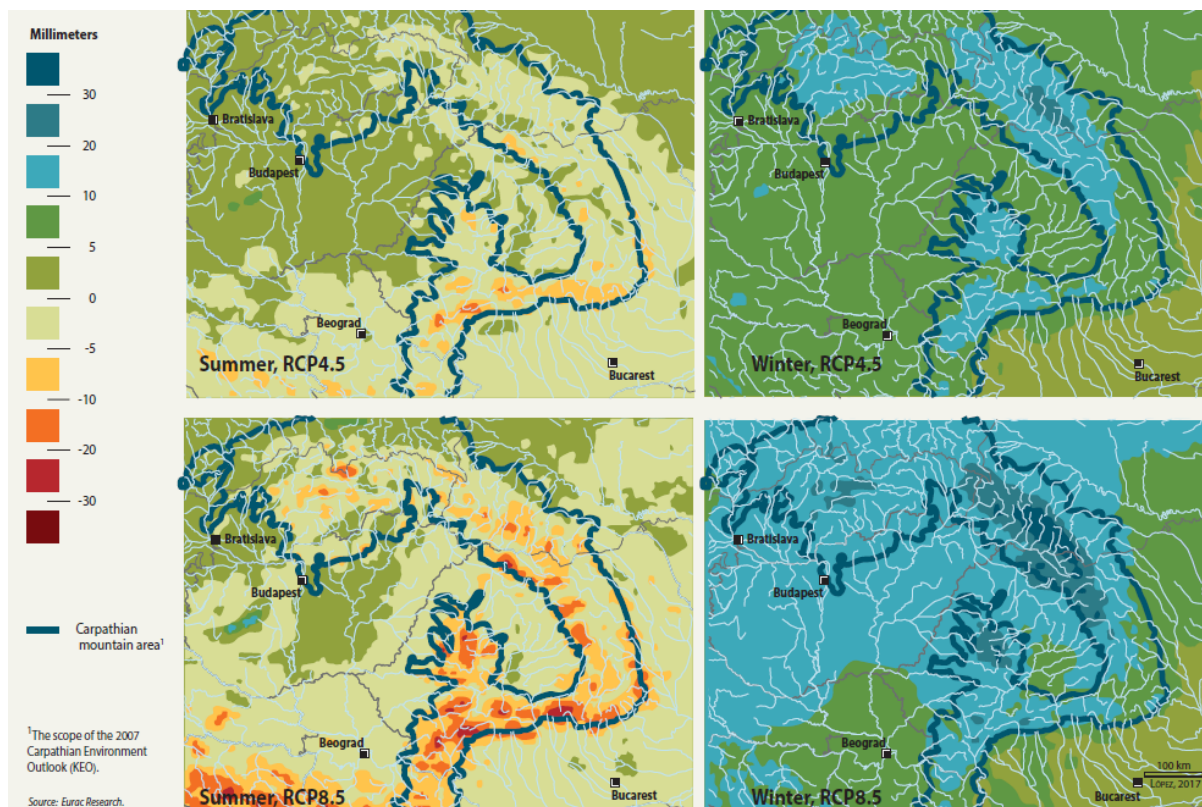
4.31. ábra: A nyári és a téli hónapok csapadékmennyiség változása a RCP 4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvek szerint a 2021-2050 közötti időszakra a 1971-2000 közötti adatokhoz viszonyítva *Forrás: Eurac Research*

Az árvizek számának gyarapodása mellett a csapadék téli és őszi félévre történő eltolódásából egyenes következik a nyári félév szárazodása, amely az évszázad végére igen extrém értékeket mutathat (4.31. ábra). Az alacsonyabban fekvő forrásvidékkel rendelkező folyók vízhozama erősen csökkenni fog, míg egyes eső táplálta hegyi patakok ki is száradhatnak, ezzel az ökológiai kár mellett a turizmus feltételei is sérülnek az adott területen. Az aszály kialakulásának valószínűsége nőni fog, amelynek kísérőjelensége a talajvíztükör süllyedése. A folyók vízszintjének csökkenése és a talajvízszint süllyedése egyaránt veszélyezteti az ivóvízbázisokat, mind mennyiségi, mind minőségi tekintetben.

A Kárpátok területén lévő EU tagállamok nemzeti célként fogadták el, hogy a megtermelt elektromos áramuk 20 %-a vízenergiából származik (Európai Bizottság 2009). A Felső-Tisza vízgyűjtő területén jelenleg öt vízerőmű üzemel. A vízszint csökkenése és a szélsőségesse váló a vízhozamok egyaránt veszélyeztetik vízenergia termelésének biztonságát.

A jelenleg alkalmazott helytelen vízgazdálkodási és vízkezelési folyamatok jelentik a legnagyobb veszélyt a természetes felszíni és felszín alatti víztestekre. A pazarlás mellett jelentős a vízszennyezés és problémát jelent a nem megfelelő vízkormányzás is. A túlzott műtrágyahasználat miatt a felszíni és felszín alatti vizekbe kerülő nitrát és nitrit felborítja tápanyagegyensúlyt és eutrofizációhoz vezet.

A víztározás lehetőségeinek hiánya, valamint a folyók alacsony vízállása miatt egyes területeken a felszín alatti vizekből kénytelenek megoldani az öntözést. A túlzott vízkivétel számos környezeti problémához vezet. Egyrészt az üledékrétegek stabilitása jelentősen csökken, ami felszínberogyáshoz vezethet. A vízszintcsökkenés miatt megváltoznak a felszín alatti áramlási viszonyok, amely további területek aszályosodásához, vagy tartós vízhiányához vezethet. A mélyebb rétegekből származó talajvíz igen nagy mennyiségben tartalmaz ásványi és egyéb oldott anyagokat, amelyek olyan kedvezőtlen folyamatokat indíthatnak el a talajokban, mint a másodlagos szikesedés. A mezőgazdaság sérülékenysége mellett az ipar, a turizmus és az emberi egészség is fokozott nyomásnak lesz kitéve.



4.32. ábra: A nyári és a téli hónapok csapadékmennyiség változása a RCP 4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvek szerint a 2071-2100 közötti időszakra a 1971-2000 közötti adatokhoz viszonyítva *Forrás: Eurac Research*

4.2.4. Az aszály miatti veszélyeztetettség

Meteorológiai értelemben, akkor beszélünk aszályról, ha a csapadékhiány következtében az átlagos mértéket jelentősen vagy tartósan meghaladó vízhiány lép fel. A rendelkezésre álló vízkészlet nem elegendő vízigények kielégítésére. A meteorológiai paraméterek közül csapadék mellett fontos szerepet tölt be a párolgás is, amely elsősorban a hőmérséklet, napfénytartam és a szél függvénye. A csapadékhiány következtében kiszárad talaj hamarabb felmelegszik, valamint a nedvesség hiánya miatt a párolgás drasztikusan lecsökken, nyári záporok kifejlődése ritkábbá válik, ami szintén erősít a szárazságot. Az aszály több meteorológiai változó komplex jelensége, így annak jellemzéséhez több mérőszámot alkalmaznak.

Az elemzésekben különböző mérőszámokat alkalmazhatunk, melyeket a következőképpen lehet csoportosítani: csapadékindexek: az aktuálisan lehullott csapadék és az átlagos mennyiség viszonyát írja le, pl. SPI (Standard Precipitation Index), mérleg (ellátottság/szükséglet) indexek, amelyek a lehullott csapadék, mint bevételi oldal mellett a

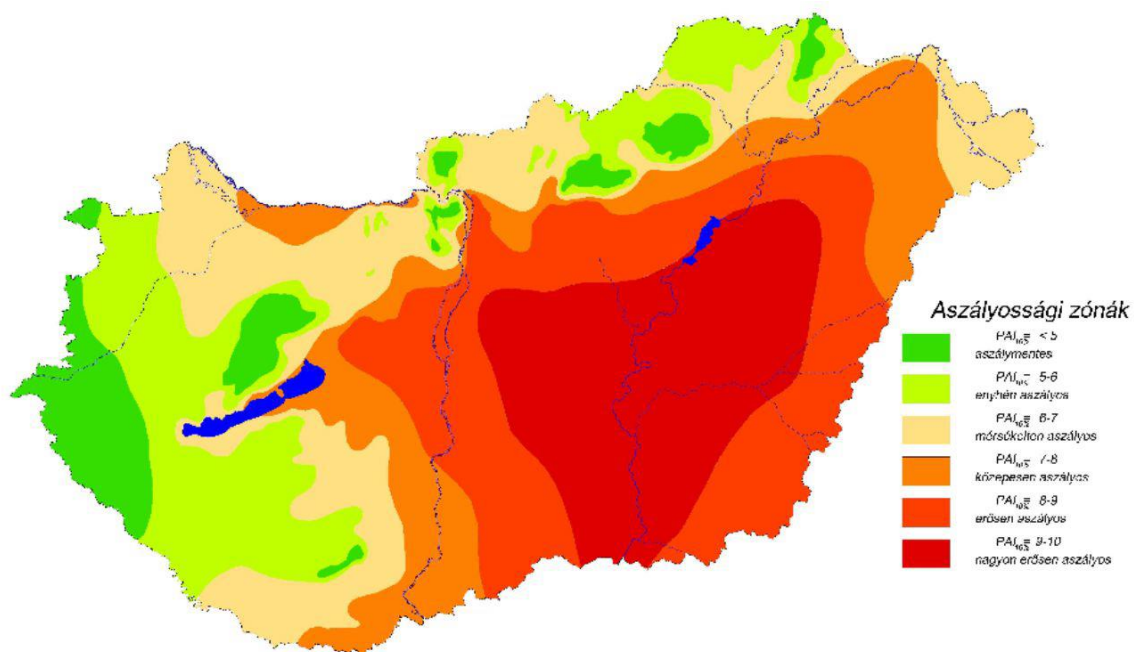
kiadási oldalon a párolgást, mint fő tényezőt is figyelembe veszik; rekurzív indexek, amelyek a kiszámításuk során a megelőző időszak adatait is felhasználják, egy hosszabb időszakot jellemző integrál értéként állnak elő.

Talajnedvesség indexek: több információt tartalmaznak Ped-féle index, relatív talajnedvesség, relatív párolgás, Páljai index (PAI).

Az aszály hatása más és más területeket is érinthet, így ágazat specifikusan is lehet megfogalmazni definícióját. A meteorológiai értelemben vett aszály mellett megkülönböztetünk, mezőgazdasági, hidrológiai és társadalmi, gazdasági. A hidrológiai aszálynak nevezzük a felszíni és felszínalatti víz hiányára utal, a vízfolyások hozamának, a hőmennyiségnek, és a tavak, tározók, valamint felszín alatti vízáradók szintjének szempontjából. Mezőgazdasági aszály: elégtelen talajnedvesség egy adott termény igényeihez képest, egy adott időben.

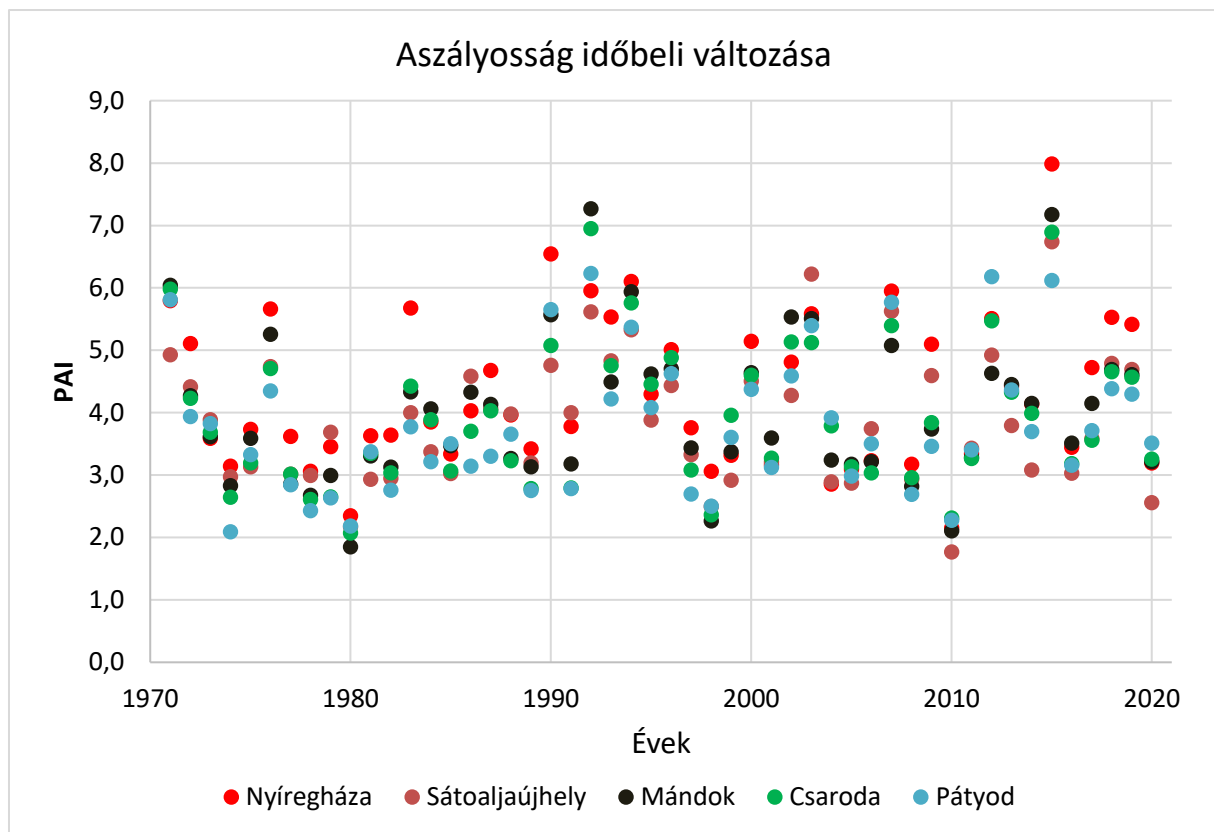
4.2.4.1. A magyarországi vízgyűjtő aszály miatti veszélyeztetettsége

A magyarországi vízgyűjtő a csapadék és a hőmérsékleti viszonyok északkelet felé haladva jelentős változatosságot mutatnak. A nyíregyházi átlagos 580-585 mm évi csapadékösszeg Tiszabecs és Lónya térségében 680-700 mm-re növekszik. Az évi középhőmérséklet ezzel ellentétes tendenciát mutat. A magyarországi vízgyűjtő keleti része a mérsékelt aszályos zónába, míg nyugati része (Felsőszabolcs NY-i része és a Nyírség) a közepesen aszályos zónába tartozik (4.66. ábra), míg a Tisza és a Bodrog közötti területek aszálymentes zónába sorolható.



4.33. ábra: Magyarország aszályossági térképe *Forrás: Dr. Pálfai Imre: Aszályos évek az Alföldön 1931-2010 között*

A magyarországi vízgyűjtő aszály miatti veszélyeztetettsége kiemelt kategóriába sorolt annak ellenére, hogy az egyes kistérségeinek sérülékenysége jelentős eltérést mutat. Az éghajlatváltozás okozta aszály általi veszélyeztetettség a termelő ágazatok közül elsősorban a megye gazdasági életében jelentős mezőgazdasági szektort érinti.



4.34. ábra: Az aszály időbeli változása a magyarországi vízgyűjtő területen

A magyarországi vízgyűjtő településein az PAI index jól mutatja azokat az időszakokat, amikor az aszály miatti veszélyeztetettség jelen volt a térségében. A PAI index trendje az 1971-2020 közötti időszakban enyhén emelkedett, valamint gyakoribbá váltak a mérsékelt aszályos évek száma, valamint megjelentek az erősen aszályos időszakok is. A PAI index értékek azt mutatják, hogy aszály miatti veszélyeztetettség enyhén emelkedik, amely összhangban van a régióban megfigyelt tendenciákkal. Településenként megtekintve jól látható, hogy Nyíregyháza aszályi miatti kitettsége jelentős, mivel erősen aszályos években, 2015-ben a PAI index értéke 8 körül alakult, míg a többi település esetén alacsonyabb értékek adódtak (6,1-7,2).

Az éghajlatváltozás várható mezőgazdasági hatásainak becslésére helyi vagy globális szinten gyakran a termés-szimulációs modelleket használják. Az itt alkalmazott modell a mezőgazdaságot érő hatások közül a légköri CO₂ arány növekedésével, a megnövekedett hőmérséklet miatt rövidülő termesztési időszakokkal és felgyorsult avarbomlással, a nagyobb víz stresszek hatására lecsökkent fotoszintézissel, valamint a pollenkiszóródás idején uralkodó szélsőségesen magas hőmérséklet következtében hiányos beporzással számol. A termés-szimulációs modellt összekapcsolták a rendelkezésre álló éghajlatváltozási modellekkel. A

vizsgálatot nagy léptékű térbeli felbontásban végezték. Ebben a léptékben a klíma csak kismértékű, míg a talajtakaró lényegesen nagyobb változatosságot mutathat. A cellákra kapott eredményeket elsősorban az uralkodó talajféleség tulajdonságai határozták meg.

A modell eredményei szerint a tavaszi vetésű növények (pl. kukorica) vonatkozásában komoly termés csökkenéssel kell számolni a távolabbi jövőben (2071–2100), azaz e termények termésbiztonsága 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 sérülékenységet érdemes vizsgálni.

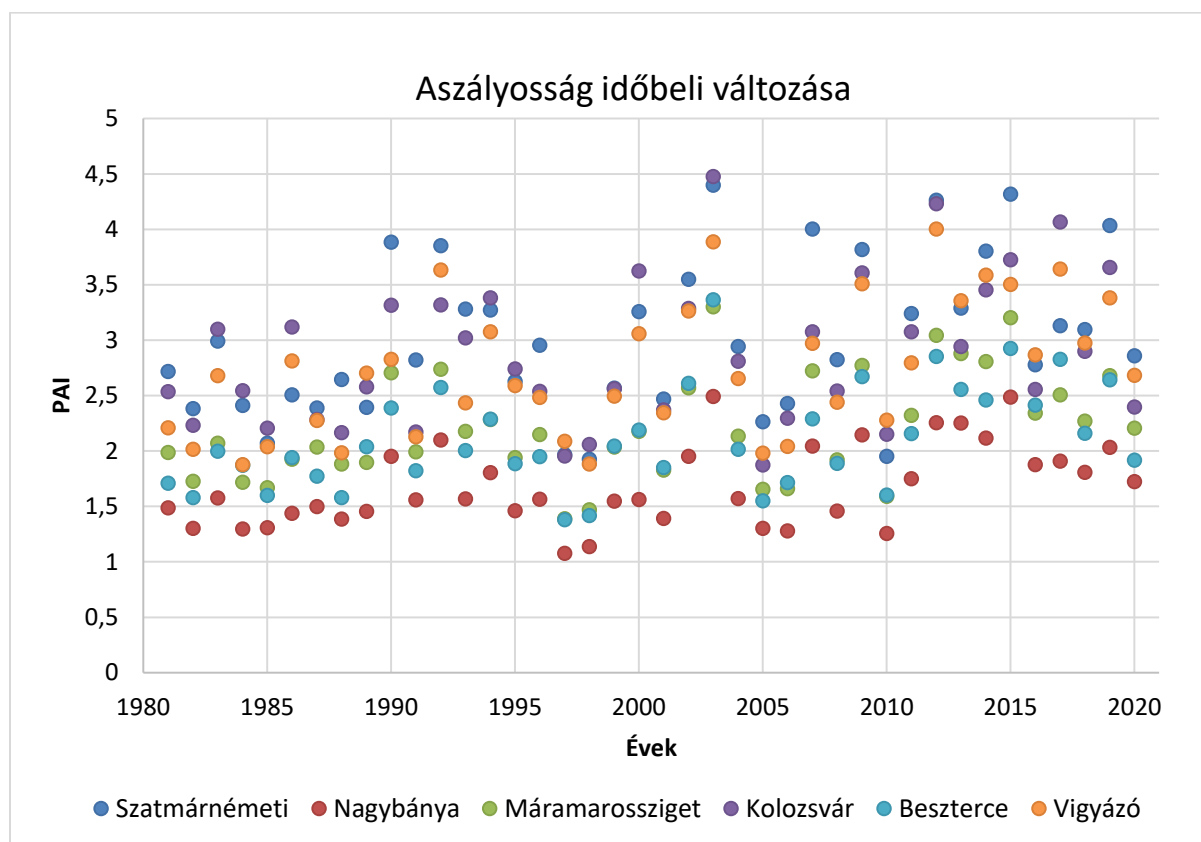
A modell alapján megállapítható, hogy aszály miatti veszélyeztetettség szempontjából a magyarországi vízgyűjtőterület országos viszonylatban a közepesen sérülékeny megyék közé tartozik.

A megye két részre oszlik e tekintetben, ugyanis a nyugati területeken nem jellemző a sérülékenység, míg a keleti oldalon mérsékeltén sérülékeny területek figyelhetők meg. Az aszály által érintett területeken a gazdálkodók már jelenleg is érzékelik az aszályban rejlő termesztési kockázati tényezőt és termésszerkezetükben a tavaszi vetésű kultúrnövények között a kukorica vetésterületének aránya csökkenő tendenciát mutat.

4.2.4.2. A romániai vízgyűjtő aszály miatti veszélyeztetettsége

Az aszályokat a standardizált csapadékindex PAI segítségével elemezzük hónapos és éves skálán. Az 1981–2020 közötti időszakot a mérsékelt, súlyos, valamint szélsőséges aszály által érintett évek figyelhetők meg. A 2000–2003 közötti száraz időszakok a szárazság legnagyobb eseményeként határozható meg, súlyosságát és területi kiterjedését tekintve. Románia 60%-nak területe több mint 10 egymást követő hónapon át volt rendkívüli aszályos. A trendelemzés eredményei a szárazság/nedvesség trendek inhomogén térbeli aspektusát hangsúlyozzák. Statisztikailag szignifikáns pozitív tendenciák (nedvesebb viszonyokat) állapíthatók meg az országon belül inhomogén eloszlású kis területeken, például a legdélebi részekben, valamint az északkeleti részen, és néhány kis területet az ország nyugati részén. Statisztikailag szignifikáns negatív (szárazabb/aszályosabb viszonyok) tendenciákat mutatható ki az ország délnyugati és a keleti részen. Az PAI-trendek általában követik a havi

csapadékösszegek megfigyelt tendenciáit, országos szinten. Az eredmények azt mutatják, hogy az aszályok előfordulása országos szinten nincs térbeli következetesség.

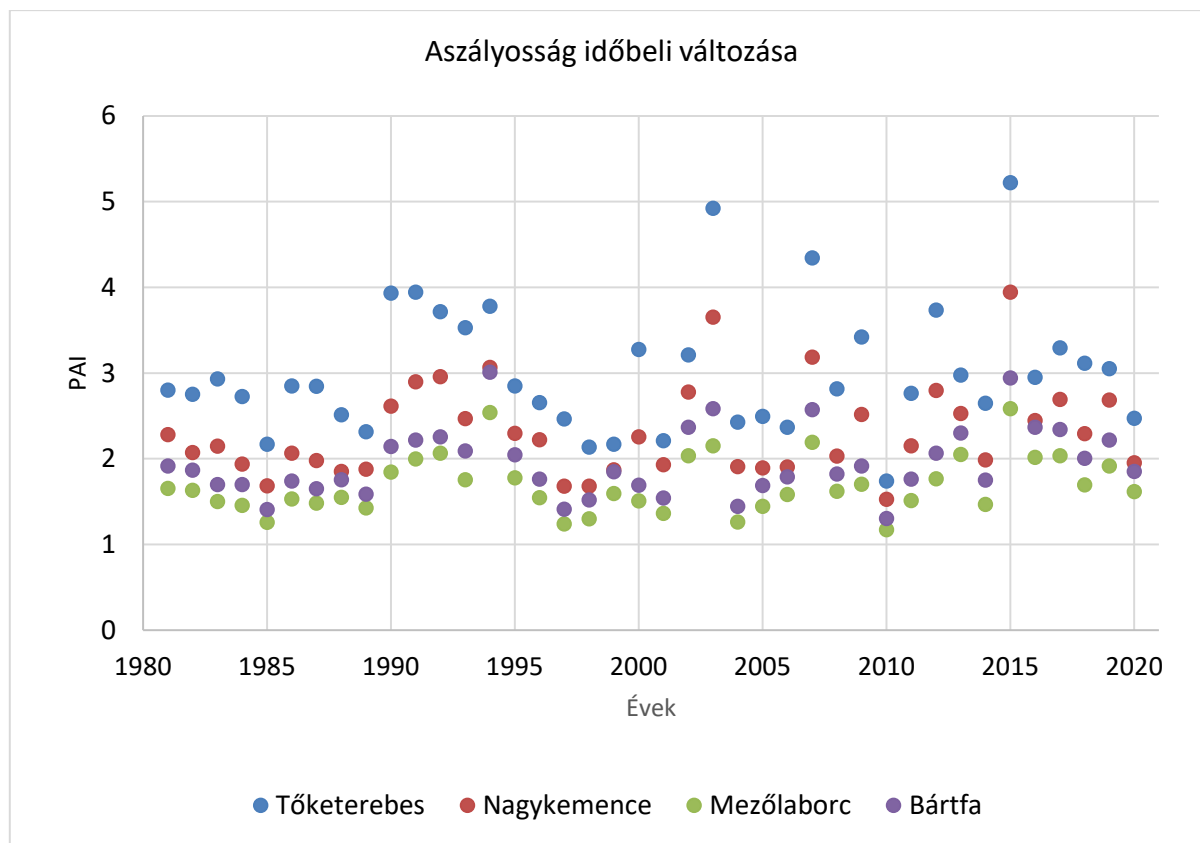


4.35. ábra: Az aszály időbeli változása a romániai vízgyűjtő területen

Az 4.68. ábrán jól látható, hogy PAI index értéke emelkedett az utóbbi időszakban, minden egyes településen. Az emelkedő tendenciák szignifikánsak a vizsgált településeken, továbbá az időbeli mintázatuk is hasonló. Szatmárnémeti és Kolozsvár település kiemelhető a többi közül, mivel a PAI értékek emelkedése jelentősebb a többi közül. Ez annak tudható be, hogy az éves középhőmérséklet folyamatosan emelkedik a térségben, főleg az alföldi és a medence területén, míg a csapadékmennyiség összege csökkenő vagy stagnáló tendenciát mutat. A hegyvidéki településeken az idősorokból jól látható, hogy az aszály veszélye nem jelentős, hiszen 1-2 PAI értékek között mozog. Azonban azt meg kell jegyezni, hogy az idősor követi a régióban bekövetkező változásokat, azaz érzékenyen érintheti a hegyvidéki térséget is a hosszabb szárazabb időszakok. Ezt jelzi az is, hogy a vigyázó térségében az utóbbi 20 évben jelentősen emelkedett.

4.2.4.3. A szlovákiai vízgyűjtő aszály miatti veszélyeztetettsége

Szlovákiában a hidrológiai aszály felmérését gyakrabban vizsgálták, mint a meteorológiai típusú aszályt. Becsléséhez elsősorban a régióként kidolgozott módszereket használták, míg a nemzetközileg megállapított mutatókat ritkán alkalmazták. A szlovákiai vízgyűjtő bekövetkezett aszályos időszakok, amelyek a mezőgazdaságban is hozamvesztést okoztak 2015-ben, felkeltette a nyilvánosság és a különböző gazdasági ágazatok szakértőinek érdeklődését az aszályossági mutatók iránt. A széles körben ismert Pálfai-index (PAI) módszertana elősegíti az szlovákiai vízgyűjtő aszály miatti veszélyeztetettségének a jellemzését.



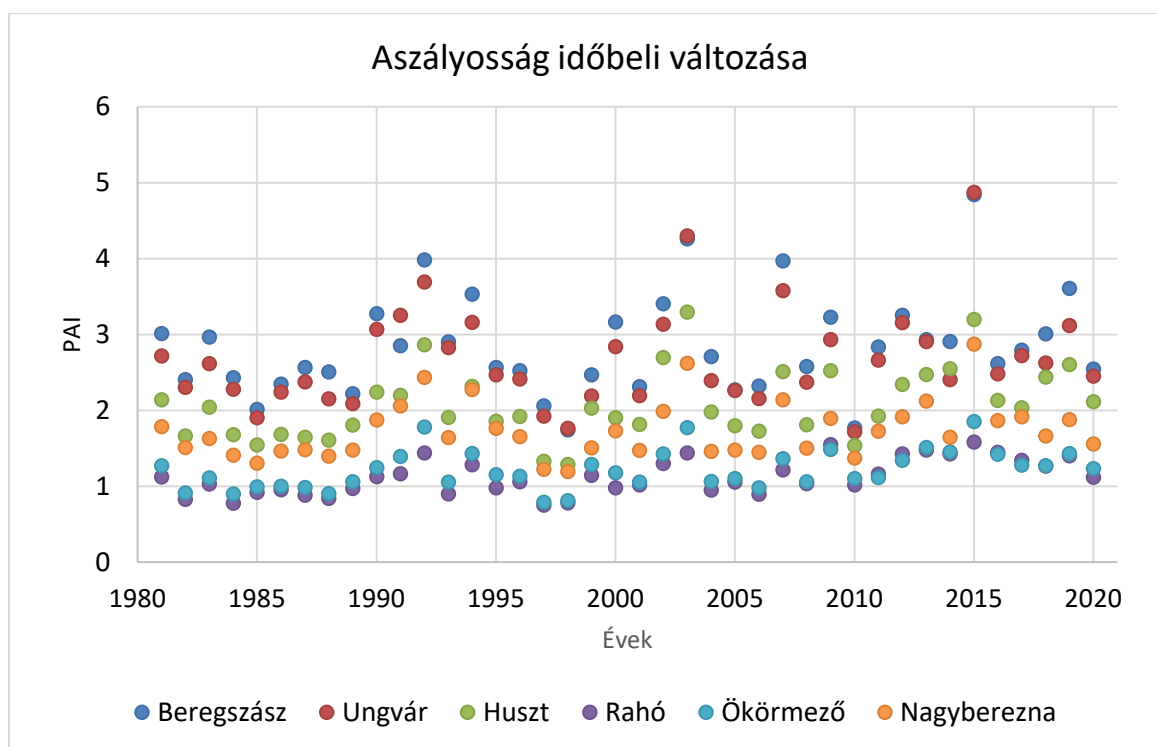
4.36. ábra: Az aszály időbeli változása Kelet-Szlovákiában

A 4.70. ábrán jól látható, hogy PAI index értéke enyhén emelkedett az utóbbi időszakban, minden egyes településen, de összességében elmondható, hogy az aszály miatti veszélyeztetettség alacsony a térségben. A tendenciák mellett térbeli különbségek is megfigyelhetők, hiszen Tőketerebes és Nagykemence 2015-ben bekövetkezett súlyos aszály időszakában is, a térségben enyhén aszályos időszak volt, Mezőlaborc és Bártfa településein

nincs kiugró PAI érték, azaz aszálymentes évnak számított ezen a két településen. Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy a vízellátottság jobb volt a Mezőlaborc és Bártfa estében, mint másik két településen.

4.2.4.4. Ukrajna, Kárpátalja aszály veszélyeztetettsége

Kárpátaljára vonatkozó aszályossági mutatók változását követve a 1981-2020 közötti időszakban a 4.71. ábrán jól látható, hogy PAI index értéke emelkedett az utóbbi időszakban a megfigyelések alapján. Ez annak tudható be, hogy az éves középhőmérséklet folyamatosan emelkedik a térségben főleg az alföldi területeken, míg a csapadékmennyiség összege csökkenő vagy stagnáló tendenciát mutat. Míg a hegyvidéki területeken az idősorokból jól látható, hogy az aszály veszélye nem jelentős, hiszen 1-2 PAI értékek között mozog. Azonban azt meg kell jegyezni, hogy az idősor követi a régióban bekövetkező változásokat, azaz érzékenyen érintheti a hegyvidéki térséget is.



4.37. ábra: Az aszály időbeli változása Kárpátalján

Az aszály jövőbeni változása Kárpátalján az éghajlati projekciók alapján

Kárpátalján az aszály térbeli és időbeli eloszlásának jellemzőit a 2020-2050 közötti időszakra vonatkozó hosszú távú előrejelzések, a hőmérséklet és csapadék viszonyok határozzák meg. A hőmérsékleti és nedvességi viszonyok elemzését a CORDEX klímamodellezési adatok felhasználásával elemeztük, az RCP4.5 és RCP8.5 éghajlati scenáriók eredményeit felhasználva. Az eredmények alapján az egyes állomások éves átlagos léghőmérséklet-növekedése főként a téli hőmérséklet növekedésének köszönhető mindkét forgatókönyvben. Az átlagos éves csapadékösszeg jelentéktelen mértékben növekszik, de a téli és a nyári csapadék ellentétes tendenciája figyelhető meg. Az aszály térbeli és időbeli eloszlásának értékelése az aszályindex PAI segítségével azt mutatta, hogy a regionális ariditás általános növekedése várható a vizsgált időszakban. Gyenge aszály lesz érvényes mindkét helyzetben, hét aszályos időszak várható a vizsgált 31 év alatt. Ugyanakkor a viszonylag enyhe RCP4.5 forgatókönyv szerint az aszályokat intenzívebbnek jósolják, és mindkét forgatókönyv szerint a mérsékelt és súlyos aszályok száma egy évnél hosszabb időn belül növekszik. A száraz és nedves időszakok időbeli alakulása szinte ellentétes a forgatókönyvek között, de mindkét forgatókönyvben várhatóan a szárazság epizódjainak időtartama és intenzitása a 2030-as évek közepe után növekszik.

Tehát a megfigyelt és a projektált adatok alapján az aszály veszélyeztettség Kárpátalján növekedni fog a jövőben.

4.2.4.5. A Felső-Tisza vízgyűjtő aszály veszélyeztettség értékelése klímamodellek eredmények alapján

A klímamodell eredmények alapján növekedni fog a nyári aszály kialakulása Közép és Dél-Európában, kifejezetten a Kárpát-medencében. A szűkebb régióinkban is valószínűsíthető az aszályos időszakok növekedése és tartóssága az elkövetkező évtizedekben, különösen a nyári periódusban. Ez annak köszönhető, hogy folyamatos a hőmérséklet növekedés, ami elősegíti a párolgást s így a talaj kiszáradását. A jövőben átrendeződik a csapadék eloszlása térben és időben egyaránt, nyári időszakban csökkenésre számíthatunk. A csapadék esetében még egy fontos jellemző változásra számíthatunk, hogy az extrém csapadéktevékenység, vagyis az intenzitás és gyakoriság növekedni fog. Ez számos következménnyel járhat a régióban, mint például, hogy a lehullott csapadékot nehezen lehet majd hasznosítani mezőgazdasági célokra,

sőt kárt is okozhat a természetben. Továbbá a jövőben az intenzív, gyakran jéggel kísért heves esők lesznek gyakoribbak, ami tovább ronthatja a helyzetet, hiszen a talaj kimosódását, a lágynövényi részek sérülését okozhatják. A jégelhárító rendszer működtetése és fejlesztése feltétlenül szükséges a mezőgazdasági károk enyhítésére.

4.2.5. Az erdőterületeinek veszélyeztetettsége, helyi specifikus problémák bemutatása

A klímaváltozás komplex módon érinti az erdőket és az erdőgazdálkodást, de az erdők is jelentős mértékben képesek mérsékelni annak kedvezőtlen hatásait, főként az által, hogy mérséklék az üvegházhatást a légköri szén-dioxid és a szálló por megkötésével.

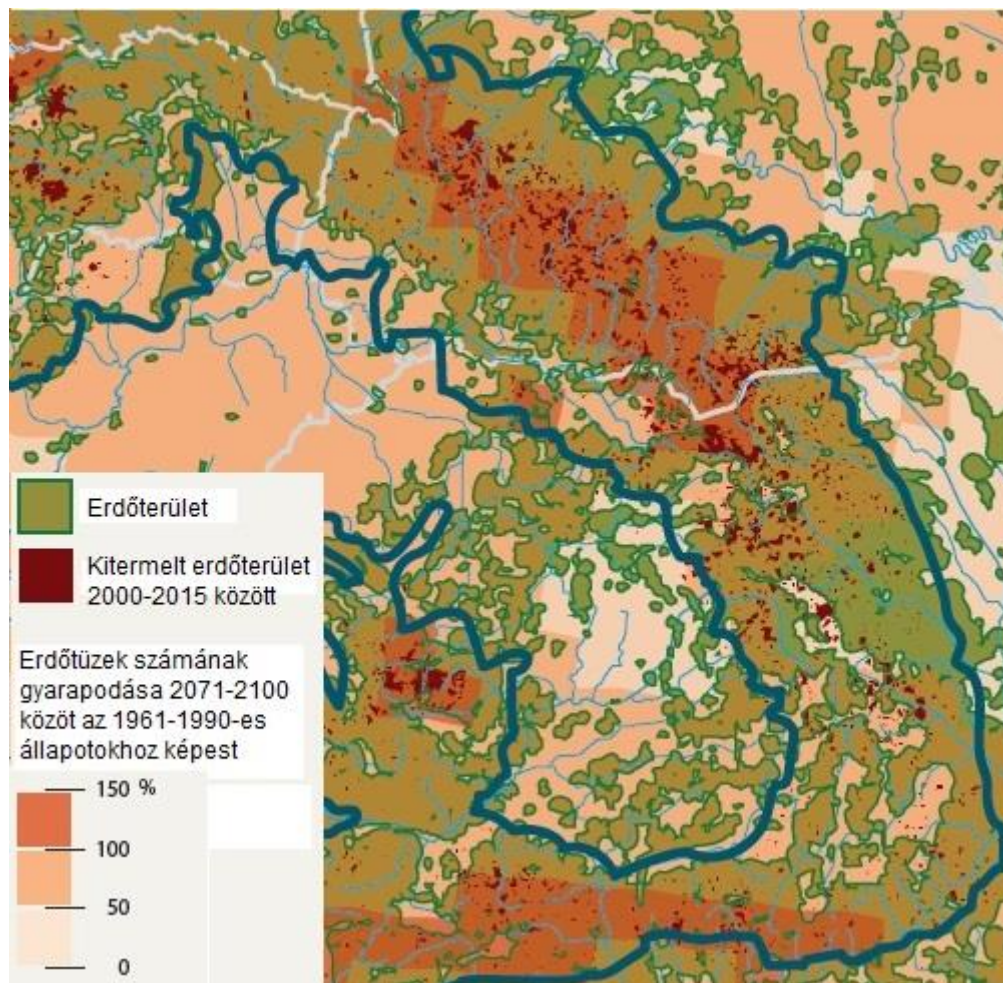
Az erdő klímaváltozással szembeni érzékenysége függ az erdő fajösszetételétől, a domborzati és közzettani viszonyoktól, a talajtani adottságoktól és a vízhálózattól, de befolyásolja az erdőművelés gyakorlata is. A vízgyűjtő alacsonyabb régiókban már napjainkban is fokozott aszályveszélynek vannak kitéve az erdők. Ott, ahol ez jelentős mértékű vízkivétellel párosul, mint pl. Nyíregyháza város környékén az idős tölgyerdők esetében csúcsszáradás figyelhető meg. Az aszályos időszakok növekedése kedvezőtlen élettani hatásokhoz vezet, mint például a fák csökkenő ellenálló képessége a kártevőkkel szemben, vagy a viharkárok során keletkezett sebek lassú regenerálódása.

Ezekben a régiókban az aszály miatti erdőpusztulásra kell számítani, ami kedvezőtlenül hat az erdőgazdálkodásra és a biodiverzitásra egyaránt. A növekvő aszályos időszakok és a viharkárok okozta fapusztulás talajerózióhoz vezet (Kazakova és Popp, 2009). A felmelegedés által leginkább veszélyeztetett fajok a lucfenyő, és az európai vörösfenyő.

A vízgyűjtő terület lakosságának egy jelentős része nagymértékben rászorul az erdőterületek adta tűzifára, ennek következtében nő a szén-dioxid kibocsátás, de mivel a tűzifa megújuló energiaforrásnak számít, így közvetlenül nem része az ökológiai lábnyomnak. A legális fakitermelés mellett további általános problémát jelentenek az illegális vágások.

Az egyre intenzívebbé váló erdőművelés következtében az erdők körösszetétele kedvezőtlen irányba halad. Habár a terület nem csökken számottevően, de a friss telepítések révén a biomassza mennyisége kevesebb. A Kárpátok területén mindössze 11 %-ot tesznek ki az érett erdők, míg a fiatal erdők, illetve az új telepítések aránya 50 % fölötti, ahol a biodiverzitás

jóval alacsonyabb, mint az idősebb ökosztisztémák esetében. További problémát jelent a megváltozott körülményekhez jobban alkalmazkodó invazív fajok térhódítása, azok jellemzően az enyhébb klímájú nyugati kitettségű lejtőkön honosodnak meg (Simpson, 2011). Az alábbi ábrán a 2010-2015 között kivágott erdőterületek láthatóak, amely leginkább a Felső-Tisza ukrajnai vízgyűjtőjét érintették, valamint kisebb részben Máramaros megye területét (4.72. ábra).

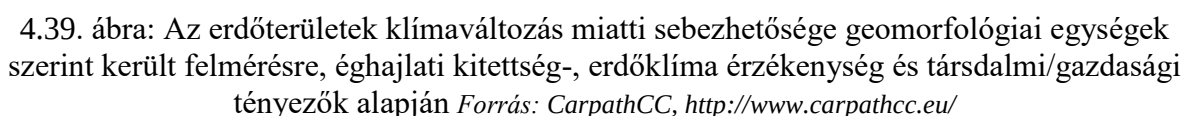


4.38. ábra. A kitermelt erdőterületek helyzete 2000 és 2015 között, valamint az erdőtüzek számának várható növekedése a 2071-2100 közötti időszakra

Forrás: Joint Research Center, 2016, European Union; Borsa M. et al., 2009, VASICA: Visions and strategies 189nt he Carpathian Area, The Carpathian Project ; Hansen et al., 2016, Global Forest Change, University of Maryland

Egyes előrejelzések szerint Európa erdőterületeinek 14-50 %-a fog eltűnni az évszázad végére. Az egyes országok jelenleg nem rendelkeznek kellő gazdasági kapacitással és összehangolt intézményrendszerrel, hogy hatékonyan lépjenek fel a klímaváltozás jelentette problémákkal szembe. Habár nemzeti szinten születnek erdővédelmi stratégiák, ám ezek

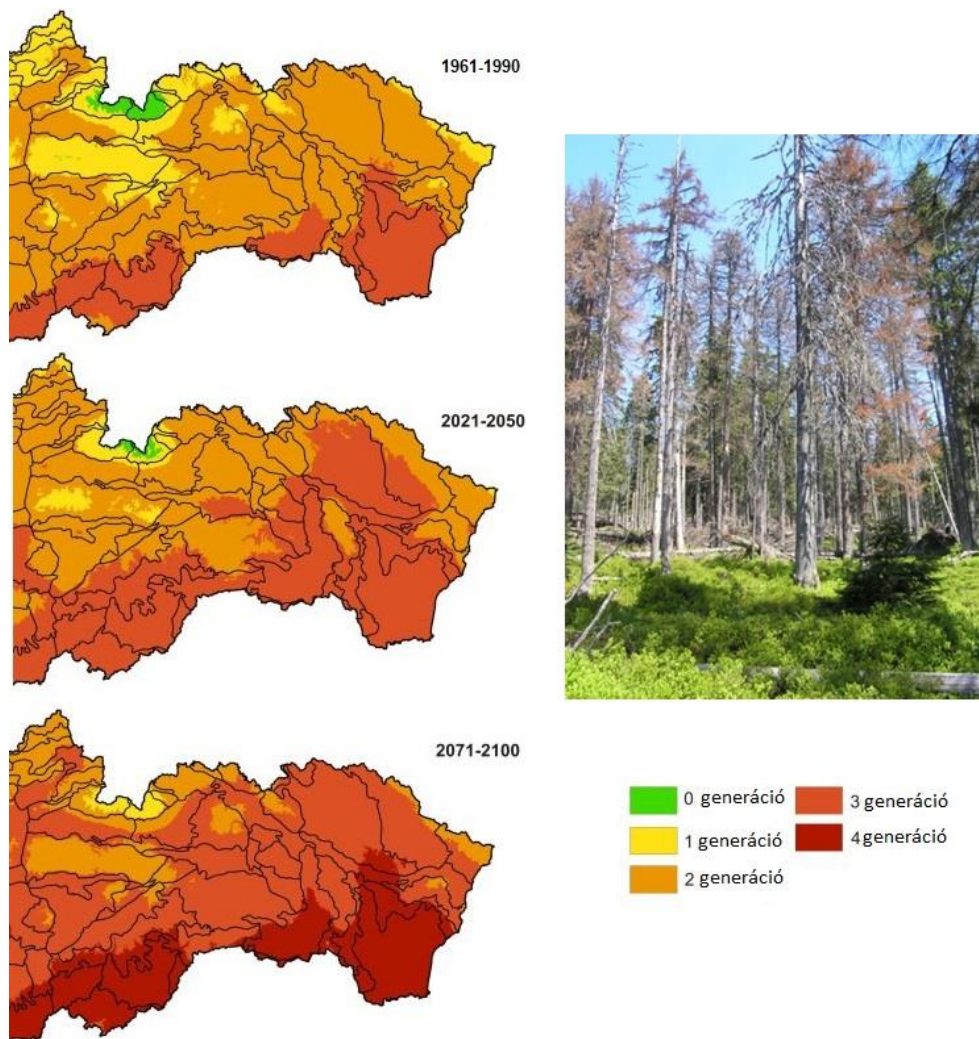
A Felső-Tisza vízgyűjtőterületének geomorfológiai felosztása szerint a Szlovákiához és Ukrajnához tartozó erdőterületeinek sebezhetősége az évszázad végére alacsony vagy közepes mértékű lesz az éghajlati kitettség, az erdőklíma és a társadalmi gazdasági alkalmazkodóképesség szempontjait figyelembe véve (4.73. ábra). A Romániához tartozó Szamos vízgyűjtő sebezhetősége ezzel szemben magas, illetve nagyon magas lesz az évszázad végére.



190

A szlovákiai kutatások szerint a klímaváltozás hatására a betűzőszű állományok intenzívebben fognak terjeszkedni. A vizsgálati területünkön a 1961-1990 közötti időszakban az éven belüli nemzedékszámuk kettő-három között alakult, a 2021-2050-es időszakra ez a szám nem változik, csak nagyobb területet fog érinteni az ilyen mértékű szaporodás. Ezzel szemben a 2071-2100-as időszakra már a terület jelentős részén a harmadik-negyedik nemzedék is megjelenik, azaz jóval szaporábbá válnak (4.74. ábra).

A Bécsi Természettudományi Egyetem vizsgálatai szerint a betűzőszű egyedei az 1500 méteres tengerszint feletti magasságig képesek felhatolni. Ebben a magasságban a várható felmelegedés 2050-re + 1-2 ° Celsius, 2071-ig + 3-4 ° Celsius lesz. Ennek hatására a szűbogarok nemcsak, hogy nagyobb területeken terjednek el, hanem az éven belüli nemzedékszámuk nő, amely összecseng a szlovákiai kutatásokkal. Az egyelőre Közép-Európa nyugati és középső részén pusztító kártevő megállíthatatlanul közeledik kelet felé, jelenleg már Romániát is elérte, ahol óriási károkat okoz.



4.40. A betűzőszű generációinak éven belüli gyarapodása. A képen a kártevő által érintett erdőállomány *Forrás: <http://www.forestportal.sk/>*

A tavaszi és a nyári félévek szárazodása miatt valós veszélyt jelent az erdőtüzek számának gyarapodása. A romániai, megyei felbontású, több szempontot figyelembe vevő modellvizsgálatok szerint Máramaros megyében egy négyfokozatú skála alapján az erdőtüzek kialakulásának kockázata magas, míg Szatmár megyében ezzel szemben közepes kockázattal kell számolni (4.75. ábra, Barbu 2018). Szatmár megyében, 2016-2019 között több, mint 30 ha erdő égett le, ebből a legtöbb 2019-ben 22 ha.



4.41. ábra. Az erdőtűzek kockázatának mértéke Romániában, többféle modellezett adat figyelembevételével (Barbu 2018)

Kárpátalja erdőterületeinek zöme a kellő mennyiségű csapadék miatt kevésbé veszélyeztetett a klímaváltozás hatásaival szemben. Az itt jelentkező egyik legfontosabb probléma az illegális fakitermelés. Ennek mértéke 2018-ban 1536 m³ volt. A 2018-as évben összesen 1 millió köbméter fát vágtak ki a régió állami erdészeteinek területén. A régió teljes faállománya meghaladja a 270 millió m³-t, az átlagos fatömeg Kárpátalján 350 m³/ha, míg Ukrajnában 186 m³/ha, ami jelzi az európai szinten is kedvező élőhelyi adottságokat.

A vihkárok 2017-2018-ban összesen 5297 hektár területet érintettek. Továbbá 1306 hektáron került sor beteg, vagy sérült fák kivágására. 2018 folyamán 25 erdőtűz volt, amely során 49,3 hektár erdő semmisült meg.

Az állami tulajdonú erdőkben 2018-ban 2791 hektáron végeztek telepítést, míg 2019-ben 2244 hektáron.

Magyarország területének ma több mint 20%-át borítja erdő. Az ország vegetációföldrajzi helyzetéből adódóan a zárt erdők és az erdőspuszta közötti átmenet zónájában fekszik, ezért a klímaváltozás érzékenyen érintheti erdőterületeink közel felét. Az erdők életfeltételeit, növekedési potenciálját az erdészeti klímátípus, a talaj és a csapadékon felüli vízbevételi lehetőségek határozzák meg, amelyhez alkalmazkodni kell. Fel kell készülni azonban arra is, hogy ezeket az adottságokat a klímaváltozás hosszabb-rövidebb idő alatt jelentősen megváltoztatja.

Nemzeti célkitűzés az erdősültség további emelése, azaz, hogy az ország több mint 25 %-át borítsa erdőterület.

A megye erdős területei országos összehasonlításban a kevésbé érzékeny kategóriába tartoznak. A kedvezőbb helyzetben a Nyírség erdős területei vannak, míg a nyugati részeken, Nyíregyháza és Tiszalök környezete kedvezőtlen helyzetben van. Ezen területek erdőborítottsága jelenleg is minimális és a modell alapján erdészeti hasznosításuk a jövőben sem javasolt.

4.2.6 A turizmus veszélyeztetettsége

A turizmusra nemcsak a közvetlen klímáparaméterek (hőhullámok, változó vízjárás, gyakoribb viharok) gyakorolnak hatást, hanem a klímaváltozás okozta természeti hatások (biodegradáció, invazív fajok elterjedése) és azok társadalmi-gazdasági következményei (fertőző betegségek elterjedése, energia- ivóvíz árának alakulása) is. A klíma változása korlátozhatja a turisztikai tevékenységek kapacitását, megszüntethet egy-egy konkrét turisztikai kínálati elemet, vagy akár újabb alternatív turisztikai termékek kialakítását ösztönözheti. A klimatikus viszonyok elsősorban a szabadtéri – főleg nyaraló-, aktív-, téli sport – turizmus esetében bírnak meghatározó jelentőséggel. Az éghajlatváltozás módosítja idegenforgalmi szektor alaperőforrását, az időjárást, ezáltal pedig egyszerre befolyásolja a keresleti és kínálati oldalt is. Az extrém időjárási események, az átalakuló évszakok és az ehhez kapcsolódó fűtési-hűtési költségek alapjaiban változtatják meg a turisztikai szolgáltató szektor lehetőségeit, továbbá a megváltozott éghajlati viszonyok új üzleti preferenciákhoz, döntésekhez vezethetnek.

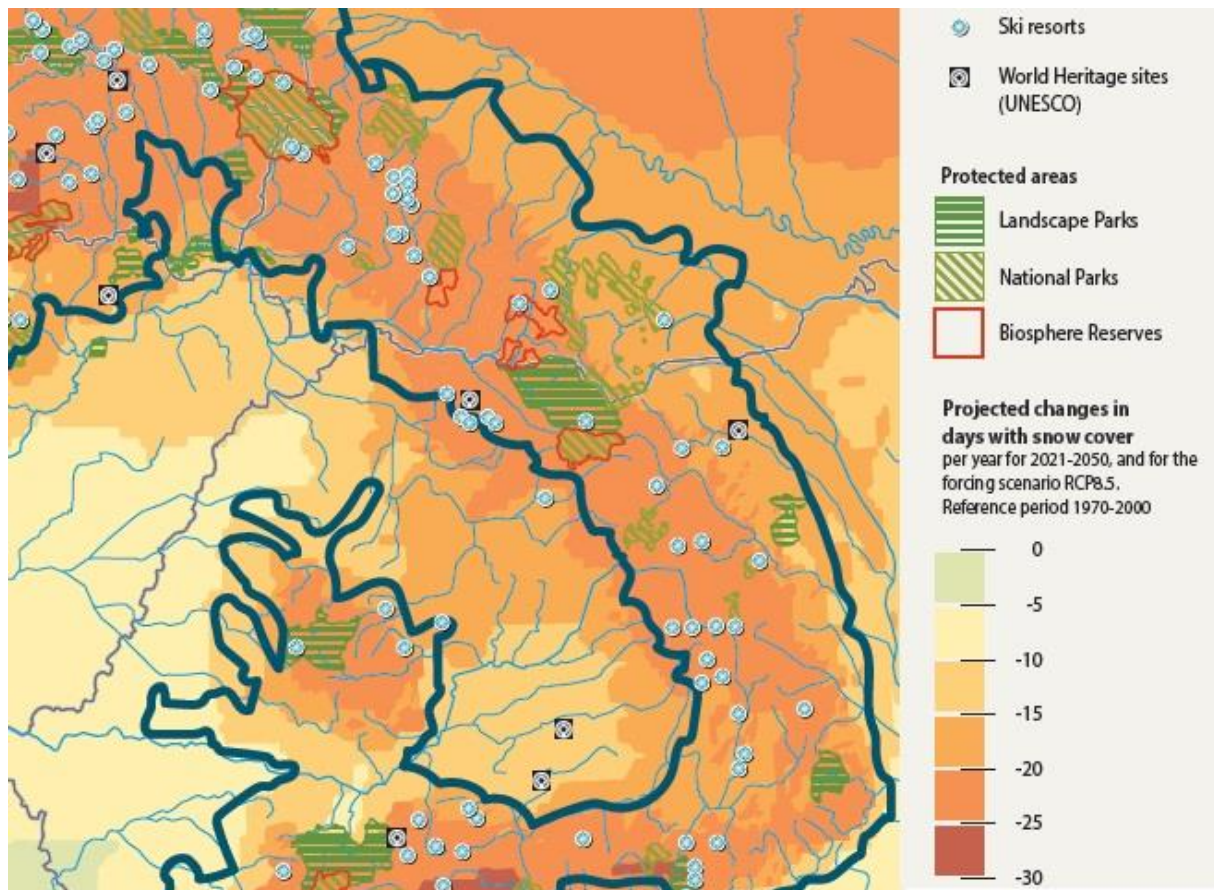
A Felső-Tisza vidék turisztikai kínálata igen komplett, de elmondható, hogy a turisták túlnyomórészt a téli és a nyári szezonban érkeznek ide. A fürdő- és gyógyüdülőhelyek egész évben elérhető, egyenletes színvonalú szolgáltatást tudnak nyújtani, mivel a turizmus ezen ága nem érzékeny a klímaváltozás okozta problémákra.

A téli turizmus középpontjában síturizmus áll. A sí sport kedvelőinek összesen harminc sípálya áll a rendelkezésére. Szlovákia, Románia és Ukrajna területén több új sípálya is épült a rendszerváltást követően. A sípályák kialakításával jelentős erdőterületek kerültek kivágásra, ezzel növelve a lefolyás és a talajerózió lokális mértékét. A kiszolgáló infrastruktúra (szálláshelyek, elektromos-hálózat, földgáz-hálózat, víz, szennyvíz rendszer) kiépítése további jelentős beavatkozásokkal jártak. A turisták okozta ökológiai lábnyom sem elhanyagolható, amely a pontszerűen megjelenő többletfogyasztás és kibocsátás mellett a közlekedésből származó károsanyag emisszió is jelentős.

A modellezett adatok alapján a télre várható magasabb átlaghőmérséklet következtében csökken a hótakarás napok száma és a hóréteg átlagos vastagsága, amely a síszezon lerövidüléséhez vezethet, illetve ennek megakadályozása érdekében a környezetet terhelő fokozott hóágyúzáshoz vezethet.

