NEMZETI ENERGETIKAI ÜGYNÖKSÉG ZÁRTKÖRŰEN MŰKÖDŐ RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

field CONSULTING

Miskolci Fejlesztési Központ Nonprofit Kft.

CliMates' Alliance

MISKOLC

A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley tervének stratégiai környezeti vizsgálata

Környezeti értékelés



Megbízó	Nemzeti Energetikai Ügynökség Zrt.
Projektgazda	Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzata
Cím	A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley tervének stratégiai környezeti vizsgálata
Tárgy	Környezeti értékelés

Projektvezető Kulcsszakértő	Kolossa Péter Vidéki Bianka (MMK szám: 01-14461) SZKV-1.1 hulladékgazdálkodási szakértő, SZKV-1.2 levegőtisztaság-védelem szakértő, SZKV-1.3 víz és földtani közeg védelem szakértő, SZKV-1.4 zaj- és rezgésvédelem szakértő, K-Sz Klímavédelmi szakértő, SZTV élővilágvédelmi szakértő: SZ-067/2014
További szakértők	Baloghné Gaál Zsófia (MMK szám: 17-00675) SZKV-1.1 hulladékgazdálkodási szakértő, SZKV-1.2 levegőtisztaság-védelem szakértő, SZKV-1.3 víz és földtani közeg védelem szakértő, SZKV-1.4 zaj- és rezgésvédelem szakértő, K-Sz Klímavédelmi szakértő Hoffer Linda Ilonczai Zoltán SZTV élővilágvédelmi szakértő: SZ-042/2013 Jakab Attila (MMK szám: 13-16682) SZKV-1.1 hulladékgazdálkodási szakértő, SZKV-1.3 víz és földtani közeg védelem szakértő, K-Sz Klímavédelmi szakértő, SZTjV tájvédelmi szakértő: SZ-001/2019 Sárközy Sebestyén műemléki szakértő: 21-0414 Szőke Norbert SZTjV tájvédelmi szakértő, SZTV földtani természeti értékek és barlangok védelme szakértő: SZ-078-2010 Dr. Szörényi Gábor András régészeti szakértő: 15-029 Torma Ferenc (MMK szám: 01-15495) Vadkerti Tóth Viktor

Verziószám	Dátum	Változat leírása
v1.0	2026. augusztus 24.	Véleményezésre kész munkaváltozat
v1.1	2026. szeptember 22.	A nyilvánosság, illetve a környezet védelméért felelős szervek véleményezése nyomán felülvizsgált munkaváltozat (korrektúrával)
v2.0	2026. szeptember 30.	A nyilvánosság, illetve a környezet védelméért felelős szervek véleményezése nyomán felülvizsgált, véglegesített változat

Field Consulting Services Zrt.
1135 Budapest, Csata utca 3-7. 4. em. 1. ajtó
t: + 36 1 615 9458
f: + 36 1 615 9460
iroda@fieldconsulting.hu

©2026 Field Consulting Services Zrt.
Minden jog fenntartva.

Tartalomjegyzék

1 A környezeti értékelés kidolgozási folyamatának ismertetése 11

1.1 Előzmények 11

1.1.1 A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley tervezésének előzményei 11
1.1.2 A stratégiai környezeti vizsgálat szükségességének eldöntése 12

1.2 Kapcsolódás a tervezési folyamat más részeihez 12
1.3 A környezeti értékelés készítése során tett javaslatok hatása a terv alakulására 13
1.4 A környezet védelméért felelős szervek és az érintett nyilvánosság bevonása 14

1.4.1 A tematika véleményezése 14
1.4.2 A környezeti értékelés véleményezése 14

1.5 A Völgyterv környezeti értékeléssel párhuzamosan zajló társadalmasítása során beérkezett vélemények nyomán egy jelentősebb módosításra került sor a tervben: a HCM területe kikerült a tervezett beruházási helyszínek közül.Felhasznált adatok és módszerek..... 16

2 A stratégiai környezeti vizsgálat tárgyát képező terv bemutatása 19

2.1 A terv céljai, tartalma 19

2.1.1 A „nettó zéró” ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgyekről általában 19
2.1.2 A Völgyterv tartalma, céljai 20
2.1.3 A Völgy területi szerkezete 23
2.1.4 Stratégiai projektek 25
2.1.5 A Völgyterv indikátorai 25
2.1.6 A Völgyhöz csatlakozott települések..... 26

2.2 A terv összefüggése más tervekkel, programokkal..... 27
2.3 A tervben bemutatott változatok közötti választás 32

3 A terv megvalósításának környezeti hatásai, következményei 33

3.1 A terv céljainak összevetése a terv szempontjából releváns környezetvédelmi célokkal 33
3.2 Környezetvédelmi célok és szempontok megjelenése, illetve figyelembevétele a tervben .. 38
3.3 A terv céljainak konzisztenciája 39
3.4 A jelenlegi környezeti helyzet 39

3.4.1 A vizsgálandó terület lehatárolása 39
3.4.2 A terv hatásterületének jelenlegi állapota 40
3.4.3 Fennálló környezeti konfliktusok, problémák és ezek alakulása a Völgyterv nélkül.. 167
3.4.4 A közvetlenül érintett terület környezeti szempontú SWOT-elemzése 169

3.5 Környezeti hatótényezők 172

3.5.1 Környezeti elemeket, környezeti rendszereket érintő tényezők 172
3.5.2 Közvetett módon környezeti következménnyel járó társadalmi, gazdasági folyamatokat kiváltó tényezők 173

3.6 A várható környezeti hatások, következmények 174

3.6.1 Környezet igénybevétel-, illetve terhelésváltozással járó hatások 174
3.6.2 Közvetett környezeti hatások 215

3.7 Összefoglaló értékelés 219

3.7.1 A várható környezeti hatások összefoglalása 219
3.7.2 Országhatáron átterjedő környezeti hatások lehetőségének értékelése 224

4 Környezetvédelmi és környezeti fenntarthatósági javaslatok 225

4.1 Általános javaslatok 225
4.2 Felszíni és felszín alatti vizek védelmével kapcsolatos javaslatok 227
4.3 Levegővédelmi javaslatok 228
4.4 Élővilágvédelmi javaslatok 229
4.5 Zaj- és rezgésvédelmi javaslatok 230
4.6 Földtani közeggel és talajvédelemmel kapcsolatos javaslatok 230
4.7 Környezetbiztonsággal kapcsolatos javaslatok 231
4.8 Hulladékgazdálkodással kapcsolatos javaslatok 232
4.9 Szennyvízkezeléssel kapcsolatos javaslatok 234
4.10 Tájvédelmi javaslatok 235
4.11 Épített környezet védelmével kapcsolatos javaslatok 236
4.12 Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodással kapcsolatos javaslatok 238
4.13 Éghajlatváltozás mérséklésével kapcsolatos javaslatok 238

5 Más tervekre, illetve programokra vonatkozó javaslatok 239

6 Monitoring javaslatok 240

7 Közérthető összefoglaló 247

FORRÁSJEGYZÉK 248

MELLÉKLETEK 249

Rövidítésjegyzék

BAZ	Borsod-Abaúj-Zemplén
BSNZAV	Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley
CCU	Carbon Capture and Utilisation | Szén-dioxid leválasztás és hasznosítás
CISAF	Clean Industrial State Aid Framework | Tiszta Ipari Állami Támogatási Keretrendszer
CCS	Carbon Capture and Storage | Szén-dioxid leválasztás és tárolás
DAM	Diósgyőri Acélművek
DNSH	do no significant harm | ne okozz jelentős kárt
ÉMVIZIG	Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság
ENSZ-EGB	Egyesült Nemzetek Szervezete Európai Gazdasági Bizottsága
EU	Európai Unió
EU ETV	Environmental Technology Verification | Környezettechnológiai Hitelesítés
IÁA	Igazságos Átmenet Alap
K+F+I	Kutatás-fejlesztés-innováció
KHV	Környezeti hatásvizsgálat
környezetvédelmi törvény	A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény
LAIR	Levegőtisztaság-védelmi Információs Rendszermodul
LFP	Lithium Iron Phosphate lítium-vas-foszfát
MÁV	Magyar Államvasutak
NEÜ Zrt.	Nemzeti Energetikai Ügynökség Zártkörűen Működő Részvénytársaság
NO_2	nitrogén-dioxid
NZAV	Net Zero Acceleration Valley „Nettó Zéró" Ipari Tevékenységek Felgyorsítását Célzó Völgy
NZIA	Net Zero Industry Act | a „nettó zéró" iparról szóló rendelet
NZIA rendelet	A „nettó zéró" technológiák európai gyártási ökoszisztémájának megerősítését célzó intézkedési keret létrehozásáról szóló 2024/1735/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet
OKIR	Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer
OLM	Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat
OÖH	Országos Ökológiai Hálózat
OVF	Országos Vízügyi Főigazgatóság
$PM_{2,5}$	szálló por 2,5 µm alatti frakciója
PM_{10}	szálló por 10 µm alatti frakciója
SKV	stratégiai környezeti vizsgálat
SKV irányelv	Az Európai Parlament és a Tanács 2001/42/EK irányelve (2001. június 27.) bizonyos tervek és programok környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatáról
SKV rendelet	Az egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról szóló 2/2005. (I. 11.) Korm. rendelet
SPOC	Single Point of Contact | Egyedüli Kapcsolattartó Pont

TCTF	Temporary Crisis and Transition Framework | ideiglenes válság- és átállási keret
ÜHG	üvegházhatású gázok
VGT	Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv
VGT3	Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervének második felülvizsgálata
VMO	Valley Management Office | Völgymenedzsment Iroda

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Az NZIA rendelet szerinti nettó zéró technológiák. 19
2. táblázat: A Völgyterv pillérei 22
3. táblázat: A Völgyterv tervezett beruházási helyszínei 24
4. táblázat: A Völgyterv illeszkedése a releváns szakpolitikai dokumentumokkal. 27
5. táblázat: A Völgyterv összevetése a Völgyterv fő céljához, a klímasemleges ipari átmenethez kapcsolódó szakpolitikai dokumentumokban megfogalmazott környezetvédelmi célokkal. 34
6. táblázat: A Völgyterv által érintett települések besorolása VGT3 alegységekbe 41
7. táblázat: A Sajó-völgy vízrendszerei 42
8. táblázat: Gyógyvízkutak a Völgy területén 63
9. táblázat: A vizsgált, közvetlenül érintett terület kistájai. 66
10. táblázat: Talajtényezők összefüggése a szennyezésekkel szembeni érzékenységgel 71
11. táblázat: A Bükk-Sajó Nettó Zéró Völgy településeinek főbb légszennyező anyag kibocsátásai 2023-ban a LAIR alapján, kg 83
12. táblázat: A Völgytervben érintett települések természetvédelmi területi érintettsége 91
13. táblázat: A meglévő és potenciálisan számításba vehető ipari parkok és jogi védettséggel rendelkező területek érintettsége 92
14. táblázat: Táji egységek a Völgytervhez csatlakozott települések területén 103
15. táblázat: Tájképi karakterek a Völgytervhez csatlakozott települések területén 106
16. táblázat: A régészeti adatszolgáltatás során azonosított lelőhelyek, fejlesztési területenként . 110
17. táblázat: A Völgytervben érintett települések főbb hulladékgazdálkodási adatai 2024-ben a KSH alapján 129
18. táblázat: A Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye építési-bontási hulladékáramainak hasznosítását végző létesítmények 132
19. táblázat: Jogszabályi előírásoknak megfelelően kialakított és üzemeltetett hulladéklerakók és égetőművek főbb adatai 133
20. táblázat: A Völgytervben érintett települések főbb vízi közmű adatai 2024-ben 137
21. táblázat: Ipari szennyvízkezelő létesítmények főbb adatai (KSH, 2024) 140
22. táblázat: Kommunális szennyvízkezelő létesítmények főbb adatai (KSH, 2024) 141
23. táblázat: A Völgytervben érintett települések befogadópontokhoz való rendelése 143
24. táblázat: Az érintett települések veszélyes üzemeinek aktuális listája (forrás: hatósági adatszolgáltatás) 145
25. táblázat: A Völgyterv által érintett kistájak éghajlata 158
26. táblázat: A terület főbb meteorológiai adatai 158
27. táblázat: Hőségnapok számának éves átlaga 159
28. táblázat: Hőségnapok várható jövőbeni száma 159
29. táblázat: Ariditási index 159
30. táblázat: A település csapadék adatai (Miskolc) 160
31. táblázat: ETS-létesítmények a BSNZAV területén 162
32. táblázat: A vizsgált térségben jellemző környezeti problémák és egészségügyi következményeik 163

33. táblázat: A vizsgált terület környezeti állapotának SWOT-mátrixa 170
34. táblázat: Éghajlatváltozással összefüggő hatások osztályozása a vizsgált térség kitettsége, illetve érzékenysége szerint 209
35. táblázat: Javasolt indikátorok 241

Ábrajegyzék

1. ábra: A Völgytervhez csatlakozott települések 26
2. ábra: Az érintett települések talajtípusai 67
3. ábra: Az érintett települések talajainak természetes termékenysége 70
4. ábra: A BSNZAV átnézeti térképe. 74
5. ábra: A főbb légszennyezőanyagok éves koncentrációjának alakulása a térségben az elmúlt évtizedben, µg/m^3. 80
6. ábra: Napi határérték túllépések előfordulása a vizsgált mérőállomásokon. 82
7. ábra: Főbb légszennyező anyagok kibocsátásának megoszlása a BSNZAV települései, más BAZ vármegyei települések, valamint más vármegyék között 2023-ban a LAIR alapján, kg 84
8. ábra: A vizsgált települések jelentősebb NOx és szilárd anyag kibocsátói 85
9. ábra: Országos jelentőségű védett területek, különleges természetmegőrzési (SAC) és különleges madárvédelmi (SPA) Natura2000 területek a Völgyterv által érintett településeken és környezetükben 89
10. ábra: Országos Ökológiai Hálózat elemei, erdőrezervátumok és “ex-lege” védett területek a Völgyterv által érintett településeken és környezetükben 90
11. ábra: Erdő- és gyepterületek a Völgyterv által érintett településeken és környezetükben 95
12. ábra: Komplex felszínborítás típusok Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye területén 97
13. ábra: Tájkarakter típusok a vizsgált területen 100
14. ábra: Miskolc belvárosának érintettségi térképe 114
15. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak zajterhelési zajtérképe egész nap (Lden) 116
16. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak zajterhelési zajtérképe éjjel (Léjjel) 117
17. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak konfliktustérképe egész nap (Lden) 118
18. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak konfliktustérképe éjjel (Léjjel) 119
19. ábra: A vizsgált terület vasúthálózati térképe 121
20. ábra: A 80-as számú vasútvonal vizsgált szakaszának zajterhelési zajtérképe Lden (balra) és Léjjel (jobbra) 123
21. ábra: Vasúti konfliktustérkép egész nap (Lden) Miskolc, Nyékládháza, Emőd 124
22. ábra: Vasúti éjszakai (Léjjel) konfliktustérkép Miskolc, Nyékládháza, Miskolc 125
23. ábra: A közcsatornán elvezetett tisztított szennyvíz mennyisége tisztítási fokozatok szerint a vármegyében és a Völgy településein 138
24. ábra: A Völgyterv településeit érintő befogadókba vezetett tisztított szennyvíz mennyisége (m^3/év) 143

1 A környezeti értékelés kidolgozási folyamatának ismertetése

1.1 Előzmények

1.1.1 A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley tervezésének előzményei

Az Európai Unió által 2050-re elérni kívánt klímasemlegesség olyan – fenntartható és biztonságos – műszaki megoldásokat, technológiákat szükségeltet, amelyek működésük során összességében nem növelik a légkörben az üvegházhatású gázok (ÜHG) mennyiségét. Ezen ún. „nettó zéró" technológiák európai gyártási ökoszisztémájának megerősítéséhez az Európai Parlament és Tanács 2024 júniusában a „nettó zéró" technológiák európai gyártási ökoszisztémájának megerősítését célzó intézkedési keret létrehozásáról szóló 2024/1735/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletben (más néven a Net Zero Industry Act (NZIA), azaz a „nettó zéró" iparról szóló rendelet, a továbbiakban NZIA rendelet) teremtette meg az intézkedési kereteket. Az intézkedési keret részeként (NZIA rendelet, 17. cikk) került bevezetésre az ún „nettó zéró" ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgyek (angol nyelven Net Zero Acceleration Valley, azaz NZAV) fogalma is. A definíció szerint a „nettó zéró" ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgyek tagállami szinten kijelölt olyan konkrét célterületek, amelyek alkalmasak a „nettó zéró" ipari tevékenységek, különösen a „nettó zéró" technológiák gyártására irányuló projektek végrehajtásának felgyorsítására vagy az innovatív „nettó zéró" technológiák tesztelésére. A völgyek célja kell legyen továbbá a „nettó zéró" ipari tevékenységek klasztereinek létrehozása és az adminisztratív eljárások további észszerűsítése. Összességében, az intézkedési keret, és így az ennek részét képező NZAV-k célja, hogy – többek között a gyártási kapacitások növelésével és az ellátási láncok bővítésével – biztosítsák az Unió hozzáférését az olyan biztonságos és fenntartható „nettó zéró" technológiák kínálatához, amelyek hozzájárulnak az Unió 2050-re kitűzött klímasemlegességi céljának megvalósításához.

Ennek nyomán Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzata kezdeményezte a Miskolc-Kazincbarcika régióban egy olyan, "fejlesztési inkubátort" és "szabályozási védőernyőt" kombináló funkcionális gazdasági térség kijelölését, mely a nettó zéró technológiák gyártóit koncentrálja; ahol viszonylag egyszerűen biztosítható a gyártáshoz szükséges energetikai (áram, hidrogén), logisztikai és digitális infrastruktúra, a humán erőforrás utánpótlásához rendelkezésre áll a kutatás + fejlesztés (K+F) és a szakképzés, a szabályozási oldalról pedig biztosítható a gyorsított engedélyezési eljárás és az egyszerűsített adminisztráció. Ezzel a térségben alakulhatna meg Magyarország első „nettó zéró" ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgye.

A „nettó zéró" ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgy kijelölése tagállami hatáskör. A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley kijelölésével összefüggő feladatokról szóló 1094/2026. (III. 19.) Korm. határozatban a Kormány úgy határozott, hogy az említett NZIA rendeletben meghatározott feltételek teljesülése esetén egyetért a Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley „nettó zéró" ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgyként kijelölésével. A feltételek teljesítése érdekében úgy határozott, hogy 2026. szeptember 30-ig készüljön el a Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley-vel kapcsolatos, az NZIA rendelet 17. cikk (3) bekezdése szerinti nemzeti intézkedési terv. (A végleges kijelölésre az NZIA-feltételek teljesülése és a későbbi kormányzati döntés alapján kerülhet sor.)

1.1.2 A stratégiai környezeti vizsgálat szükségességének eldöntése

A stratégiai környezeti vizsgálatok készítéséről uniós szinten a bizonyos tervek és programok környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatáról szóló 2001/42/EK irányelv (továbbiakban SKV irányelv) rendelkezik. A magyar jogrendbe a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény vezette be, részletes szabályait pedig az egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról szóló 2/2005. (I. 11.) Kormány rendelet (továbbiakban SKV rendelet) tartalmazza. Az SKV rendelet 1.§ (2) bekezdés a) pontja alapján a környezeti vizsgálat lefolytatása mindenképpen kötelező azon tervekre, illetve programokra, amelyek a rendelet 1. mellékletében szerepelnek. (A tervek, programok egy másik csoportjára csak bizonyos feltételek teljesülése esetén szükséges SKV-t készíteni.) A Bükk-Sajó NZVA az 1. mellékletben felsorolt 9 terv közül **a területi tervek közé besorolható**[1], így a **stratégiai környezeti vizsgálat lefolytatása** esetében **kötelező**.

Ezen besorolástól függetlenül **az NZIA rendelet** a „nettó zéró" ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgyek fogalmát bevezető 17. cikkében **arról is rendelkezik**, hogy **a völgy kijelöléséről szóló tagállami döntésnek az SKV irányelv szerinti környezeti vizsgálat** (és adott esetben a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állatok és növények védelméről szóló 92/43/EGK irányelv 6. cikkének (3) bekezdése szerinti vizsgálat) **hatálya alá kell tartoznia**.

Az SKV készítőjének kiválasztása a következők szerint történt:

A Nemzeti Energetikai Ügynökség Zártkörűen Működő Részvénytársaság (NEÜ Zrt.) 2025. január 22. napján ajánlati felhívást tett közzé, melynek eredményeként többek között a Field Consulting Services Zrt.-vel keretszerződést kötött. Ennek keretében 2026. május 4-én eseti megrendelőt adott ki a Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley tervének stratégiai környezeti vizsgálatához szükséges szakmai dokumentáció kidolgozására. A NEÜ Zrt. és Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzata a stratégiai környezeti vizsgálat kapcsán együttműködési megállapodást kötöttek.

1.2 Kapcsolódás a tervezési folyamat más részeihez

A stratégiai környezeti vizsgálat előkészítése a Völgy 2026. januári keltezésű Megalapozó Tanulmánya alapján kezdődött meg. A későbbiekben pedig rendszeres, heti szintű egyeztetésekre került sor a Völgyterv kidolgozásáért felelős szakértőkkel, és az SKV szakértők a Völgyterv több tucat tervezete közül számosat megkaptak. Az online egyeztetések mellett az SKV készítői és a Völgyterv kidolgozói email-en keresztül is aktív kapcsolatban voltak. Említést érdemel, hogy kiemelkedően jó volt a kapcsolat a tervezőkkel, ami nagyban segítette, könnyítette a stratégai környezeti vizsgálat elvégzését. Így összességében élénk és aktív együttműködés tudott kialakulni a tervezés folyamán és a Völgyterv folyamatosan formálódott a javaslatok figyelembevételével.

Az együttműködés a Völgyterv és a környezeti értékelés szerkesztésének lezárásáig folytatódott, azonban a **jelen környezeti értékelés a 2026. augusztus 14-ei Völgyterv változat alapján került véglegesítésre**, az ezután készült Völgyterv változato(ka)t már nem veszi figyelembe.

[1] A területfejlesztésről szóló 2023. évi CII. törvény 14 § (1) bekezdés b) pontja alá besorolható.

1.3 A környezeti értékelés készítése során tett javaslatok hatása a terv alakulására

Az SKV készítői már a Megalapozó Tanulmány alapján fogalmaztak meg észrevételeket, illetve konkrét javaslatokat a későbbi Völgyterv, illetve társadalmasítása vonatkozásában, mely javaslatokat az Indító Jelentés mellékleteként adták át a tervezőknek 2026 májusában. Az észrevételek részben a stratégiai környezeti vizsgálatot érintően a megalapozó tanulmányban rögzítettekkel kapcsolatos pontosításokra irányultak. A tényleges javaslatok pedig jellemzően nem szigorúan vett környezeti témájú javaslatok voltak. Felhívták például a figyelmet a különböző tervváltozatok készítésének és vizsgálatának lehetőségére, a kidolgozható és vizsgálható változatok ajánlott típusára. Továbbá, a nyilvánosság, az érintett lakosság minél nagyobb mértékű bevonását javasolták az SKV-szakértők a társadalmasítás keretében, amit a Völgyterv készítői el is fogadtak.

További javaslatok a tematikai jelentés környezet védelméért felelős szervek általi véleményezésének vége felé, 2026 júniusában kerültek a Tervezőknek átadásra. A stratégiai környezeti vizsgálat készítői javasolták – elsősorban a téma érzékenysége miatt – az **akkumulátortechnológiák támogatásának átgondolását**. Az akkumulátorgyártás végül ki is került a Völgyterv technológiai pillérei közül. Javasolták továbbá **széleskörű társadalmi tájékoztatás** kapcsolását a Völgytervhez. Illetve már ekkor javasolták elvárni a **környezeti technológia hitelesítés**t a Völgybe települő létesítményektől és vállalkozásoktól. Emellett számos **élővilágvédelmi javaslatot** is megfogalmaztak. Javaslatot tettek továbbá a Völgyterv illeszkedési vizsgálata keretében vizsgálandó szakpolitikai dokumentumok körének bővítésére. A Tematikai Jelentésre érkezett, de a Tervet érintő észrevételek külön kiemelésre és megküldésre kerültek a Tervezők számára.

A továbbiakban az észrevételezés már informálisabb keretek között, a heti szintű egyeztetéseken szóban, illetve az egyes Völgyterv-változatokhoz fűzött észrevételek formájában zajlott. A javaslatok egy része még ekkor is inkább a Völgyterv társadalmi elfogadásának, illetve megértésének elősegítését szolgálta (pl. angol nyelvű kifejezések helyett a magyar elnevezések preferálása), illetve a korábbi változatokban még meglévő, később kimaradó, de környezeti szempontból inkább kedvező elemek visszahelyezését célozta. Jelentősebb, és a Tervezők által figyelembe vett javaslat volt az emődi fejlesztési terület kapcsán a zöldmezős fejlesztések kerülésére vonatkozóan tett észrevétel. E javaslat nyomán ez a nagy kiterjedésű, egyelőre mezőgazdasági terület a Völgyterv későbbi változataiban már csupán, mint Déli Potenciális Növekedési Zóna szerepel azzal, hogy a terület a Völgyterv részét képező befektetési célterületté csak a Völgyterv későbbi módosításával válhat.

Kikerült a tervezett fejlesztési helyszínek közül továbbá a Völgytervben a Sajóbábonyi Ipari Park részeként jelölt 4 különböző helyrajzi számú terület, tekintettel arra, hogy a nyilvántartás szerint azok Natura2000 területek, illetve Ökológiai Hálózat magterületek.

1.4 A környezet védelméért felelős szervek és az érintett nyilvánosság bevonása

1.4.1 A tematika véleményezése

Tekintettel arra, hogy a Völgyterv jogszabály szerint stratégiai környezeti vizsgálat lefolytatására kötelezett, a környezeti vizsgálat konzultációs folyamata a környezeti értékelés konkrét tartalma és részletezettsége, azaz a tematika szakmai véleményezésével indult. Ennek keretében az egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról szóló 2/2005. (I. 11.) Kormány rendelet 7. §-ban foglaltaknak megfelelően a rendeletben előírt tartalommal a tematikai jelentés egyeztetési változata megküldésre került a környezet védelméért felelős szakmai szerveknek.

A tematika egyeztetése hivatalosan a 2026. május 27. – 2026. június 26. közötti időszakban zajlott, de végül a 2026. július 9-ig beérkezett vélemények kerültek figyelembevételre a tematika véglegesítése során. A beérkezett észrevételek zöme a környezeti értékelés majdani tartalmára vonatkozott, a nemzeti park igazgatóságok és a Budapest Főváros Kormányhivatala Népegészségügyi Főosztálya tett a tematika rövid helyzetértékelésére vonatkozó kiigazításokat, pontosításokat, melyeket beépítettünk a végleges tematikába. Az értékelés tartalmi elemeire, azok részletezettségére vonatkozó javaslatok, észrevételek kezelésekor ugyanakkor tekintettel kellett lennünk az SKV tárgyát képező Völgyterv részletezettségére. A konkrét technológiai beruházások ismeretének hiányában a – sokszor voltaképpen környezeti hatásvizsgálat mélységű, azaz részletes, projektszintű ismereteket feltételező – javasolt vizsgálatok, értékelések egy része nem végezhető el. Ennek kapcsán a környezet védelméért felelős szervek közül a Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztályával online egyeztetésre, Sajóbábony Város Önkormányzatával pedig írásbeli egyeztetésre került sor.

A vélemények beépítését követően a Völgyterv kidolgozója a környezeti értékelés, a további lépések ütemezését és a nyilvánosság tájékoztatásának, észrevételei kérésének tervezett módját is tartalmazó véglegesített tematikai jelentést megküldte az érintett környezet védelméért felelős szerveknek, illetve a későbbiekben a www.bukksajo.hu honlapon való közzététellel nyilvánosságra is hozta.

1.4.2 A környezeti értékelés véleményezése

A környezeti értékelés egyeztetése 2026. augusztus 25. és 2026. szeptember 23. között, a Völgyterv egyeztetésével párhuzamosan került lebonyolításra. Ennek keretében a Kidolgozó:

- megküldte a terv egyeztetési dokumentációját és a tervhez készült környezeti értékelést a környezet védelméért felelős szerveknek és az Országos Környezetvédelmi Tanácsnak;
- a Völgyterv számára létrehozott www.bukksajo.hu honlapon nyilvánosságra hozta a Völgytervet, valamint a Völgyterv környezeti értékelését, és felületet biztosított a vélemények beküldéséhez 2026. szeptember 23.-án 23:59-ig.
- az Észak-Magyarország nevű regionális lapban tájékoztatást tett közzé a Völgytervről és annak környezeti értékeléséről, az elkészült anyagok véleményezési lehetőségéről és az észrevételek megtételének módjáról.
- továbbá, a Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében aktív, valamint a főbb országos környezetvédelmi civil szervezeteknek emailben is felhívta a figyelmét a véleményezési lehetőségre.

A környezeti értékelés véglegesítése során a határidőig beérkezett vélemények kerültek figyelembevételre.

A társadalmi egyeztetés keretében 11 észrevétel érkezett be dedikáltan a környezeti értékelésre, 21 pedig a Völgytervre, utóbbi között azonban volt egy olyan, amelyik egyúttal az SKV-ra is itt adott véleményt; egy szervezet pedig ugyanazt a véleményt küldte be mind a Völgyterv, mind a környezeti értékelés kapcsán. A környezeti értékelést véleményezők között összességében két civil szervezet volt, emellett véleményt küldött be hat magánszemély, további négy véleményező – közülük egy gazdasági szervezet - pedig az „egyéb" kategóriát jelölte meg. Érdemes még azt megjegyezni, hogy a Völgytervre érkezett vélemények között is számos olyan volt, amelyik kiemelte, üdvözölte a Völgy környezetállapotra gyakorolt feltételezett, illetve elvárt kedvező hatását, és több is megerősítette, támogatta a környezeti értékelés bizonyos megállapításait, javaslatait.

A környezet védelméért felelős szervek közül tíz hivatal és hét települési önkormányzat küldött választ. A tizenhét válaszoló közül öt a tervet, illetve a környezeti értékelést észrevétel nélkül elfogadta. Az érdemi észrevételt tevők egyike sem utasította el sem a Völgytervet, sem a környezeti értékelést, és nem jeleztek összeférhetetlenséget a Nemzeti Környezetvédelmi Programmal sem. Pontosításokat, kiegészítéseket, helyesbítéseket kértek, amelyek megtörténtek, illetve néhány esetben elég volt a válaszban magyarázatot adni a felvetett észrevételre. Az észrevételek alapján érdemben főképp a környezeti értékelés javaslatai kerültek kibővítésre, ezen belül az SKV által javasolt monitoringrendszer további finomítása, módosítása valósult meg. A Völgytervet érintő észrevételeket az SKV készítői továbbították a Völgyterv kidolgozóinak.

A beérkezett vélemények feldolgozása táblázatos formában történt, rögzítve a véleményt adó szervet/szervezetet/illetve magánszemély esetén pedig annak tényét, hogy az észrevételt magánszemély tette, a megfogalmazott véleményt és az észrevétel figyelembevételének, illetve kezelésének javasolt módját.

A teljes véleményezési folyamat általános tapasztalata, hogy a stratégiai környezeti vizsgálat kezelése tekintetében még vannak bizonytalanságok, nem csak a nyilvánosság, hanem az illetékes szervek részéről is. Előfordult magának a Tervnek a véleményezése a környezeti értékelés kapcsán, ahogy az egyes projektekre készülő részletes környezeti hatástanulmány mélységének, illetve a projektek kidolgozottságának az elvárása is, figyelmen kívül hagyva a tényt, hogy a projektek engedélyeztetési folyamatával szemben az SKV ideális esetben párhuzamosan készül a tárgyát képező tervvel, programmal, követi és lehetőség szerint befolyásolja is annak fejlődését. Ugyanakkor, a tervek, programok jellegéből adódóan ritkán tud olyan részletezettségű vizsgálatot eredményezni, mint egy környezeti hatásvizsgálat.

1.5 A Völgyterv környezeti értékeléssel párhuzamosan zajló társadalmasítása során beérkezett vélemények nyomán egy jelentősebb módosításra került sor a tervben: a HCM területe kikerült a tervezett beruházási helyszínek közül.Felhasznált adatok és módszerek

A környezeti értékelés megfelelő mélységű elkészítése érdekében számos szervhez fordultunk adatigénnyel. Így végül adatszolgáltatást kaptunk a következőktől:

- Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság
- Bükki Nemzeti Park Igazgatóság
- Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
- Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal Tűzvédelmi, Iparbiztonsági és Vízügyi Hatósági Főosztály
- Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya
- Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
- Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága
- Országos Vízügyi Főigazgatóság
- Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegye Önkormányzata
- a Völgyhöz csatlakozott települések önkormányzatai

Az adatszolgáltatásban közreműködők segítségét ezúton is köszönjük.

A környezeti értékelés nagy mértékben a publikus adatbázisokból elérhető adatokra épített. A használt adatbázisokat szövegközben is hivatkoztuk, illetve a dokumentum végén található forrásjegyzékben is feltüntettük, de az alábbi adatbázisokat fontosságuk miatt külön is kiemeljük:

- Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer (OKIR): EHIR, LAIR, TIR, FEVISZ, FAVI, FAVI-KÁRINFO
- AGROTOPO GIS
- Digitális, Optimalizált, Általános értelemben vett Talajtérképek és Térbeli Információk (DoSoReMi)
- Központi Statisztikai Hivatal (KSH)
- Elektronikus Levegő- és Zajvédelmi Adattár (ELZA)
- Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM)

Felhasználtuk továbbá az egyes szakpolitikai stratégiákban, kiemelten a következőkben, a Völgy által érintett területre vonatkozóan fellelhető adatokat:

- Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási terve 2021 (VGT3)
- A „Sajó völgye” levegőminőségi zóna levegőminőségének javítására készült Intézkedési Program Levegőminőségi terv felülvizsgálata, 2026. február
- Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Klímastratégia 2018-2030
- A térség zajcsökkentési intézkedési tervei.

A Völgytervnek vannak továbbá bizonyos olyan sajátosságai, melyek befolyással bírnak a stratégiai környezeti vizsgálatra is.

Ilyen speciális jellemzőnek tekinthető:

- már engedélyezett, kivitelezés alatt álló projektek a Völgyterv részeként – a kazincbarcikai 30 ezer t/év kapacitású katódalapanyag-gyártó-projektet (lítium-vas-foszfát, azaz LFP-üzem) és a berentei Cyclosteel projektet (lásd bővebben a 2.1.4. fejezetben) a környezeti értékelés keretében nem vizsgáltuk, mivel mindkét projekt esetében lefolytatásra került a környezetvédelmi engedélyezési eljárás. Megjegyezzük, hogy ettől függetlenül a későbbi Völgy-projektek kumulatív hatásainak értékelésekor ezen projektek hatásait is figyelembe szükséges majd venni.
- a Völgyterv környezeti értékelésre bocsátott változatában Déli Potenciális Növekedési Zónaként (tartalékterületként) azonosított, 660 hektáros emődi zöldmezős terület, melyet a Völgyterv kizár a környezeti értékelésből – környezeti hatásaival a környezeti értékelésben foglalkozunk, még ha csak 2030 után is jöhet csak szóba a döntés a státuszáról.
- a Völgytervben előkészítési opciókként definiált CCU/CCS és karbonmenedzsment és Hidrogéntechnológiák technológiai pillérek környezeti hatásaival nem foglalkozunk, mivel a Völgyterv távlatában csak tanulmányszintű előkészítés tervezett.

A bizonytalanságok tekintetében pedig a következők emelendők ki:

- egyrészt a Völgyterv azon sajátossága, hogy alapvetően nem konkrét beruházásokat jelöl ki, hanem meglehetősen különböző típusú és jellegű fejlesztésekkel szembeni preferenciákat fejez ki. Konkrét projektek csak a kapcsolódó, a preferált fejlesztések Völgybe történő településének előfeltételeként jelennek meg. A fejlesztések megvalósításához szükséges források biztosítása ráadásul kívül esik a Völgyterv kidolgozójának a hatáskörén, összességében és projektenként is jelentős összeget tesz ki, és rendelkezésre állásuk is rendkívül sok bizonytalansággal terhelt.
- másrészt a Völgyterv komplexitása. Ilyen összetett tervrendszerek esetében a stratégiai szintű vizsgálatok számára jelentős kihívás (és egyben komoly elméleti probléma), hogy hogyan lehet összeadni az egyes intézkedésekből, elemekből, esetünkben a Völgyterv pilléreiből (a Völgyterv által preferált fejlesztésekből) származó környezeti hatásokat, figyelemmel arra is, hogy:
    - a technológiai pillérek nem egyforma, vagy előre meghatározott mértékben kerülnek megvalósításra, hanem mintegy „étlapként” szolgálnak a beruházók számára – egyformán lehetséges az, hogy csak 1-1 pillérbe illeszkedő fejlesztések valósulnak meg végül, ahogy az is, hogy mindegyikbe, de annak is van esélye, hogy csak a „támogató”, „kiegészítő” fejlesztések (infrastruktúrafejlesztések, kármentesítés) valósulnak meg, amelyek teljesen más jellegű, a Völgyterv által nem érintett, vagy nem preferált fejlesztéseket vonzanak a térségbe.
    - noha a Völgyterv pillérei környezeti szempontból alapvetően kedvezőnek tekinthetőek, ez egyáltalán nem jelenti azt, hogy egyes környezeti elemekre/rendszerekre ne lennének potenciális negatív hatások (is) azonosíthatóak.

  A nagy bizonytalanság miatt a várható hatásokat, a hatásoknak még az irányát is csak nagy bizonytalanságú becslésekkel lehet meghatározni.
- a nettó zéró völgyekkel kapcsolatosan még minimális tapasztalat és információ áll rendelkezésre, és maguk a nettó zéró technológiák között is előfordulnak új, környezeti hatások szempontjából nem teljeskörűen feltérképezett technológiák is.

Végül, a környezeti értékelés során az alábbi, említést érdemlő nehézségekkel szembesültünk:

- a Völgyterv a környezeti értékelés kidolgozásának teljes folyamatában, még a környezeti értékelés társadalmasítás verziójának véglegesítésekor is folyamatosan változott;
- egyes térinformatikai adatok beszerzése nagy nehézségekbe ütközött, számos forrásból kellett apránként összegyűjteni és végül nem is lett teljeskörű, ami egy fontos hiányosságra is felhívja a figyelmet; a településeknek (egy-két kivételtől eltekintve) és a vármegyének sem állnak rendelkezésre a saját területükre vonatkozó, a szabályozási tervekben, településrendezési tervekben megjelenő, kötelezően megjelenítendő információk, adatok szerkeszthető és térképen ábrázolható formátumban (shp állományban);
- számos adat, információ nem érhető el települési szinten és kötelező, vagy nagy hasznosságú stratégiai dokumentumok nem állnak rendelkezésre (vagy nem állnak rendelkezésre hatályos változatban) vármegyei, illetve települési szinten;
- nem állnak rendelkezésre a legutóbbi lezárt évre vonatkozóan adatok – vagy 2023 vagy 2024 általában az utolsó év, amire vonatkozóan adat elérhető a nyilvános adatbázisokban.

2 A stratégiai környezeti vizsgálat tárgyát képező terv bemutatása

2.1 A terv céljai, tartalma

2.1.1 A „nettó zéró” ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgyekről általában

„Nettó zéró” ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgy egyelőre még csak Németországban került hivatalosan kijelölésre (Net-Zero Valley Lausitz és a NetZero Nordwest Deutschland) továbbá egy harmadik áll kijelölés alatt Németországban (Rheinisches Revier), egy pedig Spanyolországban (Navarra Net Zero Tech Valley).[2]

Az NZIA rendeletben foglaltak, valamint a kevés gyakorlati példa alapján a **nettó zéró völgyek** végsősoron **a nettó zéró ipari beruházásokat földrajzilag és technológiailag jól lehatárolt térségekben koncentráló végrehajtási keretek**, amelyek ipari helyszíneket, közlekedési és energetikai infrastruktúrát, projektállományt, tudás- és készségfejlesztést, online információszolgáltatást és egységes kapcsolattartási mechanizmust kapcsolnak össze. Az NZIA rendelet 4. cikkében megnevezi a nettó zéró technológiákat, az alábbiak szerint.

1. táblázat: Az NZIA rendelet szerinti nettó zéró technológiák.

• a napenergia-technológiák, többek között a fotovoltaikus-, hőelektromosnapenergia- és a naphőenergia-technológiák; • szárazföldi szélenergia- és tengeri megújulóenergia-technológiák; • akkumulátortechnológiák és energiatárolási technológiák; • hőszivattyúk és geotermikus energiát hasznosító technológiák; • hidrogéntechnológiák, többek között elektrolizátorok és üzemanyagcellák; • fenntartható biogáz- és biometán-technológiák; • szén-dioxid-leválasztási és -tárolási technológiák; • villamosenergia-hálózati technológiák, többek között a közlekedési célú elektromos töltési technológiák és az energiahálózat digitalizálására szolgáló technológiák;	• hidroelektromosságot hasznosító technológia; • megújulóenergia-technológiák, amelyek nem tartoznak az előző kategóriákba; • az energiarendszerhez kapcsolódó energiahatékonysági technológiák, ideértve a távhő-technológiákat is; • nem biológiai eredetű megújulóüzemanyag-technológiák; • biotechnológiai éghajlatvédelmi és energetikai megoldások; • olyan, a dekarbonizációt szolgáló transzformatív ipari technológiák, amelyek nem tartoznak az előző kategóriákba; • szén-dioxid-szállítási és -hasznosítási technológiák; • közlekedési célú, szélmeghajtással és elektromos meghajtással kapcsolatos technológiák; • nukleáris technológiák, amelyek nem tartoznak az előző kategóriákba;

[2] Forrás és bővebb információ: https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act/net-zero-acceleration-valleys_en

• maghasadásból származó energiák előállítására szolgáló technológiák, többek között a nukleáris üzemanyagciklus technológiái; • a fenntartható alternatív üzemanyagok technológiái;	

A rendelet melléklete konkrétabban is azonosítja a végtermékek és a nettó zéró technológiák előállításához elsődlegesen használtnak tekintett specifikus alkotóelemek listáját.

Az NZIA rendelet 2. cikkének (3) bekezdése a rendelet hatályát a fenti „nettó zéró" technológiákon felül kiterjeszti az olyan, energiaigényes iparágak dekarbonizációjára irányuló projektekre, amelyek a „nettó zéró" technológiák ellátási láncának részét képezik, és amelyek – a műszakilag megvalósítható mértékben – jelentősen és tartósan csökkentik az ipari folyamatok szén-dioxid-egyenértékben meghatározott kibocsátását.

2.1.2 A Völgyterv tartalma, céljai

Fentiekkel összhangban a **Völgyterv** sem egy konkrét projekteket összefogó, klasszikus program, hanem egy **térségi zöldipari fejlesztési keretprogram**. Olyan technológiákat célzó befektetések térségbe vonzásának teremti meg a keretrendszerét, melyekkel lehetőség nyílik a térségben a klímasemleges ipari átmenetre, összekapcsolva azt a magasabb hozzáadott értékű termelés erősítésével, a környezetterhelés csökkentésével és - zöldmezős fejlesztési területek bevonása mellett - a barnamezős területek újrahasznosításával.

Időbeli hatálya 2027–2035. Célja a meglévő ipari bázis környezetbarátabb, energiahatékonyabb, logisztikailag jobban szervezett és magasabb hozzáadott értékű ipari ökoszisztémává alakítása. Jövőképe szerint **a Bükk–Sajó térség a 2030-as évekre Magyarország egyik legfontosabb zöldipari transzformációs térség**évé válik.

Ennek érdekében a Völgyterv:

- kijelöli a fejlesztési területeket,
- meghatározza a technológiai fókuszokat,
- megszabja a projektjogosultság feltételeit,
- meghatározza a szükséges infrastruktúra-fejlesztési és terület-előkészítési feladatokat,
- felállítja a működtetés, a finanszírozás, a monitoring és a nyilvánosság kereteit.

A Völgy a fenti táblázatban bemutatottak közül tehát **nem** kíván **minden NZIA-technológiát** egyformán **támogat**ni; az elsődleges **fókusz** azokra a technológiákra és ipari átmeneti irányokra esik, amelyek a **Bükk-Sajó térség meglévő ipari bázisával, zöld- és barnamezős területeivel, vasúti-logisztikai rendszerével, energia-infrastruktúrájával és tudásbázisával összhangban** vannak, abba illeszthetők. A Völgyterv az alábbi hét technológiai pillért jelöli ki:

- **Vegyipari zöld transzformáció és ipari alapanyagok;**
- **Zöldacél és nettó zéró ipari komponensgyártás;**
- **Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás;**
- **Hidrogéntechnológiák** (előkészítési és tudásépítési opció);
- **Geotermikus és megújuló hő, valamint ipari energiahatékonyság;**
- **Villamos hálózati, grid-tech és mechatronikai komponensek;**

- **CCU/CCS és karbonmenedzsment** (előkészítési opció).

és az alábbi **kettő ipari célcsoportot** nevezi meg:

- a nettó zéró technológiákhoz szükséges alapanyagokat, komponenseket, berendezéseket, gépeket vagy ipari beszállítói elemeket előállító vállalkozások
- saját működésüket nettó zéró működési szemlélet szerint (energiahatékonyabb, villamosítottabb, megújuló energiára és üzemi energiatárolásra jobban támaszkodó, vasúti-logisztikai szempontból szervezettebb, alacsony kibocsátású és körforgásos ipari működésre) átalakító vállalkozások.

A Völgyterv kiemelten kezeli, hogy **az akkumulátortechnológiai gyártási beruházások**, ideértve a cella-, modul-, pack-, katód-, anód-, elektrolit- és más közvetlen akkumulátorgyártási értéklánc-elemek **nem** tartoznak a **támogatott technológiák** közé (kivéve a BorsodChemhez kapcsolódó, már elindult – engedéllyel rendelkező, megvalósítás alatt álló – kazincbarcikai katódanyag-gyártási projekt[3]). Az akkumulátoros energiatárolás ugyanakkor támogatható, ha az nem gyártási tevékenység, hanem a helyi üzemi energiaellátás, hálózati rugalmasság, megújulóenergia-integráció és energiabiztonság eszköze.

Ugyanakkor a **Völgyterv** mindössze **lehetőség**et teremt és nem kötelez; **nem gátolja meg a nettó-zéró technológiákkal szemben támasztott követelményeknek nem megfelelő fejlesztések megvalósítását a térségben**, azonban azok számára nem is biztosítja a Völgy által biztosított előnyöket, melyek **koordinációs, engedélyezési, befektetésösztönzési és információs előnyök (gyorsítópálya)**.

A Völgyterv azon projektekkel szemben, melyek a Völgy részei kívánnak lenni (részesülni kívánnak a gyorsítópálya előnyeiből) ún. **megfelelési feltételek**et határozott meg, melyet öt egymásra épülő elem alkot:

- a területi jogosultság és a településrendezési megfelelés;
- a technológiai pillérekhez és az NZIA köréhez való illeszkedés;
- az akkumulátortechnológiai gyártási kizárás és más kizáró feltételek ellenőrzése;
- a kiinduló környezeti állapothoz képest igazolható energia-, kibocsátás-, erőforrás- vagy közegészségügyi javulás;
- a közmű-, közlekedési, biztonsági és engedélyezési feltételek teljesíthetősége.

A projektgazda benyújtja a műszaki és környezeti adatlapot, az energia- és anyagmérleget, a kibocsátási és közlekedési kiinduló értékeket, továbbá a szükséges projektszintű környezeti és hatósági dokumentációt, melyek a Völgy Menedzsmentiroda által végzett előminősítés keretében kerülnek ellenőrzésre (nem kiváltva a hatósági engedélyezési folyamatokat). A Völgy Menedzsmentiroda továbbá nyilván is tartja a projekteket.

A Völgyterv nem korlátozódik csupán a szívesen látott nettó zéró technológiák körének lehatárolására, ugyanis a Völgy működőképességének feltétele a közúti, vasúti, villamosenergia-, geotermikus és víziközmű-infrastruktúra összehangolt fejlesztése. Ezek az elemek is pillérekként épülnek be a

[3] Bővebb információ: https://borsodchem.com/hirek/sajtokozlemeny/europai-szinten-is-egyedulallo-csucstechnologias-uj-uzemet-epit-kazincbarcikan-a-borsodchem

Völgytervbe. Kiegészül továbbá a Völgyterv horizontális pillérekkel is, így összességében a terv pillérei az alábbiak:

2. táblázat: A Völgyterv pillérei

Technológiai pillérek	**Vegyipari zöld transzformáció és ipari alapanyagok** (hidrogéntechnológiák, transzformatív ipari technológiák, energiahatékonysági és dekarbonizációs technológiák): energia- és erőforrás-igényes vegyipari folyamatok korszerűsítése, elektrifikációja, hővisszanyerése, digitális szabályozása, kibocsátáscsökkentése és az alacsonyabb karbonintenzitású alapanyagok alkalmazása
	Zöldacél és nettó zéró ipari komponensgyártás (megújulóenergia- és elektrifikációs technológiákhoz kapcsolódó komponensek; transzformatív ipari technológiák): fémipari alapanyag- és komponensgyártás karbonintenzitásának csökkentése, pl. nagyobb újrahasznosítottanyag-hányaddal, villamosított technológiákkal, megújuló villamos energiával, hatékonyabb hő- és anyagfelhasználással, valamint hosszabb távon alacsony kibocsátású redukáló közegek alkalmazásával + azon termékek és alkatrészek, amelyek napelemes, szélenergetikai, villamoshálózati, hőszivattyús vagy más NZIA-technológiák gyártásában használhatók
	Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás (ipari naperőművek és energiatárolók telepítése saját célra; napelemparkokhoz szükséges tartószerkezetek, rögzítők, kábelezési, villamos és védelmi komponensek gyártása)
	Hidrogéntechnológiák mint előkészítési opció (elektrolizálók és üzemanyagcellák, továbbá a hidrogén előállítását, sűrítését, tárolását, szállítását és biztonságos ipari felhasználását lehetővé tevő rendszerek) - hidrogénbiztonsági képzés, az ipari és közlekedési felhasználási előtanulmány, valamint a későbbi infrastruktúra-koncepció kidolgozása
	Geotermikus és megújuló hő, ipari energiahatékonyság (hőszivattyúk, geotermikus energia, hőhálózatok és energiahatékonysági technológiák): új északi kútpár, az Avas–Belváros és a Diósgyőr–Bulgárföld hőkörzetek mintegy 3,5 kilométeres összekapcsolása, valamint ipari hőellátási kapcsolatok kialakítása. Északi rendszer: a Mechatronikai Ipari Park és a szirmabesenyői Innovinia-terület kiszolgálására, Déli rendszer az INPARK és a Miskolc Déli Tudományos és Technológiai Park ipari hőigényének kiszolgálására
	Villamos hálózati, grid-tech és mechatronikai komponensek (átviteli és elosztóhálózatok berendezései, a közlekedési töltési technológiák és a hálózat digitalizálását szolgáló megoldások + teljesítményelektronikai, irányítástechnikai, mérési, automatizálási, kábel-, kapcsolóberendezés-, tartószerkezet- és más mechatronikai komponensek gyártása): a megújuló energia integrációját, az ipari fogyasztás rugalmasságát, az ellátásbiztonságot és az energiahatékony termelést támogató technológiák
	CCU/CCS és karbonmenedzsment, mint előkészítési opció (koncentrált ipari pontforrások CO_2-jának leválasztását, tisztítását, sűrítését, szállítását, hasznosítását vagy tartós geológiai tárolását) **-** adatgyűjtési, előtanulmányi és szabályozási-környezeti vizsgálat
Beruházást lehetővé tevő infrastruktúra	**Vasúti-logisztikai dekarbonizáció és ipari áruforgalom racionalizációja** (DAM bekötő vágány (és Diósgyőr-Vasgyár) teherforgalmi célú fejlesztése, Sajószentpéteri rendezőpályaudvar, Gömöri pályaudvar, INPARK Miskolc-Tiszai kapcsolat + kapcsolódás a Tiszaújváros-Miskolc-Kazincbarcika tram-train készülő megvalósíthatósági tanulmányához) a nagy tömegű alapanyag- és késztermékáramok vasútra terelése érdekében

	Közúti fejlesztések (260-as úti közvetlen rákapcsolódás (26-os út tehermentesítés), ipari utak és hidak teherforgalomra alkalmassá tétele)
	Villamosenergia-ellátás/átvitel/elosztás és -tárolás (átviteli és elosztóhálózati fejlesztések, alállomások, telephelyi csatlakozások, energiatárolók, okosmérés és ipari energiamenedzsment)
	Vízi közmű fejlesztések (ipari és ivóvízellátás, szennyvízelvezetés és -előkezelés, tűzivíz, csapadékvízgazdálkodás, mérés és hálózati veszteségcsökkentés)
Terület előkészítési pillérek	**Barnamezős rehabilitáció** (Kármentesítés, bontás, tereprendezés, közmű- és közlekedési kapcsolatok helyreállítása, befektetőfogadó barnamezős terület kialakítása)
	Ipari és logisztikai területek feltárása, közművesítése (Megközelítés, közművek, vízrendezés, telekalakítás, geotechnika, digitális kapcsolat és fázisolt befektetőfogadás kialakítása)
Horizontális pillérek	**Képzés, átképzés és munkaerőfejlesztés** (ipari elektrifikációs, energiahatékonysági, hidrogénbiztonsági, környezetvédelmi, digitális, mechatronikai és vasúti-logisztikai készségek fejlesztése)
	Völgyirányítás, monitoring, kommunikáció (honlap, tájékoztatás)

A Képzés, átképzés és munkaerőfejlesztés horizontális pillérhez kapcsolódóan a Völgy nevesített **partner**e a **Miskolci Egyetem**, mely ugyanakkor nem csak a **képzések**ben, hanem a kutatás-fejlesztési-innovációs (**K+F+I**) tevékenységekben is részt vesz: a releváns karok, doktori iskolák, laboratóriumok és technológiatranszfer-kapacitások bevonásra kerülnek a vállalati képzési igények, a technológiafejlesztési feladatok, a környezeti és energetikai vizsgálatok, valamint a demonstrációs és innovációs projektek előkészítésébe.

2.1.3 A Völgy területi szerkezete

Magterületek, mint a legnagyobb ipari, technológiai és beruházási sűrűségű zónák:

- **Északi Kazincbarcika–Berente magterület**: a vegyipari zöld transzformáció, a zöldacél, az ipari energiaátmenet és a nagy volumenű logisztika központja (Barcikai Ipari Park, BorsodChem kazincbarcikai és berentei területei, Sajó-völgyi Zöld Ipari Park)
- **Miskolci barnamezős újraiparosítási magterület**: északi ipari terület és bővülési iránya: Szirmabesenyői Innovinia/IGPark, déli ipari térség: INPARK, kiegészítő befektetési zóna: Innovinia Sajópetri

A magterületek közlekedési, energetikai, vasúti, logisztikai vagy közműkapcsolatát az **összekötő zónák** biztosítják (Sajószentpéteri RP, Gömöri pályaudvar, DAM bekötő vágány, INPARK vasúti kapcsolat, 26-os úti kapcsolatok).

Ezen összekötő zónákhoz kapcsolódnak a magterületek működőképességét, beszállítói bővülését és vasúti-közúti-logisztikai kiszolgálását támogató **kiegészítő és puffer befektetési zónák**:

- a Sajóbábonyi Vegyipari Transzformációs Terület,
- a Moveo Park,
- a Csemetekert,
- az INPARK,

- az Innovinia sajópetri fejlesztési területei és
- az Innovinia szirmabesenyői fejlesztési területei

Potenciális növekedési zónaként került kijelölésre Emőd térsége. A Völgyterv értelmében ez kizárólag hosszútávon, azaz 2030 után, kormányzati és térségi döntésektől függően bevonható fejlesztési terület, ún. stratégiai tartalék. Bevonása a Völgyterv módosítását is igényli. A Völgyterv kijelentése szerint az emődi potenciális növekedési zóna nem része a környezeti értékelés tárgyát képező Völgytervnek. Ennek ellenére a stratégiai környezeti vizsgálat nem hunyhat szemet a Völgytervben számos helyen tárgyalt terület felett – már csak azért sem, mert még a Völgyterv időtávján (2030 után) tervezett a döntés a hasznosítását illetően. Az értékelést kiterjesztve az emődi hosszútávú „tartalék" területre meg lehet vizsgálni és szükség szerint fel lehet hívni a figyelmet a lehetséges kockázatokra, illetve a terület Völgytervi hasznosítását gátló esetleges szempontokra, adottságokra.

A magterületek, összekötő zónák, kiegészítő és puffer befektetési zónák, valamint a potenciális növekedési zóna kijelölésével a Völgy **funkcionális fejlesztési rendszer**ré válik.

A kijelölt fejlesztési és kapcsolódó területek összesen 1 875,82 hektárt és 566 HRSZ-et fednek le, az alábbiak szerint.

3. táblázat: A Völgyterv tervezett beruházási helyszínei

Területcsoport	Terület (ha)	Funkcionális szerep
Barcikai Ipari Park	22,76	Északi magterület
BorsodChem	320,55	Északi magterület
Sajó-völgyi Zöld Ipari Park	163,12	Északi magterület
Sajóbábonyi Vegyipari Transzformációs Terület	111,57	Kapcsolódó vegyipari transzformációs zóna
Moveo Park	65,65	Kiegészítő/puffer befektetési zóna; beszállítói-logisztikai ipari park
Innovinia / Sajópetri	66,22	Kiegészítő/puffer befektetési zóna
Innovinia / Szirmabesenyő	22,46	Kiegészítő/puffer befektetési zóna
Csemetekert	68,62	Kiegészítő/puffer befektetési zóna
DIGÉP Ipari Park és kapcsolódó területek	45,48	Miskolci magterület
HCM[4]	52,69	Miskolci magterület
INPARK Miskolc	96,72	Miskolci magterülethez kapcsolódó ipari zóna
DAM	128,63	Miskolci magterület
Déli Potenciális Növekedési Zóna: Emőd	662,40	Déli Potenciális Növekedési Zóna
Sajószentpéter rendezőpályaudvar	12,31	Logisztikai összekötő zóna
Miskolci DAM bekötő vágány	9,90	Logisztikai összekötő zóna
INPARK vasúti kapcsolat	10,11	Logisztikai összekötő zóna
Gömöri pályaudvar	16,63	Logisztikai összekötő zóna

[4] A Völgyterv társadalmasítást követő véglegesítése során a HCM területe kikerült a tervezett beruházási helyszínek közül. Tekintettel azonban arra, hogy a jelen környezeti értékelés – a fentebb jelzettekkel összhangban – a nyilvános véleményezésre bocsátott 2026. augusztus 14-ei Völgyterv változat alapján került véglegesítésre, a jelentés a további fejezetekben a HCM területét érintően is tesz megállapításokat.

2.1.4 Stratégiai projektek

A társadalmasításra bocsátott környezeti értékelés tárgyát képező Völgyterv-változat már csak egyetlen uniós NZIA **stratégiai projekt**et tart csak számon, a berentei **Cyclosteel projekt**et, amely egyben a Völgy északi magterületének zászlóshajó beruházása is. A projekt egy, a hajdani Borsodi Hőerőmű területén (Berente, hrsz. 569/1-2), barnamezős, összesen 32 ha nagyságú területen megvalósuló komplex zöldacél beruházás, mely vas- és acélhulladékból elektromos ívkemencés eljárással állít elő acélt. A technológia az elektromos megoldásnak és a hulladékok hasznosításának köszönhetően alacsony kibocsátású (nettó zérónak tekintett) és termékét „zöldacélnak" nevezik. A beruházás keretében megvalósul egy acélhulladék-előkészítő/válogató üzem, egy acélolvasztó- és öntőüzem, egy acélhengermű és egy kikészítő - és alkatrészgyártó-üzem és raktár. Az egyes létesítmények külön-külön lefolytatott előzetes vizsgálati eljárásban, illetve egyes üzemegységek esetén ez alapján lefolytatott egységes környezethasználati engedélyezési, valamint a környezeti hatásvizsgálati eljárást követően kapták meg a hatósági hozzájárulást a megvalósításhoz.

2.1.5 A Völgyterv indikátorai

A Völgyterv **indikátorai** kivétel nélkül relevánsak a környezeti értékelés szempontjából:

- Vasútra terelt árumennyiség aránya (%, ill tkm) – Célérték: 20–30% 2030-ig vasúttal kiszolgálható árumennyiségnél; tömegáru / nagy volumenű ipari anyagáram esetén 35–50%; 2035-re 40–60% is indokolt lehet.
- Közúti teherforgalom-csökkenés (%) – Célérték: Érzékeny lakott területi szakaszokon 10–15% 2030-ig; a 260-as rákapcsolódás és vasúti fejlesztések után 25–35%; egyes célzott ipari kapuforgalmaknál 40% feletti csökkenés is.
- Energiahatékonysági hatás – Célérték: 20% javulás 2030-ig a beavatkozással érintett területeken/projekteknél; 2035-re 30%; 2040-re 40% törekvési érték, technológiánként felülvizsgálva.
- Helyben termelt megújuló energia részaránya az ipari termelésben – Célérték: Általános cél: 20% 2030-ig; 2035-re 30%; 2040-re 40% törekvési szint. (Energiaintenzív és folyamatipari ágazatoknál projekt-specifikus célérték.)
- Éves CO_2-kibocsátáscsökkenés EU best practice benchmarkhoz képest – Célérték: projekt-specifikus CO_2-célok. Portfóliószinten legalább 20% relatív elkerülés 2030-ig; 35% 2035-re; 50% 2040-re, az Innovation Fund/EU ETS benchmarkokhoz igazítva.
- Geotermikus hő részaránya és felhasználása – Célérték: A 2026-os kiinduló érték rögzítése; az északi kútpár és a hőkörzetek összekapcsolása után a miskolci távhő geotermikus részarányának 80%-ra növelése. Ipari felhasználóknál projekt-specifikus célérték.
- Geotermikus földgáz- és CO_2-kiváltás (m^3/év és t/év) – Nincs célérték, de a projektek megvalósulása után éves adatszolgáltatás az elvárás.

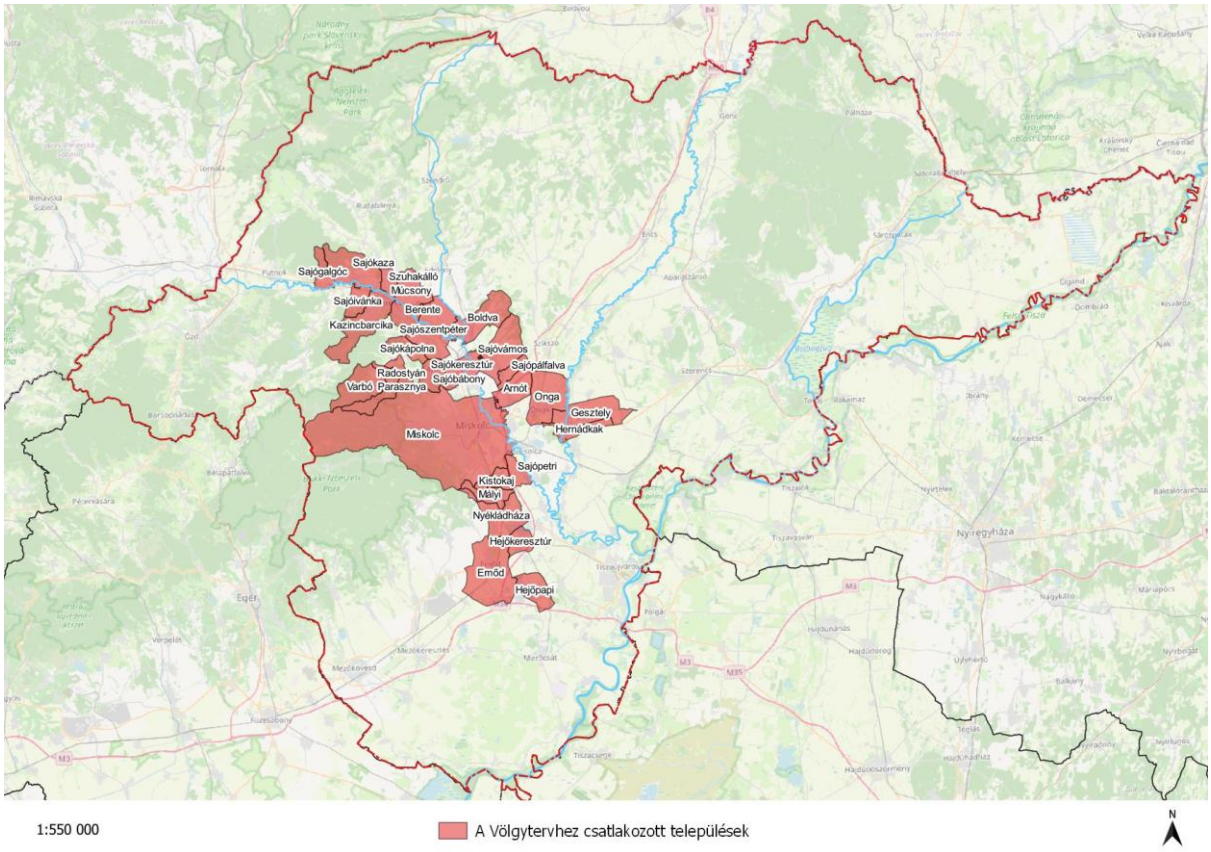
A monitoring báziséve 2026, az első teljes működési év 2027. Az adatgazdák a vállalatok, önkormányzatok, közút- és vasútkezelők, energia- és közműszolgáltatók; az éves összesítést a Völgy Menedzsmentiroda végzi.

2.1.6 A Völgyhöz csatlakozott települések

A Völgyhöz 29 település csatlakozott:

1. Arnót
2. Berente
3. Boldva
4. Emőd
5. Gesztely
6. Hejőkeresztúr
7. Hejőpapi
8. Hernádkak
9. Kazincbarcika
10. Kistokaj
11. Mályi
12. Miskolc
13. Múcsony
14. Nyékládháza
15. Onga
16. Parasznya
17. Radostyán
18. Sajóbábony
19. Sajógalgóc
20. Sajóivánka
21. Sajókápolna
22. Sajókaza
23. Sajókeresztúr
24. Sajópálfala
25. Sajópetri
26. Sajószentpéter
27. Sajóvámos
28. Szuhakálló
29. Varbó

1. ábra: A Völgytervhez csatlakozott települések



Ezen túlmenően, az Innovinia tulajdonában álló, a kiegészítő/puffer befektetési zóna részét képező terület miatt **területileg érintett,** de a Völgyhöz nem csatlakozott **Szirmabesenyő**.

Fontos, hogy a HRSZ-szintű kijelöléssel jelenleg még nem érintett csatlakozott településeknek is lehetősége van - a későbbiekben - a közvetlen érintettségre; megfelelő beszállítói, szolgáltatói, logisztikai, energetikai, körforgásos vagy technológiai projekt esetén hozzáférhetnek a koordinációs, információs és befektetésösztönzési szolgáltatásokhoz.

2.2 A terv összefüggése más tervekkel, programokkal

A Völgyterv témájához kapcsolódó nemzeti és térségi szakpolitikákkal való kapcsolatot az alábbi táblázat foglalja össze. A kifejezetten környezetvédelmi célokat (ideértve a klímasemlegességhez kapcsolódó célokat) tartalmazó szakpolitikákkal való kapcsolatot a 3.1 fejezet tárgyalja.

4. táblázat: A Völgyterv illeszkedése a releváns szakpolitikai dokumentumokkal.

Stratégia	Völgyterv illeszkedése
Nemzeti Földhő Hasznosítási Koncepció[5]	
A koncepció célkitűzése 2026-ig a 2022. évi 6,4 PJ bázisértékhez képest 20%-kal, azaz 8 PJ-ra növelni, **2030-ig** pedig megkétszerezni, azaz **12-13 PJ-ra növelni a geotermikus energia hazai felhasználását**. A koncepció számítása szerint a geotermia részesedése 2030-ig mintegy 12%-ra növelhető a bruttó hőenergia termelésben, 2035-ig pedig a teljes hőtermelésen belüli részesedése 25-30%- ra emelhető. A célok elérése érdekében a sekély geotermiára és a kísérőgázok hasznosítására is építenek. Mindösszesen 2030-ig 0,5-0,7 milliárd m^3, 2035-ig pedig összesen 1-1,2 milliárd m^3 földgáz váltható ki.	A megújuló energia technológiák, illetve geotermikus energiát hasznosító technológiák az NZIA rendeletben nevesített nettó zéró technológiák közé tartoznak és a **Völgyterv egyik technológiai pillére tartalmazza a geotermikus energiát** is. A Völgyterv ezzel kapcsolatban a földgázfelhasználás és a termelési karbonintenzitás mérséklését nevezi meg célként, az üzembiztonság megőrzése mellett. A pillér magába foglalja a miskolci geotermikus rendszer bővítését, intenzifikálását, hőkörzetek összekapcsolását és további ipari hőellátási kapcsolatok kialakítását.
Nemzeti Akkumulátor Iparági Stratégia 2030[6]	
A Stratégia célja Magyarországot az európai akkumulátor értéklánc egyik központjává tenni. Ennek érdekében 6 célkitűzést fogalmaz meg: **Hozzájárulás a közlekedés dekarbonizációjához az akkumulátorok széleskörű használatával, a megújuló energiaforrások alkalmazásához megfelelő villamosenergia tárolókapacitás biztosításával;** **Versenyképes és fenntartható akkumulátorértéklánc megteremtése Magyarországon;** **Versenyelőny biztosítása erős magyar K+F+I kapacitás megteremtése által;** **Akkumulátor-értéklánc munkaerő szükségletének biztosítása;** **Akkumulátor alapanyagok a fenntartható gazdaság és ipar körforgásában;** **Nemzetközi együttműködés erősítése.**	**A Völgyterv deklaráltan kizárja az akkumulátortechnológiai gyártási beruházások támogatását** (a már kivitelezési fázisban lévő kazincbarcikai LFP katódanyag-gyártó projektet meglévő adottságként kezeli). Az akkumulátoros energiatárolás ellenben támogatható, amennyiben nem gyártási tevékenység, hanem a helyi üzemi energiaellátás, hálózati rugalmasság, megújulóenergia-integráció és energiabiztonság eszköze. Így a **BSNZAV a Stratégia első célkitűzéséhez illeszkedik szervesen a megújuló energiaforrások villamosenergia-termelés céljából történő minél nagyobb mértékű kiaknázhatóságának elősegítésén keresztül**.

[5] https://kormany.hu/application/documents/280bc6e8-ae01-4bb5-ab17-5d85a897ef65/download

[6] https://kormany.hu/application/documents/ea375c0b-c7e7-423b-881a-54f75822c728/download

Stratégia	Völgyterv illeszkedése
Magyarország Nemzeti Hidrogénstratégiája[7]	
Jövőkép: **erős kompetenciák kifejlesztése a hidrogén értéklánc kulcsfontosságú elemei mentén**, mely célzott KFI, valamint gazdaságfejlesztési tevékenységekkel kiegészítve a **karbonsemleges társadalom felé való elmozdulást** és a magyar gazdaság versenyképességének fenntartását szolgálja. Kiemelt célok 2030-ra: **Nagyvolumenű karbonszegény és decentralizált karbonmentes hidrogén előállítása**: 36 et karbonszegény (20 et) és zöld/karbonmentes (16 et) hidrogén előállítása, 240 MW elektrolizáló kapacitás **Ipari felhasználás dekarbonizációja részben hidrogénnel**: 24 ezer t karbonszegény (20 et) és zöld/karbonmentes (4 et) hidrogén felhasználása az iparban, mindezzel 95 et CO_2 -kibocsátás elkerülése – 2 **hidrogénvölgy** (dunántúli hidrogén ökoszisztéma és **észak-keleti hidrogénvölgy**) **Közlekedés zöldítése**: min. 20 hidrogéntöltőállomás (min. 2 töltőpont/állomás) létesítése, 4800 hidrogénüzemű jármű (elsősorban teherszállítás, hulladékgyűjtés, közösségi közlekedés), mindezzel 130 et CO_2 -kibocsátás elkerülése **Támogató villamosenergia- és (föld)gáz-infrastruktúra**: min. 60 MW átl. leszabályozási képesség, rövid távon 2% térfogatarányos bekeverés lehetővé tétele a földgázrendszerbe Támogató célok: **Ipar- és gazdaságfejlesztési lehetőségek kihasználása**: iparági trendek és a hazai erősségek közös metszetében található tevékenységek megerősítése a versenyképesség növelése és a hazai penetráció elősegítése céljából **Horizontális feltételrendszer:** támogató szabályozási környezet és **nemzetközi** (EU és regionális szintű) **együttműködés** erősítése (korridorok, összekapcsolt töltőinfrastruktúra hálózatok, hidrogénvölgyek közötti együttműködés, IPCEI projektek) **K+F+I és oktatás**: **oktatás**- és szakember**képzés**, továbbképzés, valamint a **társadalom tájékoztatása**	A Hidrogénstratégiában említett 2030-ig kialakítandó két **hidrogénvölgy** egyike kapcsán konkrétan nevesített Miskolc térsége, ugyanakkor a Völgyterv környezeti értékelésre bocsátott verziója nem tartalmaz kimondottan hidrogénvölgy létrehozását célzó elemeket. (Hosszú távú regionális együttműködési opcióként említi viszont a EastGate H2V / Kassa-Miskolc hidrogén-völgy együttműködést.) A Hidrogénstratégia értelmében 2030-ig a hidrogén legjelentősebb felhasználója a petrolkémia és a vegyipar, mely ágazatok a vármegyében kiemelt jelentőséggel bírnak. A BNSZV területén már jelenleg is van példa a hidrogén-termelésre és a felhasználásra is, és a Völgyterv Vegyipari zöld transzformáció és ipari alapanyagok megnevezésű technológiai pillére a hidrogéntechnológiákat sem zárja ki. Ezen túlmenően **önálló technológiai pillér van a hidrogéntechnológiák előkészítésére**; ennek részeként hidrogénbiztonsági képzésre, ipari és közlekedési hidrogén-felhasználási előtanulmányra, valamint a későbbi infrastruktúra-koncepció kidolgozására

[7] https://kormany.hu/application/documents/1a85fdf4-c7fe-4c75-9741-11650b063cba/download

Stratégia	Völgyterv illeszkedése
Magyarország versenyképességi stratégiája 2024-2030 A változó gazdasági környezet kihívásai tükrében[8]	
Annak érdekében, hogy 2030-ra Magyarország a világ egyik legversenyképesebb országa legyen, illetve elérje az EU fejlettségi szintjének 90%-át, a stratégia **6 kiemelt ágazat**ot - **járműipar**, **egészségipar, élelmiszeripar**, **alapanyagipar (vegyipar, fémipar, műanyagipar), információs és kommunikációs technológiák, kreatívipar** - és **3 stratégiai cél**t - **hazai beszállítók fejlesztése, K+F+I támogatása, ágazati magyar bajnokok kinevelése** - nevesít. A stratégiai **4 pillére** a **patriotizmus, technológia, fenntarthatóság, ellátásbiztonság**. A kiemelt víziók között szerepel annak biztosítása, hogy Magyarország az elsők között teljesítse a zöld átálláshoz kapcsolódó elvárásokat. A versenyképesség kulcsa a stratégia értelmében az elegendő, megfizethető **zöldenergia**; a megfelelő mennyiségű, képzett **munkaerő** rendelkezésre állása és a **fejlett logisztikai szolgáltatások.**	A Völgyterv egyfelől a **zöld átállás térségbeli megvalósításának elősegítésével** kapcsolódik közvetlenül a stratégiához. Másrészt a Völgy területén a **stratégia kiemelt ágazatai közül a járműipar, az alapanyagipar és az egészségipar** is jelen van. A Völgy létrejötte elvártan a hazai ellátási láncok kiépülését eredményezi. A stratégiához hasonlóan a Völgyterv is **erősen épít a zöldenergiára, a munkaerő (át)képzésére, és logisztikai – közlekedési infrastruktúra – fejlesztésekre**.
Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia[9]	
A Stratégia a 2050. évi **klímasemlegességi célkitűzés** teljesítését szolgáló hosszú távú **társadalmi-gazdasági és technológiai útvonal**. A 2050-re vonatkozó **jövőkép** az egyes ágazatokban: • klímasemleges, tiszta, okos és megfizethető energiaszektor • fenntarthatóbb, zöldebb, biztonságosabb és jobb összeköttetésű közlekedés • klímabarát, innovatív és tudásalapú ipari szektor és körforgásos gazdaság, amelyben a magyar high-tech és zöld kis- és középvállalkozások (kkv) vezető szerepet töltenek be • egészséges, produktív, a klímaváltozás negatív hatásainak ellenálló és magas minőséget előállító mezőgazdaság • egészséges, az éghajlatváltozásnak ellenálló erdő- és gyepállomány elérése • minimális hulladékot termelő, majdnem teljesen hulladékmentes, tiszta ország • a fenntarthatósági és klímasemlegességi célokkal összehangoltan működő pénzügyi szektor és a növekedést támogató, klímabarát költségvetési politika	**A nettó zéró technológiák elterjedésének elősegítésével egyértelmű a kapcsolódás a stratégiához.** A Völgyterv **alapvetően** a **klímabarát, innovatív és tudásalapú ipari szektor és körforgásos gazdaság megvalósulásához járul hozzá**, miközben szolgálja a **klímasemleges, tiszta energiaszektor** létrejöttét és a **közlekedési összeköttetések zöldebbé, fenntarthatóbbá válását** is.

[8] https://kormany.hu/dokumentumtar/magyarorszag-versenykepessegi-strategiaja-2024-2030

[9] https://cdn.kormany.hu/uploads/document/5/54/54e/54e01bf45e08607b21906196f75d836de9d6cc47.pdf

Stratégia	Völgyterv illeszkedése
Nemzeti Fejlesztés 2030 Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepció[10]	
A koncepció jövőképe szerint hazánk **2030-ra Kelet-Közép-Európa egyik vezető gazdasági és szellemi központja lesz, lakosságának biztonságos megélhetést biztosító, az erőforrások fenntartható használatára épülő versenyképes gazdasággal, azzal összefüggésben gyarapodó népességgel, megerősödött közösségekkel, javuló életminőséggel és környezeti állapottal.** A Koncepció 4 átfogó célja: • Értékteremtő, foglalkoztatást biztosító gazdasági fejlődés • Népesedési fordulat, egészséges és megújuló társadalom • Természeti erőforrásaink fenntartható használata, értékeink megőrzése és környezetünk védelme • Térségi potenciálokra alapozott, fenntartható térszerkezet Az átfogó fejlesztési célok elérése érdekében 6 területi és 7 szakpolitikai cél került megfogalmazásra, többek között a Versenyképes, innovatív hálózati gazdaság, valamint Stratégiai erőforrásaink megőrzése, fenntartható használata és környezetünk védelme.	A Völgyterv úgy **szolgálja a Versenyképes, innovatív (hálózati) gazdaság fejlesztési cél megvalósítását**, hogy közben **kiemelten kezeli** a koncepció egy másik fejlesztési célját, **a környezet védelmét és a természeti erőforrások fenntartható használatát** is. A Völgyterv elsősorban a következő beavatkozási területeken illeszkedik leginkább a Versenyképes, innovatív gazdaság fejlesztési célhoz: • a fejlődési potenciált hordozó ágazatok fejlesztése • a települések gazdasági csomóponti szerepének és fejlesztői kapacitásának erősítése • a geotermális és megújuló energetikai potenciál kihasználása, az energiahatékonyság növelése és a zöld gazdaság előmozdítása Emellett kapcsolódik a kis- és középvállalkozások és a helyi gazdaság szerepének megerősítése és az integrált, környezetkímélő és intelligens közlekedésfejlesztés megvalósítása beavatkozási területekhez is.
Borsod-Abaúj-Zemplén Megye Területfejlesztési Programja - Stratégiai Programrész 2021-2027 1. sz. módosítás, 2026[11],[12]	
A program célrendszerének magját a dinamikusan fejlődő, a társadalmi és területi leszakadást kompenzáló, élhető és népességmegtartó megye, mint a stratégia jövőképének elérése érdekében megfogalmazott 2 stratégiai cél – Borsod-Abaúj-Zemplén megye népességmegtartó képességének növelése a lakosság életminőségének javulásával és fenntartható infrastruktúra biztosításával és Borsod-Abaúj-Zemplén megye természeti adottságaira, hagyományaira és korszerű infrastruktúrára épülő versenyképes gazdaság kialakítása -, valamint ezekhez kapcsolódóan 3 stratégiai cél - Humán központú minőségi szolgáltatások, Korszerű és fenntartható infrastruktúra, Versenyképes gazdaság - alkotja. A horizontális célok között a fenntartható fejlődés és a klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak csökkentése is megjelenik.	**A Völgyterv a vármegyei területfejlesztési program végrehajtásának kulcsfontosságú eleme lehet**, a helyi adottságokra épülő zöld, nettó zéró technológiákon alapuló gazdaság kialakításának elősegítésével, kiegészülve az infrastrukturális fejlesztésekkel. **A Völgyterv a program 8 prioritása közül közvetlenül illeszthető** a következőkhöz: • Befektetésösztönző és a vállalkozások versenyképességét növelő üzleti környezet kialakítása; • Körforgásos és helyi gazdaságfejlesztés; • Közlekedési és környezeti infrastruktúra fejlesztése; • Megújuló energiatermelés és -felhasználás növelése, károsanyag kibocsátás csökkentése; • Munkaerőpiaci igényeken alapuló képzés és minőségi szolgáltatások biztosítása.

[10] https://ngmszakmaiteruletek.kormany.hu/download/9/5f/d0000/MK14001.pdf

[11] https://www.baz.hu/media/BAZ_megye_TFP_strategiai_resz_vfinal_260616_83086.pdf

[12] A Területfejlesztési Program képezi az alapját Borsod-Abaúj-Zemplén Megye Integrált Területi Programjának, amely teljes mértékben a Terület- és Településfejlesztési Program Plusz 2021-2027 közötti operatív program

Stratégia	Völgyterv illeszkedése
Borsod-Abaúj-Zemplén megye Területi Igazságos Átmenet Terve	
Az ÜHG kibocsátás elvárt csökkentésének, a klímasemleges gazdaságra való átállás érdekében szükséges jelentős ipari átalakulásnak tervezetten és igazságosan, a társadalmi költségeket mérsékelve kell megvalósulnia. Az EU Igazságos Átmenet Alapja (IÁA) ehhez nyújt támogatást. Az IÁT által azonosított szükségletek a vármegye esetében: • A MERT lignit alapú energiatermelésből történő kivezetéséhez kapcsolódó specifikus problémák kezelése • A munkavállalók felkészítése az átmenettel járó kihívásokra • A KKV-k gazdasági diverzifikációja, fenntartható gazdasági struktúra, innováció és vállalati energiahatékonyság • A lakossági fűtési igények fenntartható kielégítése • Fenntartható fordulat az energiatermelésben A szükségletekhez kapcsolódóan megfogalmazott célkitűzések: • Beruházás a munkaerő (át)képzésébe • Zöld gazdasági diverzifikáció, technológiaváltás, a kutatás-fejlesztés, innováció ösztönzése • Megújuló energetikai infrastruktúra fejlesztés ösztönzése • A környezetkímélő háztartási energiatermelés és energiafelhasználás ösztönzése • A bányavíztelenítés hatásainak kezelése • Fenntartható területhasználat (MERT bányatelephelyek)	A Völgyterv teljes mértékben összhangban van az IÁT azon megállapításával miszerint „a tisztább energiaforrásokra, az energiafogyasztás csökkentésére és az ipar szén-dioxid-mentesítésére vonatkozó új igények miatt új technológiákra és megoldásokra van szükség. A régiókban működő vállalatoknak új, alacsony karbonintenzitású iparágakba kell belépniük, javulniuk kell az innováció, az új termékek, szolgáltatások, technológiák és energiagazdálkodás fejlesztésében és alkalmazásában. A munkavállalóknak pedig új kompetenciákat kell szerezniük.” Az erősen a Mátrai Erőműre fókuszáló IÁT miatt a szükségletek közül a Völgyterv az alábbiakhoz tud kapcsolódni: • A munkavállalók felkészítése az átmenettel járó kihívásokra • A KKV-k gazdasági diverzifikációja, fenntartható gazdasági struktúra, innováció és vállalati energiahatékonyság • Fenntartható fordulat az energiatermelésben A konkrét célkitűzések közül pedig a következőkhöz illeszkedik: • Beruházás a munkaerő (át)képzésébe • Zöld gazdasági diverzifikáció, technológiaváltás, a kutatás-fejlesztés, innováció ösztönzése • Megújuló energetikai infrastruktúra fejlesztés ösztönzése.

intézkedéseire reflektál, az operatív program forrásainak igénybevételéhez készült. A 2021-2027 közötti finanszírozási és programozási periódusra való tekintettel az operatív programhoz kapcsolódó pályázati források igénybevétele a Völgyterv céljainak megvalósításához kevésbé valószínű. (https://baz.hu/media/BAZ_ITP_6_0_82898.pdf)

Stratégia	Völgyterv illeszkedése
A Bükk Városa Program[13]	
A **Miskolc fejlesztésének új irányát kijelölő program** a gazdaságfejlesztés középpontjába a zöld gazdaságot emeli, miközben a rendbetételre, felújításra is fókuszál; környezet rendezése, biztonságérzet növelése, közösségi közlekedés újraszervezése, belterületi úthálózat megújítása. Emellett a klímaalkalmazkodás és a turisztikai fejlesztések is megjelennek a programban. A gazdaságfejlesztés tekintetében nagybefektetéseket vonzani képes új iparterületek bevonásában gondolkozik, elsősorban a DAM 100 hektáros, kihasználatlan barnamezős területének felhasználásában. A zöldgazdaság zöldenergiára épül; a napenergia korábbinál nagyobb mértékű hasznosítására és a geotermikus energia felhasználásának bővítésére. Nagy figyelmet kíván fordítani a gazdaságfejlesztés és a városfejlesztés összehangolására.	**A Bükk Városa Program gazdaságfejlesztési elemei teljes mértékben beépültek a Völgytervbe**: a zöldgazdasági fókusz, a megújuló energiák (nap- és geotermikus energia) hasznosítása, a DAM területének hasznosítása.

2.3 A tervben bemutatott változatok közötti választás

A Völgyterv a tervezés előrehaladtával időben folyamatosan változott, azonban ezek a tervváltozatok nem alternatívái egymásnak. A Völgyterv környezeti értékelés tárgyát képező verziója nem tartalmaz tervváltozatokat.

[13] https://www.miskolc.hu/miskolc-a-bukk-varosa

3 A terv megvalósításának környezeti hatásai, következményei

3.1 A terv céljainak összevetése a terv szempontjából releváns környezetvédelmi célokkal

A „nettó zéró" ipari tevékenységek felgyorsítását célzó völgyek kiemelt környezeti (klímapolitikai) célkitűzés, az EU és tagállamai által 2050-re megvalósítani kívánt klímasemlegesség elérését hivatottak szolgálni, így elsősorban annak vizsgálata szükséges, hogy a klímasemlegesség elérésére nemzeti és térségi szinten megfogalmazott alcélokkal, intézkedésekkel mennyire van összhangban a Völgyterv. A hozzájárulásokon túlmenően az esetleges belső feszültségek, ellentétek és gátló tényezők azonosítása is megtörtént. Megállapításainkat a következő táblázatban foglaltuk össze. Áttekintettük a Völgy településeinek rendelkezésre álló Klímastratégiáit, illetve Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterveit is, ezek azonban jellegükből adódóan jellemzően az önkormányzat, a szolgáltatások és a lakosság részére fogalmaznak meg intézkedéseket[14]. Ennek ellenére a napenergiahasznosítás, valamint a közösségi közlekedés, illetve ahol van (Miskolc) a távhő és a geotermia kapcsolódhat akár a Völgy egyes pilléreihez is.

Ezen túlmenően ellenőriztük a nemzetközi, európai uniós, országos vagy helyi szakpolitikai dokumentumokban kitűzött környezetvédelem, természetvédelem, környezeti fenntarthatóság szempontjából releváns célokkal való összhangot. Az **1. melléklet** tartalmazza a figyelembe vett szakpolitikai dokumentumokat. Az azonosított esetleges ellentétek, illetve hiányosságok képezték az alapot egyes javaslatok megfogalmazásához.

[14] Kazincbarcika Város Fenntartható Energia- és Klímaakcióterve (SECAP), 2018; Bükkaranyos Község, Nyékládháza Város és Mályi Község közös klímastratégiája, Miskolc Megyei Jogú Város Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (SECAP) felülvizsgálata 2026, Miskolc Megyei Jogú Város Klímastratégiája, 2020

5. táblázat: A Völgyterv összevetése a Völgyterv fő céljához, a klímasemleges ipari átmenethez kapcsolódó szakpolitikai dokumentumokban megfogalmazott környezetvédelmi célokkal.