Megoldás lehet a nagyobb magasságban, vagy az északi és keleti kitettségű hidegebb klímájú lejtőkön új sípályákat kialakítani, ahol a klímaváltozás ellenére még megfelelő mennyiségű hócsapadék hullik, de ez természetvédelmi aggályokat vethet fel. Míg a síturizmus feltételi szűkülnek a globális felmelegedés következtében, addig a nyári hőség elől ide menekülő turisták kompenzálhatják a téli szezon bevételkieséseit. A fellépő kedvezőtlen hatások, extrém eseményeket produkálnak (villámárvizek gyarapodása, földcsuszamlások gyakorisága, erdőtüzek kialakulása), amelyek mind károsan befolyásolják a turizmus helyzetét. A síturizmus fő alkalmazkodási iránya a már megkezdett piac-diverzifikációs folyamatok folytatása.

A folyó és állóvizekhez kapcsolódó rekreációs turizmus feltételeinek romlásával is számolni kell. A folyóvizek csökkenő kisvízhozama miatt szűkülnek a fürdőzés a vízi sportok lehetőségei. Az állóvizek átlaghőmérsékletének emelkedése az eutrofizáció fokozódásához vezet, amely a vízminőség romlását és a horgászturizmus visszaesését okozza a halpusztulás révén.



4.42. ábra: A hótakarós napok számának változása az RCP8.5 forgatókönyv alapján a 2021-2050 közötti időszakra, az 1970-2000 között mért adatokhoz képest *Forrás: Eurac Research*

Turizmus veszélyeztetettsége Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében

Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében négy turisztikai desztináció terület került kialakításra. A területek egyben jól körülhatárolható geográfiai egységet is alkotnak. Ezek a következők: Nyírségi turisztikai gyűrű, Szatmár-beregi kultúrtáj, Nyíri Mezőség idegenforgalmi tengely, Rétközi turisztikai tengely. Az adott turisztikai térség klímaváltozással szembeni sérülékenységet részben az ott található természeti környezet sérülékenysége fogja meghatározni.

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye turisztikai veszélyeztetettsége kb. 15%-kal meghaladja az országos átlagot, elsősorban a jelentősebb kitettség és a gyengébb alkalmazkodóképesség miatt (Csete et al. 2013).

A megye területén igen jelentős a vadászturizmus (Baktai-, Bockereki- Lónyai-, Ricsikai erdő). A Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézete által készített kutatás szerint a jelentős méretű, vadászturizmussal érintett erdők kevésbé érzékenyek az éghajlatváltozás káros hatásaival szemben. A megye épített kulturális örökségei közül főként a vályog és patics falazatú építmények szerkezete sérülhet a nagy intenzitású, olykor jégesővel kísért csapadékesemények során. A turisztikai kínálati elemek közül a szabadtéri rendezvény turizmus és a vízparti turizmus erősen veszélyeztetett, de a városlátogató turizmus, a kerékpáros turizmus és a természetjárás is fokozott veszélyeztetettséggel jellemezhető.

Irodalomjegyzék

- Barbu I., 2018: Riscul la incendii în pădurile din România: cartare și metode de evaluare. The wildfire risk in Romanian forests: mapping and assessments of methods. Bucov. For. 18(2): 155-163.
- Didovets, I., Krysanova, V., Bürger, G., Snizhko, S., Balabukh, V., & Bronstert, A. (2019). Climate change impact on regional floods in the Carpathian region. Journal of Hydrology: Regional Studies, 22, 100590.
- Nagy S. A. 2013: Hidrológia. Books from TÁMOP-4.1.2 A1 and TÁMOP-4.1.2 A2, (https://regi.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2011_0025_kor_2/ch09s03.html)
<https://www.terra.hu/cian/cian.html>
- Ihrig D. 1973: A magyar vízszabályozás története. OVH, Budapest, 1973.
- Imre, G. 2012: A magyar tőkebefektetések szerepe Kárpátalja gazdaságában
- Joint Research Center, 2016, European Union; Borsa M. et al., 2009, VASICA: Visions and strategies in the Carpathian Area, The Carpathian Project ; Hansen et al., 2016, Global Forest Change, University of Maryland.
- Károlyi Z. 1960: A Tisza mederváltozásai, különös tekintettel az árvízvédelemre. VITUKI, Tanulmányok és kutatási Eredmények sorozat 8, Budapest, p. 102.
- Kazakova, Y., Pop, E. 2009. Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem services provided by Oaş-Gutâi Plateau and Igniş site, Maramures, Romania. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No: 070307/2007/484403/MAR/B2). 22 pp.
- Kovály K. 2018: „A mai világban minden a kapcsolatokon, az ismeretségen múlik”: külföldi befektetők telephelyválasztási döntéseinek jellemzői Kárpátalján az informális etnikai kapcsolatok tükrében. TÉR ÉS TÁRSADALOM 32(1), pp. 77–96.
KÖZÉP-EURÓPAI KÖZLEMÉNYEK 18 pp. 147-164. 18 p. (2012)
- Lóki J. – Szabó J. – Konecsny K. – Szabó G. – Szabó Sz. 2004: Az erdősültség és az árvizek kapcsolata a Felső-Tisza-vidéken II. Földrajzi Konferencia Szeged pp. 1102-1122.
- Mike K. 1991: Magyarország ösvízrajza és felszíni vizeinek története. Aqua, Budapest. p. 698.
- Molnár J. 2014: Helyzetelemzés. In: Egán Ede terv. A kárpátaljai magyarság Molnár J. 2014: Helyzetelemzés. In: Egán Ede terv. A kárpátaljai magyarság gazdaságfejlesztési stratégiai terve. 2014.
- Statistical publication, regions of Ukraine 2017.
- Szabó J. – Lóki J. – Vass R. – Szabó G. 2011: Dilemmas in economic utilization, flood protection and ecological landscape protection in the Great Plain section of the water network of the Tisza. In: Advances in Environmental Research. Volume 21, Chapter 8, Editor: Justin A. Daniels, pp. 237-267. Nova Science Publisher, Inc. 2011.
- Szapannos Z. 1979: In: szerk: Kovács D. Árvízvédelem, folyó és tószabályozás, víziutak Magyarországon OVH, Budapest, 1979.
- Vázsonyi Á. 1973: A Tisza-völgy vizeinek szabályozása. In: szerk: Ihrig D. A magyar vízszabályozás története. pp. 281-389. Budapest, 1973.
- Vojtek, M., Vojtekova, J. 2019: Flood Susceptibility Mapping on a National Scale in Slovakia Using the Analytical Hierarchy Process
- Zeleňáková, M. 2011: Flood risk assessment and management in Slovak republic. Broj 3, godina 2011 Stranice 113-119
- ДЕРЖАВНА СЛУЖБА СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ ЧИСЕЛЬНІСТЬ НАЯВНОГО НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ на 1 січня 2019 року.

<http://www.klimabarat.hu/>
<https://www.teir.hu/>
<http://www.ksh.hu/>
<https://ec.europa.eu/eurostat>
<https://vizeink.hu/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2019-2021/>
<https://vizeink.hu/akk-elso-felulvizsgalata/#up01>
https://www.fetivizig.hu/web/fetikovizig/viziginfo_start.nsf/News.xsp?documentId=CDEC73570AC3B1B5C125886300415458
<https://oroksegvedelem.kormany.hu/>
<http://www.zoldmegye.hu/>
<http://www.dsppmm.ro/>
<https://insse.ro/>

5. A Felső-Tisza vízgyűjtőjének éghajlati szempontú SWOT analízise

A mitigációs és az alkalmazkodási helyzetértékelés fejezetek alapján készült a Felső-Tisza vízgyűjtőterületének éghajlati szempontú SWOT-analízise országrészenként. Habár természetföldrajzi értelemben egy egységes területről beszélünk, de a társadalmi, gazdasági, közigazgatási különbségek, valamint az eltérő jellegű és erősségű környezeti problémák megkövetelték, hogy az egyes közigazgatási egységek értékelését külön tárgyaljuk.

A SWOT analízis segítségével szemléletesen lehet strukturálni az összegyűjtött információk alapján a meglévő *erősségeket* és *gyengeségeket*, az alkalmazkodást segítő *lehetőségeket*, valamint a kedvezőtlen természeti és társadalmi hatások következtében felmerülő *veszélyeket*.

A SWOT analízist a fenti helyzetelemző munkarészek alapján, a következő szempontokra vonatkozóan készítettük el:

- ÜHG kibocsátás,
- Természeti, táji és épített környezet, környezet- és katasztrófa védelem,
- Társadalom és emberi egészség,
- Gazdaság (Ipar, Mezőgazdaság),
- Közütemi ellátás (víziközmű, hulladékgazdálkodás)
- Közlekedés,
- Turizmus

5. 1. A Felső-Tisza magyarországi vízgyűjtője

ÜHG kibocsátás

Erősségek	Gyengeségek
• Kevés számú nagyipari kibocsátó van a megyében. • A megvalósult központosított hulladékkezelés és az illegális hulladéklerakók felszámolása következtében az ÜHG kibocsátás csökkent. • A megye területén található gyümölcsösök nagy mennyiségű szén-dioxidot kötnek meg. • Jól látható eredményei vannak az épületenergetikai korszerűsítéseknek és a megújuló energiaforrások alkalmazásának.	• A megye lakosságának energiaellátása függ a fosszilis energiahordozóktól (a földgáz-felhasználás jelentős). • Nő az egy főre jutó fajlagos szén-dioxid kibocsátás. • Nő az egyéni közlekedés okozta ÜHG kibocsátás. • Nincs központi adatbázis, amely az energetikai korszerűsítések CO₂ megtakarítását tartalmazná.
Lehetőségek	Veszélyek
• A megújuló energiaforrások felhasználásának bővítése, pl: újabb napelem parkok létrehozása, további lakóépületek és közintézmények energiahatékonyságának növelése. • A jelentős potenciállal rendelkező geotermikus energia felhasználásának növelése. • Ahol gazdaságilag indokolt, ott a vasúti hálózat villamosítása, elektromos városi buszok beszerzése. • A szén-dioxid nyelők területének bővítése: erdők telepítése.	• A közlekedési szektor ÜHG kibocsátása tovább nőhet. • A viharok következtében sérülhet az erdőállomány, ennek következtében csökken a CO₂-megkötő képesség. • A hőhullámos napokon nőhet az erdő- és vegetációtüzek kialakulásának valószínűsége. • A nyári átlaghőmérséklet emelkedése által kiváltott többlet villamosenergia-igény többlet ÜHG kibocsátást idéz elő.

Természeti- és épített környezet

Erősségek	Gyengeségek
• A terület országosan is kiemelkedő természeti értékekkel rendelkezik, gazdag flóra- és faunavilág. • Csökken a barnamezős leromlott állapotú területek száma és kiterjedése. • Nőtt a megye árvízi biztonsága a mederszabályozások, az árvízi előrejelző rendszer kiépítésével, az árvízvédelmi töltések mértékadó vízszint fölé emelésével és a Beregi, Szamos-Krasznaközi, Tisza-Túr valamint a Cigándi árapasztó tározók építésével. • A védendő természeti és táji elemek köre jól meghatározott.	• Sérülékeny természeti és épített értékek. • Nagy területeken fordulhat elő belvíz. • Vízkészletek szűkössége. • A régi építésű, vagy a nem kellően korszerű anyagokból és technológiákkal épült lakóházak, közintézmények viharok általi veszélyeztetettsége. • Alulhasznosított barnamezős területek • A felszíni vizek külföldi eredetű szennyezése (kommunális hulladék, bánya- és iparivizek). • Főként a vidéki a területeken az illegális hulladék elhelyezés nagy problémát jelent.

Lehetőségek	Veszélyek
- Vízvisszatartó gazdálkodási rendszer kiépítése. - A helyi éghajlatvédelmi tevékenységek megalapozását szolgáló környezeti információs szolgáltatások fejlesztése. - Térinformatikai alapú üzemeltetési rendszer kiépítése, a veszélyeztetett értékek adatbázisának kiépítése, monitorozása. - A városi zöldfelületek arányának növelése, a zöldfelületek rendszerré történő összekapcsolása. - Értékalapú vízgazdálkodás elősegítése.	- Az extrém csapadékú napok számának növekedése és a napi csapadékkintenzitási index növekedése miatt a belvízi elöntések tartóssága emelkedik. - Vízkezelések további szűkülése. - Az éghajlatváltozás várható hatásainak következtében költségigény változás a közparkok fenntartásának vonatkozásában (többet öntözővíz felhasználása). - Erdő- és vegetáció tüzek kialakulása növekedni fog. - A fából épült műemlék épületek erdő-és vegetációtüzek általi veszélyeztetettsége. - A természetes élőhelyek feldarabolása az új infrastrukturális beruházások által.

Társadalom, emberi egészség

Erősségek	Gyengeségek
- Növekvő jövedelemviszonyok. - A természeti tényezők rendkívül kedvezőek az egészséges és magas szintű életminőség biztosításához. - Megyei szinten jelentős erőfeszítések történtek a klímavédelem, valamint a lakossági szemléletformálása terén. - A munkanélküliség jelentősen csökkent az utóbbi években. - A születéskor várható élettartam magasabb, mint a rendszerváltozás idején. - A megye területén öt kórház működik. - Biztosítottak a tömegsport és a rekreációs tevékenységek feltételei.	- A területet előregedő társadalom jellemzi. - A népességszám folyamatosan csökken. - Jelentős a főként fiatalokat érintő szelektív migráció. - Magas a régióból eljáró (ingázó) munkavállalók aránya. - A társadalom bizonyos egy része hátrányos helyzetű. - Bizonytalan összetételű fűtőanyagként hasznosított háztartási szilárd vegyes hulladék emberi egészségre káros égéstermékai. - A lakosság klímatudatossága nem elég magas.
Lehetőségek	Veszélyek
- A városi környezetek parkosításának folytatása. Zöldfelületi hálózatok kialakítása. - Egészségvédelmi akciók szervezése. A hőségnapok idején ivóvízosztás, párapuk telepítése, klimatizált helyiségek biztosítása. - Az időskorúak és az egészségügyileg rászorulóknak nappali ellátásának megerősítése. - Tájékoztatási, korai figyelmeztetési, riasztási rendszer kiépítése. - Energiatudatossági központok kialakítása járási székhelyeken. - Hősgriadó terv kidolgozása a tízezer főnél népesebb települések esetében.	- A hőhullámos napok következtében növekvő többelhalálozás. - Az aszályos időszakok gyarapodása miatt a szálló por koncentrációja nő. - A klímaövek éghajlatváltozás következtében északabbra tolódása miatt, új szubtrópusi kórokozók megjelenése. - Illegális hulladéklerakás általi fertőzés veszélye megnő. - További népességszám csökkenés valószínűsíthető. - Az ipari üzemek klímaváltozás miatti sérülékenysége veszélyezteti a lakosság egészségét. - A növekvő lefolyás következtében túlterhelődő szennyvízrendszer járványok kialakulásához vezethet.

Gazdaság (Ipar, Mezőgazdaság)

Erősségek	Gyengeségek
- Jók a nemzetközi gazdasági kapcsolatok lehetőségei. - A szolgáltató szektor erős a régióban. - A környezet terhelése mérsékelte. - Az épülő ipari park további tökéletes, nagyfoglalkoztató vállalkozásokat csábíthatnak a térségbe. - Erősek a turizmus alapjai, piackepés desztinációkkal rendelkezik a terület. - A profitábilis mezőgazdaság feltételei adottak. - Az Európai Unió által biztosított, a vízgyűjtő négy országának gazdasági, természetvédelmi, mobilitási fejlődését szolgáló projektek hatékony megvalósítása. - A mezőgazdasági területek nagy aránya miatt jelentős potenciál rejlik a biomassza előállításában.	- Alulhasznosított barnamezős területek. - Mai napig problémát jelent a rozsdavezeték megléte. - Jelentős a földek műtrágya terhelése. - A talajerózió szempontjából nyírségi mezőgazdasági területek fokozottan veszélyeztetettek. - A mezőgazdasági eredetű szennyezésnek kitett talajvízbázis. - Az öntözött területek aránya alacsony. - Nem alkalmazzák a szintvonalakkal párhuzamosan történő földművelést, ez a futóhomokos területeken jelent problémát.
Lehetőségek	Veszélyek
- Klímavédelmi célú támogatási források bővítése. - Az ipari szereplők ösztönzése a megújuló energiaforrások és az energia-hatékony termelési módok használatára. - Vízutak- és ipari és mezőgazdasági technológiák széleskörű elterjesztése. - A határon átnyúló közlekedési folyosók létesítése: az M3-as autópálya meghosszabbítása az ukrán határig, majd Munkácsig, az M34-es autót kiépítése Vásárosnamény és az Ukrán határ között, az M49-es autót kiépítése Vaja-Mátészalka-Szatmárnémeti-Nagybánya között. - Hagyományos mezőgazdasági termelési formákra építő helyi gazdaságfejlesztést támogató marketing és közösségfejlesztés. - Az öntözött területek bővítése. - Mezővédő erdősávok rendszerének bővítése. - Új szárazságtűrő fajták meghonosítása szántóföldi növények és az erdészeti kultúrák terén.	- Az aszályos időszakok növekedése, jelentős termés kiesést okoz, nő a mezőgazdaság vízfelhasználása. - A szárazodás következtében nő a szélerózió kialakulásának veszélye, ami, talajdegradálódáshoz, termés kieséshez vezet. - A talaj mezőgazdasági szennyezettsége miatt a talajvíz öntözésre alkalmatlanná válhat. - vízkezelés-gazdálkodási mérleg egyensúlyának felborulása. - A klímaövek éghajlatváltozás következtében északabbra tolódása miatt, új szubtrópusi kártevők és kórokozók megjelenése. - Az ipari létesítmények viharok általi veszélyeztetettsége nő.

Közüzemeli ellátás (víziközmű, hulladékgazdálkodás)

Erősségek	Gyengeségek
- A megye legtöbb településén 100 %-ban kiépített a víziközmű hálózat. - A megye minden településén van kiépített földgáz hálózat. - A belterületi csapadékvíz-elvezetés számos helyen megoldott. - A kommunális hulladékgyűjtés jól szervezett. - A szelektíven gyűjtött hulladékmennyisége folyamatosan nő.	- Az elektromos áram egy része légvezetékén érkezik beton és fa tartóoszlopokon. - A szelektíven gyűjtött hulladék aránya az erőfeszítések ellenére még nem elég magas. - A szennyvíztisztító telepek kapacitása a megye egyes településein nem elégségesek. - Gondot jelent az illegális hulladéklerakások területének növekedése. - A területi és települési vízgazdálkodás infrastruktúrájának karbantartása, üzemeltetése alulfinanszírozott.

Lehetőségek	Veszélyek
- Klímaváltozásnak ellenálló közmű-infrastruktúra kialakítása. Főként a légvezetékek megszüntetésével. - A szelektív hulladékgyűjtés népszerűsítése, feltételeinek további javítása. - A biogáz hasznosítás feltételeinek megteremtése a szennyvíztelepeken és állattartó telepeken. - A szennyvíz- és csapadékelvezető rendszer bővítése a növekvő lefolyás elvezetése érdekében. - A tisztított szennyvizek, valamint a szennyvíztisztító telepeken keletkező iszap hasznosítása.	- A viharok, erős szellőkések, nagy mennyiségű csapadék, veszélyt jelenthet az épületállományra és az infrastruktúrára nézve. - A burkolt felületek, utak, vasúti töltések alámosása várható. - A belvíz elvezető- és a csatornarendszer túlterhelése a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék miatt. - vízészlet-gazdálkodási mérleg egyensúlyának felborulása. - A hagyományos háztáji gazdálkodás visszaszorulása miatt a keletkező szerves hulladékok mennyiségének növekedése. - Hőhullámok miatti a vízigény növekedése túlterheli a víziközmű hálózatot.

Közlekedés

Erősségek	Gyengeségek
- Megfelelően kiépített közlekedési folyosókkal rendelkezik a megye. - Autópálya építés az Ukrán határig, gyorsforgalmi utak építése Záhony-Csap és Mátészalka-Szatmárnémeti-Nagybánya viszonylatban. - A kötőtpályás közlekedés egy része körszerű, annak határon átnyúló szakaszai zömében villamosítottak. - A burkolt felületek aránya folyamatosan gyarapszik, ezzel a közlekedés feltételei és az életminőség javul. - Nyíregyháza és Nyírbátor elkerülő útja, majdnem teljesen elkészült, Kisvárdán már átadásra került. - A nagyobb városokban jól működő tömegközlekedés.	- A vasúti mellékvonalak nem megfelelő színvonalú következtében alacsony utaslétszám. - A nagyobb városok körül hiányos az elkerülő úthálózat. - A településeken áthaladó forgalom megterheli a városok belterületi úthálózatát. - A vasutakat sok földút keresztezi, ez által nagy a balesetveszély.
Lehetőségek	Veszélyek
- A burkolat nélküli úthálózat fejlesztése. - A vasúti közlekedés korszerűsítése: a villamosított pályaszakaszok bővítése. - Kerékpáros közlekedési infrastruktúra fejlesztése. - Zöld, vagy alacsony károsanyag kibocsátású helyi tömegközlekedés kialakítása. - Szemléletformálási kampányok a közösségi közlekedés használatának népszerűsítésére.	- Közutak, vasutak, járdák, kerékpárutak burkolatának alámosása az extrém csapadékos időszakok alkalmával. - A viharkárok következtében megsérülő légvezetékek akadályozhatják a közlekedést. - A hőségnapok számának növekedése miatt az aszfaltfelületek megolvadnak, deformálódnak.

Turizmus

Erősségek	Gyengeségek
• Rekreációs és gyógyturizmus feltételi kifejezetten kedvezőek a régióban. • Megfelelő mennyiségű és minőségű szálláshely. • Az ökoturizmus feltételi adottak. • Az ország vízfolyásokban leggazdagabb megyéje, ezért a vízi turizmus élénk. • Fejlett turisztikai információs hálózat.	• Az egyes turisztikai vállalkozások nem elég tökeerősek. • A folyó és állóvizek szennyezése kedvezőtlenül hat a vízi sportokra és a horgászturizmusra. • Az infrastrukturális feltételek nem minden esetben szolgálják ki a turisták igényeit. • Kevés a többnapos programot nyújtó desztináció.
Lehetőségek	Veszélyek
• A turizmus tervezésénél figyelembe kell venni az éghajlatváltozás várható hatásait. • A turizmus diverzifikálása, pl. ökoturizmus, kulturális turizmus, egészségturizmus, konferencia turizmus kiterjesztése. • Az ökoturizmus további infrastrukturális fejlesztése. • Felkészülés a növekvő turizmus környezetterhelésére.	• A vízi sportok feltételei az aszályos időszakok gyarapodása miatt romlani fognak. • Közutak, vasutak, járdák, kerékpárutak burkolatának alámosása az extrém csapadékos időszakok alkalmával, így romolhat a desztinációk megközelíthetősége. • Az ökoturizmus desztinációi sérülhetnek a klímaváltozás miatt.

5. 2. Románia, Máramaros-megye és Szatmár megye

ÜHG kibocsátás

Erősségek	Gyengeségek
• Máramaros és Szatmár megye közepesen magas potenciállal rendelkezik (országos viszonylatban) a megújuló energia előállítására nap-, szél-, mezőgazdasági és erdészeti biomasszából. • Szerény nagyipari CO₂ kibocsátás van a megyékben. • Csökkent a mezőgazdaság CO₂ kibocsátása 2016-2018 között. • Az eddig megvalósult központosított hulladékkezelés és az illegális hulladéklerakók felszámolása következtében az ÜHG kibocsátás csökkent. • A két megye erdőterületei nagy mennyiségű szén-dioxidot kötnek meg. • Nagy a vízenergiában rejlő potenciál.	• A megye lakosságának energiaellátása függ a fosszilis energiahordozóktól (jelentős a tűzifa és szén felhasználás). • Nő az egy főre jutó fajlagos szén-dioxid kibocsátás. • Nő az egyéni közlekedés okozta ÜHG kibocsátás. • A bruttó ÜHG-kibocsátás a vizsgált időszakban csekély ingadozás mellett alapvetően stagnálást mutat. • Az energiahatékonysági korszerűsítések és a megújuló energiaforrások alkalmazása egyelőre alacsony szintű.

Lehetőségek	Veszélyek
- A megújuló energiaforrások felhasználásának bővítése, pl: további napelem parkok létesítése, a lakossági felhasználás ösztönzése. - A közintézmények épületenergetikai korszerűsítése. - A geotermikus energia felhasználásának növelése. - A vízenenergia szélesebb körű hasznosítása mobil törpe erőművekkel. - A szén-dioxid nyelők területének bővítése: erdők telepítése. - A városi elektromos tömegközlekedés kialakítása.	- A közlekedési szektor ÜHG kibocsátása tovább nőhet. - A viharok következtében sérülhet az erdőállomány, ennek következtében csökken a CO₂ megkötő képesség. - A hőhullámos napokon nőhet az erdő- és vegetációtüzek kialakulásának valószínűsége. - A nyári átlaghőmérséklet és hőhullám-gyakoriság emelkedése által kiváltott többlet villamosenergia-igény által előidézett többlet ÜHG kibocsátás. - A vízerőművek kapacitása csökkenhet a szárazság okozta vízhiány miatt.

Természeti- épített környezet, katasztrófavédelem

Erősségek	Gyengeségek
- A terület európai szinten is kiemelkedő természeti értékekkel rendelkezik, gazdag flóra- és faunavilág. - Csökken a barnamezős leromlott állapotú területek száma és kiterjedése. - A védendő természeti és táji elemek köre jól meghatározott. - A megyeszékhelyeken magas az új építésű lakások aránya. - Nagy jelentőségű műemlék épületek. - A városi zöldfelületek gyarapodására. - Jól kiépített hidrológiai megfigyelő- és jelzőrendszer.	- Magas az elavult műszaki színvonalú és alacsony komfortfokozatú lakások aránya. - A régi építésű, vagy a nem kellően korszerű anyagokból és technológiákkal épült lakóházak, közintézmények viharok általi veszélyeztetettsége. - Főként a vidéki a területeken az illegális hulladék elhelyezés jelentős problémát jelent. - A környezeti monitoring rendszer kiépítése hiányos. - Omlás- és csuszamlásveszély, valamint iszapár előfordulása a folyóvölgyek (pl. Kraszna folyó) egyes szakaszain.
Lehetőségek	Veszélyek
- Vízviszátartó gazdálkodási rendszer kiépítése. - A helyi éghajlatvédelmi tevékenységek megalapozását szolgáló környezeti információ szolgáltatás kiépítése. - Térinformatikai alapú üzemeltetési rendszer kiépítése, a veszélyeztetett értékek monitorozása. - Az árvízi biztonság további növelése. - A természetes élőhelyek feldarabolása az új infrastrukturális beruházások által.	- Az extrém csapadékú napok számának növekedése és a napi csapadékintenzitási index növekedése miatt a belvízi elöntések tartóssága emelkedik. - Az éghajlatváltozás várható hatásainak következtében költségigény változás a közparkok fenntartásának vonatkozásában (többlet öntözővíz felhasználása). - Erdő- és vegetáció tüzek kialakulása növekedni fog. - A fából épült műemlék épületek erdő-és vegetációtüzek általi veszélyeztetettsége.

Társadalom, emberi egészség

Erősségek	Gyengeségek
- A megyék lakosság száma kisebb mértékben csökken, mint az országos átlag. - A megyeszékhelyeken sok új lakóingatlan épült az utóbbi időben. - Növekvő jövedelemviszonyok. - A természeti tényezők rendkívül kedvezőek az egészséges és magas szintű életminőség biztosításához. - Máramaros és Szatmár megyében jelentős épületenergetikai beruházások valósultak meg. - Az Európai Unió által biztosított, a vízgyűjtő négy országának gazdasági, természetvédelmi, mobilitási fejlődését szolgáló projektek hatékony megvalósítása. - A munkanélküliség csökkent az utóbbi években. - A születéskor várható élettartam növekszik. - Az utóbbi időben jelentősen javult a levegőminőség.	- A területet előregedő társadalom jellemzi. - Máramaros megye korszerkezete kedvezőtlenebb, mint Szatmár megyéé. - A születéskor várható élettartam országosan Szatmár megyében a legalacsonyabb. - Jelentős a főként fiatalokat érintő szelektív migráció. - Máramaros megyében csökkent a kórházi ágyak száma. Mindkét megyére jellemző az orvosok elvándorlása. - Magas a régióból eljáró (ingázó) munkavállalók aránya. - A társadalom bizonyos része hátrányos helyzetű. - Alulfinanszírozott egészségügy. - A lakosság klímatudatossága nem elég magas. - A hegyvidéki területek egy része hátrányos helyzetű. - A lakossági figyelmeztető rendszerek hálózata elavult és nem kellően kiépített.
Lehetőségek	Veszélyek
- Egészségvédelmi akciók szervezése (pl. ivóvízszolgáltatás, párapu, klimatizált helyiségek biztosítása). - Az időskorúak és az egészségügyileg rászorulóknak nappali ellátásának megerősítése. - Tájékoztatási, korai figyelmeztetési, riasztási rendszer kiépítése. - A városi környezetekben a hőséget enyhítő berendezések telepítése közterületekre, pl. párapuk. - Energiatudatossági központok kialakítása járási székhelyeken. - Hőségriadó terv kidolgozása a tízezer főnél népesebb települések esetében.	- A hőhullámos napok következtében növekvő többlethalálozás. - Az aszályos időszakok gyarapodása miatt a szálló por koncentrációja nő. - A klímaövek éghajlatváltozás következtében északabbra tolódása miatt, új szubtrópusi kórokozók megjelenése. - További népességszám csökkenés valószínűsíthető. - Az ipari üzemek klímaváltozás miatti sérülékenysége veszélyeztetet a lakosság egészségét. - A vidéki területek fokozatos elnéptelenedése. - A növekvő lefolyás következtében túlterhelődő szennyvízrendszer járványok kialakulásához vezethet.

Gazdaság (Ipar, Mezőgazdaság)

Erősségek	Gyengeségek
- Jók a nemzetközi gazdasági kapcsolatok lehetőségei. - A GDP növekedése a országos átlag fölötti. - Növekvő feldolgozóipar. - Szatmár megye gazdasági szerkezete stabil, regionális átlaghoz képest magas az export aránya. A négy ipari park vonzó a külföldi befektetők számára. - Növekvő szolgáltatási szektor. - Országos jelentőségek a helyben előállított élelmiszerek. - Erősek a turizmus alapjai, piacképes desztinációkkal rendelkezik a terület, növekvő turista létszám. - Az ökoturizmus feltételeinek kiépítése folyamatos. - A profitábilis mezőgazdaság feltételei adottak. - A hegyvidéki területek jelentős szélenergia potenciállal rendelkeznek.	- Továbbra is folyik a környezetszennyező tevékenységet folytató, cianidos technológiát alkalmazó színesfém bányászat Máramaros megyében. - A gazdaság a megyeszékhelyeken összpontosul - Alacsony hozzáadott értékű ipari termelés. - Az ipari és mezőgazdasági szektor visszaszorulása. - Az öntözött területek aránya alacsony. - A gyümölcsös állomány elöregedett. - A zöldség- és gyümölcstárolók hiánya. - A turizmus kis részaránya a gazdaságon belül. - Máramaros megyében a megfelelő ipari parkok hiánya. - A K+F+I szektor nem elég erős.
Lehetőségek	Veszélyek
- Klímvédelmi célú támogatási források bővítése. - Az ipari szereplők ösztönzése a megújuló energiaforrások és az energiahatékony termelési módok használatára. - A határon átnyúló közlekedési folyosó létesítése: az M49-es autótút kiépítése Mátészalka és Szatmárnémeti között. - Hagyományos mezőgazdasági termelési formákra építkező helyi gazdaságfejlesztést támogató marketing és közösségfejlesztés. - Az öntözött területek bővítése. - Mezővédő erdősávok telepítése. - Új szárazságtűrő fajták meghonosítása szántóföldi növények és az erdészeti kultúrák terén.	- Az aszályos időszakok növekedése, jelentős terméskiesést okoz, nő a mezőgazdaság vízfelhasználása. - A szárazodás következtében nő a szélrózsió kialakulásának veszélye, ami, talajdegradálódáshoz, terméskieséshez vezet. - Fennáll a gazdasági leszakadás veszélye Kolozs és Bihar megyéktől. - A klímaövek éghajlatváltozás következtében északabbra tolódása miatt, új szubtrópusi kártevők és kórokozók megjelenése. - Az ipari létesítmények viharok általi veszélyeztetettsége nő. - A gazdaság koncentrációjának erősödése a megyeszékhelyeken.

Közüemi ellátás (víziközmű, hulladékgazdálkodás)

Erősségek	Gyengeségek
- A megyék ivóvízbázisai kielégítő minőségűek. - A városi területek esetében magas az ivóvízhálózatra kötött lakások aránya. - A hulladék és szelektív hulladék gyűjtése megoldott, a lerakók centralizáltak. - Számos hulladék-feldolgozó üzem működik. - A megyék városi területein magas a szennyvízhálózatra kötött lakások aránya.	- A természeti- és antropogén eredetű veszélyforrások száma magas. - Az elektromos áram egy része légvezetéken érkezik fa tartóoszlopokon. - Jelentős azon lakóházak aránya, ahol nincs víz- és csatornabekötés. - A szelektíven gyűjtött hulladék aránya nem elég magas. - Főként a vidéki területeken jellemző az illegális hulladék-elhelyezés, valamint a szennyvíz élővizekbe való vezetése. - A vízvezetékrendszer egyes szakaszai elavultak.

Lehetőségek	Veszélyek
- Klímaváltozásnak ellenálló közmű-infrastruktúra kialakítása. Főként a légvezetékek megszüntetésével. - A szelektív hulladékgyűjtés népszerűsítése, feltételeinek további javítása. - A biogáz hasznosítás feltételeinek megteremtése a szennyvíztelepeken és állattartó telepeken. - A szennyvíz- és csapadékelvezető rendszer bővítése a növekvő lefolyás elvezetése érdekében.	- A viharok, erős széllesek, nagy mennyiségű csapadék, veszélyt jelenthet az épületállományra és az infrastruktúrára nézve. - A burkolt felületek, utak, vasúti töltések alámosása várható. - A belvíz elvezető- és a csatornarendszer túlterhelése a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék miatt. - A hagyományos háztáji gazdálkodás visszaszorulása miatt a keletkező szerves hulladékok mennyiségének növekedése. - Hőhullám miatti a vízigény növekedése.

Közlekedés

Erősségek	Gyengeségek
- A fontosabb országutak állapota jó. - A burkolt felületek aránya folyamatosan gyarapszik, ezzel a közlekedés feltételei és az életminőség javul. - Szatmár megye úthálózata több mint 75 %-ban aszfaltozott. - A nemzetközi légiforgalom feltételei adottak. - A nagyobb városokban jól működő tömegközlekedés. - A 2015-16 folyamán korszerűsített szatmárnémeti repülőtér 200 utas/óra fogadóképességre képes.	- Máramaros megye határon átnyúló kapcsolatainak feltételei hiányosak, egyetlen közúti határátkelőhely üzemel. - Máramaros megye és Ukrajna között szünetel a vasúti forgalom. - Az alsóbbrendű utak egy részének rossz a minősége. - Autópályák, gyorsforgalmi utak hiánya. - A rossz vasúti infrastruktúra miatt alacsony utaslétszám. - Elkerülő utak hiánya, a vasúti átkelők állapota sok esetben rossz. - Szatmárnémeti közúti csomópontjai túlterheltek.
Lehetőségek	Veszélyek
- A burkolat nélküli úthálózat fejlesztése. - A vasúti közlekedés korszerűsítése: a villamosított pályaszakaszok bővítése. - Kerékpáros közlekedési infrastruktúra fejlesztése. - Zöld, vagy alacsony károsanyag kibocsátású helyi tömegközlekedés kialakítása. - Szemléletformálási kampányok a közösségi közlekedés használatának népszerűsítésére. - A megyei útkaszter bevezetése. - A magyarországi M3-as autópálya gyorsforgalmi útként Mátészalka-Szatmárnémeti-Nagybánya viszonylatban épül meg.	- Közutak, vasutak, járdák, kerékpárutak burkolatának alámosása az extrém csapadékos időszakok alkalmával. - A viharkárok következtében megsérülő légvezetékek akadályozhatják a közlekedés és az infrastruktúra működését. - A hőségnapok számának növekedése miatt az aszfaltfelületek megolvadnak, deformálódnak. - A közlekedési fejlesztések a délebbi megyékbe koncentrálódhatnak.

Turizmus

Erősségek	Gyengeségek
- Máramaros megye Románia egyik legkedveltebb turistacélpontja. - A turisztikai desztinációk széles köre jellemző mindkét megyére. - Erős alapjai és hagyományai vannak a fürdőturizmusnak. - Épített örökségben mindkét megye gazdag. - Az ökoturizmus feltételi adottak. - Nagy lehetőségek vannak a falusi és agroturizmusban. - A turisztikai desztinációk népszerűsítése folyamatos.	- Az egyes turisztikai vállalkozások nem elég tőkeerősek. - Szatmár megye turisztikai látnivalói elsősorban jelentkeznek a megyében, a meglévő desztinációk kihasználtsága még mindig alacsony. - A műemlékek egy része rossz állapotban van. - A fürdőturizmusra nem épül rá a gyógyturizmus. - A folyó és állóvizek szennyezése kedvezőtlenül hat a vízi sportokra és a horgászturizmusra. - Az infrastrukturális feltételek nem minden esetben szolgálják ki a turisták igényeit.
Lehetőségek	Veszélyek
- A turizmus tervezésénél figyelembe kell venni az éghajlatváltozás várható hatásait. - A turizmus diverzifikálása, pl. az ökoturizmus, kulturális turizmus, egészségturizmus, konferencia turizmus kiterjesztése. - Az ökoturizmus további infrastrukturális fejlesztése indokolt. - A nyári turistaszezon kitolódása. - A jövőben prioritást élvező gyógyturizmus termálvízének másodlagos hasznosítása ingatlanok, üvegházak fűtésére.	- A vízi sportok feltételei az aszályos időszakok gyarapodása miatt romlani fognak. - Közutak, vasutak, járdák, kerékpárutak burkolatának alámosása az extrém csapadékos időszakok alkalmával, így romolhat a desztinációk megközelíthetősége. - Az ökoturizmus desztinációi sérülhetnek a klímaváltozás miatt. - Nemzetközi versenyhátrány a gyógyturizmus területén.

5.3. Szlovákia, Kassai kerület

ÜHG kibocsátás

Erősségek	Gyengeségek
- A megvalósult központosított hulladékkezelés és az illegális hulladéklerakók felszámolása következtében az ÜHG kibocsátás csökkent. - Jelentős beruházások az épületenergetikai korszerűsítések és a megújuló energiaforrások terén. - Némileg csökkent a nagyipari kibocsátás 2016-2018 között. - A kerületben jelentős az erdőterületek kiterjedése.	- A vízgyűjtő területén itt a legnagyobb a nagyipari ÜHG-kibocsátás. - A megye lakosságának energiaellátása függ a fosszilis energiahordozóktól (földgáz-felhasználás jelentős). - Nő az egy főre jutó fajlagos szén-dioxid kibocsátás. - Nő az egyéni közlekedés okozta ÜHG kibocsátás. - A kerületben található jelentős kiterjedésű erdők a nagy kibocsátás miatt a szén-dioxid mindössze 5 %-át nyelik el.

Lehetőségek	Veszélyek
- A megújuló energiaforrások felhasználásának bővítése, pl: további napelem parkok létrehozása, további közintézmények energiahatékonyságának növelése. - Jelentős potenciállal rendelkező geotermikus energia kihasználása nőni fog. - A biomassa nagyobb fokú alkalmazása. - A vízenergia szélesebb körű hasznosítása, akár mobil törpe erőművekkel. - A szén-dioxid nyelők területének bővítése: erdők telepítése.	- A közeljövőben nincs esély a nagyipari kibocsátás csökkentésére. - A közlekedési szektor ÜHG kibocsátása tovább nőhet. - A viharok következtében sérülhet az erdőállomány, ennek következtében csökken a CO₂ megkötő képesség. - A hőhullámos napokon nőhet az erdő- és vegetációtüzek kialakulásának valószínűsége. - A nyári átlaghőmérséklet és hőhullám-gyakoriság emelkedése által kiváltott többlet villamosenergia-igény által előidézett többlet ÜHG kibocsátás.

Természeti- épített környezet, katasztrófavédelem

Erősségek	Gyengeségek
- A terület európai szinten is kiemelkedő természeti értékekkel rendelkezik, gazdag flóra- és faunavilág. - Csökken a barnamezős leromlott állapotú területek száma és kiterjedése. - Nőtt a megye árvízi biztonsága a mederszabályozások, az árvízi előrejelző rendszer kiépítésével. - A védendő természeti és táji elemek köre jól meghatározott.	- Jelentős a villámárvizek általi veszélyeztetettség. - Sérülékeny védett természeti értékek. - Az alacsony ártéri területek a belvíz által veszélyeztetettek. - A régi építésű, vagy a nem kellően korszerű anyagokból és technológiákkal épült lakóházak, közintézmények viharok általi veszélyeztetettsége. - Főként a vidéki a területeken az illegális hulladék elhelyezés jelentős problémát jelent. - A betűzőszú (Ips typographus) általi pusztítás jelentős fenyőerdő területeket érint.
Lehetőségek	Veszélyek
- Vízviszartartó gazdálkodási rendszer kiépítése. - A helyi éghajlatvédelmi tevékenységek megalapozását szolgáló környezeti információ szolgáltatás fejlesztése. - Térinformatikai alapú üzemeltetési rendszer kiépítése, a veszélyeztetett értékek adatbázisának kiépítése, monitorozása.	- A karsztterületek sérülékenysége nőhet. - Az extrém csapadékú napok számának növekedése és a napi csapadékontenzitási index növekedése miatt a belvízi elöntések tartóssága emelkedik. - Az éghajlatváltozás várható hatásainak következtében költségigény változás a közparkok fenntartásának vonatkozásában (többlet öntözővíz felhasználása). - Erdő- és vegetáció tüzek kialakulása növekedni fog. - A fából épült műemlék épületek erdő-és vegetációtüzek általi veszélyeztetettsége.

Társadalom, emberi egészség

Erősségek	Gyengeségek
- Növekvő jövedelemviszonyok. - A természeti tényezők rendkívül kedvezőek az egészséges és magas szintű életminőség biztosításához. - A vízgyűjtőterület többi közigazgatási egységével ellentétben a lakosságszám emelkedik. - A társadalom jövedelemviszonyai nőnek. - A munkanélküliség jelentősen csökkent az utóbbi években. - A születéskor várható élettartam magasabb, mint a rendszerváltozás idején. - A lakosság klímatudatossága megfelelő.	- A területet előregedő társadalom jellemzi. - A jövedelemviszonyok alacsonyabbak az országos átlagnál. - Az orvosok átlagéletkora magas, az egészségügyi várólisták magasak.
Lehetőségek	Veszélyek
- A városi környezetek parkosításának folytatása. Zöldfelületi hálózatok kialakítása. - Egészségvédelmi akciók szervezése (pl. ivóvízosztás, párapu, klimatizált helyiségek biztosítása). - Az időskorúak és az egészségügyileg rászorulóknak nappali ellátásának megerősítése. - Tájékoztatási, korai figyelmeztetési, riasztási rendszer kiépítése. - A városi környezetekben a hőséget enyhítő berendezések telepítése közterületekre, pl. párapuk. - Energiatudatossági központok kialakítása járási székhelyeken. - Hőségriadó terv kidolgozása a tízezer főnél népesebb települések esetében.	- A hőhullámos napok következtében növekvő többlethalálozás. - Az aszályos időszakok gyarapodása miatt a szálló por koncentrációja nő. - Az aszályos időszakban a talajvízkutak kiszáradása miatt ivóvízkrízis léphet fel. - A klímaövek éghajlatváltozás következtében északabbra tolódása miatt, új szubtrópusi kórokozók megjelenése. - Illegális szemétkerakás általi fertőzés veszélye megnő. - További népességszám csökkenés valószínűsíthető. - Az ipari üzemek klímaváltozás miatti sérülékenysége veszélyeztetet a lakosság egészségét. - A vidéki területek fokozatos elnéptelenedése. - A növekvő lefolyás következtében túlterhelődő szennyvízrendszer járványok kialakulásához vezethet.

Gazdaság (Ipar, Mezőgazdaság)

Erősségek	Gyengeségek
- Jók a nemzetközi gazdasági kapcsolatok. - Jelentős ipari hagyományok, képzett munkaerő. - A szolgáltató szektor erős a régióban. - A környezet terhelése mérsékelt. - Az épülő ipari park további tökeerős, nagyfoglalkoztató vállalkozásokat csábíthatnak a térségbe. - Erősek a turizmus alapjai, piacképes desztinációkkal rendelkezik a terület. - Az ökoturizmus feltételeinek kiépítése folyamatos. - A profitábilis mezőgazdaság feltételei adottak. - Az Európai Unió által biztosított, a vízgyűjtő négy országának gazdasági, természetvédelmi, mobilitási fejlődését szolgáló projektek hatékony megvalósítása. - A mezőgazdasági területek nagy aránya miatt jelentős potenciál rejlik a biomassza felhasználásában. - Kedvezőek az öntözés feltételei.	- A kohászat jelentős környezetterheléssel bír. - Alulhasznosított barnamezős területek. - A megye gazdasági életében jelentős Kassa dominanciája. - A mezőgazdasági eredetű szennyezésnek kitett talajvízbázis. - Az öntözött területek aránya alacsony.
Lehetőségek	Veszélyek
- Klímavédelmi célú támogatási források bővítése. - Az ipari szereplők ösztönzése a megújuló energiaforrások és az energiahatékony termelési módok használatára. - Hagyományos mezőgazdasági termelési formákra építkező helyi gazdaságfejlesztést támogató marketing és közösségfejlesztés. - Az öntözött területek bővítése. - Mezővédő erdősávok telepítése. - Új szárazságtűrő fajták meghonosítása szántóföldi növények és az erdészeti kultúrák terén. - A hegy és dombvidéki erdőterületeken a lefolyást lassító gátak emelése helyben lévő faanyagból. - A szintvonalakkal párhuzamos talajművelés.	- Az aszályos időszakok növekedése, jelentős termés kiesést okoz, nő a mezőgazdaság vízfelhasználása. - A szárazodás következtében nő a szélerózió kialakulásának veszélye, ami, talajdegradálódáshoz, termés kieséshez vezet. - A talaj mezőgazdasági szennyezettsége miatt a talajvíz öntözésre alkalmatlanná válhat. - A klímaövek éghajlatváltozás következtében északabbra tolódása miatt, új szubtrópusi kártevők és kórokozók megjelenése. - Az ipari létesítmények viharok általi veszélyeztetettsége nő. - Az extrém csapadékesemények következtében megnő a barázdás erózió

Közütemi ellátás (víziközmű, hulladékgaždálkodás)

Erősségek	Gyengeségek
- Jól kiépített víziközmű hálózat. - A hulladék és szelektív hulladék gyűjtése megoldott. - A terület legnagyobb népességkoncentrációjú részein magas a szennyvízhálózatra kötött lakások aránya. - A földgázhálózat jól kiépített. - A kommunális hulladékgyűjtés jól szervezett. - A szelektíven gyűjtött hulladékmennyisége folyamatosan nő, jelentős a volumene.	- Az elektromos áram egy része légvezetéken érkezik beton és fa tartóoszlopokon. - A szelektíven gyűjtött hulladék aránya nem elég magas. - A szennyvíztisztító telepek kapacitása a megye egyes településein nem elégséges.

Lehetőségek	Veszélyek
- Klímaváltozásnak ellenálló közmű-infrastruktúra kialakítása. Főként a légvezetékek megszüntetésével. - A szelektív hulladékgyűjtés feltételeinek további javítása. - A biogáz hasznosítás feltételeinek megteremtése a szennyvíztelepeken és állattartó telepeken. - A szennyvíz- és csapadékelvezető rendszer bővítése a növekvő lefolyás elvezetése érdekében.	- A viharok, erős szellőkések, nagy mennyiségű csapadék, veszélyt jelenthet az épületállományra és az infrastruktúrára nézve. - A burkolt felületek, utak, vasúti töltések alámosása várható. - A belvíz elvezető- és a csatornarendszer túlterhelése a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék miatt. - A hagyományos háztáji gazdálkodás visszaszorulása miatt a keletkező szerves hulladékok mennyiségének növekedése. - Hőhullám miatti a vízigény növekedése. - Nő a villámárvizek száma.

Közlekedés

Erősségek	Gyengeségek
- A kassai nemzetközi repülőtér jelentős utasforgalommal rendelkezik. - Megfelelő színvonalú a kötőtpályás közlekedés, vonalak döntő többsége villamosított. - A vasúti átrakó körzet által jelentős kereskedelmi kapcsolatok Ukrajnával és Oroszországgal. - Az elsőrendű utak állapota jó. - A kerület székhelyén jól működő tömegközlekedés. - Épülő D1-es autópálya összeköttetést jelent Pozsonnyal és az Ukrajnával.	- Jelentős a légi közlekedés zajterhelése. - A kerület nyugati részének vasútvonalain dízelvontatás folyik. - A másod- és harmadrendű utak műszaki állapota a nagy forgalomterhelés miatt nem kielégítő. - A településeken áthaladó forgalom megterheli a városok belterületi úthálózatát.
Lehetőségek	Veszélyek
- Az R4-es autópálya megépülése Lengyelországgal és Magyarországgal teremthet összeköttetést a megyének. - A vasúti közlekedés korszerűsítése: a villamosított pályaszakaszok bővítése. - Kerékpáros közlekedési infrastruktúra további fejlesztése. - Zöld, vagy alacsony károsanyag kibocsátású helyi tömegközlekedés kialakítása. - Szemléletformálási kampányok a közösségi közlekedés használatának népszerűsítésére.	- Közutak, vasutak, járdák, kerékpárutak burkolatának alámosása az extrém csapadékos időszakok alkalmával. - A viharkárok következtében megsérülő légvezetékek akadályozhatják a közlekedés és az infrastruktúra működését. - A hőségnapok számának növekedése miatt az aszfaltfelületek megolvadnak, deformálódnak.

Turizmus

Erősségek	Gyengeségek
• Számos történelmi emlékhely található a területen, UNESCO világörökség részét képező desztinációk. • Turisztikai mobil applikáció fejlesztése. • Rekreációs és gyógyturizmus feltételi kifejezetten kedvezőek. • Megfelelő mennyiségű és minőségű szálláshely. • Az ökoturizmus feltételi adottak. • Az ország vízfolyásokban leggazdagabb megyéje, ezért a vízi turizmus élénk. • A kerékpárutak hosszúsága meghaladja az 1500 km-t.	• Az egyes turisztikai vállalkozások nem elég tőkeerősek. • A több napos turisztikai csomagok kis száma. • A karszterületek sérülékenysége magas. • A turizmus főként a nyári szezonra korlátozódik.
Lehetőségek	Veszélyek
• A turizmus tervezésénél figyelembe kell venni az éghajlatváltozás várható hatásait. • A turizmus diverzifikálása, pl. az ökoturizmus, kulturális turizmus, egészségturizmus, konferencia turizmus kiterjesztése. • Az ökoturizmus további infrastrukturális fejlesztése indokolt.	• A vízi sportok feltételei az aszályos időszakok gyarapodása miatt romlani fognak. • A jégbarlangok olvadásának veszélye a globális felmelegedés miatt. • Az ökoturizmus desztinációi sérülhetnek a klímaváltozás miatt.

5.4. Ukrajna, Kárpátalja

ÜHG kibocsátás

Erősségek	Gyengeségek
• Kevés számú nagyipari kibocsátó van a megyében. • Az ÜHG kibocsátás 1990 óta jelentősen csökkent, 2016-2018 között stagnál. • A megye területén található jelentős erdőterület miatt nagymértékű szén-dioxid megkötés jellemző (a teljes kibocsátott mennyiség közel 50 %-a). • Fejlődik a napenergia felhasználása. • A vízenergia hasznosítása jelentős mértékű a vízgyűjtőterületen belül. • Elektromos taxi szolgáltatás a megyeszékhelyen.	• A megye lakosságának energiaellátása függ a fosszilis energiahordozóktól (jelentős a földgáz, a tüzfű és a szén felhasználás); • Magas az energiafogyasztásból származó kibocsátás. • A közintézmények és a lakóépületek energiahatékonysága alacsony. • Alacsony a lakossági megújuló energia felhasználás. • Az utak rossz állapota hozzájárul a közlekedés magas ÜHG-kibocsátásához. • A nem megfelelő kezelés miatt fajlagosan magas a hulladékhoz köthető ÜHG-kibocsátás.

Lehetőségek	Veszélyek
- A megújuló energiaforrások felhasználásának bővítése, pl: további napelem parkok létrehozása, közintézmények napelemekkel való ellátása. - Jelentős potenciállal rendelkező geotermikus energia kihasználása. - A biomassza hasznosításának sokkal szélesebb körű lehetősége van - A vízenergia szélesebb körű hasznosítása mobil pl. törpe erőművekkel. - Az útfelújítások révén csökkenhet a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás - Elektromos gépjárműpark bővítése.	- A közlekedési szektor ÜHG kibocsátása nőhet. - A viharok következtében sérülhet az erdőállomány, ennek következtében csökken a CO₂-megkötő képesség. - A hőhullámos napokon nőhet az erdő- és vegetációtüzek kialakulásának valószínűsége. - A nyári csapadékcsökkenés miatt csökkenhet a vízerőművek termelése. - Az illegális fakitermelés volumene nőhet.

Természeti- épített környezet, katasztrófavédelem

Erősségek	Gyengeségek
- A terület európai szinten is kiemelkedő természeti értékekkel rendelkezik, gazdag flóra- és faunavilág. - Folyamatosan nő a védelem alá vont területek aránya. - Nőtt a vízgyűjtő árvízi biztonsága a mederszabályozások, az árvízi előrejelző rendszer kiépítésével. - A védendő természeti és táji elemek köre jól meghatározott. - A helyi politika elkötelezett a környezeti problémák felszámolása mellett.	- Az egykori sóbányászat miatt jelentős sókarsztok képződése, területek beszakadása, fennáll a vízszennyezés veszélye. - A szennyezett ipari területek kármentesítése nem halad kellő ütemben. - A hegy- és dombvidéki vízgyűjtőn jelentős a csuszamlás veszély. Az alacsony ártéri területeken ár- és belvízveszély áll fenn. - A régi építésű, vagy a nem kellően korszerű anyagokból és technológiákkal épült lakóházak, közintézmények viharok általi veszélyeztetettsége. - Jelentős kiterjedésű alulhasznosított barnamezős területek. - Az illegális hulladéklerakás természetkárosítása. - A hatóságok fellépése nem elég hatékony a természetkárosítással szemben.
Lehetőségek	Veszélyek
- A bányászatból származó környezeti károk nemzetközi összefogással történő felszámolása. - Vízviszátartó gazdálkodási rendszer kiépítése. - Az instabil lejtők fixálása. - A helyi éghajlatvédelmi tevékenységek megalapozását szolgáló környezeti információ szolgáltatás fejlesztése. - Térinformatikai alapú üzemeltetési rendszer kiépítése, a veszélyeztetett értékek monitorozása. - A zöldfelületek arányának növelése a városokban, településeken.	- Az extrém csapadékú napok számának növekedése miatt az ár- és belvízveszély növekszik. - Nő a lejtős tömegmozgások száma. - Az éghajlatváltozás várható hatásainak következtében költségigény változás a közparkok fenntartásának vonatkozásában (többet öntözővíz felhasználása). - Erdő- és vegetáció tüzek kialakulása növekedni fog. - A fából épült műemlék épületek erdő-és vegetációtüzek általi veszélyeztetettsége.