Stratégia	Völgyterv illeszkedése	Antagonista hatások, belső feszültségek
Nemzeti Energia- és Klímaterv (2024. évi felülvizsgált változat)[15]		
A Nemzeti Energia- és Klímaterv által kitűzött számszerű célok az energetika terén: - a megújuló energia részaránya a bruttó végsőenergia-felhasználáson belül: 30% (és indikatív alcélként 32% a villamosenergia szektor bruttó végsőenergia-felhasználásán belül, ill. 32% a fűtési-hűtési szektor bruttó végsőenergia-felhasználásán belül) - összes beépített fotovoltaikus kapacitás: 12 GW - primer energia felhasználás: 1010 PJ (indikatív cél) - az ország végsőenergia-felhasználása 2030-ban: maximum 740 PJ, a halmozott végsőenergia-megtakarítás minimális mértéke: 336 PJ - a lakóépület-állomány energiafelhasználása 2018-2020 átlagához képest: -20%, 195,1 PJ (indikatív cél) - a GDP végsőenergia-intenzitása csökken (a tervek szerint: 2030-ra 0,429 toe/millió Ft alá (17,96 GJ/MFt) csökken és folyamatosan nő az önellátási képesség az energiaellátásban. ***Célkitűzések az ÜHG kibocsátás csökkentése terén:*** - **teljes klímasemlegesség elérése 2050-re** 2030-ra pedig: - bruttó ÜHG kibocsátás csökkentése legalább 50%-kal, azaz 47,5 Mt CO2ekv-vel (az 1990-eshez képest), a CO_2-kibocsátás csökkentésére összpontosítva - nettó ÜHG kibocsátás csökkentése 55%-kal, azaz 41,2 Mt CO2ekv-vel (az 1990-eshez képest) - a nem-ETS kibocsátások csökkentése: -18,7%, azaz 38,34 Mt CO2ekv (a 2005-öshöz képest)	A nettó zéró völgyek, illetve a völgytervek alapvetően a klímasemleges ipari átmenetet hivatottak elősegíteni. Így egyértelmű a hozzájárulás a Völgyterv részéről a Nemzeti Energia- és Klímaterv (bruttó) ÜHG kibocsátás csökkentési céljaihoz, a GDP ÜHG intenzitásának folyamatos csökkenésére tett vállaláshoz. A vasúti teherszállításra történő váltás elősegítésével a nem ETS-kibocsátások csökkentéséhez is hozzá tud járulni a Völgyterv. Másrészt a megújuló energia részarányának növeléséhez tud hozzájárulni a Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás, valamint a Geotermikus és megújuló hő, valamint ipari energiahatékonyság pillérein keresztül. A saját célú ipari naperőművek által az összes beépített fotovoltaikus kapacitás tekintetében vállalt cél elérését is segíti. Összességében hazánk primer energia felhasználásának, végsőenergia felhasználásának, és a GDP végsőenergia-intenzitásának csökkenéséhez is kimutatható a hozzájárulása.	Potenciálisan ellentét fakadhatna abból, ha a Völgybe települő vállalkozások ugyan nettó zéró technológiákhoz szükséges alapanyagokat, komponenseket, berendezéseket, gépeket vagy ipari beszállítói elemeket állítanának elő, de fosszilis energia felhasználásával, ezzel globálisan hozzájárulva a klímacélok eléréséhez, azonban térségi és nemzeti szinten akár ellentétes folyamatok árán. Ugyanakkor a Völgyterv kifejezett figyelmet fordít arra, hogy a saját működésüket nettó zéró működési szemlélet szerint átalakító vállalkozások is a Völgy részei lehessenek. Ezeknek az energiahatékonysági, villamosítási, megújuló energia és üzemi energiatárolást alkalmazó, vasúti-logisztikai szempontból nagyobb szervezettségű, alacsony kibocsátású és körforgásos ipari működésre való váltást segítő fejlesztések hatására összességében helyi szinten is a kibocsátáscsökkenés dominálhat.

[15] https://commission.europa.eu/document/download/0a2953f8-5789-4f6f-9714-03df3d4cbbab_hu?filename=HU_FINAL%20UPDATED%20NECP%202021-2030%20%28Hungarian%29.pdf

Stratégia	Völgyterv illeszkedése	Antagonista hatások, belső feszültségek
Továbbá folyamatosan csökken a GDP ÜHG intenzitása (a 2021-as 1,37 tCO_2ekv/millió Ft-hoz képest).		
A 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra is kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia[16]		
Nem tűz ki konkrét célértéket, de tárgyalja az összeállítása idején ismert nemzetközi és EU kötelezettségeket. A dekarbonizáció, mint a NÉS-2 egyik specifikus célkitűzése keretein belül a cél a Magyarország nemzetközi és EU tagságából adódó kötelezettségek figyelembevételével az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra való áttérés az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és a természetes nyelő kapacitások megerősítése révén. A dekarbonizáció elérésének elsődleges éghajlatpolitikai keretrendszerét a Stratégia a Hazai Dekarbonizációs Útiterv elnevezésű részében fekteti le, melyben a jelentősebb ÜHG kibocsátó, szénelnyelő és a klímaváltozás által kiemelten érintett ágazatok kapcsán határoz meg cselekvési irányokat 2030-ig. Az **ipar dekarbonizációjával** kapcsolatosan meghatározott **cselekvési irányok**: ***Rövid távon***: ipari technológiák, termékek dekarbonizációs szempontú **életciklus vizsgálatának** elvégzése ***Középtávon***: **- a rendelkezésre álló természeti erőforrások, a lehetséges dekarbonizációs irányok figyelembevétele,** (akár új) húzóágazatok kijelölése **- energiahatékonysági szabványok, elérhető legjobb technika, körkörös gazdaság** terjesztése - **ipari területhasználat mérséklése:** a **barnamezős beruházások ösztönzése** - az ipari folyamatok erőforrás-hatékonyság javításának szükségességét figyelembevevő **K+F+I ösztönző és pályázati rendszer kialakítása**	Az ipari dekarbonizáció terén megfogalmazott cselekvési irányok közül legegyértelműbben a barnamezős beruházások ösztönzéséhez kapcsolódik a Völgyterv, de megjelenik a körforgásos gazdaság, a helyben rendelkezésre álló (megújuló) energiaforrások használata, a Miskolci Egyetem pedig ideális kedvezményezettje lehetne egy K+F+I ösztönző és pályázati rendszernek.	**A zöldmezős fejlesztési területek megjelenítése a Völgytervben ellentétes a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában kitűzött, a barnamezős fejlesztések ösztönzése cselekvési iránnyal.**

[16] https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A18H0023.OGY

Stratégia	Völgyterv illeszkedése	Antagonista hatások, belső feszültségek
Hosszútávon: az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása az iparfejlesztési politikákba**		
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Klímastratégia 2018-2030[17]		
Jövőkép: „Zöld és innovatív Borsod-Abaúj-Zemplén megye" – A megyei **gazdaság klímabarát, energiahatékony** pályára állításán keresztül **társadalmi-gazdasági megújulás** megindítása, a **klímatudatos és zöld gazdaságfejlesztés** terén a megyét az ország egyik **példamutató térség**évé téve. Specifikus célkitűzések: *1. Dekarbonizációs célok:* **2030-ra 5%-kal, 2050-re 37,3%-kal csökkenteni a vármegye ÜHG kibocsátását** *2. Adaptációs cél:* A különböző ágazatok, természeti erőforrások és a helyi társadalom sérülékenységének mérséklése, alkalmazkodóképességének növelése. *3. Szemléletformálási cél:* A **zöld és innovatív BAZ** megteremtése váljon valódi közös céllá.	A Völgy-terv teljes mértékben megfelel a Klímastratégia vezérelvének, mely a klímabarát, zöld gazdaságfejlesztést a gazdaságfejlesztés új kitörési pontjának tekinti. **Deklarált szándékai szerint a Völgyterv a klímapolitikai célok teljesítésének eszköze.** A dekarbonizációs részcélok közül közvetlenül illeszkedik a megújuló energiahordozók használatának ösztönzése és a közlekedési szektor ÜHG-kibocsátás csökkentésére irányuló fejlesztések háttértámogatásához, ösztönzéséhez, valamint az ipari szereplők mitigációs szerepvállalásának erősítéséhez, együttműködési lehetőségek kialakításához is, így **elvárhatóan hozzájárul a 2030-ra, illetve 2050-re megfogalmazott ÜHG-kibocsátás csökkentési célkitűzések teljesítéséhez.** A szemléletformálási részcélok közül a klíma- és energiatudatos gazdaságfejlesztés oktatáson, képzésen keresztüli támogatásához tud hozzájárulni a Völgyterv.	Helyi szinten a dekarbonizációs célok eléréséhez csak akkor tud legnagyobb mértékben hozzájárulni a Völgyterv, ha a kialakításra kerülő ipari ökoszisztéma a karbonsemleges, illetve megújuló energia hasznosítására irányuló technológiákat nem csak gyártja, hanem alkalmazza is, ellenkező esetben az energiaigényes technológiák miatt lokálisan akár kibocsátás-növelő hatású is lehet. A Tervben előirányozottak alapján azonban a megújuló energiák használatára nagy mértékben építenek (napenergia, hulladékhőhasznosítás és technológiai hő intenzifikálása ipari hőszivattyúkkal, geotermikus energia további hasznosítása), így ez a feltétel várhatóan teljesülni fog. A nagy vízigényű technológiák terjedése a térségben az éghajlatváltozás hatásai által is befolyásolt, fogyatkozó vízkészletek okán sérülékenység növelő hatású lehet. Emellett a szárazodás tovább is csökkenti a készleteket.
Klíma és Természetvédelmi Akcióterv 2020[18]		
Az akcióterv célkitűzései: • Egyszerhasználatos műanyagok betiltása (2021-től), az üveg- és műanyagpalackok és fémdobozok visszaváltásának lehetővé tétele	A Völgyterv az akcióterv céljaihoz elsősorban **a napenergia termelőkapacitás növelése (erőművi energiatermelés)** és a **karbonsemleges hazai villamosenergia-termelés részarányának 90%-ra növelése** kapcsán tud kapcsolódni, a **vállalkozások számára nyújtott támogatásoknak pedig**	-

[17] https://baz.hu/dl/object/2590/97/1802_08_klimastrategia_.pdf

[18] https://2015-2019.kormany.hu/download/9/d4/c1000/ITM_Klima_es_Termeszetvedelmi_Akcioterv.pdf

Stratégia	Völgyterv illeszkedése	Antagonista hatások, belső feszültségek
• a kis- és középvállalkozások megújuló energiatermelésének támogatása 32 Mrd Ft-tal • A Mátrai Erőmű környezetbaráttá alakítása (lignites egységek kivezetése, széntüzelés leállítása (2025 végével) • 2030-ra az ország erdővel borított területe 27%-ra nő. Évente 1 millió fa ültetése (10 fa/újszülött). • 10 év alatt a napenergia termelő kapacitás hatszorosára növelése. 2030-ig legalább 6 ezer MW napenergia termelő kapacitás üzembe állításának ösztönzése, kiemelten az egyéni fogyasztóknál, valamint a nagyméretű, erőművi energiatermelés területén. • A karbonsemleges hazai villamosenergia-termelés részaránya 2030-ra 90%-ra nő. • 10 év alatt minden negyedik magyar háztartásba okos mérőt telepítése. • Jelentősen nő az elektromos járművek aránya az új autóvásárlásokon belül: 6%-ról 13%-ra. • Az alacsony és nulla kibocsátású járművek beszerzésének támogatása a közösségi közlekedés számára. A Zöld Busz Program keretében 2022-től csak elektromos buszt lehet üzembe helyezni a 25 ezer főt meghaladó lélekszámú településeken. 10 éven belül minden második busz környezetkímélő lesz a nagyvárosok tömegközlekedésében. • Zöld Államkötvény kibocsátása, a befolyó pénz klímabarát programokra fordítása.	**kedvezményezettjei** lehetnek a Völgybe települő, ott fejlesztő vállalkozások.	

3.2 Környezetvédelmi célok és szempontok megjelenése, illetve figyelembevétele a tervben

A Völgyterv jól azonosítja és reagál a térség számos környezeti problémájára, úgy mint például közúti közlekedés (teherszállítás) zaj- és levegőterhelése, barnamezős területek és hasznosításuk, lakókörnyezetbe ékelődött ipari területek (bűz, zaj, rezgés, zavarás), és a Völgyterv beavatkozásai, illetve a fejlesztésekkel szemben támasztott követelmények meghatározása útján törekszik biztosítani a térség kedvezőtlen folyamatainak mérséklését. A Völgyterv beépítette az SKV tematikájának környezet védelméért felelős szervek általi véleményeztetése során beérkezett releváns észrevételeket is.

A Völgyterv által meghatározott feltételek:

- elsődlegesen a meglévő ipari területek és barnamezők hasznosítása a zöldmezős beruházások helyett;
- a környezetterhelő ipari tevékenységek zöld transzformációjának ösztönzése;
- a lakóterületek és a zavaró hatású ipari tevékenységek megfelelő elkülönítése, pufferterületek alkalmazása;
- a teherforgalom lakott területekről való kiváltása, különösen a 260-as út, a vasúti kapcsolatok és a rendezőpályaudvari fejlesztések segítségével;
- a vasúti, energetikai és geotermikus infrastruktúra olyan fejlesztése, amely a térségi ipar mellett a települési életminőséget is javítja;
- a szag-, zaj-, levegőminőségi, vízvédelmi és közegészségügyi kockázatok projektszintű vizsgálata és kezelése (az illetékes hatóság által, a környezetvédelmi engedélyezés keretében).

A Völgyterv által deklarált célok:

- a meglévő, jelentős környezetterhelést jelentő, főként vegyipari termelésben működő területek zöld transzformációjának elősegítése;
- barnamezős területek környezetkímélő, a jelenlegi környezetterhelést érdemben csökkentő hasznosítása és/vagy a működés energia-, anyag- és kibocsátási hatékonyságát javító beruházások megvalósításának támogatása;
- DIGÉP, DAM, HCM területén csak a legmodernebb, alacsony környezeti terhelésű, energiahatékony és a városi környezethez illeszthető tevékenységek megjelenésének ösztönzése.

Összességében a környezetvédelmi szempontok megjelenítése és figyelembevétele a Völgytervben példaértékű, az elvárhatónál magasabb szintűnek tekinthető, amellett, hogy nem kezel, nem tud kezelni minden környezeti problémát. A kérdés inkább az, hogy hogyan sikerül majd a gyakorlatban érvényt szerezni a Völgytervben ismertetett előminősítés keretében a környezetvédelmi szempontoknak, illetve, hogy elég vonzó tud-e lenni a Völgyterv által felajánlott gyorsítópálya a vállalkozások számára a feltételek teljesítésének vállalásához.

3.3 A terv céljainak konzisztenciája

A Völgy, mint bármely nettó zéró völgy alapvető célja a klímasemleges ipari átmenet elősegítése. A BSNZAV ezen cél mellé felvállalja továbbá, hogy mindezt a térség környezetterhelésének csökkentése és – jóllehet zöldmezős fejlesztési területek bevonásának lehetőségét is fenntartva – a barnamezős területek újrahasznosítása mellett valósítja meg.

A térség környezetterhelésének csökkentése kapcsán a cél a meglévő, jelentős környezetterhelésű, főként vegyipari termelésben működő területek zöld transzformációjának elősegítése. A barnamezős területek esetében a konkrét cél, hogy a korábbi ipari használatból visszamaradt, városszövetbe ékelődött vagy alulhasznosított területeken csak olyan modern ipari és kapcsolódó tevékenységek honosodjanak meg, amelyek nem terhelik a környezetet a korábbi ipari korszakhoz hasonló mértékben, és amelyekkel a helyben élők együtt tudnak élni.

A Völgyterv konzekvensen érvényesíti ezeket az „extra" vállalásokat, amennyiben a projektjogosultság feltételeit úgy határozza meg, hogy biztosított legyen a kiinduló környezeti állapothoz viszonyított energia-, kibocsátás-, erőforrás- vagy közegészségügyi javulás, és elkötelezett amellett, hogy mindezek teljesülését a Völgy Menedzsmentiroda ellenőrizze és figyelemmel kövesse.

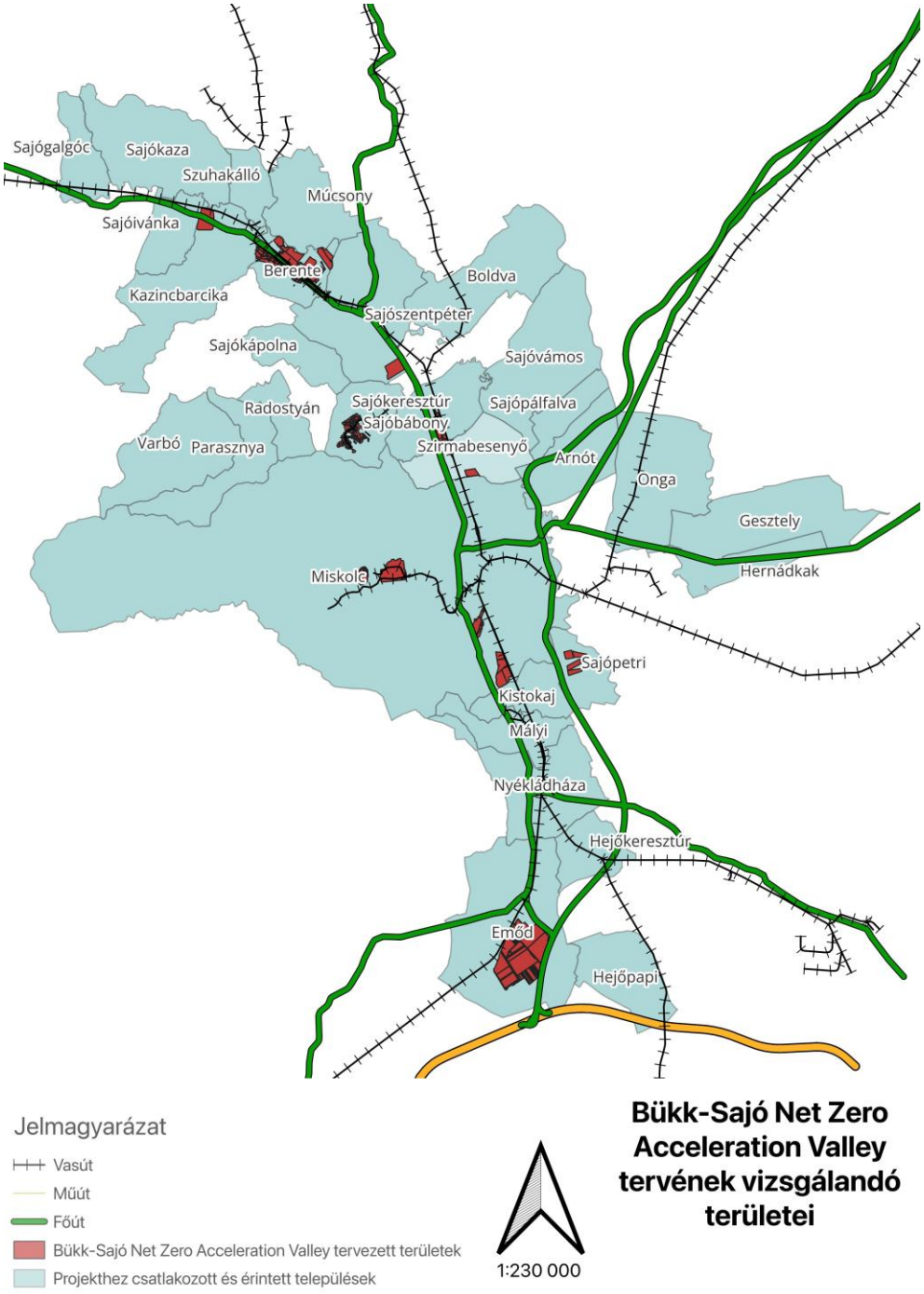
Egyetlen területen azonosítható **kisebb inkonzisztencia,** amely azonban a Völgy fő célját, a klímasemleges ipari átmenet elősegítését kevésbé érinti: a Völgyterv, mint láttuk, feltételként határozza meg a meglévő ipari területek és barnamezők hasznosításának preferenciáját a zöldmezős beruházások helyett, ugyanakkor jelenleg – igaz, csak hosszú távú lehetőségként – nem csak hogy zöldmezős, de még mezőgazdasági művelés alatt álló területekre is kiterjed. Ha nem állnak már rendelkezésre alulhasznosított ipari, illetve barnamezős területek a csatlakozott településeken, de további igény van a Völgy fejlesztési területeinek bővítésére, akkor azt elsősorban új, barnamezős területekkel rendelkező települések Völgybe történő bevonásával javasolt megpróbálni megoldani, mintsem zöldmezős, különösen mezőgazdasági területek felhasználásával.

3.4 A jelenlegi környezeti helyzet

Ebben a fejezetben a releváns, a Völgytervvel összefüggésben lévő, a Völgyterv által potenciálisan befolyásolt környezeti elemek, rendszerek, környezeti hatótényezők és hajtóerők, illetve a fennálló környezeti problémák, konfliktusok jelenlegi állapotát, helyzetét, valamint ezek – Völgyterv megvalósulása nélküli - állapotváltozási tendenciáit ismertetjük, különös tekintettel a várhatóan jelentősen érintett jellemzőkre.

3.4.1 A vizsgálandó terület lehatárolása

Jelen környezeti értékelés területi hatályát a Völgyhöz csatlakozott 29 településre, ezen felül pedig a Völgytervben kijelölt fejlesztési területek által érintett egy további településre, Szirmabesenyőre vonatkoztattuk. Az egyes beavatkozások megvalósításához, illetve a Völgyterv részét képező létesítmények működéséhez lehatárolható hatásterületek kiterjedése miatt a valóságban előfordulhat, hogy főleg a Völgy területei határához közeli megvalósítási helyszínek esetén a közvetlenül érintett terület a szomszédos, a Völgyben nem tag települést, településeket is érinteni fogja. Ezeknek a területeknek a vizsgálatára az egyes beavatkozások környezeti engedélyezése keretében kerül majd sor.



3.4.2 A terv hatásterületének jelenlegi állapota

A fejezetben a várhatóan érintett, kiemelten a potenciálisan jelentősen érintett környezeti jellemzők kerülnek vizsgálatra és bemutatásra, kitérve a környezeti állapot egyéb jellemzőire (eltartóképesség, terhelhetőség stb.) is. Amennyiben rendelkezésre állnak, akkor Völgy-szintű (települési) adatok felhasználásával mutatjuk be a környezeti állapotot, amennyiben ilyen részletességű, mélységű adatok nem állnak rendelkezésre, akkor a tágabb térség elérhető adatait használjuk fel.

3.4.2.1 Felszíni vizek

A fejezet összeállítása során fő forrásunk Magyarország Vízgyűjtőgazdálkodási Tervének Második Felülvizsgálata (VGT3), valamint annak mellékletei, háttéranyagai és térinformatikai adatállományai voltak[19]. Felhasználtuk továbbá az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság (ÉMVIZIG) által az egyes alegységekre összeállított Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések című dokumentumok vitaanyagát is. [20],[21].

Az alábbi táblázatban mutatjuk be, hogy melyik település melyik VGT alegységhez tartozik.

6. táblázat: A Völgyterv által érintett települések besorolása VGT3 alegységekbe

Település	VGT3 alegység	Alegység megnevezése	Megjegyzés
Arnót	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-vízgyűjtő
Berente	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Boldva	2-6	Sajó a Bódvával	Bódva-vízgyűjtő
Emőd	2-8	Bükk és Borsodi-Mezőség	Kulcsár-völgyi/Csincse térség
Gesztely	2-7	Hernád, Takta	Hernád-völgy
Hejőkeresztúr	2-6	Sajó a Bódvával	Hejő vízgyűjtő
Hejőpapi	2-6	Sajó a Bódvával	Hejő vízgyűjtő
Hernádkak	2-7	Hernád, Takta	Hernád-völgy
Kazincbarcika	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Kistokaj	2-6	Sajó a Bódvával	Hejő vízgyűjtő
Mályi	2-6	Sajó a Bódvával	Hejő-vízgyűjtő
Miskolc	2-6	Sajó a Bódvával	Szinva–Sajó térség
Múcsony	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Nyékládháza	2-6	Sajó a Bódvával	Hejő/Sajó térség
Onga	2-7	Hernád, Takta	Hernád-vízgyűjtő
Parasznya	2-6	Sajó a Bódvával	Nyögő-patak vízgyűjtő
Radostyán	2-6	Sajó a Bódvával	Nyögő-patak vízgyűjtő
Sajóbábony	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Sajógalgóc	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Sajóivánka	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Sajókápolna	2-6	Sajó a Bódvával	Nyögő-patak/Sajó
Sajókaza	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Sajókeresztúr	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Sajópálfala	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-vízgyűjtő
Sajópetri	2-6 + 2-7	Sajó a Bódvával + Hernád, Takta	közigazgatási területe megosztott
Sajószentpéter	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Sajóvámos	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-vízgyűjtő
Szirmabesenyő	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-vízgyűjtő
Szuhakálló	2-6	Sajó a Bódvával	Sajó-völgy
Varbó	2-6	Sajó a Bódvával	Varbói-víztározó/Harica

[19] Forrás: https://vizeink.hu/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2019-2021/vgt3-elfogadott/

[20] https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/04/2_6_Sajo_Bodva_EMVIZIG_JVK_2020_04_22.pdf

[21] https://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/2-7%20Hernad-Takta%20alegyseg%20JVK%20vitaanyag%20(EMVIZIG).pdf

A felszíni és felszín alatti vizek sok esetben nem szétválasztható rendszerek. Az általános jellemzést és a felszíni vizeket ebben a fejezetben, a felszín alatti vizekre specifikus jellemzést a következő fejezetben ismertetjük.

A vizsgált települések döntő többsége a Sajó részvízgyűjtőjén helyezkedik el, amely a Tisza részvízgyűjtő egyik legjelentősebb alegysége. A Sajó magyarországi vízgyűjtőjét a Bükk, a Cserehát és a Sajó-völgy vízrendszerei táplálják. A fő vízfolyásokat az alábbi táblázatban rendszerezzük.

7. táblázat: A Sajó-völgy vízrendszerei

Vízfolyás	Jelentőség
Sajó	országos jelentőségű fő befogadó
Szinva-patak	Miskolc városi vízrendszere
Pece-patak	Miskolc belterületi vízfolyása
Bán-patak	Kazincbarcika–Berente térsége
Harica-patak	Sajókaza térsége
Nyögő-patak	Sajószentpéter térsége
Garadna-patak	Bükkből érkező hegyvidéki vízfolyás

A vízgyűjtőt a településekhez tartozó völgyekre osztottuk szét, amelyek meghatározzák a felszíni vizek eloszlását, ez a következő:

- Sajó „közvetlen” völgye / Szuha-völgy: (Berente, Kazincbarcika, Miskolc, Múcsony, Sajóbábony, Sajóivánka, Sajókaza, Sajószentpéter, Szuhakálló, Sajógalgóc, Sajókeresztúr, Sajópálfala, Sajóvámos, Sajópetri – ez utóbbi a Hernád vízgyűjtőjét is érinti)
- Pitypalatty-völgy / Nyögő–Harica vízrendszer: Parasznya, Radostyán, Sajókápolna, Varbó
- Hernád-völgy: Arnót, Onga, Gesztely, Hernádkak
- Hejő-völgy: Kistokaj, Hejőkeresztúr, Hejőpapi, Mályi, Nyékládháza, Emőd
- Bódva-völgy: Boldva

Ennek megfelelően tagoltuk a továbbiakat.

3.4.2.1.1 SAJÓ-VÖLGY: általános jellemzés

A Sajó völgye két, vízgazdálkodási szempontból jól elkülöníthető csoportot alkot:

- Sajó „közvetlen” völgye / Szuha-völgy: (Berente, Kazincbarcika, Miskolc, Múcsony, Sajóbábony, Sajóivánka, Sajókaza, Sajószentpéter, Szuhakálló, Sajógalgóc, Sajókeresztúr, Sajópálfala, Sajóvámos, Sajópetri – ez utóbbi a Hernád vízgyűjtőjét is érinti)
- Pitypalatty-völgy / Nyögő–Harica vízrendszer: Parasznya, Radostyán, Sajókápolna, Varbó

A Pitypalatty-völgy vízfolyásrendszerének legfontosabb kijelölt vízteste a Nyögő- és Harica-patakok – AEP848, amely a VGT3 szerint erősen módosított, mérsékelt ökológiai állapotú víztest.

A térség közös vízgazdálkodási problémái:

- a vízfolyások hidromorfológiai módosítása;
- intenzív csapadékból kialakuló gyors lefolyás;
- települési csapadékvíz-elvezetés;
- mezőgazdasági diffúz terhelések;

- a sekély felszín alatti vizek sérülékenysége;
- a Sajó-völgyben a történeti ipari és bányászati terhelések;
- a természetes vízvisszatartás csökkenése.

A Pitypalatty-völgyben a fejlesztéseknél nem célszerű településenként külön kezelni a vízgazdálkodást. A Nyögő–Harica vízrendszer ugyanis több településen halad keresztül, ezért egy felsőbb szakaszon megvalósuló fejlesztés csapadékvíz- vagy szennyezési hatása az alsóbb településeken is megjelenhet. Ebből következően a vízvisszatartást és a csapadékvíz-kezelést völgyi, illetve vízgyűjtői szinten célszerű megtervezni.

A vizsgált térség meghatározó vízgyűjtője a Sajó a Bódvával elnevezésű vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység (2-6), amely a Tisza részvízgyűjtőjéhez tartozik, és az ÉMVIZIG működési területén helyezkedik el. Az alegység a Sajó magyarországi vízgyűjtőjét foglalja magában, a Hernád, valamint a Szerencs–Takta vízgyűjtője nélkül. A magyarországi Sajó-vízgyűjtő területe mintegy 1 727 km², míg a Szlovákia területére is kiterjedő teljes Sajó-vízgyűjtő nagysága mintegy 6 651 km². Az alegység teljes területe Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében található.

A Sajó-völgy vízrajzi és természeti adottságait jelentős változatosság jellemzi. A vízgyűjtőn síksági, dombsági és alacsony középhegységi területek egyaránt megtalálhatók. A dombvidéki térszínek jellemző tengerszint feletti magassága 200–400 m, míg a legmagasabban fekvő területek a Bükk hegységben, elsősorban a Szinva- és Garadna-patak vízgyűjtőjén találhatók, mintegy 800 m-es magasságig. A Bódva Sajóba történő betorkollásától délre a terület fokozatosan alföldi jellegűvé válik.

Tájföldrajzi szempontból az alegység északi része az Észak-magyarországi-középhegységhez, azon belül az Aggtelek–Rudabányai-hegyvidékhez és az Észak-magyarországi-medencékhez, középső része a Bükk-vidékhez, déli része pedig az Alföld Észak-alföldi-hordalékkúpsíkságához kapcsolódik. A terület éghajlata a nedves, mérsékelten nedves és mérsékelten száraz éghajlati körzetek között változik. Az éves középhőmérséklet területi átlaga mintegy 9–10 °C, míg a Bükk magasabb térségeiben 7 °C alá is csökkenhet. Az évi csapadék sokéves átlaga általában 600–700 mm, a Bükkben 650–850 mm.

3.4.2.1.1.1 Települési és területhasználati jellemzők

A Sajó a Bódvával tervezési alegység területén összesen 162 település található. A térség legjelentősebb városai közé tartozik többek között a Völgyhöz csatlakozott Miskolc, Kazincbarcika és Sajószentpéter. A vizsgált terület településeinek jelentős része a Sajó-völgy közvetlen környezetében, illetve a hozzá kapcsolódó kisvízfolyások vízgyűjtőjén helyezkedik el.

A területhasználatban a szántóföldi művelés és az erdőgazdálkodás meghatározó. Az alegység területének mintegy 43%-a szántó, 30%-a erdő, 12%-a rét és legelő, 5%-a szőlő és gyümölcsös, míg a belterületek aránya mintegy 6%. A területhasználat ezért a felszíni és felszín alatti vizek állapotára egyaránt hatással van, különösen a mezőgazdasági eredetű diffúz tápanyagterhelés és a burkolt, beépített felületek növekedése révén.

3.4.2.1.1.2 Ipari és bányászati adottságok

A Sajó-völgy környezeti állapotának meghatározó tényezője a térség hosszú ipari és bányászati múltja. Az 1990 előtt működő bányászati és nehézipari létesítmények jelentős része megszűnt vagy lényegesen kisebb termelési volumennel működik. A korábbi ipari szerkezet átalakulása ellenére a történeti ipari

tevékenységek környezeti hatásai – különösen egyes felszín alatti vízszennyezések és terhelt barnamezős területek – a jelenlegi vízvédelmi feladatokban is megjelennek.

Az ÉMVIZIG értékelése szerint a felszíni és felszín alatti víztesteket érő terhelések jelentős részének hajtóereje az ipar és a településfejlesztés. Az SKV szempontjából ezért különösen fontos az ipari és barnamezős fejlesztések esetében a felszíni és felszín alatti vizek állapotának megőrzése, a potenciális szennyezőforrások ellenőrzése, valamint a csapadékvíz- és technológiai vízkezelés megfelelő kialakítása.

3.4.2.1.1.3 Felszíni vízfolyások

A Sajó a térség legfontosabb felszíni vízfolyása és a vízgyűjtő fő befogadója. A vízrendszert a Sajó mellett jelentős számú kisebb és közepes vízfolyás alkotja. A vizsgált térség szempontjából különösen fontos a Szinva-patak, Bán-patak, Szuha-patak, Tardona-patak, Bábony-patak, valamint a kapcsolódó kisebb vízfolyások rendszere.

A Sajó a magyarországi szakaszán mintegy 125 km hosszúságban folyik, amelyből a VGT háttéranyaga szerint mintegy 45 km-en egy- vagy kétoldali középvízi szabályozás található. A folyó egyes szakaszain a szabályozási művek, partbiztosítások és egyéb beavatkozások jelentősen módosították a természetes meder- és ártéri viszonyokat.

A tervezési alegység 30 vízfolyás-víztestéből 23 természetes, 1 mesterséges és 6 erősen módosított kategóriába sorolt víztest. Az erősen módosított víztestek között olyan vízfolyások is találhatók, amelyek esetében a módosított állapot fenntartását árvízvédelmi, vízellátási vagy vízpótlási célok indokolják. A Szinva-patak, a Hejő-patak és a Szuha-patak alsó szakaszain például a módosított állapot fenntartásának egyik indoka a vizek kártételei elleni védelem.

3.4.2.1.1.4 Hidromorfológiai terhelések

A Sajó-völgy felszíni vizeinek állapotát jelentős mértékben meghatározzák a korábbi mederrendezések, árvízvédelmi beavatkozások, partbiztosítások, műtárgyak és a települési infrastruktúra védelmében kialakított szabályozások.

Az elmúlt mintegy 150 év árvízvédelmi és folyószabályozási beavatkozásai megváltoztatták a vízfolyások hidrológiai és morfológiai állapotát. A kanyarulatok átvágása, a medrek rövidítése, a partvédelem és a töltések kialakítása csökkentette a folyó és az ártér természetes kapcsolatát. A kisebb vízfolyásokon végzett mederrendezések következtében a vízfolyások természeteshez közeli mederformája számos szakaszon megszűnt. A VGT háttéranyaga szerint a mederrendezések hatása a 30 vízfolyás-víztestből 25 esetében kimutatható.

A hidromorfológiai terhelések egyik következménye a vízi élőhelyek és a vízfolyások menti vizes ökoszisztémák állapotának romlása. Az ökológiai szempontú vízgazdálkodás ezért a meder természetességének növelését, a vízfolyások hosszirányú átjárhatóságának javítását, valamint a víz és az ártér közötti kapcsolat lehetőség szerinti helyreállítását tekinti fontos célkitűzésnek.

3.4.2.1.1.5 Árvízi és belvízi veszélyeztetettség

A Sajó-völgy egyik meghatározó vízgazdálkodási problémája az árvízi veszélyeztetettség. A Sajó mentén ugyanis nem épült ki összefüggő árvízvédelmi töltésrendszer, a folyó völgye részlegesen ármentesített.

A települések és a közlekedési infrastruktúra védelmére több helyen középvízi szabályozási művek, partbiztosítások és árvízvédelmi létesítmények épültek.

A 2010. évi rendkívüli árvízi események jelentős területeket érintettek a Sajó és a Bódva vízgyűjtőjén. Az ezt követő fejlesztések között szerepelt többek között Felsőzsolca, Ónod és Nagycsécs védelmét szolgáló, mintegy 10 km összhosszúságú árvízvédelmi töltés kiépítése. A Bódva-völgyben szükségtározók is létesültek, ami jól mutatja a vízvisszatartás és a szabályozott árvízi tározás jelentőségét a térségben.

A síkvidéki térségekben a belvíz és a túlzott vízelvezetés együttes problémája is jelentős. A víz gyors elvezetése csökkentheti a talajvízszintet és a vizes élőhelyek vízellátását, miközben szélsőséges csapadékesemények esetén rövid idő alatt jelentős vízmennyiségek jelenhetnek meg. Az SKV-ban ezért a vízelvezetés mellett a vízvisszatartás, késleltetett levezetés és természetközeli vízgazdálkodás szempontjait is szükséges figyelembe venni.

3.4.2.1.1.6 Természetvédelmi jelentőség

A Sajó-völgy természetvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű folyóvölgyi-ártéri ökológiai rendszer. Természetvédelmi értékét elsősorban a Sajó folyó, annak hullámtere, valamint az ezekhez kapcsolódó természetközeli vizes élőhelyek, ártéri erdők, mocsárrétek, kaszálórétek, magaskórósok és állóvizek együttese adja. A Sajó-völgy kiemelt jelentőségű természetmegőrzési Natura 2000 területként (HUAN20006) mintegy 2075 ha kiterjedésű. Kijelölésének alapját többek között a 91E0* éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők és láperdők, a 6440 ártéri mocsárrétek, a 6510 üde kaszálórétek, a 6430 üde-nedves magaskórósok, valamint a 3270 ártéri pionír növényzet képezik. A terület több közösségi jelentőségű faj számára is fontos élőhely, köztük a Petényi márna, vöröshasú unka, mocsári teknős, nagy tűzlepke, vérfű-hangyaboglárka, lápi szitakötő, díszes légivadász és erdei szitakötő számára. A Sajó-völgy kiemelkedő tájökológiai szerepet tölt be, mivel a folyó és hullámtere hosszanti irányú ökológiai kapcsolatot biztosít a különböző természetközeli élőhelyek és térségi élőhelytömbök között. A Sajó menti területek több szakaszon az országos ökológiai hálózat ökológiai folyosó, illetve magterületi elemeihez kapcsolódnak. A térség természetvédelmi értékei szoros kapcsolatban állnak a folyó vízjárásával és a hullámtéri vízháztartással. Emiatt a vízszint, a talajvízszint, az árvízi elöntések gyakoriságának és időtartamának, valamint a folyómeder és a hullámtér kapcsolatának megváltozása az élőhelyek állapotára és az azokhoz kötődő fajközösségekre egyaránt hatással lehet. A Sajó-völgy természetvédelmi jelentőségének értékelése során ezért nem kizárólag a közvetlenül érintett védett státusszal rendelkező területeket szükséges figyelembe venni. Legalább ilyen fontos a folyó–hullámtér–vizes élőhely–ökológiai folyosó rendszer egészének funkcionális egysége.

3.4.2.1.1.7 A vízgyűjtő fő környezeti problémái

A Sajó-völgy jelenlegi környezeti állapotát az alábbi, egymással összefüggő tényezők határozzák meg:

- történeti ipari és bányászati tevékenységből származó környezeti terhelések;
- települési és ipari vízhasználatok;
- hidromorfológiai beavatkozások;
- árvízvédelmi és mederszabályozási létesítmények;

- vízfolyások hosszirányú átjárhatóságának korlátozása;
- mezőgazdasági eredetű diffúz tápanyagterhelés;
- felszín alatti vízkivételek;
- települési csapadékvíz gyors levezetése;
- árvízi és belvízi veszélyeztetettség;
- a klímaváltozás következtében várható hidrológiai szélsőségek.

Az ÉMVIZIG értékelése szerint a felszíni és felszín alatti víztesteket érő terhelések jelentős részének hajtóereje az ipar és a településfejlesztés, ezért a vizsgált SKV szempontjából különösen fontos annak értékelése, hogy az új fejlesztések milyen további vízkivételi, szennyvíz- és csapadékvíz-terhelést, illetve területi vízháztartási változást okozhatnak.

A Sajó-völgyben a fejlesztések vízvédelmi szempontú értékelésénél az elsődleges cél a felszíni és felszín alatti víztestek állapotának romlásának elkerülése, valamint a Víz Keretirányelv szerinti környezeti célkitűzések teljesítésének elősegítése.

Az ipari és településfejlesztések során különösen fontos:

- a vízigények és vízkivételek fenntarthatóságának vizsgálata;
- a szennyvízkibocsátások és technológiai vízkibocsátások ellenőrzése;
- a szennyezett csapadékvizek megfelelő kezelése;
- a csapadékvíz lehetőség szerinti helyben tartása és késleltetett levezetése;
- a felszín alatti víztestek és ivóvízbázisok védelme;
- a barnamezős területek esetleges történeti szennyezéseinek feltárása;
- az árvízi veszélyeztetettség figyelembevétele a területkijelölésnél;
- a vízfolyások természetes vízjárásának és ökológiai kapcsolatainak megőrzése;
- a vízfolyások és vizes élőhelyek vízvisszatartó szerepének erősítése;
- a klímaváltozásból eredő szélsőséges csapadék- és kisvízi helyzetekhez való alkalmazkodás.

A Sajó-völgyben ezért az ipari fejlesztési területek kijelölésekor és a konkrét beruházások engedélyezésekor a vízgyűjtő-szintű szemlélet, a vízvisszatartás, a vízbázisvédelem és a felszín alatti vizek sérülékenységének figyelembevétele alapvető követelmény.

3.4.2.1.2 HERNÁD-VÖLGY: általános jellemzés

A vizsgált térség meghatározó vízgyűjtője a Hernád–Takta vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység (2-7), amely a Tisza részvízgyűjtőjének része és az ÉMVIZIG működési területén található. Az alegység magában foglalja a Hernád magyarországi vízgyűjtőjét, továbbá a Takta és a hozzá kapcsolódó kisebb vízfolyások vízgyűjtőit. A terület vízgazdálkodásának meghatározó eleme a Hernád, amely határon átnyúló vízgyűjtővel rendelkező folyó, ezért vízjárására és vízminőségére a szlovákiai vízgyűjtőn bekövetkező folyamatok is hatással vannak.

A Hernád-völgy vízgazdálkodási szempontból sajátos térség: a folyó felsőbb szakaszaihoz domb- és hegyvidéki vízgyűjtők, míg a magyarországi alsóbb szakaszhoz egyre szélesebb, síkabb völgytalp kapcsolódik. A domborzati különbségek miatt a vízjárás térben és időben jelentős változékonyságot

mutat. A hegyvidéki vízgyűjtőkön lehulló nagy intenzitású csapadékból gyors árhullámok alakulhatnak ki, miközben a kisvizes időszakokban a vízhozam jelentősen csökkenhet.

3.4.2.1.2.1 Domborzat és éghajlat

A Hernád–Takta alegység területe domborzatilag változatos. A vízgyűjtő északi és északnyugati részén a **Cserehát és a Zempléni-hegység** térségei, míg délebbre a Hernád völgyének síkabb területei jellemzőek. A Hernád magyarországi szakasza fokozatosan szélesedő völgyben halad, amelyhez jelentős árterületek és mezőgazdasági területek kapcsolódnak.

Az éghajlat a domborzattal összefüggésben változik. A magasabb térségek hűvösebbek és csapadékosabbak, míg a Hernád alsóbb szakaszának térsége mérsékeltebb és szárazabb éghajlati adottságú. A csapadék időbeli eloszlása egyenetlen, ezért a vízgyűjtő érzékeny az intenzív záporokból és tartós csapadékból kialakuló gyors vízszintemelkedésekre.

A klímaváltozás következtében várhatóan fokozódik a hidrológiai szélsőségesség: gyakoribbá válhatnak a rövid idő alatt lehulló nagy csapadékok, miközben a hosszabb száraz időszakok és az alacsony vízhozamú periódusok is növelhetik a vízgazdálkodási kockázatokat.

3.4.2.1.2.2 A Hernád és főbb mellékvízfolyásai

A térség meghatározó felszíni vízfolyása a **Hernád**, amely a Kárpátokban ered, majd Szlovákián keresztül éri el Magyarországot. Határvízi jellege miatt a vízgyűjtő-gazdálkodásban a nemzetközi együttműködésnek is jelentős szerepe van.

A Hernád vízrendszeréhez számos kisebb vízfolyás kapcsolódik. A vizsgált térségben különösen fontosak a Hernádba torkolló dombvidéki patakok, illetve a síkvidéki vízelvezető rendszerek.

A folyó vízjárását jelentős árhullámok és kisvizes időszakok váltakozása jellemzi. A hegyvidéki vízgyűjtő gyors lefolyása miatt nagy csapadékesemények után rövid idő alatt jelentős vízszintemelkedés következhet be.

A VGT szempontjából a Hernád és mellékvízfolyásai különböző víztestekként kerülnek értékelésre. Az ökológiai állapot meghatározásánál a biológiai, fizikai-kémiai és hidromorfológiai elemeket egyaránt figyelembe veszik; az ökológiai állapot ötfokozatú skálán értékelhető.

3.4.2.1.2.3 Hidromorfológiai terhelések

A Hernád-völgy felszíni vizeinek egyik legfontosabb környezeti problémája a **hidromorfológiai állapot megváltozása**.

Az elmúlt mintegy 150 évben az árvízvédelem és a területhasználat biztonsága érdekében számos beavatkozás történt. A folyómedrek szabályozása, kanyarulatok átvágása, partbiztosítások, árvízvédelmi töltések és egyéb műtárgyak módosították a természetes folyó–ártér kapcsolatot. Az árvízvédelmi töltések következtében az árterek jelentős része elveszítette közvetlen kapcsolatát a folyóval.

A hidromorfológiai beavatkozások következménye lehet:

- a természetes mederdinamika csökkenése;
- az árterek vízellátásának korlátozása;

- a vízi és vízparti élőhelyek állapotának romlása;
- a halak és egyéb vízi élőlények vándorlásának akadályozása;
- a vízfolyás ökológiai folytonosságának megszakadása.

Az SKV szempontjából ezért az új fejlesztéseknél kerülni kell az olyan beavatkozásokat, amelyek tovább növelik a vízfolyások mesterséges jellegét vagy csökkentik a folyó és az ártér közötti kapcsolatot.

3.4.2.1.2.4 Árvízi veszélyeztetettség

A Hernád-völgy egyik legfontosabb vízgazdálkodási kockázata az árvízveszély. A folyó vízjárása és a hegyvidéki vízgyűjtő gyors lefolyása miatt jelentős árhullámok alakulhatnak ki.

Az árvízvédelem szempontjából ugyanakkor kettős cél érvényesül: biztosítani kell a lakott és gazdasági területek megfelelő védelmét, miközben törekedni kell arra, hogy az árvízvédelmi beavatkozások a lehető legkisebb mértékben rontsák a folyó ökológiai állapotát. Az ÉMVIZIG a Hernád–Takta alegység jelentős vízgazdálkodási kérdései között kifejezetten kiemeli az árvízvédelmi beavatkozások és a víztől függő ökoszisztémák közötti konfliktust.

A vizsgált települések közül különösen Gesztely esetében kell az árvízi kitettséget a településfejlesztési döntéseknél figyelembe venni.

A fejlesztési területek kijelölésénél ezért alapvető szempont a nagyvízi meder, az árvízi elöntési területek és az árvízvédelmi létesítmények figyelembevétele.

3.4.2.1.2.5 Belvíz és települési csapadékvíz

A Hernád alsóbb, síkvidéki térségeiben az árvíz mellett a belvízi és csapadékvíz-gazdálkodási problémák is jelentősek.

A hagyományos vízelvezetési szemlélet elsősorban a csapadékvíz minél gyorsabb elvezetésére törekszik. Az éghajlatváltozás következtében azonban egyre nagyobb jelentősége van a csapadékvíz helyben tartásának és késleltetett levezetésének, ezért előnyben részesítendők:

- záportározók;
- vízvisszatartó mélyedések;
- esőkertek;
- áteresztő burkolatok;
- zöldtetők;
- nyílt, természetközeli vízelvezető rendszerek;
- meglévő mélyfekvésű területek vízvisszatartó funkciójának megőrzése.

Ezek az intézkedések egyszerre mérsékelhetik a villámárvízi és belvízi kockázatot, valamint javíthatják a helyi vízháztartást.

3.4.2.1.2.6 Mezőgazdasági és települési terhelések

A Hernád-völgy jelentős része mezőgazdasági hasznosítású. A mezőgazdasági területekről származó diffúz tápanyagterhelés – elsősorban nitrogén- és foszforterhelés – hatással lehet a felszíni és felszín alatti vizek állapotára.

A problémát növelheti:

- a túlzott műtrágyahasználat;
- a szerves trágya nem megfelelő kezelése;
- a vízfolyásokhoz túl közel végzett mezőgazdasági művelés;
- a növényzettel nem fedett talajok eróziója;
- a csapadékvíz gyors lefolyása.

A települési terhelések közül a nem megfelelő szennyvízelhelyezés, a csapadékvíz szennyezett felületekről történő lefolyása, valamint a burkolt felületek növekedése lehet jelentős.

3.4.2.1.2.7 Határvízi jelleg

A Hernád határon átnyúló vízgyűjtő, ezért a folyó állapotát és vízjárását nem lehet kizárólag magyarországi területi folyamatok alapján értékelni.

A szlovákiai vízgyűjtőn bekövetkező:

- csapadékesemények;
- árhullámok;
- vízkivételek;
- szennyezések;
- vízépítési beavatkozások

közvetlenül vagy közvetve hatással lehetnek a magyarországi folyószakasz állapotára.

A Hernád-völgy vízgazdálkodása ezért nemzetközi, vízgyűjtő-szintű együttműködést is igényel.

3.4.2.1.2.8 Természetvédelmi jelentőség

A Hernád-völgy, ezen belül különösen a Sajóhoz közeli alsó szakasz, kiemelkedő természetvédelmi jelentőségű folyóvölgyi ökológiai rendszer. Természetvédelmi értékét a Hernád folyó és hullámtere, az azokhoz kapcsolódó vízhatású gyepek és ártéri erdők, valamint az ezek között fennálló ökológiai kapcsolatok együttesen határozzák meg.

A térség legfontosabb Natura 2000 területe a 5038 ha kiterjedésű, kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területként kijelölt HUAN20004 Hernád-völgy és Sajóládi-erdő. A terület jelölő élőhelyei között megtalálhatók a 91E0* éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők és láperdők, a 91F0 keményfás ligeterdők, a 6440 ártéri mocsárrétek, a 6430 üde-nedves magaskórósok, a 3270 ártéri pionír növényzet és a 6510 üde kaszálórétek. Kiemelendő a 91E0* élőhely jelentős, mintegy 821 ha-os kiterjedése. A terület természetvédelmi jelentőségét számos közösségi jelentőségű faj is alátámasztja. A Hernád-völgy fontos élőhelye többek között a Petényi márnának, a homoki küllőnek, a törpecsíknek,

a tompa folyamkagylónak, a sávos bödöncsigának, a vöröshasú unkának, az erdei szitakötőnek, a nagy tűzlepkének, a vérfű-hangyaboglárkának, a díszes tarkalepkének, valamint a Janka-tarsókának.

A Hernád alsó szakaszának különös természetvédelmi jelentőségét az adja, hogy a folyó közvetlen kapcsolatban áll a Sajó-völgy ökológiai rendszerével. A Hernád–Sajó torkolati térség ezért nem csupán két folyó találkozási pontja, hanem vízi és szárazföldi élőhelyek, valamint ökológiai kapcsolatok csomópontja. A Hernád folyó menti természetközeli élőhelyek az országos ökológiai hálózat ökológiai folyosójaként is fontosak.

A tágabb Hernád-völgy egyben a HUBN10007 Zempléni-hegység a Szerencsi-dombsággal és a Hernád-völggyel elnevezésű különleges madárvédelmi terület része, azonban ez a térséget nem érintik a Völgytervben bemutatott fejlesztések hatásai.

A Hernád - elsősorban az alsó Hernád-szakasz - természetvédelmi jelentősége elsősorban nem egyes elszigetelt védett területek nagy számában, hanem a folyó–hullámtér–ártéri élőhelyek–ökológiai folyosó–Sajó kapcsolat által alkotott, funkcionálisan összefüggő rendszerben teljesedik ki.

3.4.2.1.2.9 A vízgyűjtő fő környezeti problémái

A Hernád-völgyben az alábbi problémák tekinthetők meghatározónak:

- árvízi veszélyeztetettség;
- árvízvédelmi beavatkozások hidromorfológiai hatásai;
- a folyó és az ártér kapcsolatának csökkenése;
- vízfolyások hosszirányú átjárhatóságának korlátozása;
- mezőgazdasági diffúz tápanyagterhelés;
- települési csapadékvíz gyors levezetése;
- felszín alatti vízkészletek sérülékenysége;
- ivóvízbázisok védelme;
- kisvízi időszakok és vízhiányos helyzetek;
- intenzív csapadékból kialakuló gyors árhullámok;
- a klímaváltozás miatt várható hidrológiai szélsőségek.

A Hernád-völgyben a fejlesztések vízvédelmi értékelésének alapvető célja a felszíni és felszín alatti víztestek állapotromlásának megelőzése, az árvízi biztonság fenntartása és a vízgyűjtő természetes vízháztartásának megőrzése.

Az ipari és településfejlesztések során különösen fontos:

1. az árvízi elöntéssel veszélyeztetett területek fejlesztésének korlátozása;
2. a nagyvízi meder és az árvízvédelmi létesítmények figyelembevétele;
3. a csapadékvíz helyben tartása és késleltetett levezetése;
4. a szennyezett csapadékvizek megfelelő kezelése;
5. az ipari szennyvizek és technológiai vizek ellenőrzött kezelése;
6. a felszín alatti vízadók és ivóvízbázisok védelme;
7. a mezőgazdasági diffúz terhelések mérséklése;
8. a folyó és az ártéri élőhelyek kapcsolatának lehetőség szerinti megőrzése;

9. a vízfolyások természetesebb hidromorfológiai állapotának támogatása;
10. a klímaváltozásból eredő árvízi, aszály- és kisvízi kockázatok kezelése.

A Hernád-völgyben ezért az ipari fejlesztési területek kijelölésénél nem elegendő a települési szintű vízelvezetési kapacitás vizsgálata. A fejlesztések vízgyűjtőre gyakorolt együttes hatását, a felszín alatti vízkészletek terhelhetőségét, az árvízi kockázatot és az ivóvízbázisok sérülékenységét is figyelembe kell venni.

3.4.2.1.3 HEJŐ-VÖLGY: általános jellemzés

A Hejő-völgy a Bükk keleti–délkeleti előterének, valamint a Sajó-völgy déli részének sajátos vízrajzi rendszere. A terület vízgazdálkodási szempontból a 2-6 Sajó a Bódvával vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegységhez tartozik, amelynek kezelője az ÉMVIZIG. A VGT3 keretében a Hejő-patak és a hozzá kapcsolódó vízrendszer a Sajó–Bódva alegység víztesteinek részeként kerül értékelésre.

A Hejő-völgy vízgazdálkodási sajátosságát elsősorban az adja, hogy a Bükk karsztos területeinek felszín alatti vízrendszere és a síkvidéki Hejő-völgy felszíni vízhálózata szoros kapcsolatban áll egymással. Emiatt a felszíni és felszín alatti vizek állapotát nem célszerű egymástól függetlenül vizsgálni.

Jelen SKV szempontjából különösen jelentős a Hejő-patak, valamint az alsóbb szakasz vízrendezésében fontos szerepet betöltő Hejő–Szarda-övcsatorna. A VGT víztest-nyilvántartása szerint a Hejő-patak AEP573 azonosítójú, erősen módosított vízfolyás-víztest, míg a Hejő–Szarda-övcsatorna AEP574 azonosítójú mesterséges víztest.

3.4.2.1.3.1 Domborzati és vízrajzi adottságok

A Hejő-völgy a **Bükk hegység keleti előtere és a Sajó-völgy síkabb térsége között** helyezkedik el. A vízgyűjtő felső része domb- és hegylábi jellegű, míg az alsóbb szakaszokon fokozatosan síkvidéki jellegű térszín alakul ki.

Ez a domborzati átmenet a vízjárásban is megjelenik. A felsőbb térségekben a csapadékból származó lefolyás gyorsabb, míg az alsóbb szakaszokon a vízfolyás vízjárását a talajvíz, a csatornahálózat és a síkvidéki vízelvezetés is jelentősen befolyásolja.

A Hejő-völgy vízgazdálkodásának egyik sajátossága, hogy a vízfolyás természetes vízjárását az elmúlt évtizedekben több vízrendezési, mederszabályozási és településvédelmi beavatkozás módosította.

3.4.2.1.3.2 A Hejő-patak és a kapcsolódó vízrendszer

A Hejő-patak a térség meghatározó vízfolyása. A VGT3 víztest-nyilvántartása szerint:

Víztest neve	Hejő-patak
VKI-kód	AEP573
Kategória	erősen módosított vízfolyás-víztest
Víztesttípus	síkvidéki, meszes, durva, kis vízgyűjtőjű típushoz hasonló

A VGT3 háttéranyaga szerint az erősen módosított besorolás a vízfolyás jelentős antropogén módosításával függ össze. A víztest hasonló típusának meghatározása a természetes állapothoz való viszonyítás alapját szolgálja.

A Hejő-vízrendszerhez kapcsolódó Hejő–Szarda-övcsatorna mesterséges víztest:

Víztest neve	Hejő–Szarda-övcsatorna
VKI-kód	AEP574
Kategória	mesterséges
Víztesttípus	síkvidéki, meszes, durva, kis vízgyűjtőjű csatorna

A csatorna elsősorban vízrendezési és vízelvezetési funkciót tölt be, ezért állapotának értékelése során a természetes vízfolyásoktól eltérő szempontokat is figyelembe kell venni.

3.4.2.1.3.3 Hidromorfológiai terhelések

A Hejő-patak erősen módosított víztestként való besorolása jelzi, hogy természetes hidromorfológiai állapotát jelentős mértékben befolyásolják az emberi beavatkozások.

A módosítások fő típusai:

- mederrendezés;
- partbiztosítás;
- vízelvezetési célú beavatkozások;
- műtárgyak;
- települési infrastruktúra védelme;
- csapadék- és belvízelvezetés;
- a vízfolyás természetes kapcsolatának csökkenése a környező területekkel.

A Hejő-völgyben emiatt különösen fontos az olyan fejlesztések kerülése, amelyek további medermódosítást vagy a természetes vízjárás további korlátozását eredményeznék.

3.4.2.1.3.4 Vízminőségi problémák

A Hejő vízminőségét több, egymással összefüggő terhelés befolyásolhatja:

- települési eredetű szennyezések;
- mezőgazdasági diffúz terhelés;
- csapadékvízzel érkező szennyezőanyagok;
- ipari terhelések;
- közlekedési eredetű szennyezések;
- a kisvízi időszakokban fellépő koncentráció-növekedés.

A vízfolyás vízminőségének védelme szempontjából különösen fontos a **szennyezett csapadékvizek ellenőrzött kezelése**, valamint az ipari területekről történő elfolyások szabályozása.

Ipari fejlesztés esetén ezért nem elegendő kizárólag a technológiai szennyvíz kibocsátását vizsgálni; a telephelyről elvezetett csapadékvíz minőségi és mennyiségi hatását is értékelni szükséges.

3.4.2.1.3.5 Árvízi, belvízi és villámárvízi kockázat

A Hejő-völgyben az árvízi kockázat mellett jelentős szerepe van a heves záporokból származó gyors lefolyásnak, valamint az alsóbb, síkvidéki területeken a belvízi és magas talajvízszintből eredő problémáknak.

A kockázatok területileg eltérőek:

Bükk előtere:
- gyors lefolyás;
- rövid idő alatt kialakuló árhullám;
- hordalékszállítás;
- villámárvíz.

Hejő-völgy alsó része:
- lassabb lefolyás;
- magas talajvíz;
- belvíz;
- csapadékvíz-elvezetési problémák.

A klímaváltozás következtében várható gyakoribb intenzív csapadékesemények miatt a víz **helyben tartása és késleltetett levezetése** egyre fontosabb alkalmazkodási intézkedéssé válik.

3.4.2.1.3.6 Mezőgazdasági terhelések

A Hejő-völgy alsóbb térségeiben jelentős mezőgazdasági területek találhatók. A mezőgazdasági művelésből származó diffúz nitrogén- és foszforterhelés a felszíni és felszín alatti vizek állapotára egyaránt hatással lehet.

A kockázat mérséklésének eszközei:
- megfelelő tápanyag-gazdálkodás;
- vízfolyások menti pufferzónák;
- eróziócsökkentő művelés;
- a mezőgazdasági területekről érkező lefolyás visszatartása;
- vizes élőhelyek és mélyfekvésű területek megőrzése.

3.4.2.1.3.7 Települési és ipari terhelések

A Hejő-völgy különösen érzékeny az ipari és települési fejlesztésekre, mivel a vízrendszer a Miskolc–Kistokaj–Hejőkeresztúr–Hejőpapi térség urbanizált és mezőgazdasági területein halad keresztül.

A fejlesztések fő lehetséges vízgazdálkodási hatásai:
- vízigény növekedése;
- felszín alatti vízkivételek növekedése;
- szennyvízkibocsátás növekedése;
- szennyezett csapadékvíz mennyiségének növekedése;

- burkolt felületek növekedése;
- beszivárgás csökkenése;
- gyorsabb lefolyás;
- felszín alatti víz szennyezésének kockázata.

Ezért az ipari parkok és fejlesztési területek kijelölésekor különösen fontos a vízfelhasználás és a befogadó terhelhetőségének együttes vizsgálata.

3.4.2.1.3.8 Természetvédelmi jelentőség

A Hejő-völgy, különösen annak természetközeli alsó szakasza, természetvédelmi értéket képviselő, vízhez kötődő ökológiai rendszer. A térség legfontosabb természetvédelmi egysége a HUBN20030 kódú Hejő mente kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület, amely mintegy 458 ha kiterjedésű. A Natura 2000 területet elsősorban a Hejő-patak és kapcsolódó vízfolyások, mocsárrétek, ligeterdők, kaszálórétek és egyéb vizes élőhelyek rendszere teszi természetvédelmi szempontból jelentőssé. A terület kiemelt élőhelytípusai közé tartoznak a 91E0* éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők és láperdők, a 6440 ártéri mocsárrétek, a 91F0 keményfás ligeterdők, valamint a 6430 üde-nedves magaskórósok és a 6510 üde kaszálórétek. A 91E0* ligeterdők. Jelentős védett/fokozottan védett fajai a lápi póc, a vöröshasú unka és a dunai tarajosgőte. A területen további közösségi jelentőségű fajok is előfordulnak, többek között a tompa folyamkagyló, a réti csík, a vágó csík, a nagy tűzlepke, valamint több denevérfaj.

A Hejő-völgy természetvédelmi értéke szorosan összefügg a vízháztartással. A Natura 2000 fenntartási terv kiemelt célként határozza meg a Hejő-patak és mellékvizei, köztük a Keringő-csatorna és az Álom-zugi-csatorna ökológiai állapotának megőrzését, a vízminőség, a mederállapot és a hosszirányú átjárhatóság fenntartását, valamint az időszakos mocsarak hidrológiai viszonyainak megőrzését. Különösen fontos a vöröshasú unka és a dunai tarajosgőte vízi, vizes és szárazföldi élőhelyeinek, illetve az ezek közötti kapcsolatoknak a fenntartása.

A terület tájökológiai jelentőségét tovább növeli, hogy a Hejő mente az országos ökológiai hálózat része: a Natura 2000 terület mintegy 90%-a magterületként, további mintegy 8%-a ökológiai folyosóként került azonosításra. A vízfolyásokat kísérő ligeterdősávok több jelölő faj számára élőhelyet biztosítanak, és egyben ökológiai folyosóként működnek. A Hejő-völgy természetvédelmi jelentősége a vízfolyás, a mellékvizek és csatornák, az időszakos vízállások, a mocsárrétek és az ártéri ligeterdők által alkotott élőhelykomplexben teljesedik ki.

3.4.2.1.3.9 A Hejő-völgy fő környezeti problémái

- a Hejő-patak erősen módosított hidromorfológiai állapota;
- a Hejő–Szarda-övcsatorna mesterséges jellege;
- települési és mezőgazdasági diffúz terhelések;
- csapadékvíz gyors levezetése;
- magas talajvízszinttel érintett területek;
- intenzív csapadékból eredő gyors lefolyás;
- a Bükk karsztvízrendszerének sérülékenysége;

- ivóvízbázisok védelme;
- felszín alatti vízkivételek;
- klímaváltozásból eredő szélsőséges vízjárás.

A Hejő-völgyben a fejlesztések vízvédelmi értékelésénél a felszíni vízfolyás, a felszín alatti vízadók és a Bükk karsztvízrendszerének együttes vizsgálata szükséges.

Az ipari és településfejlesztések esetében különösen fontos:

1. a felszín alatti vízkészletek terhelhetőségének vizsgálata;
2. a karsztvízbázisok és hidrogeológiai védőterületek figyelembevétele;
3. a vízigények fenntarthatóságának igazolása;
4. a szennyvízkibocsátások megfelelő kezelése;
5. a szennyezett csapadékvizek tisztítása;
6. a csapadékvíz helyben tartása;
7. a burkolt felületek növekedésének mérséklése;
8. a Hejő-patak további hidromorfológiai terhelésének elkerülése;
9. a vízfolyás menti ökológiai folyosók megőrzése;
10. az intenzív csapadékeseményekre való felkészülés.

A Hejő-völgyben különösen indokolt a természetalapú vízgazdálkodási megoldások alkalmazása. Az ipari fejlesztési területeken a hagyományos „minél gyorsabban elvezetni” szemlélet helyett a visszatartás – tisztítás – beszivárogtatás – késleltetett elvezetés kombinációját célszerű előnyben részesíteni, amennyiben ezt a hidrogeológiai és vízminőség-védelmi feltételek lehetővé teszik.

A Hejő-völgy különleges érzékenységét az adja, hogy a felszíni vízfolyás és a Bükk karsztos felszín alatti vízrendszere között közvetlen vízföldtani kapcsolat áll fenn. Emiatt egyes fejlesztések vízvédelmi hatása a közvetlen befogadón túlmenően a regionális felszín alatti vízkészletekre és a vízbázisokra is kiterjedhet.

3.4.2.1.4 BÓDVA-VÖLGY: általános jellemzés

A Bódva-völgy a Sajó a Bódvával vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység (2-6) északkeleti részén helyezkedik el. A terület az ÉMVIZIG működési területéhez tartozik. A VGT3 rendszerében a Bódva-vízgyűjtő a Sajóval együtt alkot egy tervezési alegységet, miközben a Bódva és mellékvízfolyásai önálló felszíni víztestekként szerepelnek.

A Bódva határon átnyúló vízfolyás: Szlovákia területén ered, majd Magyarországra belépve észak–déli irányban halad, végül Boldva térségében a Sajóba torkollik. A teljes vízgyűjtő mintegy 1718 km², amelyből a magyarországi vízgyűjtő mintegy 862 km². A magyarországi Bódva-szakasz hossza mintegy 54 km. A magyarországi vízgyűjtő jelentős része erdős, hegy- és dombvidéki terület, míg a folyó völgyében szántó, rét és legelő művelés jellemző.

A Bódva-völgy vízgazdálkodási szempontból különösen érzékeny térség, mivel a felszíni vízfolyás, a völgyi porózus vízadók és az Aggteleki/Gömör–Tornai-karszt felszín alatti vízrendszere egymással szoros kapcsolatban áll. Emiatt a felszíni és felszín alatti vizek védelmét a térségben egységes vízgyűjtői szemléletben indokolt kezelni.

3.4.2.1.4.1 Domborzati és tájföldrajzi adottságok

A Bódva-völgy északi része a Gömör–Tornai-karszt, illetve az Aggtelek–Rudabányai-hegyvidék térségéhez kapcsolódik. A Bódva-völgy önálló kistájként is megjelenik, és szorosan kapcsolódik az Aggteleki-karszt, a Szalonnai-hegység, az Alsó-hegy és a Putnoki-dombság térségéhez. Az Aggteleki Nemzeti Park területén a Bódva-völgy a karsztos táj egyik meghatározó egysége.

A terület domborzatát a völgytalpak és a környező domb- és hegyvidéki térszínek kontrasztja jellemzi. A Bódva völgye természetes közlekedési és települési tengelyt alkot, ezért a folyó mentén több település és közlekedési infrastruktúra alakult ki.

A karsztos területeken a felszíni és felszín alatti vízhálózat szorosan összekapcsolódik. A beszivárgó csapadék egy része gyorsan a karsztos vízrendszerbe jut, majd forrásokon keresztül jelenik meg a felszínen. Ez a sajátosság a vízminőség-védelem szempontjából különös jelentőségű.

3.4.2.1.4.2 A Bódva és főbb mellékvízfolyásai

A térség meghatározó felszíni vízfolyása a Bódva. A folyó Szlovákiából érkezik Magyarországra, majd a Bódva-völgyön keresztül dél felé haladva a Sajóba torkollik.

A Bódva vízrendszeréhez több jelentős mellékvízfolyás kapcsolódik. Ezek közül vízgazdálkodási és természetvédelmi szempontból különösen jelentős a:

- Jósva-patak;
- Ménes-patak;
- Rakaca-patak;
- Sas-patak;
- valamint több kisebb, karsztos eredetű vízfolyás.

Az Aggteleki-karszt egyik legjelentősebb vízfolyása a Jósva-patak, amelyet több jelentős karsztforrás táplál, és végül a Bódvába torkollik. A karsztos területeken a vízgyűjtők lehatárolása sem mindig egyértelmű, mivel a felszín alatti karsztos vízáramlások nem feltétlenül követik a felszíni vízválasztókat.

3.4.2.1.4.3 A Bódva víztest

A VGT3-ban a Bódva alsó szakasza AEP336 – Bódva alsó víztestként szerepel. A víztest természetes jellegű, és a VGT3-ban a dombvidéki, meszes, durva, nagy vízgyűjtőjű vízfolyástípushoz kapcsolódik.
Ez a víztest a Bódva alsó magyarországi szakaszának vízminőségi és ökológiai állapotértékelésének egyik alapegysége.

3.4.2.1.4.4 Hidromorfológiai terhelések

A Bódva-völgyben a folyó természetes állapotát már hosszú ideje különböző vízrendezési és árvízvédelmi beavatkozások befolyásolják.

A Bódva magyarországi felső szakaszát Szendrőlád és Hidvégardó között az 1930-as években szabályozták, és a települések védelmére víztartó depóniákat is kialakítottak.

A beavatkozások fő következményei:

- a természetes mederdinamika csökkenése;
- a folyó és az ártér kapcsolatának korlátozása;

- a part menti élőhelyek módosulása;
- a vízfolyás hosszirányú átjárhatóságának korlátozása;
- a természetes vízvisszatartás csökkenése.

Az SKV szempontjából ezért a Bódva-völgyben is fontos alapelv, hogy az új fejlesztések ne növeljék szükségtelenül a vízfolyások hidromorfológiai terhelését.

3.4.2.1.4.5 Árvízi veszélyeztetettség

A Bódva-völgy egyik legfontosabb vízgazdálkodási problémája az árvízi veszélyeztetettség.

A Bódva gyors vízjárású folyó, amelynek vízgyűjtője részben hegyvidéki és karsztos területeken található. Nagy intenzitású csapadék esetén rövid idő alatt jelentős árhullám alakulhat ki.

A 2010. évi rendkívüli árvíz a Bódva-völgyben súlyos elöntéseket okozott, és egyértelművé tette, hogy a hagyományos árvízvédelmi megoldások mellett szükség van a vízgyűjtőn történő vízvisszatartásra is.

A 2010-es árvíz után a határ alatti Bódva-szakaszon három szükségtározó létesült:

- Bódvalenkei szükségtározó;
- Bódvaszilasi szükségtározó;
- Bódvarákói szükségtározó.

A három tározó együttesen mintegy 4,5 millió m³ árvízi víztömeg visszatartására alkalmas.

Ez az SKV szempontjából azért fontos, mert jól szemlélteti a Bódva-völgyben a vízvisszatartás és az árvízi kockázatkezelés jelentőségét.

3.4.2.1.4.6 Belvíz és települési csapadékvíz

A Bódva-völgy alsóbb, síkabb területein az árvíz mellett a települési csapadékvíz-elvezetés és a belvíz is vízgazdálkodási problémát jelenthet.

A hagyományos vízelvezetési rendszerek esetében a cél jellemzően a víz minél gyorsabb elvezetése volt. A klímaváltozás és az intenzív csapadékesemények gyakoribbá válása miatt azonban egyre nagyobb jelentőségű a:

- helyben tartás;
- késleltetett levezetés;
- záportározás;
- természetközeli vízelvezetés;
- beszivárogtatás;
- vízvisszatartás.

A fejlesztési területeken ezért indokolt a csapadékvíz-gazdálkodási rendszer már a területkijelölés szintjén történő megtervezése.

3.4.2.1.4.7 Vízminőségi problémák

A Bódva vízminőségét több tényező együttesen befolyásolhatja:

- határon túlról érkező terhelések;
- települési szennyvízterhelés;
- mezőgazdasági diffúz terhelés;
- ipari eredetű terhelések;
- bányászati és történeti ipari tevékenységek hatásai;
- csapadékvízzel érkező szennyezőanyagok;
- kisvízi időszakban kialakuló koncentráció-növekedés.

A határon átnyúló jelleg miatt a Bódva vízminőségének védelme nemzetközi vízgyűjtő-szintű együttműködést is igényel. A magyarországi vízminőségi állapotot ugyanis a Szlovákia területén bekövetkező események is befolyásolhatják.

3.4.2.1.4.8 Mezőgazdasági terhelések

A Bódva-völgyben a völgytalpakon és a kapcsolódó dombvidéki területeken jelentős mezőgazdasági használat alakult ki. A szántó, rét és legelő területek a vízgyűjtő jelentős részét alkotják.

A mezőgazdasági eredetű diffúz terhelések közül elsősorban:

- nitrát;
- foszfor;
- talajerózióból származó hordalék;
- növényvédőszer-maradványok

jelenthetnek kockázatot.

A terhelések csökkentésére indokolt:

- a vízfolyások menti pufferzónák fenntartása;
- a megfelelő tápanyag-gazdálkodás;
- eróziócsökkentő művelés;
- a lefolyó vizek visszatartása;
- a völgytalpi vizes élőhelyek megőrzése.

3.4.2.1.4.9 Természetvédelmi jelentőség[22]

A Bódva-völgy vízvédelmi szempontból azért is kiemelt térség, mert jelentős természetvédelmi értékek kapcsolódnak a vízfolyáshoz és a karsztos vízrendszerhez.

A Bódva-völgy és a Sas-patak-völgye (HUAN20003) Natura 2000 terület. A VGT3 kapcsolódó háttéranyaga szerint ezen a területen több felszín alatti víztől függő élőhely is található, és a vízháztartást befolyásoló hatótényezők miatt a terület vízvédelmi szempontból érzékeny.

[22] Forrás: http://anp.nemzetipark.gov.hu/geologia-foldrajz

A karsztos területeken a felszín alatti víz és a felszíni élőhelyek közötti kapcsolat különösen jelentős. Emiatt a vízkivételek, vízelvezetések és szennyezések nemcsak a víztest állapotát, hanem a víztől függő természetes élőhelyeket is érinthetik.

3.4.2.1.4.10 Határvízi jelleg

A Bódva határon átnyúló vízfolyás. A vízgyűjtő jelentős része Szlovákia területén található, ezért:

- a csapadékviszonyok;
- az árhullámok;
- a vízkivételek;
- a vízminőségi események;
- a vízépítési beavatkozások hatással lehetnek a magyarországi szakaszra.

A Bódva-völgy vízgazdálkodási tervezése ezért csak a teljes vízgyűjtő figyelembevételével lehet teljes körű.

3.4.2.1.4.11 A Bódva-völgy fő környezeti problémái

- jelentős árvízi veszélyeztetettség;
- gyors árhullámok kialakulása;
- a folyó és az ártér kapcsolatának módosulása;
- mederszabályozások és hidromorfológiai terhelések;
- települési csapadékvíz-elvezetés;
- mezőgazdasági diffúz tápanyagterhelés;
- felszín alatti vizek sérülékenysége;
- Aggteleki/Gömör–Tornai-karszt vízvédelme;
- ivóvízbázisok védelme;
- határon túlról érkező vízminőségi és hidrológiai hatások;
- víztől függő Natura 2000 élőhelyek védelme;
- klímaváltozásból eredő hidrológiai szélsőségek.

A Bódva-völgyben a fejlesztések vízvédelmi értékelésének alapvető célja a felszíni és felszín alatti víztestek állapotromlásának megelőzése, az árvízi kockázat mérséklése, valamint a karsztos vízrendszerek és a víztől függő természetes élőhelyek védelme.

Az ipari és településfejlesztések esetében különösen fontos:

1. a Bódva árvízi veszélyeztetettségének figyelembevétele;
2. az árvízvédelmi és vízvisszatartási rendszerek figyelembevétele;
3. a karsztos beszivárgási területek védelme;
4. az ivóvízbázisok és hidrogeológiai védőterületek védelme;
5. a felszín alatti víztestek terhelhetőségének vizsgálata;
6. az ipari és kommunális szennyvízkibocsátások megfelelő kezelése;
7. a szennyezett csapadékvizek tisztítása;
8. a csapadékvíz helyben tartása és késleltetett levezetése;
9. a mezőgazdasági diffúz terhelések mérséklése;

10. a Natura 2000 és egyéb víztől függő élőhelyek vízellátásának biztosítása;
11. a Bódva természetesebb hidromorfológiai állapotának megőrzése;
12. a határon átnyúló vízgyűjtőből származó kockázatok figyelembevétele.

A Bódva-völgyben ezért különösen fontos a „vízgyűjtő – felszín alatti víz – karszt – vízbázis – ökoszisztéma" kapcsolatrendszerének együttes kezelése. Az ipari fejlesztések esetében a telephely közvetlen környezetén túlmenően vizsgálni kell, hogy a tervezett vízkivétel, szennyvízkibocsátás, csapadékvíz-elvezetés vagy területhasználat milyen hatással lehet a Bódva víztestére és a kapcsolódó felszín alatti vízrendszerre.

A Bódva-völgy sajátos érzékenységét az adja, hogy egyidejűleg árvízveszélyes folyóvölgy, jelentős karsztvízrendszer és természetvédelmi szempontból értékes vízhez kötött élőhelyrendszer. Ez az SKV-ban a fejlesztési területek kijelölésénél és a konkrét beruházások értékelésénél is kiemelt szempontként kezelendő.

3.4.2.1.5 Vízkészletek rendelkezésre állása

Lásd a felszín alatti vizeknél.

3.4.2.2 Felszín alatti vizek, vízbázisok

3.4.2.2.1 SAJÓ-VÖLGY: felszín alatti vizek

A Sajó-völgy felszín alatti vízkészletei hidrogeológiai szempontból változatosak. Az alegység területén sekély hegyvidéki, hegyvidéki, sekély porózus, porózus, termál porózus, karszt és termálkarszt víztestek egyaránt megtalálhatók.

A térség szempontjából kiemelt jelentőségű:

- sh.2.5 – Bükk, Borsodi-dombság, Sajó-vízgyűjtő sekély hegyvidéki víztest;
- h.2.5 – Bükk, Borsodi-dombság – Sajó-, Hernád-vízgyűjtő hegyvidéki víztest;
- sp.2.8.1 – Sajó-Hernád-völgy sekély porózus víztest;
- p.2.8.1 – Sajó-Hernád-völgy porózus víztest;
- k.2.1 – Bükk nyugati karszt;
- k.2.3 – Bükk keleti karszt;
- kt.2.1 – Bükki termálkarszt.

Az alegységhez ezen kívül további felszín alatti víztestek is tartoznak, többek között a Cserehát, az Északi-középhegység peremvidéke, a Sajó–Takta-völgy, valamint az Aggteleki-karszt víztestei.

A Sajó-Hernád-völgy sekély porózus és porózus víztestei különösen fontosak a térség ivóvízellátása és a felszín alatti vízhasználatok szempontjából. A korábbi VGT-értékelések ezeknél a víztesteknél a vízkivételekkel kapcsolatos mennyiségi kockázatokra is felhívták a figyelmet.

A Sajó- és Szuha-völgyben az ipari múlt miatt a felszín alatti víz védelme és a potenciális történeti szennyezések vizsgálata kap nagyobb súlyt. A VGT3 adatai szerint a Sajó–Hernád-völgy sekély porózus

víztest (sp.2.8.1) kémiai állapota gyenge, ezért új potenciális szennyezőforrások telepítésekor különösen indokolt a megelőző vízvédelmi szemlélet.

3.4.2.2.1.1 Karsztvízrendszer és vízbázisvédelem

A Sajó-völgy déli és délnyugati térsége szoros kapcsolatban áll a Bükk karsztvízrendszerével. A karsztos vízadók jelentős szerepet töltenek be a térség ivóvízellátásában, ugyanakkor a karsztos rendszerek gyors beszivárgása miatt a felszíni eredetű szennyezésekre érzékenyek.

A Bükk karsztvíztesteinek védelme ezért különösen fontos a Miskolc és a Bükk előterében megvalósuló települési, ipari és közlekedési fejlesztések esetében. A fejlesztések tervezése során a vízbázisok védőterületeit, a hidrogeológiai adottságokat és a potenciális szennyezőforrásokat együttesen szükséges vizsgálni. Az alegység területén a Bükk nyugati és keleti karszt, valamint a Bükki termálkarszt víztestei is jelen vannak.

3.4.2.2.2 HERNÁD-VÖLGY: felszín alatti vizek

A Hernád-völgy felszín alatti vízkészletei elsősorban a **porózus völgyi üledékekhez** kapcsolódnak. A sekély felszín alatti víz közvetlen kapcsolatban lehet a Hernáddal és a kisebb vízfolyásokkal, ezért a felszíni és felszín alatti vizek állapota szorosan összefügg.

A VGT3 szerint a felszín alatti víztestek állapotát külön **mennyiségi és kémiai** szempontok szerint kell értékelni. A sekély víztestek különösen érzékenyek az emberi eredetű terhelésekre, mivel közvetlenebb kapcsolatban állnak a felszínnel és a felszíni vizekkel.

A Hernád-völgyben ezért kiemelt jelentőségű:

- a sekély talajvíz védelme;
- a mezőgazdasági nitrátterhelés csökkentése;
- a települési szennyvíz megfelelő kezelése;
- az ipari szennyezőforrások ellenőrzése;
- a felszín alatti vízkivételek fenntarthatóságának biztosítása.

3.4.2.2.2.1 Ivóvízbázisok és vízbázisvédelem

A Hernád-völgy felszín alatti vízkészletei az ivóvízellátás szempontjából is jelentősek. A folyóvölgyi porózus vízadók kedvező vízföldtani adottságaik miatt vízellátási célú vízkivételek számára alkalmasak. A vízbázisok szempontjából különösen fontos a felszíni és felszín alatti szennyezések megelőzése. A sekély vízadók sérülékenysége miatt az ipari, logisztikai és mezőgazdasági fejlesztések esetében a potenciális szennyezőforrásokat és a vízbázisok védőterületeit együttesen kell vizsgálni.

A vízbázisvédelmi szempontok különösen fontosak az olyan településeken, amelyek a Hernád-völgyi vízadók közvetlen környezetében helyezkednek el.

3.4.2.2.3 HEJŐ-VÖLGY: felszín alatti vizek

A Hejő-völgyben a felszín alatti vízkészletek több szintben jelennek meg:

- sekély talajvíz;
- völgyi porózus vízadók;
- hegylábi vízadók;

- karsztos vízadók;
- termálkarszt.

A felszíni és felszín alatti vízrendszerek között hidraulikai kapcsolat áll fenn. Emiatt a felszínen bekövetkező szennyezések bizonyos hidrogeológiai környezetben a felszín alatti vízkészleteket is veszélyeztethetik.
A Bükk karsztos vízadói különösen érzékenyek lehetnek a felszíni szennyezésekre, mivel a karsztos beszivárgási területeken a víz viszonylag gyorsan juthat a felszín alatti rendszerbe.
Az SKV szempontjából ezért a Hejő-völgyben az ipari fejlesztések egyik legfontosabb korlátozó tényezője a felszín alatti víz sérülékenysége.

A Hejő-völgy egyik legfontosabb sajátossága a Bükk karsztvízrendszerével fennálló kapcsolat.

A Bükk mészkő- és dolomitképződményei jelentős karsztos víztároló rendszert alkotnak. A csapadék egy része a karsztos felszínen gyorsan beszivárog, majd a repedezett és üreges kőzetekben tárolódik és áramlik.
A Hejő-völgy vízgazdálkodásában ezért a karsztvíz utánpótlódása és a karsztforrások vízhozama meghatározó tényező.
A térségben különösen fontos a Bükki termálkarszt (kt.2.1), amelynek VGT3 szerinti összesített állapota jó. A VGT3 háttéranyag szerint a víztest mennyiségi és kémiai minősítése is jó.
Ez különösen fontos a Miskolc–Miskolctapolca térségében, ahol a karsztvíz egyaránt jelentős szerepet tölt be az ivóvízellátásban, a termálvíz-hasznosításban és a természetes forrásrendszerek fenntartásában.

3.4.2.2.4 BÓDVA-VÖLGY: felszín alatti vizek

A Bódva-völgy felszín alatti vízrendszere hidrogeológiai szempontból különösen változatos.
A térségben:

- sekély porózus vízadók;
- völgyi porózus vízadók;
- karsztos vízadók;
- termálkarsztos rendszerek egyaránt megtalálhatók.

A Bódva-völgy legfontosabb sajátossága az Aggteleki-karszt/Gömör–Tornai-karszt jelenléte. Az Aggteleki Nemzeti Park területén a karsztos vízrendszer számos forrást és vízfolyást táplál. A Jósva-völgy forrásai például közvetlenül a karsztvízrendszerből kapják vízutánpótlásukat.
A karsztvíz sérülékenysége miatt a felszínen elhelyezett potenciális szennyezőforrások – különösen ipari, hulladékkezelési, közlekedési vagy intenzív mezőgazdasági tevékenységek – fokozott kockázatot jelenthetnek.

3.4.2.2.4.1 Aggteleki karszt és vízbázisvédelem

A Bódva-völgy egyik legfontosabb vízvédelmi sajátossága az Aggteleki karszt (k.2.2) víztest jelenléte. A Sajó–Bódva alegységben ezen kívül a Bükk keleti és nyugati karszt, valamint a Bükki termálkarszt is megtalálható.

A karsztos vízadók különösen érzékenyek, mert:

- a beszivárgás gyors lehet;
- a talaj és a fedőrétegek helyenként vékonyak vagy hiányoznak;
- a szennyezőanyagok a repedéseken és karsztjáratokon keresztül gyorsan terjedhetnek;
- a felszín alatti vízáramlási utak nehezen határozhatók meg.

Ezért a Bódva-völgyben az ipari fejlesztések esetében a hidrogeológiai adottságok vizsgálata alapvető tervezési feltétel.
Kiemelten kell kezelni:

- a vízbázisok védőterületeit;
- a hidrogeológiai védőidomokat;
- a karsztos beszivárgási területeket;
- a felszín alatti víz áramlási irányait;
- a potenciális szennyezőforrásokat.

3.4.2.2.4.2 Gyógy- és ásványvizek

A felszín alatti gyógy- és ásványvizek szempontjából a hatásterületen belül kiemelt jelentőségű Miskolc, ahol a Bükk karsztvízrendszeréhez kapcsolódó vízkészletek egyben jelentős természeti, gyógyászati, turisztikai és gazdasági értéket képviselnek. Miskolctapolca térségében a termálkarsztból származó, mintegy 27,5–30,1 °C hőmérsékletű vízre épül a Miskolctapolcai Barlangfürdő, amelynek vízrendszere a Bükk karsztvízkészletével áll kapcsolatban. Miskolcon emellett több nyilvántartott ásványvízkút is található, köztük a Bükki Lélek és a Lillafüredi ásványvíz kutai. A miskolci vízkészletek jelentőségét tovább növeli, hogy a Bükk karsztforrásai a város vízellátásában is szerepet játszanak, így a karsztvíz mennyiségi és minőségi állapotának megőrzése nemcsak a gyógy- és ásványvízhasznosítás, hanem a települési vízellátás szempontjából is meghatározó. A hatásterület déli részén, Mályi térségében szintén találhatók jelentős mélységű, termálvíz-hasznosításra alkalmas kutak; egy korábbi komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat a Mályi-kút esetében 2000 métert meghaladó szűrőzési mélységet jelzett. A termál-, gyógy- és ásványvízkészletek ezért az SKV szempontjából különösen érzékeny felszín alatti vízkészletként kezelendők: a vízkivételek, a felszín alatti vízszintek tartós változása, a szennyezőanyagok mélybe jutása, valamint a karsztvíz-utánpótlás csökkenése egyaránt veszélyeztetheti ezen vízkészletek mennyiségi és minőségi állapotát.

Fontos szempont, hogy itt nem csak a ténylegesen kitermelt gyógy- és ásványvizeken van a fókusz. Miskolc esetében a Bükki termálkarszt mint összefüggő felszín alatti vízrendszer a lényeges, mert egy felszíni beavatkozás vagy vízkivétel hatása nem feltétlenül azon a településen jelentkezik, ahol a beavatkozás történik.

8. táblázat: Gyógyvízkutak a Völgy területén

Kút	Vízhozam	2022-es engedélyezett mennyiség	2020–24 tényleges kitermelés
Miskolctapolcai Termálforrás	2 000 l/min	3 561,6 m³/év	796–1 412 m³/év
Selyemrét II. termálkút (B-69)	4 850 l/min	1 369,9 m³/év	404–484 m³/év
Selyemréti I. termálkút (B-10)	360 l/min	274,0 m³/év	38–69 m³/év
Selyemréti hidegvizes kút	650 l/min	43,8 m³/év	1–6 m³/év
Erzsébet fürdőkút (K-72/A)	1 020 l/min	1,34 m³/év	0
Miskolctapolcai Parki kút (K-93)	1 160 l/min	1,37 m³/év	0

Kút	Vízhozam	2022-es engedélyezett mennyiség	2020–24 tényleges kitermelés
Szerelemszigeti termálkút (B-160)	820 l/min	1,37 m³/év	0
Múcsony 084/4 – Borsodi Víz	170 l/min	nincs adat	0

Forrás: OVF

Budapest Főváros Kormányhivatala Népegészségügyi Főosztálya pedig ezeket a gyógytényezőket tartja nyilván a területen[23]:

- Természetes ásványvizek: 2 db
  - Első minősítési engedély száma: 47/GYF/1999, Megújító minősítő határozat: 173/2007, Országos Kútkataszteri (OKK) számú kút ásványvize: B-108
  - Első minősítési engedély száma: 51-6/2010, Országos Kútkataszteri (OKK) számú kút ásványvize: B-109
- Gyógyfürdő: 1 db - Minősítési, felülvizsgálati, módosító engedély száma: KEF-8835-2/2014 223/Gyf/2002, Miskolc-Tapolca, Barlang és Gyógyfürdő Miskolc-Tapolca
- Gyógybarlang: 1 db - Minősítési, felülvizsgálati, módosító engedély száma: 40.398/1992., 27/Gyf/1992. Neve: Miskolc-Lillafüredi István barlang "Fekete terem"
- Gyógyhely: 1 db - Minősítési, felülvizsgálati, módosító engedély száma: 465/Gyf/1984 8584/1935. MEI, Miskolc- Lillafüred, Neve: Hámor-Lillafüred

3.4.2.2.5 Vízkészletek rendelkezésre állása

A vizsgált területen a vízkészlet rendelkezésre állása szempontjából nem önmagában a kitermelhető vízmennyiség nagysága a meghatározó, hanem az, hogy a vízkivételek hogyan viszonyulnak a vízkészletek természetes utánpótlódásához, illetve az ökológiai vízigényhez.