Társadalom, emberi egészség

Erősségek	Gyengeségek
- A vízgyűjtő területen belül Kárpátalján legmagasabb a 15 év alattiak aránya. - A természeti tényezők rendkívül kedvezőek az egészséges és magas szintű életminőség biztosításához. - A munkanélküliség jelentősen csökkent az utóbbi években. - A születéskor várható élettartam magasabb, mint a rendszerváltozás idején. - Multikulturalizmus jellemzi a megyét.	- A népességszám folyamatosan csökken. - Jelentős a főként fiatalokat érintő szelektív migráció. - A területen több szegregátum is kialakult. - A lakosság klímatudatossága nem elég magas. - A lakosság egészségi állapota nem megfelelő. - A vidéki területek jelentős részén tisztítatlan talajvizet fogyasztanak, valamint nem megoldott a szennyvízelvezetés.
Lehetőségek	Veszélyek
- Az időskorúak és az egészségügyileg rászorulóknak nappali ellátásának megerősítése. - Tájékoztatási, korai figyelmeztetési, riasztási rendszer kiépítése. - A városi környezetekben a hőséget enyhítő berendezések telepítése közterületekre, pl. párákapuk. - Energiatudatossági központok kialakítása járási székhelyeken. - Hőségriadó terv kidolgozása a tízezer főnél népesebb települések esetében. - A tiszta ivóvíz biztosítása az talajvízkutak felszámolása révén. A szennyvízelvezető rendszer teljes kiépítése a megyében.	- További népességszám csökkenés valószínűsíthető. - A hőhullámos napok következtében növekvő többlethalálozás. - Az aszályos időszakok gyarapodása miatt a szálló por koncentrációja nő. - A nyári aszályos időszakban veszélybe kerülhet a talajvízkutak kiszáradása miatt ivóvízkrízis léphet fel. - A klímaövek éghajlatváltozás következtében északabbra tolódása miatt, új szubtrópusi kártevők és kórokozók megjelenése. - Illegális szemétkerítés általi fertőzés veszélye megnőhet.

Gazdaság (Ipar, Mezőgazdaság)

Erősségek	Gyengeségek
- Jók a nemzetközi gazdasági kapcsolatok lehetőségei. - Erősek a turizmus alapjai, piacépés desztinációkkal rendelkezik a terület. - A profitábilis mezőgazdaság feltételei adottak. - Az Európai Unió által biztosított, a vízgyűjtő négy országának gazdasági, természetvédelmi, mobilitási fejlődését szolgáló projektek hatékony megvalósítása. - A mezőgazdasági területek nagy aránya miatt jelentős potenciál rejlik a biomassza előállításában. - A hegyvidéki területek jelentős szélenergia potenciállal rendelkeznek.	- A megye gazdaságilag periférikus helyzetű az országon belül. - Alacsony a külföldi beruházások volumene. - A szakképzett munkaerő elvándorlása. - Mai napig problémát jelent a rozsdasívek megléte. - Az öntözött területek aránya nagymértékben visszaesett. - Probléma az illegális fakitermelés.

Lehetőségek	Veszélyek
- Klímavédelmi célú támogatási források bővítése. - Az ipari szereplők ösztönzése a megújuló energiaforrások és az energiahatékony termelési módok használatára. - Hagyományos mezőgazdasági termelési formákra építkező helyi gazdaságfejlesztést támogató marketing és közösségfejlesztés. - Az erdőgazdálkodás megerősítése feldolgozó ágazatokkal. - Az öntözött területek bővítése.	- Tovább nőhet a gazdasági különbség az ország legfejlettebb régiói és Kárpátalja között. - Az aszályos időszakok növekedése, jelentős termés kiesést okoz, nő a mezőgazdaság vízfelhasználása. - A víz által okozott talaj erózió a jelentősebb. - A talaj mezőgazdasági szennyezettsége miatt a talajvíz öntözésre alkalmatlanná válhat.

Közütemi ellátás (víziközmű, hulladékgaadálkodás)

Erősségek	Gyengeségek
- A megye legnagyobb településein magas víziközmű hálózatra kötött lakások aránya - A vízgyűjtő jelentős területén elérhető a gázellátás. - A villamosenergia-hálózat a vízgyűjtő szinte teljes területén kiépített. - A belterületi csapadékvíz-elvezetés számos helyen megoldott. - A kommunális hulladékgyűjtés a vízgyűjtő fejlettebb régióiban jól szervezett. - A szelektíven gyűjtött hulladékmennyisége folyamatosan nő. - Kárpátalja területén hazai és nemzetközi források bevonásával folyamatosan fejlődik a kommunális hulladékgyűjtés infrastrukturális feltételrendszere.	- A vidéki területeken alacsony szenny- és csapadékvíz-elvezető rendszer kiépítettsége. - A vidéki területeken a nagyon alacsony a vezetékes ivóvízhálózat kiépítettsége, az ivóvízellátás a talajvízkutakból történik. - Az elektromos áram jelentős része légvezetéken érkezik fa tartóoszlopokon. - A hegyvidéki területein nagy gondot jelent a hulladéklerakók hiánya, vagy a nem megfelelő hulladék elhelyezés. Ennek következtében főként PET palackok formájában nagy hulladékterhelés éri a vízfolyásokat. - A hulladéklerakók létesítésének jogi és műszaki akadályai a vízgyűjtő hegyvidéki részein. - A vízvezeték hálózat egyes területeken előregedettek a vízvesztesség átlagosan 20 % körüli.
Lehetőségek	Veszélyek
- A hulladéklerakók létesítését akadályozó műszaki és jogi előírások megváltoztatása. - Klímaváltozásnak ellenálló közmű-infrastruktúra kialakítása. Főként a légvezetékek megszüntetésével. - Rendszeres hulladékgyűjtésbe bevont háztartások arányának növelése. - Hulladék-gazdálkodási rendszer kialakítása Kárpátalján. - A szelektív hulladékgyűjtés népszerűsítése. - A szelektív hulladékgyűjtés feltételeinek megteremtése. - A biogáz hasznosítás feltételeinek megteremtése a szennyvíztelepeken és állattartó telepeken. - A szennyvíz- és csapadékelvezető rendszer bővítése a növekvő lefolyás elvezetése érdekében. - A hegyi patakok vizének felhasználása lakosság központosított ellátására.	- A napi csapadékkintenzitási index növekedése révén a burkolt felületek, utak, vasúti töltések alámosása. - A viharok megrongálhatják az elektromos légvezeték hálózatot. - A belvíz elvezető- és a csatornarendszer túlterhelése a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék miatt. - A heves csapadékesemények következtében a vízvezeték csövek alámosás miatt megsérülhetnek. - A nyári csapadékhiány következtében a rossz vízgazdálkodású hegyvidéki területeken a talajvízszint csökkenése miatt ivóvízhiány léphet fel. - Hőhullám miatti áram és vízigény emelkedés.

Közlekedés

Erősségek	Gyengeségek
- Az M3-as, M34-es autópálya folytatása az ukrán-magyar határig. - A kötőtpályás közlekedés megléte, annak határon átnyúló szakaszai zömében villamosított. - A burkolt felületek aránya folyamatosan gyarapszik, ezzel a közlekedés feltételei és az életminőség javul. A térség repülőterekkel jól ellátott, a légi forgalom feltételei adottak.	- A közutak állapota sok esetben rendkívül rossz. - A vasúti mellékvonalak nem megfelelő színvonala következtében alacsony utaslétszám. - Az ukrán széles nyomtávú vasúti pálya nehezíti a nemzetközi forgalmat és a szállítást. - A településeken áthaladó forgalom megterheli a városok belterületi úthálózatát. - A települések kerékpáros úthálózata további fejlesztésre szorul. - A schengeni határok nehéz átjárhatósága akadályozza a gazdasági és a személyek kapcsolatok fenntartását, újak kiépülését.
Lehetőségek	Veszélyek
- A burkolat nélküli úthálózat fejlesztése. - A vasúti közlekedés korszerűsítése: a villamosított pályaszakaszok bővítése. - Határátkelők korszerűsítése és számuk bővítése (kishatárforgalom) - A városokat elkerülő utak építése és fejlesztése a forgalom és a zajcsökkentés érdekében - Kerékpáros közlekedési infrastruktúra fejlesztése. - Zöld, vagy alacsony károsanyag kibocsátású helyi tömegközlekedés kialakítása. Lehetőleg elektromos buszokkal. - Szemléletformálási kampányok a közösségi közlekedés használatának népszerűsítésére.	- Közutak, vasutak, járdák, kerékpárutak burkolatának alámosása az extrém csapadékos időszakok alkalmával. - A viharkárok következtében megsérülő légvezeték akadálya a közlekedés és az infrastruktúra működését. - A hőszén-dioxidok számának növekedése miatt az aszfaltfelületek megolvadnak, deformálódnak. - Az ukrán széles vasúti nyomtáv lassítja az áruforgalmat a régió többi országával.

Turizmus

Erősségek	Gyengeségek
- A turizmus legtöbb ágazata képviselteti magát a területen. - Rekreációs és gyógyturizmus feltételi kifejezetten kedvezőek. - Az ökoturizmus, vadvízi evezés feltételei adottak, azok további infrastrukturális fejlesztése indokolt. - Jelentős beruházások történtek a síturizmus területén.	- Az egyes turisztikai vállalkozások nem elég tökeeresek. - A folyó és állóvizek szennyezése kedvezőtlenül hat a vízi sportokra és a horgászturizmusra. - Az infrastrukturális feltételek nem minden esetben szolgálják ki a turisták igényeit. - A turisták környezetterhelése fokozott, nem megoldott a hulladék elhelyezése.

Lehetőségek	Veszélyek
- A turizmus tervezésénél figyelembe kell venni az éghajlatváltozás várható hatásait. - A turizmus diverzifikálása, pl. az ökoturizmus, kulturális turizmus, egészségturizmus, konferencia turizmus kiterjesztése. - Az ökoturizmus, vadvízi evezés feltételei adottak, azok további infrastrukturális fejlesztése indokolt. - A globális felmelegedés révén számítani kell a nyári turistaszezon kitolódására.	- A vízi sportok feltételei az aszályos időszakok gyarapodása miatt romlani fognak. - Az ökoturizmus feltételei megváltoznak a rovarkártevők által előidézett vegetációpusztulás miatt. - Közutak, vasutak, járdák, kerékpárutak burkolatának alámosása az extrém csapadékos időszakok alkalmával, így romolhat a desztinációk megközelíthetősége. - A hótakarós napok számának csökkenésével rövidül a síszezon, ezzel veszteségek érhetik az ágazatot. - Határátkelőhelyek száma kevés és forgalom lassú, ami visszafoghatja külföldi turisták és tranzitálók számát.

A Felső-Tisza vízgyűjtőterületének egyik fő sajátossága, hogy négy ország területén fekszik. A vízgyűjtő területén lévő országok közül Szlovákia és Magyarország 2004 óta, míg Románia 2007 óta tagja az Európai Uniónak. Ukrajna és az EU között társulási megállapodást kötöttek, a megállapodás 2017. szeptember 1-jén lépett hatályba. Az országrészekről általánosan elmondható, hogy részben vagy teljesen periférikus helyzetűek, az ország fővárosától távol fekszenek. A négy közigazgatási egység mindegyikéről elmondható, hogy az országos átlag alatt van az egy főre eső bruttó hazai termék értéke, valamint az egy főre eső nettó jövedelem. Emellett ugyancsak minden részterületre jellemző, hogy kettősség figyelhető meg a vidéki és a városi lakosság életszínvonala között. A mintegy 3,4 millió lakos 53 %-a vidéki környezetben él, ez az arány Kárpátalja esetében 63 %. Általánosságban igaz, hogy az alacsonyabb társadalmi-gazdasági helyzetben lévő társadalmi csoportok számára a klímavédelem szempontjai más problémákhoz viszonyítva kisebb jelentőséggel bírnak.

A népesség száma az európai és országos trendeknek megfelelően folyamatosan csökken a vízgyűjtő teljes területén. Ezzel párhuzamosan a népesség elöregedése figyelhető meg, amely a klímaváltozás várható negatív hatásainak függvényében igen kedvezőtlenül hat a társadalom működésére. Kiemelendő, hogy a városi népesség aránya folyamatosan nő a térségben, amely városiasodáshoz vezet, bár ennek mértéke eltérő az egyes területrészek esetében. A városiasodás folyamata azért kedvezőtlen, mert a városiasodással együtt járó fejlesztések negatív hatásai is jelentkeznek: a nagy kiterjedésű burkolt felületek túlhevülnek, a magas, rosszul elhelyezett épületek okozta rossz légmozgás, valamint a koncentrált pontszerű többletkibocsátás sajátos városklímát eredményez. Ennek egyik hatása a hőtöbblet, ez

különösen a nyári évszakban jelent problémát, amikor a környező területek hőmérsékletéhez képest további plusz 2-5 °C adódik. A probléma kezelésére az utóbbi másfél, két évtizedben rohamtempóban kerültek beépítésre a klimatizáló berendezések, amelyek energiaigénye hozzájárul az ÜHG kibocsátásnak növekedéséhez. A növekvő energiaigényt viszont csak késve követte a megújuló energiaforrások alkalmazása. A teljes vízgyűjtőn jellemző, hogy a főként az alacsonyabb jövedelemmel rendelkező vidéki lakosság nem megfelelő anyagokkal (nedves fa, bútortlap, mázolt épületfa, műanyag, ruhanemű) fűt. A felsorolt anyagokkal történő fűtés a magasabb szén-dioxid kibocsátás mellett számos, az egészséget különösen károsító anyagot juttat a légkörbe.

A régióban jelentős a nagyipari szektor ÜHG kibocsátása, amelynek határozott csökkentésére a közeljövőben nem lesz lehetőség. Bízható momentum, hogy az erdőterületek aránya igen magas a vízgyűjtőterületen. Külön figyelemreméltó, hogy a síkság területeken is megközelíti a 20 %-ot. Az erdőterületeknek magas arányának köszönhetően a megkötött CO₂ a teljes kibocsátott mennyiség mintegy 13,5 %-a. Figyelembe véve, hogy az Európai Unió Tanácsának 2021. április 21-i határozata szerint 2030-ig legalább 55 %-kal kell csökkenteni az ÜHG-kibocsátást az 1990-es szinthez képest, az erdőterületek folyamatos növelése mellett, további drasztikus lépéseket kell megtenni a célérték elérése érdekében.

Az erdőterületek sérülékenysége a fokozódó viharok, az erdő- és vegetációtüzek, valamint a klímaövek eltolódása miatt az újonnan megjelenő rovar és gombakártevők révén növekedni fog. Az erdőterületek megóvása érdekében több ágazat összefogása is szükséges.

A klímaváltozás másik káros következménye, hogy a nyári csapadékmennyiség csökkenés következtében a területen üzemelő vízerőművek hatékonysága csökken, ezzel veszélybe kerül az energiaellátás biztonsága.

A régióban hagyományosan erős, nagy tradíciókkal rendelkező mezőgazdaságot leginkább az aszályos időszakok növekedése fogja súlytani. A területek szárazodása a terméskiesések mellett hozzájárulhat az erdő- és vegetációtüzek kialakulásához, valamint a szél által kiváltott talajerózió fokozódásához. A probléma kezelésére legjobb megoldás az öntözött területek részarányának növelése, de a talaj és rétegvizek további csapolása nem jelent hosszú távú és környezettudatos megoldást, mivel az további talajvízszint süllyedéshez és másodlagos szikesedéshez vezethet. A szélerózió mellett a lejtőn lefolyó víz következtében kialakuló

barázdás erózió okozhat jelentős problémát az extrém csapadékos napok számának gyarapodásával.

A hulladékból származó ÜHG kibocsátás habár nem képvisel túl nagy szeletet a teljes kibocsátásból, annak mennyiségét mégis jelentősen lehet csökkenteni a megfelelő begyűjtési és kezelési technológiákkal. A Kassai kerületben már a kommunális hulladék csökkenése figyelhető meg, ami egy következő kitűzendő cél. A vízfolyásokba kerülő PET palackok és egyéb műanyag hulladékok a természetkárosítás mellett rontják a turizmus helyzetét a terület esztétikai képének csorbításával.

A hulladékgyűjtés mellett a vezetékes víz és a szennyvíz hálózatok kiépítettsége is jó fokmérője egy régió klímaváltozással szembeni sérülékenységének. A vízgyűjtő teljes területére jellemző a hálózat folyamatos bővítése, de ebben a tekintetben is jelentős különbségek tapasztalhatóak. Ezen a téren a legjobb állapotok Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében és a Kassai kerületben vannak, míg Szatmár és Máramaros megyékben a folyamatos felzárkózás figyelhető meg. Kárpátalján jelentős hiányosságok tapasztalhatóak főként a vidéki térségekben. Itt a legnagyobb problémát a rendszerek kiépítésének és fenntartásának magas fajlagos költsége jelenti, valamint a megfelelő anyagi háttér hiánya. Mindenképpen törekedni kell a jelenlegi rendszerek műszaki állapotának korszerűsítésére, mivel vízvezetékek rossz állapota miatt jelentős elszivárgással kell számolni. A klímaváltozás miatt növekvő vízigény kielégítésére fel kell készíteni a rendszereket, illetve bővíteni kell a hálózatot. Ez különösen azokon a területeken fontos, ahol jelenleg is talajvízből nyeri a lakosság az ivóvizet, mivel annak minősége a jövőben tovább romolhat.

A turizmusból származó jövedelem a 21. században egyre nagyobb részarányban jelenik meg a nemzetgazdaságokban. Ez a folyamat a Felső-Tisza vízgyűjtőjére is igaz. Jelentős fejlődésen ment keresztül a nagy hagyományokkal rendelkező fürdőturizmus, amely kiegészült a wellness és gyógy szolgáltatásokkal, de ezen a téren is jelentős regionális különbségek figyelhetőek meg. A turizmus ezen ágazatának fejlesztése azért is kiemelten fontos, mert a legkevésbé kitett a klímaváltozás veszélyeinek. Annál inkább veszélyeztetett a folyóvizekhez köthető sport-, valamint horgászturizmus, mivel a nyári évszak csökkenő csapadékmennyisége révén jelentős vízhozam csökkenéssel lehet számolni, ami vízminőség romláshoz is vezethet. Az vízgyűjtő magasabb részein számos síközpont működése kerülhet veszélybe a téli, a fagyos és a hótakarós napok számának a csökkenésével. A síszezon

lerövidülése mellett a nyári turistaszezon kitolódásával lehet számolni, így összességében a bevételi források csökkenése kevésbé lehet számottevő. A különösen sérülékeny hegyvidéki élőhelyek esetében a látogatók számának növekedése további környezeti problémákat okozhat a közvetlen bolygatás mellett.

Összességében elmondható, hogy a vízgyűjtőterület erősségeit és gyengeségeket alapvetően befolyásolják a közigazgatási egységek területi különbségei. Ezt meghatározza az adott közigazgatási egység társadalmi, gazdasági, jellemzői, valamint a természeti környezet állapota, a környezetvédelem helyzete és a lakosság környezettudatossága. A vízgyűjtőterület fő erőssége a tekintélyes kiterjedésű erdőterületekben, a nagy jelentőségű védett területekben, valamint a nagy vízfolyássűrűségben van. Jó alapokat biztosítanak az erős mezőgazdasági hagyományok is. Jelentős potenciál van a napenergia, a vízenergia és a geotermikus energia felhasználásában. Az utóbbi időben nagyszámú energiahatékonyságot növelő, illetve a klíma- és energiatudatossági szemléletformáló projekt valósult meg.

6. Szemléletformálás, helyzetértékelés a Felső-Tisza vízgyűjtő területén

A globális klímaváltozás hatásai napjainkban már érzékelhetőek és a Felső-Tisza vízgyűjtőjének országaira is komoly hatást fejtenek ki. A 2012/27/EU irányelv szerinti energiahatékonysági illetve a 2009/28/EK irányelv szerinti megújuló energia részarányra vonatkozó kötelezettségek tagállami teljesítéséhez elengedhetetlenek az állami beavatkozások, támogatások. Ezek országunkénti gyakorlatát kívánjuk bemutatni ebben a fejezetben, szemléletformálási jó gyakorlatok ismertetésével.

6.1. Magyarország, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye

6.1.1. Szemléletformálási projektek

A megyében az elmúlt években számos klímavédelemmel kapcsolatos szemléletformálási projekt valósult meg, többféle forrásból. A programokra több típusú pályázati keret biztosított forrásokat:

- 1) KEOP 6.1.0. - A fenntartható életmódot és az ehhez kapcsolódó viselkedésmintákat ösztönző kampányok (szemléletformálás, informálás, képzés);
- 2) KEOP 6.2.0. - Fenntarthatóbb életmódot és fogyasztási lehetőségeket népszerűsítő, terjedésüket elősegítő mintaprojektek.
- 3) KEHOP-5.2.2-16 - Középületek kiemelt épületenergetikai fejlesztései
- 4) TOP-3.2.1. - Önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése
- 5). GINOP-4.1.1 – Megújuló energia használatát, energiahatékonyság növelését célzó épületenergetikai fejlesztések támogatása

Fontos kiemelni a projektek közül a Megyei Klímastratégia kidolgozását lehetővé tevő KEHOP-1.2.0-15 (Klímastratégia kidolgozása, Éghajlatváltozási Platform létrehozása Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében) programot, illetve a klímastratégia által kijelölt fejlesztési keretrendszer gyakorlati megvalósításának lehetőségeit megfogalmazó SECAP dokumentum (Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv) kidolgozását lehetővé tevő TOP-3.2.1-15-SB-2016-00062 programot. Ez utóbbi program keretein belül valósulhatott meg, hogy Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 11 LEADER Helyi Akciócsoport térségére egységesen kidolgozásra kerültek a területi Fenntartható Energia és Klíma Akciótervek.

A különböző típusú forrásból megvalósult megyei projektek listáját a 6.1.1. táblázat tartalmazza.

Projekt neve	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	Borsod-Abaúj-Zemplén megye Bodrogköz
GINOP-4.1.1-8-4-4-16 - Megújuló energia használatával megvalósuló épületenergetikai fejlesztések támogatása kombinált hiteltermékkel	3	2
GINOP-4.1.2-18 - Megújuló energia használatával megvalósuló épületenergetikai fejlesztések támogatása	21	1
GINOP-4.1.4-19 - Megújuló energia használatát, energiahatékonyság növelését célzó épületenergetikai fejlesztések támogatása	218	25
KEHOP-5.1.2-17 - Megújuló alapú zöldáram-termelés elősegítése	1	0
KEHOP-5.2.10-16 - Költségvetési szervek pályázatos épületenergetikai fejlesztései	5	1
KEHOP-5.2.2-16 - Középületek kiemelt épületenergetikai fejlesztései	7	0
KEHOP-5.2.3-16 - Egyházak épületenergetikai fejlesztései megújuló energiaforrás hasznosításának lehetőségével	9	0
KEHOP-5.2.5-16 - Közel nulla energiaigényű épületek létesítése	2	0
KEHOP-5.3.1-17 - Távhő-szektor energetikai korszerűsítése	0	1
TOP-3.2.1-15-SB1 - Önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése	92	7
TOP-3.2.2-15-SB1 - Önkormányzatok által vezérelt, a helyi adottságokhoz illeszkedő, megújuló energiaforrások kiaknázására irányuló energiaellátás megvalósítása	8	0
TOP-6.5.1-16-NY1-Önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése	13	0
VP-5.1.1-16 - Éghajlatváltozáshoz kapcsolódó és időjárási kockázatok megelőzését szolgáló beruházások	171	6
GINOP-8.4.1/A-17-Lakóépületek energiahatékonyságának és megújuló energia felhasználásának növelését célzó hitel	5	3

6.1.1. táblázat: Szemléletformálást elősegítő futó és befejezett projektek száma Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében és Borsod-Abaúj-Zemplén Bodrogközi településein

6.1.2. Szemléletformálási jó gyakorlatok

1. TOP-3.2.1-15-SB1 - Önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése

Fehérgyarmat Szociális Központjának energetikai fejlesztése – 3 épület hőszigetelése, kazáncsere, napelemes rendszer

Városi Szociális Központ Fehérgyarmat Tömöttvár u. 29-31. sz. 3. számú idők bentlakásos otthona: Az épület 30cm vtg blokk téglafalazattal épült. Hőszigetelése nem megfelelő.

A fűtésnél energiatakarékos kondenzációs kazán, illetve lapradiátorok kerültek beépítésre. A külső homlokzaton 15cm vtg utólagos hőszigetelő rendszerű szigetelés készült, a lábazat 10cm vtg szigetelést kapott vékonyvakolattal. Megújuló energia hasznosítás céljából villamos hálózatra kapcsolt napelemes rendszer kiépítése is megtörtént központi fűtés, melegvíz-termelés, elektromos energiatermelés céljából.

2. TOP-3.2.1-15-SB1 - Önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése

Rakamaz, Ady Endre úti Általános Iskola épületének korszerűsítése

A projekt keretében egy 100%-os önkormányzati tulajdonban lévő épület energiahatékonysági központú fejlesztését kívánják megvalósítani (homlokzati hőszigetelés, nyílászárók cseréje, fűtéskorszerűsítés, világításkorszerűsítés) mely a fosszilis energiahordozókból származó üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkenését eredményezi.

3. TOP-3.2.1-15-SB1 - Önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése

Fenntartható energetikai - és klímacselekvési programok kidolgozása Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében

A pályázat célja egy Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv (SECAP) készítése. A projekt hatására a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében lévő települések SECAP dokumentummal fognak rendelkezni, aminek eredményeként megjelenik a klímaadaptáció és ennek következtében klímaváltozást megelőző szempontok érvényesülnek. Mindezek mellett egy

későbbi fejlesztés, szabályozás során már igénybe tudnak venni egy olyan szakmai alapon elkészült dokumentumot, ami a klímaváltozást, energia felhasználást is szem előtt tartja.

4. KEHOP-5.2.2-16 - Középületek kiemelt épületenergetikai fejlesztései

A Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Rendőr-főkapitányság épületeinek energetikai fejlesztése

A beruházás közvetlen célja a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Rendőr-főkapitányság épületeinek energia felhasználásának csökkentése az energiahatékonyság növelésével, megújuló energiaforrások hasznosításával, ezáltal az üvegház-hatású gázok kibocsátásának, valamint a fosszilis energiahordozóktól való függőség csökkentése. A projekt célkitűzései az Európai Unió által meghatározott energiahatékonysági irányelveknek való megfelelés, ill. a fejlesztéssel érintett épületek energetikai korszerűsítése, fenntartási-üzemeltetési költségeinek csökkentése.

5. GINOP-4.1.4-19 - Megújuló energia használatát, energiahatékonyság növelését célzó épületenergetikai fejlesztések támogatása

A FRONTALIT Kft. üzemépületének komplex energetikai korszerűsítése – Vásárosnamény, Nyíregyházi út

A meglévő födémre 2x15 cm vastag utólagos polisztirol lemez hőszigetelés készül. A falazott szerkezetű épületrészen 15 cm vastag utólagos polisztirol homlokzati hőszigetelés készül nemes vakolati felületképzéssel. A tervezett épületen fokozott légzárású hőszigetelt műanyag nyílászárók kerülnek elhelyezésre. A fém kapuk helyett hőszigetelt szekcionált ipari kapuk kerülnek beépítésre. Az üzemépület komplett fűtési rendszerének az energiatakarékos korszerűsítése (kazán, elosztó vezetékek, radiátorok, fordulatszám szabályozású szivattyú) Az üzemépület világítási rendszerének az energiatakarékos korszerűsítése mennyezeti LED lámpatestekkel.

6. GINOP-4.1.2-18 - Megújuló energia használatával megvalósuló épületenergetikai fejlesztések támogatása

Gyártócsarnok energetikai korszerűsítése Nyíregyházán

A fejlesztés két fő részből áll, egyrészt a cég székhelyeül szolgáló iroda- és gyártócsarnok energetikai korszerűsítése történik meg, másrészt megújuló energia segítségével fűtőkorszerűsítés kerül megvalósításra. Az első fejlesztési szempont indokoltsága az volt, hogy az épület hő technikai mutatói jelentősen javuljanak. Külső szigetelése nem megfelelő, a közel 40 éves nyílászárók pedig már nem megfelelő minőségűek. Ezért az épület külső szigetelése 10 cm-es szendvicspanel rendszerrel készül el. A lapos tető szigetelése szükségszerű és fontos tartalmi elem, mert az építéskori eredeti állapotot tükrözi. A fejlesztés másik része a megújuló energiára épülő fűtőkorszerűsítés. A korábbi fűtés rendszer már teljesen korszerűtlen és elég gyakori a meghibásodás is, illetve működtetése nagyon költséges. A hőközpont átalakítása során 3 db repceolajjal működő Kroll KG/UB olajégővel szerelt Kroll MOS légfűtő kazánok kerülnek beépítésre, így jelentős mértékben csökken a vállalkozás kiadása. A fenti fejlesztéseket követően összességében mintegy negyedére csökken a cég energiafelhasználása.

7. KEHOP-5.2.5-16 - Közel nulla energiaigényű épületek létesítése mintaprojekt jelleggel

A fejlesztés célja egy közel nulla energiaigényű sportlétesítmény kialakítása mintaprojekt jelleggel Kisvárdán. Tervezett közcélú funkció: labdarúgó, és kézilabda sportkollégium. A fejlesztés keretében kialakítandó épület fűtött nettó területe 3050 m², amely 60 db lakóegységével 120 fő elszállásolására alkalmas, valamint oktatási és közösségi célra kialakított helyiséggel is rendelkezik.

8. GINOP-4.1.1-8-4-4-16 - Megújuló energia használatával megvalósuló épületenergetikai fejlesztések támogatása kombinált hiteltermékkel

Épületenergetikai fejlesztés a Sort Pack Kft-nél Tiszakanyáron

Az épület nincs külsőleg hőszigetelve, a nyílászárói részben elavultak, a földem szigetelése kevés és hiányos, a fűtési módja energiapazarló, elavult, a világítása hagyományos, nem korszerű. Tervezett beruházás: külső hőszigetelés 15 cm vastagságban, földem szigetelése 12

cm vastag szendvicspanellel, szükség szerint nyílászárók cseréje, új energiatakarékos fűtési rendszer kiépítése kondenzációs kazánokkal, LED-es világítás kiépítése, napelem rendszer.

Összességében elmondható, hogy a megye számos projekttel rendelkezik, ami elősegíti a társadalomban az energia- és klímatudatos attitűd kialakítását és annak fejlesztését. Ezen kívül fontos kiemelni a jövőben tervezett program(ok) hasznosságát energiatudatos és klímatudatos szemlélet megerősítésében.

6.2. Románia, Máramaros és Szatmár megyék

6.2.1. Szemléletformálási tevékenységek Máramaros megyében

Máramaros megye viszonylag nagy potenciállal rendelkezik megújuló energiaforrásokból történő energiatermelésre. A napenergiát tekintve a megye napsugárzás intenzitásában mért potenciálja 1100 és 1300 kWh/m²/év között változik. A megújuló energiaforrásoknál a napenergia hasznosítás mellett a vízenergia hasznosítás a jellemző a megyében.

Üzembe helyezett megyei szintű napelem parkok a következő helységekből találhatók meg:

Nagybánya (0,72 MW), Koltó (Colțâu) (0,98 MW), Kővárremete (Remetea-Chioarului) (0,224 MW), Nagynyíres (Mireșu Mare) (3,917 MW), Szilágyegerbegy (Tămășești) (3,522 MW) és a Lénárdfalva (Recea) (4,55 MW), továbbá Farkasrév (Vadu Izei) (2,90 MW), Erzsébetbánya (Băiuț) (0,874 MW), Magyarberkesz (Berchez) (4,374 MW), Égerhát (Ariniș) (0,799 MW), Kővárhosszúfalu (Satulung) (0,565 MW), Koltó (Colțâu) (2,5 MW), Lacfalu (Șișești) (0,15 MW), Macskamező (Răzoare) (0,99 MW), Szőcs-patak felső folyása (Suciu-Minghet) (0,98 MW), Nagysikárló (Cicârlău) (0,95 MW) és Szinerváralja (Seini) (0,315 MW).

Máramaros megyében számos 19 mikro-vízerőmű üzemel, amelyek közül 15 védett területen található, a Fernezely (Firiza), Kisbánya (Chiuzbaia), Krácsfalva (Mara), Visó (Vișeu), Valea, Nyágra (Neagră), Zazár (Săsar), Iza (Baicu), Șuior, Szaplonca (Săpânța), Szőcs (Suciu) vízi utakon.

Az elmúlt években beruházásokat hajtottak végre a megújuló energia felhasználására az állami szektorban, amelyet a Környezetvédelmi Alap igazgatása finanszírozott, Nagybányán (Baia Mare) (hőszivattyús telepítés az ANL tömbnél), Kányaháza (Călinești), Csernefalva (Cernești) (középületeken napelem panelek elhelyezése). A megye több száz háztartását is felszerelték ilyen felszereléssel a "Zöld Ház" program keretében. Nagybányán, Kápolnákmonostoron (Kopalnic-Mănăştur) közvilágítás korszerűsítés történt pályázatokból.

Emellett az INTERREG IVC programból finanszírozott „MORE4ENERGY” projekt keretében a Máramaros Megyei Tanács és az Energiagazdálkodási Ügynökség kidolgozta az energia területén 2011–2020 közötti megyei cselekvési tervet. A megyében a fűtés két fő erőforráson alapul: földgáz (főleg a városi területeken) és a fa (főleg vidéken). 2009-ben a megye energiafogyasztását a CORINAIR leltár szerint 3,989 millió GJ-ra becsülték, amelynek 84,2% -át fa, 14,1% -át földgáz és 1,7% -át fűtőolaj szolgáltatja. Máramaros megyében felhasznált energia 95,5% -a az országos energiarendszerből származik, és csak 5,5%-a a máramarosszéki vízerőművekből.

A 2011–2020 közötti megyei energiaügyi cselekvési terv által kitűzött cselekvési irányok a lakó- és középületek energiahatékonyságát célozzák, előmozdítva a megújuló energiába való beruházásokat, ideértve a közvilágítást is, a közlekedésből származó kibocsátásának csökkentését, a városi hálózatok fejlesztését. Ezek az intézkedések csillapítják az energiafogyasztás növekvő dinamikáját a megyében.

Érdemes megemlíteni, hogy megyei szinten működik az Energiagazdálkodási Ügynökség (AMEMM), amelyet az EACI és Máramaros Megyei Tanácsa által finanszírozott projekt keretében hoztak létre, és amely elősegíti az energiahatékonyságot és az energiagazdálkodást. Az Energiagazdálkodási Ügynökség és Máramaros megyei tanácsa 2015-ben befejezte a „Fenntartható Energia Demonstrációs Oktatási Központ - SEED” projektet, amelyet a Magyarország – Szlovákia - Románia - Ukrajna 2007–2013 közötti határokon átnyúló együttműködés közös operatív programja finanszírozott. Ez többek között magában foglalta egy épület rehabilitációját és egy épület korszerűsítését, amelynek energiafogyasztása most már közel nullát közelíti meg. Másrészt, a megújuló energia területén oktatási eszközökkel gyarapodott a megye, amelyeket az oktatás és képzés keretein belül fognak felhasználni, valamint bemutató órákon alkalmazni.

6.2.2. Szatmár megyében megvalósítás alatt álló projektek

Megvalósítás alatt álló projektek:

A városi hulladék regionális kezelése és hulladék hasznosítása Szatmár megyében

Finanszírozási program: a projektet az összes elszámolható kiadás 75% -a arányában a Romániai Környezetvédelmi Minisztérium finanszírozza az „Integrált települési hulladékgazdálkodási rendszer” programon keresztül. A projektet a Szatmár Megyei Tanács hajtja végre, és a projekt finanszírozása a Romániai Környezetvédelmi Minisztérium és Szatmár megye között a rendelkezések alapján aláírt 5549/2006.10.26. Finanszírozási Egyezményen alapul, a későbbi módosításokkal és kiegészítésekkel.

A finanszírozási megállapodás időtartama: 2006 – 2019, a projekt összértéke: 117,049 ezer lej. A projekt fő célja: regionális települési hulladékgazdálkodási rendszer megvalósítása Szatmár megyében, az alapvető infrastruktúra kiépítésével (regionális hulladéklerakó, a Szatmár megyében keletkező hulladékok átvételének és feldolgozásának biztosítása érdekében - komposztálás, válogatás és végleges elhelyezés kb. 22 év), a támogató infrastruktúra kiépítése - hulladékátadó állomások létesítése, a nem ökológiai hulladéklerakók bezárása, valamint hulladékgyűjtési és szállítási eszközök beszerzése.

Teljesített célok: a Szatmár - Dobai regionális hulladéklerakó, amely 2011 augusztusától kezdte meg működését.

Összességében a két megye szemléletformálási projektjei fokozat váltást igényelnek, hiszen a klímatudatos technológiák alkalmazása a régióban nem népszerű, a magánszektorban minimálisan van jelen. Pedig a földrajzi adottságok lehetővé teszik, hogy több napelem erőművet vagy akár szél erőműveket telepítsenek a régióban.

6.3. Szlovákia, Kassai kerület

6.3.1. Szemléletformálási projektek

A kassai régióban az elmúlt években a klímavédelemmel kapcsolatban számos szemléletformálási projekt valósult meg. A projektek pénzügyi finanszírozása vegyes, azaz a Szlovák Köztársaság és/vagy az Európai Unió.

A projektek alapvetően három fontos területet fed le: a klímastratégia és energiahatékonysági tervek elkészítése, épületek korszerűsítése, valamint a levegő minőségének a javítása.

A projekt neve	A projekt megvalósulása helye és ideje
Terv a megújuló energiaforrások felhasználására a kassai régióban a fenntarthatóság és az energiahatékonyság szempontjából	A megvalósítás helye: Kassa, teljes költsége: 66.500 EUR 2015-ben megvalósult
LIFE IP - A levegő minőségének javítása	A projekt teljes költségvetése 15.000.000 EUR, az uniós pénzügyi támogatás összege 9.000.000 EUR. A projekt négy szakaszra oszlik, nyolc évig (2020 - 2027) tart.
Szervezetek alacsony szén-dioxid-kibocsátású stratégiája a kassai önkormányzati kerületben	Az elszámolható kiadások teljes összege: 299.897,50 EUR
Rekonstrukció, korszerűsítés és az energiahatékonyság növelése Tóketerebes (Trebíšov) területén	NFP összege: 3.074.983,13 EUR

Terv a megújuló energiaforrások felhasználására a kassai régióban a fenntarthatóság és az energiahatékonyság szempontjából

A projekt célja: a regionális energiabiztonság növelése és a regionális energiarendszer-tevékenységek területi tervezésének és programozásának eszközének létrehozása.

A projekt konkrét céljai:

- A terv megalkotása alapvető megtervezési és információs bázisként a megújuló energiaforrások használatának növelése és a régió energiabiztonságának felgyorsítása érdekében
- A jelenlegi energetikai helyzet regionális elemzése és a megújuló energiák regionális potenciáljának felhasználhatóságának értékelése
- Törvény szerinti SKV hatásvizsgálat elkészítése
- Intézkedések javaslata a régió energiabiztonságának növelésére, tekintettel annak fenntarthatóságára, hatékonyságára, a terület egyes részeire és ágazataira

A projekt fő tevékenységei:

- A jelenlegi energetikai helyzet regionális elemzése
- A megújuló energiák regionális potenciáljának felhasználhatóságának értékelése
- A régió energiabiztonsága - fejlesztési forgatókönyvek, megoldási modellek, javaslatok a megújuló energiák típusaira, intézkedések a régió energiabiztonságának és gazdasági növekedésének növelésére, javaslatok a megújuló energiák felhasználására

Projekt eredmények:

- az önkormányzati létesítmények energetikai rendszerének optimalizálásához szükséges területrendezési dokumentáció elkészítéséhez és frissítéséhez releváns alap elkészítése
- a régió fosszilis tüzelőanyagok és külső energia behozatalától való függőségének csökkentése, a regionális gazdaság energiahatékonyságának és ezáltal versenyképességének növelése
- a közösségi és gazdasági szférában a regionális energiaárak csökkentése, pozitív társadalmi hatással a lakosságra, a megújuló energia helyi lehetőségeinek lehetőségeitől függően

LIFE IP - A levegő minőségének javítása

A levegőminőség-javító programok végrehajtásának javítása Szlovákiában a regionális és helyi hatóságok kapacitásának és kompetenciáinak megerősítésével, valamint a levegőminőségi intézkedések támogatásával. A levegőminőség javítására irányuló konkrét

intézkedések végrehajtására összpontosít, és támogatja a részt vevő minőségi partnerek oktatási, kommunikációs és monitoring tevékenységeit is.

A projekt teljes költségvetése 15.000.000 EUR, az uniós pénzügyi támogatás összege 9.000.000 EUR. A projekt négy szakaszra oszlik, nyolc évig (2020 - 2027) tart.

A projektben részt vesz: a Szlovák Köztársaság Környezetvédelmi Minisztériuma, Szlovák Környezetvédelmi Ügynökség, Besztercebányai kerület, Trenčín régió, Nagyszombat régió, Zsolnai régió, Eperjesi kerület, Kassai régió, Szlovák Hidrometeorológiai Intézet, PEDAL Consulting sro, VŠB - Ostrava Műszaki Egyetem.

A projekt fő célja a levegő minőségének javítása és a lakosság légszennyező anyagok káros hatásainak való kitettségének csökkentése érdekében.

A projekt konkrét céljai:

- A levegőminőség hatékony kezelésének javítása és a levegőminőség-javító programok végrehajtása
- A levegőminőségi intézkedések előmozdítása és a levegőminőség fontosságának tudatosítása
- Fel kell gyorsítani az intézkedések végrehajtását a háztartási fűtés és közlekedés levegőminőségre gyakorolt negatív hatásainak minimalizálása érdekében
- Háztartási, fűtési célokat ellátó kazánok cseréjének támogatása
- A levegőminőség nyomon követésének javítása regionális és helyi szinten

A projekt kitűzött céljainak elérése érdekében az egyes partnerek a következő tevékenységeket hajtják végre:

A levegőminőség-menedzserek alkalmazása. E feladat részeként bővül a regionális és nemzeti hatóságok humánkapacitása. A levegőminőség-menedzserek 7 önkormányzati régióban, kiválasztott városokban és településeken fognak dolgozni, ahol a levegő minőségének javítása szükséges. A Szlovák Köztársaság Környezetvédelmi Minisztériumánál létrehozott koordinációs egység fogja irányítani a levegőminőségi vezetők munkáját.

Tudatosságnövelő kampányok és oktatási programok a levegőminőségi intézkedések támogatására és a levegőminőség fontosságának tudatosítására. E tevékenység célja olyan oktatási programok és tájékoztatási tevékenységek előkészítése és végrehajtása, amelyek egyrészt felhívják a helyi tisztviselők és a nyilvánosság figyelmét a levegőszennyezés kérdésére, annak okaira és következményeire; másrészt támogatni fogják a levegőminőség javításával kapcsolatos kezdeményezéseket, bevonják a nyilvánosságot és tájékoztatást nyújtanak a felajánlott támogatási eszközökről. Az oktatási programokat elsősorban a helyi hatóságok képviselőinek, tanároknak, diákoknak és tanulóknak szánják.

Kísérleti projektek, amelyek célja a közlekedési megoldások megvalósíthatósági tanulmányának kidolgozása a levegő minőségének javítására a kiválasztott városokban.

Ennek a tevékenységnek a fő célja ösztönözni a kiválasztott városokat a levegőminőség-menedzsment területén, ahol a fő levegőminőségi problémákat a közlekedés okozza, annak biztosítása érdekében, hogy megvalósíthatósági tanulmányokat készítsenek a levegőminőség javítására szolgáló közlekedési megoldásokról, például az intelligens forgalomszervezés, alacsony kibocsátású övezetek kialakítása, vagy fizetős belépés a városokba.

Szervezetek alacsony szén-dioxid-kibocsátású stratégiája a kassai önkormányzati kerületben

A tevékenység típusa: Alacsony szén-dioxid-kibocsátású stratégiák kidolgozása és végrehajtása minden típusú területre, különösen a városi területekre vonatkozóan, ideértve az önkormányzati fejlesztési koncepciók frissítését és végrehajtását a hőenergia területén

A projekt fő tevékenységeinek időtartama: 18 hónap

Helyszín: Kassa - városrészek: Észak, Óváros, Lorinčík, Myslava, Poľov, KVP település, Šaca, Nyugat, Dargovských hrdinov, Barca, Dél, Krásna, Nad jazerom, Šebastovce, Vyšné Opátske, Gelnica, Prakovce, Kráľovce, Kysak, Moldava nad Bodvou, Michalovce, Rakovec nad Ondavou, Strážske, Veľké Kapušany, Dobšiná, Rožňava, Sobrance, Krompachy, Spišská Nová Ves, Čierna nad Tisou, Kráľovský Chlmec, Pribeník, Sečovini, Trebiš

A projekt fő célja az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentését célzó tevékenységek feltételeinek megteremtése és ezáltal a régió éghajlatváltozás elleni küzdelemének lesz az alapidokumentuma.

A stratégiai dokumentumban értékelik a környezet állapotát, és javaslatot tesznek alacsony szén-dioxid-kibocsátású intézkedésekre. Energiahatékonyság, a megújuló energiaforrások felhasználása, különös tekintettel az üvegházhatású gázok és a légszennyező anyagok kibocsátásának csökkentésére. A regionális, alacsony szén-dioxid-kibocsátású stratégiát a Fenntartható Energiafejlesztési Akcióterv Polgármesterek Szövetségének módszertanának felhasználásával fogják kidolgozni, legalább 5 éves időtartamra.

Rekonstrukció, korszerűsítés és az energiahatékonyság növelése Tőketerebes (Trebíšov) területén (<https://www.crp.gov.sk/50938-sk/rekonstrukcia-modernizacia-a-zvysenie-energetickej-ucinnosti-v-zps-a-dss-trebisov/>)

A projekt célja: a polgári infrastruktúra és a létesítmények elérhetőségének és minőségének növelése a régióban, a szociális szolgáltatások, a szociális védelem és a szociális gondnokság infrastruktúrájának javítása.

A projekt konkrét céljai:

- a nem megfelelő szállásfeltételek minőségének javítása
- az energiaintenzitás csökkentése
- egyetemes adathálózat létrehozása

Projekt tevékenységek:

- a szállások, egészségügyi létesítmények minőségének javítása
- liftek építése és akadálymentesítés megvalósítása
- régi ablakok és erkélyajtók cseréje
- napelemek telepítése
- a rehabilitációs tevékenységek bővítése
- egyetemes adathálózat létrehozása
- a felújított helyiségek berendezéseinek beszerzése, ideértve az új állítható ágyak beszerzését

Projekt eredmények:

- minden szobához külön fürdőszoba, a létesítmény akadálymentes
- rehabilitációs területek bővítése
- Internet-hozzáférés, biztonsági és térfigyelő kamerarendszer kiépítése, telekommunikációs szolgáltatásokhoz való hozzáférés lehetősége

A kassai területi régióban számos szemléletformálási projekt indult, amik jelentősen ösztönözhetik a lakosságot a klímatudatos technológiák alkalmazására. Összességében elmondható ebben a régióban is, hogy a szemléletformálási projekteket a jövőben is szép számmal kell elindítani, hogy a társadalmi tudatosság megszilárduljon.

Forrás: <https://web.vucke.sk/sk/uradna-tabula/projekty/implementovane-projekty/rekonstrukcia-modernizacia-zvysenie-energetickej-ucinnosti-zps-dss-trebisov.html>

6.4. Ukrajna, Kárpátalja

6.4.1. Szemléletformálási tevékenységek

Környezeti nevelés és tájékoztatás Kárpátalján folyamatosan történik a Kárpátaljai Megyei Adminisztráció és hivatalok szervezésében. Annak érdekében, hogy felhívják a fiatal generáció figyelmét a környezeti problémákra, a környezettudatosság kialakítására, a természet iránti felelősség fontosságára, a kormány környezeti tájékoztató és oktatási tevékenységeket folytatott a gyermekek számára.

2018-ban a környezeti hatóság folytatta az együttműködést a médiával, különösen az online kiadványokkal: Ukrinform, Ungvár. .Net, "Uzhhorod.in", "Kárpátalja ideje".

A régió aktuális környezeti kérdéseinek, a környezettel kapcsolatos tájékoztatásnak és a környezeti ismeretek előmozdításának érdekében a Környezetvédelmi Erőforrások Minisztériuma együttműködik a médiával és az ukrán média regionális képviselőivel. 2018 eleje óta 208 anyagot közöltek a médiában, beleértve a folyóiratokat, a rádiót, valamint a televíziós közvetítéseket. Minden anyag felkerül az Ökológiai Osztály honlapjára (www.ecozakarpat.gov.ua). Továbbá Facebook közösségi hálózaton megtalálhatók információk, amely lehetőséget nyújtanak a környezeti információk terjesztésére és az online kommunikációra a régió nyilvánosságával. 2018-ban 4 tematikus regionális konferenciát szerveztek és tartottak a lakosság széles rétegeinek részvételével.

6.4.2. Szemléletformálási gyakorlatok és példák Kárpátalján

Megújuló energetikai projektek

Kárpátalján az utóbbi öt évben a megújuló energia szektorban történtek fejlesztések. Az ungvári járásban kiépítettek 3,5 MW kapacitású HUTA-2 naperőművet Unghuta (*Гума*) településen. Az erőmű 5,73 hektáros területen működik a hegyek között. A naperőmű építéskor speciális SMS-211-es rögzítő rendszert használtak, hogy a domborzati viszonyokból adódó egyenlőtlenségeket kiegyensúlyozzák.

A Kárpátalja megyei Rákospatak (Горбки) faluban a SES Varyatsya-1 és a SES Varyatsya-2 második szakaszát építették meg. A SES Varyatsya-1 második szakasza, amelyet az Interenergy LLC üzembe helyezett 1062,6 kW kapacitással, csaknem 4000 darab, egyenként

275 W teljesítményű napelemből áll. A Veryatsya-2 naperőmű második szakaszában, amelyet az Aquanova Hydroresource LLC értékesített 1362,9 kW kapacitással, majdnem 5000 modulból áll. A SES Veryatsa-1 és a SES Veryatsa-2 sorok paneljeinek beszállítója a kínai Suzhou Talesun Solar Technologies CO kínai vállalat. Az inverter szállítója a Photomates.r.o. ami a HUAWEI hivatalos képviselője.

A Nagyszőlősi járásban, Salánk (Шаланки) település közelében 2337 MW teljesítményű naperőmű épült. A projektet a Solar Light LLC valósította meg saját forrásból és hitelből. A napelem park több mint 22 ezer panelből áll, és körülbelül 10 hektáros területet foglal el. Az üzem évente mintegy 7.300.000 kW/óra villamos energiát termel. A naperőműből növeli az áramellátás megbízhatóságát a régióban.



6.4.2. kép. Naperőmű felülnézetből és mögötte Salánk település, Nagyszőlősi járás

Forrás: <https://ecotown.com.ua/news/Na-Zakarpatti-zbuduvaly-try-sonyachni-elektrostantsiyi>

Összességében Kárpátalján az energia hatékonyságot megcélzó, és klímatudatosságot erősítő programok hiányosak. A megújuló energiahasznosítás erősödött egyes településeken, különösen a naperőművek száma és teljesítménye. Azonban ezek a beruházások többsége külföldi forrásból valósult meg és nem érinti a helyi lakosokat közvetlenül. A jövőben, nagy számban szükséges elindítani klímatudatos szemléletformálási projekteket.

7. Stratégiai kapcsolódási pontok azonosítása

Az 1990-es évektől napjainkig három nemzetközi klímapolitikai tárgyú szerződés jött létre és lépett hatályba az ENSZ égisze alatt. Az első kötelező erejű nemzetközi dokumentum, amely közvetlenül foglalkozott a klímaváltozás problémájával az ENSZ *Éghajlatváltozási Keretegyezménye* (Környezet és Fejlődés ENSZ Konferencia, Rio de Janeiro, 1992) volt. Az egyezmény legfőbb célja olyan szinten stabilizálni a légköri üvegházhatású gázok koncentrációját, amely megelőzi az éghajlati rendszerre gyakorolt veszélyes emberi hatást. A fejlett országok azt vállalták, hogy országaikból a szén-dioxid és a többi üvegházhatású gáz emberi eredetű kibocsátása a 2000-es évek végére nem lesz magasabb, mint 1990-ben volt. Térségünk „átmeneti gazdaságú” országai ennél korábbi viszonyítási évet is megadhattak. A nemzetközi klímapolitikai tárgyalások és ezen keresztül a globális klímapolitika legalapvetőbb kereteit jelenleg is ez a keretegyezmény határozza meg.

A *Kiotói Jegyzőkönyvet* 1997 decemberében a részes felek 3. konferenciáján fogadták el, amely az elegendő számú ratifikáció hiánya miatt csak jóval később, 2005 februárjában lépett hatályba. Ez a második nemzetközi erejű klímapolitikai dokumentum, amely egy önálló nemzetközi megállapodás, de egy már megkötött szerződéshez (Éghajlatváltozási Keretegyezmény) kapcsolódik. A Kiotói Jegyzőkönyv a fejlett és „átmeneti gazdaságú” országok számára az 1990. évi referenciaszinthez képest kötelezően legalább 5,2 százalékos kibocsátás-csökkenést írt elő a 2008–2012 közötti időszak éves átlagában számítva. Az Európai Unió akkori tizenöt tagállama közösen 8 százalékos kibocsátás-csökkentést vállalt (a tagállamok eltérő mértékű hozzájárulásával). Az „átmeneti gazdaságú” országok átlagosan 5–8 százalékos közötti csökkentést vállaltak.

A harmadik jelentős klímapolitikai dokumentum a *Párizsi Megállapodás*, melyet 2015 decemberében a 21. konferencia keretében fogadtak el. A megállapodás elismeri a közös, de eltérő felelősség és a méltányosság elvét a fejlett és fejlődő államok között. Ugyanakkor minden ország részére előírja, hogy járuljon hozzá a globális felszíni átlaghőmérséklet emelkedésnek jóval 2 °C alatt tartásához az ipari forradalom előtti átlaghőmérséklethez képest, – de lehetőleg ez a 1,5 °C-ot se haladja meg – azonban egyik országnak sem ír elő számszerű célt. Ezek az egyéni vállalások, az úgynevezett Nemzetközi Hatáskörben Meghatározott Szándékolt Hozzájárulások (Intended Nationally Determined Contributions,

INDC). A Párizsi Megállapodást ratifikáló feleknek kötelezettségük öt évenként nyilatkozni a kibocsátás-csökkentéssel és az alkalmazkodással kapcsolatos klímapolitikai terveikről.

Az Európai Unió a kezdetektől aktív résztvevője volt a klímapolitikai együttműködésnek. Az unió aktuális tagállamai a Kiotói jegyzőkönyvhöz, a Dohai módosításhoz, illetve a Párizsi megállapodáshoz kapcsolódóan együttesen 8, 20, valamint legalább 40 % mértékű kibocsátás-csökkentést vállaltak. Az Európai Unió kibocsátás kereskedelmi rendszere (European Union Emissions Trading System, EU ETS) az Unió éghajlatváltozás elleni politikájának alapeleme. A rendszer az Európai Unió kibocsátásának 45 százalékát fedi le, amely az energiaszektorból, az iparból és az Európai Gazdasági Térség területén belüli polgári légi közlekedési ágazatból származik. Az EU ETS-en kívül eső szektorok (pl. épületek, közlekedés, mezőgazdaság, hulladékgazdálkodás) dekarbonizációja az Erőfeszítés-megosztási Rendszer (Effort Sharing Decision, ESD) szabályai szerint történik.

7.1. Nemzeti szintű kapcsolódási pontok

Az éghajlatváltozás számos ponton érinti az adott ország stratégiai elképzeléseit. Ezek közül megítélésünk szerint a legfontosabbak a következők:

- Az életünket közvetlenül befolyásoló éghajlati elemek, melyek a lakosság egyre szélesebb rétegeit érintik (pl. a váratlanul és szélsőségesen kialakuló hőhullámok, viharos szelek stb.).
- Az igen rövid időn belül lehulló csapadék következtében kialakuló villámárvizek, belvizek, a lakóhelyek és az ahhoz kapcsolódó infrastruktúrák használhatóságát, állagát és komfort-jellemzőit súlyosan veszélyeztetik.
- A tartós hőhullámok és aszály, valamint a légköri aszály által okozott károk legnagyobb mértékben a hagyományos mezőgazdasági területeket károsítják, de súlyos veszélyt jelentenek a kertes házak, lakóparkok, zöldövezetek és üdülőkörzetek használói számára is.
- A szélsőségesen forró aszályos napok megnövelik az erdőtüzek kialakulásának gyakoriságát, melyek szélsőséges esetben az ott élő emberek számára akár közvetlen életveszélyt is jelentenek. Ezek felszámolása után a terület rehabilitációs folyamata pedig rendkívül költséges és időigényes.

- Az éghajlatváltozás szélsőségei által okozott maradandó károsodások súlyosan érintik az adott térség életminőségét legjobban befolyásoló infrastrukturális elemeket is.

Az elmúlt években a globális éghajlatváltozás komplex problémakörének legfontosabb elemei megfogalmazásra kerültek a nemzetközi klímapolitika megalkotása során. A nemzetközi klímapolitika általános érvényű megfogalmazásait minden országnak figyelembe lehet és kell is vennie. Egy adott ország klímapolitikájának kialakítása során figyelembe kell venni továbbá az érintett térség sajátos adottságait és lehetőségeit is. Mindezen szempontok szerinti megfogalmazásokhoz egyértelműen alkalmazkodnia kell az adott ország, országrész, illetve térség klímastratégiai-politikai meghatározásainak is.