A vizsgált területen ezért a vízkészlet rendelkezésre állása térben és időben egyaránt változó. A felszíni vízkészletek esetében különösen jelentős a csapadék és a lefolyás éves változékonysága: aszályos, kisvízi időszakokban a természetes vízhozamok és ezáltal a ténylegesen igénybe vehető készletek jelentősen csökkenhetnek. A felszín alatti vizeknél a hosszabb távú utánpótlódás korlátozottsága jelent kockázatot, különösen a sekély vízadók esetében. A VGT3 szerint az éghajlatváltozás – az aszály, a lefolyás változása, a párolgás növekedése és a beszivárgás csökkenése révén – csökkentheti a felszín alatti vízkészletek utánpótlódását, miközben a túlzott vízkivételek tovább növelhetik a mennyiségi terhelést.

Az SKV szempontjából ezért nem célszerű a vízkészletet statikus, korlátlanul rendelkezésre álló erőforrásként kezelni. A vízigények növekedése – különösen ipari, energetikai, kommunális vagy öntözési célú felhasználás esetén – egyes részterületeken fokozhatja a vízkészletekre nehezedő nyomást. A vízkivétel hatása különösen akkor lehet jelentős, ha a kitermelés meghaladja a természetes utánpótlódást, vagy ha a felszín alatti víztest és a kapcsolódó felszíni vízfolyás között szoros hidraulikai kapcsolat áll fenn.

[23] Forrás: Országos nyilvántartás a természetes gyógytényezőkről, fürdő- és klímagyógyintézetekről, gyógyhelyekről letölthető: https://kormanyhivatalok.hu/kormanyhivatalok/budapest/megye/nepegeszsegugy

Érdemes tehát a vízkészlet rendelkezésre állását három szinten értékelni:

- felszíni vízkészlet – a vízfolyások és állóvizek természetes vízhozama, kisvízi helyzete és az ökológiai vízigény;
- felszín alatti vízkészlet – a víztest mennyiségi állapota, utánpótlódása, vízszintváltozása és a meglévő vízkivételek;
- igénybevételi kapacitás – az engedélyezett és tényleges vízkivételek, valamint a további fejlesztésekből származó többletigény viszonya a rendelkezésre álló készlethez.

Összességében a területen a vízkészletek rendelkezésre állása megfelelő lehet, de nem tekinthető mindenhol és minden időszakban korlátlannak. A vízkészlet-gazdálkodás szempontjából elsősorban az aszályos időszakok, a felszín alatti vízkészletek utánpótlódásának csökkenése, a koncentrált vízkivételek és a felszíni–felszín alatti vízrendszerek közötti kapcsolat jelenthetnek korlátot. Ez indokolja, hogy a továbbiakban, a konkrét fejlesztések ismeretében a fejlesztések vízigényét ne csak éves átlagban, hanem víztestenként, szezonálisan és a kedvezőtlen vízháztartási helyzetekre is figyelemmel vizsgálják.

3.4.2.3 Földtani közeg, talaj

A projekthez csatlakozott települések földtani közeg, talajtani és geomorfológiai bemutatásához a település szintű lépték nem alkalmas, ezért a vármegye szintű kiindulástól a kistáj léptékig történő közeledés az, amivel szemléltetni lehet a leírást. A következő alfejezetek összeállításához elérhető adatbázisok a következők voltak: a Digitális, Optimalizált, Általános értelemben vett Talajtérképek és Térbeli Információk, azaz a DoSoReMi kezdeményezés nyújtotta digitális talajtérkép szolgáltatás, valamint a HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézet térbeli talaj-adatbázisai[24].

3.4.2.3.1 Földtan

A vármegye két nagytáj, az Északi-középhegység és az Alföld területén fekszik, melyből fakadóan domborzati, földtani, éghajlati, és talajtani szempontból is nagyfokú diverzitás jellemzi. Középtájakra bontva az érintett területet az Aggtelek-Rudabányai hegyvidék, a Bükk-vidék, Tokaj-Zempléni-hegyvidék, Felső-Tisza-vidék, Észak-Alföldi-hordalékkúpsíkság területéről beszélünk.

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye kistájai földtani szempontból Magyarország egyik legösszetettebb térségét alkotják, ahol az Alföld fiatal üledékes medenceterületei és az Északi-középhegység változatos hegységszerkezete közvetlenül kapcsolódik egymáshoz.

Az Északi-középhegységhez tartozó kistájak földtani felépítését döntően középidei és harmadidőszaki képződmények határozzák meg. Az Aggteleki-karszt és részben a Bükk térsége főként triász időszaki mészkőből és dolomitból épül fel, amelyekhez kiterjedt karsztos formakincs, barlangrendszerek és jelentős felszín alatti vízrendszerek kapcsolódnak. A Bükkalja és a Tokaj–Zempléni-hegyvidék térségeiben ezzel szemben erőteljes vulkáni működés nyomai figyelhetők meg: andezites, riolitos és tufás kőzetek alakítják a felszínt. A Zempléni-hegység Magyarország egyik legjelentősebb miocén kori vulkáni hegysége, ahol az utóvulkáni folyamatok hidrotermális ércesedéseket is létrehoztak. A dombsági térségek – például a Cserehát vagy a Szerencsi-dombság – földtani szerkezetét üledékes tengeri és szárazföldi rétegsorok, agyagos, homokos és löszös képződmények jellemzik.

24 https://talaj-teradat.hu/

9. táblázat: A vizsgált, közvetlenül érintett terület kistájai.

Kistáj	Érintett települések
Sajó-Hernád-sík	Arnót, Boldva, Emőd, Gesztely, Hernádkak, Hejőkeresztúr, Hejőpapi, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Onga, Sajókeresztúr, Sajópálfala, Sajópetri, Sajóvámos, Szirmabesenyő, Miskolc*
Tardonai-dombság	Parasznya, Radostyán, Sajóbábony, Sajókápolna, Varbó, Miskolc*
Sajó-völgy	Berente, Kazincbarcika, Múcsony, Sajógalgóc, Sajókaza, Sajószentpéter, Szuhakálló, Sajóivánka
Miskolci-Bükkalja	Miskolc*
Bükk-fennsík	Miskolc*
Déli-Bükk	Miskolc*
Észak-Bükk	Miskolc*

**Miskolc esetében több kistájon elhelyezkedő településről beszélhetünk – Sajó-Hernád-sík (15%), Tardonai-dombság (17%), Miskolci-Bükkalja (27%), Észak-Bükk (2%), Déli-Bükk (15%) és Bükk-fennsík (23%).*

Az alföldi kistájak geológiailag fiatal, negyedidőszaki üledékekkel fedett medenceterületek. A Bodrogköz, a Taktaköz, a Sajó–Hernád-sík, valamint a Heves–Borsodi-síkvidék területén vastag folyóvízi hordalék, öntésiszap, homok és lösz halmozódott fel. A tájfejlődést elsősorban a Tisza, a Sajó, a Hernád és a Bodrog vízrendszere alakította. A folyószabályozások előtt ezek jelentős része árterület vagy mocsaras síkság volt. A löszös hátak és hordalékkúp-síkságok kedvező mezőgazdasági adottságokat biztosítanak, míg az alacsonyabb fekvésű térszíneken gyakoriak a réti és öntéstalajok.

A vármegye földtani fejlődését alapvetően három fő folyamat formálta:

- a középidei tengeri üledékképződés,
- a miocén kori vulkanizmus és hegységképződés,
- valamint a negyedidőszaki folyóvízi feltöltődés és löszképződés.

Ennek eredményeként a térségben egyszerre találhatók meg karsztos hegységek, vulkáni eredetű hegyvidékek, dombsági üledékterületek és fiatal alluviális síkságok, amelyek kiemelkedően változatos természetföldrajzi és felszínalaktani viszonyokat eredményeznek.

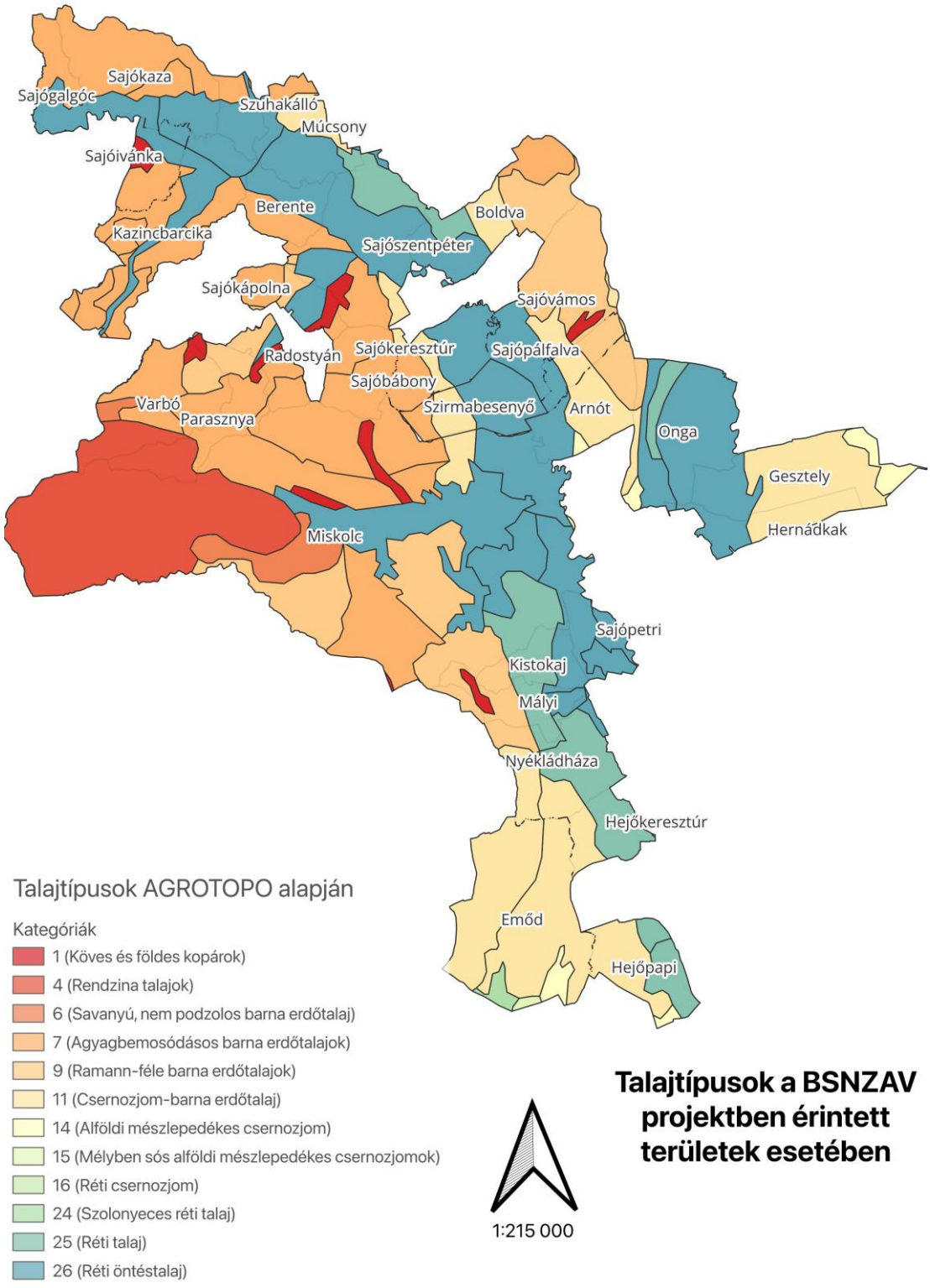
3.4.2.3.2 Talaj

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye talajtani viszonyai rendkívül változatosak, amelyet a térség összetett domborzata, földtani felépítése, éghajlati átmeneti jellege és vízhálózata egyaránt meghatároz. A vármegye területén az Északi-középhegység hegységi és dombsági talajai, valamint az Alföld síkvidéki és ártéri talajtípusai egyaránt megtalálhatók.

A hegységi térségekben – különösen az Aggteleki-karszt, a Bükkvidék és a Zempléni-hegység területén – elsősorban sekély termőrétegű, váztalaj jellegű és erdőtalaj típusok alakultak ki. A mészkő- és dolomitalapkőzeteken rendzina talajok jellemzőek, amelyek magas humusztartalmúak, de gyakran kövesek és vízgazdálkodásuk érzékeny. A vulkáni eredetű kőzeteken – főként a Tokaj–Zempléni-hegyvidékben – barna erdőtalajok, savanyú nem podzolos barna erdőtalajok és helyenként agyagbemosódásos barna erdőtalajok fordulnak elő. Ezek a talajok erdőgazdálkodásra és bizonyos területeken szőlőművelésre is kedvező adottságokat biztosítanak.

A dombsági térségekben, így a Csereháton, a Bükkháton és a Szerencsi-dombságban a löszös és agyagos üledékeken kialakult barna erdőtalajok dominálnak. Sok helyen jelentős az erózió hatása, különösen az intenzív mezőgazdasági művelés alatt álló lejtős területeken. Az erodált felszíneken gyakran sekélyebb termőrétegű, kedvezőtlenebb vízgazdálkodású talajok alakultak ki.

2. ábra: Az érintett települések talajtípusai



Az alföldi és folyóvölgyi kistájakon a talajképződést elsősorban a folyóvízi üledékképződés és a talajvíz határozza meg. A Bodrogköz, Taktaköz, Sajó–Hernád-sík és a Borsodi-ártér területén öntéstalajok, réti talajok és réti öntéstalajok jellemzőek. Ezek nagy termékenységűek lehetnek, ugyanakkor vízhatás alatt állnak, ezért belvízérzékenység és időszakos levegőtlenség gyakran előfordul. A magasabb térszíneken és löszhátakon csernozjom talajok is kialakultak, különösen a Heves–Borsodi-síkvidék egyes részein. Ezek kiváló mezőgazdasági adottságú, jó szerkezetű és magas humusztartalmú termőtalajok.

A vármegye talajtani rendszerében fontos szerepet játszanak a következő talajképző tényezők:

- a változatos alapkőzet (mészkő, vulkáni kőzetek, lösz, folyóvízi üledék),
- a jelentős domborzati különbségek,
- a hegyvidéki és alföldi klímahatások átmenete,
- valamint a folyók és a felszín alatti vizek erőteljes hatása.

A térség talajai összességében kedvező mezőgazdasági potenciállal rendelkeznek, ugyanakkor több területen jelentkezik talajerózió, savanyodás, belvízveszély vagy szerkezetromlás. Emiatt a fenntartható tájhasználat, a talajkímélő művelési rendszerek és a vízvisszatartás kiemelt jelentőségű a vármegye agrár- és környezetgazdálkodásában.

Termőhely tekintetében a Magyarországra elérhető AGROTOPO GIS adatbázis adatai alapján elmondható, hogy változatos területről beszélhetünk a jó minőségű termőterületektől kezdve az alacsonyabb kategóriájú mezőgazdasági területekig. Fontos megjegyezni, hogy az adatbázis interpolált adatokat tartalmaz, és a talajtani változatosság kis léptékben is számottevő lehet.

3.4.2.3.2.1 A vizsgált települések talajtani jellemzése

A jellemzéshez az AGROTOPO adatbázis, valamint a HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézete által gondozott DOSoReMI.hu (**D**igital, **O**ptimized, **So**il **Re**lated **M**aps and **I**nformation in Hungary) nyújtottak alapot. Módszertani szempontból megjegyzendő, hogy az adatbázisok térbeli becsléssel (interpolálással) keletkeznek, amiből fakadóan a település szintű leírást általános jellemzésként érdemes kezelni.

A vizsgált 30 település termőréteg-vastagsága és talajadottságai jelentős térbeli változatosságot mutatnak. A különbségeket elsősorban a Sajó- és Hernád-völgyhöz, valamint a Tardonai-dombság és a Borsodi-medence dombsági térszíneihez kapcsolódó domborzati, földtani és vízháztartási adottságok határozzák meg.

A **Sajó-völgyhöz és a Sajó–Hernád-síkhoz** kapcsolódó településeken – így Arnót, Berente, Sajókaza, Boldva, Sajókeresztúr, Sajószentpéter, Sajóvámos, Sajóbábony, Kazincbarcika, Sajógalgóc, Kistokaj és Sajóivánka térségében – a síkabb völgytalpi és hordalékos térszíneken jellemzően közepes vagy nagyobb termőréteg-vastagság alakulhatott ki. A folyóvízi eredetű üledékek kedvező talajképző alapot biztosítanak, ezért ezek a területek mezőgazdasági szempontból általában kedvező talajmélységgel rendelkeznek. Ugyanakkor a mélyebb fekvésű területeken a magasabb talajvízszint, az időszakos vízborítás, illetve a belvízhatás korlátozó tényező lehet.

A **Hernád-völgyéhez kapcsolódó településeken**, különösen Gesztely és Hernádkak térségében, szintén a közepes vagy nagyobb termőréteg-vastagság a jellemző. A sík völgytalpi térszínek és a folyóvízi üledékek kedveznek a mélyebb talajok kialakulásának, ugyanakkor a talajvíz közelsége miatt a

vízgazdálkodási viszonyok itt is meghatározó szerepet töltenek be. Hejőpapi és Hejőkeresztúr esetében a sík, medencejellegű, illetve enyhén hullámos térszínek szintén általában kedvező talajmélységet biztosítanak, miközben a mélyebb fekvésű részeken a vízhatás és a belvízveszély jelenthet korlátozó tényezőt.

A **dombsági térszíneken**, így Sajókápolna, Sajópálfala, Parasznya, Radostyán, Szuhakálló és Varbó területén a termőréteg vastagsága változatosabb. A völgytalpakon és a lankásabb térszíneken mélyebb talajok fordulhatnak elő, míg a magasabb, meredekebb és erózionak kitett lejtőkön a termőréteg elvékonyodása jellemző. E területeken ezért a talajerózió mérséklése, a talajfelszín megfelelő növényborítottságának fenntartása és az erózióérzékeny területeken alkalmazott talajvédelmi gazdálkodási gyakorlatok különösen fontosak.

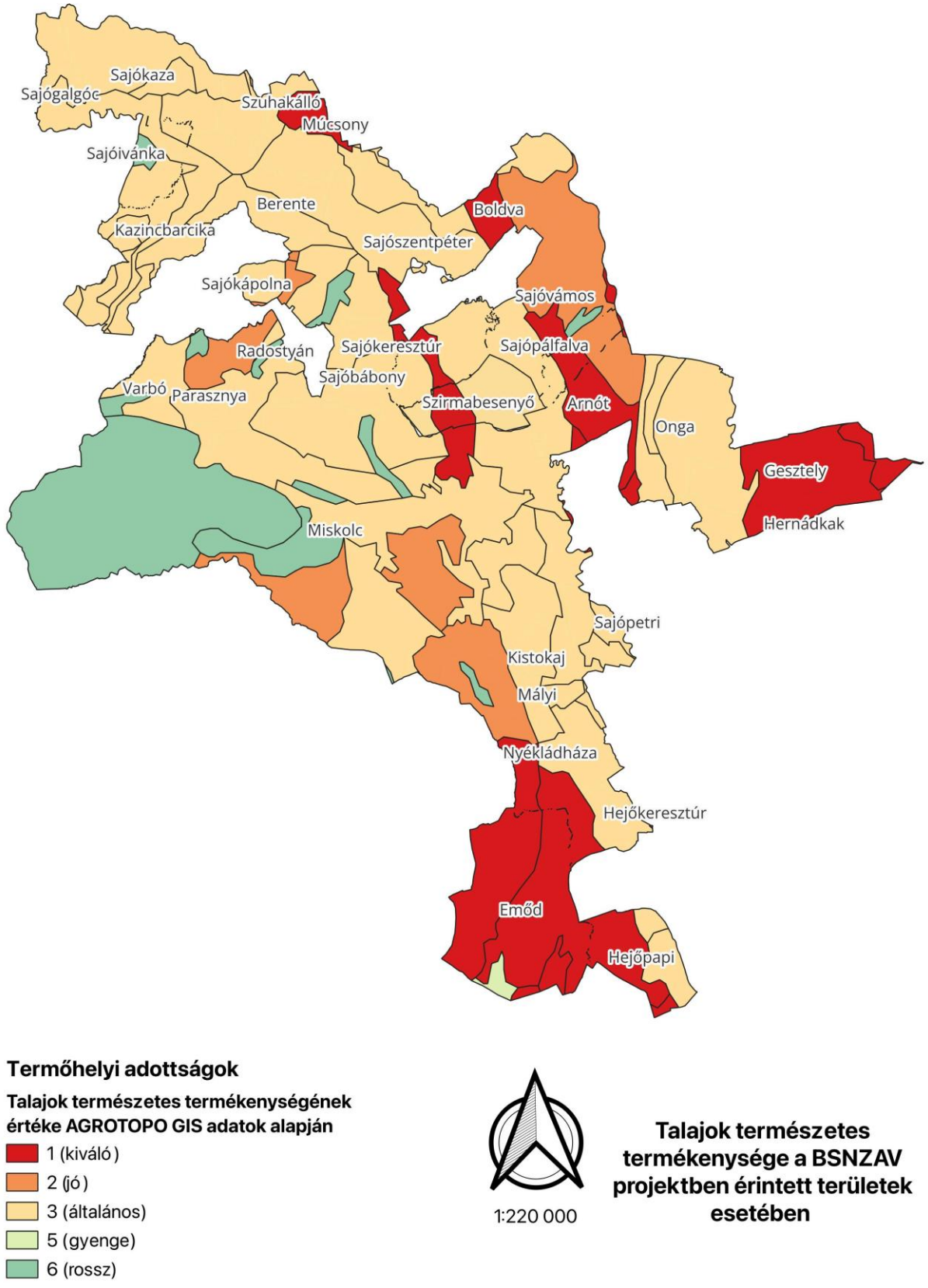
Miskolc és **Onga** térségében a változatos domborzati viszonyok miatt szintén jelentős térbeli különbségek mutatkoznak. Miskolc esetében a Sajó és a Szinva völgyének síkabb területein kedvezőbb, vastagabb termőréteg, míg a Bükk irányába emelkedő lejtős térszíneken sekélyebb talaj jellemző. Onga területén a síkabb és enyhén hullámos mezőgazdasági térszínek kedvezőbb talajmélységűek, míg a domborzatilag tagoltabb részeken az erózió a termőréteg csökkenésének kockázatát növelheti.

A vizsgált térség talajadottságait **az antropogén felszínátalakítás és a korábbi bányászati, illetve ipari tevékenység** is jelentősen befolyásolja. Ez különösen Mályi, Berente, Nyékládháza, Múcsony, Sajószentpéter, Sajóbábony és Kazincbarcika esetében releváns, ahol bolygatott, feltöltött, illetve egyéb módon módosított talajok is előfordulhatnak. Nyékládháza és Mályi térségében a kavics- és homokkitermelés következtében a természetes talajszelvény helyenként jelentősen megbolygatott vagy teljesen eltávolított lehet, ezért a rekultiváció során a termőréteg megfelelő mentése és visszahelyezése kiemelt talajvédelmi feladat. **Szirmabesenyő** a vizsgált térség talajadottságainak heterogenitását jól szemlélteti. A Sajó-völgy és a Tardonai-dombság találkozási térségében a síkabb, völgyközeli területeken közepes, illetve nagyobb vastagságú termőréteg, míg a magasabb és enyhén lejtős térszíneken változatosabb, erózióval potenciálisan érintett talajviszonyok jellemzők. A település esetében a fiatalabb völgyi üledékek és az idősebb, vulkanikus eredetű képződmények egyaránt hozzájárulnak a talajviszonyok térbeli változatosságához.

A vizsgált 30 településen a termőréteg vastagsága összességében közepes–kedvező adottságokat mutat, azonban a talajok állapota és sérülékenysége jelentős térbeli különbségeket jelez. A sík, folyóvölgyi és hordalékos térszíneken elsősorban a kedvező talajmélység megőrzése, valamint a vízháztartási problémák kezelése, míg a dombsági és lejtős területeken az erózió elleni védelem tekinthető kiemelt talajvédelmi feladatnak. Az ipari és bányászati tevékenységgel érintett településeken további fontos szempont a természetes és antropogén módon átalakított talajok elkülönítése, a termőréteg védelme, valamint a degradált területek rekultivációja.[25] Részletes településszintű leírás a **2. melléklet**ben található.

25 https://talaj-teradat.hu/agrotopo/

3. ábra: Az érintett települések talajainak természetes termékenysége



3.4.2.3.2.2 Talajok szennyezésekkel szembeni érzékenysége

A talaj szennyezésekkel szembeni érzékenysége nem egyetlen tulajdonság, hanem több folyamat eredője:

- mennyire köti meg a szennyezőt;
- milyen gyorsan engedi a mélyebb rétegekbe és a talajvízbe;
- elősegíti-e annak kémiai vagy mikrobiológiai lebomlását;
- mennyire válik a szennyező felvehetővé a növények és talajlakó szervezetek számára;
- képes-e hosszú időn át felhalmozni, majd környezetváltozáskor ismét felszabadítani.

A szennyezésekkel szembeni érzékenység során célszerű minden talajtényezőt figyelembe venni, de általánosságban elmondható, hogy a legfontosabb tényezők az alábbiak.

10. táblázat: Talajtényezők összefüggése a szennyezésekkel szembeni érzékenységgel[26][27]

Talajtulajdonság	Alacsony szélsőérték esetén	Magas szélsőérték esetén	Elsősorban érintett szennyezők
Kémhatás (pH)	Savanyú közegben a legtöbb kationos nehézfém – például Cd, Zn, Ni, Co és részben Pb – oldhatósága, növényi felvehetősége és kimosódása nő	Semleges–enyhén lúgos közegben sok fém erősebben kötődik	Nehézfémek, ionizálható növényvédő szerek
Szervesanyag-/humusztartalom	Kevés humusz: gyenge szennyezőanyag megkötő képesség, kis pufferkapacitás, gyorsabb kimosódás	Sok humusz/ magyas szervesanyagtartalom: erős megkötés, nagyobb mikrobiális lebontókapacitás; ugyanakkor perzisztens szerves szennyezők felhalmozódhatnak	Szénhidrogének, PAH-ok, PCB-k, növényvédő szerek, Cu, Pb, Hg
Agyagtartalom és agyagásvány típusa	Homokos talajban – a talajszemcsék - kis fajlagos felülete és kis ioncsere-kapacitás miatt gyors szennyezőanyag migráció	Agyagos talajban nagy felület és nagyobb kationcsere-kapacitás miatt erősebb visszatartás	Kationos fémek, ammónium, egyes növényvédő szerek
Kationcsere-kapacitás (CEC)	Kis CEC: kevés megkötőhely, nagyobb kimosódási veszély (pl. homoktalajok)	Nagy CEC: erős kationmegkötés; a szennyező ugyanakkor tartósan felhalmozódhat (nagy szervesanyag tartalmú talajok)	Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg és más kationok
Karbonát- és mésztartalom	Karbonátszegény talaj gyengén puffereli a savterhelést, savanyodást	Karbonátos talaj jól pufferel, sok fémet „kicsap”; arzén és egyes anionok esetében azonban a lúgosodás fokozhatja a mobilitást	Nehézfémek, arzén, ionizálható szerves vegyületek

[26] A táblázatban szereplő megállapítások általános jellegűek, talajok kémhatása esetében több fontos kivétel ismert, azonban ezeknek csak pontos telepítési helyszínek esetében lehet relevanciája.
[27] Forrás: Stefanovics Pál: Talajtan, Mezőgazda Kiadó, 1992.

Talajtulajdonság	Alacsony szélsőérték esetén	Magas szélsőérték esetén	Elsősorban érintett szennyezők
Szemcseösszetétel, pórusméret (talaj fizikai féleségével jellemezhető)	Durva homok: gyors beszivárgás, kevés érintkezési idő	Kis szemcseméretű, agyagos talajok: lassabb vízmozgás, több megkötés; kiszáradás esetén azonban repedések és járatok azonban gyors „megkerülő” áramlást okozhatnak	Nitrát, klorid, oldott növényvédő szerek, szén-hidrogén származékok
Talaj vízáteresztő képessége	Kis áteresztés mérsékli a lefelé terjedést, de felszíni lefolyást növelhet (nagy agyagtartalmú talajok)	Nagy áteresztés növeli a talajvíz-szennyezés veszélyét (homokos talajok, váztalajok)	Nitrát, sók, oldható peszticidek, BTEX-vegyületek

A Völgytervhez csatlakozott települések esetében a következő általános megállapítások tehetők a talajok szennyezettséggel szembeni érzékenységének vonatkozásában.

Barna erdőtalajok esetében a fontosabb tényezők, hogy gyakran savanyú kémhatásúak ezért a feltalajban Cd-, Zn-, Ni- és Al-mobilitás; az agyagos B-szint részben visszatarthatja a szennyezőket. Általánosságban nagy érzékenység jellemzi a nehézfémekre, de ez döntően függ a tényleges kémhatástól. A barna erdőtalajokkal (Ramman-féle, pszeudoglejes, agyagbemosódásos, podzolos stb. altípusokat is beleértve) érintett települések: **Sajógalgóc-, Múcsony-, Sajókaza- és Boldva dombvidéki területei, Varbó-, Kazincbarcika, Berente-, Radostyán, Sajóbábony- és Miskolc hegyvidéki területei.**

Öntéstalajok jellegükből adódóan a Sajó völgyének talpához közeli területekhez kötődnek. Az öntéstalaj fiatal, gyakran rétegzett üledékkel jellemezhető, változó humusz- és agyagtartalomú, közeli talajvíz jellemzi. A szennyeződések a talajképző folyamatok alacsony foka, illetve a nagy áteresztő-képesség miatt gyorsan mobilizálódnak és migrálnak az öntéstalajokban, az időszakos árvízi hatások miatt pedig akár jelentős távolságba is eljuthatnak. Jelentősebb öntéstalaj érintettségű települések: **Sajógalgóc-, Múcsony-, Sajókaza-, Kazincbarcika-, Berente-, Sajószentpéter-, Szirmabesenyő- és Miskolc Sajó völgyi területei, Onga-, Gesztely- és Hernádkak Hernád völgyi területei.**

A réti talajok tulajdonságai hasonlítanak az öntéstalajok jellemzőihez, azzal a különbséggel, hogy a vízhatás alacsonyabb foka, valamint a talajképződési folyamat előrébb haladása miatt, illetve a magasabb szervesanyag-tartalomnak és a magyasabb agyagtartalomnak köszönhetően a szennyezőanyagok mobilizálhatósága kisebb, mint a típusos öntéstalajban, de még mindig nagyfokú. Redoxváltozás miatt As, Fe és Mn mobilizálódhat, szerves vegyületek aerob lebomlása lassulhat, nitrát denitrifikálódhat. A réti talajok a Sajó és a Hernád azon teraszfelszíneire jellemző, ahol időszakos vízhatás alatt állnak/álltak a talajok, illetve a síkvidéki területek egykor lefolyástalan területei az érintettek. Jelentősebb réti talaj érintettségű települések: **Sajógalgóc-, Múcsony-, Arnót-, Sajókaza-, Kazincbarcika-, Berente-, Sajószentpéter-, Szirmabesenyő-, Sajóvámos-, Boldva- és Miskolc Sajó völgyi területei, Hejőpapi, Nyékládháza, Mályi, Hejőkeresztúr, Kistokaj, Sajópetri.**

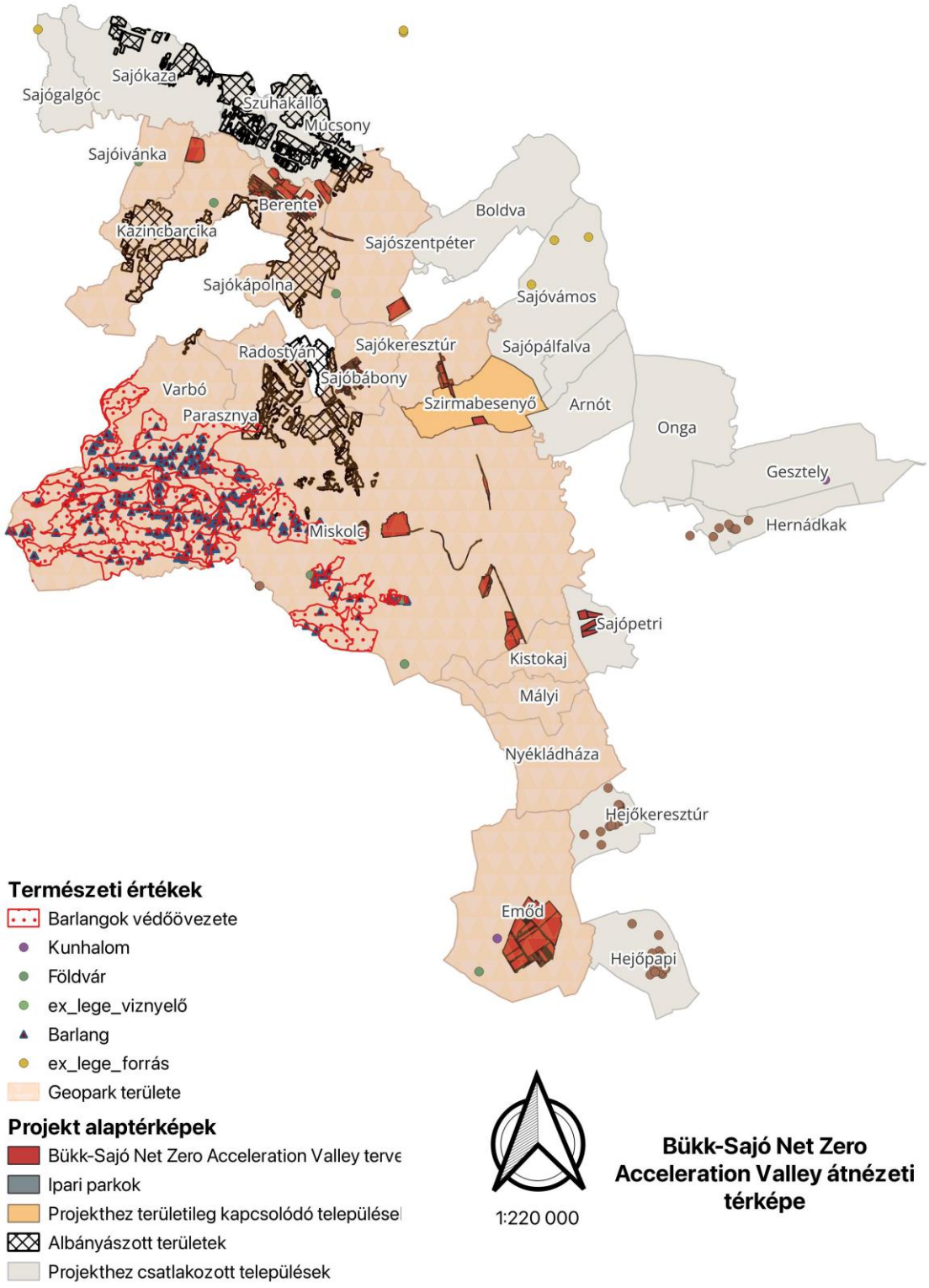
Csernozjom talajok minden szempontból kedvező talajtulajdonságokkal jellemezhetők – az egyes altípusok eltérő mértékben. Vastag humuszos réteg, jó szerkezet, közepes vagy nagy kationcsere-kapacitás, gyakran karbonátos altalaj. A legtöbb fém és hidrofób szerves anyag jól kötődik, tartós terheléskor a feltalajban felhalmozódhat. **Jó puffer- és szűrőképesség**, de nagy akkumulációs kockázat jellemzi a csernozjomokat. Jelentősebb csernozjom talaj érintettségű települések: **Emőd, Hejőkeresztúr, Mályi, Hernádkak- és Gesztely keleti külterülete, Onga nyugati területe**. Szennyeződés-

érzékenység szempontjából kevésbé előnyös tulajdonságokkal rendelkező réti csernozjom talajtípussal érintett pl. Arnót, Sajópálfala, Szirmabesenyő keleti fele.

A vizsgált települések alapján jellegzetes térbeli különbség rajzolódik ki a Sajó–Hernád-sík, illetve a Sajó-völgy és a környező dombsági területek között. A folyóvölgyek és sík medenceterületek – így például Boldva, Sajókeresztúr, Sajópetri, Gesztely, Hernádkak, Hejőkeresztúr, Hejőpapi, Kistokaj és Sajóvámos – jellemzően kedvezőbb, közepes vagy nagyobb termőréteg-vastagságú területek. Ezzel szemben a Parasznya, Radostyán, Varbó és részben Sajókápolna térségében a domborzat tagoltsága miatt nagyobb térbeli változatosság és az erózióból eredő termőréteg-vesztés kockázata jellemző.

Külön szükséges kezelni a bányászattal és ipari tevékenységgel érintett településeket, mindenekelőtt Mályit, Nyékládházát, Berentét, Múcsonyt, Sajószentpétert, Kazincbarcikát és Sajóivánkát. Ezeken a területeken a természetes termőréteg-vastagság mellett a felszín antropogén átalakítása is meghatározó lehet, amelyet a vizsgált adatbázis nem követ le.

4. ábra: A BSNZAV átnézeti térképe.



3.4.2.3.3 Élettelen természeti értékek

3.4.2.3.3.1 Barlangok, egyéb földtani természeti értékek

A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley projektben kijelölt tervezett megvalósítási területek az előzetes áttekintés alapján nem érintenek ismert barlangokat, barlang védőövezetet. A legközelebbi pont, ahol barlang védőövezet és tervezett megvalósítási terület egymáshoz képest térben elhelyezkedik, 300 méterre van egymástól. Ez a terület a jelenleg is meglévő Diósgyőri Ipari park határában található. A Nemzeti Park Igazgatóságoktól kapott adatok alapján a vizsgált területen összesen 483 barlang található – Miskolc és Varbó közigazgatási területén, főképp az ÉNY-i térségben. A Miskolchoz tartozó Lillafüreden található a vármegye 3 nyilvántartott gyógybarlangjának egyike, a Miskolc-Lillafüredi István barlang "Fekete terem".

A projekthez csatlakozott települések közül több esetében is találhatók ex lege védett_barlangok, földtani és természeti értékek, amelyek a területi értékelés során kiemelt figyelmet érdemelnek. Sajógalgóc területén található a Vár-hegy, amely hazánk egyik legjobb állapotban fennmaradt földvára, továbbá a Galgóczi-völgyi forrás is. Sajóvámos területén három ex lege védett forrás – a Kétpataki-forrás, a Dióspataki-forrás és a Rednek-patak forrása – található. Gesztelyen a Sas-halom elnevezésű kunhalom képvisel kiemelt természeti értéket, míg Miskolc területén a Vár-domb ex lege védett élettelen természeti értékként emelhető ki. Fejlesztési terület ezek egyikét sem érinti.

A vizsgált területen védett víznyelő nem található.

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye paleontológiai szempontból kiemelkedő jelentőségű terület, amelynek ősmaradvány-lelőhelyei a földtörténeti múlt több időszakának emlékeit őrzik. A Bükk térségében például, többek között Cserépfalu Suba-lyuk barlangjában, valamint Miskolc környékének barlangjaiban, jelentős pleisztocén kori ősmaradványok és emberi maradványok kerültek elő. A vármegye geológiai értékeit tovább gazdagítják a Bükk mészkő- és dolomitképződményeiben található tengeri eredetű ősmaradványok, amelyek a terület földtörténeti fejlődéséről és egykori tengeri környezetéről szolgáltatnak információt. Noha a vármegye gazdag ősmaradványok tekintetében, azonban a Völgyterv kapcsán vizsgált 30 település nem érint ősmaradvány-lelőhelyet, valamint az előzetesen megjelölt fejlesztési területek nem veszélyeztetik a lelőhelyeket.

A „kőzetfeltárás” fogalmát tágabb értelemben, a felszínen vagy felszínközelben megjelenő, illetve bányászati feltárásokban hozzáférhető földtani képződményekre használjuk. Fontos különbség, hogy a felszíni földtani képződmény nem feltétlenül jelent természetes sziklafeltárást; a Sajó–Hernád térségében például a fiatal folyóvízi üledékek dominálnak, míg a Bükk és a Tardonai-dombság peremén idősebb kőzetek is felszínre kerülnek. A vármegye középső részén a Sajó-Hernád-síkot főként pleisztocén–holocén kavics, homok, iszap és lösz borítja. Védett földtani alapszelvény 3 db található a vizsgált településeken – valamennyi Miskolc közigazgatási területén belül.

- OI-18 Miskolc Csókási- árok (oligocén Csókási Formációs és triász Kisfennsíki Mészkő Formáció)
- T-061 Miskolc, Savós-völgy (triász Hámori Dolomit Formáció és triász Ablakoskővölgyi Formáció)
- P-01 Miskolc, Garadna-völgy, Pisztrángos (perm Nagyvisnyói Mészkő Formáció és perm Szentléleki Formáció)

3.4.2.3.3.2 Földvárak, kunhalmok

Az **ex lege védett földvárak és kunhalmok** a magyar táj kiemelkedő természeti, tájtörténeti és kulturális örökségi értékei. A kunhalmok többnyire mesterséges eredetű, történeti korokhoz kapcsolódó halmok, amelyek temetkezési, őrhelyi, határjelölési vagy egyéb közösségi funkciókat tölthettek be. A földvárak olyan történeti védelmi, települési vagy hatalmi központok maradványai, amelyek sáncai, árkai és felszínformái napjainkban is őrzik az egykori tájhasználat nyomait.

A környezetükből kiemelkedő, sok esetben évszázadokon keresztül kevésbé bolygatott területek értékes gyepvegetációnak, védett és ritka növény- és állatfajoknak is élőhelyet biztosíthatnak, továbbá fontos tájképi és tájkarakter-formáló elemek. Megőrzésük ezért egyszerre szolgálja a természeti értékek, a biológiai sokféleség, a történeti tájszerkezet és a kulturális örökség védelmét. Magyarországon a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény alapján valamennyi kunhalom és földvár országos jelentőségű, ex lege védett természeti terület, ezért fennmaradásuk biztosítása a területhasználat és a fejlesztések tervezése során is kiemelt szempont.

A projekthez csatlakozott települések területén 4 db ex lege védett kunhalom található:

- Gesztely Sas-halom (azonosító: 040960101)
- Emőd Ispán-rét (azonosító: n.a.)
- Emőd Kis-halom (azonosító: 040950201)
- Emőd Nagy-halom (azonosító: n.a.)

A projekthez csatlakozott települések területén 4 db ex lege védett földvár található:

- Miskolc Leányvár (azonosító: 3008801)
- Miskolc Vár-domb (azonosító: 1000701)
- Miskolc Várhegy (azonosító: 3003801)
- Sajógalgóc Vár (azonosító: n.a.; határozatszám: 830-15/2005)

3.4.2.3.4 A projekthez kapcsolódó települések és területek érintettsége

A vizsgált települések földtani adottságai összességében változatos képet mutatnak. A Sajó- és Hernád-völgy, valamint a Sajó–Hernád-sík területén elsősorban fiatal, pleisztocén–holocén korú folyóvízi üledékek – kavics, homok és iszap –, továbbá löszös és lejtőüledékek jellemzők. E képződmények különösen Arnót, Boldva, Sajókeresztúr, Sajópetri, Hejőkeresztúr, Hejőpapi, Sajóvámos, Hernádkak és Kistokaj térségében meghatározók. A térség több pontján, elsősorban Mályi, Emőd és Nyékládháza környezetében, a pleisztocén folyóvízi kavics- és homokösszletekhez kapcsolódó kavicsbányászati feltárások is jelentős antropogén földtani feltárásokat eredményeztek. Nyékládháza ebből a szempontból kiemelkedő, mivel a település térségében több, a Sajó–Hernád hordalékkúpjának földtani felépítését feltáró kavicsbánya található.

A Sajó-völgy és a Tardonai-dombság, illetve a Bükkalja átmeneti területein a fiatal felszíni üledékek mellett idősebb, harmadidőszaki üledékes és széntelepes rétegsorok is megjelennek. Ez különösen Sajókápolna, Berente, Sajókaza, Múcsony, Sajószentpéter, Radostyán, Sajóbábony, Szuhakálló, Kazincbarcika és Sajóivánka térségében meghatározó, ahol a borsodi szénmedence földtani és bányászati öröksége jelentős. A korábbi bányászati tevékenységhez kapcsolódó feltárások,

meddőhányók és egyéb antropogén képződmények egyúttal a térség földtani viszonyainak fontos elemei, ugyanakkor a területhasználat és a környezeti kockázatok szempontjából is relevánsak.

A földtani változatosság Miskolc, Parasznya és Varbó térségében még hangsúlyosabb. Miskolc területén a Sajó-völgy fiatal üledékei mellett az Avas, a Bükkalja és a Bükk előterének harmadidőszaki üledékes és vulkáni képződményei, valamint északi irányban a Bükk triász mészkőből, dolomitból, palából és egyéb idősebb kőzetekből felépülő képződményei is megjelennek. Parasznya és Varbó környezetében szintén jelentős az idősebb üledékes, illetve karbonátos kőzetek jelenléte, amelyekhez karsztos formák és barlangképződmények is kapcsolódnak.

A vizsgált települések között földtani szempontból külön figyelmet érdemel Szirmabesenyő térsége. A település egyik jelentős földtani feltárásában a késő miocén–szarmata korú Dubicsányi Andezit Formáció piroklasztitos és vulkanoklasztikus képződményei tárulnak fel. A több méter magas, helyenként 10 métert meghaladó feltárásban durva- és középszemcsés homok, finom kavics, valamint bentonitos finomtufa-lencsék is megfigyelhetők. A képződmények kialakulása freatomagmás vulkáni folyamatokhoz, vagyis a magma és a felszín alatti víz kölcsönhatásával járó robbanásos vulkanizmushoz kapcsolható. A feltárás elsősorban a miocén vulkanizmus és a Tardonai-dombság földtani fejlődésének megismerése szempontjából jelentős. Részletes település szintű leírás a **2. melléklet**ben található.

3.4.2.4 Levegőminőség

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye 45 települése, köztük a projekthez csatlakozott, illetve területileg érintett 30 település közül 20[28] a 8. Sajó-völgye zónába tartozik a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet szerint, míg a többi település a 10. Az ország többi területe, kivéve a kijelölt városokat zónacsoportba sorolt. A zónabesorolás **alapján a Sajó-völgye zónában elsősorban a szálló por** [29] **és a nitrogén-dioxid** [30] **okozhat problémát**, a Sajó-völgye légszennyezettségi zóna ezen okból levegőminőségi terv, illetve intézkedési program készítésére kötelezett. (**A többi, a 10. zónába tartozó településen** ugyanakkor a legtöbb mért légszennyezőanyag tekintetében **kedvezőbb a levegőterheltségi szint**, vagy azonos besorolású.) Bár általánosan elmondható, hogy a hazai szállópor szennyezés döntő hányadáért határon túli források felelősek, a Sajó völgye zónára 2026-ban készült levegőminőségi terv-felülvizsgálat megállapítása szerint országhatáron túlról, illetve az ország más területeiről - az uralkodó szélirányból adódóan elsősorban Visonta térségéből - érkező légszennyezés hatásával a vizsgált területen kevésbé kell számolni[31],[32]. A helyi

[28] Arnót, Berente, Boldva, Kazincbarcika, Kistokaj, Mályi, Miskolc, Múcsony, Nyékládháza, Parasznya, Radostyán, Sajóbábony, Sajóivánka, Sajókápolna, Sajókeresztúr, Sajópálfala, Sajópetri, Sajószentpéter, Sajóvámos, Szirmabesenyő

[29] PM_{10} és PM_{10}-Benz-a-pirén tekintetében a zóna az ún. B csoportba sorolt, ahol a levegőterheltségi szint a vonatkozó határértéket és a tűréshatárt is meghaladja

[30] NO_2 tekintetében a zóna az ún. C csoportba sorolt, ahol a levegőterheltségi szint a határérték és a tűréshatár között van

[31]

file:///C:/Users/videk/Documents/MUNKA/field/ZeroValley/helyzetertekeleshez/SajoVolgyeLEV_INT_TERV.pdf

[32] kivétel volt pl. 2024 tavaszán a szaharai eredetű rendkívül magas porterhelés

kibocsátások mellett a levegőminőség alakulásában a **meteorológiai és természeti adottságok és a domborzat** (medence hatás, völgyhatás) játszanak fontos szerepet, amelyek **kedveznek a Sajó-völgye térségben a légszennyező anyagok feldúsulásának**. Az éghajlati sajátságok miatt október-március között **gyakran alakul ki a függőleges irányú légcserét akadályozó légköri inverzió** a Sajó-völgye zónában. Az inverziós légréteg alatt veszélyes, akár a füstköd-riadó tájékoztatási, illetve riasztási küszöbértékeit meghaladó mértékben megnövekedhet a légszennyezőanyagok koncentrációja. A **szálló por 10 µm alatti frakciójának (PM_{10})** koncentrációjára vonatkozó uniós **egészségügyi határértékek** rendszeres és tartós **megsértése miatt** az Európai Bizottság kötelezettségszegés megállapítása iránti keresetet terjesztett az **Európai Unió Bírósága** elé, és a Bíróság 2021-ben hozott ítéletében **el is marasztalta Magyarországot**[33].

3.4.2.4.1 Jelenlegi immissziós helyzet

Fenti közelítő ismertetőt árnyalják a konkrét levegőminőség-mérési adatok. Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) keretén belül működő automata mérőállomás a BSNZAV tagtelepülései közül Kazincbarcikán, illetve Miskolcon három helyszínen (Alföldi utca, Miskolc-Görömböly - Búza tér, Miskolc-Martintelep - Lavotta utca) üzemel, de a Sajó-völgye zóna települései közül még – a háttér mérése érdekében – Oszláron, továbbá Putnokon, illetve a vármegye más részein még Sajószentpéteren és Hernádszurdokon is van (2024 őszéig Rudabányán is működött) automata állomás[34]. A Miskolc Búza téri és a Hernádszurdoki mérőállomás a szálló por mintavételi programba is bevonásra került. Manuális nitrogén-dioxid mintavételi pont jelenleg már csak a Völgy területén kívül, Ózdon és Tiszaújvárosban található. Az OLM-en kívül az Európai Unió LIFE programjának támogatásával megvalósuló LIFE IP HungAIRy keretében Miskolc-szerte összesen 60 mérőegységből álló nagy felbontású, moduláris rendszerű, szenzorokból és adatgyűjtő rendszerből álló szállópor ($PM_{2,5}$ és PM_{10}) monitoring hálózatot hoztak létre 2021 őszén. A mérési adatok nem hitelesítettek, de a nyilvánosság számára az adatok elérhetőek.[35]

Az elmúlt évtized mérési adatai alapján megállapítható, hogy **a kén-dioxid és a szén-monoxid koncentrációk az éves egészségügyi határérték ötöde-harmada körül alakulnak**, kén-dioxid esetében enyhe csökkenés figyelhető meg az időszakban, míg a szén-monoxid éves átlagkoncentrációja gyakorlatilag változatlan az egyes mérőállomásokon. Az illékony szerves vegyületek közé tartozó **benzol** koncentrációja jelentős csökkenést követően az elmúlt években kisebb mértékben, de újra emelkedik, jelenleg **az éves egészségügyi határérték fele körüli**. Ugyanakkor az aggályos **PM_{10} és a NO_2 koncentrációk** esetében határozott koncentráció **csökkenés**ről tanúskodnak a mérőállomások; és az **éves egészségügyi határérték meghaladása 2017 (PM_{10}, Miskolc – Búza téri mérőállomás**) kivételével nem fordult elő. A szálló por 2,5 µm alatti frakciójának (**$PM_{2,5}$**) éves koncentrációja szintén **csökkenő tendenciá**t mutat, de a 2017-es sajószentpéteri, kazincbarcikai éves egészségügyi határérték túllépés után **Sajószentpéteren még 2021-ben is meghaladta az éves átlagkoncentráció a megengedett**

[33] https://curia.europa.eu/site/upload/docs/application/pdf/2021-02/cp210012hu.pdf

[34] Az állomások jellege: Kazincbarcika: városi háttér, Miskolc-Alföldi utca: városi közlekedési, Miskolc-Görömböly - Búza tér, Miskolc-martintelep - Lavotta utca: külvárosi hátteret mérő állomás, Oszlár: vidéki ipari, Putnok: külvárosi háttér, Sajószentpéter: külvárosi ipari, Hernádszurdok: vidéki háttér.

[35] Bővebb információ és mérési eredmények: https://pmmonitoring.hu/

mértéket. A prekurzoraiból [36] UV-sugárzás hatására az előanyagok képződésétől kissé távolabb keletkező másodlagos szennyezőanyag, az ózon átlagkoncentráció tekintetében inkább stagnálás, mint csökkenés figyelhető meg. Ugyanakkor a jelenlegi átlagkoncentrációk alakulása alapján a 2030. január 1.-vel elérendő szigorúbb éves határértékek betartása legalább a nitrogén-dioxid, a $PM_{2,5}$ és a PM_{10} tekintetében további beavatkozásokat igényelhet.[37]

[36] elsődlegesen nitrogén-oxidok, illetve illékony szerves vegyületek, továbbá szén-monoxid és metán

[37] Lásd az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/2881 irányelve (2024. október 23.) a környezeti levegő minőségéről és a Tisztább levegőt Európának elnevezésű programról (átdolgozás)

5. ábra: A főbb légszennyezőanyagok éves koncentrációjának alakulása a térségben az elmúlt évtizedben, µg/m³.



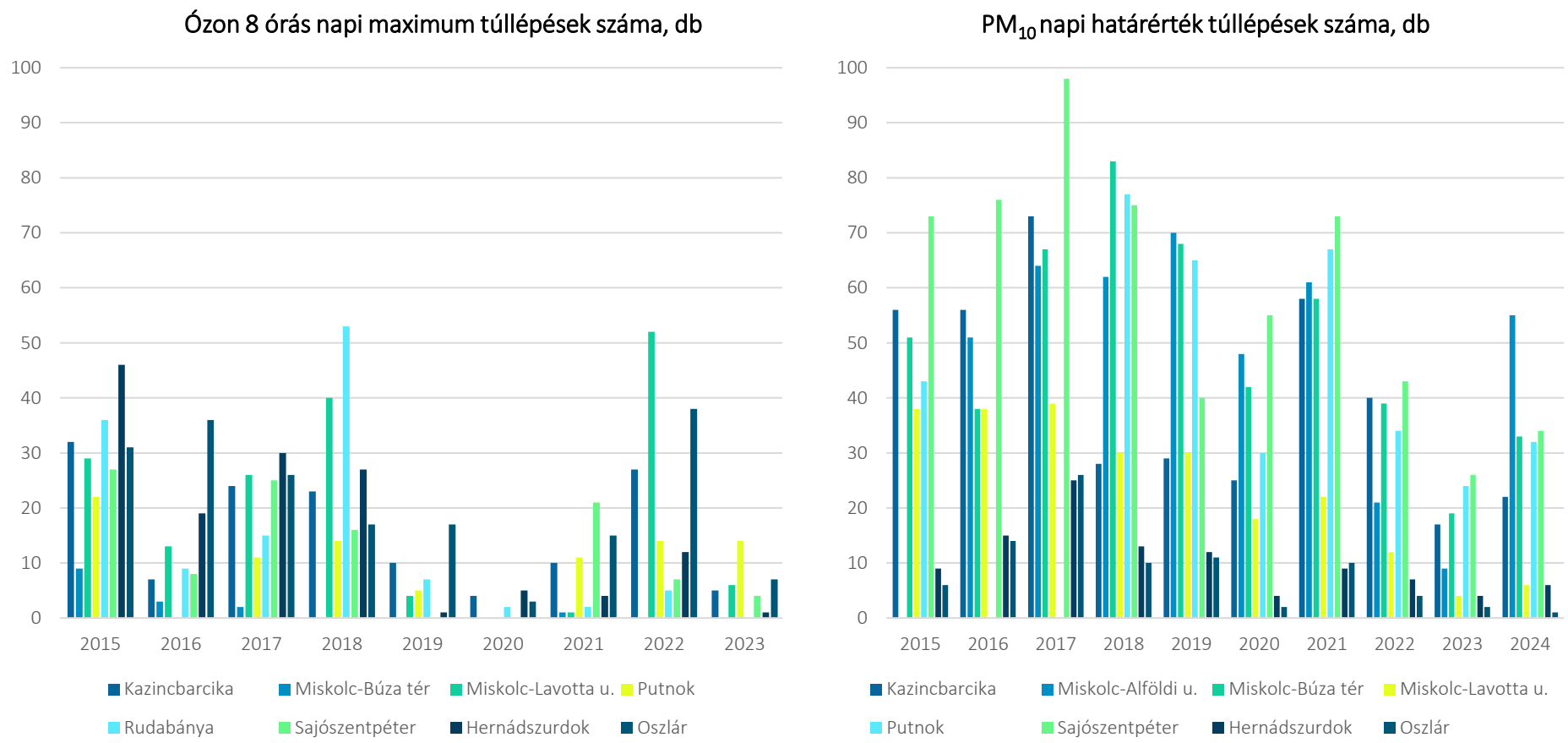
Forrás: 2017-2024 közti időszakra vonatkozó összesítő értékelések hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján, saját szerkesztés.

Az éves átlagkoncentrációkon túlmenően fontos információt jelent a napi, illetve órás határérték túllépések gyakorisága is. A szén-monoxid órás és 24 órás határértékének túllépése nem jellemző, kén-dioxid órás határértéke rendkívül ritkán (2021, Miskolc-Lavotta utca, 1 alkalom), a benzol 24 órás határértéke Oszláron minden évben néhány alkalommal kerül túllépésre. A NO_2 órás határértékének meghaladása Miskolcon, a Búza téri és az Alföldi utcai állomáson fordul elő rendszeresen - jól szemléltetve a közlekedési kibocsátások hatását - de az utóbbi öt évben már a megengedett évi 18 alkalmat nem meghaladóan. 24 órás határérték meghaladás utoljára 2017-ben (Miskolc-Búza tér: 4, Miskolc-Lavotta u. és Miskolc-Alföldi u.: 2-2, Sajószentpéter: 1) fordult elő. PM_{10} vonatkozásában az elmúlt évtizedben minden mérőállomáson előfordult a 24 órás határtérték túllépése, 2023 kivételével minden évben több mérőállomáson is a megengedett évi 35 alkalomnál többször. Szálló por vonatkozásában a tájékoztatási küszöbérték rendszeres, a riasztási küszöbérték [38] alkalmankénti túllépése figyelhető meg. Az ózon napi 8 órás mozgó átlagkoncentráció maximuma szinte minden évben, a Miskolc-Búza téri mérőállomást leszámítva mindenütt túllépi időnként a hosszú távú célkitűzést, legtöbbször - az ózonprekurzor nitrogén-oxidok domináns közlekedési forrásától valamivel távolabb - Oszláron és Miskolc-Lavotta utcában. Időnként az ózon tájékoztatási küszöbének túllépése is előfordul[39].

[38] 100 µg/m^3 riasztási küszöb túllépése: 2024: Kazincbarcika, Miskolc-Búza tér, Miskolc-Alföldi u., Putnok, Sajószentpéter: 1-1; 2022: Sajószentpéter 1; 2021: Kazincbarcika 1, Miskolc-Alföldi u. 3, Miskolc-Búza tér 2, Putnok 5; 2020: Miskolc-Búza tér, Sajószentpéter 1-1, Putnok 2; 2019: Miskolc-Alföldi: 3, Miskolc-Búza tér: 5, Putnok: 9; 2018: Miskolc-Alföldi u: 1, Miskolc-Búza tér: 4, Putnok: 6, Sajószentpéter: 1; 2017: Hernádszurdok: 5, Kazincbarcika: 14, Miskolc-Alföldi u.: 20, Miskolci-Búza tér: 16, Miskolc-Lavotta: 9, Oszlár: 6, Sajószentpéter: 22; 2016: Kazincbarcika: 4, Miskolc-Alföldi u: 6, Miskolc-Búza tér: 3, Miskolc-Lavotta u.: 3, Sajószentpéter: 11; 2015: Kazincbarcika, Putnok, Sajószentpéter: 2-2, Miskolc-Búza tér: 1 alkalommal.

[39] 180 µg/m^3 riasztási küszöbérték meghaladása 2022: Miskolc-Lavotta u. 1 alkalommal, 2017: Sajószentpéter és Kazincbarcika 1-1 alkalommal, 2015: Rudabánya 1, Putnok 2 alkalommal.

6. ábra: Napi határérték túllépések előfordulása a vizsgált mérőállomásokon.



Forrás: 2017-2024 közti időszakra vonatkozó összesítő értékelések hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján, saját szerkesztés.

Az adatok alapján megállapítható, hogy **a levegő minősége** összességében **javuló tendenciát** mutat a térségben. Az időjárási viszonyok térség levegőminőségére gyakorolt hatása pedig jól kirajzolódik a 2017-ben és 2021-ben tapasztalt kiugróan magas koncentrációértékekből és túllépésszámokból.

3.4.2.4.2 Jelenlegi emissziók a területen

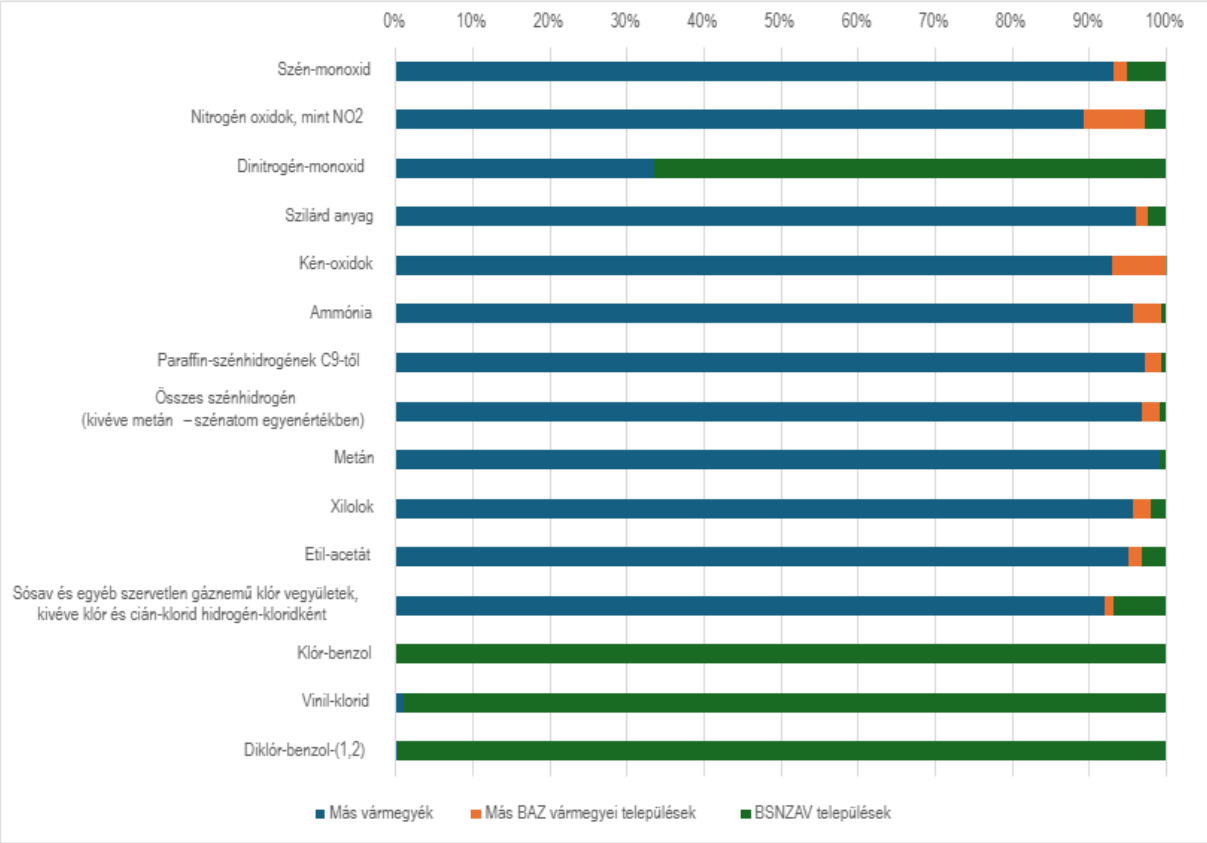
3.4.2.4.2.1 Engedélyköteles pont és diffúz források

A LAIR-ban elérhető legutolsó (2023. évi) adatok szerint a vizsgálatba vont települések felelősek a vármegye LAIR-ba bejelentett szén-monoxid kibocsátásának ~háromnegyedéért, a szilárd anyag kibocsátás mintegy 60%-áért, a gáznemű szervetlen klórvegyületek kibocsátásának csaknem kilenctizedéért, valamint Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye teljes dinitrogén-monoxid, metán, vinil-klorid, klórbenzol és diklór-benzol emissziójáért. Országos viszonylatban is meghatározó a terület, illetve ezen belül konkrétan Kazincbarcika klór-benzol, vinil-klorid, diklór-benzol kibocsátása, emellett még a Völgy dinitrogén-monoxid kibocsátását is ki kell emelni. Ellenben a vármegye kén-oxid kibocsátásához csak elenyésző mértékben járul hozzá a vizsgált térség, és összességében a teljes borsod-abaúj-zempléni nitrogén-oxidok emissziójának is „csak" a negyedéért felelős a BSNZAV, ahogy a következő táblázatban látható.

11. táblázat: A Bükk-Sajó Nettó Zéró Völgy településeinek főbb légszennyező anyag kibocsátásai 2023-ban a LAIR alapján, kg

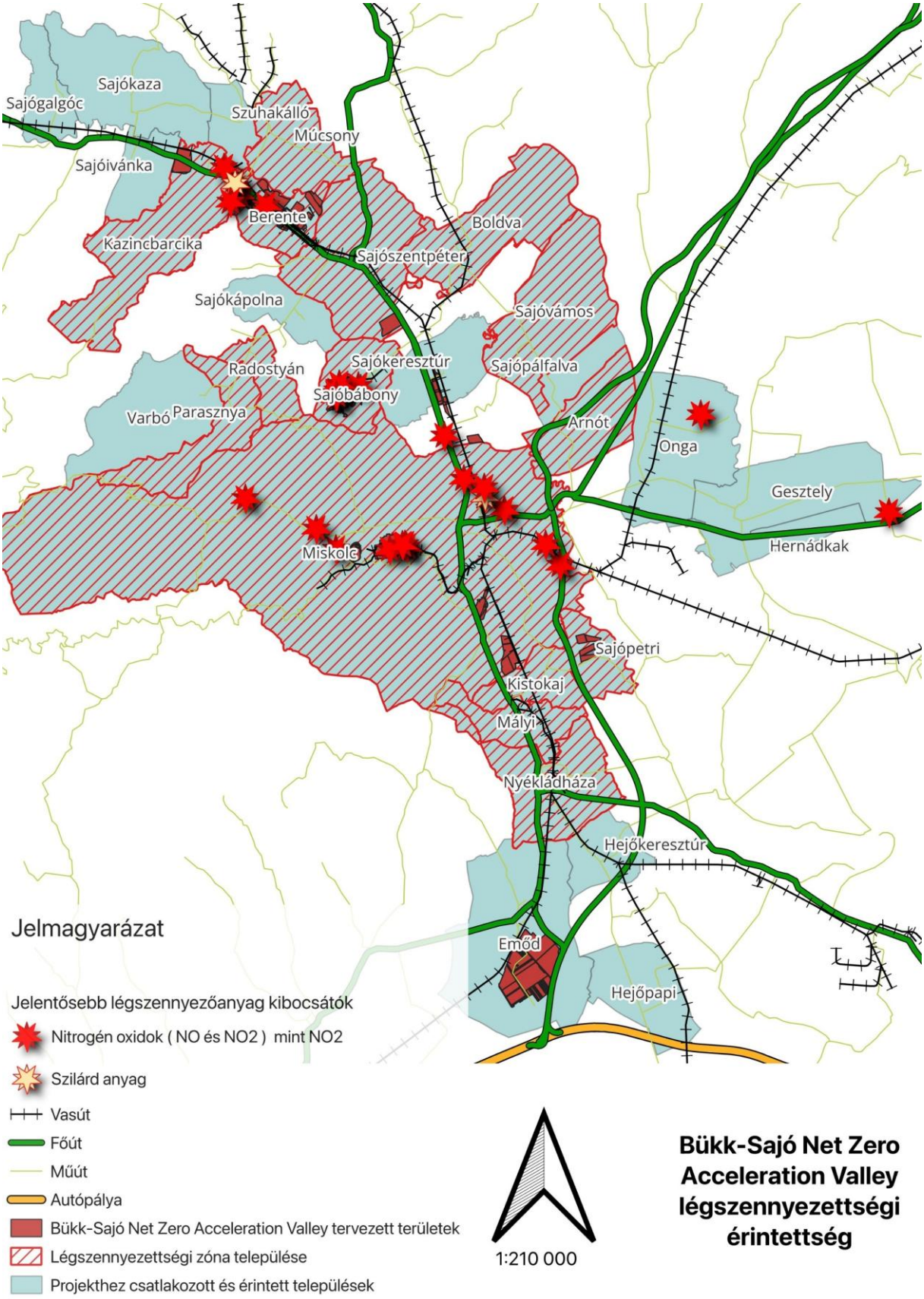
	Magyarország	BAZ vármegye	BSNZAV települések
Szén-monoxid	23 198 428	1 556 031	**1 191 326**
Nitrogén oxidok, mint NO_2	15932420	1 693 859	**427183**
Dinitrogén-monoxid	104 906	69 642	**69 642**
Szilárd anyag	2 549 277	97 934	**58 753**
Kén-oxidok	6 306 405	435 383	**4 014**
Ammónia	351 585	15 218	**1 913**
Paraffin-szénhidrogének C9-től	421 316	11 800	**2 465**
Összes szénhidrogén - kivéve metán – szénatom egyenértékben	421 316	13 123	**3 114**
Metán	543 277	4 198	**4 198**
Xilolok	427 634	18 530	**8 491**
Etil-acetát	234 285	11 353	**7 223**
Sósav és egyéb szervetlen gáznemű klór vegyületek, kivéve klór és cián-klorid hidrogén-kloridként	61 317	4 828	**4 186**
Klór-benzol	7 043	7 028	**7 028**
Vinil-klorid	8 244	8 155	**8 155**
Diklór-benzol-(1,2)	2 753	2 743	**2 743**

7. ábra: Főbb légszennyező anyagok kibocsátásának megoszlása a BSNZAV települései, más BAZ vármegyei települések, valamint más vármegyék között 2023-ban a LAIR alapján, kg



A Völgyhöz csatlakozott 29 település és a területileg még érintett további egy település közül **14-ben nincsen adatszolgáltatásra kötelezett kibocsátó**, és további **9 településen mindössze 1-3 bejelentett kibocsátó** működik. Közülük a múcsonyi aszfaltkeverő, a kistokaji kandallógyár emelhető ki. A 4-6 kibocsátós települések közül mindegyiken van jelentős kibocsátó telephely; Gesztelyen a hamvasztó, Hejőpapiban az aszfaltkeverő és a hulladékkezelő telep depóniagázos kiserőműve jelentősebb kibocsátó, Berentén a BorsodChem 3 új vegyipari üzemének és a hőerőművének hatása az év közbeni üzembehelyezés miatt még kevésbé érződik, a 2023-as adatok alapján csak a vállalat kazántelepe emelhető ki. A 15 különböző kibocsátó telephellyel rendelkező Kazincbarcika esetében is a kibocsátások döntően néhány üzemtől származnak; a BorsodChem erőműve, vegyi üzeme, szén-monoxid előállító üzeme, a finomkémiai termékeket gyártó Framochem Kft, és a kazincbarcikai fűtőerőmű felelős a kibocsátások döntő részéért. Sajóbábony 13 adatot szolgáltató telephelye közül pedig a két hulladékégető, a biomassza erőmű, az ÖKOIL növényolaj gyára, valamint az időközben már felszámolás alatt álló növényvédőszergyár voltak a főbb kibocsátók 2023-ban. A vármegyeszékhely 89 telephelye jellemzően kisebb mennyiségben bocsát ki légszennyezőanyagokat, túlnyomórészt fűtéshez, melegvízellátáshoz kapcsolódóan. Miskolc kiemelendő kibocsátói a kombinált ciklusú fűtőturbinás erőmű és a két gázmotoros fűtőerőmű, a szennyvíziszap kezelő biogáz erőműve, a biofűtőmű, a gépjármű alkatrészeket gyártó Joyson Safety Systems, a Sanofi injekciógyára, a Bosch elektromos szerszámgyára, a Shinwa Magyarország Precíziós Kft. összeszerelő üzeme, a feszítőpászmákat és feszítőhuzalokat gyártó D&D Drótáru Zrt., az aszfaltüzem, az öntöde, a kórház, a hűtőház és egy autószalon. A következő ábrán a vizsgált térség (2023-as adatok alapján) legjelentősebb – 1000 kg/év kibocsátás feletti- nitrogén-oxid (NOx), illetve szilárd anyag kibocsátóinak elhelyezkedése látható.

8. ábra: A vizsgált települések jelentősebb NOx és szilárd anyag kibocsátói



Összességében a korábbi évekre vonatkozó bevallott kibocsátási adatok alapján elmondható, hogy az első Intézkedési Program 2004-es elkészülte óta számos nagykibocsátó megszűnése[40] mellett az ipari szerkezetváltás, valamint a tovább működő üzemekben megvalósított technológiai korszerűsítések következtében az ipari kibocsátások súlya egyre csökken. A Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya által 2026-ban közreadott „Sajó völgye" levegőminőségi zóna levegőminőségének javítására készült Intézkedési Program Levegőminőségi terv felülvizsgálata[41] című intézkedési program megállapítása szerint az ipari - szálló por és NO_2 - emissziók korlátozása a légszennyezettségi zónában a továbbiakban nem indokolt.

3.4.2.4.2.2 Közlekedés

Az újonnan forgalomba helyezett járművekre vonatkozó egyre szigorodó előírások ellenére a fokozódó gépjárműhasználat és a járműállomány bővülése (azaz az ezek következményeként növekvő forgalom),, illetve a térségben a gépjárművek életkorának emelkedése, műszaki állapotának leromlása miatt a közlekedés hatása (elsősorban nitrogén-oxidok, ezen belül nitrogén-dioxid, valamint kisebb mértékben a szén-monoxid, benzol, és a szálló por kibocsátás és a másodlagos szennyezőanyag ózon miatt) még mindig nagy a levegő minőségére.

A térség úthálózatát és az országos közutak forgalmi adatait a 3. melléklet mutatja be. A nagy forgalmat bonyolító, de a lakott területeket elkerülő, Budapest-Vásárosnamény összeköttetését biztosító M3 autópálya, illetve az autópályát a nemzetközi határátkelőhellyel, Tornyosnémetivel összekötő M30 autópálya a térség háttérterhelésére, valamint különösen a közelben lévő, a BSNZAV-hez csatlakozott települések (pl. Emőd, Hejőpapi, Hejőkeresztúr, Nyékládháza, Mályi) levegőminőségére minden bizonnyal számottevő hatással van, azonban a határérték feletti NO_2 koncentrációk kialakulása ezeken a településeken önmagában az M3 és M30 forgalma miatt kizárható. A prekurzorok kibocsátása miatt ugyanakkor a kissé távolabbi területeken a másodlagos szennyezőanyag ózon magas, célértéket meghaladó koncentrációinak kialakulásában szerepet játszik. A NO_2 szempontjából a problémát a településeket átszelő fő közlekedési útvonalak, kiemelten a 3 - Budapest-Miskolc-Tornyosnémeti elsőrendű főút és a 26 - Miskolc-Bánréve másodrendű főút jelentik, melyek bizonyos szakaszokon rendkívül nagy forgalmuk mellett sokszor a lakóépületekhez egészen közel, akár 10-12 méter távolságban futnak. Itt nem zárható ki az egészségügyi határértéket meghaladó NO_2-koncentrációk kialakulása, mint azt a közlekedési hátteret mérő automata állomások fentebb részletezett eredményei is alátámasztják.

A vizsgált térségen áthaladó, a 3.4.2.8.2 fejezetben részletesebben bemutatott vasútvonalak közül a fővárossal és a keleti országrészekkel való összeköttetést biztosító 80-as számú Budapest–Sátoraljaújhely-vasútvonal ugyan villamosított, azonban a szlovák oldali hálózat eltérő villamosítása miatt a nemzetközi forgalom egyelőre dízelüzemű, a Sajó völgye közlekedésének kötöttpályás gerincét adó 92-es számú Miskolc–Bánréve–Ózd-vasútvonal pedig csak Miskolctól Kazincbarcikáig villamosított,

[40] pl. ércelőkészítő Sajókeresztúron, cementgyár és acél- és hengermű Miskolcon, 50 MW feletti tüzelőberendezéseket üzemeltető erőmű Kazincbarcikán, az utóbbiakhoz tartozó salakhányó, illetve zagytér rekultivációja

[41] https://kormanyhivatalok.hu/system/files/dokumentum/borsod-abauj-zemplen/2026-02/sajo-volgye-kijelolt-zona-levegominosegi-terve_0.pdf

így szintén jelentős dízelüzemű forgalommal érintett. A kisebb jelentőségű, de a teherforgalom bonyolításában jelentősebb szerepet játszó vasútvonalak közül pedig a 94-es és 94L számú vonalak nem is villamosítottak. A dízelmozdonyok, dízel motorvonatok szennyezőanyag kibocsátása, ha nem is jelentős, de nem is elhanyagolható mértékű a térségben. A vasúti közlekedésben emellett porkeltéssel is számolni kell.

3.4.2.4.2.3 Lakossági kibocsátások

A szálló por ($PM_{2,5}$ és PM_{10}) koncentrációk alakulására az egyedi fűtés, azon belül is elsősorban a lakossági fűtés bír döntő befolyással. Bár Kazincbarcikán és Miskolcon van távfűtés, és meglehetősen magas is a távfűtött lakások aránya (63,2%, illetve 39,8%), az egyéb fűtési módok szerepe is jelentős. Minden vizsgált település rendelkezik vezetékes földgázhálózattal, a rákötés mértéke a teljes projektterületre vonatkozóan 79,1%, települési szinten viszont 50,2% (Sajókaza) és 95% (Nyékládháza) között szór. A fűtési célú gázhasználók aránya összességében 53,2% - Miskolc és Kazincbarcika kivételével minden település esetén a gázfogyasztók kivétel nélkül egyben fűtési gázfogyasztók is-, de önmagában még az ő esetükben sem zárható ki más energiahordozók használata. A levegőminőség szempontjából kedvezőbbnek tekinthető földgáz visszaszorulásával és a szén, még inkább a lignit, a folyékony tüzelőanyag, a fa (biomassza), és esetlegesen a tiltott hulladék, pl. gumi, műanyag, stb. tüzelési célú felhasználásával, a helytelen tüzelési módok, illetve a korszerűtlen, elavult tüzelőberendezések és a rossz energiahatékonyságú épületek térségben való elterjedtsége miatt a fűtés dominanciája, illetve súlyának növekedése tapasztalható a levegőterhelésben (elsősorban a szálló por és nitrogén-oxidok emissziója). A meteorológiai sajátosságok korábban részletezett befolyásoló szerepe ezért is jelentős.

A lakossági kibocsátások között említeni érdemes még az avar, kerti hulladék, adott esetben akár egyéb hulladék nem fűtési célú égetését is, annak ellenére, hogy a nyílt téri égetés a legtöbb településen már teljes mértékben tiltott tevékenység.

3.4.2.4.2.4 Egyéb légszennyezőanyag kibocsátók

A **mezőgazdaság** szerepe a légszennyezőanyagok emissziójában - a LAIR-bevallásra kötelezett mezőgazdasági telephelyeken [42] túlmenően - sem elhanyagolható. A növényzettel nem fedett időszakban, szárazabb és szeles időjárás esetén a szántóföldek kiporzása jelentős lehet, ahogy a betakarítás maga és a terménytárolás és -szállítás, -szárítás, -kezelés is jelentős porforrás. A nitrogén műtrágyák alkalmazása felelős döntően a mezőgazdaság NOx kibocsátásért, jelentőségében megelőzve a lakossági, intézményi, kereskedelmi fűtés hatását is. A mezőgazdasági eredetű nitrát, szulfát és ammónia kibocsátás – melynek legjelentősebb forrásai a szerves és hígtrágya tárolás, a szerves és műtrágya kijuttatás, az állattenyésztés – a PM_{10} keletkezéshez is hozzájárul. Az állattenyésztés metán- és nem metán illékony szerves vegyületek kibocsátásával is jár.

A diffúz légszennyező-források között említeni szükséges a területen található már felhagyott, rekultivált, illetve még működő hulladéklerakókat (utóbbiakat lásd a **7. melléklet**ben), ahol adott esetben az elsősorban szén-dioxidot és metánt tartalmazó, a hulladék bomlása során fejlődő

[42] Onga: állattartó telep, terményszárító, Boldva: mezőgazdasági telep

depóniagázok elvezetésére gázkutak kerültek kiépítésre, valamint a szennyvíztelepeket, szennyvíziszap kezelőket.

A lokális levegőminőség alakításában – különös tekintettel a porterhelésre - emellett az alkalmanként előforduló építési munkálatok is szerepet játszanak.

3.4.2.5 Élővilág, természeti rendszerek

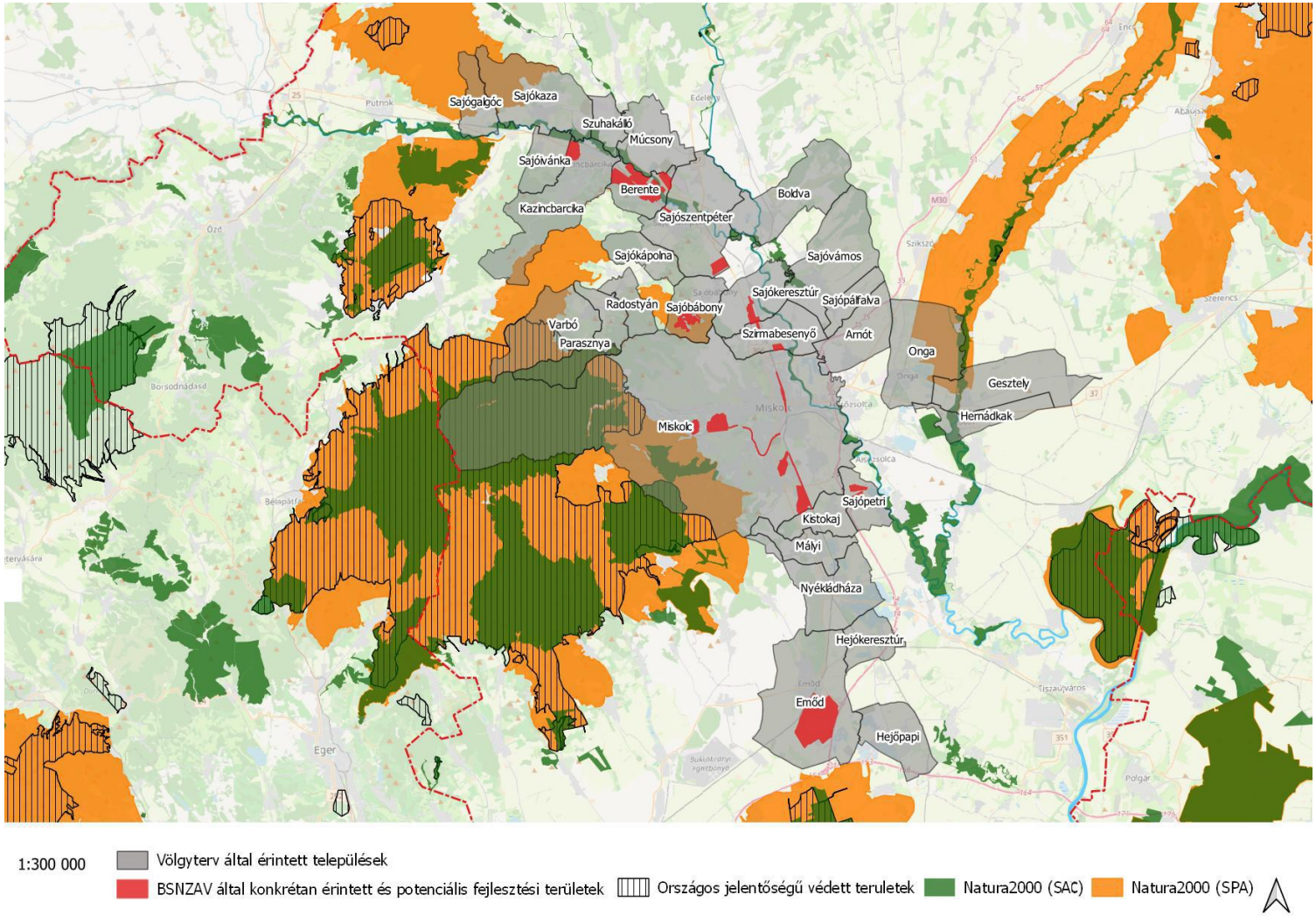
Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye jelentős természeti értékkel rendelkezik, amelynek jó mutatója a vármegyét érintő három nemzeti parki terület, illetve területrész, 6 tájvédelmi körzet, 21 természetvédelmi terület, 9 különleges madárvédelmi- (SPA), és 54 különleges természetmegőrzési Natura2000 terület (SAC), továbbá 2 Ramsari terület, 1 bioszféra rezervátum, 12 erdőrezervátum található a vármegyében. “Ex-lege” védett területek közül a lápok jelentős területet foglalnak el, továbbá a kis kiterjedésű, de annál jelentősebb természeti értékeket őrző “ex-lege” lokalitások a kunhalmok, földvárak és a még működő források, továbbá elsősorban régészeti, kulturális értéket jelentő földvárak, valamint geológiai értéket képező víznyelők. “Ex-lege” szikes tó nem található a vármegyében.

A védett területek, élőhelyek, populációk közötti kapcsolatot, továbbá a vadon élő fajok szabad mozgását az Országos Ökológiai Hálózat elemei biztosítják. Az Országos Ökológiai Hálózat három eleme a magterület, az ökológiai folyosó és a pufferterület együttese nem csak a védett területek kapcsolatát hivatott fenntartani, hanem a védett területeken kívüli, szigetszerűen elhelyezkedő természetközeli élőhelyek, életközösségek, populációk közötti koherencia biztosítását (ökológia folyosó), a természetközeli élőhelyfoltok, a védendő fajok élő/termőhelyeinek fenntartását (magterület), az érzékeny ökológiai rendszereket érő kedvezőtlen hatások csökkentését (pufferterület) hivatott szolgálni. Az OÖH elemeinek területét a meglévő infrastrukturális hálózatot figyelembevéve jelölték ki, ezért kiemelten jelentős az új nyomvonalú infrastrukturális fejlesztések esetében (utak, vasutak, légvezetékek), vagy zöldmezős ipari/energetikai beruházásoknál (pl. napelemparkok) az OÖH elemeinek figyelembevétele. Ezt alapvető, beruházási jogosultságot meghatározó feltételként kell figyelembe venni.

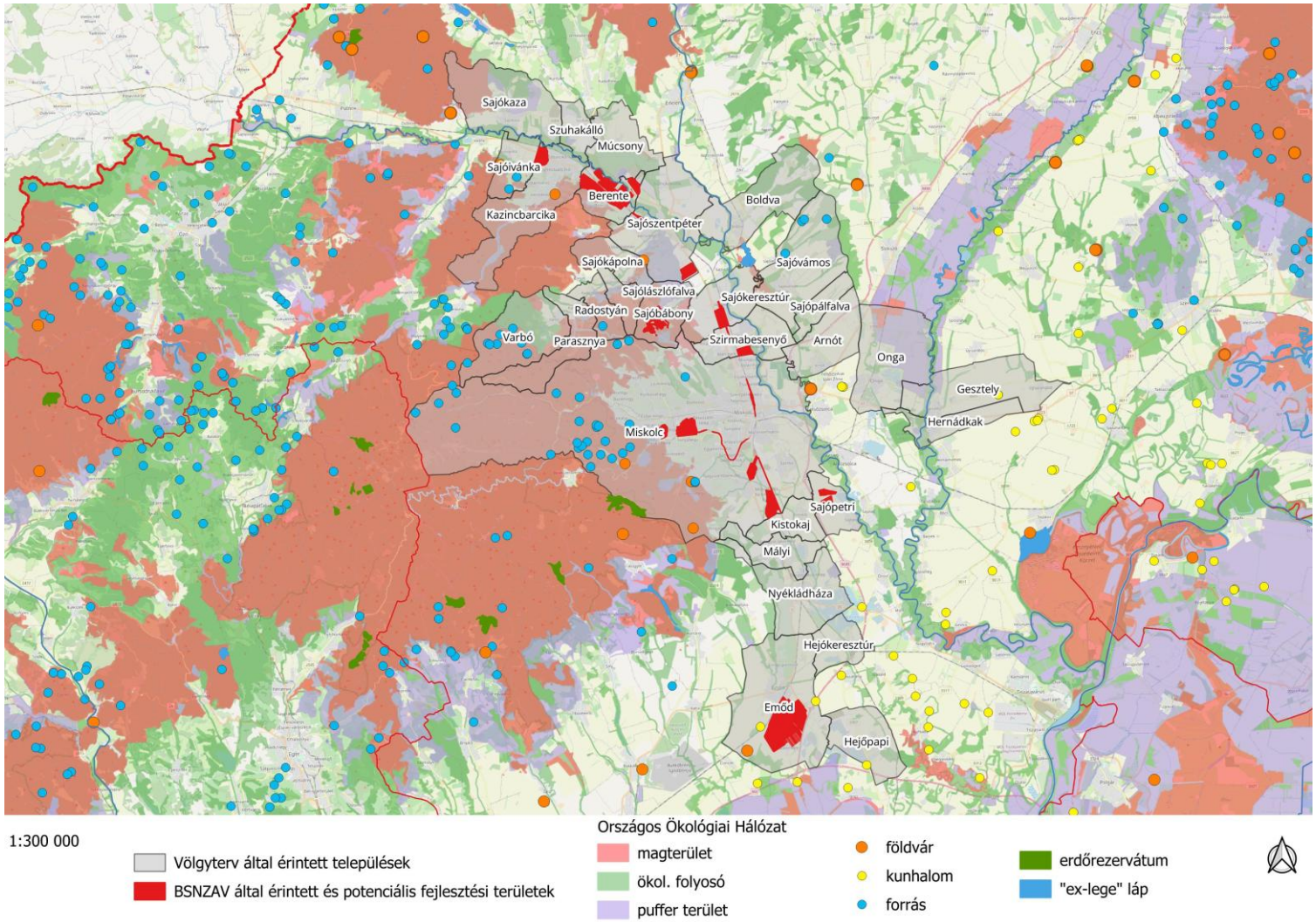
Nem elhanyagolhatóak a helyi jelentőségű védett területek, továbbá a természeti emlékek sem a vármegyében. A különböző jogi státuszú védett területek és ökológiai hálózatok magas területi aránya jelzi, hogy a vármegye természeti értékei jelentősek, az élőhelyek sokfélesége és azok állapota következtében a biodiverzitás is magas országos viszonylatban.