A továbbiakban az érintett országok (Magyarország, Románia, Ukrajna, Szlovákia) országos szintű fontosabb klímapolitikai stratégiáiról, szabályozásairól igyekszünk egy rövid áttekintést nyújtani.

7.1.1. Magyarország

7.1.1.1. Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia

Az Országgyűlés az Első Éghajlatváltozási stratégiát 2008-ban fogadta el. A Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia legújabb, a Magyar Országgyűlés által jóváhagyott változata 2018-ban készült el.

Az átdolgozott stratégia két fő pillérből áll. Az úgynevezett hazai dekarbonizációs útitervben rögzítik az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének céljait, prioritásait és cselekvési irányait. Az ilyen gázok kibocsátása szempontjából Magyarország helyzete az Európai Unión belül kedvező, amit jórészt az alacsony egy főre eső energiafogyasztásnak, az energia-termelésen belül az atomenergia, és a relatíve alacsony fajlagos kibocsátású földgáz dominanciájával magyaráznak.

A stratégia szerint az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra való áttérés megvalósítása nem jelent versenyképességi korlátot a magyar gazdaságnak, sőt az innováció és a zöldgazdaság-fejlesztés révén hozzájárulhat a termelő ágazatok modernizációjához és

Magyarország újraiparosításához. A villamosenergia-termelés károsanyag-kibocsátásának szempontjából meghatározó lépés lehet középtávon a Paksi Atomerőmű kapacitás növelése.

A dokumentum második fő része a nemzeti alkalmazkodási stratégia, ami az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti és társadalmi-gazdasági következményeinek, valamint az ökoszisztémák és az ágazatok éghajlati sérülékenységeinek értékelésén alapul. A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás hazai kereteit és lehetőségeit meghatározva a célok között rögzíti többek között a természeti erőforrások, készletek védelmét, valamint a sérülékeny térségek és sérülékeny ágazatok (többek között a mező- és erdőgazdálkodás, a turizmus, az energetika, a közlekedés, az épületszektor, a telekommunikáció, a hírközlési rendszerek) rugalmas és innovatív alkalmazkodásának támogatását, valamint a társadalom alkalmazkodóképességének javítását.

A 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra is kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia kidolgozása során a közpolitikai cél egy olyan nemzeti éghajlatváltozási stratégia megalkotása volt, amely lefekteti azokat a célkitűzéseket, amelyek megvalósításával az éghajlatváltozás által előidézett hatások hosszútávon kezelhetők. Ez két úton valósítható meg. A nemzetközi erőfeszítésekkel összhangban mérsékelnünk kell az üvegházhatású gázok kibocsátását, továbbá növelnünk kell a szén-dioxid elnyelő kapacitásainkat. Ezek a lépések hozzájárulnak a nemzetközi klímavédelmi együttműködéshez, amelynek sikeres megvalósítása esetén hosszútávon mérsékelhető az üvegházhatású gázok légköri koncentrációja, amely a globális légköri hőmérséklet további emelkedési ütemének csökkenéséhez vezet. A CO₂-kibocsátás csökkentése és az elnyelő képesség növelése mellett szükséges az ország területét érő hatások objektív értékelése is. Az éghajlatváltozás kedvezőtlen következményeihez való alkalmazkodás is nemzeti érdekünk, tekintettel arra, hogy a klímaváltozás napjainkban is zajló, mérésekkel igazolható folyamat, amely az üvegházhatású gázok jelenlegi légköri koncentrációja, valamint a jövőbeli várható kibocsátások és a mértékadó tudományos előrejelzések alapján tovább folytatódik.

7.1.1.2. Nemzeti Energiastratégia 2030

Az Energiastratégia fő üzenete és célja a "függetlenedés az energiafüggőségtől". A cél eléréséhez öt eszközt javasol: az energiatakarékosság, a megújuló energia felhasználása a lehető legmagasabb arányban, a biztonságos atomenergia és az erre épülő közlekedési elektrifikáció, a kétpólusú mezőgazdaság létrehozása, valamint az európai energetikai

infrastruktúrához való kapcsolódás. Ez garantálja a piaci földgáz beszerzési árat, ami mellett a CO₂ leválasztási és tárolási technológiák (CCS) alkalmazásával a földgáz továbbra is megőrizheti meghatározó szerepét, míg a hazai szén- és lignitvagyon (10,5 milliárd tonna) – a jelenlegi kitermelési kapacitás és infrastruktúra megőrzésével – a hazai energetika stratégiai tartalékát képezi. Az energetikai struktúraváltás során meg kell valósítani az alábbiakat:

- 1) a teljes ellátási és fogyasztási láncot átfogó energiahatékonysági intézkedéseket;
- 2) az alacsony CO₂-intenzitású – elsődlegesen megújuló energiaforrásokra épülő – villamosenergia-termelés arányának növelését;
- 3) a megújuló és alternatív hőtermelés elterjesztését;
- 4) az alacsony CO₂ kibocsátású közlekedési módok részesedésének növelését.

7.1.1.3. Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (NÉeS)

Magyarországon az országos primerenergia-felhasználásból az épületek részaránya közelítően 40 %-os, melybe a fűtési, a hűtési és használati melegvíz készítési energia tartozik bele. Ez nagyjából megfelel a hasonló természeti adottságú európai uniós tagországoknál megfigyelhető aránynak. A hazai épületek jelentős részének műszaki, hőtechnikai állapota elavult, ennek következtében jelentős energia megtakarítási potenciál van az épületek energiafelhasználásának csökkentésében. Az épületszektor energiafelhasználásán belül a földgáz részaránya több mint 50 %-os. Ennek következtében az épületenergetikai megtakarítások jelentős hatással vannak a földgáz import alakulására is. Az épületek energiafelhasználásának döntő hányada helyiségfűtés, ezért erős a felhasználás szezonalitása. Ez mind a földgáztárolás, mind a teljesítménygazdálkodás szempontjából kiemelt fontosságú. A NÉeS célkitűzései három szinten jelennek meg.

Átfogó stratégiai célok:

- 1) Harmonizáció az EU energetikai és környezetvédelmi céljaival;
- 2) Épületkorszerűsítés, mint a lakossági rezsiköltségek csökkentésének egyik eszköze;
- 3) A költségvetési kiadások mérséklése;
- 4) Az energiaszegénység mérséklése;

- 5) Munkahelyteremtés;
- 6) Üvegházhatású gáz (a továbbiakban: ÜHG) kibocsátás-csökkentés.

Ezen túlmenően a stratégia megfogalmaz specifikus célkitűzéseket és épületenergetikai célértékeket is.

7.1.1.4. Energiastratégia és Nemzeti Energia és Klímaterv

Az új Energiastratégia és a Nemzeti Energia és Klímaterv (NEKT) legfontosabb célkitűzése az energiaszuverenitás és az energiabiztonság megerősítése, a rezsicsökkentés eredményeinek fenntartása, valamint az energiatermelés dekarbonizálása, ami csak az atomenergia és a megújuló energia együttes alkalmazásával lehetséges. A hagyományos energiahordozókban szegény országoknak, mint amilyen Magyarország is, az energiaszuverenitás jóléti, gazdasági és nemzetbiztonsági kérdés. Magyarország egyértelmű érdeke, hogy csökkentse energiaimport-szükségletét, és ezzel egyidejűleg biztosítsa mind szélesebb körű kapcsolódását a régiós áram- és földgázhálózatokhoz, ami az ellátásbiztonság és a hatékony importverseny garanciája is egyben.

A legtisztább energia a fel nem használt fosszilis energia. Ezt a megújuló erőforrásokra alapozott fűtési/hűtési megoldások alkalmazásával, a Zöld Távhő Program végrehajtásával, továbbá a közintézményi, ipari és a közlekedési célú energiafelhasználás csökkentésével lehet elérni. Az elektromotorok magas hatásfoka miatt egyértelmű végfelhasználói energia-megtakarítás valósul meg az elektromobilitás elterjedésével. A helyi közlekedés zöldítésére vonatkozó Zöld Busz Program eredményeként pedig környezetbarát, elektromos buszok fognak a nagyobb városokban közlekedni. A családok energiafüggetlenségét a háztáji, saját célra történő megújuló energiatermelés támogatásával és az okosmérők elterjedésének elősegítésével lehet előmozdítani. A Magyar Kormány célja, hogy a magyar villamosenergia-termelés legnagyobb része két forrásból származzon: atomenergiából és megújuló energiából, elsősorban naperőművekből. Ezek nem egymást kiváltó vagy kizáró technológiák, hanem egymást támogató megoldások, és mindkettő tiszta energiaforrásnak tekinthető.

7.1.1.5. Nemzeti Fenntartható Fejlődés Keretstratégia

2010 és 2012 között széles körű szakmai és társadalmi egyeztetés után készült el a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (NFFS), amit a Parlament 2013 márciusában országgyűlési határozattal fogadott el. A Keretstratégia célja egyszersmind, hogy hozzájáruljon a nemzeti egyetértés kialakulásához a fenntarthatóságról. A fenntarthatóság ugyanis nem csak politikai és kormányzási kérdés; hanem az egyes személyeknek, családoknak, üzleti vállalkozásoknak, civil szerveződéseknek is olyan célokat, értékeket kell követniük, oly módon kell meghozni minden-napos döntéseiket és olyan kezdeményezésekbe kell belevágniuk, amelyek biztosíthatják a fenntartható társadalom elérését. Alapvető irányokat fogalmaz meg a négy fő (gazdasági, társadalmi, természeti és humán) erőforrás-területre vonatkozóan.

7.1.1.6. Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia (NKIFS)

A 2014-2050-es időszakra kiterjedő stratégia alapvető céljának tekinti, hogy a közlekedési infrastruktúra a gazdasági folyamatok hatékony kiszolgálásával a lehető legnagyobb mértékben segítse elő Magyarország versenyképességének növelését. A dokumentum célkitűzései alapján a versenyképesség növelésével egyenértékű feladat a természeti és humán értékek, illetve erőforrások megőrzésének, a fenntartható növekedés feltételeinek biztosítása, az esetenként egymással is konfliktusban lévő környezeti és gazdasági, nemzeti és uniós célkitűzések összehangolása. Ennek szellemében a fő közlekedési célkitűzések között is hangsúlyosan jelennek meg a környezeti szempontok, mégpedig az „erőforrás-hatékony közlekedési módok”, továbbá a „társadalmi szinten előnyösebb személy- és áruszállítás” erősítésének formájában. Ennek keretében az NKIFS ösztönözi a nem motorizált (gyalogos és kerékpáros) közlekedés fejlesztését, népszerűsítését, társadalmilag indokolt esetekben a vasúti szállítás térnyerését, valamint a személyszállításban a közösségi közlekedés különböző módszerekkel történő előnyben részesítését és fejlesztését.

7.1.1.7. Nemzeti Erdőstratégia

A Nemzeti Erdőstratégia az erdőket és erdőgazdálkodást érintő kihívások között első helyen említi a klímaváltozást, amellyel kapcsolatban leszögezi, hogy az erdőgazdálkodás feladatai a változó klímához való szükségszerű alkalmazkodás mellett – az erdők kiváló szén-dioxid el-

nyelő tulajdonságból következően – a klímaváltozás mérséklésének elősegítésére is ki kell, hogy terjedjenek. Ennek érdekében a stratégia megfogalmazása szerint „ki kell dolgozni és be kell vezetni az erdőgazdálkodás gyakorlatában az erdők adaptációját leghatékonyabban elősegítő módszereket, gazdálkodási módokat. Az erdőtervezés, ezen belül a termőhely meghatározás és fafaj megválasztás rendszerébe fokozatosan be kell építeni a klímaváltozás szempontjait.”

7.1.1.8. Nemzeti Vízstratégia - Kvassay Jenő terv

A Kvassay Jenő Terv, azaz a Nemzeti Vízstratégia a magyar vízgazdálkodás 2030-ig terjedő keretstratégiája, melynek feladata a vizek kezelésével és állapotával kapcsolatos célok kijelölése, az ezek eléréséhez szükséges intézkedések, feladatok azonosítása, valamint a végrehajtás feltételeinek és módjának a meghatározása. Ennek megvalósítására a Vízstratégia hét alapvető célt fogalmaz meg:

- 1) Vízvisszatartás és vízszétosztás a vizeink jobb hasznosítása, a gazdaság-támogató vízgazdálkodás érdekében.
- 2) Kockázat megelőző vízkárelhárítás.
- 3) A vizek állapotának fokozatos javítása, a fenntartható jó állapot elérésére.
- 4) Minőségi víziközmű-szolgáltatás és minőségi csapadékvíz-gazdálkodás elviselhető fogyasztói teherviselés mellett.
- 5) A társadalom és a víz viszonyának a javítása (mind egyéni, mind gazdasági, mind döntéshozói szinten).
- 6) A tervezés és irányítás megújítása.
- 7) A vízgazdálkodás gazdasági szabályozó rendszerének újjászervezése.

7.1.2. Románia

7.1.2.1. Energia és Éghajlatváltozási Integrált Nemzeti Terv 2021-2030 (Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030)

A dokumentumban szerepel, hogy a megújuló energia részarányát illetően az Európai Bizottság azt javasolta Romániának, hogy emelje 2030-ig a vállalások szintjét, a megújuló forrásokból előállított energia legalább 34 %-os részarányt képviseljen. Ennek megfelelően a megújuló energiaforrásokból előállított energia arányára vonatkozó vállalások szintjének felülvizsgálata megtörtént, az eredetileg javasolt 27,9 %-ról 30,7 %-ra. Így annak érdekében, hogy a 2030-ra kitűzött cél a megújuló energiák esetében elérje a 30,7 %-os részarányt, Románia 2015-höz képest további 6,9 GW megújuló kapacitás fejlesztését tervezi.

A dokumentumban Románia vállalta, hogy 32,3 Mtoe (Mtoe = millió tonna olajegyenérték) primer energiafogyasztást, illetve 25,7 Mtoe végső energiafogyasztást tűz ki célul 2030-ra, ezáltal 45,1 %-os energia-megtakarítást ér el az elsődleges fogyasztáshoz képest, míg a végső energiafogyasztását 40,4 %-kal csökkenti a 2007-es értékhez képest.

A dekarbonizációs célokat egyrészt az energetikai szektor, az ipari szektor, a közlekedési szektor, valamint a hulladékgazdálkodási szektor keretein belül végrehajtott kibocsátás-csökkentéssel, energiahatékonyság-növelési és energiabiztonság növelési intézkedésekkel kívánják elérni. Másrészt ösztönözni kívánják a megújuló energiaforrások felhasználását a közlekedésben (pl. elektromos személygépkocsik, elektromos buszok a városi közösségi közlekedésben), valamint növelni szükséges a bioüzemanyagok felhasználási arányát is.

Az energiahatékonyság területén a lakossági szektoron belül a hosszútávú épület-felújítás és korszerűsítés, az ipari szektoron belül az EU-ETS által szabályozott területek energiahatékonysági növelése, a közlekedési szektoron belül pedig az alternatív mobilitás fejlesztése és népszerűsítése, valamint a gépjárműállomány megújítása segítségével kívánják a kitűzött célokat elérni.

7.1.2.2. Románia 2020–2030 közötti energiastratégiája, kitekintéssel 2050-ig (Strategia energetică a României 2020-2030, cu perspectiva anului 2050)

A dokumentum megfogalmazza Románia energiastratégiai jövőképét, mely nem más, mint az energiaágazat fenntarthatósági és gazdasági növekedési feltételek mellett történő növekedése, figyelembe véve az EU 2030-as célkitűzéseit, valamint a 2050-ig szóló Európai Ökológiai Egyezményt. Az energiaágazat fejlődését Románia fejlesztési folyamatának részeként kell tekinteni.

Ezek alapján Románia energiastratégiai elképzelése nyolc stratégiai célkitűzés megvalósításán és egy kiemelt beruházási program végrehajtásán alapul, hogy teljesítse a 2030-ra kitűzött célokat és célkitűzéseket.

A dokumentumban megfogalmazott alapvető stratégiai célok az alábbiak:

- 1) A vállalatirányítási rendszer és az intézményi szabályozási kapacitás korszerűsítése.

Vagyontulajdonosként az államnak javítania kell azon társaságok irányításán, amelyekben részesedéssel rendelkeznek. Az állami tulajdonú energetikai vállalatoknak hatékonyabbá kell válniuk, szakszerűbbé és korszerűbbé kell tenniük irányításukat és működésüket kell.

- 2) Tiszta energia és energiahatékonyság.

A stratégián belül az ebben a fejezetben foglaltak kapcsolódnak legszorosabban a klímavédelmi intézkedésekhez. Az energiaágazat fejlődésében Románia a környezetvédelem bevált gyakorlatait követi, tiszteletben tartva az EU-tagállamként vállalt nemzeti célokat. Ehhez hatalmas beruházásokra van szükség a technológiai lánc egészében, az áramtermeléstől kezdve az intelligens gáz- és villamosenergia-továbbító és -elosztó hálózatokig, valamint a villamosenergia- és gázpiac reformjáig. A 2050-ig szóló Hosszútávú Nemzeti Megújítási Stratégia (Strategiei Naționale de Renovare pe Termen Lung) végrehajtása szintén jelentősen hozzájárul az energiahatékonyság javításához, mind az állami mind pedig a magánépületekben, mind a lakó- és nem lakóépületekben, valamint a megújuló energiaforrások felhasználásában, különösen a fűtési és hűtési ágazatban és a decentralizált energia termelésében. Ez a projekt az épületek energiahatékonyságának növelése mellett történő felújításán túlmenően megújuló technológiák alkalmazását is magában foglalja, például napelemek és hőszivattyúk telepítését. 2030-ra a megújuló forrásokból származó energia

megnövekedett termelésének biztosítása 0,2 Mtoe feletti lesz. Romániában 2024-ig számos nagy ipari fogyasztó továbbra is jelentős energiahatékonysági intézkedésekbe fektet be az energiaauditok eredményeként vállalt kötelezettségeik alapján. Így az energiaauditokból és/vagy az energiagazdálkodás bevált jó gyakorlataiból eredő intézkedésekre vonatkozó kötelezettségek teljesítésével az ipari szektor kb. 0,6 Mtoe éves energiaigény csökkentés tud elérni a 2021-2030 közötti időszakban. Hasonlóképpen mintegy 0,6 Mtoe éves megtakarításra van szükség a közlekedés területén ebben az időszakban. Az éves célkitűzések elérése érdekében tartós intézkedésekre van szükség a városi és a vasúti tömegközlekedés modernizálásában. Mindezek alapján az uniós irányelvekben és a nemzeti jogszabályokban foglaltaknak megfelelően az energiarendszer fejlesztése biztosítja az energiahatékonyságot.

- 3) A villamos- és hőenergia, valamint a földgáz hozzáféréseinek biztosítása minden fogyasztó számára.

Ez a kijelölt cél prioritásként határozza meg Románia villamosításának befejezését és a villamosenergia-elosztó rendszerek fenntartását, szoros összefüggésben a társadalmi-gazdasági fejlődéssel. A cél továbbá a földgázforrásokhoz való hozzáférés biztosítása a háztartási fogyasztók földgázelosztó hálózathoz való csatlakozásának fokozásával.

- 4) A kiszolgáltatott fogyasztó védelme és az energiaszegénység csökkentése.

Az energiaágazat fejlesztési politikájának középpontjában a fogyasztónak kell állnia, különös tekintettel a kiszolgáltatott fogyasztó védelmére, a lakosság energiához való hozzáféréseinek bővítésére és a megfelelő környezetvédelmi politikák végrehajtására irányuló intézkedések révén. A méltányos árakon történő hozzáférés az energiarendszer egyik fő kihívása és stratégiai felelősség.

- 5) Versenyképes energiapiacok, a versenyképes gazdaság alapja.

Az energetikai rendszernek szabadpiaci mechanizmusok alapján kell működnie, az állam fő szerepe mint politikai döntéshozó, szabályozó és befektető, amely garantálja az energiarendszer stabilitását. A 2030-ig elérni kívánt ambiciózus energia- és éghajlati célok egy új villamosenergia-piaci modell kidolgozását teszik szükségessé, amelynek célja az energiahatékonyság, a megújuló energiatermelés, az élelmezésbiztonság, a fenntarthatóság, a dekarbonizáció és az innováció növelése.

- 6) Az oktatás és az innováció minőségének javítása az energia területén, valamint az emberi erőforrások folyamatos képzése.

Az ország energiastratégiai jövőképe és ehhez kapcsolódó céljai megvalósításának sikere egyenesen arányos az energetikai oktatás és képzés minőségébe, valamint a tudományos kutatáson és a technológiai fejlődésen alapuló innovációba történő befektetéssel.

7) Románia, mint regionális energiabiztonsági szolgáltató.

Az energiaágazat fejlesztése révén, figyelembe véve az erőforrások rendelkezésre állását és a dekarbonizációra való hatékony áttérés adta stabilitást, valamint az új technológiák kifarrottságát, Románia meg kívánja szilárdítani regionális energetikai státusát.

8) Románia energia-hozzájárulásának növelése a regionális és az európai piacokon.

Ez a cél kifejezi Románia jövőképét a regionális és európai kontextusban, valamint azt az elképzelést, hogy ezen a területen az ország az EU fő szereplője lehessen.

7.1.2.3. Románia Fenntartható Fejlődési Stratégiája – 2030 (Romania's Sustainable Development Strategy – 2030)

Románia Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiáját a román kormány 2018. november 9-én fogadta el a 877/2018. kormányhatározat révén. A dokumentum fő fejezetei:

1. Bevezetés (A fenntartható fejlesztés nemzetközi háttére; A fenntartható fejlesztés európai környezete; A fenntartható fejlesztés romániai perspektívái).
2. A fenntartható fejlődés céljai.

Ebben a fejezetben kerülnek megfogalmazásra a stratégiai célok, melyek a következők:

- A szegénység minden formájának felszámolása (No Poverty)
- Az éhezés megszüntetése, az élelmezésbiztonság és a jobb táplálkozás elérése, valamint a fenntartható mezőgazdaság támogatása (Zero Hunger)
- Az egészséges élet és jólét biztosítása minden korosztály számára (Good Health And Well-Being)
- A befogadó és méltányos minőségű oktatás biztosítása és az egész életen át tartó tanulás lehetőségeinek támogatása mindenki számára (Quality Education)
- Nemek közti egyenlőség (Gender Equality)

- Mindenki számára biztosítani a víz és a szennyvíz-kezelés elérhetőségét és fenntartható kezelését (Clean Water And Sanitation).

A klímavédelemhez kapcsolódó legfontosabb célkitűzés, hogy jelentősen növelni kell a vízfelhasználás hatékonyságát az ipari, kereskedelmi és mezőgazdasági tevékenységekben, valamint a kezelt és újrahasznosított víz ésszerű újrafelhasználását a körforgásos gazdaság követelményeinek teljesítése érdekében. Továbbá javítani kell a vízminőséget a szennyezés csökkentésével, a hulladék ártalmatlanításának megszüntetésével és a vegyi termékek és veszélyes anyagok mennyiségének minimálisra csökkentésével, ezáltal csökkentve a kezeletlen szennyvíz arányát, és jelentősen növelve az újrahasznosítást és a biztonságos újrafelhasználást.

- Mindenki számára biztosítani a megfizethető, megbízható, fenntartható és modern energiához való hozzáférést (Affordable And Clean Energy).

Ez a célkitűzés nagyon szorosan kapcsolódik a klímavédelmi célokhoz az alábbiak szerint: le kell választani a gazdasági növekedést az erőforrás-kimerülés és a környezetromlás folyamatától az energiahatékonyság jelentős növelésével és az EU-ETS széleskörű használatával a stabil és kiszámítható piaci körülmények között. Továbbá növelni kell a megújuló energia és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású üzemanyagok részarányát a közlekedési ágazatban (pl. elektromos járművek használatával), beleértve az alternatív üzemanyagok használatát is. Emellett stabil és átlátható szabályozási keretet kell biztosítani az energiahatékonyság területén a beruházások vonzása érdekében.

- A tartós, inkluzív és fenntartható gazdasági növekedés, a teljes és produktív foglalkoztatás, valamint a tisztességes munka biztosítása mindenki számára (Decent Work And Economic Growth).

A klímavédelemhez részlegesen kapcsolódó célkitűzés az EU átlagát meghaladó GDP-növekedési ütem fenntartása a Románia és a fejlettebb európai gazdaságok közötti szakadék csökkentésének elősegítése érdekében, a fenntartható fejlődés elveinek tiszteletben tartása és a lakosság életszínvonalának folyamatos javítása mellett.

- Rugalmas infrastruktúra kiépítése, az inkluzív és fenntartható iparosítás elősegítése és az innováció ösztönzése (Industry, Innovation And Infrastructure).

A klímavédelemhez részlegesen kapcsolódó célkitűzés az ipari szektor helyreállítása annak érdekében, hogy az erőforrások hatékonyabb felhasználásával, valamint a tiszta és ökológiai ipari technológiák és folyamatok fokozottabb alkalmazásával fenntarthatóvá válhasson.

- Az országon belüli és az országok közötti egyenlőtlenségek csökkentése (Reduced Inequalities).
- A városok és települések befogadóvá, biztonságossá, ellenállóvá és fenntarthatóvá tétele (Sustainable Cities And Communities).

A klímavédelemhez kapcsolódó rész cél, hogy jelentősen csökkenjenek az áradások és a földcsuszamlások okozta gazdasági veszteségek, javuljon az ezekre adott kollektív reagálási képesség, erősödjön a helyzethez való alkalmazkodás, csökkenjen az áradás és a földcsuszamlás okozta szennyezés ökoszisztémában okozott szennyezése. Emellett csökkenjen a légszennyezés emberi egészségre és a környezetre gyakorolt hatása, különös tekintettel a levegő minőségére. További fontos célkitűzés, hogy jelentősen csökkenjen a veszélyes vegyi termékek, a szennyezés, valamint a levegő, a víz és a talaj szennyeződése által okozott halálozások és megbetegedések száma. Meg kell erősíteni a kulturális és természeti örökség, valamint a táj védelmét.

- A fenntartható fogyasztás és termelés biztosítása (Responsible Consumption And Production).

Az itt megfogalmazott – klímavédelmet is érintő rész célok a következők: az egy főre eső élelmiszer-pazarlás a felére csökkenjen a kiskereskedelem és a fogyasztás szintjén, valamint csökkenjen az élelmiszer-pazarlás az egész termelési és ellátási láncban, beleértve a betakarítás utáni veszteségeket is. További fontos rész cél, hogy 2025-ig a települési hulladék 55 %-a, 2030-ig pedig 60 %-a újrahasznosításra kerüljön. Ezzel párhuzamosan 2025-ig kerüljön újrahasznosításra a csomagolási hulladék 65 %-a (ezen belül a műanyag 50 %-a, a fa 25 %-a, a fém 70 %-a, az alumínium 50 %-a, az üveg 70 %-a, a papír és karton 75 %-a), míg 2030-ig a 70 %-a (a műanyag 55 %-a, a fa 30 %-a, a fémek 80 %-a, az alumínium 60 %-a, az üveg 75 %-a, a papír és karton 85 %-a). Valósuljon meg 2022-ig a háztartási veszélyes hulladék, 2023-ig a biológiai hulladékok, 2025-ig pedig a textilhulladékok szelektív gyűjtése.

- Az éghajlatváltozás és annak hatásaival szembeni küzdelem lépései (Climate Action).

A legfontosabb részcélok a következők: meg kell erősíteni Románia rugalmasságának és alkalmazkodóképességének megerősítése az éghajlattal kapcsolatos kockázatokhoz és a természeti katasztrófákhoz kapcsolódóan. A váratlan szélsőséges időjárási eseményekre való gyors reagálási képességet fokozni szükséges. Javítani kell az éghajlatváltozás mérsékléséhez kapcsolódó oktatást, tudatosságot, alkalmazkodást, valamint az emberi és intézményi kapacitásokat, csökkenteni kell az éghajlatváltozás hatásait. Fokozni szükséges Románia erőfeszítéseit az alacsony szén-dioxid-kibocsátással és az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képességet jelentő „zöld” gazdaságra való áttérés elérését, valamint az EU politikájával összhangban lévő integrált intézkedéseket kell megvalósítani a veszélyeztetett gazdasági, társadalmi és környezeti ágazatokban az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében.

- Az óceánok, tengerek és tengeri erőforrások megőrzése és fenntartható felhasználása a fenntartható fejlődés érdekében (Life Below Water).

A részcélok közül a következő emelendő ki: a tengeri szennyezés minden formájának megelőzése és jelentős csökkentése, különös tekintettel a szárazföldi tevékenységekből eredőkre.

- A szárazföldi ökoszisztémák fenntartható használatának védelme és helyreállítása, az erdők fenntartható kezelése, az elsivatagosodás elleni küzdelem, a termőföld degradációjának megállítása és visszafordítása, valamint a biodiverzitás csökkenésének megállítása (Life On Land).

Számos rész cél került meghatározásra, melyek közvetlen kapcsolódnak a klímavédelemhez: zöld infrastruktúra fejlesztése és a természetes ökoszisztémák által nyújtott lehetőségek felhasználása, a vizes területeket megőrzése és védelme, a hegyvidéki ökoszisztémák, és azok biológiai sokféleségének megőrzése. Emellett fontos rész cél a fenntartható erdőgazdálkodás fenntartása, az illegális fakitermelés felszámolása, egy integrált digitális rendszer kidolgozása a fa kitermelésének és szállításának nyomon követésére, az erdőterületek újratelepítése, a leromlott vagy elsivatagosodott területek erdősítése, valamint erdősávok telepítése. Továbbá a körforgásos gazdaságra való áttérés, a természeti tőke

helyreállítása/újjaépítése, valamint a műtrágyáktól és peszticidektől való függőség csökkentése, az elsivatagosodás elleni védelem, a talajromlás megállítása.

- A békés és befogadó társadalmak támogatása a fenntartható fejlődés érdekében, az igazságszolgáltatáshoz való hozzáférés biztosítása, valamint hatékony, elszámoltatható és inkluzív intézmények felépítése minden szinten (Peace, Justice And Strong Institutions).
- A végrehajtás eszközeinek megerősítése és a fenntartható fejlődés érdekében a globális partnerség újjáélesztése (Partnerships For The Goals).

3. Végrehajtás és monitoring.

Ahogy a fentiek alapján is látszik, több cél és azon belüli rész cél is szervesen kapcsolódik a klímavédelemhez, a klímavédelmi intézkedésekhez.

7.1.2.4. Nemzeti Erdőstratégia – 2018-2027 (*Strategia Forestieră Națională 2018-2027*)

A Román Kormány Víz- és Erdészeti Minisztériuma (Guvernul României Ministerul Apelor Și Pădurilor) által 2017-ben elfogadott stratégia 9 fejezetből áll. Az erdészeti ágazat fejlesztési stratégiájának jövőképe: "Egy olyan fejlődő Románia, amelyben az erdészeti ágazat gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból fenntartható módon hozzájárul az emberek jólétéhez". A stratégia általános célja az erdőfunkciók összehangolása a román társadalom jelenlegi és jövőbeli követelményeivel a nemzeti erdőforrások fenntartható kezelésével összhangban. A dokumentum 5 fő vélt nevesít, melyek az alábbiak:

- 1) Az erdészeti tevékenységek intézményi és szabályozási keretének egyszerűsítése.
- 2) A nemzeti erdővagyon fenntartható kezelése.
- 3) Az erdészet, a bioenergia és a biogazdaság versenyképességének és fenntarthatóságának növelése.
- 4) Hatékony tudatossági és kommunikációs rendszer kialakítása.
- 5) A tudományos kutatás és az erdészeti oktatás fejlesztése.

A 2018 - 2027 közötti időszakra vonatkozó Nemzeti Erdőstratégia hosszú távú jövőképet és középtávú stratégiai célokat tűz ki célul. A dokumentum leszögezi, hogy az Országos Statisztikai Intézet adatai szerint Románia nemzeti erdőalapjának teljes területe mintegy 6,559

millió ha, ami az ország területének 27,5 %-át teszi ki. A teljes erődterület 48, %-a állami, 33,9 %-a magán- (természetes vagy jogi személy), 16 %-a területi köz-, míg 1,4 %-a területi magántulajdonban van. Abból a tényből kiindulva, hogy a romániai erdőterület az ország területének meghatározó részét fedi le, a klímaváltozással összefüggésben az erdők fontos szerepet játszanak nemcsak a szén-dioxid megkötésében, hanem a biomassza-termelésben és a bennük rejlő megújuló energia termelésében is. Az erdők társadalmi és kulturális szempontból is fontosak: vonzóak a vidéki és városi lakosság számára, lehetővé teszik a szabadidős tevékenységek fejlesztését és fontos kulturális örökséget képviselnek. Romániában a vidékfejlesztés (beleértve az erdőfejlesztéseket is) kiemelt fontosságú, amely hozzájárul a munkahelyteremtéshez is. A dokumentum rögzíti, hogy Románia Kormány az erdészeti ágazatot stratégiai ágazatként ismeri el. Ezek alapján közvetlenül is hozzájárulnak a klímavédelmi célkitűzések megvalósulásához. A Célok és Intézkedések részben a klímavédelemmel kapcsolatban, a stratégiában az alábbiak kerültek megfogalmazásra:

- 1) Az erdőfelújítási gyakorlatok hozzáigazítása az éghajlatváltozás által támasztott igényekhez (2.4.1. pont);
- 2) Az erdőgazdálkodási rendszer folyamatos adaptálása az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodóképesség javítása érdekében (2.4.2. pont);
- 3) A klímaváltozás következményei miatt károsodott erdők helyreállítása (2.4.6. pont);
- 4) Az éghajlatváltozással szemben ellenálló fatípusok kiválasztása, valamint az erdő-regenerációs munkákban történő felhasználásuk kiterjesztése (2.4.7. pont).

7.1.3. Szlovákia

7.1.3.1. Integrált nemzeti energia- és klímavédelmi terv a 2021 - 2030 évekre (Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030)

2014 novemberében a Szlovák Köztársaság kormánya jóváhagyta az ország 2035-ig szóló energiapolitikáját 2050-ig történő kitekintéssel. Ez a dokumentum meghatározza az energiaágazat céljait és prioritásait, úgymint: a versenyképes, alacsony szén-dioxid-kibocsátású energia megteremtése, az energia biztonságos, megbízható és hatékony ellátásának biztosítása megfizethető áron a fogyasztóvédelem és a fenntartható fejlődés figyelembe vételével. A Szlovák Köztársaság nagy hangsúlyt fektet a levegő minőségének

megőrzésére, az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentésére, az éghajlatváltozás mérséklésére, minden típusú energiaellátás biztonságára és megfizethetőségére. 2019-ben a Szlovák Köztársaság elkötelezte magát a szén-dioxid-semlegesség 2050-ig történő elérésére.

A dokumentumban megfogalmazásra kerülnek Szlovákia energiapolitikájának prioritásai:

- optimális energia-mix létrehozás;
- az energiaellátás biztonságának növelése;
- az energetikai infrastruktúra fejlesztése;
- az energiaforrások és a szállítási útvonalak diverzifikálása;
- az ország területén áthaladó átviteli hálózatok és árutovábbítási rendszerek maximális kihasználása;
- az energiahatékonyság elvének alkalmazása;
- az energaintenzitás csökkentése;
- versenykörnyezetben működő energiapiac kialakítása;
- az energiaellátás minősége biztosítása megfizethető áron;
- a kiszolgáltatók ügyfelek védelme;
- az energiaszegénység kezelése;
- megfelelő pro-export mérleg kialakítása a villamosenergia-ágazatban;
- a nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés támogatása;
- a hatékony távfűtési rendszerek használatának támogatása;
- a megújuló energia felhasználásának támogatása villamosenergia, hidrogén, hűtés és fűtés előállítására;
- a nukleáris energia felhasználása alacsony szén-dioxid-kibocsátású villamosenergia-forrásként;
- az atomerőművek biztonságának és megbízhatóságának növelése.

A fő célkitűzés, hogy 2030-ig a Szlovák Köztársaságban az ÜHG-kibocsátás 20 %-kal csökkenjen az ETS-n kívüli ágazatokban (a részesedést az eredetileg deklarált 12 %-hoz képest növelték). 2030-ra a megújuló energia részesedését a végső energiafogyasztásból 19,2 %-ban határozták meg.

A dokumentum intézkedéseket fogalmaz meg a környezeti fenntarthatóság biztosítására, melyek az alábbiak:

- biztosítani kell a pénzügyi forrásokat, valamint fel kell használni a Szlovák Köztársaság ETS kvóta aukcióiból származó bevételeit az energia- és az ipari szektor támogatására a fenntartható fejlődés fent említett elveivel összhangban;
- fokozni kell a CO₂ kibocsátás csökkentése terén végzett tevékenységeket, különösen a közlekedési ágazatban;
- az új energia-átalakító források létrehozását alaposan elemezni kell a környezeti fenntarthatóságra és a hatékonyságcsökkentésre gyakorolt lehetséges negatív hatásuk figyelembevételével;
- a megújuló energiaforrások arányának optimalizálása, különösen a fűtés és a hűtés előállításában;
- hosszú távon a földgáz, a dekarbonizált gázok és hidrogén használatának előtérbe helyezése;
- intézkedéseket kell készíteni az alacsony szén-dioxid-kibocsátású körkörös gazdaságra, valamint energia- és anyagtakarékos gazdaságra történő átállásra;
- biztosítani kell az *Integrált nemzeti energia- és klímavédelmi terv* határidőre történő végrehajtását;
- biztosítani kell a hulladék energetikai hasznosítását.

7.1.3.2. A Szlovák Köztársaság 2030-ig szóló alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztési stratégiája kitekintéssel 2050-ig (Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050)

A stratégia célja mindazon intézkedések meghatározása, hogy a Szlovák Köztársaság 2050-re elérje a klímasemlegességet. A stratégia kétféle scenárióval számol:

- WEM (with existing measures) – meglévő intézkedések esetén;
- WAM (with additional measures) – további intézkedések esetén.

A stratégia leszögezi, hogy ha a WEM és WAM modellekben és forgatókönyvekben alkalmazott intézkedéseken túl nem hoznak további intézkedéseket, 2050-ben Szlovákia nem fogja elérni a klímasemlegességi célját. A stratégia célja az átfogó, hosszú távú (30 éves)

stratégiai kilátások lehetőségeinek felvázolása az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságra való áttéréshez, 2050-re pedig a klímasemlegesség eléréséhez.

A dokumentum 2.1. fejezete foglalkozik a 2050-ig szóló kibocsátás-csökkentéssel és a nyelés fokozásával. A stratégia megállapítja, hogy még ha a LULUCF-szektor lehető legnagyobb nyelését is vesszük figyelembe, akkor az 1990-es kibocsátási értékhez képest is csak 90 %-os maximális csökkenésre lehet számítani, ami még mindig nem lenne elegendő a klímasemlegesség eléréséhez. Ez a csökkenés sem valósul meg automatikusan, jelentős beruházásokat és változtatásokat igényel a gazdaságban és a lakosság részéről egyaránt. Ezt mutatja a WEM scenárió, amely az összes kibocsátás csökkentését modellezi abban az esetben, ha csak a 2016-2018-ban érvényes intézkedéseket hajtják végre. E szerint a forgatókönyv szerint a további intézkedések meghozatala nélkül valószínűsíthető, hogy 2050-ben a kibocsátás 2015-höz hasonló szinten marad.

Az előre jelzett emissziós érték mintegy 14 MtCO₂ egyenérték lesz, ami 80 %-os csökkenést jelent 1990-hez képest (a LULUCF-szektor nélkül). Ennek további csökkentése nagyon nehéz és drága megoldásokat fog igényelni. A végső cél a 7 Mt CO₂ egyenérték elérése. Ezt a mennyiséget nagy valószínűség szerint csak nyelőkkel lehet semlegesíteni. A nyelés elsősorban a LULUCF-szektor feladata, amelynek a fenntartható gazdálkodás mellett nagy jelentősége lesz a CO₂-kibocsátás csökkentésében.

A stratégia célja tehát az összes intézkedés meghatározása, beleértve a kiegészítő intézkedéseket is, a klímaváltozás semlegességének elérése érdekében a Szlovák Köztársaságban, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy 2050-ben a maximális kibocsátási mennyiség nem haladja meg a fent említett kibocsátási maradékot.

A dokumentum 2.3. fejezet foglalkozik a megújuló energiákkal. 2030-ra az energiafelhasználáson belül a megújuló energiák arányát 19,2 %-ra becsülik. A 2.4. fejezet az energiahatékonysággal foglalkozik. Az ambiciózus scenárió szerint 2030-ra a végső energiafelhasználás energiahatékonysági mutatója eléri a 30,32 %-ot. A 2.5. fejezet az egyes ágazatok részletes elemzését tartalmazza.

A stratégiában megfogalmazott célok és intézkedések nagy jelentőséggel bírnak a klímavédelemmel és az éghajlatváltozás hatásainak csökkentésével kapcsolatban. Számos cél és intézkedés került megfogalmazásra, amelyek megvalósítása és végrehajtása hozzájárul a klímavédelmi célkitűzések eléréséhez.

7.1.3.3. A Szlovák Köztársaság Éghajlatváltozási Adaptációs Stratégiája (Stratégia Adaptácie Slovenskej Republiky Na Zmenu Klímy)

A stratégia 1. fejezet a Szlovák Köztársaság 2025-ig tartó éghajlat-változási alkalmazkodási politikájának célkitűzéseit mutatja be 2030-ig szóló kitekintéssel. A stratégia fő célja az ország felkészültségének javítása az éghajlatváltozás káros következményeinek kezelésére, a lehető legszélesebb körű tájékoztatás nyújtása a jelenlegi alkalmazkodási folyamatokról, valamint intézményi keret létrehozása és koordinációs mechanizmus kidolgozása az alkalmazkodási intézkedések hatékony végrehajtásának biztosítása érdekében. A dokumentum az alkalmazkodás területén a következő részcélokat és keretintézkedéseket határozza meg, amelyek közvetlenül vagy közvetve hozzájárulnak a program fő célkitűzéséhez:

- A nemzeti éghajlat-változási alkalmazkodási politika aktív megalkotásának biztosítása.
- Az alkalmazkodási intézkedések hatékony végrehajtása és ezen intézkedések gyakorlatban történő eredményességének figyelemmel kísérése.
- Meg kell erősíteni a nemzeti éghajlat-változási alkalmazkodási stratégia céljainak és ajánlásainak megjelenítését a többszintű kormányzás és az üzleti támogatás keretében.
- A lakosság éghajlatváltozással kapcsolatos tudatosságának növelése és a hatékonyabb alkalmazkodáshoz szükséges tudásbázis kiépítése.
- Az alkalmazkodási és mitigációs intézkedések közötti szinergiák megteremtése és az ökoszisztéma-szemlélet alkalmazása az adaptációs intézkedések végrehajtása során.
- Az éghajlatváltozás kezelésére irányuló alapvető nemzetközi jogi eszközök, különösen a 2030-ig tartó időszakra vonatkozó fenntartható fejlődésre vonatkozó menetrend, az ENSZ éghajlat-változási keretegyezménye és a Párizsi Megállapodás célkitűzéseinek és ajánlásainak elősegítése.

7.1.3.4. Zöldebb Szlovákia – A Szlovák Köztársaság környezeti politikájának stratégiája 2030-ig (Zelenšie Slovensko - Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030)

A Szlovák Köztársaság 2030-ig tartó környezeti politikájának stratégiája megfogalmazza a 2030-ig tartó jövőképet, figyelembe véve a lehetséges, valószínű és kívánatos jövőbeli fejleményeket, meghatározza az alapvető rendszerszintű problémákat, célokat tűz ki, keretrendszereket javasol a jelenlegi helyzet javítása érdekében, és alapvető eredménymutatókat is tartalmaz, amelyek lehetővé teszik az elért eredmények ellenőrzését. A stratégia alapvető jövőképe a jobb környezetminőség és a fenntartható körforgásos gazdaság elérése, amely a környezeti elemek szigorú védelmén alapul, és a lehető legkevesebb nem megújuló természeti erőforrást és veszélyes anyagot használ fel. A környezetvédelem és a fenntartható fogyasztás része lesz a polgárok és a politikai döntéshozók általános tudatosságának. Az éghajlatváltozás megelőzésével és az ahhoz való adaptációval az éghajlatváltozás következményei Szlovákiában a lehető legenyhébbek lesznek.

A dokumentumban megfogalmazottak szerint Szlovákiában a legnagyobb környezeti kihívások azokat a területeket érintik, amelyeket a 2030-ig tartó környezetvédelmi politika kiemelten kezel, úgymint a hulladékgazdálkodás, a levegőminőség, valamint az élőhelyek és fajok védelme, különösen az erdei, réti és vizes ökoszisztémák.

2030-ra a települési hulladék újrafeldolgozási aránya, beleértve az újrafelhasználásra való előkészítést, 60%-ra emelkedik, 2035-re pedig a hulladéklerakás aránya kevesebb, mint 25% lesz.

A stratégia számos elemében és pontján illeszkedik a klímavédelemhez, a klímaváltozás megelőzéséhez, illetve annak csökkentéséhez és a természet- és klímatudatosság kialakításához.

További stratégiai dokumentumok, amelyek részben vagy érintőlegesen kapcsolódnak a klímavédelemhez, a klímaváltozás csökkentéséhez:

- Cselekvési terv az elektromobilitás fejlesztésére a Szlovák Köztársaságban (Návrh Akčného Plánu Rozvoja Elektromobility V Slovenskej Republike);
- A Szlovák Köztársaság Nemzeti Erdészeti Programja (Národný Lesnícky Program Slovenskej Republiky);

- A Szlovák Köztársaság hulladékmegelőzési programja a 2019-2025 évekre (Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019-2025).

7.1.4. Ukrajna

7.1.4.1. Az éghajlatváltozással kapcsolatos állami politika végrehajtásának koncepciója a 2030-ig terjedő időszakra (КОНЦЕПЦІЯ реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року)

A dokumentum leszögezi, hogy az ENSZ éghajlat-változási keretegyezményének és az ahhoz kapcsolódó Kiotói Jegyzőkönyv alapján Ukrajna végrehajtja e nemzetközi megállapodások szerinti kötelezettségeit, de az éghajlatváltozással kapcsolatos állami politika széttagolt és azt a környezetvédelmi politika részének tekinti. Az éghajlatváltozás szisztematikus megközelítésének hiánya általánosságban lehetetlenné teszi a vezetési döntések meghozatalát az éghajlatváltozás megelőzésének és az ahhoz való alkalmazkodásnak a gazdaság egészében történő biztosítása érdekében. Ugyanakkor az új feladatok végrehajtása, amelyet Ukrajna ratifikált a Párizsi Megállapodásban, és annak további végrehajtása megköveteli az éghajlatváltozással kapcsolatos koherens és következetes állami politika kialakítását a nemzetközi szervezetekkel összhangban, figyelembe véve a világ vezető technológiáit és prioritásait, valamint a nemzeti viszonyok, lehetőségek, igények és prioritások sajátosságait.

A koncepció megvalósításának célja és feltételei: a koncepció célja az állami politika javítása az éghajlatváltozás terén az állam fenntartható fejlődésének elérése érdekében, jogi és intézményi feltételek megteremtése az alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlődéshez való fokozatos áttéréshez a gazdasági, az energetikai és a környezeti biztonság szempontjából, valamint a polgárok jólétének megteremtése. A koncepcióban foglaltak megvalósításának határideje 2030.

A koncepció foglalkozik az éghajlat-változási problémák megoldásának irányjaival, módjaival és eszközeivel, amelyek közül az alábbiakat emeljük ki:

- az éghajlatváltozás területén az állami politika megfogalmazása és végrehajtásának biztosítása érdekében az intézményi kapacitás megerősítése;

- az éghajlatváltozás megelőzése az antropogén kibocsátások csökkentésével és az üvegházhatású gázok megkötésének növelésével, valamint az állam alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlődéséhez való fokozatos átmenet biztosításával;
- alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz, az ellenálló képesség növelése és az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó kockázatok csökkentése.

A koncepcióban megfogalmazott célok elérése érdekében számos lépés és intézkedés is megfogalmazásra kerül, melyek közül az alábbiakat emeljük ki:

- az éghajlat-változási politika elemeinek a regionális fejlesztési stratégiákba és azok végrehajtására irányuló cselekvési tervekbe történő integrálásának hatékony mechanizmusainak meghatározása és végrehajtása, figyelembe véve a régió járásainak, valamint a városok és falvak fejlesztési prioritásait;
- az éghajlati rendszer megfigyelő rendszerének technikai és technológiai kapacitásának növelése és Ukrajna éghajlat-kutatási programjának végrehajtása;
- az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának előrejelzésére szolgáló modellek létrehozásának és folyamatos frissítésének elősegítése az állam és az egyes ágazatok gazdasági fejlődésének scénárióiban;
- a tényleges várható éghajlatváltozás és hatásainak folyamatos értékelésének megkönnyítése, ideértve a regionális megoszlást, az éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatok és sérülékenységek azonosítását a helyi közösségek, valamint a gazdasági ágazatok szintjén;
- a nyilvánosság részvételének biztosítása az éghajlatváltozással kapcsolatos irányítási döntésekben;
- a köz- és magánszféra közötti partnerség mechanizmusának meghatározása és végrehajtása az éghajlatváltozás területén.

A koncepció leszögezi továbbá, hogy a klímaváltozás megelőzését az antropogén eredetű kibocsátások csökkentésével és az üvegházhatású gázok megkötésének növelésével, valamint az állam alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlődéséhez való fokozatos átmenet biztosításával lehet elérni, melyhez kapcsolódóan megfogalmazza a szükséges lépéseket is. Kimondja továbbá, hogy az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, az ellenálló képesség növelése és

az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó kockázatok csökkentése fontos feladat, melynek megvalósítása érdekében intézkedéseket fogalmaz meg.

A koncepcióhoz kapcsolódóan elkészült egy cselekvési terv is, melyet az Ukrán Minisztertanács 2017. december 6-án 878. számon hagyott jóvá. A cselekvési terv tartalmazza a szükséges lépéseket, azok megvalósításának határidejét, valamint a megvalósításért felelős szervezet megnevezését.

7.1.4.2. Ukrajna alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztési stratégiája 2050-ig (Співпраця низьковуглецевого розвитку України до 2050 року)

Ukrajna 2050-ig tartó, alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztési stratégiájának célja, hogy teljesítse Ukrajna nemzetközi kötelezettségeit a Párizsi Megállapodás 4. cikkének (4) bekezdése alapján. A stratégiát a Környezetvédelmi Minisztérium dolgozta ki az Egyesült Államok Nemzetközi Fejlesztési Ügynökségének ukrain önkormányzati energiareform-projektjének technikai támogatásával a következő ágazatokra vonatkozóan: energiaellátás, energiafogyasztás az iparban, energiafogyasztás a lakó- és kommunális szolgáltatások területén, közlekedés, hulladék-gazdálkodás, mezőgazdaság és erdészet.

A stratégia első része rövid leírást tartalmaz az ország gazdasági fejlődésének problémájáról és annak megoldási irányairól, valamint megfogalmazza a célokat és célkitűzéseket az alábbiak szerint:

- 1) Áttérés egy olyan energiarendszerre, amely magában foglalja az alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiaforrások felhasználását, a tiszta villamos- és a hőenergia fejlesztését, az energiahatékonyság és az energiatakarékosság javítását a gazdaság, valamint a lakhatási és a kommunális infrastruktúra minden területén, valamint a kőolajtermékekkel szembeni alternatív üzemanyagok használatának ösztönzése az áru- és személyforgalomban a tisztább közlekedési módok révén.
- 2) A szén-dioxid megkötés és megtartás növelése az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodó legjobb mezőgazdasági és erdészeti gyakorlatok alkalmazásával.
- 3) Az ÜHG-kibocsátás (pl. metán, dinitrogén-oxid) csökkentése, főként a fosszilis tüzelőanyagok előállításában, a mezőgazdasági termelésben és a hulladék-kezelésben.

A második szakasz az előfeltételeket fogalmazza meg, míg a harmadik szakasz a „Jogalkotási és intézményi keret” az alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztést támogató jogi keret leírását tartalmazza és egyben rögzíti, hogy az éghajlatváltozás területén az állami politika kialakítására és végrehajtására felhatalmazott központi végrehajtó szerv az Ukrajna Ökológiai és Természeti Erőforrások Minisztériuma.

A stratégia negyedik szakasza „Ukrajna energetikai dekarbonizációja” címet viseli, amely egyben a dokumentum kulcsfontosságú része, mivel az energiaágazat részesedése az összes ÜHG-kibocsátásból eléri a 65 %-ot, az ipari folyamatok és termékhasználat (IPPU) szektorral együtt pedig a 82 %-ot. A dokumentum szerint 2015-ben Ukrajna bruttó hazai termékének (GDP) széntartalma 1,9-szer nagyobb, mint a világátlag, 2,4-szerese az OECD-országokénak, illetve 3,3-szerese az EU-átlagának. Bár a 1990–2015 közötti időszakban az ország GDP-arányos szén-dioxid-intenzitása csökkent, de a csökkenés üteme nem megfelelő. Az alapszcenário szerint az energiaforrások lakosság általi felhasználása (beleértve a felhasználáshoz szükséges technológiák kibocsátását is), valamint az áruk és szolgáltatások előállítását az "Energia" és az "Ipari folyamatok" szektorban az ÜHG-kibocsátás 2030-ra eléri a 455 MtCO₂ egyenértéket (amely az 1990-es szint 54 %-a), míg 2050-re a 592 MtCO₂ egyenértéket (amely az 1990-es szint 70 %-a). A dokumentum egyébként a 2015. évi értéket veszi alapul, amely 265 MtCO₂ egyenértéket jelent (ez az 1990-es szint 31 %-a).

Az ÜHG-kibocsátás csökkentésének elérése érdekében a dokumentum Ukrajna energia-dekarbonizációs politikáját és intézkedéseit ágazati elv szerint csoportosítja és veszi figyelembe. Ezek az alábbiak:

- energiahatékonyság,
- megújuló energiatermelés,
- modernizáció és innováció,
- a piac és az intézmények átalakítása.

A stratégiában megfogalmazottak szerint a mindezek figyelembe vételével elvégzett modellszámítások azt mutatják, hogy 2050-re az ÜHG-kibocsátás az energia- és ipari folyamatok ágazatban (Energy, IPPU) az 1990-es adat 31-34 %-ára, vagy névértéken 260-285 MtCO₂ egyenértékre csökkenhet.

Az ötödik szakasz "Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése a CO₂-n kívül" három területen ír le politikákat és intézkedéseket a metán és a dinitrogén-oxid kibocsátásának csökkentésére, mely területek a következők:

- a fosszilis üzemanyagok kitermelése, feldolgozása, szállítása és tárolása során a szivárgás csökkentése;
- a hulladékgazdálkodás fejlesztése;
- a mezőgazdasági tevékenység ÜHG-kibocsátásának csökkentése.

A hatodik szakasz "A szén-dioxid-abszorpció és az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése a földhasználat és az erdészet területén" fogalmaz meg ágazati leírást a LULUCF-szektor számára az alábbiak szerint:

- a földhasználat szerkezetének optimalizálása, az erdők, erdősávok és zöld ültetvények területének növelése;
- a mezőgazdasági és az erdészeti ágazat termelési gyakorlatának javítása;
- nemzeti erdőgazdálkodási fejlesztési program kidolgozása és végrehajtása;
- az energiaigényes termékek (pl. fém, beton, műanyag termékek stb.) fenntartható erdőgazdálkodásban termesztett fatermékekkel történő helyettesítésének elősegítése.

Ukrajna erdőinek korszerkezeti sajátosságai miatt a jövőben az abszorpciós képességük fokozatos csökkenése várható. Az ország erdőterületének 19,4 %-ra történő emelésétől és a stratégiában megfogalmazott fokozatos gazdálkodási döntések bevezetésétől függően az üvegházhatást okozó gázok felvétele az erdők által 2050-ben akár az 1990. évi szint 85 %-át is elérheti.

7.1.4.3. Ukrajna mezőgazdasági, erdészeti és halászati ágazatának éghajlatváltozási adaptációs stratégiája 2030-ig (Стратегія адаптації до зміни клімату сільськогосподарського та рибного господарств України до 2030 року)

A stratégiát „Az éghajlatváltozással kapcsolatos állami politika végrehajtásának koncepciója a 2030-ig terjedő időszakra” (КОНЦЕПЦІЯ реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року) alapján Ukrajna Minisztertanácsa fogadta el. A dokumentum leszögezi, hogy az Ukrán Hidrometeorológiai Központ szerint Ukrajnában az 1991-2017 közötti időszakban az átlagos éves hőmérséklet 1,1 °C-kal nőtt (az 1961-1990 közötti bázisidőszak átlagos hőmérsékletéhez képest). A tudósok szerint a teljes

talajnedvesség 2030-ra a jelenlegi szinthez képest 15-20 %-kal, a sztyeppe zónában pedig 20-30 %-kal csökkenhet.

A stratégia számba veszi a klímaváltozás jelenlegi és lehetséges következményeit Ukrajna mezőgazdaságára, erdőgazdálkodására és halászatára vonatkozóan. Másrészt leszögezi, hogy a mezőgazdaság a földhasználat és az állattartás miatt az ÜHG-kibocsátás egy jelentős forrása, a nemzeti kibocsátás mintegy 14 %-át teszi ki. Ugyanakkor a mezőgazdaságot a klímaváltozás is érinti, és alkalmazkodni kell ezekhez a változásokhoz.

A stratégia áttekinti továbbá a mezőgazdaság, az erdészet és a halászat éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásának legfőbb akadályait is, és egyben kijelöli a célokat, alapelveket és tevékenységeket is. Fő célokként az alábbiakat fogalmazza meg:

- 1) Az intézményi kapacitás megerősítése, valamint az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás jogalkotási és szabályozási támogatásának megerősítése a mezőgazdaság, az erdészet és a halászat számára.
- 2) Az éghajlatváltozás megelőzése a kibocsátások csökkentésével és az üvegházhatású gázok megkötésének növelésével.
- 3) A tudományos támogatás megerősítése az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás területén a mezőgazdaságban, az erdészetben és a halászatban.
- 4) A tudatosság növelése, az oktatás, képzés és a tudományos támogatás megerősítése az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás területén.
- 5) Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás intézkedéseinek kidolgozása és végrehajtása a területi közösségek és a vidéki területek háztartásai számára.

A dokumentum a célokhoz kapcsolódóan intézkedéseket is nevesít, melyek segítségével a célok megvalósítása elérhető. A stratégia végrehajtásának főbb intézkedéseit az alábbiakban foglaljuk össze:

- 1) Az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodó növénytermesztés ösztönzése.
- 2) Az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodó állattenyésztés ösztönzése.
- 3) Az erdészet éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodása "proaktív alkalmazkodás" bevezetésével.
- 4) Az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodó halászat és akvakultúra ösztönzése.

7.1.4.4. Éghajlatváltozási alkalmazkodási keretstratégia (Рамкова Стратегія з адаптації до зміни клімату в Україні)

Ukrajnában 2020 novemberében kezdődött meg az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás keretstratégiájának kidolgozása, mely munka jelen dokumentum készítésekor még nem fejeződött be.

7.2. Kapcsolódás a területi (regionális) stratégiai dokumentumokhoz

A területi klímastratégiák elkészítésének alapja a szükséges helyzetértékelések elvégzése, az ezek alapján megrajzolható ún. „problématérkép”, az egyes területek adottságait figyelembe vevő sérülékenységi vizsgálat, valamint az ismeretek rendszerét komplex egységbe foglaló éghajlati szempontú SWOT-elemzés.

7.2.1. Magyarország – Szabolcs-Szatmár-Bereg megye

7.2.1.1. Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Területfejlesztési Konceptiója és Stratégiai Programja

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Területfejlesztési Konceptiója szervesen illeszkedik az Európai Unió célkitűzései által megalapozott hazai operatív programokhoz és a Nemzeti Fejlesztés 2030 - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptióban megfogalmazott célokhoz. Ezen célok és prioritások határozták meg a megye jövőképét és fejlesztési prioritásait tartalmazó Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Konceptió I. (Helyzetelemzés, Helyzetértékelés) és II. kötetének (Javaslattevő fázis) kereteit. A széleskörű társadalmasításon keresztülment megyei koncepciót a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Közgyűlés 14/2014. (II.20.) önkormányzati határozatával elfogadta.

A Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény 27. § (1) bekezdése szerint a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Önkormányzat területfejlesztési, vidékfejlesztési, területrendezési, valamint koordinációs feladatokat lát el. A törvény alapján a területfejlesztés lett a megyék (megyei önkormányzatok) egyik legfontosabb feladata, amelyet a területfejlesztésről és területrendezésről szóló 1996. évi XXI. törvény későbbi módosításai tovább erősítettek.

A 2021. év kiemelt feladata az átfogó céljait tekintve 2030-ig érvényes területfejlesztési koncepció felülvizsgálata és aktualizálása, valamint a 2021-2027-es időszakra új területfejlesztési program (stratégiai és operatív programrészek) kidolgozása. A társadalmasítás 2021. január 27. napján zárult le.

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 2030-ra elérni kívánt jövőképe három átfogó célt fogalmaz meg, amelyek tükrözik a megye értékválasztását, a fejlesztési célkitűzések fő irányát. A három átfogó cél elérése érdekében hét stratégiai cél került kijelölésre, amelyek közül négy tematikus cél, három területi cél. A kitűzött célok elérése az intelligens, fenntartható és befogadó növekedés (mint horizontális célokra) jegyében történik (7.1. ábra).



7.1. ábra. Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye területfejlesztési célrendszere

Forrás: Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Területfejlesztési Programjának környezeti és területi hatásvizsgálata

A tematikus stratégiai célok közül kiemelendő a "Zöld Megye" fejezet, amely a következőket fogalmazza meg: "A megye hosszú távú fejlődése, a vonzó megyei környezet megteremtése érdekében fontos a megye energiaellátásának fokozatos átállítása megújuló, illetve alternatív forrásokra. Ez egyrészt csökkentheti a megye külső energiafüggőségét és az önfenntartás megerősödését energetikai szempontból, a megye közvetett és közvetlen széndioxid-

kibocsátását, másrészt ösztönözheti a zöldgazdaság megerősödését is. Ez utóbbi kiemelten fontos Szabolcs-Szatmár-Bereg megye számára, ugyanis a zöldgazdaság a szociális gazdaságban fontos szerepet játszhat, mivel alacsonyabb képzettségű embereket foglalkoztat (a zöldgazdaság és a szociális gazdaság integrálása). A klímaváltozás olyan negatív hatásokkal, kockázatokkal jár, amelyek fokozottan érinthetik a megyét. Fel kell készülni a negatív hatások enyhítésére, a kockázatok kivédésére. A megye sajátos helyzetéből fakadóan kiemelten kell kezelni a vízgazdálkodást (ár- és belvízvédelem, aszály) és **alkalmazni kell egy tudatos klímastratégiát.**"

7.2.1.2. Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Operatív Programja

A klímastratégia szempontjából kiemelendő a dokumentum 2. prioritása: „Hatékony környezetgazdálkodás és klímaváltozáshoz való alkalmazkodás megteremtése” című fejezete, amely az alábbiakat fogalmazza meg: "Szabolcs-Szatmár-Bereg megye jelenlegi energiahordozó-szerkezetében még mindig elenyésző szerepet játszik a megújuló energiaforrások részesedése, azonban a megye viszonylag jó adottságokkal rendelkezik a megújuló energiaforrások felhasználása területén és ezen energiahordozók felhasználása növekvő mértékű. Hazánkban az átlaghőmérséklet emelkedése mellett a következő évtizedekre az éves csapadék átlagos mennyiségének csökkenése és a csapadékeloszlás átrendeződése várható, továbbá a szélsőséges időjárási események gyakoriságának és intenzitásának növekedése, szárazság és vízbőség (ár-, belvíz). A megye árvízi és belvízi veszélyeztetettsége mind országos, mind nemzetközi összehasonlításban kiemelkedően magas, emellett jelentős gazdasági, szociális és környezeti károkat okoznak az aszályok is. A klímaváltozás szoros összefüggésben van a vízkészletekkel és a vízgazdálkodással is." A 2. prioritás specifikus céljai:

- Szabolcs-Szatmár-Bereg megye természeti erőforrásainak hatékonyabb felhasználása érdekében a vízkészletekkel való tervszerű gazdálkodás biztosítása;
- A térség árvízi és belvízi-veszélyeztetettségének csökkentése;
- A megújuló energiaforrások növelése a települések életében, a települési energiahatékonyság növelése, a fenntartható és környezetbarát közlekedésfejlesztés térnyerésének segítése;
- A megyei szilárdhulladék-program továbbfejlesztése a zero lerakás irányába, hulladékhasznosításra alapuló energiatermelés feltételeinek megteremtése,

megszüntetve ezáltal a lerakott hulladék által okozott levegőszennyezést és javítva ezzel a térség fenntartható, inkluzív fejlődésének biztosítását;

- A védett, illetve közösségi jelentőségű természeti értékek és területek természetvédelmi helyzetének és állapotának javítása.

A megfogalmazott és kitűzött célok elérése érdekében a program a következő intézkedések megvalósítását tartja szükségesnek:

1. intézkedés: Komplex, település szintű környezetvédelmi beruházások megvalósítása;
2. intézkedés: Komplex vízgazdálkodási program kialakítása;
3. intézkedés: Energiahatékonyság növelése, megújuló energiaforrások használatának ösztönzése;
4. intézkedés: Környezetbarát mobilitás feltételeinek erősítése;
5. intézkedés: Megyei hulladékgazdálkodás fejlesztése;
6. intézkedés: Természetvédelem és élővilág védelem.

A cél megvalósulása elsősorban a környezetre gyakorol pozitív hatásokat (talaj, víz, levegő, élővilág). Ebben kétségkívül a legfontosabb a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás erősítése és az üvegházgázok kibocsátásának csökkentése. Másrésztől közvetett módon társadalmi hasznosulása is meghatározó: hozzájárul ugyanis a lakosság életszínvonalának javulásához, életminőségének növekedéséhez és a foglalkoztatás bővüléséhez elsősorban a rurális övezetekben. Napjainkban a környezettudatos, egészséges életmód és a környezetvédelem fontos tényezők, a társadalmi versenyképesség részei. A stratégiai cél a környezet élhetőbbé, lakhatóbbá tételét célozza meg, mind a városi, mind a vidéki lakosság számára. A gazdasági hatásrendszere a stratégiai célnak inkább közvetetten érvényesül. Egyrészt hozzájárul a gazdasági szerkezet korszerűsödéséhez, a térség energiafüggőségének oldásához, az önfenntartáshoz. Ugyanakkor közvetlenül támogatja a környezetipar megerősödését, amely az iparfejlesztés egyik alternatívája.

7.2.1.3. Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Klímastratégiája és Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP)

A 2018-ban elkészített klímastratégia kijelölte azokat a fő fejlesztési, cselekvési irányokat, amelyeket követve, illetve megvalósítva a kedvezőtlen éghajlati feltételek nem eredményeznének a következő évtizedekben aránytalanul nagy terhet a lakosság, az intézmények és a különböző ágazatok, de különösen az agrárorszektorban tevékenykedő vállalkozások, gazdálkodók számára, mindemellett Szabolcs-Szatmár-Bereg megye saját lehetőségeivel arányban kivenné a részét a klímaváltozás folyamatának mérsékléséből. A klímastratégia által kijelölt fejlesztési keretrendszer gyakorlati megvalósításának lehetőségeit a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Közgyűlés által a 107/2019 (XII. 10.) számú önkormányzati határozattal jóváhagyott SECAP dokumentum tartalmazza, amellyel a megyei önkormányzat továbbra is ösztönző szerepet kíván betölteni a megyében a klímaváltozással kapcsolatos beruházások, felújítások, fejlesztések terén.

7.2.2. Románia – Máramaros és Szatmár megyék (județul Maramureș, județul Satu Mare)

Tekintettel arra, hogy Máramaros és Szatmár megyék 2021-2027-es időszakra vonatkozó fenntartható fejlesztési stratégiáinak készítése jelen dokumentum készítésekor még folyamatban van, így azokat nem tudjuk alapul venni. Ugyanakkor Máramaros és Szatmár megyék 2014-2020 időszakra vonatkozó fenntartható fejlesztési stratégiái is fontos kérdésként kezelik a klímaváltozást, az annak hatásaival kapcsolatos adaptációt és a klímavédelmet. A tervek fontos eleme az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, a megelőzés és a kockázatkezelés támogatása.

7.2.3. Szlovákia – Kassai kerület (Košický kraj)

Tekintettel arra, hogy a Kassai kerület 2021-2027-es időszakra vonatkozó fejlesztési stratégiájának készítése jelen dokumentum készítésekor még folyamatban van, így azt nem tudjuk alapul venni.

7.2.4. Ukrajna – Kárpátalja megye (Закарпатська область)

7.2.4.1. Kárpátalja Regionális Fejlesztési Stratégiája 2021-2027 (Регіональна Стратегія Розвитку Закарпатської Області На Період 2021 – 2027 Років)

A stratégia a klímaváltozás témakörét kiemeltként kezeli. A régió fejlődésével kapcsolatban készült SWOT elemzés veszélyként nevesíti a következőt: a globális éghajlatváltozási trendek természetes és városi ökoszisztémákra gyakorolt hatásának erősödése és a globális éghajlatváltozás kiszámíthatatlan gyorsulása. A dokumentum továbbá kimondja, hogy fel kell gyorsítani a regionális gazdaság versenyképességének és innovációjának megteremtését, melynek egyik fontos lépése az összes energiafogyasztási ágazat fenntartható energiafejlesztésének biztosítása, valamint az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás megteremtése. A klímavédelemmel kapcsolatban szintén fontos feladat a természetes, ökológiaorientált, multifunkcionális erdőgazdálkodás megteremtése és az erdők klímaváltozás hatásaitól történő megvédése.

7.2.4.2. Jelentés Kárpátalja megye Regionális Fejlesztési Stratégiájának ökológiai értékeléséről a 2021-2027 közötti időszakra (ЗВІТ стратегічної екологічної оцінки Регіональної стратегії розвитку Закарпатської області на період 2021 – 2027 рр.)

A dokumentum részletesen elemzi a megyei regionális fejlesztési stratégiát ökológiai szempontból, külön kitérve az egyes területekre és az ahhoz kapcsolódó klímavédelmi problémákra, klímaváltozással kapcsolatos hatásokra.

Irodalomjegyzék

1995. évi LXXXII. törvény az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény kihirdetéséről

Letölthető: <https://njt.hu/jogszabaly/1995-82-00-00>

2007. évi LX. törvény az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről

Letölthető: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700060.tv>

2016. évi L. törvény az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményben Részes Feleknek 21. Konferenciáján elfogadott Párizsi Megállapodás kihirdetéséről

Letölthető: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1600050.TV>

Energiastratégia és Nemzeti Energia és Klímaterv

Letölthető: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/hu_final_necp_main_hu.pdf

EU Emissions Trading System (EU ETS)

Letölthető: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en

Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 (Integrált nemzeti energia- és klímavédelmi terv a 2021 - 2030 évekre)

Letölthető: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/zsrwR58V.pdf>

КОНЦЕПЦІЯ реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року (Az éghajlatváltozással kapcsolatos állami politika végrehajtásának koncepciója a 2030-ig terjedő időszakra)

Letölthető: <https://mepr.gov.ua/news/32001.html>

Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia

Letölthető: https://nakfo.mbfisz.gov.hu/sites/default/files/files/N%C3%89S_Ogy%20%C3%A1ltal%20elfogadott.PDF

Národný Lesnícky Program Slovenskej Republiky (A Szlovák Köztársaság Nemzeti Erdészeti Programja)

Letölthető: http://www.forestportal.sk/lesne-hospodarstvo/politika-legislativa/narodna/Documents/nlp_sr.pdf

Návrh Akčného Plánu Rozvoja Elektromobility V Slovenskej Republike (Cselekvési terv az elektromobilitás fejlesztésére a Szlovák Köztársaságban)

Letölthető: <https://e-mobility.sk/wp-content/uploads/2019/04/2019-Akcny-plan-rozvoja-elektromobility-v-Slovenskej-republike-1.pdf>

Nemzeti Energiastratégia 2030

Letölthető: <https://2010-2014.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf>

Nemzeti Erdőstratégia

Letölthető: https://gyulajzrt.hu/sites/default/files/JogiHatter/Nemzeti_Erdostrategia_2016_2030.pdf

Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (NÉeS)

Letölthető: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/EU%C3%81T_164_2_2105_Nemzeti%20%C3%89p%C3%BClenergetikai%20Strat%C3%A9gia%20150225%20pdf.pdf

Nemzeti Fenntartható Fejlődés Keretstratégia

Letölthető: <https://eionet.kormany.hu/akadalymentes/download/1/26/71000/NFFT-HUN-web.pdf>

Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia (NKIFS)

Letölthető: <https://2015-2019.kormany.hu/download/3/a8/10000/Nemzeti%20K%C3%B6zleked%C3%A9si%20Infrastrukt%C3%BAr-fejleszt%C3%A9si%20Strat%C3%A9gia.pdf>

Nemzeti Vízstratégia - Kvassay Jenő terv

Letölthető: <https://www.vizugy.hu/vizstrategia/documents/997966DE-9F6F-4624-91C5-3336153778D9/Nemzeti-Vizstrategia.pdf>

Nízokouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (A Szlovák Köztársaság 2030-ig szóló alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztési stratégiája kitekintéssel 2050-ig)

Letölthető: <https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/nus-sr-do-roku-2030-finalna-verzia.pdf>

Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (Energia és Éghajlatváltozási Integrált Nemzeti Terv 2021-2030)

Letölthető: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ro_final_necp_main_ro.pdf

Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019-2025 (A Szlovák Köztársaság hulladékmegelőzési programja a 2019-2025 évekre)

Letölthető: <https://www.minzp.sk/odpady/program-predchadzania-vzniku-odpadu/>

Рамкова Стратегія з адаптації до зміни клімату в Україні (Éghajlatváltozási alkalmazkodási keretstratégia)

Letölthető: <https://mepr.gov.ua/news/36250.html>

Регіональна Стратегія Розвитку Закарпатської Області На Період 2021 – 2027 Років (Kárpátalja Regionális Fejlesztési Stratégiája 2021-2027)

Letölthető: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/derzhavna-rehional-na-polityka/strategichne-planuvannya-regionalnogo-rozvitku/regionalni-strategiyi-rozvytku-na-period-do-2027-roku/regionalna-strategiya-rozvytku-zakarpatskoyi-oblasti-na-period-2021-2027-rokiv/>

Romania's Sustainable Development Strategy – 2030 (Románia Fenntartható Fejlődési Stratégiája – 2030)

Letölthető: <https://sdgtoolkit.org/wp-content/uploads/2019/10/Romanias-Sustainable-Development-Strategy-2030.pdf>

Stratégia Adaptácie Slovenskej Republiky na Zmenu Klímy (A Szlovák Köztársaság Éghajlatváltozási Adaptációs Stratégiája)

Letölthető: <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf>

Strategia energetică a României 2020-2030, cu perspectiva anului 2050 (Románia 2020–2030 közötti energiastratégiája, kitekintéssel 2050-ig)

Letölthető: http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/Strategia%20Energetica%20a%20Romaniei_aug%202020.pdf

Strategia Forestieră Națională 2018-2027 (Nemzeti Erdőstratégia – 2018-2027)

Letölthető: http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2017-10-27_Strategia_forestiera_2017.pdf

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Operatív Programja

Letölthető: <http://szszbttno.hu/program/2.pdf>

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Területfejlesztési Koncepciója és Stratégiai Programja

Letölthető: <https://www.szszbmo.hu/tervezes-2021-2027>

Стратегія адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 року (Ukrajna mezőgazdasági, erdészeti és halászati ágazatának éghajlatváltozási adaptációs stratégiája 2030-ig)

Letölthető: https://www.uahhg.org.ua/wp-content/uploads/2019/08/Стратегія-адаптації-до-зміни-клімату-сільського-лісового-та-рибного-господарств-України-до-2030-року_29.05.19.pdf

Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року (Ukrajna alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztési stratégiája 2050-ig)

Letölthető: https://mepr.gov.ua/files/docs/Projekt/LEDS_ua_last.pdf

Zelenšie Slovensko - Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (Zöldebb Szlovákia – A Szlovák Köztársaság környezeti politikájának stratégiája 2030-ig)

Letölthető: <https://www.enviroportal.sk/uploads/files/Dokumenty/Zelensie-Slovensko-SJWEB.pdf>

ЗВІТ стратегічної екологічної оцінки Регіональної стратегії розвитку Закарпатської області на період 2021 – 2027 pp. (Jelentés Kárpátalja megye Regionális Fejlesztési Stratégiájának ökológiai értékeléséről a 2021-2027 közötti időszakra)

Letölthető: <https://carpathia.gov.ua/storinka/zvit-seo-strategiyi-2027-dovidky-pro-konsultaciyi-ta-obgovorenniya>

8. Klímavédelmi jövőkép meghatározása, célok megfogalmazása

A klímavédelmi célkitűzések a 3. *Mitigációs helyzetértékelés*, és a 4. *Alkalmazkodási helyzetértékelés, a releváns éghajlatváltozási problémakörök és hatásviselők meghatározása* fejezetekben feltárt főbb problémakörök (magas szén-dioxid kibocsátás, környezetszennyezés) és a klímaváltozásnak kitett hatásviselők (lakosság, mező- és erdőgazdaság, turizmus, stb.) figyelembevétele mellett kerültek kijelölésre.

8.1. Magyarország: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye klímavédelmi jövőképe és az eléréshez szükséges célrendszer megfogalmazása

Ahogy korábban is jeleztük, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye már rendelkezik saját klímastratégiával, melyet a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Közgyűlés 2018-ban jóváhagyott és elfogadott. Ez a klímastratégia megfogalmazza a megye klímavédelmi jövőképét, valamint azokat a klímavédelmi célkitűzéseket is, amelyek elérésével a jövőkép megvalósítható. Mindezek fényében Szabolcs-Szatmár-Bereg megye klímavédelmi jövőképét és célrendszerét a klímastratégiában megfogalmazottak szerint változtatás nélkül közöljük.

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye klímavédelmi jövőképe:

"2030-ban Szabolcs-Szatmár-Bereg megye a klímaváltozás hatásaihoz alkalmazkodni tudó, természeti értékekben gazdag terület, ahol biztonságos élni és gazdálkodni."

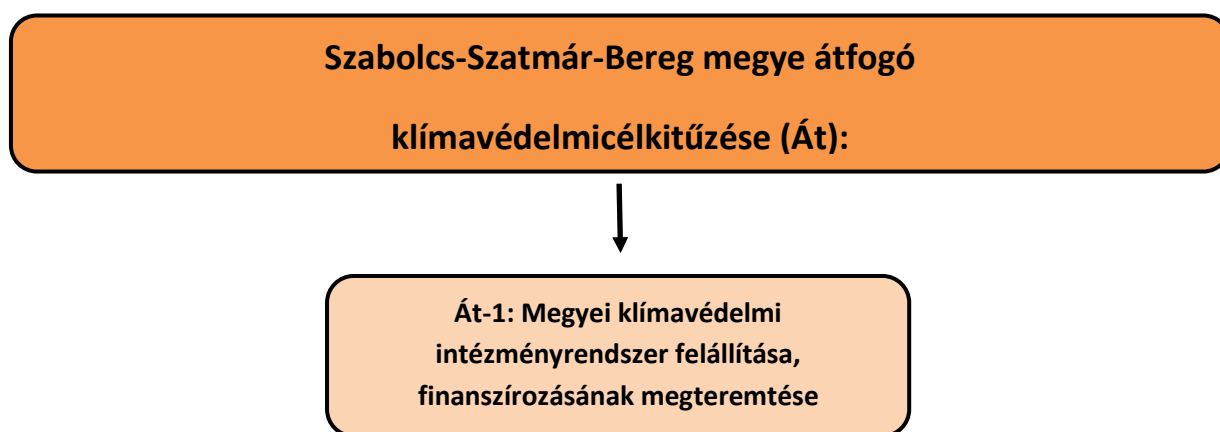
Ahhoz, hogy ez a közös cél megvalósuljon, szükséges a klímavédelmi célkitűzések megfogalmazása.

8.1.1. Megyei klímavédelmi célkitűzések

A mitigáció legfontosabb lépései az energiaszektorban és a nem közvetlen energia felhasználáson alapuló szektorokban keresendő. A dekarbonizációs lehetőség a környezetünk növényvilágában, valamint a tervszerű és tudományos alapokon nyugvó hulladékgazdálkodásban testesülnek meg. Az erdőgazdálkodás dekarbonizációs hatása nem

képes kompenzálni a mezőgazdasági technológiák intenzitásának fokozódásával együtt járó szén-dioxid kibocsátást, de mérséklő hatása hosszú távon felértékelődik.

Ahhoz, hogy a részletes célkitűzések megvalósíthatóak legyenek, szükséges egy klímavédelmi intézményrendszer felállítása, és az ehhez szükséges finanszírozás megteremtése (8.1. ábra).



8.1. ábra: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye átfogó klímavédelmi célkitűzése

Forrás: saját szerkesztés

8.1.2. Mitigációs célkitűzések

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye dekarbonizációs és mitigációs célkitűzései szervesen kapcsolódnak a nemzeti szintű stratégiai törekvésekhez, ugyanakkor tükrözik a megye természeti és gazdasági adottságaiból eredő sajátosságait is. A dekarbonizáció terén a legfontosabb a fosszilis energiahordozók kiváltása. Ezzel közvetlenül csökkenteni lehet az ÜHG-kibocsátást. Általánosságban törekedni kell az energiahatékonyság növelésére. E téren jelentős tartalékok vannak nemcsak nemzetközi összehasonlításban, hanem Magyarország más megyéivel történő összehasonlításában is. Továbbá fejlesztendőnek tekinthető a zöldgazdasági tevékenység minden eleme. Az erdősítés, mely a megyében eddig is jelentős eredményeket ért el, további fejlesztéseket érdemel. A dekarbonizációs és mitigációs tevékenység nem képzelhető el a kutatásfejlesztés és innováció bevonása nélkül, amely elsősorban állami koordinációt és támogatást igényel feltételez.

A megyei ÜHG leltár elkészítése és annak elemzése megmutatta azokat a fő problématerületeket, amelyek megyei szinten meghatározóak, és amelyekkel foglalkozni szükséges. A célkitűzések megfogalmazásánál az érintett kibocsátók részarányából indultunk

ki, ez alapján fogalmaztuk meg a feladatokat. Ezek a dekarbonizációs és mitigációs célkitűzések az alábbiak:

M-1: Energiafelhasználás hatékonyságának növelése a kibocsátás csökkentésével: az ebben a témakörben elvégzett elemzés megmutatta, hogy a megyei összesített energiafelhasználás folyamatos növekvő tendenciát mutat. A felhasznált energia okozza az ÜHG kibocsátás legjelentősebb hányadát. Ez a részarány csökkenthető lenne a korszerűbb fűtési módok alkalmazásával (pl. kondenzációs gázkazánok használata a régiek helyett), a lakóépületek, középületek energiafogyasztásának csökkentésével (pl. szigetelések, nyílászárók cseréje stb.), a nagy energiafelvételű háztartási gépek (pl. régi hűtőgépek, mosógépek stb.) energiatakarékos változatúra cserélésével, illetve a világítás korszerűsítésével (energiatakarékos izzók, LED lámpák alkalmazása). A háztartások szintjén elindult támogatási programok (pl. Otthon Melege Program) szép eredményeket értek el ezen a területen, ezért ezek további folytatására van szükség, ezzel is elősegítve az energia felhasználás csökkentését, illetve hatékonyabb felhasználását, így csökkentve a szektor ÜHG kibocsátását.

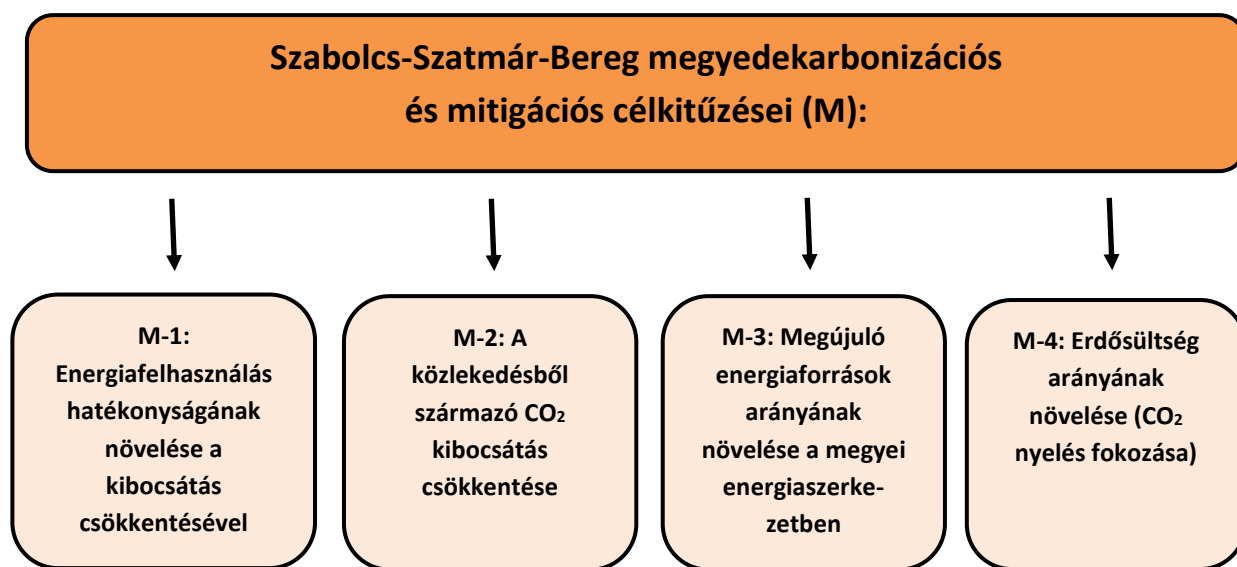
M-2: A közlekedésből származó CO₂ kibocsátás csökkentése: Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében kritikus pont a motorizáció jelentős növekedése és a közlekedésből származó kibocsátás emelkedése. Az úthálózat javulásával, a lakó- és munkahelyek eltávolodásával, a közösségi közlekedés szerepének csökkenésével, valamint a fogyasztói szokások átalakulásával ez a szektor jelenti a legnagyobb növekedési potenciált a kibocsátás kapcsán. Fontos, hogy a megye lakosaiban tudatosuljon a közlekedés és az indokolatlan autóhasználat okozta kibocsátás súlyossága, ezzel egyidejűleg a környezetbarát közlekedési módok alkalmazása. A tömegközlekedés népszerűsítése, a járat-optimalizálás, a tömegközlekedésben használt járművek kényelmesebbé tétele (internet, tisztaság, ár, elérhetőség, útvonal) segíti a közlekedésből származó kibocsátás csökkentését.

M-3: Megújuló energiaforrások arányának növelése a megyei energiaszerkezetben: az ÜHG-kibocsátás csökkentésének egyik lehetséges - és klímavédelmi szempontból legkívánatosabb - módja, ha az energiamixben növeljük a megújuló energiák részarányát. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye kiváló adottságokkal és nagy potenciállal rendelkezik ebben a szektorban akár a napenergiáról, akár a geotermikus energiáról, akár a biomasszáról beszélünk. A környezetileg fenntartható növekedés a meglévő erőforrásokat hatékonyabban hasznosító, zöldebb, klímabarátabb növekedést irányoz elő. Fontos, hogy bármilyen fejlesztés

is valósul meg, az bizonyíthatóan járuljon hozzá a fenntartható fejlődéshez, csökkentse, de semmiképpen ne növelje a környezeti terhelést.

M-4: Erdősültség arányának növelése (CO₂ nyelés fokozása): az elemzés rámutatott, hogy a megyei erdősültség mértéke lényegében megegyezik az országos átlaggal és a vizsgált időszakban növekedést mutatott. Ez kívánatos, hiszen az országos cél is az, hogy növekedjen az erdőterületek nagysága. Fontos egy olyan ösztönző rendszer megalkotása és bevezetése, amely a magánerdő tulajdonosok számára kedvező feltételeket teremt egyrészt az erdők fenntartásához, másrészt újabb erdőterületek telepítéséhez.

A fentebb leírtak alapján a dekarbonizációs és mitigációs célrendszert a 8.2. ábra szemlélteti.



8.2. ábra: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye dekarbonizációs és mitigációs célrendszere

Forrás: saját szerkesztés

A számszerűsített célok és az ennek eléréséhez szükséges intézkedések megfogalmazása csak a jelenleg ismert tendenciák és a várható gazdaságfejlesztési irányok figyelembevételével történhet meg. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye klímastratégiája 2018-ban a 8.1. ábrán bemutatott célértékek megvalósítását tűzte ki célul. Meg kell azonban jegyezni, hogy az EU tagállamok által 2020-ban elfogadott európai zöld megállapodás (GreenDeal) célja az első klímasemleges kontinens megteremtése, ami azt jelenti, hogy a nettó ÜHG-kibocsátás 2050-re nulla legyen. Ezzel összhangban egy fontos rész cél, hogy 2030-ra az ÜHG-kibocsátás mértéke az 1990-es szinthez képest 55 %-kal csökkenjen. Mindezek alapján a 8.3. ábrán megfogalmazott célértékek újragondolása szükséges.

	Bázisidőszak (2015)	2020	2030	2050
Összes megyei ÜHG kibocsátás (t CO ₂ egyenérték; nyeléssel együtt)	1.582.334	1.582.334	1.503.217	1.352.895
	100 %	100 %	95 %	85,5 %
Egy főre jutó CO ₂ kibocsátás (t CO ₂ egyenérték/fő; nyeléssel együtt)	2,81	2,90	2,90	2,87
	100 %	103,2 %	103,2 %	102,1 %

8.3. ábra: Az ÜHG kibocsátás tervezett jövőbeni értékeinek alakulása Szabolcs-Szatmár-

Bereg megyében *Forrás: Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Klímastratégiája*

8.1.3 Adaptációs és felkészülési célkitűzések

Az éghajlatváltozási problémák közül több is jelentősen érinti Szabolcs-Szatmár-Bereg megyét, befolyásolja a megye lakosságát, gazdaságát, mezőgazdasági termelését. Az elemzés alapján a megye vonatkozásában az alábbi átfogó adaptációs és felkészülési célkitűzések kerültek megfogalmazásra:

Aá-1: Aszályal szemben védett területek arányának növelése: Az aszály, szárazság a megye lakosságának véleménye alapján is fontos problémakör, a mindennapi életre gyakorolt hatásának megyei szintű vizsgálata szignifikáns különbségeket mutatott. Az éghajlatváltozás okozta aszály elsősorban a mezőgazdasági szektort érinti. Ennek megfelelően elsődleges cél és feladat a vízviszatarítási feltételek megteremtése, azok további javítása, az egyes időszakokban meglévő többletvizek tárolása, hasznosítása, a már elkészült ilyen jellegű műszaki megoldások további fejlesztése, valamint a folyókból történő vízpótlás műszaki és gazdasági lehetőségeinek a megteremtése. További fontos cél az öntözött területek részarányának növelése, újabb területek öntözés alá vonása, valamint új, aszálytűrőbb növényfajták termesztésbe vonási lehetőségeinek megvizsgálása, új, az aszályhoz alkalmazkodó művelési technológiák megismertetése a gazdálkodókkal.

Aá-2: Helyi vízkárok elleni sérülékenység csökkentése: a helyi szinten hirtelen, lezúduló, extrém mennyiségű, főként a késő tavaszi, nyári időszakban bekövetkező csapadékmennyiség ellen védekezni kell. Ez elsősorban települési szinten oldható meg a helyi sajátosságok figyelembevételével (pl. a meglévő csapadékvíz elvezető rendszer megfelelő karbantartása, szükség szerint új árkok, műtárgyak kiépítése). A cél megvalósítása érdekében helyi megoldásokat kell alkalmazni. Fontos cél a vízelvezető rendszerek hirtelen történő, nagymértékű belvízi terhelésének csökkentése.

Aá-3: Hőhullámokkal szembeni védekezés erősítése: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye érintettsége a hőhullámok okozta többlethalálozások számát tekintve az országos átlagnál magasabb, amit részben a hőhullámos napok többlet hőmérséklete magyaráz, de ugyanakkor a lakosság kedvezőtlen egészségügyi és jövedelmi helyzete is hatással van a növekedésre. A megfogalmazott cél elérése érdekében fontos tevékenység a veszélyeztetett célcsoportok (kisgyermek, idős és beteg emberek, alacsony státuszú, szerény anyagi körülmények között élők) védekezési képességének növelése. Ennek egyik eszköze a megfelelő szintű és hatékonyságú tájékoztatás, szemléletformálás. Települési szinten tovább növelheti a védekezés hatékonyságát az, ha a zöld- és vízfelületek arányát növeljük, illetve szükség szerint páraparkokat helyezünk üzembe.

Aá-4: Épített környezet sérülékenységének csökkentése: a megyére, illetve főként annak falvaira kimondottan jellemző az épületek állagának folyamatos romlása, az épületállomány korösszetételének előregedése. Ezek az épületek a viharokkal szemben sérülékenyebbek. Ezt a problémát nehéz csak helyi, települési szinten kezelni, fontos, hogy megyei, illetve régiós, akár országos programok induljanak az épületek felújítására, korszerűsítésére. E tekintetben is lényeges elem az érintettek megfelelő tájékoztatása az extrém időjárás okozta veszélyeztetettség csökkentése érdekében.

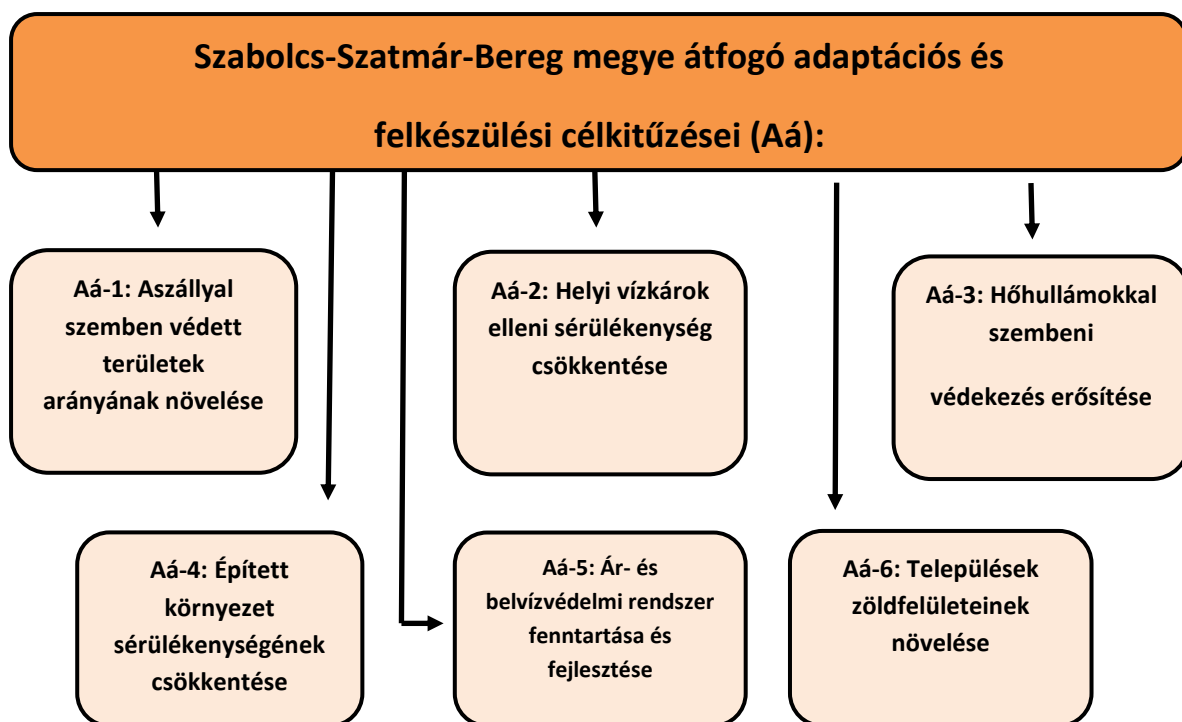
Aá-5: Ár- és belvízvédelmi rendszer fenntartása és fejlesztése: A megye területének mintegy 38 %-át veszélyeztetik a folyók árvizei (118 település, 200.000 lakos). A témában elvégzett helyzetelemzés rámutatott arra, hogy a megye árvízi veszélyeztetettsége mind országos, mind nemzetközi összehasonlításban kiemelkedően magas. Az itt jelentkező árvizekre a gyors kialakulás és levonulás jellemző. A veszélyeztetettség csökkentésében fontos szerepet játszanak a Vásárhelyi-terv eddig megvalósult fázisai (árapasztó tározók), mely program további fejlesztése tovább csökkenti a megye árvíz veszélyeztetettségét. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében az éghajlatváltozással kapcsolatos problémakörök között a belvíz általi veszélyeztetettség is a kiemelt problémakörök közé tartozik és a megye környezetbiztonságában az árvíz után a második legjelentősebb kockázati tényezőt jelenti. Ennek csökkentése érdekében tovább kell növelni a már meglévő belvíz-elvezetési rendszert, fejleszteni kell a meglévő rendszer elemeit mind az önkormányzatok, mind a FETIVIZIG vonatkozásában. Az elmúlt években a belvíz mellett az aszály okoz egyre nagyobb gazdasági károkat. Mivel az aszály intenzitása, tartóssága az elkövetkezendő időszakban valószínűsíthetően erősödni fog, fontos a belvízelvezető rendszerek olyan irányú fejlesztése, amely szükség esetén vízvisszatartást is tud biztosítani.

Fel kell mérni a megyében korábban jelentős területnagyságon megvalósított, de a megváltozott birtokszerkezet miatt felhagyott, helyenként megsemmisült, de többségében rekonstruálható meliorációs rendszereket is (tábla szintű felszíni, felszín alatti vízrendezés). Ezek mai szemlélet szerint alkalmassá tehetők adaptív talajvízszint szabályozásra.

A megye sajátossága, hogy a víztöbbletet mindig a vízhiánnyal együtt kell kezelni. Az aszály elleni védelem akkor lehet hatékony, ha vizet tartunk meg ár- és belvizek idején, az arra alkalmas területeken és a talajban. A klímaváltozás miatt rugalmas vízrendszerek kialakítására, a meglévő vízrendszerek átalakítására, és a területhasználatok módosítására van szükség.

Aá-6: Települések zöldfelületeinek növelése: A települések, főként a nagyobb városok esetében kívánatos a zöldfelületek, főként a fásított területek növelése. Ennek előnyei között megemlíthetők az alábbiak: árnyékoló hatás növelése, párologtató hatás révén a mikroklíma kedvező befolyásolása, a szélhatás csökkentése (a lomboszat által). A cél megvalósítása viszonylag kis ráfordítással és helyi szinten is megoldható, amennyiben a fák ültetéséhez rendelkezésre állnak a megfelelő területek.

A fentebb leírtak alapján Szabolcs-Szatmár-Bereg megye átfogó és felkészülési célkitűzései a 8.4. ábrán kerültek összefoglalásra.

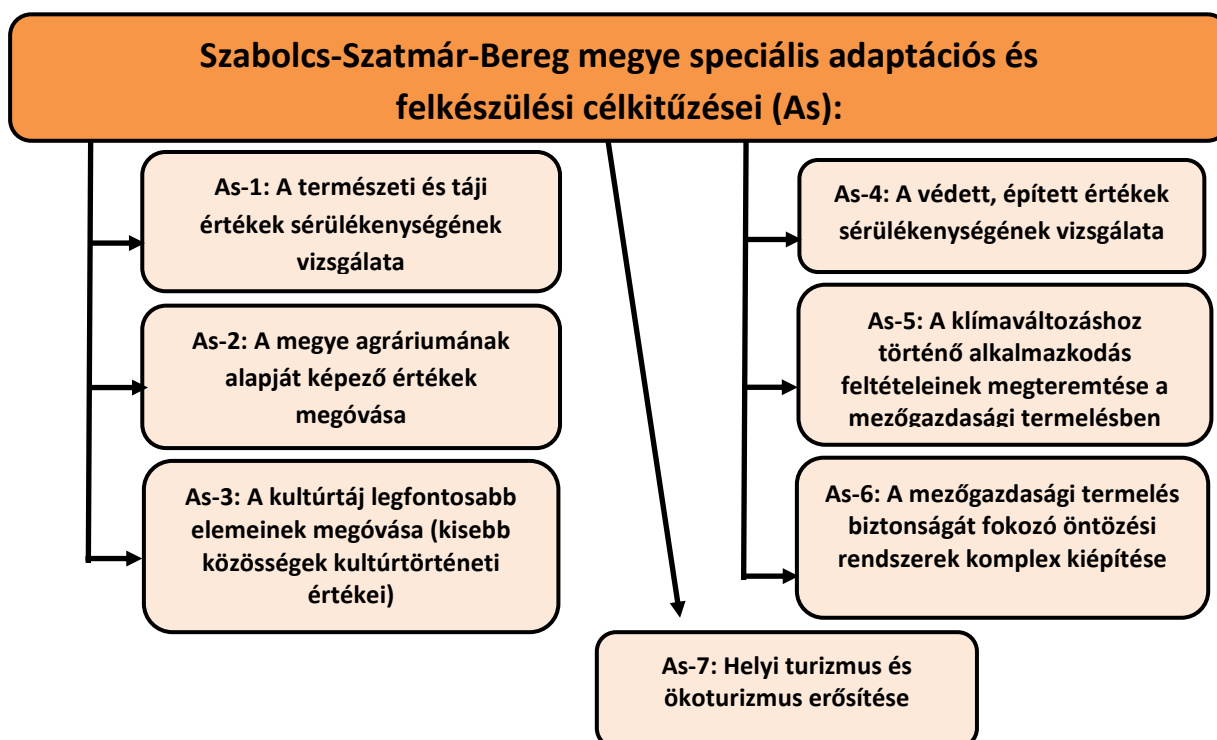


8.4. ábra: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye átfogó adaptációs és felkészülési célkitűzései

Forrás: saját szerkesztés

8.1.4 Speciális adaptációs és felkészülési célkitűzések

Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében számos helyi érték, illetve speciális terület található, melyek klímaváltozással kapcsolatos veszélyeztetettségének csökkentése feltétlenül indokolt. Ide sorolhatók a természeti és a táji értékek, a védett, kulturális épületállományok, az egyedi építészeti értékek, valamint az ökoturisztikai értékek. Ezen értékek veszélyeztetettségének csökkentése érdekében az alábbi speciális adaptációs és felkészülési célkitűzések kerültek megfogalmazásra (8.5. ábra):



8.5. ábra. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye speciális adaptációs és felkészülési célkitűzései
Forrás: saját szerkesztés

As-1: A természeti és táji értékek sérülékenységeinek vizsgálata: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye természeti, táji adottságait tekintve különleges értékkel bír. A szigorúan védett területektől a környezetileg érzékeny területekkel bezárólag, a megye minden részén találunk megőrzésre szoruló értékeket. Hasonlóan védettséget igényelnek a helyi jelentőségű természetvédelmi területek is. Ezek között is sok kastélypark, ősgyepes rét és vizes terület található. Ezek védelme nem biztosítható önmagában a helyi önkormányzatok anyagi forrásaiból. A hivatalosan jegyzett tájvédelmi körzet és a természetvédelmi területek komplexebb kezelése kívánatossá, sőt indokoltá tenné a magasabb szintű védelmet, a nemzeti park kialakítását, akár határon átnyúló konstrukcióban is.

As-2: A megye agráriumának alapját képező értékek megóvása: az egykori vegyes tölgyerdők helyén a művelésbe vont területeket az erdőtalajok különböző típusai foglalják el. A fentiek jól érzékeltetik a talajadottságok sokféleségét, és a szélsőségesse váló klíma általi sérülékenységet, pusztulását. Érdemes és szükséges tájegységenként, talajtípusonként megvizsgálni a klímaváltozás okozta kockázatot és a védekezés lehetőségeit (pl. mezővédő erdősávok létesítése, fizikai és kémiai talajjavítások, mesterséges vízpótlás stb.). Vannak területek, ahol a mezőgazdasági termelés nagy gyakorisággal belvíz miatt nem lehetséges, ezeken a területeken célszerű művelési ágot váltani és vizes élőhelyeket létesíteni, vizeket megtartani, javítva ezzel a környező, művelhető területek vízgazdálkodását, növényélettani feltételeit, gazdasági hasznát is.

As-3: A kultúrtáj legfontosabb elemeinek megóvása (kisebb közösségek kultúrtörténeti értékei): az éghajlatváltozás a táj minden elemére már rövidtávon is hat. A hosszú ideig tartó hőség és a velejáró aszály kiszárítja a talajok termőrétegét, elpusztítva ezzel a talajélet legnagyobb részét. A szárazság következtében erősebben oxidálódó szerves anyag, beleértve a humusztartalmat is, rohamosan csökken. Ezáltal kedvezőtlen kémiai folyamatok indulnak meg, melyek a talaj elsavanyodásában, puffer-kapacitásának csökkenésében és a tápanyag-szolgáltató rendszer kedvezőtlen megváltozásában nyilvánulnak meg. A száraz talajfelszín védtelen a felerősödő szélviharok deflációs hatásával szemben is.

A rövid idő alatt lezúduló csapadék talajromboló hatása ugyancsak súlyos károkat okoz. A letömörödött talaj vízbefogadó képessége csökken, a talajfelszínen elfolyó víz eróziós árkokat, vízmosásokat alakít ki, megváltoztatva ezzel az ottani élővilág életfeltételeit.

As-4: A védett, épített értékek sérülékenységeinek vizsgálata: a védett, épített értékek sérülékenységeinek vizsgálata elengedhetetlenül fontos ahhoz, hogy kellő pontossággal megítélhető legyen azok klímaváltozással szembeni veszélyeztetettsége. Ennek érdekében került megfogalmazásra ez a cél, amely elsősorban a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Értéktárban fellelhető épületek vonatkozásában kívánja megvizsgálni a sérülékenységet.

As-5: A klímaváltozáshoz történő alkalmazkodás feltételeinek megteremtése a mezőgazdasági termelésben: a megye mezőgazdasági tevékenysége országos viszonylatban is kimagasló, főként a kertészeti kultúrák termesztése területén. Ez a tény önmagában is indokolja, hogy komolyan és felelősségteljesen kell foglalkozni ennek a problémakörnek a tárgyalásával. E területen elsősorban a gazdálkodók tájékoztatása, szemléletformálása és a megfelelő információkkal történő ellátása az elsődleges cél. Meg kell azonban teremteni a

gyümölcsösökben a fagyvédelem technikai feltételeit (pl. fagyvédelmi öntözés lehetősége, légkeveréses fagyvédelem stb.), illetve a jégkár mérséklés technikai feltételeit is. Ennek fontos lépése, hogy a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara 2018-ban elindította országos jégkár-védelmi rendszerének üzemeltetését (talajgenerátoros jégvédelem). Ki kell hangsúlyozni a gazdátársadalom feladatait a mezőgazdasági vízgazdálkodás terén. A talaj Magyarország legnagyobb víztározója – ez a gazdák kezében van.

As-6: A mezőgazdasági termelés biztonságát fokozó öntözési rendszerek komplex kiépítése: Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében az öntözött területek nagysága elmarad az évtizedekkel korábbi mértéktől és a jelenleg is meglévő lehetőségektől. A közeljövőben ezen a területen jelentős növekedés várható. A növekvő mezőgazdasági vízigények, a klímaváltozás hatásaival összeadódva, jelentős nyomást gyakorolnak majd a vízkészletekre, melyek hasznosítása csak a fenntartható szintig támogatható. A felszíni és a felszín alatti vízkészletek jelenleg is korlátozottak, több térségben nincsenek szabadon felhasználható készletek, a vízkészletek további szűkössé válása konfliktus forrása lehet a jövőben.

Általánosságban véve a felszíni vizek hasznosítását kell preferálni, az emberi léptékkel nehezen megújuló felszín alatti vízkinccsel szemben. Előtérbe kell helyezni a vízmegtartást, a folyókból történő vízpótlást, a tábla szintű vízgazdálkodást, a szakszerű agrotechnikát, a precíziós gazdálkodást. A cél, hogy az intenzív gyümölcs- és zöldségtermő tevékenységek szakszerű vízellátása (felületi és fúrtkutas forrásból) megvalósuljon.

As-7: Helyi turizmus és ökoturizmus erősítése: A klíma változása korlátozhatja a turisztikai tevékenységek kapacitását, megszüntethet egy-egy konkrét turisztikai kínálati elemet, vagy akár újabb alternatív turisztikai termékek kialakítását ösztönözheti. A klimatikus viszonyok elsősorban a szabadtéri turizmus esetében bírnak meghatározó jelentőséggel. Az extrém időjárási események, az átalakuló évszakok és az ehhez kapcsolódó fűtési-hűtési költségek alapjaiban változtatják meg a turisztikai szolgáltató szektor lehetőségeit. Elsődleges cél, hogy megyei szinten felmérésre kerüljenek a turisztikai területek és azok épített elemeinek klímasérülékenysége.

8.1.5 Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések

A fentebbi pontokban vázolt célkitűzések sikeres megvalósítása csak akkor képzelhető el, ha valamennyi érintett célcsoport megfelelő tájékoztatásban részesül, illetve részese a megvalósítási folyamatnak.

Ennek megfelelően az alábbi klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések kerületek megfogalmazásra:

Szh-1: A klímatudatos fogyasztói magatartás erősítése: a megyei lakosság jelentős részénél még nem kellő mértékű klímatudatos attitűd figyelhető meg. Fontos tehát a szemléletformálás erősítése, ismeretterjesztő kampányok, akciók megvalósítása, melynek során hangsúlyozni kell a tudatos energiahasználatot, az energiahatékonyságot, az egyéni közlekedés lehetséges mérséklési módjait, valamint a hulladék mennyiségének csökkentését. Bővíteni kell a lakosság ismereteit azzal kapcsolatban, hogy a fogyasztói szokásaival milyen hatást gyakorol a vízkészletekre (pl. vízlábnyom). Ennek megvalósításába célszerű bevonni minden érintett szervezetet, intézményt, oktatási intézményeket, amelyek hitelesen képviselhetik a klímatudatos magatartást.

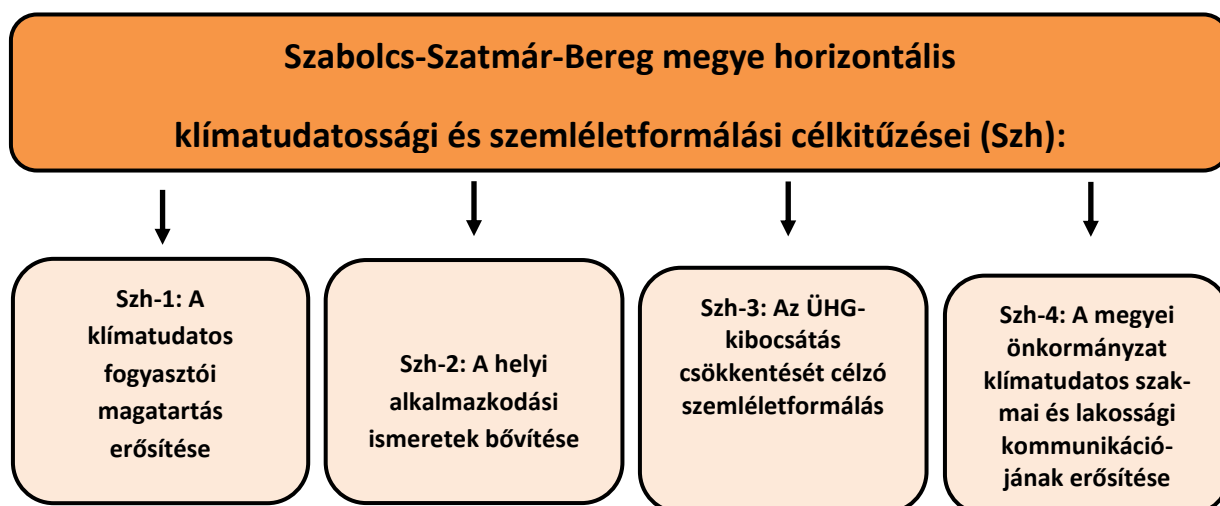
Szh-2: A helyi alkalmazkodási ismeretek bővítése: ki kell dolgozni és meg kell ismertetni az érintettekkel azokat a helyspecifikus alkalmazkodási technikákat, amelyek segítségével a klímaváltozás negatív hatásai tompíthatók, különösen a mezőgazdasági termelés, termesztés területén. Ezen túlmenően szükséges a megye lakosságának klímavédelemmel kapcsolatos általános tudásbővítése, illetve az ún. jó gyakorlatok (goodpractice) átadása. Az érintettek számára célszerű olyan speciális ismeretek nyújtása, amelyek javítják egyéni alkalmazkodóképességüket (pl. a hőségnapokon hogyan csökkenthető a hőérzet, csapadékvíz-gazdálkodási technológiák, új módszerek stb.).