A védett területek (NP, TK, TvT, “ex-lege”, helyi védett területek) rendelkeznek természetvédelmi kezelési tervekkel, a Natura 20000 területek pedig fenntartási tervekkel. A természetvédelmi kezelési terv a védett természeti terület és természeti értékei megóvását, fenntartását, helyreállítását, valamint bemutatását szolgáló természetvédelmi kezelési módokat, továbbá a felsoroltak érdekében meghatározott korlátozásokat, tilalmakat és egyéb kötelezettségeket tartalmazza, ezekre vonatkozó előírásokat állapít meg. A természetvédelmi kezelési tervet a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (továbbiakban Tvt.) rendelkezései alapján jogszabályban kell kihirdetni, a természetvédelmi kezelési terv előírásai az adott védett természeti területen kötelező érvényűek. A Natura2000 területek fenntartási tervei hasonlóak a kezelési tervekhez: a Natura2000 terület jelölő élőhelyeinek, fajainak megőrzése érdekében megfogalmazott természetvédelmi célkitűzéseket, elérendő kezelési javaslatokat tartalmaznak.

9. ábra: Országos jelentőségű védett területek, különleges természetmegőrzési (SAC) és különleges madárvédelmi (SPA) Natura2000 területek a Völgyterv által érintett településeken és környezetükben



10. ábra: Országos Ökológiai Hálózat elemei, erdőrezervátumok és "ex-lege" védett területek a Völgyterv által érintett településeken és környezetükben



A Völgytervhez csatlakozott települések mindegyikét érinti a fentiekben felsorolt, valamely jogi státusszal rendelkező védelmi kategória. Az egyes települések érintettsége, ökológiai szerepe a térségben azonban eltérő mértékű. A védettségi szintek, azok területi eloszlása alapján a településeket a térségben betöltött ökológiai szerepük is eltérő jelentőségű. Minél jelentősebb védelmi státuszú és területi kiterjedésű a településen belül a jogi védettséggel rendelkező terület, annál jelentősebbnek tekinthetjük a település ökológiai szerepét a térségben.

12. táblázat: A Völgytervben érintett települések természetvédelmi területi érintettsége

Csatlakozott település	Országos jelentőségű védett terület NP= nemzetei park TK= tájvédelmi körzet TvT= term. védelmi terület	"Ex-lege" védett terület (láp, kunhalom, szikes tó, földvár) L= láp K= kunhalom Sz= szikestó Fv = földvár	Natura 2000 természetmegőrzési terület (SAC)	Natura 2000 madárvédelmi terület (SPA)	Országos Ökológiai Hálózat MT= magterület OF= ökol. folyosó PT= pufferterület	Helyi jelentőségű védett terület (db)	A település természetvédelmi területi érintettsége
Sajógalgóc		Fv	SAC	SPA	MT, OF, PT		jelentős
Sajókaza			SAC	SPA	MT, OF, PT		jelentős
Sajóivánka			SAC		MT, OF		jelentős
Szuhakálló			SAC		OF, PT		jelentős
Múcsony			SAC		MT, OF, PT	1	jelentős
Kazincbarcika			SAC	SPA	MT, OF, PT		jelentős
Berente			SAC		MT, OF, PT		jelentős
Sajószentpéter			SAC		MT, OF, PT		jelentős
Boldva			SAC		MT, OF		jelentős
Sajóvámos			SAC		MT, OF, PT		jelentős
Sajókeresztúr			SAC		MT, OF		jelentős
Szirmabesenyő			SAC		OF		jelentős
Sajókápolna					MT, OF, PT		jelentős
Sajóbábony				SPA	MT, OF, PT		jelentős
Radostyán					MT, OF, PT		jelentős
Parasznya	NP		SAC	SPA	MT, OF, PT		kiemelt
Varbó	NP		SAC	SPA	MT, OF		kiemelt
Miskolc	NP	Fv	SAC	SPA	MT, OF, PT	11	kiemelt
Sajópálfalva					OF		átlagos
Arnót					OF		átlagos
Onga			SAC	SPA	MT, OF, PT		jelentős
Gesztely		K	SAC	SPA	OF, PT		jelentős
Hernádkak			SAC		OF, PT		jelentős
Kistokaj					OF		átlagos
Sajópetri					OF		átlagos
Mályi					OF		átlagos
Nyékládháza					OF		átlagos
Hejőkeresztúr					OF		átlagos
Emőd					OF		átlagos
Hejőpapi					OF		átlagos

Itt kell megemlítenünk a Bükk-hegység területére kiterjedő Csillagoségbolt-parkot, mint nemzetközi minősítésű területet, amely Varbó, Parasznya és Miskolc közigazgatási területrészét érinti és fényszennyezés megelőzése és csökkentése érdekében hozták létre. Önálló kezelési tervvel nem

rendelkezik, de a Bükki Nemzeti Park kezelési tervében a Csillagoségbolt-park célkitűzésére vonatkozó kezelési előírások vannak.

A jelenleg működő ipari, energetikai és infrastrukturális rendszerek elhelyezkedése és üzemelése figyelembe veszi a jogi státusszal rendelkező területeket.

A tervezési időszakban működő, illetve a Völgytervben megjelölt ipari potenciális fejlesztési területek a különböző jogi védettség alá eső területeket részben érintik, vagy hatással lehetnek rájuk.

13. táblázat: A meglévő és potenciálisan számításba vehető ipari parkok és jogi védettséggel rendelkező területek érintettsége

Település	Ipari park neve	Érintett jogi védelemmel rendelkező terület
Kazincbarcika	Barcikai Ipari Park	Határos (30 m az elválasztó sáv) a HUAN20006 Sajó-völgy Natura2000 területtel és ökológiai folyosóval.
Berente	BorsodChem	Érintkezik a HUAN20006 Sajó-völgy Natura2000 területtel. Határos az Országos Ökológiai Hálózat magterületével és az ökológiai folyosóval továbbá a 0216 hrsz része a magterületnek.
	Sajó-völgyi Zöld Ipari Park	Érintkezik a HUAN20006 Sajó-völgy Natura2000 területtel, továbbá a 0161, 0166 hrsz része a Natura2000 területnek. Határos az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosójával továbbá a 0161, 0166 hrsz része az ökológiai folyosónak.
Sajószentpéter	Sajószentpéteri rendező	5-30 m-re megközelíti az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosóját és 60 m-re a HUAN20006 Sajó-völgy Natura2000 területet.
	Csemetekert	Határos az Országos Ökológiai Hálózat pufferterületével.
Sajóbábony	Sajóbábonyi Vegyipari Terület	Határos a HUBN10003 Bükk-hegyég és peremterületei Natura2000 területtel. Határos az Országos Ökológiai Hálózat magterületével.
Sajókeresztúr	MOVEO Park	-
Szirmabesenyő (nem csatlakozott a Völgytervhez)	INNOVINIA	Az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosóját az INNOVINIA szirmabesenyői területe a teljes kiterjedésével érinti.
Miskolc	Gömöri pályaudvar	-
	DIGÉP	150-200 m-re helyezkedik el a HUBN10003 Bükk-hegyég és peremterületei Natura2000 területtől, és az Országos Ökológiai Hálózat magterületétől.
	DAM	-
	Miskolci DAM bekötő	-
	HCM	30 m-re megközelíti az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosóját.
	INPARK	A keleti szegélye 20-25 m-es távolságban párhuzamos az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosójával.
	INPARK Vasúti bekötő	Egy ponton érintkezik (keresztezi) az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosóját.
Sajópetri	INNOVINIA	-
Emőd	Déli Potenciális Bővítési terület	-

Az ipari létesítmények különböző szennyezőanyagok kibocsátási adatai közül a nitrogén-oxidok kiülepedésének kézzelfogható hatásai vannak mind a különböző jogi státuszú védett területek ökológiai

rendszerei, mind a nem védett, de természetvédelmi szempontból értékes területekre: gyepekre, honos fafajú erdőkre, vizes élőhelyekre. Bár a kibocsátási mennyiségek az eü. értékeken belül vannak, a hosszútávú terhelés eutrofizációt, a terresztris élőhelyeken a nitrofil fajok - jobbára gyomok - dominanciáját okozza. Ezek a hatások elsősorban Kazincbarcika, Berente és Sajóbábony térségében, valamint az itt található települések természetszerű élőhelyein figyelhetők meg. A határérték fölötti benzo(a)pirén kibocsátás az ökológiai rendszerekben toxikus hatást fejt ki, gátolja a szerves anyagok lebontását, a vizekbe jutva a vegyület felhalmozódik az üledékekben és a vízi táplálékláncban így hatással van vízben élő állatközösségekre, a növényeknél hosszútávon gátolja a növények növekedését, klorofill-károsodást idéz elő.

A Völgytervhez csatlakozó települések esetében ki kell emelni a Bükki Nemzeti Park településhatárok általi érintettségét: Varbó, Parasznya, Miskolc. A miskolci Csanyik-völgyi Sanofi-Chinoin gyógyszergyáron kívül jelenleg nincs közvetlenül érintett jelentősebb kibocsátó a településeken. Közvetett érintettség a kazincbarcikai, berentei és sajóbábonyi nitrogén-oxid kibocsátók esetén azonban a nitrifikációs hatás miatt nem zárható ki. A Völgytervben megvalósítani kívánt “nettó zéró” kibocsátású beruházások a jelenlegi tervek alapján nem érintik (nem érinthetik) a nemzeti parki területeket.

A Völgytervhez csatlakozott települések közigazgatási határán belül különleges madárvédelmi (SPA) és különleges természetmegőrzési (SAC) Natura2000 területek találhatóak. A Natura2000 területek fenntartási terveiben célkitűzéseket fogalmaznak meg a jelölő élőhelyek és fajok megőrzése érdekében. A célkitűzéseket a védett területen belüli kezelési javaslatokkal kívánják elérni, azonban a célkitűzések elérését a Naturán kívüli területekről érkező hatásoknak is figyelembe kell venni. A legjelentősebbek a Sajó-völgyön végighúzódó HUAN20006 “Sajó-völgy” és az északkeletről csatlakozó HUAN20004“ Hernád-völgy és Sajóládi-erdő” kiemelt jelentőségű természetmegőrzési Natura2000 területek, amelyek a folyóvízi és a Sajó, valamint a Hernád folyókat követő folyóvölgyi, többletvízhatás alatt álló jelölő élőhelyeket és fajokat védi, a víz által meghatározott ökológiai rendszerek megfelelő működését biztosítja. A tágabb térségben található Natura2000 természetmegőrzési területek közül a HUBN20001 “Bükk-fennsík és Lök-völgy” kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület keleti szegélyzónája lehet érintett a jelenleg működő üzemek NOx kibocsátásával, amely miatt az élőhelyeken előnybe kerülnek a nitrofil lágyszárú (gyom)fajok az erdei élőhelyek lágyszárú szintjében degradációt okozva. Így csökken az élőhelyek természetességi szintje, a lágyszárúszint fajgazdagsága. A jelölő erdei élőhelyek domináns fafajai közül a bükk (*Fagus sylvatica*) és kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) egyaránt érzékenyek az NOx terhelésre.

A különleges madárvédelmi területek (SPA) közül a HUBN10003 Bükk-hegység és peremterületei közösségi területe határos (illetve 1 helyen érintett) a már meglévő ipari parkok közül a sajóbábonyi ipari parkkal. A jelölő madárfajok esetében közvetett hatásokról beszélhetünk, amelyek a fent bemutatott szennyezőanyagok kiülepedése okozta élőhely leromlás következtében hatóténye ző. Itt lehet megemlíteni, hogy a sajóbábonyi ipari park területén belül a fokozottan védett, Natura2000 jelölő faj, a békászósas (*Aquila pomarina*) is költött, azonban a költőhely az erdő leromlása miatt alkalmatlanná vált a faj számára.

Az Országos Ökológiai Hálózatot a vonalas infrastruktúrák, a zöldmezős beruházással tervezett energetikai létesítmények (napelemparkok) érinthetik. A már meglévő infrastruktúrák üzemeltetése, illetve az újabb építésűek (Sajószentpétert elkerülő 260 sz. út, 305 és 306 sz. Miskolc elkerülő utak, a tervezett Kazincbarcika elkerülő 260 sz. út folytatása, vagy a már megépült M30 autópálya) alkalmazkodtak az ökológiai hálózat megfelelő működésének biztosításához, a jelentősebb negatív

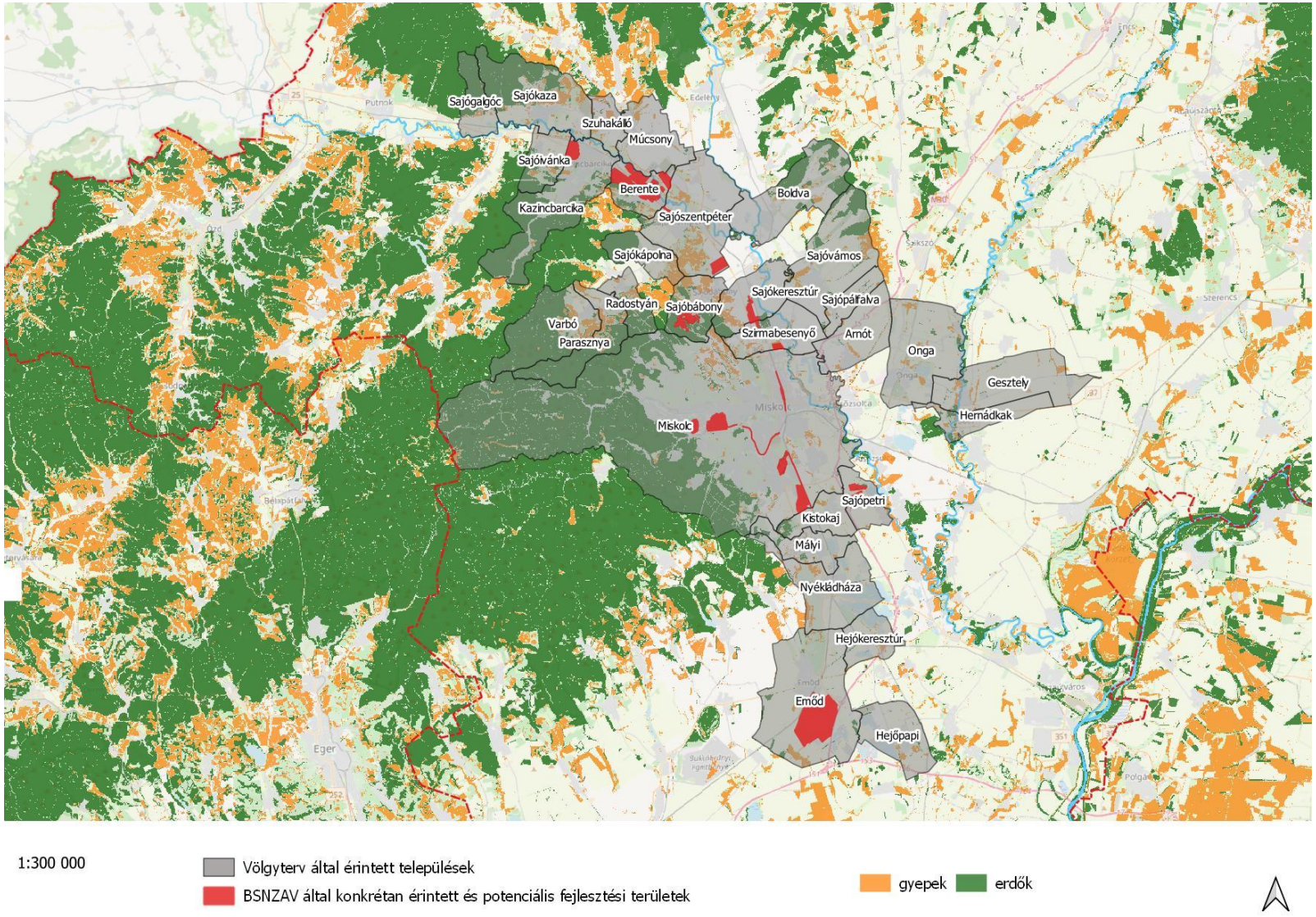
hatások elkerülése érdekében műszaki megoldásokkal csökkentették az ökológiai hálózatra gyakorolt kedvezőtlen hatásokat.

Fontos megemlíteni, hogy a jelenleg működő üzemek a Völgytervet érintő fontosabb felszíni vízfolyásoknál (Sajó, Hernád) releváns mértékű szennyezést nem okoztak. A BorsodChem a Sajóból történő vízkivétellel elégíti ki az ipari célú vízigényét, azonban körforgásos rendszerben a tisztított víz visszakerül a folyóba, így ökológiai probléma jelenleg nem ismert. A miskolci Hőszolgáltató is használ felszíni vizet, de ez sem okoz ökológiai problémát a Sajóban. A Sajót érintő szennyezések elsősorban határon túlról érkeznek/érkeztek. Kisebb mértékű, lokális szennyezések érik a folyót a Völgy által érintett szakaszon, azonban ezek kommunális vagy mezőgazdasági eredetűek és nincsennek releváns mértékű negatív hatással a folyószakasz élővilágára.

Nem elhanyagolható kiterjedésűek a Völgyterv területén és környezetében a jogi védettség alatt nem álló, de természeti területnek számító, a térség jelenlegi állapotára jellemző biodiverzitás megőrzését segítő erdők és gyepek. Az erdők részben honos fafajokból álló erdőállományok, azonban jelentős kiterjedésűek az idegenhonos, vagy inváziós (pl. akác) fafajú erdőállományok is. Ez utóbbiak területi kiterjedése nem csökken, az inváziós fajok pedig gyepterületek csökkenéséhez is hozzájárulnak. A gyepek közül a félszáraz és száraz gyepek a felhagyott egykori extenzív művelésű területeken a jellemzőek, fajgazdag életközösségek őrzői. Az üde gyepek a patak és folyóvölgyekben, völgyalji területeken jellemzőek, a humid élőhelyekhez kötődő közösségeknek biztosítanak életteret.

Itt kell még kiemelni a Sajó menti humid élőhelyeken az inváziós fajok jelentős térfoglalását (pl. zöld juhar, csicsóka, magas aranyvessző stb.), amelyek nagy mértékben rontják az élőhelyek természetességi állapotát.

11. ábra: Erdő- és gyepterületek a Völgyterv által érintett településeken és környezetükben



3.4.2.6 Táj- és területhasználatok

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye felszínborítását a domborzati, vízrajzi és talajadottságokból következő erős területi tagoltság jellemzi. Az északi és nyugati hegy- és dombvidékeken az erdők, a déli és délkeleti síkságokon a szántók, a folyóvölgyekben pedig a mezőgazdasági, vízgazdálkodási, települési és közlekedési felszínek összetett rendszere dominál.

3.4.2.6.1 A legfontosabb felszínborítási típusok térségi jellemzése

Erdők: A legnagyobb összefüggő erdőtömbök a Bükkben, az Aggteleki-karszt és a Szalonnai-hegység térségében, valamint a Zempléni-hegységben helyezkednek el. A Csereháton, a Putnoki-dombságon és az Ózd környéki dombvidéken mozaikosabb erdőborítás jellemző. Az erdők között őshonos lombos állományok, gazdasági erdők, elegyes állományok, akácosok, fenyvesek és átmeneti fás-cserjés felszínek egyaránt előfordulnak.

Szántók: Nagy, összefüggő szántóterületek jellemzik a Borsodi-Mezőséget, a Mezőkövesd–Mezőcsát térséget, Harangod vidékét, az Abaúji-medencét, valamint a Hernád, a Sajó, a Takta és a Tisza menti síkságokat. A nagytáblás művelés különösen a kedvező termőhelyi adottságú déli és délkeleti térségekben meghatározó.

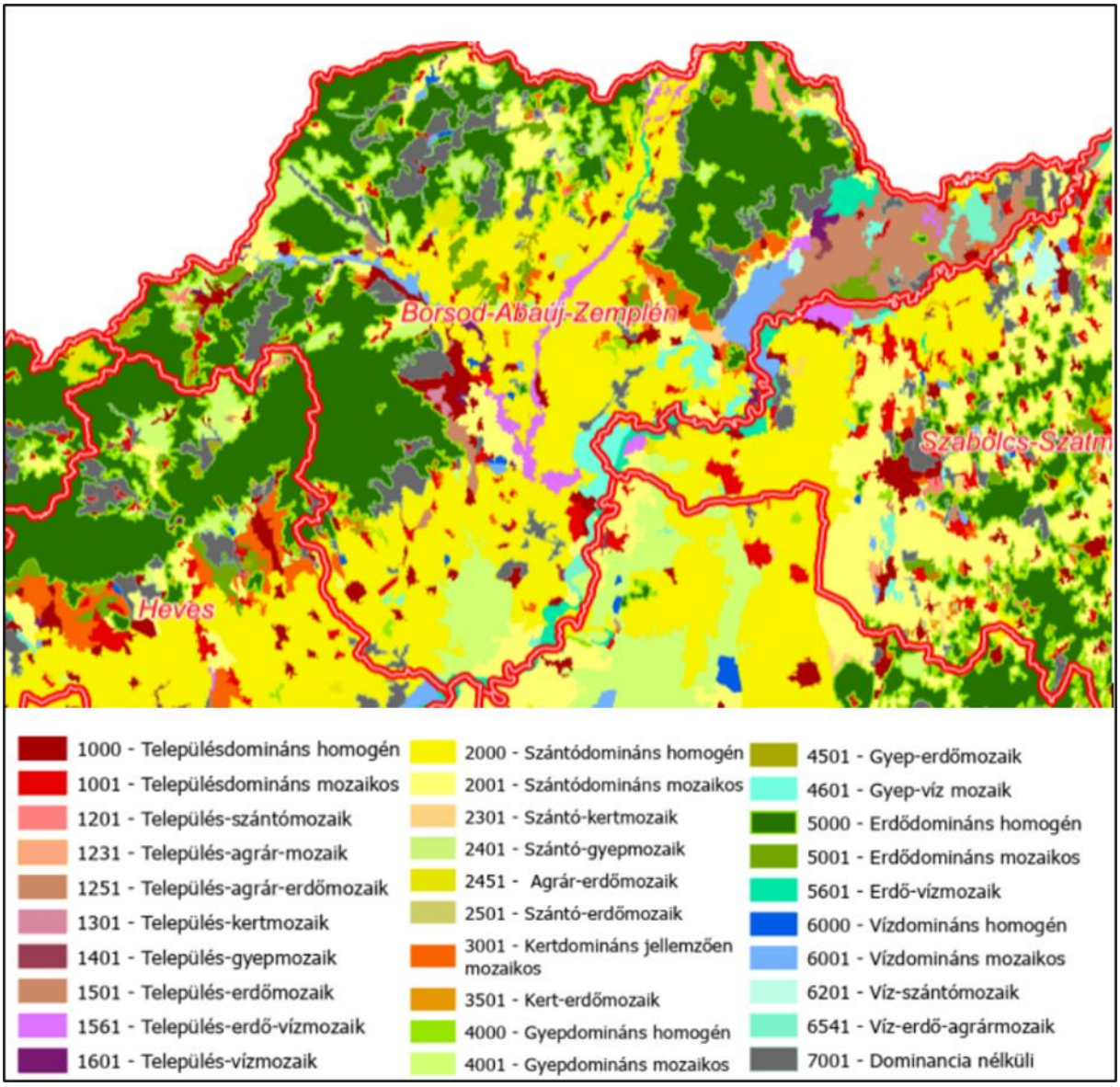
Gyepek: A gyepek elhelyezkedése mozaikos. Hegyi és dombvidéki száraz gyepek, kaszálók, legelők, sziklagyepek, valamint ártéri, nedves és szikes gyepek egyaránt előfordulnak. Kiemelkedő térségeik az Aggteleki-karszt, a Bükk peremterületei, a Cserehát, a Borsodi-Mezőség, a Bodrogköz és a Taktaköz.

Szőlők és gyümölcsösök: A szőlők legnagyobb összefüggő területe Tokaj-Hegyalján található. Kisebb szőlőterületek a Bükkalján is előfordulnak. A gyümölcsösök Gönc, Abaúj és a Bükkalja térségében, illetve kisebb települési és zártkerti foltokban jelennek meg.

Vizes felszínek: A Tisza, a Bodrog, a Sajó, a Hernád és mellékvízfolyásaik mellett holtágak, morotvák, víztározók, kavicsbánya-tavak, időszakos vízállások és kisebb mocsári élőhelyek találhatók. A tényleges vízfelületnél lényegesen nagyobb az a terület, amelynek ökológiai működését az időszakos vízborítás vagy a felszín alatti víz határozza meg.

Mesterséges felszínek: A beépített, ipari és közlekedési felszínek legerősebben Miskolc térségében, a Sajó-völgyben, valamint Kazincbarcika, Tiszaújváros és Ózd környezetében koncentrálódnak. A korábbi bányászati és nehézipari területeken jelentős kiterjedésű barnamezők, meddőhányók és tájsebek maradtak fenn.

12. ábra: Komplex felszínborítás típusok Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye területén



3.4.2.6.2 Területhasználat

A területrendezési terv alapján a vármegye mintegy 724 700 hektáros területének több mint fele mezőgazdasági, több mint egyharmada erdőgazdálkodási térség. Ezek a területi tervezésben alkalmazott övezeti besorolások, ezért nem azonosak a tényleges táji felszínborítással.

- Mezőgazdasági térség 371698 ha (51,3%)
- Erdőgazdálkodási térség 255812 ha (35,3%)
- Települési térség 56532 ha (7,8%)
- Vízgazdálkodási térség 12301 ha (1,7%)
- Sajátos és egyéb térségek 28350 ha (3,9%)

3.4.2.6.2.1 Mezőgazdasági területhasználat

A mezőgazdasági művelés alapvető feltételeit a domborzat, a talaj termőképessége, a vízháztartás, az erózióveszély és a megközelíthetőség határozza meg. A vármegye legkedvezőbb termőhelyei a Borsodi-

Mezőség északi részén, Mezőkövesd, Mezőcsát, Tiszaújváros, Mályi és Nyékládháza térségében, továbbá Szerencstől délre találhatók.

A Taktaköz, a Bodrogköz és a Borsodi-Mezőség déli része kevésbé egyértelműen alkalmas intenzív szántóföldi művelésre. Ezeken a mélyebb fekvésű területeken a belvízveszély, a kiszáradás, a szikesedés és az aszály akár ugyanazon tájrészleten is megjelenhet.

A mezőgazdaságot nagytáblás gabona-, kukorica-, napraforgó- és repcetermesztés, valamint kisebb területen gyümölcs-, szőlő- és gyepgazdálkodás jellemzi. A nagytáblás gazdálkodás gazdaságilag hatékony, de növeli a felszín homogenitását, a talajeróziót és az élőhelyek elszigetelődését.

A gyephasználat legfontosabb feltétele az állattartás és a rendszeres kaszálás vagy legeltetés fennmaradása. Ezek elmaradásakor a gyep magasfüvűvé válik, majd cserjésedni és erdősülni kezd. A folyamat tájképi és természetvédelmi szempontból egyaránt kedvezőtlen lehet.

3.4.2.6.2.2 Erdőgazdálkodás

Az erdőgazdálkodás elsősorban a hegy- és dombvidéki térségek meghatározó használata. Feltételeit a termőhely, a lejtés, a talajmélység, az erózióveszély, a természetvédelmi kijelölés és az erdő megközelíthetősége alakítja.

A vármegyei terv az erdősültség 33%-ról 35% fölé emelését irányozta elő. Az erdősítés azonban csak differenciáltan támogatható:

- indokolt lehet gyenge termőképességű és erózióveszélyes szántókon;
- kedvező lehet településvédelmi vagy ökológiai folyosó funkcióval;
- nem indokolt természetközeli gyepeken, sziklagyepeken és értékes ártéri élőhelyeken.

A tájvédelmi cél nem egyszerűen az erdőterület növelése, hanem a természetközeli erdőszerkezet, az őshonos fafajok, a folyamatos erdőborítás és az erdők közötti kapcsolatok erősítése.

3.4.2.6.2.3 Vízgazdálkodás

A folyószabályozás és az ármentesítés a Tisza, a Bodrog, a Sajó és a Hernád menti tájak használatát alapvetően átalakította. Az egykori árterek jelentős része szántóföldi művelésbe került, miközben a mélyebb területek vízjárási adottságai megmaradtak.

A jelenlegi területhasználat egyik legfontosabb feltétele a víz rendelkezésre állása. A túl gyors vízelvezetés növeli az aszályérzékenységet, rontja a vizes élőhelyek állapotát, és csökkenti a táj természetes árvízcsillapító képességét. A vízvisszatartás ezért nemcsak természetvédelmi, hanem mezőgazdasági és településbiztonsági kérdés.

3.4.2.6.2.4 Települési, ipari és közlekedési használat

A települési és ipari területek fejlődését elsősorban a völgyek, a közlekedési kapcsolatok és a történetileg kialakult ipari központok határozzák meg. A szűk völgyekben a lakó-, ipari, közlekedési és ökológiai funkciók ugyanazért a térért versenyeznek.

A gazdaságfejlesztés során elsődlegesnek indokolt tekinteni a barnamezős területek újrahasznosítását. A zöldmezős ipari és kereskedelmi fejlesztések termőföldet foglalnak el, növelik a burkolt felületeket, valamint tovább szűkíthetik a Sajó- és Hernád-völgy ökológiai folyosóit.

3.4.2.6.3 Tájszerkezet

A vármegye tájszerkezete több, egymástól jól elkülönülő, de vízfolyásokkal és közlekedési tengelyekkel összekapcsolt rendszerből áll.

3.4.2.6.3.1 Erdős hegyvidéki tájszerkezet

A Bükk, az Aggteleki-karszt és a Zempléni-hegység szerkezetét nagy erdőtömbök, kisebb gyepek, völgyek, patakok, hegyi települések és közlekedési nyomvonalak alkotják. A tájszerkezet viszonylag természetközeli, de az erdőgazdálkodási utak, közutak, turisztikai létesítmények és települések helyenként fragmentálják.

3.4.2.6.3.2 Mozaikos dombvidéki agrártáj

A Cserehát, a Putnoki-dombság és Abaúj egyes területein kisebb szántók, rétek, legelők, erdőfoltok, cserjések, gyümölcsösök és aprófalvak váltakoznak. Ez a finom szemcsézettség nagy élőhelyi és tájképi változatosságot eredményez.

A népességcsökkenés és a gazdálkodás felhagyása miatt azonban a táj mozaikossága egyszerűsödik. A kisebb parcellákat cserjések, majd fiatal erdők foglalják el, miközben a könnyebben művelhető földeken táblakoncentráció történik.

3.4.2.6.3.3 Síkvidéki agrártáj

A Borsodi-Mezőség, Harangod és a Hernád–Sajó síkja nagytáblás mezőgazdasági térség. A táj szerkezetét kevés erdőfolt, fasor, árok, csatorna, település és közlekedési vonal tagolja. A megmaradt mezsgyék, gyepsávok és vízfolyások ökológiai szerepe ezért különösen nagy.

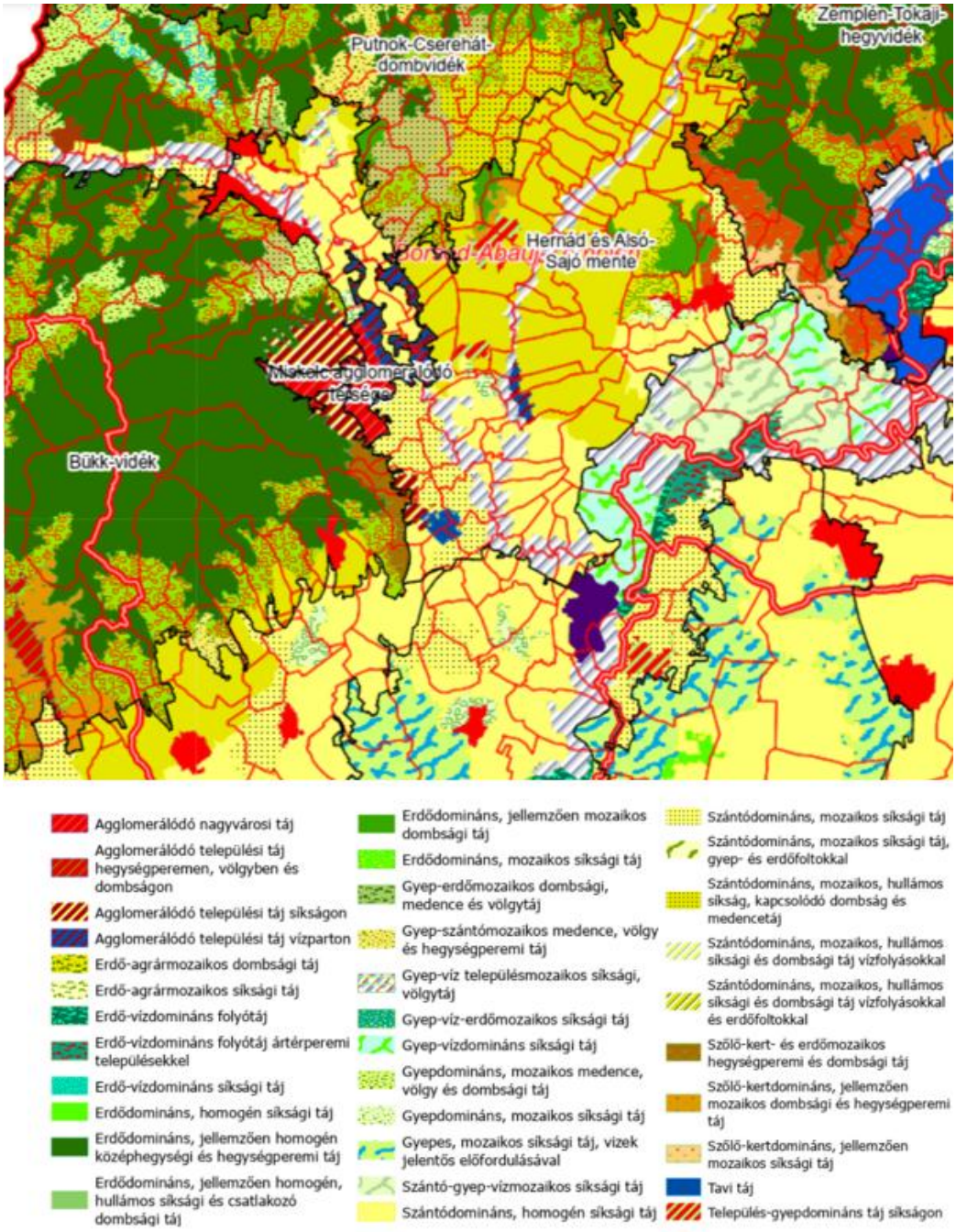
3.4.2.6.3.4 Ártéri tájszerkezet

A Bodrogzug, a Taktaköz, a Bodrogköz és a Tisza menti területek tájszerkezete eredendően dinamikus. A folyóágak, holtágak, ártéri erdők, nedves gyepek, szántók és települések rendszerét a vízjárás alakította. Az ármentesítés következtében a táj állandóbbá és mezőgazdaságilag intenzívebbé vált, miközben természetes változatossága csökkent.

3.4.2.6.3.5 Városi-ipari tájszerkezet

A Sajó-völgyben Miskolc, Sajószentpéter, Kazincbarcika és a köztes települések, ipari területek, utak és vasutak összetett urbanizált tengelyt alkotnak. A beépítés a völgyfenékre koncentrálódik, így a vízfolyás menti ökológiai kapcsolat sok helyen beszűkül vagy megszakad.

13. ábra: Tájkarakter típusok a vizsgált területen



3.4.2.6.4 Tájkép

A vármegye tájképe rendkívül változatos. A fő tájképi karaktereket a következők adják:

- a Bükk fennsíkjai, erdős hegyláncai és karsztformái;
- az Aggteleki-karszt sziklás, erdő-gyep mozaikos felszínei;
- a Zempléni-hegység vulkáni vonulatai, erdői és várhegyei;
- a Cserehát lankás, aprófalvas kultúrtája;
- Tokaj-Hegyalja szőlőhegyei, pincéi és történeti települései;
- a Bodrogzug és a Tisza mente vízjárta síkságai;

- a Borsodi-Mezőség nyílt agrártája;
- a Sajó-völgy városi-ipari tája.

A tájkép minőségét nemcsak a természeti adottságok, hanem a tájhasználat folytonossága is meghatározza. Tokaj-Hegyalján például a szőlőművelés maga is a védett tájkép része. A művelés felhagyása, a nagy támfalak, csarnokok, napelemparkok vagy tájidegen lakóépületek megjelenése a kultúrtáj vizuális egységét veszélyeztetheti.

A hegy- és dombvidéki tájakon a gyepek beerdősülése a kilátópontok, látványkapcsolatok és hagyományos nyitott tájterek eltűnéséhez vezethet. A síkvidéki térségekben ezzel szemben a nagy táblaméretek, a fasorok hiánya és a vonalas infrastruktúra növeli a tájkép egyhangúságát.

Jelentősebb tájképi konfliktusforrások:

- külszíni bányák, meddőhányók és ipari romterületek;
- nagyméretű ipari és logisztikai csarnokok;
- településszéli rendezetlen gazdasági területek;
- távvezetékek és közlekedési folyosók;
- tájidegen erdőállományok;
- szabályozatlan zártkerti beépítés;
- érzékeny domb- és hegyoldalakon megjelenő energetikai létesítmények.

3.4.2.6.5 Táji értékek

A vármegye táji értékei természeti, kultúrtörténeti és használati értékek összekapcsolódásából származnak.

3.4.2.6.5.1 Természeti értékek

Kiemelt jelentőségűek:

- az Aggteleki-karszt barlangjai és karsztfelszínei;
- a Bükk erdői, sziklagyepei, forrásai és víznyelői;
- a Zempléni-hegység erdői és vulkáni felszínformái;
- a Bodrogzug és a Tisza árterének vizes élőhelyei;
- a Borsodi-Mezőség szikes és ártéri gyepei;
- a Cserehát és a Putnoki-dombság gyep-erdő mozaikjai;
- a Sajó, a Hernád, a Bodrog és mellékvízfolyásaik ökológiai folyosói.

A vármegyét az Aggteleki, a Bükki és kisebb részben a Hortobágyi Nemzeti Park érinti. Jelentős a Zempléni és a Borsodi-Mezőség Tájvédelmi Körzet, valamint a Natura 2000 hálózat kiterjedése.

3.4.2.6.5.2 Kultúrtörténeti értékek

A legjelentősebb kultúrtáji értékek a történelmi borvidékhez kapcsolódó szőlők, pincék, települések, amelyek a történeti közlekedési útvonalakon keresztül egységes tájrendszert alkotnak.

További értékek:

- várak és várromok, például Diósgyőr;
- történeti településmagok;
- hagyományos pincefalvak és pincesorok;
- kőkeresztek, kápolnák, temetők és határjelek;

- hagyományos gyümölcsösök és szőlőhegyek;
- régi malmok, hidak és vízgazdálkodási emlékek;
- bányászati és ipartörténeti örökség.

A táji értékek védelme nem korlátozható az egyedileg védett objektumokra. Fontos a környezetük, a hozzájuk vezető történeti útvonalak, a látványkapcsolatok és a hagyományos területhasználat megőrzése is.

3.4.2.6.6 Területrendezés

A területrendezés vármegyei szinten a nagy területfelhasználási kategóriákat, az infrastruktúra-hálózatokat és a térségi övezeteket hangolja össze. A táj szempontjából különösen fontos övezetek:

- az országos ökológiai hálózat magterületei, folyosói és pufferterületei;
- a kiváló és jó termőhelyi adottságú szántóterületek;
- az erdők és erdőtelepítésre javasolt területek;
- a tájképvédelmi terület;
- a vízminőség-védelmi és vízgazdálkodási területek;
- az árvízi és belvízi veszélyeztetettségű térségek;
- a világörökségi és történeti táji területek;
- az ásványi nyersanyagvagyon által érintett térségek.

A területrendezés fő tájvédelmi feladata a nagy összefüggő természeti rendszerek és a köztük lévő kapcsolatok biztosítása. Ennek során össze kell hangolni az erdőgazdálkodást, a mezőgazdaságot, a vízgazdálkodást, a természetvédelmet, az iparfejlesztést, az energetikát és a közlekedést.

Borsod-Abaúj-Megye Területrendezési Terve meghatározta a tájképvédelmi területek övezetét. Az övezetben az alábbi településeknek van területi érintettsége: Sajógalgóc, Sajókaza, Szuhakálló, Múcsony, Boldva, Kazincbarcika, Berente, Varbó, Parasznya, Radostyán, Sajókápolna, Sajóbábony, Sajókeresztúr, Onga (csak a Hernád völgye), Gesztely, Hernádkak, Mályi, Nyékládháza, Emőd, Sajópetri.

3.4.2.6.7 Térszerkezet

A vármegye térszerkezetét a domborzat és a folyóvölgyek mellett erősen alakítja Miskolc központi szerepe, a Sajó-völgyi városias-ipari tengely, valamint az országos és nemzetközi közlekedési kapcsolatok.

Legfontosabb térszerkezeti elemek

- **Miskolc és várostérsége:** a vármegye legfontosabb népességi, gazdasági és közlekedési központja.
- **Sajó-völgyi ipari-urbanizált tengely:** Miskolc–Sajószentpéter–Kazincbarcika irányában koncentrált beépítéssel.
- **Tiszaújvárosi gazdasági térség:** erős ipari és logisztikai funkcióval.
- **Ózd térsége:** történetileg ipari központ, jelentős barnamezős örökséggel.
- **Tokaj–Szerencs–Sárospatak térsége:** borászati, kulturális és turisztikai tengely.
- **Abaúj, Cserehát és Bodrogköz:** aprófalvas, alacsonyabb népsűrűségű periférikus térségek.
- **Hegységi turisztikai térségek:** Bükk, Aggteleki-karszt és Zempléni-hegység.
- **Folyóvölgyi ökológiai tengelyek:** Tisza, Bodrog, Hernád és Sajó.

A térszerkezet egyik alapvető konfliktusa, hogy a közlekedési, ipari és települési fejlesztések ugyanazokban a völgyekben koncentrálódnak, amelyek a vízhálózat és az ökológiai folyosók számára is

meghatározók. A Sajó- és Hernád-völgyben ezért minden új fejlesztésnél vizsgálni kell a keresztirányú és hosszirányú ökológiai kapcsolatok fenntarthatóságát.

3.4.2.6.8 A Völgytervvel közvetlenül érintett települések táji jellemzése

Vizsgálatunk a csatlakozó települések, valamint Szirmabesenyő teljes közigazgatási területére terjedt ki.

A települések a Bükk északi és keleti előterétől a Sajó völgyén és a Hernád–Sajó hordaléksíkján keresztül a Miskolctól délre fekvő kavicsteraszos agrártérségig húzódnak. A vizsgálati terület ezért nem tekinthető egységes tájnak: erdős hegyvidéki, dombvidéki, folyóvölgyi, agrár-, városi és ipari tájak szorosan összekapcsolódó rendszere.

14. táblázat: Táji egységek a Völgytervhez csatlakozott települések területén

Táji egység	Jellemző települések	Meghatározó karakter
Bükk északi és keleti előtere	Miskolc, Varbó, Parasznya, Radostyán, Sajóbábony, Sajókápolna	Erdős hegy- és dombvidék, patakvölgyek, gyepek
Sajó-völgyi városi-ipari tengely	Miskolc, Sajókeresztúr, Sajószentpéter, Berente, Kazincbarcika, Szirmabesenyő	Folyóvölgy, ipar, vasút, közút és sűrű beépítés
Dombvidéki agrár- és erdőperem	Múcsony, Sajókaza, Sajóivánka, Sajógalgóc, Szuhakálló, Boldva, Sajóvámos, Sajópálfala	Mozaikos erdő–gyep–szántó rendszer
Hernád–Sajó síkja és déli agrártérség	Arnót, Onga, Gesztely, Hernádkak, Sajópetri, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Hejőkeresztúr, Hejőpapi, Emőd	Nagytáblás szántók, teraszok, vízfolyások, bányatavak

A terület északnyugat–délkelet irányban fokozatosan alacsonyodik. Nyugati és északnyugati részeit erdős hegy- és dombvidék, középső sávját a Sajó völgye, keleti és déli részét sík vagy enyhén hullámos hordalékkúpok, folyóteraszok és alföldi jellegű felszínek alkotják.

Varbó, Parasznya és Radostyán közigazgatási területén a tagolt domborzat, az erdők és a patakvölgyek határozzák meg a tájhasználatot. A lejtőkön az erdőgazdálkodás, a völgytalpakon és a települések körül a rét-, legelő- és kisebb szántóhasználat jellemző. Sajóbábony és Sajókápolna átmenetet képez a dombvidéki és a Sajó-völgyi táj között.