Szh-3: Az ÜHG-kibocsátás csökkentését célzó szemléletformálás: az ÜHG leltár elkészítése és annak elemzése rámutatott arra, hogy a megyében az ÜHG-kibocsátás legnagyobb részarányát az energiafelhasználás adja. Ennek csökkentése érdekében szemléletformáló kampányokat kell indítani, melyek célja a felhasználók informálása, az energiahatékonysági beruházások ösztönzése, a támogatási formák és az elért eredmények bemutatása. Fontos továbbá egy nyilvános adatbázis létrehozása, mely az energiahatékonysági beruházások megtakarítási adatait tartja számon, illetve követi nyomon.

Szh-4: A megyei önkormányzat klímatudatos szakmai és lakossági kommunikációjának erősítése: a megyei önkormányzat szerepe a lakosság és a gazdasági szereplők klímatudatosságának erősítésében nagyon fontos. Különösen fontos, hogy mint a Megyei Éghajlatváltozási Platform alapító tagja, önmaga is jó példát mutatva informálja és ösztönözze az érintett célcsoportokat. Ezen túlmenően a fő feladata a koordinációs tevékenység e területen. A sikeres szemléletformálás és kommunikáció érdekében célszerű az együttműködő

szervezetek bevonása ebbe a folyamatba (Nyíregyházi Egyetem, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezete, Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kereskedelmi és Iparkamara stb.).

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye horizontális klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzéseinek rendszertét a 8.6. ábra szemlélteti.



8.6. ábra: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye speciális adaptációs és felkészülési célkitűzései

Forrás: saját szerkesztés

Összefoglalásképpen elmondható, hogy Szabolcs-Szatmár-Bereg megye klímavédelmi jövőképe megvalósítása érdekében négy mitigációs, hat adaptációs, hét speciális adaptációs és felkészülési célkitűzés, valamint négy szemléletformálási cél került megfogalmazásra, amelyek megvalósításával a tervezett klímacélok elérhetőek.

8.2. Románia: Máramaros és Szatmár megyék lehetséges klímavédelmi jövőképe és az ennek eléréséhez szükséges célrendszer megfogalmazása

Ahhoz, hogy egy ország meg tudja valósítani a 2050-ig vállalt klímavédelmi célkitűzéseit, nemcsak országos, hanem regionális szinten is szükséges megfogalmazni a klímavédelmi jövőképet és az ennek eléréséhez szükséges célkitűzéseket. Mindezek alapján Máramaros és Szatmár megyék területe, mint a Felső-Tisza vízgyűjtőjének romániai része egységes területnek tekinthető. Mint egységes területre vonatkozóan a lehetséges klímavédelmi jövőképét az alábbiak szerint fogalmazzuk meg:

"Máramaros és Szatmár megye a klímaváltozás hatásaihoz alkalmazkodni képes, fenntartható közösség lesz, amely európai jelentőségű turisztikai és üzleti célpont."

Ahhoz, hogy ez a lehetséges klímavédelmi jövőkép megvalósulhasson, szükséges a klímavédelmi célkitűzések megfogalmazása. A továbbiakban a fentebb megfogalmazott klímavédelmi jövőkép eléréséhez szükséges mitigációs, adaptációs, valamint a horizontális klímavédelmi és szemléletformálási célrendszert mutatjuk be.

8.2.1. Mitigációs célkitűzések

Egy adott területre vonatkozó mitigációs célrendszer csak akkor lehet hatékony, ha szervesen kapcsolódik és illeszkedik a nemzeti szintű stratégiai törekvésekhez, de egyben figyelembe veszi az adott térség természeti és gazdasági adottságaiból eredő sajátosságait is. Az elkészült ÜHG leltár adatai rámutattak arra, hogy a dekarbonizáció terén az egyik legfontosabb lépés a fosszilis energiahordozók kiváltása, illetve azok felhasználásának jelentős csökkentése. Emellett általánosságban törekedni kell az energiahatékonyság további növelésére. Az erdősítés is további fejlesztéseket érdemel. Az ÜHG leltár elkészítése és annak elemzése egyértelműen meghatározta azokat a fő területeket, amelyek a mitigáció szempontjából a térségben kiemelten fontosak és meghatározóak. A mitigációs célrendszer megfogalmazásánál az érintett kibocsátók részarányából indultunk ki és ez alapján fogalmaztuk meg a célokat. Mindezek alapján a lehetséges dekarbonizációs és mitigációs célkitűzések az alábbiak foglalhatóak össze:

M-1: Az energiaszolgáltatás hatékonyságának további növelése, valamint az ÜHG-kibocsátás csökkentése: az elemzés megmutatta, hogy az összesített energiaszolgáltatás enyhén csökkenő tendenciát mutat, amelynek fenntartása és további fokozása kívánatos. A felhasznált energiából származó ÜHG-kibocsátás jelenti a legnagyobb részarányt (több mint 50 %). Ez a részarány jelentősen csökkenthető lenne a korszerűbb fűtési módok alkalmazásával (pl. kondenzációs gázkazánok), a lakóépületek, középületek energiaszolgáltatásának csökkentésével (pl. pótlólagos szigetelések, nyílászárók cseréje, napkollektorok használata használati melegvíz előállítására stb.), a nagy energiaszolgáltató háztartási gépek (pl. régi hűtőgépek, mosógépek stb.) energiatakarékos változatúra cserélésével, illetve a világítás korszerűsítésével (LED lámpák alkalmazása).

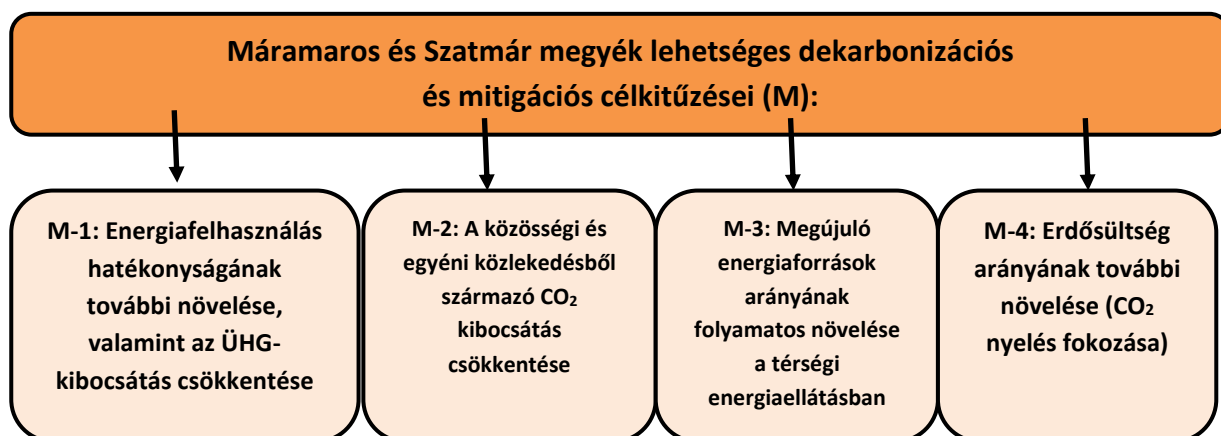
M-2: A közösségi és egyéni közlekedésből származó CO₂ kibocsátás csökkentése: az ÜHG leltár adatai alapján egyértelmű növekedés figyelhető meg a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás növekedésében. Fontos, hogy a térség lakosaiban tudatosuljon a közlekedés és az indokolatlan autóhasználat okozta kibocsátás hatása, ezzel egyidejűleg törekedni kell a

környezetbarát közlekedési módok alkalmazására mind a közösségi, mind pedig az egyéni közlekedésben. A közösségi közlekedésben a helyi járatok (pl. a településen belüli közösségi közlekedésben) a dízelüzemű járműveket CNG (compressed natural gas) üzeműre, illetve teljesen elektromos üzeműre kell cserélni. Az egyéni közlekedésben támogatni kell az elektromos járművek beszerzését, az egyéb alternatív megoldásokat (pl. telekocsi a munkába járáshoz, járműmegosztás stb.)

M-3: Megújuló energiaforrások arányának folyamatos növelése a térségi energiaellátásban: az ÜHG-kibocsátás csökkentésének klímavédelmi szempontból egyik legkívánatosabb módja a megújuló energiák minél nagyobb arányú használata. Ahogy az elemzés is rámutatott a térség kiváló adottságokkal és nagy potenciállal ebben a tekintetben. Kiemelten fontos, hogy bármilyen fejlesztés is valósul meg (pl. napelem, szélerőmű, biomassza erőmű, vízerőmű stb.), az olyan megoldást jelentsen, amely egyértelműen és bizonyíthatóan a fenntartható fejlődés irányába mutat, csökkenti a környezeti terhelést, illetve a fosszilis energiaforrások felhasználásnak arányát.

M-4: Erdősültség arányának további növelése (CO₂ nyelés fokozása): az ÜHG leltár alapján végzett elemzés egyértelműen azt mutatja, hogy a térség erdősültségének arányát feltétlenül növelni szükséges. Ez nemcsak a klímavédelmi szempontok szerint kívánatos, hanem a másodlagos célok miatt is (pl. turizmus). A klímasemlegesség elérése érdekében jelentősen szükséges növelni az erdőterületek, mint nyelők mértékét.

Mindezek alapján Máramaros és Szatmár megyék lehetséges dekarbonizációs és mitigációs célrendszerét a 8.7. ábra szemlélteti.



8.7. ábra: Máramaros és Szatmár megyék lehetséges dekarbonizációs és mitigációs célrendszere *Forrás: saját szerkesztés*

8.2.2. Adaptációs és felkészülési célkitűzések

Az éghajlatváltozási problémák közül több is jelentősen érinti Máramaros és Szatmár megyéket, befolyásolja a megye lakosságát, gazdaságát, mezőgazdasági termelését. Az elemzés alapján a megye vonatkozásában az alábbi átfogó adaptációs és felkészülési célkitűzések kerültek megfogalmazásra:

Aá-1: Aszályal szembeni védett területek arányának növelése: Az aszály, szárazság a klímaváltozás egyik legszembetűnőbb láttelepe az lakosság számára. A nagyvárosi környezetek mellett leginkább a mező- és erdőgazdálkodás terén érvényesül a rendkívül negatív hatása. Máramaros és Szatmár megyék jelentős területei vannak kitéve az aszálynak. Főként a megyék alacsonyabban fekvő, a Magyar-Alföld kontinentálisabb klímájának hatása alá kerülő területeken van. A magasabban fekvő nyugati kitettségű hegy- és domboldalak a több csapadék révén kevésbé sérülékenyek, de ezeken a zömével, erdővel borított területeken is a nyári csapadék csökkenésével lehet számolni. Az éghajlatváltozás okozta aszály általi veszélyeztetettség a termelő ágazatok közül elsősorban tehát a megyék gazdasági életében jelentős mező- és erdőgazdasági szektort érinti érzékenyen. Ennek megfelelően elsődleges cél és feladat a vízviesszatartási feltételek megteremtése, további javítása, a már elkészült ilyen jellegű megoldások további fejlesztése. Különös tekintettel a hegyvidéki területeken szükséges a lefolyás lassítása, a kisebb vízhozamú patakok és időszakos vízfolyások esetében, ezt leginkább helyi faanyagból készült, kisebb, ideiglenes gáttakkal. Az alacsonyabb térszíneken öntözött területek részarányának növelése a cél. Új, aszálytűrőbb növényfajták termesztésbe vonási lehetőségeinek megvizsgálása, új művelési és erdőgazdálkodási technológiák megismertetése a gazdálkodókkal.

Aá-2: Hőhullámokkal szembeni védekezés erősítése: A klímaváltozás által előidézett, napjainkban is egyre gyakrabban és hosszabb időtartamban jelentkező hőhullámok rendkívül megviselik az emberi szervezetet. Több Európai Unió és magyarországi mérés szerint a közelmúlt adataihoz képest a hőhullámok okozta többlet halálozások száma, akár 130-175 %-kal lehet magasabb. Az ilyen magas adatok egyik sajnálatos adaléka a lakosság nem megfelelő egészségi állapota, valamint a kedvezőtlen jövedelmi helyzete. Ezen cél elérése érdekében fontos tevékenység a veszélyeztetett célcsoportok (kisgyermek, idős és beteg emberek, alacsony státuszú, szerény anyagi körülmények között élők) védekezési képességének növelése. Ennek egyik eszköze a megfelelő szintű és hatékonyságú tájékoztatás, szemléletformálás. Mivel mindkét megye lakossága előregedő, ezért fel kell

készülni az időskorúak megfelelő színvonalú egészségügyi és szociális ellátására is. Települési szinten növelheti a védekezés hatékonyságát az, ha növeljük a zöld- és vízfelületek arányát, a hőségnapok idején megnyitjuk a lakosság számára a klimatizált közintézményeket, illetve szükség szerint párapukát helyezünk üzembe.

Aá-3: Épített környezet sérülékenységének csökkentése: A hőmérséklet emelkedése mellett az egyéb időjárási szélsőségek gyakorisága is növekedni fog. Az éghajlati körzetek Az eltolódásának, illetve módosulásának egyik kedvezőtlen következménye a rendkívül erős viharok megjelenése. Az erős széllesek, gyakori villámcsapások, jégesők és az 1 óra alatt lehulló extrém mennyiségű csapadék az eddigieknél nagyobb megpróbáltatásnak teszi ki az épített környezetet, beleértve a lakó és műemléképületeket, valamint az infrastruktúra elemeit.

A megyékre, illetve főként annak falvaira kimondottan jellemző az épületek állagának folyamatos romlása, az épületállomány korösszetételének előregedése, ezek az épületek a viharokkal szemben sérülékenyebbek. A műemlékek felkészítése különösen fontos, mivel azok, akár eredeti formájukban helyreállíthatatlan károkat is szenvedhetnek. Mindkét megye esetében probléma az elektromos légvezetékek nagy mennyisége, mivel ezek sérülése esetén az áramkimaradás kedvezőtlen hatásai mellett tűzveszély is fennállhat, ezért törekedni kell a földkábelek minél szélesebb körű alkalmazására. Ezen problémákat nehéz csak helyi, települési szinten kezelni, fontos, hogy megyei, illetve régiós, akár országos programok induljanak az épületek felújítására, korszerűsítésére. E tekintetben is lényeges elem az érintettek megfelelő tájékoztatása az extrém időjárás okozta veszélyeztetettség csökkentése érdekében.

Aá-4: Árvízvédelmi rendszer fenntartása, villámárvizekkel szembeni védekezés kialakítása: A megyék domborzati adottságainak köszönhetően nagy völgy- és vízfolyássűrűséggel rendelkeznek. Ezek egy része nagy esésű patak, vagy folyó, amelyekre általánosan jellemző a csapadékvizek gyors összegyülekezése, majd lefolyása. Az utóbbi időben megfigyelhető lefolyás növekedés villámárvizeket és iszapfolyásokat idézett elő. Ez egyrészt az extrém mennyiségű csapadék, illetve a fedetlen lejtőknek tulajdonítható. A villámárvizek száma a jövőben tovább fog nőni, ezért azok káros hatásainak kivédése a fő cél. Ezt leginkább a lefolyás késleltetésével lehet elérni, egyrészt az aszályal szembeni védekezést is szolgáló ideiglenes, organikus anyagokból készülő kisebb gátakkal a szerényebb vízhozamú vízfolyásokon. A mezőgazdaságban a dombsági területeken a szintvonalakkal párhuzamos talajműveléssel is jelentős eredmények érhetőek el. A nagyobb folyók esetében fontos az

árvízvédelmi töltések folyamatos karbantartása, esetleges magasítása, illetve az árapasztó tározók létesítésének vizsgálata.

Aá-5: Természeti értékek veszélyeztetettsége: Megyék természeti, táji adottságai számos specifikumát tekintve különleges értékkel bírnak, nagy előnyt jelent a síksági, allúviumi és a magas középhegységi területek egymáshoz való közelsége. A klímaváltozás következtében az alacsonyan fekvő vizes élőhelyeket a kiszáradás veszélye fenyegeti, míg a hegyvidéki területek esetében a felmelegedés, valamint a nyári aszályos időszakok miatt talajok nedvességtartalmának csökkenése révén a fenyőfák immunrendszere legyengül, így az újonnan megjelenő kártevőkkel szembeni védekezésük legyengül, ami katasztrofális erdőpusztuláshoz vezethet. Az említett problémák elleni védekezés aktív módon a víz visszatartási technológiák alkalmazásával érhető el. Egyes erdészetekben komolyan felmerült az a gondolat, hogy a kb. 500-700 méteres magassági zónában kitermelt bükkfaállomány helyére a klímaváltozásnak jobban ellenálló, kevésbé vízigényes, a meleget jobban elviselő tölgyfákat telepítenek. Ez az elképzelés a fenyőerdők tekintetében is átgondolásra érdemes. Az új erdészei és vízmegtartó technológiák alkalmazásáról nagyon fontos a helyi gazdálkodók tájékoztatása a jó gyakorlatok példaként való bemutatásán keresztül. Külön problémát jelent a színesfémhányák zagytározóinak műszaki állapota, illetve azok ellenálló képessége a klímaváltozás okozta extrém időjárási elemekkel szemben.

Aá-6: Erdő-és vegetáció tűz általi veszélyeztetettség: A Felső-Tisza vízgyűjtőterületének egyik legnagyobb természeti kincse a nagy kiterjedésű erdőterületek. Ez a romániai vízgyűjtő Máramaros és Szatmár megyéire is fokozottan igaz, habár az utóbbi megyében jóval szerényebb az erdők kiterjedése. A erdők szén-dioxid elnyelő hatásuk mellett fontos gazdasági és rekreációs szereppel is bírnak. A globális felmelegedés okozta szárazodás, és a rovarkártevők elszaporodása miatt az erdők eleve veszélynek vannak és lesznek kitéve. Ehhez járul hozzá gyarapodó viharokat kísérő villámlások gyakoriságának növekedése is, amely számos tüzeset előidézője lehet. A villámlások által sokkal könnyebben alakulnak ki az erdőtüzek, ha az erdő aljnövényzete száraz, illetve a fák egy része a szárazság, vagy a kártevők által kipusztult. A korábbi adaptációs céloknál már említett víz visszatartási megoldások mellett nagyon fontos a felelős erdőgazdálkodás folytatása, ami első sorban a beteg, vagy kipusztult, száraz fák mielőbbi eltávolítását jelenti, ezzel csökkentve a vegetációtűz kialakulásának veszélyét. A víz visszatartás mellett, ahol lehetőség van rá a természetes mélyedéseket kell feltölteni csapadékvízzel, illetve előre meghatározott helyszíneken kisebb mesterséges víztározó medencék kialakítását javasoljuk, lehetőleg

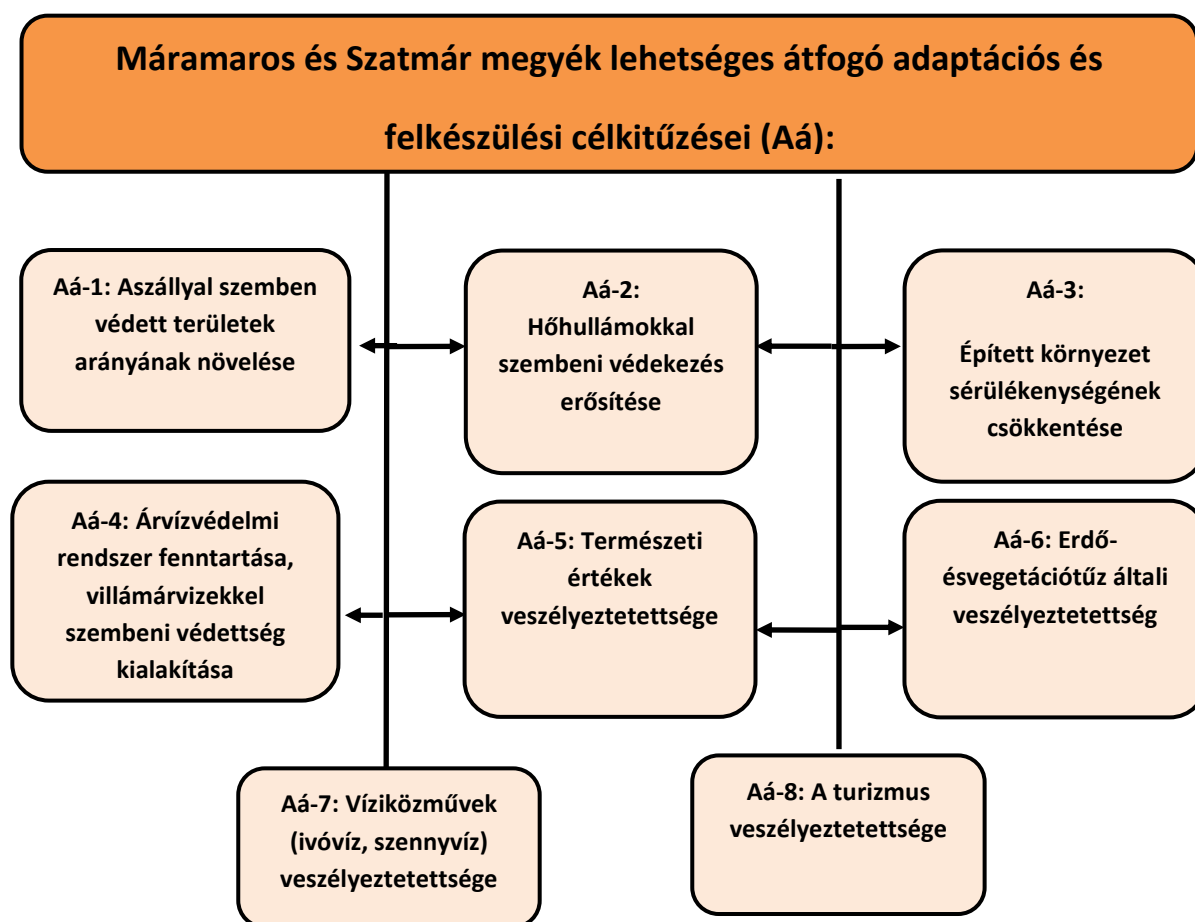
természetes anyagokból. A síkvidék területek esetében nagyon fontos az utak és vasutak menti erdőfoltok, erdősávok aljnövényzetének tisztán tartása, mivel ennek hányában a közlekedés következtében a jelenleginél is gyakoribb lehet a vegetációtüzek kialakulása. A hatóságok munkatársainak felkészítése mellett nagyon fontos a helyi gazdák és az erdőgazdálkodásban tevékenykedő vállalkozók felkészítése az adott terület estében legideálisabb adaptációs lehetőségekre.

Aá-7: Víziközművek (ivóvíz, szennyvíz) veszélyeztetettsége: A globális felmelegedés okozta jövőbeni szárazodás jelentős mértékben növelni fogja a lakosság és a helyi gazdálkodók ivó- és öntözővíz felhasználását. A Máramaros és Szatmár megyékben az utóbbi mintegy másfél évtizedben jelentősen nőtt az ivóvíz- és szennyvízhálózat hozza és ezzel együtt a rendszerbe bekötött települések és lakások száma. Az elért eredmények ellenére egyelőre még mindkét közmű esetében jelentős fejlődési lehetőségek vannak. Főként a vidéki kisebb településeken nagyon elterjedt talajvíz fogyasztása, melynek a szintje a jövőben jelentősen csökkenhet és ezzel együtt a minősége is romolhat. A vidéki területeken, tehát először a vezetékes ivóvíz minél szélesebb elérését kell biztosítani a lakosság számára, míg a már meglévő víziközmű hálózatokat fel kell készíteni a növekvő igénybevételre. A várható igénybevételnek megfelelő kapacitásbővítés mellett, a vezetékhálózatot alkalmassá kell tenni az esetlegesen kialakuló alámosás, a kisebb csuszamlások és talajberogyások okozta átmenti káreseményeknek.

Aá-8: A turizmus veszélyeztetettsége: Máramaros és Szatmár megyék egyaránt vonzó turisztikai desztinációkkal rendelkeznek. A látogatók létszáma folyamatosan növekszik és a jövőben további bővülésre lehet számítani e tekintetben. Ezzel viszont egyenletesen nő a természeti környezet terhelése is, ami egyúttal a klímaváltozás hatásainak köszönhetően különböző mértékben, de egyre sérülékenyebbé válik. A klímaváltozás komolyan korlátozhatja a turisztikai tevékenységek kapacitását, megszüntethet egy-egy konkrét turisztikai kínálati elemet, vagy akár újabb alternatív turisztikai termékek kialakítását ösztönözheti. A klimatikus viszonyok elsősorban a szabadtéri – főleg nyaraló-, aktív-, téli sport – turizmus esetében bírnak meghatározó jelentőséggel. Máramaros megyében főként a téli rövidülésével lehet számolni, így az alágazat szereplőinek diverzifikálni kell a kínálatukat, amit a nyári turistaszezon kitolódása is segíthet számukra megvalósítani. A vízi sportok esetében számolni kell az alacsony vízhozamok miatti kényszerszünetekkel. A probléma megoldása más területek, főként a vízügyi hatóságok bevonását igényli. A problémák

felmerülése előtt elsődleges célként javasoljuk, hogy megyei szinten felmérésre kerüljenek a turisztikai területek és azok épített elemeinek klímásérülékenysége.

A fentebb leírtak alapján Máramaros és Szatmár megyék lehetséges átfogó és felkészülési célkitűzései a 8.8. ábrán kerültek összefoglalásra.



8.8. ábra: Máramaros és Szatmár megyék átfogó adaptációs és felkészülési célkitűzései

Forrás: Saját szerkesztés

8.2.3. Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések

A fentebbi pontokban vázolt célkitűzések sikeres megvalósítása csak akkor képzelhető el, ha valamennyi érintett célcsoport megfelelő tájékoztatásban részesül, illetve részese a megvalósítási folyamatnak.

Ennek megfelelően Máramaros és Szatmár megyék vonatkozásában az alábbi klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések kerültek megfogalmazásra:

Szh-1: A klímatudatos fogyasztói magatartás javítása, további fokozása: a két megye lakosságának egy része kellő klímatudatossággal rendelkezik, míg a külföldi tapasztalatok alapján az alacsonyabb jövedelem viszonyú, hátrányos helyzetű társadalmi csoportok esetében ki kell alakítani a klímatudatos attitűdöt. Ennek fontos része a szemléletformálás erősítése, az ismeretterjesztő kampányok, akciók megvalósítása, melynek során hangsúlyozni kell a tudatos energiahasználatot, az energiahatékonyságot, a vízzel történő takarékoságot, az egyéni közlekedés lehetséges mérséklési módjait, valamint a keletkezett hulladék megfelelő elhelyezését, illetve annak minél nagyobb arányban történő szelektív gyűjtését. Idővel aztán további szemléletformálási eszközök alkalmazásával törekedni kell a nem újrahasznosítható hulladék mennyiségének csökkentésére. Fontos a helyi termékek széles körű megismertetése a lakossággal, valamint azok termelésének, vásárlásának ösztönzése. Ennek megvalósításába lehetőség szerint be kell vonni minden szóba jöhető érintett szervezetet, intézményt, kormányzati és önkormányzati hivatalt, az alap-, a közép- és a felsőfokú oktatási intézményeket, amelyek hitelesen meg tudják jeleníteni és képviselni tudják a klímatudatos magatartást.

Szh-2: A helyi alkalmazkodási ismeretek bővítése: ki kell dolgozni és meg kell ismertetni az érintettekkel azokat a helyi specifikus alkalmazkodási technikákat, megoldásokat, jó gyakorlatokat, amelyek segítségével a klímaváltozás negatív hatásai tompíthatók, különösen a mezőgazdasági termelés területén. Ezen túlmenően szükséges a térség lakosságának klímavédelemmel kapcsolatos általános tudásbővítése. Fontos a célzott, adott területre, csoportokra vonatkozó alkalmazkodási javaslatok megtétele, pl. a hegy- és síkvidéki területekre külön javaslat kidolgozása. A mezőgazdasági, termelő és szolgáltató szektorok képviselőinél fellépő problémákra adott megoldások. Ennek megvalósításába lehetőség szerint szintén be kell vonni minden szóba jöhető érintett szervezetet, intézményt, kormányzati és önkormányzati hivatalt, az alap-, a közép- és a felsőfokú oktatási intézményeket, amelyek hitelesen meg tudják jeleníteni és képviselni tudják a klímatudatos magatartást.

Szh-3: Az ÜHG-kibocsátás csökkentését célzó szemléletformálás: az ÜHG leltár adatai szerint Máramaros és Szatmár megyék kibocsátásának legnagyobb részarányát az energiafelhasználás adja, majd ezután a közlekedési szektor következik, mintegy 50 %-kal

alacsonyabb értékkel. Ezek csökkentése az elkövetkező időszak fontos feladata. Cél a lakossági, a vállalkozói és az intézményi szféra energiahatékonysági beruházásainak ösztönzése, illetve a sikeres beruházások eredményeinek nyilvánossá tétele, mint jó gyakorlat. Fontos már gyermekkorban elkezdni a klímatudatos szemléletformálást, de csak az életkori sajátosságok figyelembevételével, mivel csak így válik a jelen ifjúságából környezettudatos felnőtt.

Máramaros és Szatmár megyék vonatkozásában megfogalmazott lehetséges horizontális klímatudatossági és szemléletformálási célrendszert a 8.9. ábra szemlélteti.



8.9. ábra: A Máramaros és Szatmár megyék lehetséges horizontális klímatudatossági és szemléletformálási célrendszere

Forrás: saját szerkesztés

Összefoglalásképpen elmondható, hogy Máramaros és Szatmár megyék klímavédelmi jövőképeinek megvalósítása érdekében négymitigációs, nyolcadaptációs és felkészülési célkitűzés, valamint három szemléletformálási cél került megfogalmazásra.

8.3. Szlovákia: a Kassai kerület lehetséges klímavédelmi jövőképe és az ennek eléréshez szükséges célrendszer megfogalmazása

A Kassai kerület, mint a Felső-Tisza vízgyűjtőjének szlovákiai részére vonatkozóan a lehetséges klímavédelmi jövőképét az alábbiak szerint fogalmazzuk meg:

"A Kassai kerület versenyképes és klímabarát terület lesz, ahol a városi és vidéki lakosság részére egyaránt biztosított a minőségi élet, munka és szabadidős tevékenység lehetősége a természeti értékek megóvásával egyidejűleg."

Ez a lehetséges klímavédelmi jövőkép csak úgy tud megvalósulni, ha minden érintett szereplő (közigazgatás, lakosság, gazdasági szereplők stb.) ismeri és elfogadja azt a célrendszert, amely záloga lehet a jövőkép megvalósulásának. Ehhez tehát szükséges a klímavédelmi célrendszer megfogalmazása. A továbbiakban a fentebb megfogalmazott klímavédelmi jövőkép eléréséhez szükséges mitigációs, adaptációs, valamint a horizontális klímavédelmi és szemléletformálási célrendszert mutatjuk be.

8.3.1. Mitigációs célkitűzések

A Kassai kerület vonatkozásában elkészült ÜHG leltár adatai és annak elemzése rámutatott arra, hogy a dekarbonizáció terén az egyik legfontosabb lépés a nagyipari kibocsátás csökkentése. Emellett általánosságban szükséges lépéseket tenni az energiafogyasztás csökkentésére és az energiahatékonyság további növelésére. Szintén fontos célterület az erdősítés további növelése. A mitigációs célrendszer megfogalmazásánál az érintett kibocsátók részarányából indultunk ki és ez alapján fogalmaztuk meg a Kassai kerületre vonatkozó lehetséges célokat, melyeket az alábbiakban foglalunk össze:

M-1: Az energiahatalás használata csökkentése, az energiahatékonyság további növelése: az elemzés rámutatott, hogy az összesített energiahatalás használata enyhén növekvő tendenciát mutat, amelynek megállítása és a csökkenés elérése kívánatos. Ha nagyipari kibocsátást is figyelembe vesszük, akkor az energiahatalás használataból származó ÜHG-kibocsátás jelenti a legnagyobb részarányt (mintegy 15 %). Ugyanakkor a nagyipari kibocsátás figyelembe vétele nélkül ez az arány több mint 80 %. Emiatt is fontos az energiahatalás használata csökkentése, ezzel párhuzamosan az energiahatékonyság növelése, amely együttesen jelentős ÜHG-kibocsátás

csökkenést tud eredményezni. A Szlovákia által kitűzött cél, hogy 2030-ra az energiahatékonyság növelése következtében az energiamegtakarítás elérje a 30-32 %-ot. Ezt az értéket célszerű megcélozni területi szinten is.

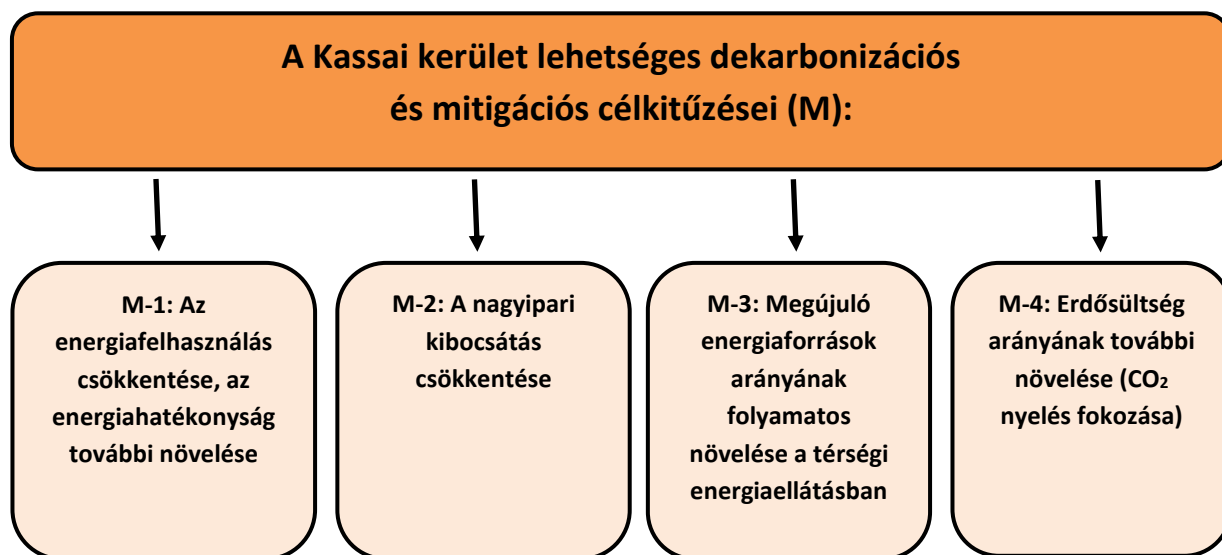
M-2: A nagyipari kibocsátás csökkentése: a térség jelentősnek mondható nagyipari kibocsátással rendelkezik, amely kibocsátás csökkenő tendenciát mutat a vizsgált időszakban. Ennek a tendenciának a fenntartása kívánatos, az ütemét azonban célszerű gyorsítani. A 2016. évi adatok szerint az ipari folyamatok szektoron belüli ÜHG-kibocsátás 52 %-áért a fémgyártás a felelős. Az EUROSTAT adatai szerint Szlovákiában az energaintenzitás még mindig viszonylag magasabb az EU átlagához képest. Ennek oka az ipari termelés történelmi szerkezete. A dekarbonizáció ugyanakkor gyengíti a nehézipar egyes ágazatait, például a vegyipart, a gumi- és a műanyagipart, valamint a vas- és acélágazatot. Számolni kell azzal, hogy a vas- és acélipar átalakítása extramagas beruházási költségekkel jár, ami jelentős áremelkedéseket eredményez majd. Másrészt ugyanakkor – különösen a színesfém-ágazatban – az energiaköltségek csökkennek a dekarbonizációs politikák következtében, amelyek csökkenő árakhoz és a termelés növekedéséhez vezetnek. A Szlovák Köztársaság 2030-ig szóló alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztési stratégiája kitékintéssel 2050-ig (Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050) dokumentumban foglaltak szerint a fémgyártásból származó 4.906 Gg CO₂ egyenértékű kibocsátást (2017. évi adat) 2040-re 4.043 Gg CO₂ egyenértékre kell csökkenteni.

M-3: Megújuló energiaforrások arányának folyamatos növelése a térségi energiaellátásban: az ÜHG-kibocsátás csökkentésének klímavédelmi szempontból egyik legkívánatosabb módja a megújuló energiák minél nagyobb arányú használata. Ahogy az elemzés is rámutatott a térség kiváló adottságokkal és nagy potenciállal ebben a tekintetben. Kiemelten fontos, hogy bármilyen fejlesztés is valósul meg (pl. napelem, szélerőmű, biomassza erőmű, vízerőmű stb.), az olyan megoldást jelentsen, amely egyértelműen és bizonyíthatóan a fenntartható fejlődés irányába mutat, csökkenti a környezeti terhelést, illetve a fosszilis energiaforrások felhasználásnak arányát. Az országos célérték 2030-ra a megújuló energiák részarányát tekintve 19,2 %. Ezt a célértéket szükséges területi szinten is érvényesíteni.

M-4: Erdősültség arányának további növelése (CO₂ nyelés fokozása): az ÜHG leltár alapján végzett elemzés alapján kijelenthető, hogy a térség erdősültségének arányát feltétlenül növelni szükséges. Ez nemcsak a klímavédelmi szempontok szerint kívánatos, hanem a

másodlagos célok miatt is (pl. turizmus). A klímasemlegesség megteremtése érdekében a mitigációs intézkedések mellett fontos, hogy a nyelés is növekedjen.

Mindezek alapján a Kassai kerület lehetséges dekarbonizációs és mitigációs célrendszerét a 8.10. ábra szemlélteti.



8.10. ábra: A Kassai kerület lehetséges dekarbonizációs és mitigációs célrendszere

Forrás: saját szerkesztés

8.3.2. Adaptációs és felkészülési célkitűzések

Az éghajlatváltozási problémák közül több is jelentősen érinti a Kassai területet és jelentősen befolyásolja a kerület lakosságát, gazdaságát. Az elemzés alapján a kerület vonatkozásában az alábbi átfogó adaptációs és felkészülési célkitűzések kerültek megfogalmazásra:

Aá-1: Aszályal szemben védett területek arányának növelése: A Kassai terület ki van téve az éghajlatváltozás miatt bekövetkező aszály kockázatának, ami veszélybe sodorhatja a mezőgazdasági termelést és az erdőgazdálkodást. A síkvidéki területeken jelentősebb az aszály veszélyeztetettség, ahol mezőgazdasági termelést visszafoghatja. Míg hegyvidéki területen a vízellátásban okozat hiányosságokat, azonban a hőmérséklet emelkedése és a nedvességhiány az invazív fajoknak kedvez. Mivel a Kassai terület mindkét régióját érinti, ezért fő célkitűzés a vízre vonatkozó adatok szükségességének meghatározása, elemzése és bemutatása. A felszíni víz és a felszín alatti víz erőforrásainak, valamint a felszíni és a talajvíz kölcsönhatásainak értékelése.

Aá-2: Hőhullámokkal szembeni védekezés erősítése: A Kassai terület alföldi régiója érintett a hőhullámok okozta hatásoktól. Ezek az éghajlati hatások befolyásolják a régióban halálozások számát. A hőhullámok gyakoriságának a növekedése fokozhatja a jövőbeni egészségügy kockázatokat is. Ennél fogva szükséges folyamatosan tájékoztatni és szemlélet formálni a lakosság egyedeit, hogy klímatudatos és egészség megőrző gyakorlatokon vegyenek részt. Települési szinten lehet növelni a védekezés hatékonyságát az, ha növeljük a zöld- és vízfelületek arányát, a hőségnapok idején megnyitjuk a lakosság számára a klimatizált közintézményeket, illetve szükség szerint párapukát helyezünk üzembe.

Aá-3: Épített környezet sérülékenységének csökkentése: A Kassai területre jellemző, hogy az épületek jelentős részének az állaga folyamatos romlás alatt áll. Az épületek energetikai korszerűsítése és projektek indítása az utóbbi időszakban növekedett. Közintézmények energetikai korszerűsítését elkezdték a Kassai területen. Az ÜHG leltár szerint az energiafogyasztás nagy része az épületek felfűtésére fordítódik. Ennél fogva, azt javasoljuk, hogy fokozni kell azoknak a projekteknek a számát, melyekben energiahatékonyság van előtérbe helyezve.

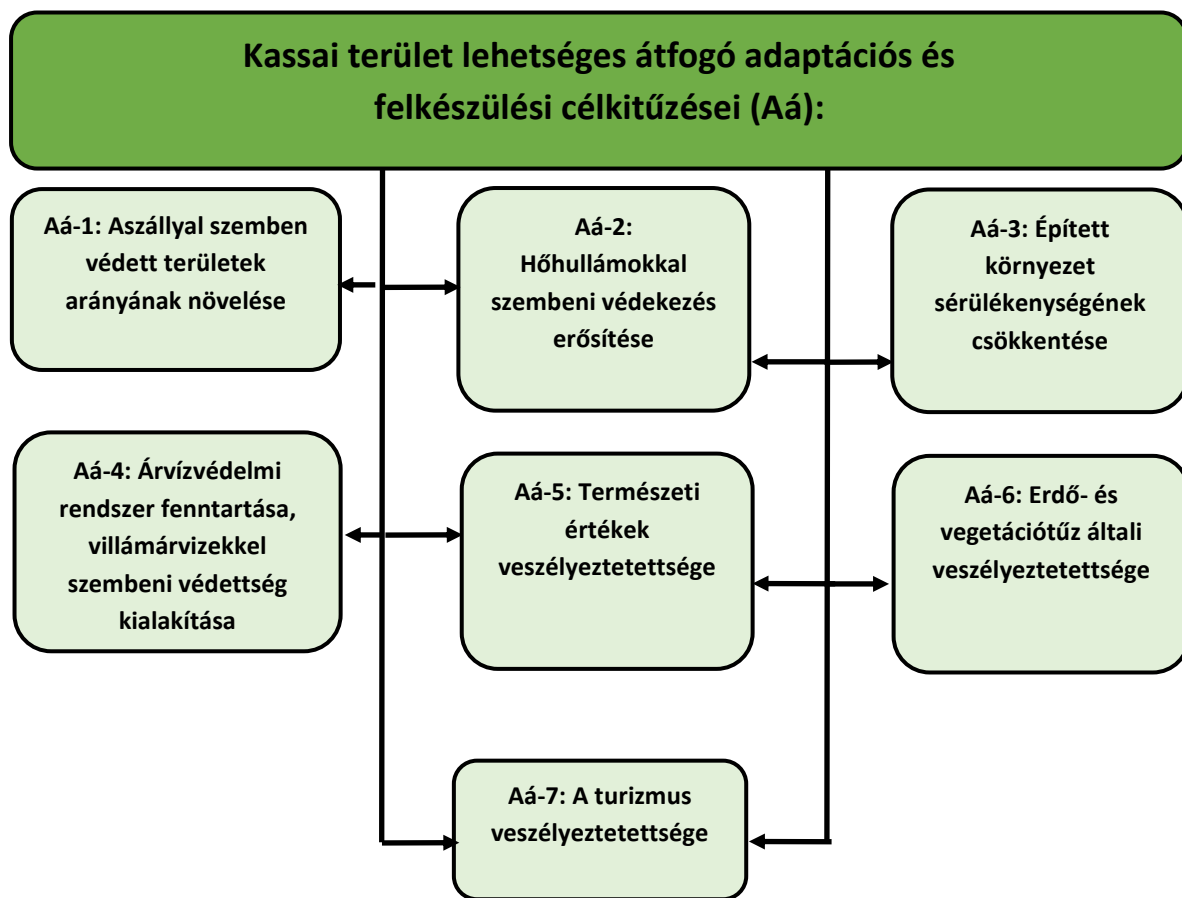
Aá-4: Árvízvédelmi rendszer fenntartása, villámárvizekkel szembeni védetség kialakítása: A kerület domborzati sajátosságának köszönhetően nagy vízfolyássűrűséggel bír. A vízfolyások egy része patak és folyó, amelyekre jellemző a gyors vízszállítás a hegyvidéki területeken, míg az alföldi régióban középszakasz jellegű folyók vannak jelentős vízhozammal. A vízgyűjtőben megfigyelhető a csapadék enyhe növekedése, ami nagyobb lefolyás növekedéssel járhat, árvizeket és villám árvizeket okozva. Elsősorban a hirtelen lezúduló, extrém csapadékmennyiség elleni védekezés fokozásával, az elöntött területek arányának csökkentésével. A megye változatos domborzati adottságainak köszönhetően az intézkedések tervezésénél kiemelt figyelmet kell fordítani a dombvidéki és síkvidéki területeket érő eltérő hatásokra, így a szükséges beavatkozások eltérő jellegére. Továbbá, rövid idő alatt lehulló csapadékmennyiség gyakoribbá válása jelentősen növeli a kockázatát a villám árvizek kialakulásának. Azt a célt javasoljuk, hogy az árvizek elleni védekezés megerősítése és villám árvizekre való felkészülés, és megfigyelői rendszer fejlesztése.

Aá-5: Természeti értékek veszélyeztetettsége: A kerület európai szinten is kiemelkedő természeti értékekkel, gazdag flóra- és faunavilággal rendelkezik, amely felbontható két jellegzetes régióra, síkság és hegyvidék.

A klímaváltozás hatásai, az élőhelyek jövőjének és a térség biodiverzitásának alakulását jelentősen befolyásolják, a tájidegen, inváziós fajok megjelenése, valamint az extrém időjárási események, így a vízkárok és aszály által veszélyeztetett területek növekedésével a kockázatok száma is nő.

Aá-6: Erdő- és vegetációtűz általi veszélyeztetettség: A Kassai kerületben az erdőterület aránya jelentősen meghaladja a negyven százalékot. A erdők szén-dioxid elnyelő hatásuk mellett fontos gazdasági és rekreációs szereppel is bírnak. Az erdőkben kialakult szárazodás és fluktuáló vízellátás miatt növekvő veszélynek vannak kitéve. Az erdőtűzek kialakulását gyakrabban előforduló viharokat kísérő villámlások okozhatják, jelentősebb tüzesetek előidőzője lehet. A klímaváltozás következtében a fenyőerdők nagy veszélynek vannak kitéve. Jelentős károkat okoz a betűzőszú (Ipstypographus) rovarkártevő. A szú a legyengült, sérült fákat támadja meg, de már az utóbbi években megfigyelhető, hogy az épnek, egészségesnek tűnő fákat is megtámadja. A korábbi adaptációs célokkal hasonlóan meg kell előzni a villám árvizek kialakulását. Kisebb mesterséges víztározók létesítése lehet a cél, ami csökkentheti a nagyobb területekre kiterjedő erdőtűzeket is. Az erdőterületek arányának növelés a Kassai területen elősegítheti a dekarbonizációt.

Aá-7: A turizmus veszélyeztetettsége: A Kassai kerület sok történelmi jelentőségű emlékhellyel rendelkezik, amelyek az UNESCO világörökség részét képezik. A turizmus egyik fő profilja a rekreációs turizmus, amelynek a feltételei kedvezőek, megfelelő szálláshellyel ellátva. A turizmusban a legtöbb ágazat jelen van a területen, amit tovább érdemes diverzifikálni egyéb részágazatokra, hiszen ez csökkentheti a turizmus sérülékenységét. A vízi sportok esetén a klíma változás miatt számolni kell a vízhozamok gyors változásával, míg a téli sportok esetén számolni kell a hótakarós napok számának változásával. Elsődleges célként javasoljuk a turizmus szektorban, hogy felmérésre kerüljenek az egyes ágazati területek klíma sérülékenysége.



8.11. ábra: Kassai területátfogó adaptációs és felkészülési célkitűzései *Forrás: saját szerkesztés*

8.3.3. Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések

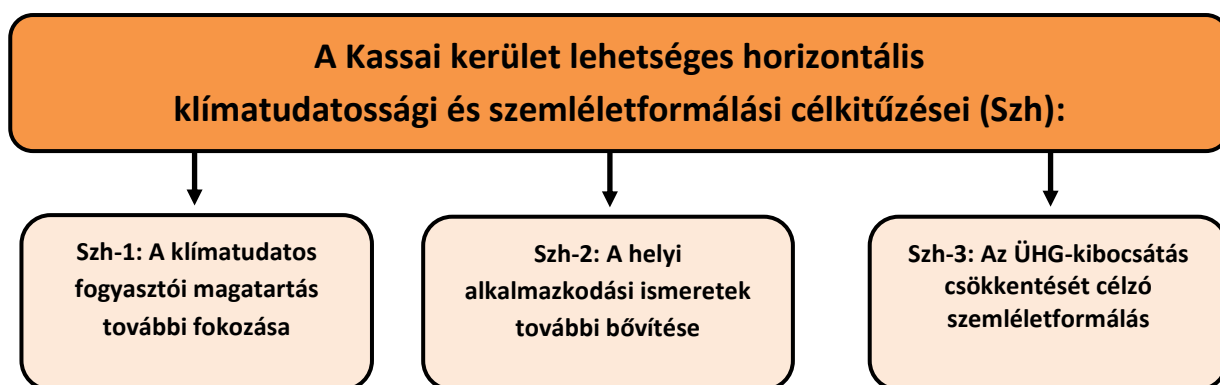
Az előző pontokban vázolt célkitűzések sikeres megvalósítása csak akkor képzelhető el, ha valamennyi érintett célcsoport megfelelő tájékoztatásban részesül, illetve részese a megvalósítási folyamatnak. Ennek megfelelően a Kassai kerület vonatkozásában az alábbi klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések kerületek megfogalmazásra:

Szh-1: A klímatudatos fogyasztói magatartás további fokozása: a terület lakosságának jelentős részénél tovább kell fokozni a klímatudatos attitűd kialakítását. Ennek fontos része a szemléletformálás erősítése, az ismeretterjesztő kampányok, akciók megvalósítása, melynek során hangsúlyozni kell a tudatos energiahasználatot, az energiahatékonyságot, az egyéni közlekedés lehetséges mérséklési módjait, valamint a hulladék mennyiségének további csökkentését. Ennek megvalósításába lehetőség szerint be kell vonni minden szóba jöhető érintett szervezetet, intézményt, kormányzati és önkormányzati hivatalt, az alap-, a közép- és

a felsőfokú oktatási intézményeket, amelyek hitelesen meg tudják jeleníteni és képviselni a klímatudatos magatartást.

Szh-2: A helyi alkalmazkodási ismeretek további bővítése: ki kell dolgozni és meg kell ismertetni az érintettekkel azokat a helyi specifikus alkalmazkodási technikákat, megoldásokat, jó gyakorlatokat, amelyek segítségével a klímaváltozás negatív hatásai tompíthatók, különösen a mezőgazdasági termelés területén. Ezen túlmenően szükséges a térség lakosságának klímavédelemmel kapcsolatos általános tudásbővítése. Mivel térségi szinten elsősorban a lakosság tehet a legtöbbet a klímaváltozás ellen, ezért nagyon fontos, hogy az érintettek megismerjék az ezzel járó, helyi szinten jelentkező problémákat és fontos az is, hogy alkalmazkodni tudjanak a bekövetkező változásokhoz, kihívásokhoz.

Szh-3: Az ÜHG-kibocsátás csökkentését célzó szemléletformálás: az ÜHG leltár adatai szerint a Kassai kerületben a nagyipari kibocsátás után az ÜHG-kibocsátás legnagyobb részarányát az energiafelhasználás adja. Ennek csökkentése az elkövetkező időszak fontos feladata, melynek megvalósítása érdekében olyan szemléletformáló kampányokat kell indítani, melyek célja a lakosság informálása, az energiahatékonysági beruházások további ösztönzése, a támogatási formák és az elért eredmények, valamint a jó gyakorlatok népszerűsítése, adaptálása. Fontos már gyermekkorban elkezdni a klímatudatos szemléletformálást, de csak az életkori sajátosságok figyelembevételével, mivel csak így válik a jelen ifjúságából környezettudatos felnőtt. A Kassai kerület vonatkozásában megfogalmazott lehetséges horizontális klímatudatossági és szemléletformálási célrendszert a 8.12. ábra szemlélteti.



8.12. ábra: A Kassai kerület lehetséges horizontális klímatudatossági és szemléletformálási célrendszere. *Forrás: saját szerkesztés*

8.4. Ukrajna: Kárpátalja megye lehetséges klímavédelmi jövőképe és az ennek eléréshez szükséges célrendszer megfogalmazása

Kárpátalja megyére, mint a Felső-Tisza vízgyűjtőjének ukrajnai részére vonatkozóan a lehetséges klímavédelmi jövőképet az alábbiak szerint fogalmazzuk meg:

"Kárpátalja egy olyan régió lesz, ahol érvényesülnek a klímavédelmi szempontok az ipari fejlődés és az egyedi természeti erőforrások megőrzésének egyensúlyában, olyan régió, ahol mindenki szívesen él és dolgozik."

Ez a lehetséges klímavédelmi jövőkép csak úgy tud megvalósulni, ha minden érintett szereplő (közigazgatás, lakosság, gazdasági szereplők stb.) ismeri és elfogadja azt a célrendszert, amely záloga lehet a jövőkép megvalósulásának. Ehhez tehát szükséges a klímavédelmi célrendszer megfogalmazása. A továbbiakban a fentebb megfogalmazott klímavédelmi jövőkép eléréséhez szükséges mitigációs, adaptációs, valamint a horizontális klímavédelmi és szemléletformálási célrendszert mutatjuk be.

8.4.1. Mitigációs célkitűzések

Ukrajna elkötelezte magát az éghajlatváltozás mérséklése mellett, mely elkötelezettséget térségi szinten is érvényesíteni szükséges. Ez azt jelenti, hogy a rendelkezésére álló eszközök felhasználásával mindent meg kell tenni a térség ÜHG-kibocsátásának csökkentése és a szén-dioxid elnyelő kapacitás minél nagyobb mértékű növelése érdekében.

A célok kijelölése során azonban minden esetben szem előtt kell tartani az adott térség gazdasági erejét és lehetőségeit, valamint az itt élő emberek érdekeit és életminőségét. A megye életében jelen van az ipar, amely a CO₂ kibocsátási értékekben is megjelenik, bár az EU ETS rendszerben ezeket nem tartják nyilván. Ezen a területen ugyanakkor jelenleg jóval szerényebb mozgástere van a megyei közigazgatásnak, mint a lakossági és a kommunális kibocsátások terén.

A Kárpátalja vonatkozásában elkészült ÜHG leltár adatai azt mutatják, hogy a dekarbonizáció és a mitigáció területén az egyik legfontosabb lépés a fosszilis energiahordozók kiváltása, illetve azok felhasználásának jelentős csökkentése. Emellett az energiahatékonyság növelése is jelentős dekarbonizációs lehetőséget rejt még magában. A mitigációs célrendszer

megfogalmazásánál alapvetően az érintett kibocsátók részarányából indultunk ki és ez alapján foglalmaztuk meg a lehetséges célokat, melyek az alábbiakban foglalhatók össze:

M-1: Az energiafelhasználáshoz köthető ÜHG-kibocsátás csökkentése, az energiahatékonyság növelése: az elemzés megmutatta, hogy a megyében az összesített energiafelhasználás enyhén csökkenő tendenciát mutat, amelynek fenntartása és további fokozása kívánatos. A felhasznált energiából származó ÜHG-kibocsátás jelenti a legnagyobb részarányt (közel 50 %). Ennek csökkentése leghatékonyabban az energiahatékonyság növelésével érhető el, így a megyében jelentős mértékű energiahatékonysági beruházásokra van szükség mind a lakossági, mind a kommunális, mind pedig az állami és az önkormányzati szektorban. Emellett a gazdasági szereplők részéről is fokozni szükséges az energiahatékonyságot.

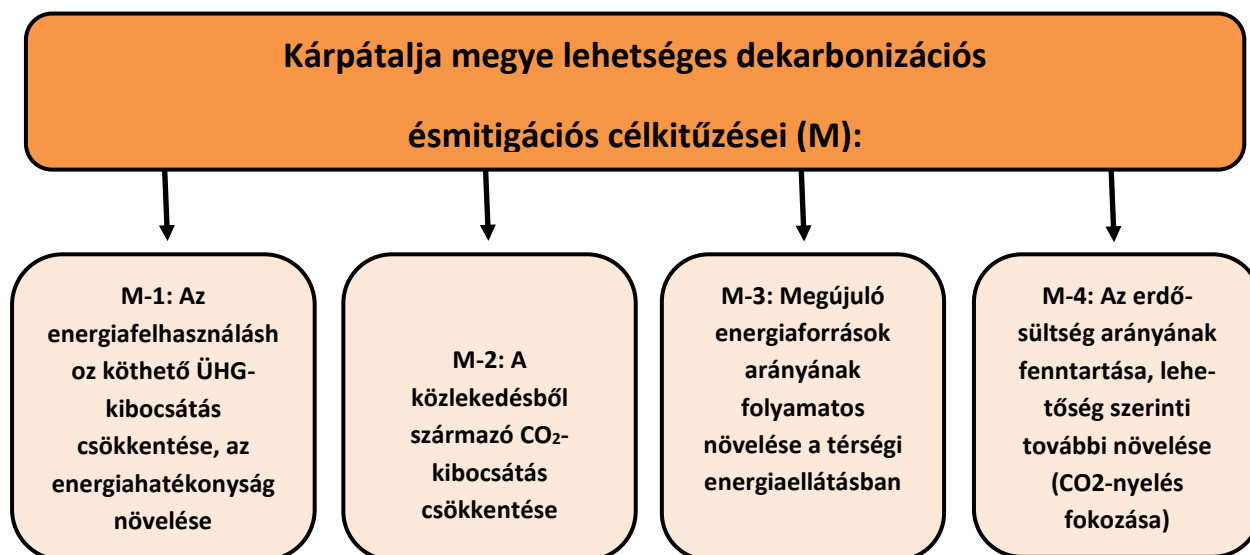
M-2: A közlekedésből származó CO₂ kibocsátás csökkentése: az ÜHG leltár adatai alapján csökkenő tendencia figyelhető meg a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás területén. Ennek a csökkenésnek a fenntartása kívánatos, az ütemét azonban fokozni szükséges. Ki kell azonban emelni, hogy a megyében egy fontos páneurópai közlekedési folyosó található (TEN-T V. folyosó: Velence – Trieszt/Koper – Ljubljana – Maribor – Budapest – Ungvár – Lviv – Kijev), amely jelentős személy- és teherforgalmat bonyolít le. Ennek gazdasági szerepe nagyon jelentős, így ennek a forgalomnak a csökkenése nem valószínűsíthető. Fontos helyi cél azonban, hogy a térség lakosaiban tudatosuljon a közlekedés és az indokolatlan autóhasználat okozta kibocsátás hatása, ezzel egyidejűleg törekedni kell a környezetbarát közlekedési módok feltételeinek megteremtésére (pl. elektromos töltőállomások kialakítása). Ezt követően kívánatos az egyéni közlekedésben támogatni az elektromos járművek beszerzését, az egyéb alternatív megoldásokat (pl. telekocsi a munkába járáshoz, járműmegosztás stb.).

M-3: Megújuló energiaforrások arányának folyamatos növelése a térségi energiaellátásban: az ÜHG-kibocsátás csökkentésének klímavédelmi szempontból egyik legkívánatosabb módja a megújuló energiák minél nagyobb arányú használata. Kárpátalja jelentős potenciállal rendelkezik a vízenergia területén a hegyvidéki folyóknak köszönhetően. Ezen potenciál kihasználásának fokozása, valamint ezzel párhuzamosan a napelemes rendszerek, illetve a használati melegvíz előállítására a napkollektorok alkalmazása (főként a síkvidéki területeken) szintén fontos fejlesztési terület. Bármilyen megújuló energiaforrással kapcsolatos fejlesztés megvalósítása esetén (pl. napelem, szélerőmű, biomassza erőmű,

vízerőmű stb.) csak olyan megoldást célszerű választani, amely egyértelműen és bizonyíthatóan a fenntartható fejlődés irányába mutat, csökkenti a környezeti terhelést, illetve a fosszilis energiaforrások felhasználásnak arányát.

M-4: Az erdősültség arányának fenntartása, lehetőség szerinti további növelése (CO₂ nyelés fokozása): Kárpátalja megye erdősültsége kimagaslónak mondható (területének több mint 50 %-a erdő), melynek fenntartása, lehetőség szerinti további növelése kívánatos. Ez nemcsak a klímavédelmi szempontok miatt fontos, hanem a másodlagos célok miatt is nagy jelentőséggel bír (pl. ökoturizmus). A klímasemlegességi célok eléréséhez a megye ezáltal jelentős mértékben hozzá tud járulni.

Mindezek alapján Kárpátalja megye lehetséges dekarbonizációs és mitigációs célrendszerét a 8.13. ábra szemlélteti.



8.13. ábra: Kárpátalja megye lehetséges dekarbonizációs és mitigációs célrendszere

Forrás: saját szerkesztés

8.4.2 . Adaptációs és felkészülési célkitűzések

Az éghajlatváltozási problémák közül több is jelentősen érinti Kárpátalja megyét, befolyásolja a megye lakosságát, gazdaságát, mezőgazdasági termelését.

Az elemzés alapján a megye vonatkozásában az alábbi átfogó adaptációs és felkészülési célkitűzések kerültek megfogalmazásra:

Aá-1: Aszályal szemben védett területek arányának növelése: Az aszály az éghajlati scenáriók szerint Kárpátalja megye síkvidéki területén problémát jelenthet a mezőgazdasági termelésében, hiszen jelentős termésviszsaesést generálhat a gazdáknak. Míg a hegyvidéki területek az aszály hatása nem jelentős az erdőgazdálkodás szempontjából. Összeségében az aszály veszélye az alföldi régióban a mezőgazdasági szektort érinti, ennél fogva a fő cél és feladat, hogy vízgazdálkodási rendszer kiépítése a mezőgazdasági termelés javítása érdekében. Műszaki megoldások segítségével megtartani a vizet a mezőgazdasági területek számára, amelynek a fő forrása a felszíni vizek és folyóvizek. Ezek mellett nagyon fontos cél, hogy öntözött területek részarányának növelése, valamint aszálytűrő növényfajták alkalmazása a mezőgazdasági termelőknek. Mezőgazdaságban kiépített csatornarendszerek felülvizsgálata és javítása.

Aá-2: Hőhullámokkal szembeni védekezés erősítése: Kárpátalja megye alföldi területei jelentősen érintett a hőhullámok okozta hatásoktól. Ezek a hatások a halálozások növekedése számával összefüggésben lehet, ezen időjárási helyzetek jelentősen megterhelik a lakosság szerveztét, amely főként a többlet hőmérséklettel magyarázható. Ugyanakkor a lakosság kedvezőtlen egészségügyi és jövedelmi helyzete nem segíti elő az egészségügyi védekezést. A megyében fontos lehet a következő cél elérése, annak érdekében, hogy a társadalom veszélyeztetett korcsoportjai minél jobban tudjanak védekezni a városi és a vidéki területeken egyaránt. A védekezés egyik módja, hogy megfelelő szintű és hatékonyságú szemléletformálási programok szervezése és megvalósítása. A településeken kulcsfontosságú lehet a zöld folyosók, parkok, nyílt víz felszínek kialakítása, melyek elősegítik a hőmérséklet csökkentését a városközpontban.

Aá-3: Épített környezet sérülékenységeinek csökkentése: Kárpátalja megyére jellemző, hogy az épületeinek az állaga folyamatosan romlik, melyet a szélsőséges hidrológiai és meteorológia helyzetek nyomán történik (széllökések, villámkárak, árvizek, talajvíztükör). A vidéki településeken az épületek korösszetétele előregedő, ezáltal sérülékenyebb is. A heves esőzések következtében az épületek tetőszerkezete túlterhelt lehet (jégár, nagy mennyiségű csapadékhó), valamint csatornahálózat hiányossága gyorsítja az épületek az átlagosnál intenzívebb romlását. Ezeket a problémákat fontos lehet kezelni a jövőben, amelyek országos

programok és önkormányzati fejlesztések keretein belül valósulhat meg, vagyis az épületek korszerűsítése, energiahatékonyság javítása.

Aá-4: Árvízvédelmi rendszer fenntartása, villámárvizekkel szembeni védekezés kialakítása: A megye domborzati viszonyainak köszönhetően nagy vízfolyássűrűséggel bír. A vízfolyások egy része patak és folyó, amelyekre jellemző a gyors vízszállítás a hegyvidéki területeken, míg az alföldi régióban középszakasz jellegű folyók vannak jelentős vízhozammal. A vízgyűjtőben megfigyelhető a csapadék enyhe növekedése, ami nagyobb lefolyás növekedéssel járhat, árvizeket és villám árvizeket okozva. Továbbá, rövid idő alatt lehulló csapadékmennyiség gyakoribbá válása jelentősen növeli a kockázatát a villám árvizek kialakulásának. A fő cél lehet, hogy az árvizek elleni védekezés és megelőzés. A megelőzésben alkalmazható lehet olyan műszaki megoldás(ok), amivel kivédhető a villámárvíz és az alföldi területeken tárolható a víztöbblet, majd felhasználható öntözési célokra. A nagyobb folyók esetében fontos az árvízvédelmi töltések folyamatos karbantartása, esetleges magasítása, illetve az árapasztó tározók létesítésének vizsgálata.

Aá-5: Természeti értékek veszélyeztetettsége: a megye gazdag természeti élővilággal rendelkezik, amely felbontható két jellegzetes régióra, síkság és hegyvidék. A síksági területek az aszályos időjárási helyzeteknek jelentősen ki vannak téve, főleg a vizes élőhelyek, míg a hegyvidéken a hirtelen lehulló csapadék okozhat természeti károkat. A klímaváltozás jelentősen meghatározza a régióban fellelhető fajok diverzitásának csökkenését. Ezen folyamat mérséklésére megfogalmazható, az a célkitűzés, hogy bővítsék a síkságon a védett területek arányát, továbbá az élővilág megtartását és sokféleségének megőrzését elősegítheti az alföldi erdő területi arányának növelése.

Az antropogén eredetű felszínformák és felszínalatti bányák kockázatot jelenthetnek az élővilágra, a Tisza folyóra, és a síksági területekre. A klímaváltozás nyomán növekvő csapadékmennyiségek felgyorsítják a beszakadt tárnák és megsüllyedt területek számát, amely jelentős hatással lehet az infrastruktúrára és középületekre. Lehetséges célkitűzés, hogy az elhagyott bányaterületen ki kell alakítani megfelelő kapacitású csapadék vízelvezető rendszert.

Aá-6: Erdő és- vegetációtűz általi veszélyeztetettség: Kárpátalján az erdőterületek aránya jelentős meghaladja a negyven százalékot, azonban síkvidéki területen ez mindössze tizenöt százalékot tesz ki. A erdők szén-dioxid elnyelő hatásuk mellett fontos gazdasági és rekreációs szereppel is bírnak. Az erdők a kialakult szárazodás és fluktuáló vízellátás miatt

növekvő veszélynek vannak kitéve. Az erdőtüzek kialakulását a gyakrabban előforduló viharokat kísérő villámlások okozhatják, jelentősebb tüzesetek előidőzője lehet. Korábbi adaptációs célokkal összhangban vízviisszatartási megoldások elősegíthetik az erdőtüzek megelőzését, valamint a tudatos erőgazdálkodás meghonosítása is jelentősen hozzájárulna kockázatok minimalizálásához. A veszélyeztetettebb területek közelében kisebb mesterséges víztározók létesítése csökkentheti a nagyobb területekre kiterjedő erdőtüzeket. A síkvidéki területek esetében fontos az erdőterületek arányának javítása, továbbá az erdősávok aljnövényzetének tisztántartása.

Aá-7: A Hulladékhelyzet kezelése: A fogyasztói magatartás nyomán jelentős hulladék termelődik a megyében, amit szükséges kezelni, hiszen a klímaváltozás által támasztott kihívások megkövetelik a hatékony hulladékkezelést a begyűjtéstől a megsemmisítésig/újrahasznosításig. Vannak jó példák a megyeszékhelyen, mint például szelektív hulladékgyűjtő alkalmazása, valamint egyes településeken a hulladékszállítás és lerakatok száma az elmúlt időszakban bővült. A hegyvidéki régiókban gondot jelent a hulladék tárolása és feldolgozása, ugyanakkor a síkságon elhelyezkedő kisebb településeknél sem megoldott a hulladék elszállítása és feldolgozása. Fontos célkitűzés lehet a régióban a hulladék gazdálkodási rendszer kialakítás és fejlesztése, valamint hulladékfeldolgozó üzemek építése a síkvidéki és hegyvidéki területeken egyaránt.

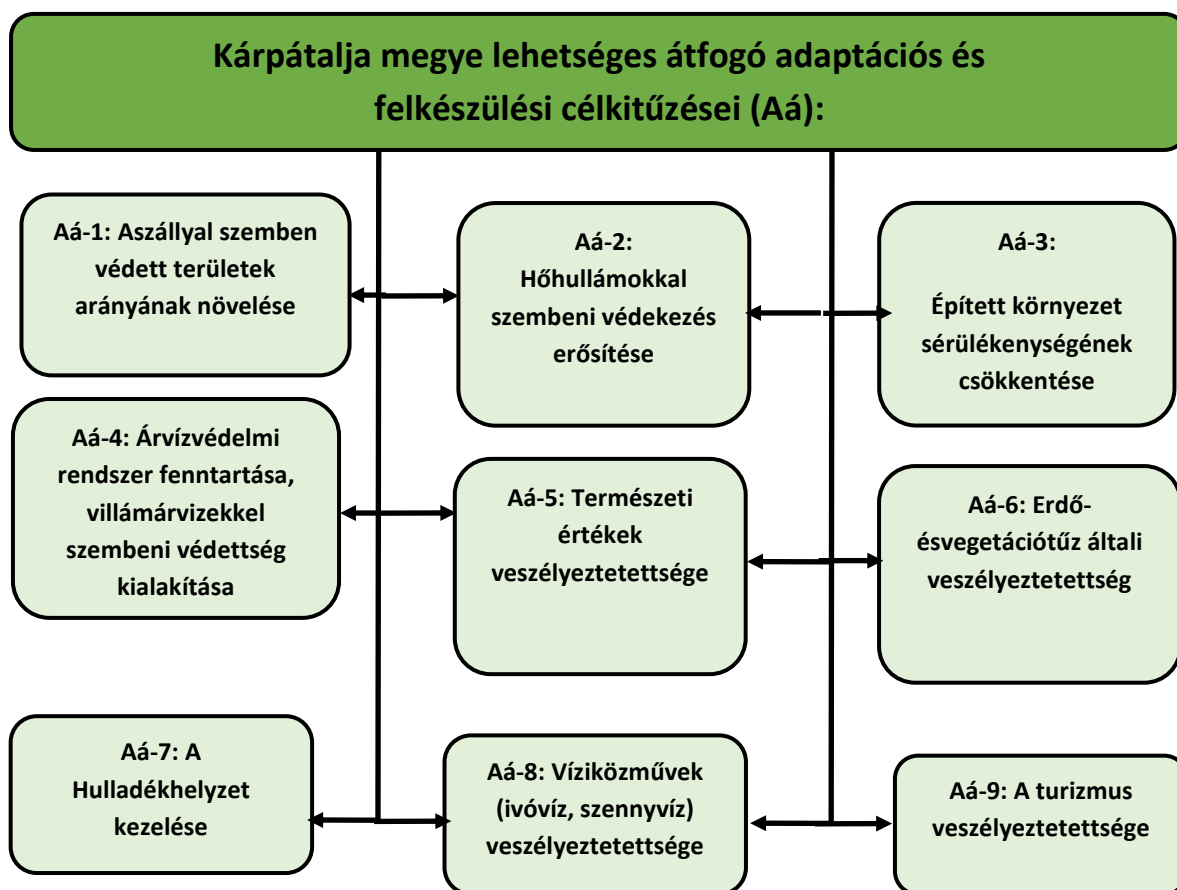
Aá-8: Víziközművek (ivóvíz, szennyvíz) veszélyeztetettsége: A globális felmelegedés okozta jövőbeni szárazodás jelentős mértékben növelni fogja a lakosság és a helyi gazdálkodók ivó- és öntözővíz felhasználását. Kárpátalja megyében a vidéki területeken alacsony a vezetékes ivóvízhálózat kiépítettsége, valamint a szenny- és csapadékvízvezető rendszer kiépítettsége

Míg a városi területeken több fejlesztés történt, azonban az elért eredmények ellenére egyelőre még mindkét közmű esetében jelentős fejlődési célok tűzhetők ki. A vidéki területeken fontos a vezetékes ivóvíz minél szélesebb elérését kell lehetővé tenni a lakosság számára. Továbbá a meglévő közműveket és hálózatokat korszerűsíteni szükséges a bővülő vízfogyasztás miatt.

Aá-9: A turizmus veszélyeztetettsége: Kárpátalja vonzó turisztikai desztinációkkal rendelkezik. A turisták száma folyamatosan növekszik és a jövőben további bővülésre lehet számítani. Ezzel viszont egyenletesen nő a természeti környezet terhelése is, ami egyúttal a klímaváltozás hatásainak köszönhetően különböző mértékben, de egyre sérülékenyebbé válik.

A klímaváltozás korlátozhatja a turisztikai tevékenységek kapacitását, például a szabadtéri rendezvények, szabadidős programok megvalósulását, vagy drasztikusabb ágazatok megszűnéséhez is vezethet. Kárpátalján téli és nyári turistaszegzon is elkülöníthető. A turizmus legtöbb ágazat jelen van a megyében, azonban szükség lenne diverzifikálni további részágazatokra, hiszen ez csökkentheti a turizmus sérülékenységét. A vízi sportok esetén a klíma változás miatt számolni kell a vízhozamok gyors változásával, míg a téli sportok esetén számolni kell a hótakarós napok számának csökkenésével. Elsődleges célként javasoljuk a turizmus szektorban, hogy felmérésre kerüljenek az ágazati területek klímasérülékenysége.

A fentebb leírtak alapján Kárpátalja megye átfogó és felkészülési célkitűzései a 8.14. ábrán kerültek összefoglalásra.



8.14. ábra: Kárpátaljaátfogó adaptációs és felkészülési célkitűzései.

Forrás: saját szerkesztés

8.4.3. Klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések

A fentebbi pontokban vázolt célkitűzések sikeres megvalósítása csak akkor képzelhető el, ha valamennyi érintett célcsoport megfelelő tájékoztatásban részesül, illetve részese a

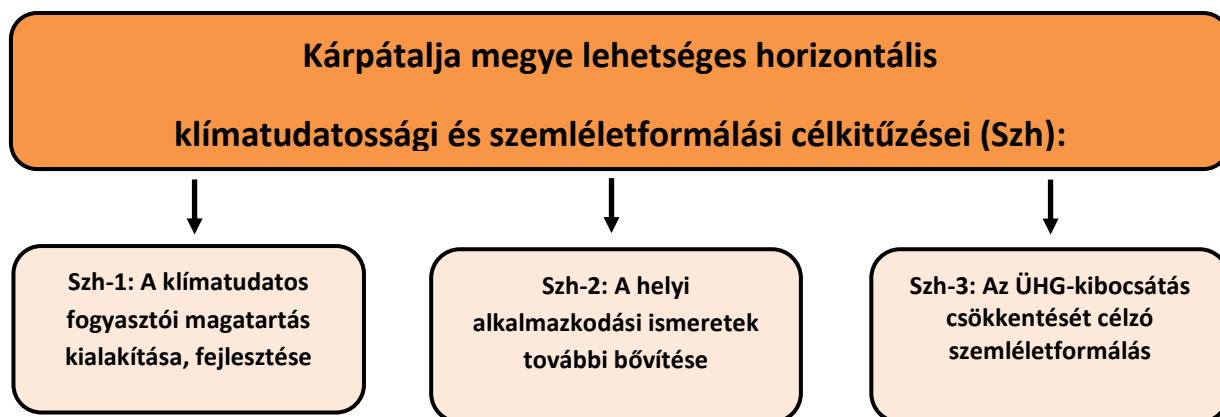
megvalósítási folyamatnak. Ennek megfelelően Kárpátalja megye vonatkozásában az alábbi klímatudatossági és szemléletformálási célkitűzések kerületek megfogalmazásra:

Szh-1: A klímatudatos fogyasztói magatartás kialakítása és fejlesztése: a megye lakosságának jelentős részénél fontos kialakítani a klímatudatos attitűdöt. Ennek egyik útja a szemléletformálás projektek kidolgozása és végrehajtása. Továbbá az ismeretterjesztő kampányok, akciók megvalósítása, melynek során hangsúlyozni kell az energiahatékonyság, energiatudatosság fogalmakat. Ezen kívül, fontos kiemelni a lehetséges közlekedési módokat, valamint a hulladékcsökkentés lehetőségeit. A projektek megvalósítása érdekében lehetőség szerint be kell vonni minden szóba jöhető érintett szervezetet, intézményt, kormányzati és önkormányzati hivatalt, az alap-, a közép- és a felsőfokú oktatási intézményeket, amelyek hitelesen meg tudják jeleníteni és képviselni tudják a klímatudatos magatartást.

Szh-2: A helyi alkalmazkodási ismeretek további bővítése: az alkalmazkodási technikák kidolgozása és végrehajtása csak a klímatudatos gondolkodással, oktatással és a szereplők egyéni felelősségének fontosságára való felhívással érheti el a célját. Az érintett célcsoportokkal meg kell ismertetni azokat a helyi alkalmazkodási technikákat, megoldásokat, jó gyakorlatokat, amelyek segítségével a klímaváltozás negatív hatásai mérsékelhetők, különösen a mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás területén. Ezek lehetnek, mint például a kerttulajdonosok, mezőgazdasági termelők számára új talajművelési, csapadékvíz gazdálkodási technológiák megismertetése, jó gyakorlatok megosztása, vagy hőségnapokon a hőérzet javítását szolgáló tájékoztatás nyújtása.

Szh-3: Az ÜHG-kibocsátás csökkentését célzó szemléletformálás: az ÜHG leltár elkészítése és annak elemzése rámutatott arra, hogy a megyében az ÜHG-kibocsátás felét az energiafelhasználás adja. Az ÜHG tendenciája csökkenő, amelynek a fokozása tovább kívánatos, mely leghatékonyabban az energiahatékonyság növelésével érhető el. Ennél fogva a szemléletformálási projekteket és kampányokat szükséges indítani, melyek célja a felhasználók informálása, az energiahatékonysági beruházások ösztönzése, a támogatási formák és az elért eredmények bemutatása. Ezen kívül fontos, kialakítani egy nyilvános adatbázist, mely az energiahatékonysági beruházások megtakarítási adatait rögzíti és nyomon követi.

Kárpátalja vonatkozásában megfogalmazott lehetséges horizontális klímatudatossági és szemléletformálási célrendszert a 8.15. ábra szemlélteti.



8.15. ábra: A Kárpátalja lehetséges horizontális klímatudatossági és szemléletformálási célrendszere

9. Lehetséges beavatkozási területek azonosítása és az ezekhez kapcsolódó intézkedési javaslatok

Az alábbiakban az előző fejezetben (8. Klímavédelmi jövőkép meghatározása, célok megfogalmazása) lefektetett célokhoz kapcsolódó intézkedések kerülnek bemutatásra összefoglaló jelleggel, a teljes Felső-Tisza vízgyűjtőjére vonatkozóan. Mivel a vízgyűjtő egyes közigazgatási egységei esetében, a teljes területre vonatkozó célokon kívül vannak unikális célok a mitigáció, az adaptáció és a szemléletformálás tekintetében is, ezért azokat külön kiemeljük. A konkrét, részletes intézkedési javaslatok külön, közigazgatási egységenként is bemutatásra kerülnek a 9. fejezet mellékleteként.

9.1. Mitigációs intézkedési javaslatok

A dekarbonizáció terén a legfontosabb jövőbeni feladat a fosszilis energiahordozók kiváltása megújuló energiaforrásokkal. Ezzel közvetlenül csökkenteni lehet az ÜHG-kibocsátást. Általánosságban törekedni kell az energiahatékonyság növelésére. Az ÜHG leltárak elkészítése és annak elemzése megmutatta azokat a fő problématerületeket, amelyek a Felső-Tisza vízgyűjtő területén meghatározóak és amelyekkel foglalkozni szükséges. A célkitűzések megfogalmazásánál az érintett kibocsátók részarányából indultunk ki, ez alapján fogalmaztuk meg azokat a mitigációs intézkedési javaslatokat, amelyek mind a négy országban célszerűnek tartunk megvalósítani. Ezek a dekarbonizációs és mitigációs célkitűzések az alábbiak:

9.1.1. Energiafelhasználás hatékonyságának növelése a kibocsátás csökkentésével

Az ÜHG leltárak elkészítése alapján megállapítható volt, hogy a felhasznált energia okozza az ÜHG kibocsátás legjelentősebb részarányát, jellemzően a kibocsátás mintegy 50 %-át (a Kassai kerület kivételével, mivel ott jelentős a nagyipari kibocsátás. A nagyipari kibocsátás figyelembe vétele nélkül a részarány 80 %-os). Ez a részarány csökkenthető lenne a korszerűbb fűtési módok alkalmazásával (pl. kondenzációs gázkazánok használata a régiiek helyett), a lakóépületek, középületek energiafogyasztásának csökkentésével (pl. szigetelések, nyílászárók cseréje stb.), a nagy energiafelvételű háztartási gépek (pl. régi hűtőgépek, mosógépek stb.) energiatakarékos változatúra cserélésével, illetve a világítás korszerűsítésével (energiatakarékos izzók, LED lámpák alkalmazása). Az energiafelhasználás csökkentésével párhuzamosan az energiahatékonyság növelése is fontos feladat, amely így együttesen jelentős ÜHG-kibocsátás csökkenést tud eredményezni. Ennek érdekében az érintett területek vonatkozásában jelentős mértékű energiahatékonysági beruházásokra is szükség van mind a lakossági, mind a kommunális, mind pedig az állami és az önkormányzati szektorban. Emellett a gazdasági szereplők részéről is fokozni szükséges az energiahatékonyságot.

9.1.2. A közlekedésből származó CO₂ kibocsátás csökkentése

Az elemzés alapján megállapítható a Felső-Tisza vízgyűjtő területén a motorizáció növekedése és ezzel együtt a közlekedésből származó kibocsátás emelkedése. Az úthálózat

javulásával, a lakó- és munkahelyek eltávolodásával, a közösségi közlekedés szerepének csökkenésével, valamint a fogyasztói szokások átalakulásával ez a szektor jelenti a legnagyobb növekedési potenciált a kibocsátás kapcsán. Az ÜHG leltárak adatai alapján egyértelmű növekedés figyelhető meg a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás területén (ez alól csak a Kárpátaljai terület jelent kivételt, ahol enyhe csökkenés volt kimutatható). Fontos, hogy a térség lakosaiban tudatosuljon a közlekedés és az indokolatlan autóhasználat okozta kibocsátás hatása, ezzel egyidejűleg törekedni kell a környezetbarát közlekedési módok alkalmazására mind a közösségi, mind pedig az egyéni közlekedésben. A közösségi közlekedésben a helyi járatok (pl. a településen belüli közösségi közlekedésben) a dízelüzemű járműveket CNG (compressed natural gas) üzeműre, illetve teljesen elektromos üzeműre kell cserélni. Az egyéni közlekedésben támogatni kell az elektromos járművek beszerzését, az egyéb alternatív megoldásokat (pl. telekocsi a munkába járáshoz, járműmegosztás stb.). Ezzel egyidejűleg törekedni kell a környezetbarát közlekedési módok feltételeinek megteremtésére (pl. elektromos töltőállomások kialakítása).

9.1.3. Megújuló energiaforrások arányának folyamatos növelése a térségi energiaellátásban

Az ÜHG-kibocsátás csökkentésének egyik lehetséges - és klímavédelmi szempontból is talán legkívánatosabb - módja, ha az energiamixben növeljük a megújuló energiák részarányát. A Felső-Tisza vízgyűjtő területe alapvetően jó adottságokkal és nagy potenciállal rendelkezik ebben a szektorban akár a napenergiáról, akár a szélenergiáról, akár a geotermikus energiáról, akár a biomasszáról, vagy éppen a vízenergiáról beszélünk. Fontos, hogy bármilyen fejlesztés is valósul meg, az bizonyíthatóan járuljon hozzá a fenntartható fejlődéshez, csökkentse, de semmiképpen ne növelje a környezeti terhelést, illetve a fosszilis energiaforrások felhasználásnak jelenlegi arányát.

9.1.4. Erdősültség arányának további növelése (CO₂-nyelés fokozása)

Az ÜHG leltárak elkészítése és azok elemzése rámutatott, hogy a Felső-Tisza vízgyűjtő területén eltérő az egyes országok esetében az erdősültség mértéke, illetve ezáltal a széndioxid megkötés aránya a teljes ÜHG-kibocsátáshoz viszonyítva. Alapvetően minden érintett ország területén az erdősültség mértéke lassan, de határozottan növekszik. Ez kívánatos is, hiszen az általános cél is az, hogy növekedjen az erdőterületek nagysága. Ez nemcsak a

klímavédelmi szempontok szerint kívánatos, hanem a másodlagos célok miatt is (pl. turizmus). A klímasemlegesség elérése érdekében jelentősen szükséges növelni az erdőterületek, mint nyelők mértékét. Az erdőterületek tekintetében Kárpátalja megye erdősültsége kimagaslónak mondható (területének több mint 50 %-a erdő), melynek fenntartása, lehetőség szerinti további növelése kívánatos.

9.2. Adaptációs intézkedési javaslatok

Az adaptációs beavatkozások célja a 8. fejezetben megfogalmazott egyes klímavédelmi adaptációs és felkészülési célkitűzések minél teljesebb elérése, annak érdekében, hogy a klímaváltozással jelentkező kockázatok csökkenjenek. Az adaptációs és felkészülési célkitűzések a vízgyűjtőterület egyes országrészeinél - hasonlóan a mitigációs célok megfogalmazása esetében - csak néhány pontban térnek el egymástól.

9.2.1. Aszályal szembeni védett területek arányának növelése

A klímaváltozásból adódó megváltozott légköri helyzet miatt egyszerre kell felkészülni a hirtelen lezúduló, extrém mennyiségű csapadékra, illetve a tartósan csapadékmentes időszakokra, esetleges aszályra akár ugyanazon éven belül is. Ennek érdekében szükségessé válik a csapadék visszatartása, és a szárazabb időszakban öntözési célra történő felhasználása. Az intézkedések a mezőgazdasági termelés biztonságának növelését szolgálják azáltal, hogy a helyi gazdák víztakarékos gazdálkodását, öntözési technológiájuk fejlesztését ösztönzi.

A hegy és dombvidéki területeken is fontos a vízvisszatartás lehetőségének megteremtése. Erre legjobb megoldás a kisebb patakok, vagy időszakos vízfolyások medrének könnyen elbontható, ha lehet helyi faanyagból készült ideiglenes gátakkal való részbeni elzárása. A beavatkozással késleltetni lehet a lefolyást, így a csapadékmentes időszakokban is magasabb talajvízállással lehet számolni. A vízfolyáson, több helyen kialakított kisebb duzzasztások javítják a talajvízháztartást és üdebb mikroklímát teremtenek.

9.2.2. Hőhullámokkal szembeni védekezés erősítése

A klímaváltozás által előidézett, napjainkban is egyre gyakrabban és hosszabb időtartamban jelentkező hőhullámok rendkívül megviselik az emberi szervezetet. Több Európai Unió és magyarországi mérés szerint a közelmúlt adataihoz képest a hőhullámok okozta többlet halálozások száma, akár 130-175 %-kal lehet magasabb. Mivel vízgyűjtő terület lakossága előregedő, ezért fel kell készülni az időskorúak megfelelő színvonalú egészségügyi és szociális ellátására is. Települési szinten fokozhatja a védekezés hatékonyságát, ha növeljük a zöld- és vízfelületek arányát. Célszerű a tízezer főnél népesebb települések esetében hőségriadó terv kidolgozása, amennyiben a település még nem rendelkezik ilyennel. Abban külön kiemelve a sérülékeny csoportok védelmét. Ebben szereplejen a hőhullámok idejére a klimatizált közintézmények lakosság számára történő megnyitása, illetve párapuk felállítása, vízosztás a forgalmas közlekedési csomópontokban. Fontos intézkedés a lakosság tájékoztatása a hőhullámok és az extrém időjárási helyzetek kezeléséről. Az intézkedés a célcsoport-specifikus kommunikációt és tájékoztatási eszközök alkalmazását támogatja.

9.2.3. Épített környezet és infrastruktúra sérülékenységeinek felmérése

Az intézkedések a célja olyan adatbázis létrehozása, amelybe meghatározott korú, vagy műszaki állapotú épületek kerülnek felvezetésre. Az egyes épületek egy súlyozott értéket kapnak aszerint, hogy milyen mértékű a klímaváltozással szembeni sérülékenysége. Az épületek mellett javasolt a hasonló kataszter elkészítése a vonalas infrastruktúra esetében is.

9.2.4. Ár- és belvízvédelmi rendszer fenntartása, villámárvizekkel szembeni védetség kialakítása

Az utóbbi években, évtizedekben jelentősen fejlődött a Felső-Tisza vízrendszerének árvízvédelmi rendszere és az árvízi biztonság. Ezért fontos cél, hogy a védművek és egyéb műszaki létesítmények a funkciójukat hosszú távon el tudják majd látni. A dombsági és hegyvidéki területeken valós veszélyt jelentenek a villámárvizek, amelyek kialakulásának kockázata a jövőben növekedni fog. A javasolt megoldás az árvízi károk csökkentésére a lefolyást lassító megoldások alkalmazása. Jelentős eredményeket lehet elérni a szintvonalakkal párhuzamosan történő talajműveléssel, illetve a kisebb vízfolyások időleges elgátolásával, valamint a kritikus lejtőrészekeken erdőtelepítéssel. Főként a síkvidéki területeken

a belvízkárok elhárítása miatt fontos a helyi csapadékvíz-elvezető és -megtartó rendszerek fejlesztése, a meglévők felújítása, korszerűsítése.

9.2.5. Védett értékek sérülékenységeinek felmérése

Az intézkedés célja a védelem alatt álló természeti és táji, illetve épített és egyéb, speciális értékek klímaspecifikus sérülékenységeinek vizsgálata, különös tekintettel az éghajlatváltozás okozta negatív hatások feltérképezésére.

9.2.6. A bányászathoz köthető létesítmények felkészítése, monitorozása

Az évszázadokon át folyó só és színesfém bányászat következtében hátrahagyott tárnák, egykori és jelenleg is használt zagytározó létesítmények, mint potenciális veszélyforrások vannak jelen. Ezen objektumok különösen kitettek a klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak. Éppen ezért fontosnak tartjuk a Máramaros megye területén található cián és nehézfém-tartalmú zagyt tartalmazó tározók műszaki állapotának éves szintű vizsgálatát, szükség esetén, azok gátjainak műszaki megerősítését. Az aknaszlatinai sóbánya karsztjai esetében javasolt azok folyamatos monitorozás folytatása, mind a műszaki állapot, mind a kiterjedés tekintetében. Meg kell vizsgálni a bánya területének csapadék vízlevezetési lehetőségeinek műszaki vonatkozásait.

9.2.7. Erdő-és vegetáció tűz általi veszélyeztetettség

A villámlások egyre gyakoribb valószínűsége és az aszály fokozódása miatt az erdő- és vegetációtüzek is gyakoribbakká válnak. Ezek minél hatékonyabb megelőzése érdekében fontos, hogy a beteg és kipusztult fák eltávolítása rövid időn belül bekövetkezzen, mivel az ilyen fák könnyebben lángra kapnak. A síkvidék területek esetében nagyon fontos az utak és vasutak menti erdőfoltok, erdősávok aljnövényzetének tisztán tartása, mert ennek hiányában a közlekedés következtében a jelenleginél is gyakoribb lehet a vegetációtüzek kialakulása. A hatóságok munkatársainak felkészítése mellett nagyon fontos a helyi gazdák és az erdőgazdálkodásban tevékenykedő vállalkozók felkészítése az adott terület estében legideálisabb adaptációs lehetőségekre.

9.2.8. Víziközművek (ivóvíz, szennyvíz) veszélyeztetettsége

A klímaváltozás következtében várhatóan jelentősen megnő a nyári ivóvízigény, amire az ivóvízellátó rendszernek időben fel kell készülnie. Az intézkedések magában foglalják mind az ivóvízhálózat felülvizsgálati tervének elkészítését, mind a szükséges rekonstrukciós munkák elvégzését, amelyek egyben a nagyobb átmérőjű gerinchálózat kiépítését is jelenti.

A szennyvízből származó metán nem elhanyagolható tétele az ÜHG leltárnak, ezért elsőrendű prioritás, hogy a szennyvízhálózatra kötött lakások elérje a 100 %-ot. A beavatkozás révén a környezet (felszíni, felszín alatti vizek, talajok) védelme mellett, a szennyvíz hasznosulhatna biogáz erőművekben. Ezzel minimalizálná a kibocsátott metán mennyisége, valamint az ÜHG mérleg jelentősen javulna. Kárpátalja megyében a többnyire a városokban a szennyvíz hálózati rendszere rekonstrukciós munkákat igényel. A vidéki területeken, - ahol hiányzik - szükségeszerű kiépíteni a csatorna és szennyvízelvezető hálózatot.

9.2.9. Helyi turizmus és ökoturizmus erősítése

Fontos a turisztikai és ökoturisztikai desztinációk klíma-sérülékenységének felmérése. A szektort fel kell készíteni a megváltozott körülmények alapján a klímaadaptációra. A hegyvidéki területeken számítani kell arra, hogy a globális felmelegedés következtében a nyári turistaszezon kitolódik, amely fokozott terhelést jelent a természeti környezet számára. Ezért elengedhetetlen, hogy a legveszélyeztetettebb területekről részletes kataszteri felmérés készüljön arra vonatkozóan, hogy melyek a legsebezhetőbb területrészek, ahová csak korlátozott számú turistát lehet beengedni.

9.3. Szemléletformálási intézkedési javaslatok

9.3.1. Lakossági szemléletformálás a klímatudatos magatartás javítása, a mitigációs és adaptációs ismeretek bővítése érdekében

Az intézkedés magában foglalja az alábbi klímatudatos szemléletformálási tevékenységek megszervezését, amelyen bemutatásra kerülnek: az energiatakarékossági megoldások, épületek energiahatékonyságának a növelése; megújuló energiaforrások hasznosításának a lehetőségei; alkalmazkodóképesség kialakítási lehetőségei az extrém időjárási helyzetekkel

szemben; hóhullámokkal szembeni védekezés módjai; közösségi közlekedés előnyben részesítése és népszerűsítése.

9.3.2. Helyi gazdák, mezőgazdasági termelők komplex szemléletformáló programja

Az intézkedés összetett módon közelíti meg és foglalja magába a szemléletformálási célokat, melyek segítségével a helyi gazdák felkészülhetnek a klímaváltozás okozta negatív hatásokra. Ezek közül különösen fontos az aszály veszélyeztettsége, a defláció és az erózió okozta jelenségek, valamint az árvíz elleni védekezés. Továbbá a gazdák tájékozódhatnak a tevékenységükhöz kapcsolódó mitigációs lehetőségekről. A programok között az alábbi pontok szerepelnek: 1. adatbázis kialakítása mezőgazdasági termelők számára azon fajtákról, amelyek a megváltozott, illetve szélsőséges időjárási körülmények között kisebb kockázattal termesztethetők; 2. a megyei gazdák felkészítése a precíziós gazdálkodásra, különös tekintettel a környezetterhelés csökkentésére; 3. figyelemfelkeltő kampányok az új, korábban nem honos, illetve invazív fajok érkezéséről, a lehetséges védekezési módszerekről; 4. ökológiai gazdálkodás népszerűsítése, szerepének erősítése; 5. mezőgazdasági vízgazdálkodási ismeretek átadása; 6. a termelés során keletkező hulladék mennyiségének csökkentése, törekvés a zéró hulladék lehetőségére.

9.3.3. Helyi iskolák klímaprogramja

A közoktatásban célszerű meghonosítani a komplex klímatudatos szemléletformáló programokat, amely kifejezetten a 18 év alatti tanulók ismeretének bővítésére szolgálnak. A program a következő célok elérését szorgalmazza: 1. a tanulók energiatudatosságának fejlesztése; 2. a megújuló energiaforrások megismertetése, szerepének erősítése; 3. a szelektív hulladékgyűjtésre nevelés erősítése; 4. a klímaváltozás megyei hatásainak megismertetése.

9.3.4. Helyi vállalkozások, egyéb gazdasági szereplők szemléletformáló programja

Az intézkedés tartalmazza a térség vállalkozói és gazdasági szereplői számára, a komplex felvilágosító és ismeretátadó programokat, melyek bemutatják a különböző gazdasági tevékenységekhez kapcsolódó klímatudatos jógyakorlatokat, valamint a mitigációs lehetőségeket a gazdaság különböző szektoraiban.

9.3.5. Hivatali szereplők klímavédelmi szemléletformálási tevékenységek megszervezése és lebonyolítása

Az intézkedés a közigazgatásban dolgozó csoportok klímavédelmi szemléletformálását célozza meg, akik egy adott település működtetésében részt vesznek, így lehetőségük nyílik a helyi viszonyok feltárására. A szemléletformálásuk elősegíti a helyi közösség ismeretének bővítését és a klímaváltozással kapcsolatos kommunikáció elindítását és helyi környezeti problémák feltárását.

9.3.6. Klímatudatos és energiahatékonysághoz kapcsolódó jó gyakorlatok összegyűjtése

Az intézkedés tartalmazza a klímatudatos jógyakorlatok felkutatását és annak bemutatását a helyi sajtóban, televíziós csatornák műsoraiban. Lehetőség szerint, energiahatékony bemutató házak épületek meglátogatását és lakossági tanulmányutak szervezését.

10. Mellékletek

Intézkedési javaslatok – Magyarország - Szabolcs-Szatmár-Bereg megye

Átfogó intézkedési javaslatok

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda és Klímaalap létrehozása			Intézkedés kódja
A kitűzött megyei klímavédelmi célok létrehozásának alapvető feltétele a megfelelő intézményrendszer kialakítása. Ennek lehetséges megoldási módja egy Megyei Klímairoda létrehozása, illetve ennek finanszírozását biztosító Klímaalap biztosítása. A szervezet fő tevékenysége a szakmai támogatás, koordináció, és tanácsadás biztosítása. A Nyíregyházi Egyetem (korábban Nyíregyházi Főiskola) Műszaki és Mezőgazdasági Karán a Szent István Egyetem közreműködésével 2010-ben már kialakításra került egy helyi szintű klímairoda. Ennek tapasztalatait felhasználva a létrehozandó Megyei Klímairoda a megye lakosságának, intézményeknek, gazdálkodó szervezeteknek, valamint a települési önkormányzatoknak tud segítséget nyújtani a klímavédelem területén, továbbá koordinálni tudja a megyei klímavédelmi célok megvalósulását. A megye sajátos földrajzi elhelyezkedéséből adódóan (határos Szlovákiával, Ukrajnával és Romániával) határon átnyúló koordinációs szerepet tölthet egy térségi klímastratégia megvalósításában is. Az itt munkába álló klímareferens munkatársak tájékoztatni tudják az érintett célcsoportokat és egyéb érdeklődőket az aktuális teendőkről, az e témában elérhető pályázati forrásokról, valamint a jó gyakorlatok összegyűjtésével pedig segítséget nyújthatnak az érintetteknek. A létrehozandó Klímaalap célja, hogy működtesse a Klímairodát, pénzügyi forrását biztosítson olyan kisebb volumenű tevékenységekhez, amelyeket sem nemzeti, sem közösségi források nem támogatnak. Az alap pénzügyi háttérét a megye helyi önkormányzatai, gazdasági tevékenységet folytató vállalkozásai, illetve egyéb állami és megyei intézmények önkéntes befizetései tudnák biztosítani			M-0 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-0	-	-
Időtáv:	Működtetése 2021-től folyamatosan		
Felelős:	Magyar Állam, Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Önkormányzat, települési önkormányzatok		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye teljes lakossága, intézményei, gazdálkodó szervezetei, települési önkormányzatai		

Mitigációs intézkedési javaslatok

A Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímastratégia dekarbonizációs célkitűzéseinek érvényesítése a megyei stratégiai, fejlesztési és pályázati dokumentumokban			Intézkedés kódja
A jövőbeni megyei fejlesztési dokumentumok megalkotásánál alapvető szempont kell legyen, hogy érvényesítésre kerüljenek a Klímastratégiában megfogalmazott célok. Ennek érdekében a jövőbeni megyei fejlesztési és egyéb stratégiai dokumentumok készítésekor figyelembe kell venni a klímastratégiában megfogalmazott dekarbonizációs célokat és azokat integrálni kell e dokumentumokba. A fejlesztési tevékenységek előkészítése és megvalósítása során fontos továbbá a dekarbonizációs vállalások érvényre juttatása.			M-1 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	A fejlesztések és stratégiák kidolgozásért felelős szervezetek, véleményező szervek, hatóságok.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Önkormányzat; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye teljes lakossága		

M1 célhoz kapcsolódó intézkedések

Lakossági energiahatékonysági beruházások ösztönzése			Intézkedés kódja
Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a lakásállomány megújítása az egyik legfontosabb feladat. Ennek érdekében törekedni kell a megyei lakásállomány energetikai korszerűsítésére (pl. nyílászárók cseréje, szigetelések, az elavult gázkazánok cseréje, régi, magas energiafelhasználású háztartási gépek cseréje stb.). Fontos a lakosság tájékoztatása az ehhez kötődő támogatási forrásokról, melyben a kialakítandó Megyei Klímairoda tevékeny szerepet tud vállalni.			M-2 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-2027		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye teljes lakossága		
Vállalkozások energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A megyei vállalkozások fontos szerepet töltenek be a munkahelyek megtartásában, újabb munkahelyek teremtésében. Ezért nagyon fontos, hogy hosszú távon a gazdasági fenntarthatóságuk biztosítható legyen. Ennek egyik útja az energiafelhasználás, és ezáltal a költségek csökkentése, amely egyben klímavédelmi elvárás is. Az intézkedés keretében az ipari és mezőgazdasági szektor szereplői tájékoztatást kaphatnak az aktuális pályázati forrásokról, egyéb energiahatékonyságot ösztönző programokról.			M-3 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-2027		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kereskedelmi és Iparkamara; Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezete		
Célcsoport:	Gazdálkodó szervezetek, mezőgazdasági termelők		

Közüntézmények energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A megyei közüntézmények egy részének energetikai célú korszerűsítése már megvalósult vagy folyamatban van. Ennek a munkának a folytatása feltétlenül indokolt, melynek általános klímavédelmi célja az ÜHG-kibocsátás csökkentése, illetve gazdasági oldalról a közösségi energiaköltségek csökkentése.			M-4 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseihöz:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-2027		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; Az érintett intézmények fenntartói, tulajdonosai		
Célcsoport:	Települési önkormányzatok; a szociális, egészségügyi, oktatási-nevelési intézmények fenntartói; a közigazgatási intézmények fenntartói.		
Energetikai fejlesztések és beruházások energiahatékonysági eredményeinek begyűjtése, nyomon követése, nyilvánossá tétele adatbázis létrehozásának segítségével (ÜHG kibocsátás csökkenésének nyomon követése)			Intézkedés kódja
Ezen intézkedés segítségével az intézmények, önkormányzatok és gazdálkodó szervezetek által megvalósított energiahatékonysági beruházások energia-megtakarítási (ÜHG-kibocsátás csökkentési) adatai kerülnek összegyűjtésre és központi adatbázisban rögzítésre. Ez lehetőséget biztosít az adatok összegzésére és nyilvánossá tételére is.			M-5 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseihöz:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	A beruházásokban érintett intézményfenntartók, önkormányzatok, gazdasági szereplők		

M2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Kerékpáros közlekedés szerepének erősítése			Intézkedés kódja
Az intézkedés célja a megyei kerékpárút-hálózat további fejlesztése, az ehhez kapcsolódó infrastruktúra bővítése, ezáltal csökkentve a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátást, illetve növelve a kerékpáros turizmus szerepét. Ehhez kapcsolódóan fontos cél a szemléletformálási tevékenység megvalósítása is, mint pl. az Autómentes Nap vagy a Bringázz a munkába! program, illetve általában a kerékpáros közlekedés népszerűsítése.			M-6 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseihöz:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-2027		
Felelős:	Magyar Állam; települési önkormányzatok; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; országos és helyi civil kerékpáros szervezetek		
Célcsoport:	Helyi lakosság és az ide érkező turisták		

Munkahelyi Mobilitási tervek készítésének ösztönzése			Intézkedés kódja
A fenntartható közlekedési módok szerepének növelése érdekében a jelentősebb megyei foglalkoztatók (vállalkozások, közintézmények) ösztönzése a munkahely mobilitási tervek kidolgozására. Ez nemcsak a munkába járáshoz kapcsolódó, hanem az üzleti célú utazásokra is példaértékű lehetne. Jellemzően sem a vállalatok, sem az állami intézmények nem rendelkeznek még ilyen tervekkel. A megyei önkormányzat, illetve Klímairoda szerepe fontos lenne ebben, így segítve az egyes érintett feleket az együttműködésben.			M-7 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan vonva be a nagyobb foglalkoztatókat		
Felelős:	A tervek kidolgozásának felelőse az érintett foglalkoztató; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye jelentősebb foglalkoztató (pl. LEGO, MICHELIN, Unilever stb.);		
Közösségi közlekedés szerepének erősítése			Intézkedés kódja
A közösségi közlekedés szerepének és részarányának növelése alapvetően elősegíti az ÜHG kibocsátás csökkenését. Ennek érdekében fontos cél a közösségi közlekedés eszközparkjának folyamatos fejlesztése mind a helyi, mind a helyközi viszonylatban. A vonzóbbá tétel egyik eleme lehet a korszerű utastájékoztatási rendszer kialakítása. A városi közösségi közlekedésben az elektromos buszok elterjesztése.			M-8 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Magyar Állam;		
Célcsoport:	Volánbusz Zrt; települési önkormányzatok; a megye lakossága		
A gépjárműállomány javításának, a zéró emissziós járművek elterjedésének ösztönzése			Intézkedés kódja
A megyei egyéni közlekedésből származó ÜHG kibocsátás, valamint az előregedő gépjárműállomány indokoltta tesz a beavatkozás szükségességét. Ösztönözni kell a megye lakosságát és gazdálkodó szervezeteit, hogy korszerűsítsék gépjárműveiket. Ez egyben azt is jelenti, hogy - elsősorban állami támogatásokkal - növelni kell az elektromos járművek elterjedését.			M-9 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2018-tól folyamatosan		
Felelős:	Magyar Állam;		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága és gazdálkodó szervezetei;		

M3 célhoz kapcsolódó intézkedések

A lakosság megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A lakossági körben az energetikai célú korszerűsítések mellett Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a napelemek és biomassza kihasználás helyi adottságokra alapozva történő növelése mutatkozik célravezetőnek. Ez utóbbi azonban csak korlátozott módon és területen támogatandó. Ennek érdekében egy széles körű, minden részletre kiterjedő tájékoztató kampányt célszerű megvalósítani, melynek keretében az egyes háztartásokra szabottan kialakítható a megújuló energiaforrások kihasználása.			M-10 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Önkormányzat; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kereskedelmi és Iparkamara; Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezete; egyéb releváns civil és szakmai szervezetek.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága;		
Közüintézmények megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a közüintézmények számára is lehetőséget jelent a költségcsökkentésre és az üintézményi környezettudatos szemlélet bevezetésére és meghonosítására. A helyi viszonyokra alapozva ösztönözni kell a megújuló energiák hasznosítását.			M-11 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; az érintett közüintézmények fenntartói.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Önkormányzata; települési önkormányzatok		
Gazdasági szereplők megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a gazdasági szereplők részére nemcsak költségcsökkentés eredményez, hanem gazdálkodási tevékenységük során a környezettudatosság is fokozódik. Ez az intézkedés lehetővé teszi a klímavédelmi szempontú termelés elterjesztését, és közvetlenül is hozzájárul az ÜHG-kibocsátás csökkenéséhez.			M-12 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kereskedelmi és Iparkamara; Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezete; koordinátorként a Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye gazdasági szereplői		

Megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó fejlesztések és beruházások eredményeinek összegyűjtése, nyomon követése, nyilvánossá tétele adatbázis létrehozásának segítségével (ÜHG-kibocsátás csökkenésének nyomon követése)			Intézkedés kódja
Ezen intézkedés segítségével az intézmények, önkormányzatok és gazdálkodó szervezetek által megvalósított megújuló energiahasználat eredményeit lehet összegezni. Jelenleg nem áll rendelkezésre ilyen típusú adatbázis.			M-13 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	A beruházásokban érintett intézményfenntartók, önkormányzatok, gazdasági szereplők.		

M4 célhoz kapcsolódó intézkedések

A megye erdősültségi arányának növelése, a szóba jöhető területek felmérése (CO ₂ -nyelés fokozása)			Intézkedés kódja
Ezen intézkedés segítségével növelhető Szabolcs-Szatmár-Bereg megye erdőterületeinek aránya, amely közvetlenül is hozzájárul az ÜHG-mennyiség csökkenéséhez (a szén-dioxid megkötés segítségével), valamint közvetlenül vidékfejlesztési és természeti célokat is szolgál. Ennek érdekében fel kell mérni a megye azon mezőgazdasági területeit, amelyek hosszútávú hasznosítása az oda telepítendő erdőterületekkel oldható meg leggazdaságosabban.			M-14 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	-	Szh; Szh-1; Szh-2; Szh-3; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezet; koordinátorként a Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	A telepítésben érintett mezőgazdasági szereplők; közvetve a megye teljes lakossága.		

Adaptációs intézkedések

Aá-1 és Aá-2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Megyei öntözési és vízmegtartási terv készítése			Intézkedés kódja
A klímaváltozásból adódó megváltozott helyzet miatt Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében - a többi megyéhez hasonlóan - egyszerre kell felkészülni a hirtelen lezúduló, extrém mennyiségű csapadéokra, illetve a tartósan csapadékmentes időszakokra, esetleges aszályra akár ugyanazon éven belül is. Ennek érdekében szükségesség vált a csapadék visszatartása, és a szárazabb időszakban, öntözési céllal történő felhasználása. Ennek érdekében az érintettek (vízügyi szakemberek, agrár szakemberek) bevonásával el kell készíteni megyénk öntözési és vízmegtartási tervét. Ezt a 1744/2017. (X.17.) Kormányhatározat alapján készülő Öntözési Stratégia megyére vonatkozó része is kiválthatja. A Nyírség ökológiai állapotának javítása, az öntözési igények kielégítése érdekében a „Nyírség vízpótlása” tanulmány mihamarabbi megvalósítása indokolt.			Aá-1 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
		Aá-1; Aá-2	Szh-2;
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezete; FETIVIZIG, Felső-Tisza-vidéki Vízgazdálkodási Tanács Országos Vízügyi Főigazgatóság		
Célcsoport:	Mezőgazdasági gazdálkodók, területtulajdonosok; közvetve a megye teljes lakossága.		
Helyi gazdák fenntartható vízgazdálkodási tevékenységének ösztönzése			Intézkedés kódja
Ez a tervezett intézkedés a mezőgazdasági termelés biztonságának növelését szolgálja azáltal, hogy a helyi gazdák víztakarékos gazdálkodását, öntözési technológiájuk fejlesztését ösztönzi. Ennek köszönhetően növekedhet a megyében az öntözött területek mérete és így annak aránya is. A megyei Klímairoda, illetve a NAK megyei szervezete nyújthat szakmai segítséget a gazdálkodó irányába.			Aá-2 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-1; Aá-2	Szh-2;
Időtáv:	2021-2027		
Felelős:	Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezete; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei mezőgazdasági termelők, termelői csoportok.		
Termőtalaj minőségét javító intézkedések ösztönzése			Intézkedés kódja
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye termőtalajainak állapot-megőrzése, illetve javítása fontos feladat. Ennek érdekében növelni kell a talajok humusztartalmát, csökkenteni kell savasságukat, jó gyakorlatokat kell meghonosítani, a szükséges minimumra kell csökkenteni a műtrágyák és egyéb kemikáliák használatát, környezetbarát növényvédő szereket kell felhasználni. Az intézkedés ezeket a lépéseket hivatott támogatni.			Aá-3 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-1; Aá-2	Szh-2;
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezete; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; műtrágya- és növényvédőszer gyártó, illetve forgalmazó cégek.		
Célcsoport:	Sz.-Sz.-B. megyei mezőgazdasági termelők, termelői csoportok		

Aá-3 célhoz kapcsolódó intézkedések

Települési hőségriadó tervek kidolgozásának ösztönzése			Intézkedés kódja
Szabolcs-Szatmár-Bereg megyét az országos átlagnál nagyobb mértékben sújtja ez a probléma. Így ez az intézkedés azért szükséges, hogy a települési önkormányzatokat, az érintett intézményeket ösztönözze arra, hogy a hőségriadó terveket dolgozzanak ki, külön kiemelve a sérülékeny csoportok védelmét.			Aá-4 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-3	Szh; Szh-2; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; települési önkormányzatok; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kormányhivatal; egyéb érintett intézmények.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága.		
Lakossági tájékoztató a hőhullámok és az extrém időjárási helyzetek kezeléséről			Intézkedés kódja
Az intézkedés a célcsoport-specifikus kommunikációt és tájékoztatási eszközök alkalmazását támogatja, melynek célja az érintett célcsoportok megfelelő információval történő ellátása.			Aá-5 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-2; Aá-3	Szh; Szh-2; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; települési önkormányzatok; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kormányhivatal; egyéb érintett intézmények; egyéb érintett civil szervezetek.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága.		

Aá-4 célhoz kapcsolódó intézkedések

Épített környezet és infrastruktúra sérülékenységeinek felmérése			Intézkedés kódja
Az intézkedés a célcsoport-specifikus kommunikációt és tájékoztatási eszközök alkalmazását támogatja, melynek célja az érintett célcsoportok megfelelő információval történő ellátása.			Aá- 6 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-2; Aá-3; Aá-6	Szh; Szh-2; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; Területi Építészeti Kamara; Katasztrófavédelem Megyei Szervezete.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága és közigazgatási szervei.		

Aá-5 célhoz kapcsolódó intézkedések

Helyi csapadékvíz-elvezető és -megtartó rendszerek fejlesztése, vízkár veszély csökkentése			Intézkedés kódja
A megye településeinek vízkár elleni védelme, a kritikus helyzetek elkerülése mind gazdasági, mind társadalmi, mind pedig vízügyi érdekből fontos. Ezen intézkedés célja a helyi csapadékvíz-elvezető rendszerek kiépítése, a meglévők felújítása, korszerűsítése, a vízmegtartás megteremtése. Emellett a jó gyakorlatok átültetése, adaptálása és elterjesztése.			Aá-7 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
-	-	Aá-1; Aá-2; Aá-4; Aá-5; Aá-6	Szh; Szh-2; Szh-4
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Települési önkormányzatok; Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda;		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye települései és lakossága.		
Megyei árvízvédelmi rendszer állapotának megőrzése, karbantartása			Intézkedés kódja
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye árvízvédelmi rendszere az elmúlt időszakban komoly fejlesztések segítségével magas fokú kiépítettséget ért el. Az intézkedés célja ezen rendszer folyamatos karbantartásának, a további szükséges mértékű fejlesztések elvégzésének biztosítása.			Aá-8 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
-	-	Aá-5	
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	FETIVIZIG		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye települései és lakossága		

Aá-6 célhoz kapcsolódó intézkedések

Települési zöldfelületek fenntartása és növelése			Intézkedés kódja
Az intézkedés általános célja, hogy információkat biztosítson a lakosság, az önkormányzatok, a gazdálkodók és termelők számára a zöldfelületek bővítésének jelentőségéről és lehetőségeiről. Ez a tájékoztatáson túl magába foglalja a zöldfelületi tervek kialakítását, a szóba jöhető fajokról történő információadást, a legjobb alternatíva összeállítását.			Aá-9 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
-	-	Aá-6	
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; Nyírerdő Zrt.; érintett civil szervezetek; érintett állami szervezetek.		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága, települési önkormányzatok.		

As-1-4 célhoz kapcsolódó intézkedések

Megyei védett értékek sérülékenységeinek felmérése			Intézkedés kódja
Az intézkedés célja a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Értéktárban szereplő természeti és táji, illetve épített és egyéb, korábban bemutatott speciális megyei értékek klímaspecifikus sérülékenységeinek vizsgálata, különös tekintettel az éghajlatváltozás okozta negatív hatások feltérképezésére.			As-1 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	As-1-4	Szh
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Értéktár Bizottság; Megyei Klímairoda; Katasztrófavédelem megyei szervezete; egyéb érintett hatóságok és állami szervezetek.		
Célcsoport:	Települési önkormányzatok; védett értékek tulajdonosai és fenntartói		

As-5-6 célhoz kapcsolódó intézkedések

Mezőgazdasági termelési rendszerek fejlesztése			Intézkedés kódja
Az intézkedés célja, hogy megyei mezőgazdasági termelők számára információt, speciális tudást, képzést nyújtson a klímaváltozás okozta tényezőkről, felkészítse őket a várható hatásokra, jó gyakorlatokat mutasson be a megváltozott helyzet kezelésére.			As-2 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	As-5-6	Szh
Időtáv:	2021-től folyamatosan		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; Nyíregyházi Egyetem		
Célcsoport:	Mezőgazdaság termelők; települési önkormányzatok.		

As-7 célhoz kapcsolódó intézkedések

Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei ökoturizmus fejlesztése			Intézkedés kódja
Az intézkedés célja, hogy felmérje a megyei ökoturisztikai desztinációk klímasérülékenységét, felkészítse a szektort a megváltozott körülmények alapján a klímaadaptációra. Középtávú cél egy megyei ökoturisztikai védjegyrendszer kialakítása, melynek koordinátora és felelőse a Megyei Klímairoda.			As-3 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	As-7	Szh
Időtáv:	2021-2024		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; TDM Iroda; turisztikai vendéglátóhelyek		
Célcsoport:	A helyi turisztikai szolgáltatók, illetve az ideérkező turisták.		

Szemléletformálási intézkedések

Szh-1 célhoz kapcsolódó intézkedések

Lakossági szemléletformálás a klímatudatos magatartás javítása, a mitigációs és adaptációs ismeretek bővítése érdekében			Intézkedés kódja
Az intézkedés céljai között az alábbi klímatudatos szemléletformálási tevékenységek elterjesztése szerepel: – energiatakarékossági megoldások, épületek energiahatékonyságának növelése, – megújuló energiaforrások használatának ösztönzése, – extrém időjárási eseményekkel szembeni alkalmazkodóképesség javítása, – hőhullámokkal szembeni védekezési lehetőségek megismertetése, – fenntartható közlekedési formák népszerűsítése.			Szh-1 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	-	Szh
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda; települési önkormányzatok; oktatási intézmények (Nyíregyházi Egyetem)		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága		

Szh-2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Helyi gazdák, mezőgazdasági termelők komplex szemléletformáló programja			Intézkedés kódja
Az intézkedés céljai között olyan komplex szemléletformálási tevékenységek megvalósítása szerepel, melyek segítségével felkészülhetnek a klímaváltozás okozta negatív hatásokra, különös tekintettel a defláció és az erózió okozta jelenségekre, tájékozódhatnak a saját tevékenységükhöz kapcsolódó mitigációs lehetőségekről. Ennek megfelelően a programok között az alábbi prioritások szerepelnek: – adatbázis kialakítása mezőgazdasági termelők számára azon fajtákról, amelyek a megváltozott, illetve szélsőséges időjárási körülmények között kisebb kockázattal termesztethetők; – a megyei gazdák felkészítése a precíziós gazdálkodásra, különös tekintettel a környezetterhelés csökkentésére (pl. okszerű műtrágya és növényvédőszer használat, víztakarékos öntözési rendszerek, kombinált agrotechnikai eljárások stb.); – figyelemfelkeltő kampányok az új, korábban nem honos, illetve invazív fajok érkezéséről, a lehetséges védekezési módszerekről; – ökológiai gazdálkodás népszerűsítése, szerepének erősítése; – mezőgazdasági vízgazdálkodási ismeretek átadása; – a termelés során keletkező hulladék mennyiségének csökkentése, törekvés a zéró hulladék lehetőségére. A programsorozatban megjelölt témák bemutatása a gazdák éves tevékenységéhez igazodva kerülnek megszervezésre (jellemzően 3-5 előadás és vagy gyakorlati bemutató/év).			Szh-2 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	Aá-1; Aá-2; Aá-5	Szh; Szh-1-4
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szervezet; Nyíregyházi Egyetem.		

Célcsoport:	A megye mezőgazdasági termelői, őstermelői, közvetve a teljes lakosság.		
Helyi iskolák klímaprogramja		Intézkedés kódja	
A megyei általános és középiskoláit érintő, kifejezetten a 18 év alatti korosztályt érintő komplex klímatudatos szemléletformáló programsorozat megvalósítása, melyek főbb témái az alábbiak: – a tanulók energiatudatosságának fejlesztése; – a megújuló energiaforrások megismertetése, szerepének erősítése; – a szelektív hulladékgyűjtésre nevelés erősítése; – a klímaváltozás megyei hatásainak megismertetése.		Szh-3 beavatkozás	
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	Aá-1-6	Szh; Szh-1-3
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Iskolák fenntartói; települési önkormányzatok; oktatási intézmények; Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye általános és középiskolás diákjai, közvetve a teljes lakosság		
Helyi vállalkozások, egyéb gazdasági szereplők szemléletformáló programja		Intézkedés kódja	
Az intézkedés célja, hogy a megyei vállalkozások, egyéb gazdasági szereplők számára komplex felvilágosító, szemléletformáló programokat indítson, különös tekintettel a tevékenységükhöz kapcsolódó klímatudatosság fokozására, illetve a mitigációs lehetőségek feltérképezésére.		Szh-4 beavatkozás	
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	Aá-1; Aá-2; Aá-5	Szh; Szh-1-4
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kereskedelmi és Iparkamara; Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye gazdálkodó szervezetei		

Szh-3 célhoz kapcsolódó intézkedések

Klímatudatos és energiahatékonysághoz kapcsolódó jó gyakorlatok összegyűjtése		Intézkedés kódja	
A megyében, illetve a környező megyékben megvalósult jó gyakorlatok folyamatos összegyűjtése, azok rendszerezése, kommunikálása az érintettek irányába.		Szh-5 beavatkozás	
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	Aá-1; Aá-2; Aá-5	Szh; Szh-1-4
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye lakossága és gazdálkodó szervezetei		

Szh-4 célhoz kapcsolódó intézkedések

Klíma- és környezettudatosság fejlesztése a közintézmények és az önkormányzati dolgozók számára			Intézkedés kódja
Az érintett dolgozók számára ezen intézkedés keretében tájékoztató előadások, bemutatók, képzések kerülnek megtartásra, melyek célja a klímaváltozás helyi hatásainak megismertetése, a mitigációs és adaptációs lehetőségek bemutatása.			Szh-6 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	Aá-1; Aá-2; Aá-5	Szh; Szh-1-4
Időtáv:	2021-től folyamatos		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Klímairoda		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Önkormányzatának, a települései önkormányzatok felső- és középvezetői, a közintézmények érintett döntéshozói.		
Megyei Klímavédelmi Hálózat (MKH) létrehozása			Intézkedés kódja
Az MKH kialakításának alapvető célja, hogy a megyében a klímavédelem terén aktívan közreműködő szereplőket összefogja, tevékenységüket összehangolja.			Szh-7 beavatkozás
Kapcsolódás a megyei klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	Aá-1-6	Szh; Szh-1-4
Időtáv:	2021-től előkészítés, 2022-től működtetés		
Felelős:	Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Önkormányzata		
Célcsoport:	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye önkormányzatai és egyéb érintett szervezetek.		

Intézkedési javaslatok – Románia – Máramaros és Szatmár megyék

Mitigációs intézkedési javaslatok

Máramaros és Szatmár megyék dekarbonizációs célkitűzéseinek érvényesítése a helyi stratégiai, fejlesztési és tervezési dokumentumokban			Intézkedés kódja
A jövőbeni térségi fejlesztési dokumentumok megalkotásánál alapvető szempontként kell érvényesíteni a mitigációs és dekarbonizációs célrendszerben megfogalmazott célokat. Ennek érdekében a jövőbeni térségi és helyi fejlesztési és egyéb stratégiai dokumentumokba integrálni szükséges ezen célkitűzéseket. A fejlesztési tevékenységek előkészítése és megvalósítása során fontos továbbá a dekarbonizációs vállalások érvényre juttatása is.			M-0 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1, M-2, M-3, M4	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	A fejlesztések és stratégiák kidolgozásért felelős szervezetek, véleményező szervek, hatóságok.		
Javasolt célcsoport:	Máramaros és Szatmár megyék Megyei Önkormányzatai; a két érintett megye teljes lakossága		

M1 célhoz kapcsolódó intézkedések

Lakossági energiahatékonysági beruházások ösztönzése			Intézkedés kódja
A lakásállomány megújítása, energetikai korszerűsítése a térségben az egyik legfontosabb feladat. Ennek keretében sort kell keríteni a nyílászárók cseréjére, a szigetelések elvégzésére, esetleg cseréjére, a nagy energiafelhasználású háztartási gépek cseréjére, a világítótestek cseréjére, a hagyományos gázkazánok energiatakarékos (kondenzációs) változatúra cserélésére.			M-1 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2027		
Javasolt felelős:	érintett megyék és települések önkormányzatai		
Javasolt célcsoport:	az érintett megyék teljes lakossága		
Vállalkozások energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A vállalkozások fontos szerepet töltenek be a munkahelyek megtartásában, újabb munkahelyek teremtésében. A hosszútávú gazdasági fenntarthatóságuk biztosítása ezért kiemelt feladat kell, hogy legyen. Ennek egyik lehetséges útja az energiafelhasználás csökkentése, az energiahatékonyság növelése, amely amellet, hogy költségsökkenéssel jár, teljes mértékben hozzájárul a klímavédelmi elvárások teljesüléséhez is. Emellett ösztönözni kell a vállalkozások megújuló energiatermelését is. A komplex intézkedés keretében a beruházási támogatások mellett az ipari és mezőgazdasági szektor szereplői tájékoztatást kaphatnak az aktuális pályázati forrásokról, egyéb energiahatékonyságot ösztönző programokról.			M-2 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2027		
Javasolt felelős:	kamarai szervezetek;		
Javasolt célcsoport:	Gazdálkodó szervezetek, mezőgazdasági termelők		
Középületek, közintézmények energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A középületek, közintézmények egy részének energetikai célú korszerűsítése a térségben már részben vagy teljes egészében megvalósult, vagy jelenleg is folyamatban van. Ennek a kívánatos helyzetnek a folytatása feltétlenül indokolt, melynek általános klímavédelmi célja az ÜHG-kibocsátás csökkentése, illetve gazdasági oldalról a közösségi energiaköltségek csökkentése.			M-3 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2027		
Javasolt felelős:	az érintett intézmények fenntartói, tulajdonosai		
Javasolt célcsoport:	Települési önkormányzatok; a szociális, egészségügyi, oktatási-nevelési intézmények fenntartói; a közigazgatási intézmények fenntartói.		

M2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Az elektromos járművek elterjedésének ösztönzése, a zéró kibocsátású közösségi közlekedés fejlesztése			Intézkedés kódja
A térségben az energiafelhasználás után a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátás a legjelentősebb, amely nagyrészt az előregedő gépjárműállománynak és a jelentős egyéni közlekedésnek is köszönhető. Mindezek indokoltá teszik a fent nevezett beavatkozás szükségességét. Ösztönözni kell az érintett lakosságot, valamint a gazdálkodó szervezeteket, hogy korszerűsítsék gépjárműveiket. Támogatási programokat kell indítani az elektromos járművek elterjedésének ösztönzésére. A települési helyi közlekedésben a nem kötöttpályás megoldásoknál az elektromos megoldásokat kell előnyben részesíteni.			M-4 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	kormányzat;		
Javasolt célcsoport:	a térség teljes lakossága és gazdálkodó szervezetei;		
Kerékpáros közlekedés szerepének erősítése			Intézkedés kódja
Az intézkedés célja a térségi kerékpárút-hálózat további fejlesztése, az ehhez kapcsolódó infrastruktúra bővítése, ezáltal csökkentve a közlekedésből származó ÜHG-kibocsátást, illetve növelve a kerékpáros turizmus szerepét. Ehhez kapcsolódóan fontos cél a szemléletformálási tevékenység kiterjesztése is.			M-5 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2027		
Javasolt felelős:	kormányzat; települési önkormányzatok; megyei önkormányzatok; országos és helyi civil kerékpáros szervezetek		
Javasolt célcsoport:	Helyi lakosság és az ide érkező turisták.		
Közösségi közlekedés fejlesztése, szerepének erősítése			Intézkedés kódja
Fontos cél a közösségi közlekedés eszközparkjának folyamatos fejlesztése mind a helyi, mind a helyközi viszonylatban. Ez nemcsak a közúti, hanem a vasúti közlekedést is kell, hogy érintse. A közösségi közlekedés szerepének és részarányának növelése közvetlenül segíti elő az ÜHG-kibocsátás csökkenését. A vonzóbbá tétel egyik eleme lehet a korszerű utastájékoztatási rendszer kialakítása, valamint egyéb kényelmi szolgáltatások (pl. ingyenes wifi használat) bevezetése.			M-6 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	kormányzat;		
Javasolt célcsoport:	települési önkormányzatok; a megye lakossága; a közösségi közlekedés megvalósításában résztvevő vállalatok		

M3 célhoz kapcsolódó intézkedések

Közüntézmények, középületek megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a közüntézmények, középületek számára is lehetőséget jelent a költségcsökkentésre és az intézményi környezettudatos szemlélet bevezetésére és meghonosítására. A helyi viszonyokra alapozva ösztönözni kell a megújuló energiák hasznosítását. Ez elsősorban a napelemek, napkollektorok használatát jelentheti.			M-7 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseihöz:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	az érintett közüntézmények fenntartói.		
Javasolt célcsoport:	megyei és települési önkormányzatok		
A lakosság megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A lakossági energetikai célú korszerűsítések keretében ösztönözni és támogatni kell a napelemek és napkollektorok használatát. Ennek érdekében egy széles körű, minden részletre kiterjedő tájékoztató kampányt célszerű megvalósítani, melynek keretében az egyes háztartásokra a helyi viszonyoknak megfelelően kialakítható a megújuló energiaforrások leghatékonyabb kihasználása.			M-8 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseihöz:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	megyei és települési önkormányzatok; kamarai szervezetek; egyéb releváns civil és szakmai szervezetek.		
Javasolt célcsoport:	az érintett megyék teljes lakossága;		
A megújuló energiaforrások felhasználásának növelése a gazdasági szereplők körében			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a gazdasági szereplők részére nemcsak közvetlen költségcsökkentés eredményez, hanem gazdálkodási tevékenységük során a környezettudatosság is megjelenik. Emiatt ösztönözni és támogatni a gazdasági szereplők megújuló energiaforrásokra alapozott beruházásait. Ez az intézkedés lehetővé teszi a klímavédelmi szempontú termelés elterjesztését, és közvetlenül is hozzájárul az ÜHG-kibocsátás csökkenéséhez.			M-9 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseihöz:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	kamarai szervezetek; gazdasági szereplők		
Javasolt célcsoport:	az érintett megyék gazdasági szereplői		

M4 célhoz kapcsolódó intézkedések

A térség erdőszültségi arányának további növelése (CO ₂ -nyelés fokozása), a telepítésre szóba jöhető területek felmérése			Intézkedés kódja
A beavatkozással és intézkedéssel növelhető Máramaros és Szatmár megyék erdőterülete, amely közvetlenül járul hozzá az ÜHG-mennyiség csökkenéséhez (a szén-dioxid megkötés segítségével). Emellett vidékfejlesztési, természeti és turisztikai célokat is szolgál. Ennek érdekében célszerű felmérni a megyék azon területeit, amelyek hosszútávú hasznosítása az oda telepítendő erdőterületekkel oldható meg leg gazdaságosabban. Ez az intézkedés járulhat hozzá a legnagyobb mértékben a klímavédelmi célok eléréséhez.			M-10 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	érintett erdőgazdaságok; földtulajdonosok; koordinátorként a megyei önkormányzatok		
Javasolt célcsoport:	a telepítésben érintett mezőgazdasági szereplők; közvetve a megyék teljes lakossága		

Átfogó adaptációs és felkészülési intézkedési javaslatok

Aá-1 célhoz kapcsolódó intézkedések

Vízvisszatartás lehetőségének megteremtése a dombsági és alacsony középhegységi területeken			Intézkedés kódja
A tervezett intézkedés a mező- és erdőgazdálkodás aszályal szembeni védetségét szolgálja azáltal, hogy a kisebb patakok, vagy időszakos vízfolyások medrét könnyen elbontható, helyi faanyagból készült ideiglenes gáttakkal elzárva késleltetni lehet a lefolyást a szárazabb időszakokban. A folyás irányában több helyen létrejövő kisebb víztestek javítják a talajvízháztartást és üdebb mikroklímát teremtenek.			Aá-1 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-1; Aá-6	Szh-2;
Időtáv:	2022-től		
Felelős:	Megyei Agrárgazdasági Kamarák, Helyi erdészeti hatóságok		
Célcsoport:	Helyi termelői csoportok, erdőgazdálkodási szervezetek		

Helyi gazdák fenntartható vízgazdálkodási tevékenységének ösztönzése			Intézkedés kódja
Ez a tervezett intézkedés a mezőgazdasági termelés biztonságának növelését szolgálja, egyrészt az öntözés feltételeinek megteremtésével, másrészt a már megteremtett feltételek mellett gazdálkodók víztakarékos öntözési technológiák módját sajátítják el. Ennek köszönhetően gyarapodik a megyék öntözött területek aránya és nő a termelési biztonság, valamint csökken az aszálytal szembeni kitettség.			Aá-2 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-1	Szh-2
Időtáv:	2022-től		
Felelős:	Megyei Agrárgazdasági Kamarák,		
Célcsoport:	helyi termelői csoportok.		

Aá-2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Települési hőségriadó tervek kidolgozásának ösztönzése			Intézkedés kódja
Máramaros és Szatmár megyék jelentős területein komoly problémát jelent majd a hőhullámok gyakoriságának növekedése. Ezért a tízezer főnél népesebb települések esetében javasolt egy hőségriadó terv kidolgozása, abban külön kiemelve a sérülékeny csoportok védelme. Ebben szereplejen a hőhullámok idejére a klimatizált közintézmények lakosság számára történő megnyitása, illetve párapuk felállítása, vízosztás a forgalmas közlekedési csomópontokban.			Aá-3 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-2	Szh-2
Időtáv:	2022-től		
Felelős:	Helyi önkormányzatok		
Célcsoport:	Helyi és ott dolgozó polgárok, turisták		
Lakossági tájékoztató a hőhullámok és az extrém időjárási helyzetek kezeléséről			Intézkedés kódja
Az intézkedés a célcsoport-specifikus kommunikációt és tájékoztatási eszközök alkalmazását támogatja, melynek célja az érintett célcsoportok megfelelő információval történő ellátása.			Aá-4 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-2	Szh-2
Időtáv:	2022-től		
Felelős:	Helyi önkormányzatok		
Célcsoport:	Helyi lakosság		

Aá-3 célhoz kapcsolódó intézkedés

Épített környezet és infrastruktúra sérülékenységeinek felmérése			Intézkedés kódja
Az intézkedés a célja olyan adatbázis létrehozása, amelybe meghatározott korú, vagy műszaki állapotú épületek kerülnek felvezetésre. Az egyes épületek egy súlyozott értéket kapnak aszerint, hogy milyen mértékű a klímaváltozással szembeni sérülékenysége. Az épületek mellett javasolt a hasonló kataszter elkészítése a vonalas infrastruktúra esetében is.			Aá-5 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-3	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Területi Építészeti Kamarák; Katasztrófavédelem Megyei Szervezete. Közműszolgáltatók		
Célcsoport:	A megyék lakossága és közigazgatásai.		

Aá-4 célhoz kapcsolódó intézkedések

Megyei árvízvédelmi rendszer állapotának megőrzése, karbantartása			Intézkedés kódja
Máramaros és Szatmár megyék árvízvédelmi rendszere jelentős fejlődésen ment keresztül az utóbbi években, ezért fontos cél, hogy a védművek és egyéb műszaki létesítmények a funkciójukat hosszú távon el tudják látni.			Aá-6 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-4	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Megyei vízügyi hatóságok.		
Célcsoport:	A megyék települései és lakossága.		
A villámárvizek jelentette kockázat csökkentése			Intézkedés kódja
Máramaros és Szatmár megyék dombsági és hegyvidéki területein való veszélyt jelentenek a villámárvizek, amelyek kialakulásának kockázata a jövőben növekedni fog. A javasolt megoldás az árvízi károk csökkentésére a lefolyást lassító megoldások alkalmazása. Jelentős eredményeket lehet elérni a szintvonalakkal párhuzamosan történő talajműveléssel, illetve a kisebb vízfolyások időleges elgátolásával, valamint a kritikus lejtőrészekeken erdőtelepítéssel.			Aá-7 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	Aá-1; Aá-4	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Megyei vízügyi hatóságok.		
Célcsoport:	A megyék települései és lakossága		

Aá-5 célhoz kapcsolódó intézkedések

Megyei védett értékek sérülékenységeinek felmérése			Intézkedés kódja
Az intézkedés célja a Máramaros és Szatmár megyék védelem alatt álló természeti és táji, illetve épített és egyéb, speciális megyei értékek klímaspecifikus sérülékenységeinek vizsgálata, különös tekintettel az éghajlatváltozás okozta negatív hatások feltérképezésére.			Aá-8 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-3; Aá-5	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Megyei önkormányzatok megfelelő szervei; Katasztrófavédelem megyei szervezete; egyéb érintett hatóságok és állami szervezetek.		
Célcsoport:	Települési önkormányzatok; védett értékek tulajdonosai és fenntartói.		
A színesfémhányászathoz köthető zagy tározók állapotának felmérése			Intézkedés kódja
Az intézkedés célja a Máramaros megye területén található cian és nehézfém tartalmú zagyot tartalmazó tározók műszaki állapotának éves szintű vizsgálata, szükség esetén, azok gátjainak műszaki megerősítése.			Aá-9 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	Aá-5; Aá-8	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Katasztrófavédelem megyei szervei; egyéb érintett hatóságok, bányatársaságok		
Célcsoport:	Az érintett folyórendszerek mentén élő lakosság.		
Az erdőterületek védelme kisebb víztestek kialakításával			Intézkedés kódja
A klímaváltozás következtében a növényföldrajzi övek a jelenlegi helyzetükhöz képest folyamatosan magasabb régiókba húzódnak. Mivel a változás gyorsabb, mint a fák megújulása, ezért elkerülhetetlen az erdők bizonyos részének elpusztulása. A helyzet enyhítését szolgálhatják a természetes mélyedések folyamatos vízutánpótlása, vagy a mesterségesen kialakított medencék feltöltése.			Aá-10 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	Aá-1; Aá-5; Aá-6	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Erdészeti hatóságok		
Célcsoport:	A megyék lakossága, erdőgazdálkodók		

A4-6 célhoz kapcsolódó intézkedések

Erdő- és vegetációtüzek kialakulási valószínűségének csökkentése			Intézkedés kódja
A villámlások egyre gyakoribb valószínűsége miatt az erdő- és vegetációtüzek is gyakoribbakká válnak. Ezek minél hatékonyabb megelőzése érdekében fontos, hogy a beteg és kipusztult fák eltávolítása minél hamarabb bekövetkezzen, mivel ezek könnyebben lángra kapnak. A síkvidék területek esetében nagyon fontos az utak és vasutak menti erdőfoltok, erdősávok aljnövényzetének tisztán tartása, mivel ennek hányában a közlekedés következtében a jelenleginél is gyakoribb lehet a vegetációtüzek kialakulása. A hatóságok munkatársainak felkészítése mellett nagyon fontos a helyi gazdák és az erdőgazdálkodásban tevékenykedő vállalkozók felkészítése az adott terület estében legideálisabb adaptációs lehetőségekre.			A4-11 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	A4-1; A4-5; A4-6	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Erdészeti hatóságok		
Célcsoport:	A megyék lakossága, erdőgazdálkodók		

A4-7 célhoz kapcsolódó intézkedések

Ivóvízellátó rendszer felkészítése a hóhullámok és aszályos időszakok során fellépő többlet vízigény kielégítésére, a közműhálózat bővítése			Intézkedés kódja
A klímaváltozás következtében várhatóan jelentősen megnő a nyári ivóvízigény, amire az ivóvízellátó rendszernek időben fel kell készülnie. Az intézkedés magában foglalja mind az ivóvízhálózat felülvizsgálati tervének elkészítését, mind a szükséges rekonstrukciós munkák elvégzését, amelyek egyben a nagyobb átmérőjű gerinchálózat kiépítését is jelenti. Emellett szükséges, hogy a megyék vidéki falvaiban is minél több lakoshoz eljusson a vezetékes víz.			A4-12 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
		A4-2; A4-7	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Megyei és települési önkormányzatok,		
Célcsoport:	A megyék lakossága		
A szennyvízhálózat teljes kiépítése és rácsatlakozott háztartások számának növelése			Intézkedés kódja
A szennyvízből származó metán nem elhanyagolható tétele az ÜHG leltárnak, ezért elsőrendű prioritás, hogy a szennyvízhálózatra kötött lakások elérje a maximumot. A beavatkozás révén a környezet (felszíni, felszín alatti vizek, talajok) védelme mellett, a szennyvíz hasznosulhatna biogáz erőművekben. Ezzel minimalizálódna a kibocsátott metán mennyisége, valamint az ÜHG mérleg jelentősen javulna.			A4-13 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	A4-7	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Megyei és települési önkormányzatok,		
Célcsoport:	A megyék lakossága		

Aá-8 célhoz kapcsolódó intézkedések

Az ökoturisztikai helyszínek állapotfelmérése és felkészítése a nyári turistaszezon kitolódására			Intézkedés kódja
A globális felmelegedés következtében a nyári turistaszezon kitolódására lehet számítani, amely fokozott terhelést jelent a természeti környezet számára. Ezért elengedhetetlen, hogy a legveszélyeztetettebb területekről részletes kataszteri felmérés készüljön arra vonatkozóan, hogy melyek a legsebezhetőbb területrészek, ahová csak korlátozott turistát lehet beengedni a kitolódott szezonban.			Aá-14 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
		Aá-5; Aá-8	Szh-2
Időtáv:	2022-től folyamatosan		
Felelős:	Megyei önkormányzati, a természetvédelmi területeket kezelő szervek, hatóságok		
Célcsoport:	A térségbe látogató turisták		

Szemléletformálási intézkedések

Szh-1 célhoz kapcsolódó intézkedések

A klímatudatos fogyasztói magatartás javítása, további fokozása			Intézkedés kódja
A klímaváltozás ellen leginkább a helyi szinteken kibontakozó kezdeményezésekkel hatékonyan „küzdeni”. Ehhez azonban alapfeltétel, hogy a lakosságnak tisztában legyen a klímaváltozás tényével, annak a rá és környezetére gyakorolt hatásaival ezért kulcsfontosságú a lakosság minél szélesebb körű informálása és alkalmazkodási képességének növelése. Ebből kifolyólag indokolt a helyi hagyományos rendezvények programjai közé felvenni a klímaváltozásról tájékoztatást nyújtó programpontokat. A tájékoztató programok esetében figyelembe kell venni a lakosság társadalmi és anyagi helyzetét egyaránt			Szh-1 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	-	Szh-1
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	települési önkormányzatok; oktatási intézmények (közép- és felsőfokú)		
Javasolt célcsoport:	A megyék lakossága		

Szh-2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Helyi gazdák, mezőgazdasági termelők komplex szemléletformáló programja			Intézkedés kódja
Az intézkedés céljai között olyan komplex szemléletformálási tevékenységek megvalósítása szerepel, melyek segítségével felkészülhetnek a klímaváltozás okozta negatív hatásokra, különös tekintettel az erózió és a lejtős tömegmozgások okozta jelenségekre, tájékozódhatnak a saját tevékenységükhöz kapcsolódó mitigációs lehetőségekről. Ennek megfelelően javasoljuk a programok között az alábbi prioritások szerepelnek: – adatbázis kialakítása mezőgazdasági termelők számára azon fajtákról, amelyek a megváltozott, illetve szélsőséges időjárási körülmények között kisebb kockázattal termesztethetők; – a megyei gazdák felkészítése a precíziós gazdálkodásra, különös tekintettel a környezetterhelés csökkentésére (pl. okszerű műtrágya és növényvédőszer használat, víztakarékos öntözési rendszerek, kombinált agrotechnikai eljárások stb.); – figyelemfelkeltő kampányok az új, korábban nem honos, illetve invazív fajok érkezéséről, a lehetséges védekezési módszerekről; – ökológiai gazdálkodás népszerűsítése, szerepének erősítése; – a termelés során keletkező hulladék mennyiségének csökkentése, törekvés a zero hulladék lehetőségére.			Szh-2 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	A megyei agrárkamarak		
Javasolt célcsoport:	mezőgazdasági gazdálkodók, közvetve a teljes lakosság.		
Hivatali szereplők klímavédelmi szemléletformálási tevékenységek megszervezése és lebonyolítása			Intézkedés kódja
Az intézkedéssel azon csoportok klímavédelmi szemléletformálása valósul meg, akik egy adott település közintézményeiben dolgoznak, így napi szinten akár több tucat helyi lakossal is kapcsolatba kerülnek. A szemléletformálásuk során a helyes, a klímaváltozással kapcsolatos tiszta, érthető kommunikációs formákat is el kell sajátítani figyelembe véve az életkori és az iskolázottsági sajátosságokat is.			Szh-3 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	Iskolák fenntartói; települési önkormányzatok; oktatási intézmények		
Javasolt célcsoport:	a települések általános és középiskolás diákjai, közvetve a teljes lakosság		

Szh-3 célhoz kapcsolódó intézkedések

Klímatudatos és energiahatékonysághoz kapcsolódó jó gyakorlatok (best practice) összegyűjtése			Intézkedés kódja
Máramaros és Szatmár megyékben, illetve az Északnyugat-romániai fejlesztési régióban, illetve a tágabb megvalósult jó gyakorlatok folyamatos összegyűjtése, azok rendszerezése, kommunikálása az érintettek irányába.			Szh-4 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	A megyék önkormányzatainak klímavédelemért felelős egységei		
Javasolt célcsoport:	A megyék lakossága, mezőgazdasági termelői és gazdálkodó szervezetei		

Intézkedési javaslatok – Szlovákia – Kassai Kerület

Mitigációs intézkedési javaslatok

A Kassai kerület mitigációs és dekarbonizációs célkitűzéseinek érvényesítése a helyi stratégiai, fejlesztési és tervezési dokumentumokban			Intézkedés kódja
A jövőbeni térségi fejlesztési dokumentumok megalkotásánál alapvető szempontként kell érvényesíteni a mitigációs és dekarbonizációs célrendszerben megfogalmazott célokat. Ennek érdekében a jövőbeni térségi és helyi fejlesztési és egyéb stratégiai dokumentumokba integrálni szükséges ezen célkitűzéseket. A fejlesztési tevékenységek előkészítése és megvalósítása során fontos továbbá a dekarbonizációs vállalások érvényre juttatása is.			M-0 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1, M-2, M-3, M4	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	A fejlesztések és stratégiák kidolgozásért felelős szervezetek, véleményező szervek, hatóságok		
Javasolt célcsoport:	érintett önkormányzatok; az érintett terület teljes lakossága		

M1 célhoz kapcsolódó intézkedések

Lakossági energiahatékonysági beruházások ösztönzése és támogatása			Intézkedés kódja
A lakosság tulajdonában lévő lakásállomány energetikai korszerűsítését tovább kell folytatni. Ennek érdekében ösztönözni és támogatni kell a lakosság ezirányú törekvéseit (pl. nyílászárók cseréje, pótlólagos szigetelések, elavult gázkazánok cseréje, régi, magas energiafelhasználású háztartási gépek cseréje, alternatív energiatakarékos fűtési módok alkalmazása stb.). Fontos a lakosság tájékoztatása az ehhez kötődő támogatási forrásokról, továbbá fontos szemléletformálási cél az is, hogy az energetikai tanúsítás fontosságát és annak célját meg kell ismertetni az érintettekkel.			M-1 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2027		
Javasolt felelős:	lakosság; koordinátorként a települési önkormányzatok		
Javasolt célcsoport:	az érintett térség teljes lakossága		
Közüntézmények, középületek energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A térség közüntézményeinek, középületeinek további energetikai célú korszerűsítése fontos feladat. Ennek a folyamatnak a folytatása feltétlenül indokolt, melynek célja egyrészt gazdasági oldalról a közösségi energiafelhasználás és ezáltal az energiaköltségek csökkentése, másrészt általános klímavédelmi elvárás az ÜHG-kibocsátás csökkentése is.			M-2 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2027		
Javasolt felelős:	az érintett intézmények, középületek fenntartói, tulajdonosai		
Javasolt célcsoport:	települési önkormányzatok; a szociális, egészségügyi, oktatási-nevelési intézmények fenntartói; a közigazgatási intézmények fenntartói.		
Vállalkozások energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A vállalkozások versenyképességének fenntartása és növelése fontos cél, melynek egyik lehetséges és kívánatos módja az energiahatékonyságuk fokozása. Ez egyben hosszú távon a gazdasági fenntarthatóságukat is biztosíthatja. Az energiahatékonyság növelése, az energiafelhasználás csökkentése fontos klímavédelmi cél és elvárás is. A beavatkozás során ösztönözni és támogatni szükséges a vállalkozások energiafelhasználásának csökkentésére, az energiahatékonyságuk növelésére irányuló elképzeléseit. A beavatkozáshoz olyan intézkedéseket is társítani szükséges, amely a vállalkozások szemléletformálását, informálást valósítja meg az energetika területén.			M-3 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2027		
Javasolt felelős:	szakmai kamarák; az érintett vállalkozások		
Javasolt célcsoport:	gazdálkodó szervezetek, mezőgazdasági termelők		

Energetikai fejlesztések és beruházások energiahatékonysági eredményeinek gyűjtése, nyomon követése, nyilvánossá tétele, adatbázis létrehozás (ÜHG-kibocsátás megtakarításának rögzítése)			Intézkedés kódja
Az intézkedés segítségével az intézmények, önkormányzatok és gazdálkodó szervezetek által megvalósított energiahatékonysági beruházások energia-megtakarítási (ÜHG-kibocsátás csökkentési) adatai kerülnek összegyűjtésre és központi adatbázisban rögzítésre. Ez lehetőséget biztosít az adatok összegzésére és nyilvánossá tételére is. Önkéntes jelleggel a lakossági szereplők is csatlakozhatnak a rendszerhez.			M-4 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	klímavédelemért felelős kormányzati szerv		
Javasolt célcsoport:	A beruházásokban érintett intézményfenntartók, önkormányzatok, gazdasági szereplők, önkéntes jelleggel a lakosság.		

M2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Technológiaváltás ösztönzése a nagyipari szegmensben			Intézkedés kódja
A térség jelentős nagyipari kibocsátással rendelkezik, mely vállalatok ugyanakkor jelentős gazdasági hozzájárulással bírnak a helyi GDP előállításához. Fontos beavatkozási terület a nagyipari kibocsátás mérséklése, amelynek egyik lehetséges lépése a korszerűbb technológiákra történő áttérés biztosítása. Ennek érdekében támogatni és ösztönözni, kell ezeket az ipari szereplőket az új, környezetkímélőbb, klímabarátabb technológiák bevezetésére.			M-5 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	az ipari folyamatok szabályozásáért felelős kormányzati szerv(ek)		
Javasolt célcsoport:	nagyipari szereplők; közvetve a térség teljes lakossága		
A nagyipari vállalatok energiafogyasztásának csökkentése			Intézkedés kódja
A térség nagyipari vállalatai jelentős energiafelhasználással is bírnak. A technológiaváltás mellett fontos beavatkozási terület az energiafogyasztás csökkentése is. Ennek a beavatkozásnak a keretében olyan intézkedéseket kell megvalósítani, amelyek csökkentik a közvetlen energiafelhasználást, javítják az energiahatékonyságot. Ennek érdekében támogatni és ösztönözni kell ezeket az ipari szereplőket, hogy energiatakarékosabb és energiahatékonyabb módon működjenek.			M-6 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-2; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	az ipari folyamatok szabályozásáért felelős kormányzati szerv(ek)		
Javasolt célcsoport:	nagyipari szereplők; közvetve a térség teljes lakossága		

M3 célhoz kapcsolódó intézkedések

A lakosság megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A lakossági körben a megújuló energiák felhasználási arányának további növelése fontos beavatkozási terület az energetikai célú korszerűsítések mellett, illetve azzal párhuzamosan. Az intézkedés keretében egy széles körű, minden részletre kiterjedő tájékoztató és szemléletformáló kampányt célszerű indítani és megvalósítani, melynek keretében az egyes háztartások sajátosságainak megfelelően kialakítható a helyi szinten rendelkezésre megújuló energiaforrások kihasználása (pl. napelemek, napkollektorok, szél stb.).			M-7 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	kerületi önkormányzat a klímavédelmi beruházásokért felelős kormányzati szervvel közösen; szakmai kamarák; egyéb releváns civil és szakmai szervezetek.		
Javasolt célcsoport:	a térség teljes lakossága		
Gazdasági szereplők megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a gazdasági szereplők részére nemcsak költségcsökkentés eredményez, hanem gazdálkodási tevékenységük során a környezettudatosság is fokozódik. Ez az intézkedés lehetővé teszi a klímavédelmi szempontú termelés elterjesztését, és közvetlenül is hozzájárul az ÜHG-kibocsátás csökkenéséhez.			M-8 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	szakmai kamarák; érintett vállalkozások		
Javasolt célcsoport:	gazdasági szereplők		
Közüntézmények megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a közüntézmények számára is lehetőséget jelent a költségcsökkentésre és az üntézményi környezettudatos szemlélet bevezetésére és meghonosítására. A helyi viszonyokra alapozva ösztönözni kell a megújuló energiák hasznosítását.			M-9 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	az érintett közüntézmények fenntartói.		
Javasolt célcsoport:	az érintett települések önkormányzatai; a közüntézmények fenntartói		

M4 célhoz kapcsolódó intézkedések

Az erdősültség arányának növelése, a szóba jöhető területek felmérése (CO ₂ -nyelés fokozása)			Intézkedés kódja
A beavatkozási terület azonosítása alapján olyan intézkedések végrehajtására van szükség, amelyek növelik a Kassai kerület erdőterületének mértékét. Az erdőterületek növelésének aránya önmagában is kívánatos klímavédelmi cél, amely közvetlenül is hozzájárul az ÜHG-mennyiség csökkenéséhez. Az intézkedés keretében meg kell vizsgálni és fel kell mérni, hogy melyek azok a területek, amelyek a további erdősítés céljából szóba jöhetnek. Nem elhanyagolható másodlagos cél a vidékfejlesztés, valamint az ökoturisztika fejlesztése sem.			M-10 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	erdőgazdaságért felelős kormányzati szerv; koordinátorként a kerületi önkormányzat		
Javasolt célcsoport:	A telepítésben érintett mezőgazdasági szereplők; közvetve a terület teljes lakossága.		

Szemléletformálási intézkedések

Szh-1 célhoz kapcsolódó intézkedések

Lakossági szemléletformálás a klímatudatos magatartás javítása, a mitigációs és adaptációs ismeretek bővítése érdekében			Intézkedés kódja
A beavatkozási terület intézkedésének céljai között az alábbi klímatudatos szemléletformálási tevékenységek elterjesztése szerepel:			Szh-1 beavatkozás
– energiatakarékossági megoldások, épületek energiahatékonyságának növelése, – megújuló energiaforrások használatának ösztönzése, – extrém időjárási eseményekkel szembeni alkalmazkodóképesség javítása, – hőhullámokkal szembeni védekezési lehetőségek megismertetése, – fenntartható közlekedési formák népszerűsítése.			
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	-	-	Szh-1
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	települési önkormányzatok; oktatási intézmények (közép- és felsőfokú).		
Javasolt célcsoport:	a Kassai kerület teljes lakossága.		

Szh-2 célhoz kapcsolódó intézkedések

Helyi gazdák, mezőgazdasági termelők komplex szemléletformáló programja			Intézkedés kódja
Az intézkedés céljai között olyan komplex szemléletformálási tevékenységek megvalósítása szerepel, melyek segítségével felkészülhetnek a klímaváltozás okozta negatív hatásokra, különös tekintettel a defláció és az erózió okozta jelenségekre, tájékozódhatnak a saját tevékenységükhöz kapcsolódó mitigációs lehetőségekről. Ennek megfelelően a programok között az alábbi prioritások szerepelnek: – adatbázis kialakítása mezőgazdasági termelők számára azon fajtákról, amelyek a megváltozott, illetve szélsőséges időjárási körülmények között kisebb kockázattal termeszthetők; – a megyei gazdák felkészítése a precíziós gazdálkodásra, különös tekintettel a környezetterhelés csökkentésére (pl. okszerű műtrágya és növényvédőszer használat, víztakarékos öntözési rendszerek, kombinált agrotechnikai eljárások stb.); – figyelemfelkeltő kampányok az új, korábban nem honos, illetve invazív fajok érkezéséről, a lehetséges védekezési módszerekről; – ökológiai gazdálkodás népszerűsítése, szerepének erősítése; – mezőgazdasági vízgazdálkodási ismeretek átadása (tábla szintű vízgazdálkodás, belvízvédelem gazdálkodói feladatai, a talaj vízgazdálkodásának javítása stb.); – a termelés során keletkező hulladék mennyiségének csökkentése, törekvés a zero hulladék lehetőségére. A programsorozatban megjelölt témák bemutatása a gazdák éves tevékenységéhez igazodva kerülnek megszervezésre (jellemzően 3-5 előadás és vagy gyakorlati bemutató/év).			Szh-2 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	Szlovák Agrárkamara		
Javasolt célcsoport:	mezőgazdasági gazdálkodók, közvetve a teljes lakosság.		
Helyi oktatási intézmények lokális klímaprogramja			Intézkedés kódja
A települések általános és középiskoláinak bevonásával, kifejezetten a 18 év alatti korosztályt érintő komplex klímatudatos szemléletformáló programsorozat megvalósítása, melyek főbb témái az alábbiak: – a tanulók energiatudatosságának fejlesztése; – a megújuló energiaforrások megismertetése, szerepének erősítése; – a szelektív hulladékgyűjtésre nevelés erősítése; – a klímaváltozás helyi hatásainak megismertetése.			Szh-3 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseivel:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	Iskolák fenntartói; települési önkormányzatok; oktatási intézmények		
Javasolt célcsoport:	a települések általános és középiskolás diákjai, közvetve a teljes lakosság.		

Szh-3 célhoz kapcsolódó intézkedések

Klímatudatos és energiahatékonysághoz kapcsolódó jó gyakorlatok (best practice) összegyűjtése			Intézkedés kódja
A Kassai kerületben, illetve a szomszédos kerületekben, az ország más kerületeiben, illetve a környező országokban megvalósult jó gyakorlatok folyamatos összegyűjtése, azok rendszerezése, kommunikálása az érintettek irányába.			Szh-4 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatos		
Javasolt felelős:	a kerületi önkormányzat klímavédelemért felelős egysége		
Javasolt célcsoport:	a Kassai kerület lakossága, mezőgazdasági termelői és gazdálkodó szervezetei.		

Intézkedési javaslatok – Ukrajna - Kárpátalja megye

Mitigációs intézkedési javaslatok

Kárpátalja megye mitigációs és dekarbonizációs célkitűzéseinek érvényesítése a helyi stratégiai, fejlesztési és tervezési dokumentumokban			Intézkedés kódja
A jövőben a megyére és a településekre vonatkozó fejlesztési dokumentumok elkészítése során érvényesíteni kell a mitigációs és dekarbonizációs célrendszerben megfogalmazott célokat. Ennek érdekében a jövőbeni térségi és helyi fejlesztési és egyéb stratégiai dokumentumokba integrálni szükséges ezen célkitűzéseket.			M-0 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1, M-2, M-3, M-4	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	A fejlesztések és stratégiák kidolgozásért felelős szervezetek, véleményező szervek, hatóságok.		
Javasolt célcsoport:	érintett önkormányzatok; az érintett terület teljes lakossága		

M1 célhoz kapcsolódó intézkedések

Lakossági energiahatékonysági beruházások ösztönzése			Intézkedés kódja
A megyei lakásállomány jelentős része megújításra szorul, mely az egyik legfontosabb és legsürgetőbb feladata a közeljövőnek. A felújításoknak minden esetben ki kell terjednie az energetikai korszerűsítésekre, az energiafelhasználás csökkentésére, ezáltal az energiahatékonyság fokozására. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján az energiaárak jelentősen megnöttek, így az energetikai korszerűsítések nemcsak gazdasági szempontból fontosak, hanem a klímavédelmi célkitűzések megvalósítása szempontjából is. Az energetikai korszerűsítések során törekedni kell arra, hogy ne csak az energiahatékonyság nőjön (pl. nyílászárók cseréje, szigetelések, az elavult gázkazánok cseréje stb.), hanem a megújuló energiatermelés is előtérbe kerüljön (pl. napelemek, napkollektorok).			M-1 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2030		
Javasolt felelős:	a megyei közigazgatási energetikai korszerűsítésekért felelős egysége		
Javasolt célcsoport:	a megye teljes lakossága		
Állami és önkormányzati fenntartású intézmények épületeinek energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A megyében található állami és önkormányzati közintézmények épületeinek viszonylag csekély hányadánál került sor jelentősnek mondható energetikai korszerűsítésre. A beavatkozási terület javasolt intézkedése arra irányul, hogy ezen épületek energetikai felmérését és a beruhásokhoz szükséges számításokat el kell végezni. Ezek alapján a szükséges és halaszthatatlan korszerűsítéseket végre kell hajtani. Ez az intézkedés nemcsak az energiahatékonyságot fogja növelni, hanem a kitűzött klímavédelmi célok elérését is segíteni fogja.			M-2 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2030		
Javasolt felelős:	Az érintett intézmények fenntartói, tulajdonosai		
Javasolt célcsoport:	megyei települési önkormányzatok; a szociális, egészségügyi, oktatási-nevelési intézmények fenntartói; a közigazgatási intézmények fenntartói		

Vállalkozások energetikai korszerűsítései			Intézkedés kódja
A megyei vállalkozások fontos szerepet töltenek be a munkahelyek megtartásában, újabb munkahelyek teremtésében. Ezért nagyon fontos, hogy hosszú távon a gazdasági fenntarthatóságuk biztosítható legyen. Ennek egyik útja az energiafelhasználás, és ezáltal a költségek csökkentése, amely egyben klímavédelmi célkitűzés is. Az intézkedés keretében az ipari és a mezőgazdasági szektor szereplői egyrészt tájékoztatást kaphatnak az aktuális pályázati forrásokról, egyéb energiahatékonyságot ösztönző programokról, másrészt támogatásokat pályázhatnak meg az energiahatékonyság növelését célzó beruházásaikhoz.			M-3 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-1; M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-2030		
Javasolt felelős:	Kárpátaljai Kereskedelmi és Iparkamara a Megyei Önkormányzat koordinálásával		
Célcsoport:	Gazdálkodó szervezetek, mezőgazdasági termelők		

M2 célhoz kapcsolódó intézkedések

A helyi és a helyközi közösségi közlekedés szerepének erősítése			Intézkedés kódja
A közösségi közlekedés szerepének és részarányának növelése alapvetően elősegíti az ÜHG kibocsátás csökkenését. A megyében jelentős tranzit forgalom valósul meg mind a személy, mind pedig az áruszállítás vonatkozásában (TEN-T V. folyosó). A közösségi közlekedés szerepének erősítése érdekében fontos cél a közösségi közlekedés alacsony emissziójú eszközparkjának folyamatos fejlesztése mind a helyi, mind a helyközi viszonylatban. Emellett törekedni kell az elektromos hajtású járművek előnyben részesítésére is. A vonzóbbá tétel egyik eleme lehet a korszerű utastájékoztatási rendszer kialakítása. A városi közösségi közlekedésben pedig az elektromos buszok elterjesztése kívánatos.			M-4 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2012-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	a közösségi közlekedésért felelős állami szerv; városi közlekedési vállalatok; állami vasúttársaság		
Javasolt célcsoport:	városi közlekedési vállalatok; települési önkormányzatok; a megye lakossága		

A megyei gépjárműállomány fiatalítása, a zéró emissziós járművek elterjedésének ösztönzése			Intézkedés kódja
A megyei egyéni közlekedésből származó ÜHG kibocsátás, valamint az előregedő gépjárműállomány indokoltta tesz a beavatkozás szükségességét. Ösztönözni kell a megye lakosságát és gazdálkodó szervezeteit, hogy korszerűsítsék gépjárműveiket. Ez egyben azt is jelenti, hogy - elsősorban állami támogatásokkal - növelni kell az elektromos járművek elterjedését.			M-5 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-2	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	a közlekedéspolitikáért felelős állami szervek;		
Javasolt célcsoport:	Kárpátalja megye lakossága és gazdálkodó szervezetei;		

M3 célhoz kapcsolódó intézkedések

Állami és önkormányzati fenntartású közintézmények megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a közintézmények számára is lehetőséget jelent a költségcsökkentésre és az intézményi környezettudatos szemlélet bevezetésére és meghonosítására. A helyi viszonyokra alapozva ösztönözni kell a megújuló energiák hasznosítását. Ez az intézkedés közvetlenül is segíti a kitűzött klímavédelmi célok megvalósulását.			M-6 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	az érintett közintézmények fenntartói.		
Javasolt célcsoport:	Megyei Önkormányzata; települési önkormányzatok; állami szervek		
A lakosság megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A lakossági körben az energetikai célú korszerűsítések mellett Kárpátalja megyében elsősorban a napelemek és a napkollektorok használata mutatkozik célravezetőnek. Ennek érdekében egy széles körű, minden részletre kiterjedő lakossági tájékoztató és szemléletformáló kampányt célszerű megvalósítani, melynek keretében az egyes háztartásokra szabottan kialakítható a megújuló energiaforrások kihasználása. Emellett pénzügyi támogatásokkal is ösztönözni kell ezek használatának elterjedését.			M-7 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	Megyei Önkormányzat; Kárpátaljai Kereskedelmi és Iparkamara; egyéb releváns civil és szakmai szervezetek		
Javasolt célcsoport:	Kárpátalja megye lakossága		

Gazdasági szereplők megújuló energiafelhasználásának növelése			Intézkedés kódja
A megújuló energiaforrások használata a gazdasági szereplők részére a költségcsökkentés mellett gazdálkodási eredményt is realizál. Az intézkedés keretében a gazdálkodási tevékenységük során a környezettudatosság is fokozódik. Ez az intézkedés lehetővé teszi a klímavédelmi szempontú termelés elterjesztését, és közvetlenül is hozzájárul az ÜHG-kibocsátás csökkenéséhez, a kitűzött klímavédelmi célok megvalósulásához.			M-8 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-3	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2022-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	Kárpátaljai Kereskedelmi és Iparkamara; koordinátorként a Megyei Önkormányzat		
Javasolt célcsoport:	Kárpátalja megye gazdasági szereplői		

M4 célhoz kapcsolódó intézkedések

A megye erdőművelési arányának fenntartás, lehetőség szerinti növelése, a fenntartható erdőgazdálkodás megteremtése			Intézkedés kódja
Ezen intézkedés segítségével Kárpátalja megye erdőművelési arányának nem csökken, lehetőség szerint növekszik. Ennek a magas értéknek (a terület több mint 50 %-a erdő) a fenntartása kiemelkedően fontos és kívánatos. Az erdőterületek közvetlenül is hozzájárulnak az ÜHG-mennyiség csökkenéséhez (a szén-dioxid megkötés segítségével), emellett valamint vidékfejlesztési, természeti és gazdasági célokat is szolgál. A fenntartható erdőgazdálkodás megteremtése szintén kiemeletlen fontos részfeladat.			M-9 beavatkozás
Kapcsolódás a javasolt térségi klímastratégia célkitűzéseire:	Mitigációs célkitűzés kódja	Adaptációs célkitűzés kódja	Szemléletformálási célkitűzés kódja
	M-4	-	Szh-1; Szh-2; Szh-3
Javasolt időtáv:	2021-től folyamatosan		
Javasolt felelős:	erdőgazdaságok		
Javasolt célcsoport:	az erdőgazdaságok; közvetve a megye teljes lakossága.		



PARTNERSHIP WITHOUT BORDERS



Ez a kiadvány az Európai Unió pénzügyi támogatásával készült. Tartalma a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Önkormányzat kizárólagos felelőssége, és nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió álláspontját.

További információ

a teljes dokumentum letölthető a www.geoses.hu weboldalról.

www.huskroua-cbc.eu