A Sajó mentén Miskolctól Kazincbarcikáig szélesebb és szűkebb völgyszakaszok váltakoznak. A sík völgyfenék kedvezett a települések, az ipar, a vasút és a főutak kialakulásának. Ugyanez a sáv azonban a folyó ártere, vízgazdálkodási tere és ökológiai folyosója is, ezért itt a legerősebb a területhasználati verseny.

Arnót, Onga, Gesztely és Hernádkak környezetében a Hernád és a Sajó hordaléksíkjai alakítják a tájat. Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Hejőkeresztúr, Hejőpapi és Emőd térségében síkvidéki szántók, kavicsteraszok, bányatavak, közlekedési területek és terjeszkedő települési-gazdasági felszínek váltakoznak.

3.4.2.6.8.1 Felszínborítás

3.4.2.6.8.1.1 Erdők és fás felszínek

Az összefüggő erdőborítás elsősorban a Bükk előterében és a Sajó-völgyet nyugatról kísérő dombvidéken jelenik meg. Legjelentősebb területei Miskolc nyugati, bükki része, Varbó, Parasznya és

Radostyán dombvidéke, Sajóbábony és Sajókápolna nyugati pereme, továbbá Sajókaza, Sajógalgóc, Sajóivánka, Kazincbarcika és Múcsony magasabb fekvésű részei.

A természetközeli és gazdasági rendeltetésű lombos erdők mellett akácosok, fenyvesek, elegyes állományok, erdőfelújítások és spontán fásodó területek is előfordulnak. A fás felszínek a meredek lejtőkön talajvédelmi, a patakvölgyekben vízvédelmi, a városok környezetében pedig rekreációs, levegőtisztaság-védelmi és mikroklíma-szabályozó szerepet töltenek be.

A felhagyott gyepek cserjésedése és spontán beerdősülése ugyan növeli a fás borítást, de csökkentheti a hagyományos táj mozaikosságát és a nyílt élőhelyek területét. Új erdősítés ezért elsősorban gyenge termőképességű, erózióveszélyes szántókon indokolt, természetközeli gyepeken nem.

3.4.2.6.8.1.2 Szántóterületek

A szántóborítás a Sajótól keletre, valamint Miskolctól délre válik dominánssá. Nagyobb, összefüggő szántóföldi térségek találhatók Arnót, Onga, Gesztely, Hernádkak, Boldva, Sajóvámos, Sajópálfala, Sajópetri, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Hejőkeresztúr, Hejőpapi és Emőd területén, továbbá Sajókaza, Múcsony és Szuhakálló alacsonyabb térszínein.

A felszínborításra többnyire nagytáblás, gépesített szántóföldi művelés jellemző. A nagy táblákon belül kevés a tartós természetközeli felszín, ezért a mezsgyék, fasorok, vízelvezető árkok, patakparti növénysávok, kis gyepfoltok és időszakos vízállások jelentősége aránytalanul nagy.

A használat feltételei eltérők. A magasabb teraszokon jobb a művelhetőség és kisebb a vízkockázat; a Sajó és a Hernád mélyebb síkjain árvíz- vagy belvízérzékenység, a dombvidéki szántókon vízerózió, a nyílt síkvidéki táblákon defláció és aszály jelenthet korlátot.

3.4.2.6.8.1.3 Gyepek, rétek és legelők

A gyepek elsősorban a dombvidéki települések, a folyóvölgyek és a településszegélyek mozaikos felszínei. Fontos előfordulási területeik Varbó, Parasznya és Radostyán völgytalpi rétjei és domboldali gyepei, Sajókápolna, Sajógalgóc és Sajóivánka gyepterületei, Boldva és Sajóvámos vízfolyásokhoz kapcsolódó rétjei, valamint a Sajó menti nehezebben művelhető vagy időszakosan vízjárta területek.

3.4.2.6.8.1.4 Vizek és vízhez kötődő felszínek

A fő vízfolyás a Sajó, amelyhez a Hernád, a Szinva, a Hejő, valamint több bükki és dombvidéki kisvízfolyás rendszere kapcsolódik. Kiemelt elemek a Sajó medre és hullámtere, a Hernád Gesztely és Hernádkak környezetében, a Szinva miskolci szakasza, a Varbó–Parasznya–Radostyán felől érkező patakok, a Hejő vízrendszere és a Mályi–Nyékládháza térség kavicsbánya-tavai.

A nyílt vízfelületnél jóval nagyobb azoknak a felszíneknek a kiterjedése, amelyek működését az időszakos vízborítás vagy a magas talajvíz határozza meg. A túl gyors vízelvezetés egyszerre növeli az aszályérzékenységet, rontja a nedves élőhelyek állapotát és csökkenti a táj természetes árvízcsillapító képességét.

A Mályi–Nyékládháza térség bányatavai mesterséges eredetük ellenére jelentős tájképi, rekreációs és részben ökológiai elemek.

3.4.2.6.8.1.5 Települési és mesterséges felszínek

A mesterséges felszínek legnagyobb koncentrációja Miskolcon és a Sajó-völgyi településláncban található. Miskolc beépített területe nyugaton a bükki völgyekbe, keleten és délen a Sajó síkja felé terjeszkedik. Arnót, Kistokaj, Mályi és részben Onga a miskolci várostérség szuburbanizációs hatása alatt áll.

Sűrű városi beépítés Miskolcon és Kazincbarcikán, jelentős ipari felszín Miskolc, Sajóbábony, Sajószentpéter, Berente és Kazincbarcika térségében található. Ezekhez kertvárosi, agglomerációs és falusias lakóterületek, közúti és vasúti folyosók, bányászati felszínek, valamint felhagyott vagy alulhasznosított üzemi területek kapcsolódnak.

A beépítés elsősorban a sík, jól megközelíthető és közművesíthető területeket érinti, amelyek gyakran jó minőségű termőföldek, vízjárta területek vagy ökológiai folyosók is. A zöldmezős terjeszkedés ezért többféle, egymást erősítő táji veszteséget okozhat.

3.4.2.6.8.2 Területhasználat

3.4.2.6.8.2.1 Mezőgazdaság

Az intenzív szántóföldi gazdálkodás legkedvezőbb feltételei Onga, Gesztely, Hernádkak, Sajópetri, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Hejőkeresztúr, Hejőpapi és Emőd térségében vannak. A gazdálkodást az ár- és belvízveszély, a dombvidéki erózió, a nyílt táblák deflációja, az aszály, valamint a települési és ipari terjeszkedés korlátozza.

A dombvidéki településeken a kisparcellás gazdálkodás visszaszorulása a szántók, kaszálók és gyümölcsösök felhagyásához vezet. Itt az extenzív gyepgazdálkodás, a hagyományos gyümölcsösök fenntartása és az agrárerdészeti használat lehet tájvédelmi szempontból kedvező a területhasználati változások folyamatán belül.

3.4.2.6.8.2.2 Erdőgazdálkodás

Az erdőgazdálkodás fő területe Miskolc és Kazincbarcika bükki része, Varbó, Parasznya, Radostyán és a Sajó-völgy nyugati dombvidéke. Feltételeit a meredekség, a termőhely, a természetvédelmi érintettség, az erózióveszély és a közjóléti igények alakítják. Miskolc környezetében az erdők kiemelt rekreációs, levegőtisztaság-védelmi és mikroklíma-szabályozó értékűek.

3.4.2.6.8.2.3 Ipar, gazdasági területek és bányászat

A hagyományos ipari tengely a Sajó völgyében húzódik. Miskolc, Sajóbábony, Sajószentpéter, Berente és Kazincbarcika területén aktív ipari üzemek, korszerű gazdasági-logisztikai területek, felhagyott vagy részben hasznosított telephelyek, meddőhányók és kiterjedt közlekedési infrastruktúra egyaránt jelen vannak.

A barnamezős területek újrahasznosítása elsőbbséget érdemel a zöldmezős fejlesztésekkel szemben. A felhagyott bányaterületeken az élőhely-helyreállítás, a rekreáció, a vízvisszatartás, a gyepesítés vagy erdősítés és – megfelelő környezeti állapot esetén – a gazdasági újrahasznosítás egyaránt szóba jöhet.

3.4.2.6.8.2.4 Rekreáció

A rekreáció Miskolc bükki területein, Varbó és a Bükk előterében, valamint a Mályi–Nyékládháza tavaknál koncentrálódik. A fő konfliktus az illegális gépjárműhasználat, a taposás, a hulladék, a tópartok túlzott beépítése és a természetes partszakaszok visszaszorulása.

3.4.2.6.9 Tájszerkezet

A térség tájszerkezetét az erdős hegy- és dombvidéki háttér, a Sajó és Hernád folyóvölgye, valamint a Miskolctól délre és keletre fekvő agrársík együttese határozza meg.

3.4.2.6.9.1 A Sajó, mint szerkezeti tengely

A Sajó völgye egyszerre ökológiai folyosó, részben természetes, részben mesterséges árvízi elöntési terület, tájképi elem és települési-ipari tengely. Miskolc, Sajókeresztúr, Sajószentpéter, Berente és

Kazincbarcika között lakóterületek, ipari üzemek, vasútvonalak és főutak sűrűsödnek. A folyó menti ökológiai kapcsolat több szakaszon fennmaradt, de helyenként jelentősen beszűkült. Az ökológiai folyosó funkció megtartása és lehetőség szerinti erősítése érdekében az alábbi fő szempontokat kell figyelembe venni a terület- és településfejlesztés területén:

- a még beépítetlen folyóparti és ártéri sávok megtartása;
- az ártéri növényzet helyreállítása;
- a keresztező műszaki létesítmények ökológiai átjárhatóságának biztosítása, a már meglévők javítása;
- az ipari és barnamezős területek folyó felőli zöldítése.

3.4.2.6.9.2 Táji elemek kapcsolata

A nyugati dombvidékről a Sajó felé futó patakok és zöldsávok kötik össze az erdőtömböket a folyóvölggyel. Varbó, Parasznya, Radostyán, Sajókápolna és Sajóbábony térségében ezek a kapcsolatok különösen fontosak. A Sajótól keletre a Boldva és Hernád felé húzódó agrártájon a patakpartok, fasorok, mezsgyék és települési zöldfelületek alkothatják a zöldinfrastruktúra alapját, amelyet nagyfokú fragmentálódás veszélyeztet.

Két ellentétes homogenizációs folyamat zajlik: a síkvidéken a szántóföldi táblák összevonása és a mezsgyék eltűnése, a dombvidéken pedig a művelés felhagyása, a cserjésedés és a beerdősülés. Mindkettő csökkenti a hagyományos agrártáj mozaikosságát.

3.4.2.6.9.3 Tájkép

A Völgy-tervhez csatlakozott települések az alábbi tájképi karakterrel jellemezhető csoportokba tartoznak. A nagyobb területű települések több csoportba is besorolásra kerültek.

15. táblázat: Tájképi karakterek a Völgytervhez csatlakozott települések területén

Tájképi karakter	Területi megjelenés	Fő érték és konfliktus
Erdős bükki előtér	Miskolc nyugati része, Varbó, Parasznya, Radostyán, Kazincbarcika bükki külterülete	Erdős hegyoldalak, patakvölgyek és rétek; konfliktus a nyílt terek beerdősülése és a hegyoldali beépítés.
Sajó-völgyi ipari táj	Miskolc, Sajókeresztúr, Sajószentpéter, Berente, Kazincbarcika, részben Szirmabesenyő	Ipari örökség és markáns völgyi háttér; konfliktusok a barnamezők, csarnokok és közlekedési folyosók.
Nyílt agrártáj	Arnót, Onga, Gesztely, Hernádkak, Sajópetri, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Hejőkeresztúr, Hejőpapi, Emőd, részben Szirmabesenyő	Nagy látótávolság; konfliktus a vizuális homogenitás és a településszéli gazdasági beépítés.
Mozaikos dombvidéki kultúrtáj	Sajókaza, Sajóivánka, Sajógalgóc, Szuhakálló, Múcsony, Boldva	Erdő–gyep–szántó mozaik; konfliktus a felhagyás és az inváziós növényzet.

A tájkép minőségét a domborzat és a felszínborítás mellett a területhasználat folytonossága határozza meg. Fő konfliktusforrások a külszíni bányák és meddőhányók, a nagyméretű ipari-logisztikai csarnokok, a rendezetlen településszegélyek, a távvezetékek, a zártkerti beépítés, valamint a tájképi szempontból érzékeny területeken elhelyezett energetikai létesítmények.

3.4.2.6.9.4 Táji értékek és ökoszisztéma-szolgáltatások

A legfontosabb természeti táji értékek a Bükk előterének erdői, a dombvidéki gyepek és erdő–gyep átmenetek, a Sajó és a Hernád ökológiai folyosója, a kisvízfolyások és forráskörnyezetek, a folyó menti ártéri erdők és nedves gyepek, a Mályi–Nyékládháza térség vízfelületei, valamint a települések közötti még beépítetlen zöldsávok.

Ezek az elemek nemcsak élőhelyek, hanem vízszabályozási, erózióvédelmi, mikroklíma-szabályozási, szénmegkötési, beporzási, rekreációs és kulturális szolgáltatásokat is nyújtanak. Az erdők szolgáltatási potenciálja a Bükk előterében, a vízszabályozásé a Sajó–Hernád rendszerben, az élelmiszer-termelésé pedig a déli és keleti agrártérségekben a legerősebb.

Kultúrtörténeti értéket képviselnek a történeti településmagok, templomok és temetők, pincesorok és felhagyott szőlőhegyek, út menti keresztek, kápolnák, hagyományos gyümölcsösök, történeti hidak és vízhasználati emlékek, továbbá az ipar- és bányatörténeti létesítmények. A helyi táji- és kultúrtörténeti értékek jellegét és számát az érintett településeken található egyedi tájértékek jellemzik. Az egyedi tájértékek bemutatását az 5. melléklet tartalmazza.

3.4.2.7 Épített környezet

A vizsgált 30 település épített környezete rendkívül változatos. A településegyüttesben történeti falvak, mezővárosi eredetű központok, ipari és bányászati települések, modern városrészek, valamint a miskolci nagyvárosi környezet alkotnak összefüggő térségi rendszert. Az épített környezet karaktere szorosan kapcsolódik a Sajó, a Hernád, a Bódva és a Hejő völgyéhez, továbbá a Bükk előterének domborzati és táji adottságaihoz.

A kisebb települések történeti szerkezetét jellemzően az út menti, szalagtelkes, oldalhatáron álló beépítés határozza meg. A településképet a főutcák, a templomok köré szerveződő központok, a hagyományos lakóházak, gazdasági épületek, kerítések, kapuk, fasorok és temetők együttese formálja. Számos településen még felismerhető a történeti telekosztás és a fésűs beépítési rend, ugyanakkor az új lakóterületek, az épületállomány átépítése és a településszéli gazdasági fejlesztések fokozatosan átalakítják a hagyományos karaktert. Különösen Arnót, Kistokaj, Hernádkak, Mályi, Nyékládháza és Onga esetében jelentős a Miskolc közelségéből származó szuburbanizációs nyomás.

A települések egyik meghatározó városképi jellemzője az **épületállomány magassági tagolódása**. A kisebb községek lakóterületein az egyszintes, illetve tetőtér-beépítéses családi házak dominálnak. Ezek jellemző épületmagassága megközelítőleg 3,5–5,5 méter, gerincmagasságuk általában 6–9 méter között alakul. Az újabb kertvárosi területeken a kétszintes vagy nagyobb tetőtér-beépítésű lakóépületek miatt a jellemző épületmagasság helyenként 5–7 méterre növekszik. A településközpontok intézményei és történeti kúriái többnyire 5–8 méter magasak, míg a templomtornyok gyakran 20–35 méteres magasságukkal uralják a települési sziluettet. Emiatt a templomok látványának és a hozzájuk vezető látványtengelyeknek a megőrzése különösen fontos.

Miskolc, Kazincbarcika, Sajószentpéter és részben Sajóbábony, Múcsony, Berente, Nyékládháza és Onga városiasabb területein az épületmagasságok lényegesen változatosabbak. A történeti és zártsorú városi beépítés többnyire 7–15 méter magas, jellemzően két–négy szintes épületekből áll. A 20. századi lakótelepeken a négy–tíz szintes tömbök dominálnak, amelyek hozzávetőleg 12–33 méteres épületmagasságot képviselnek. Miskolcon egyes toronyházak és magasabb lakóépületek ezt is meghaladják. Kazincbarcika városképének egyik sajátossága a tervezett városszerkezet, a széles

közterek és a középmagas lakóépületek együttese, míg Miskolcon a történeti belváros, az avasi domboldal, a lakótelepek és az ipari területek összetett magassági rendszere érvényesül.

3.4.2.7.1 Ipari területek térségi rendszere

A térség épített környezetének különösen meghatározó elemei az ipari és gazdasági területek. A legnagyobb összefüggő ipari zónák Miskolc, Kazincbarcika, Berente, Sajóbábony, Sajószentpéter és Múcsony térségében találhatók. Ezek kialakulása elsősorban a bányászathoz, a kohászathoz, a gépiparhoz, a vegyiparhoz és az energiaellátáshoz kötődik. Az ipari területek szerkezetét nagyméretű telektömbök, csarnoképületek, üzemi utak, vasúti kapcsolatok, kémények, technológiai tornyok, tartályok, csővezetékek és jelentős burkolt felületek határozzák meg.

Miskolc esetében a Diósgyőr–Vasgyár térség történeti ipari együttese, továbbá az északi, keleti és déli gazdasági területek egyaránt jelentősek. A Vasgyár és a DIGÉP egykori területén fennmaradt csarnokok, erőművi épületek, műhelyek, igazgatási és közösségi épületek ipartörténeti értéket képviselnek, miközben több területen a használaton kívüli vagy leromlott állomány, a környezeti terhelés és a barnamezős rehabilitáció igénye a meghatározó. A város újabb ipari parkjaiban ezzel szemben nagyméretű, könnyűszerkezetes gyártó- és logisztikai csarnokok jellemzők.

Kazincbarcika és Berente ipari területei szorosan összekapcsolódnak. A vegyipari létesítmények, technológiai építmények, energetikai rendszerek, tartályok és csőhidak, csőcsordák a Sajó-völgy egyik legkarakteresebb ipari táját alkotják. Sajóbábonyban a vegyipari üzemterület, Sajószentpéteren és Múcsonyban pedig a bányászati és ipari múlt maradványai, valamint az ezekhez kapcsolódó lakó- és intézményterületek meghatározók. Az egykori bányásztelepek, munkáslakások, kultúrházak, iskolák és sportlétesítmények az ipari termeléshez kapcsolódó társadalmi örökség részei.

3.4.2.7.2 Ipari épületek magassága és tájképi, településképi hatása

Az ipari csarnokok jellemző épületmagassága általában 6–15 méter, a nagyobb gyártó- és raktárépületeké 10–20 méter. A technológiai tornyok, kémények, silók, hűtőtornyok és egyéb üzemi berendezések 20–60 métert, kivételes esetekben ennél nagyobb magasságot is elérhetnek. Ezek az elemek nemcsak az ipari terület belső képét, hanem a települések távolabbról érzékelhető sziluettjét is meghatározzák. A Sajó-völgy síkabb térszínein a magas technológiai építmények és kémények különösen nagy távolságból láthatók.

A kisebb települések határában megjelenő új gazdasági területek más karaktert képviselnek. Arnót, Mályi, Nyékládháza, Kistokaj, Hejőkeresztúr, Hernádkak, Onga és Emőd térségében elsősorban kereskedelmi, szolgáltató, raktározási, logisztikai és könnyűipari létesítmények jelennek meg. Ezek többnyire 5–12 méter magas, nagy alapterületű csarnokok, amelyek léptékük, világos vagy erős színű burkolatuk, reklámfelületeik és kiterjedt parkolóik miatt jelentős településképi hatással járhatnak. Elhelyezésüknél ezért kiemelt követelmény a lakóterületektől való megfelelő elválasztás, a tömeg tagolása, a visszafogott színhasználat, a tájba illesztés és a többszintes növényállománnyal kialakított takarás.

3.4.2.7.3 Örökségi értékek

A térség kiemelkedő örökségi értékei közé tartoznak az egyházi épületek. Különösen jelentős Boldva Árpád-kori temploma és egykori bencés monostora, Sajókaza középkori eredetű református temploma és Radvánszky-kastélya, Sajópálfala görögkatolikus kegytemploma, Sajószentpéter református

nagytemploma, valamint Miskolc avasi, belvárosi és diósgyőri emlékrendszere. A templomok mellett kastélyok, kúriák, parókiák, tájházak, temetői emlékek, útszéli keresztek és kisebb szakrális építmények gazdagítják az értékállományt.

Az épített környezethez jelentős régészeti örökség is társul. A folyóteraszok, dombhátak, történeti településmagok és várhelyek az őskortól a középkorig terjedő megtelepedés emlékeit őrzik.

A településegyüttes legfontosabb feladata a történeti településszerkezet, a hagyományos utcaképek, a templomtornyok látványkapcsolatai, a kastély- és kúriaegyüttesek, valamint az ipari és modern építészeti örökség összehangolt megőrzése. Az új ipari és gazdasági épületek léptékét, magasságát és tájképi megjelenését a települési sziluett, a lakóterületek és a védett értékek figyelembevételével szükséges meghatározni.

3.4.2.7.4 Műemlékvédelem, helyi értékek védelme

A műemlékvédelem eredményessége az országos védelem, a helyi településképi védelem, a tulajdonosi fenntartás és a fejlesztési finanszírozás összehangolásától függ. Az országosan védett műemlékeknél a védett telek, tartozék, műemléki környezet és látványkapcsolat egyaránt vizsgálandó. A helyi védelemnek olyan értékeket kell lefednie, amelyek országos szinten nem feltétlenül kiemelkedők, a település karakteréhez azonban nélkülözhetetlenek.

3.4.2.7.5 A Völgytervben nevesített ingatlanok műemlékvédelmi érintettségének vizsgálata

A nevesített ingatlanok közül egyedül a Miskolc - Gömöri pályaudvar 4582 hrsz-ú ingatlan esetében került azonosításra műemlékvédelmi érintettség. A Miskolc – Gömöri pályaudvar eklektikus épülete egyedileg védett műemlék (műemléki törzsszáma: 10333, azonosítója: 2929), amely a környezeti vizsgálattal érintett 4582 hrsz.-ú ingatlanon áll. Az észak-déli hossztengelyű épület Pfaff Ferenc tervei alapján 1898–1899-ben épült. Az Állomás utcai utcafronton, szabadon álló, szimmetrikus alaprajzú földszintes, palafedésű épület. Két sarok és középső része a főhomlokzatból előre ugrik. Ezeken a részeken sátortető vasrácsos díszítéssel. Az összekötő szárnyak nyeregtetősek. Az egész épület dísztéglával borított. A főbejárat az épület középtengelyébe nyílik, félköríves, osztott aprószárnyakkal. A bejáratok fölött 3 körablak közöttük pilaszterek. A körablakok fölött MÁV címer. Az oldalszárnyak ablakai félköríves záródásúak. A peront öntöttvas tartóoszlopokon nyugvó esőtető fedi. A Völgy terv részeként a Gömöri pályaudvart konkrétan érintő változtatás még nem ismert, de vasútvonali szerepköréből adódóan minden bizonnyal a vasútvonali pályaszakasz korszerűsítése és gyorsforgalmi képességének megteremtése valószínűsíthető, amely a Gömöri pályaudvar ún. felvételi épületét közvetlenül nem kell, hogy érintse.

Az esetleges közvetett érintettség kapcsán fontos kikötni, hogy a vasúti beruházás a műemléket semmilyen formában nem roncsolhatja, és nem károsíthatja, hiszen a Gömöri pályaudvar vasúti pályaszakasza az épülettől északra és délre közvetlenül is megközelíthető.

A nevesített ingatlanok közül helyi szintű védettség szintén Miskolc területén került azonosításra:

- **23965/24 hrsz**: Diósgyőri Gépgyár (DIGÉP Ipari park) volt DIGÉP „Nagyedző” üzem és „Nyugati Erőmű” épületei (2 db épület)
- **23365/43 hrsz**: Diósgyőri Acélipari Művek (DAM) „Hámor” Nagykovácsműhely épülete, Hűtőtornyok, Turbókompresszor gépház, Tűzállótégla gyár, Mozdonyszín épülete, volt

„Csavargyár” épülete, volt „Középhengermű”, volt „Keleti Erőmű”, volt „Egyedi Gépgyár”, vasúti felépítménygyártó műhely, Hivatalház (11 db épület)

3.4.2.7.6 A Völgytervben nevesített fejlesztési területek régészeti adatszolgáltatással járó vizsgálata

A Stratégiai Környezeti Vizsgálat során lefolytatott régészeti adatszolgáltatáshoz felhasznált források, adatbázisok:

- Herman Ottó Múzeum Adattára (továbbiakban Adattár),
- Örökségvédelmi Nyilvántartási Rendszer (továbbiakban ÖVNYR).

16. táblázat: A régészeti adatszolgáltatás során azonosított lelőhelyek, fejlesztési területenként

Kutatott terület elhelyezkedése	Lelőhely megnevezése	Lelőhely azonosítója	Jellege	Korszak(ok)
Barcikai Ipari Park	Kazincbarcika-Felsőbarcika, ref. templom	58613	templom, telep	késő Árpád-kor, késő középkor
	Kazincbarcika-Felső-Rétek	39143	telep	őskor
	Kazincbarcika-Felső-Rétek II.	61578	telep	őskor, Árpád-kor, késő középkor
	Kazincbarcika-Felső-Rétek III.	61580	telep	őskor, Árpád-kor, késő középkor
Berente híd	A területen és annak 200 m-es pufferzónájában jelenleg nincs ismert régészeti lelőhely.			
BorsodChem	A területen és annak 200 m-es pufferzónájában jelenleg nincs ismert régészeti lelőhely.			
Sajó-völgyi Zöld Ipari Park	Kazincbarcika-Berentei hőerőmű	15977	temető	újkor
Sajóbábonyi Vegyipari fejlesztési terület	Sajóbábony Vegyiművek	16261	őslénytani lelet, temetkezés	késő vaskor – kelta, ismeretlen kor
Déli Potenciális fejlesztési zóna	Emőd – M30 autópálya 3. sz. főút közötti összekötő út területe	16528	szórvány	ismeretlen
	Emőd - M30-as autópálya 3-as főút 66. sz. lelőhely	16529	telep	őskor, bronzkor
	Emőd – M3-as autópálya bekötő szakasz (M30) 36. sz. lelőhely	16537	telep, temető	őskor, bronzkor-füzesabonyi kultúra, bronzkor-halomsíros kultúra, késő bronzkor
	EmődM3-as autópálya, 37.sz. lelőhely	16538	szórvány	bronzkor
	Emőd – Bagolyváridűlő V	72395	telep	középső neolitikum, középkor
	Emőd - Karola szőlők	89293	telep	kora bronzkor, középső bronzkor
	Emőd - Kis-forrás	90763	telep	középkor, késő középkor
	Emőd - Bagolyvártól északra	90756	telep nyom	népvándorláskor

Kutatott terület elhelyezkedése	Lelőhely megnevezése	Lelőhely azonosítója	Jellege	Korszak(ok)
	Emőd - Bagolyvártól keletre	90767	telep nyom	középső neolitikum
	Emőd - Rigós-ér	76257	telep nyom	késő rézkor – badeni kultúra, római kor - szarmata
	Emőd - Csörszárok	34867	erődítés	római kor
Innovinia- Sajópetri	Sajópetri - Homokbánya	16285	falu	Árpád-kor, késő középko
	Sajópetri - Sajópetri Tsz	47048	telep	középkor, kora újkor
	Sajópetri - Tanya-dűlő	47709	telep	Árpád-kor
	Sajópetri - Tanya-dűlő II.	96453	telep	őskor, Árpád-kor, késő középkor
	Sajópetri - Gazdák-földje Nyugat	bejelentés alatt		
Innovinia - Szirmabesenyő	Miskolc - Repülőtér I.	16753	temető - telep	kora neolitikum, középső neolitikum, kora vaskor – szkíta, népvándorláskor, honfoglalás, későkor középkor, kora újkor
	Szirmabesenyő - Homokbánya	36100	temető	népvándorláskor, kora avarkorgermán, kora népvándorláskor, középkor
	Szirmabesenyő - Sajóra járó-dűlő	92147	telep	késő középkor, kora újkor
Csemetekert	Sajóecseg - Kövecses	57806	szórvány	őskor, népvándorláskor
	Sajóecseg – Kövecses 2.	57733	telepnyom	őskor, népvándorláskor
DIGÉP	Miskolc-Király-domb	16736	szórvány, telepnyom	kora vaskor
Miskolc DAM bekötő vágány	Miskolc - Hejőcsabai temetőtől északra	83521	telepnyom	őskor, ismeretlen kor
HCM	Miskolc - cementgyár	16731	szórványlelet, telep, temetkezés	őskor, középső bronzkor, késő vaskor, honfoglalás kor
INPARK	Miskolc - Pesti út keleti oldala	71343	szórvány, telepnyom, telep	őskor, középső neolitikum, késő bronzkor
	Miskolc - Hejő mellett 3. lelőhely	83363	telepnyom, telep, temetkezés	középső neolitikum, késő bronzkor – Kyjatice, kora vaskor – szkíta, Árpád-kor

Kutatott terület elhelyezkedése	Lelőhely megnevezése	Lelőhely azonosítója	Jellege	Korszak(ok)
	Miskolc - Hejő mellett 1. lelőhely	85713	telepnyom	középkor
	Miskolc-Hejő mellett 2. lelőhely	85715	telepnyom	őskor, középkor
INPARK vasúti kapcsolat	Miskolc - Pesti út keleti oldala	71343	szórvány, telepnyom, telep	őskor, középső neolitikum, késő bronzkor
	Miskolc - Hejő mellett 3. lelőhely	83363	telepnyom, telep, temetkezés	középső neolitikum, késő bronzkor – Kyjatice, kora vaskor – szkíta, Árpád-kor
	Miskolc - Hejő mellett 1. lelőhely	85713	telepnyom	középkor
	Miskolc-Hejő mellett 2. lelőhely	85715	telepnyom	őskor, középkor
DAM	A területen és annak 200 m-es pufferzónájában jelenleg nincs ismert régészeti lelőhely.			
Gömöri pályaudvar	Miskolc - Lovassági laktanya	16756	temető	újkor
Moveo Park	A területen és annak 200 m-es pufferzónájában jelenleg nincs ismert régészeti lelőhely.			

A nevesített fejlesztési területek régészeti vizsgálata alapján az **Innovinia - Sajópetri** területén és a **Déli potenciális fejlesztési zóna** tervezett területén való régészeti lelőhelyek pontos kiterjedése jelenleg nem ismert, ezért a vizsgált területen a **régészeti örökség védelme érdekében a földmunkákkal járó munkavégzés** az örökségvédelmi szakértők álláspontja szerint **nem javasolt.**

3.4.2.7.7 A Völgytervhez csatlakozott települések barnamezős területei és rozsdaövezetei

Barnamezős területnek tekinthető az a korábban beépített, ipari, bányászati, közlekedési, honvédelmi, mezőgazdasági üzemi vagy más gazdasági célra használt terület, amelynek eredeti funkciója megszűnt vagy jelentősen visszaszorult, és amely jelenleg üresen áll, alulhasznosított, leromlott állapotú, esetleg környezeti kármentesítést igényel. A barnamezős területek ismételt hasznosítása azért előnyös, mert mérsékli a zöldmezős beruházások és a termőföldek igénybevételét. Ezt az elvet az országos építésügyi szabályozás is rögzíti.

A „rozsdaövezet” általában nagyobb kiterjedésű, összefüggő, erősen leromlott ipari vagy közlekedési területet jelent. Ez nem azonos automatikusan a jogszabály alapján kijelölt „rozsdaövezeti akcióterület” fogalmával.

A vizsgált települések a Miskolc–Sajó-völgy–Kazincbarcika egykori nehézipari és bányászati tengelyéhez, illetve annak mezőgazdasági–elővárosi környezetéhez tartoznak. Ennek megfelelően három eltérő területtípus különíthető el:

1. **Nagy kiterjedésű ipari rozsdaövezetek:** Miskolc, Sajókeresztúr, Sajószentpéter, részben Kazincbarcika, Berente és Sajóbábony.
2. **Bányászati eredetű, széttagolt barnamezők:** Múcsony, Varbó, Parasznya, Radostyán, Szuhakálló és részben Sajókápolna.
3. **Kisebb, mezőgazdasági üzemi vagy közlekedési barnamezők:** a többi község és kisváros egykori tsz-majorjai, gépállomásai, raktárai, vasúti rakodói és közműtelepei.

A vármegye fejlesztési dokumentumai a barnamezős területek kataszterezését és elsődleges újrahasznosítását támogatják, ugyanakkor új ipari és logisztikai területek kialakításával is számolnak. Ez különösen fontos ott, ahol a működő iparterületek és a ténylegesen felhagyott területek egymás mellett találhatók.

A nagy ipari barnamezők többnyire a Sajó-völgy közlekedési tengelyei mellett helyezkednek el. Előnyük a vasúti és főúti kapcsolat, az ipari közművek megléte és a nagy, egybefüggő telekméret. Hasznosításukat ugyanakkor nehezíti:

- a talaj és a felszín alatti víz lehetséges szennyezettsége;
- azbesztet vagy más veszélyes anyagot tartalmazó épületszerkezetek;
- ipari hulladékok és meddőanyagok;
- a tulajdonviszonyok széttagoltsága;
- a bontás és infrastruktúra-korszerűsítés magas költsége;
- a lakóterületek közelsége;
- az árvízi és belvízi érintettség;
- az ipari örökség megőrzése és a gazdasági hasznosítás közötti konfliktus.

A kisebb települések agrárbarnamezői kevésbé szennyezettek, de rendszerint rosszul közművesítettek, gyenge minőségű bekötőúttal rendelkeznek, épületeik pedig műszakilag elavultak. Ezek alkalmasak lehetnek helyi vállalkozói telephely, raktár, mezőgazdasági feldolgozó, közösségi gazdaság, napelemtelep vagy településüzemeltetési udvar kialakítására.

A barnamezős területek településenkénti rövid jellemzését a **6. melléklet** tartalmazza.

3.4.2.8 Zaj- és rezgéshelyzet

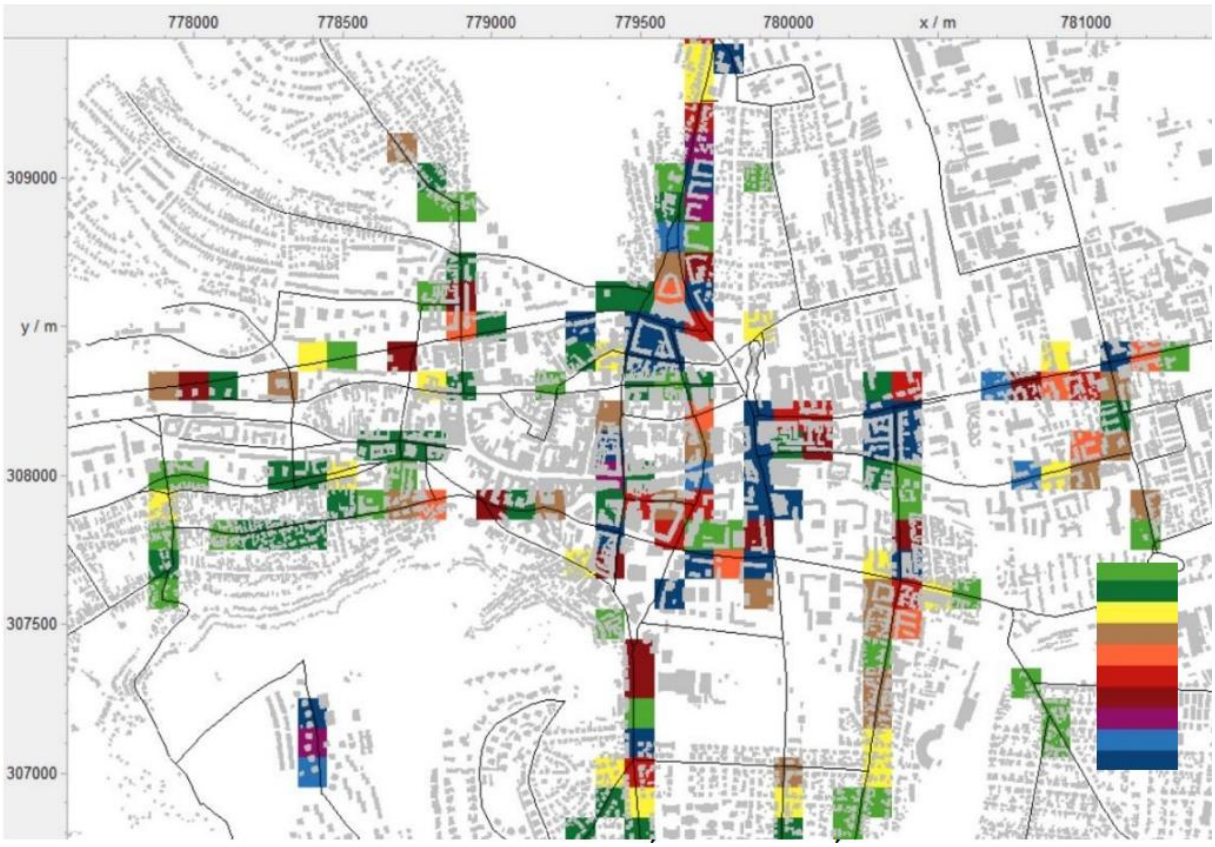
3.4.2.8.1 Közúti zaj

A rendkívül nagy forgalmat bonyolító, de a lakott területeket elkerülő M3 autópálya és az autópályát a nemzetközi határátkelőhellyel, Tornyosnémetivel összekötő M30 autópálya, illetve a Sajószentpétert és Berentét tehermentesíteni hivatott – előbbieknél jóval kisebb forgalmú - 260-as másodrendű főút zajkibocsátása különösen a közelben lévő, a BSNZAV-hez csatlakozott települések (pl. Emőd, Hejőpapi, Hejőkeresztúr, Nyékládháza, Mályi) háttérterhelésében meghatározó, azonban **a fő problémát a települések belterületén áthaladó, nagy forgalmú első- és másodrendű főutak jelentik**. Különösen a **3-as, a 26-os, a 306-os, a 35-ös és 37-es főút, valamint a 2519-es és a 3605-ös mellékutak bizonyos szakaszai,** melyeken naponta akár 10 000-nél is több személygépkocsi/kistehergépkocsi és/vagy 1000 feletti tehergépjármű halad el. Ilyen nagyságrendű forgalom az úthoz közel eső védendő épületeknél korábbi számításaink szerint nagy valószínűséggel az – új építésű, illetve rekonstrukcióval érintett utakra vonatkozó – határértékek feletti zajszintek kialakulásához vezet. A térség úthálózatát és az országos közutak forgalmi adatait lásd a **3. melléklet**ben. A nagy zajterhelést támasztják alá a vizsgált területre vonatkozóan készült stratégiai zajtérképek[43] is.

[43] A stratégiai zajtérkép nem a tényleges zajhelyzet átfogó ábrázolása, hanem kizárólag a stratégiai tervezés szempontjait meghatározó jelentősebb zajforrások külön-külön megjelenített számbavétele. Számított adatokon alapul és éves átlaghelyzetet mutat be. A stratégiai küszöbértékek közlekedési zajforrások esetén Lden= 63 dB,

Miskolcra, mint 100 000 főnél népesebb településre stratégiai zajtérkép készítési kötelezettség vonatkozik. A legutóbb 2018-ban elkészült stratégiai zajtérkép[44], és az ez alapján 2019-ben összeállított intézkedési terv[45] alapján a vármegye székhelyen egész nap 55 dB feletti zajszinttel érintett 64000 lakos (ezen belül 70-75 dB közötti zajszint érint 3700 főt), éjszaka pedig 50 dB feletti zajszinttel érintett 52000 fő (ezen belül 65-70 dB közötti zajszinttel érintett 400 fő.) A küszöbérték (közlekedési zaj esetében egész nap 63 dB, éjszaka 55 dB) feletti terheléssel érintett lakosok számát megszorozva a küszöbérték feletti terhelés mértékével áll elő a konfliktus nagyságáról, súlyosságáról informáló érintettségi mutató. Ennek eredményét mutatja be a következő ábra. Az érintettségi mutató alapján lehatárolható közúti zajjal terhelt kritikus miskolci útszakaszok nagy területet érintenek, felsorolásuk a 2. melléklet ben található meg.

14. ábra: Miskolc belvárosának érintettségi térképe[46]



A szín a zöldtől a kékig a súlyosságról ad információt.

Léjjel = 55 dB, mely értékek nem feleltethetőek meg a hatósági eljárások alapjául szolgáló határértékeknek. A stratégiai küszöbértéket meghaladó zajterhelésű területek a konfliktussal terhelt területek, melyeket a stratégiai küszöbérték meghaladásának mértékét feltűntető konfliktustérképeken ábrázolnak.

[44] https://zajterkepek.hu/media/Miskolc_dokumentacio_1783.pdf

[45] https://2015-2019.kormany.hu/download/c/73/d1000/Miskolc%20IT%202019.pdf

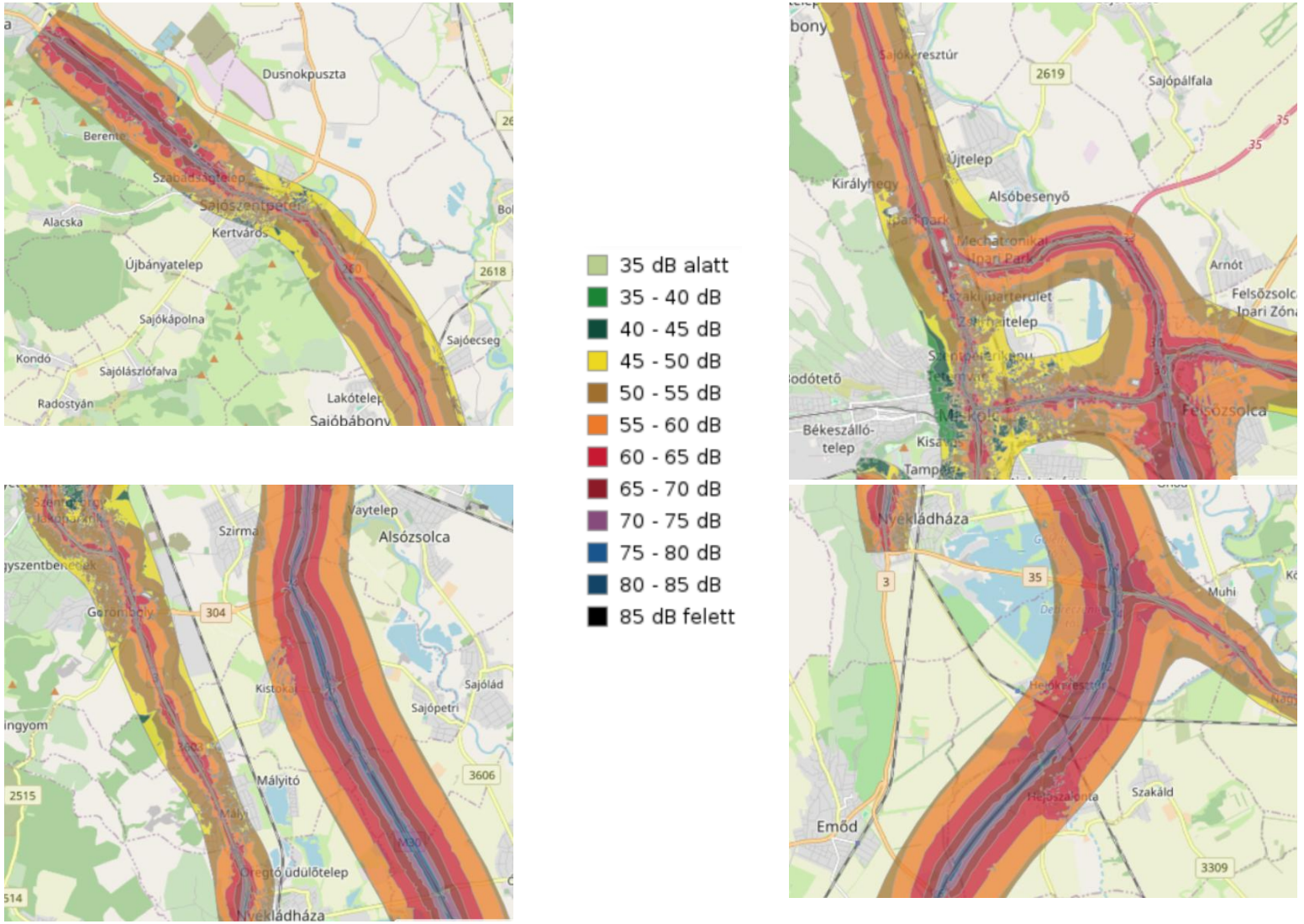
[46] Forrás: https://2015-2019.kormany.hu/download/c/73/d1000/Miskolc%20IT%202019.pdf

Stratégiai zajtérkép készítési kötelezettség vonatkozik továbbá az évi 3 millió jármű áthaladásánál nagyobb forgalmat lebonyolító országos közutakra – a térségben ezek és a Völgytervben vizsgálandó általuk érintett települések az alábbiak:

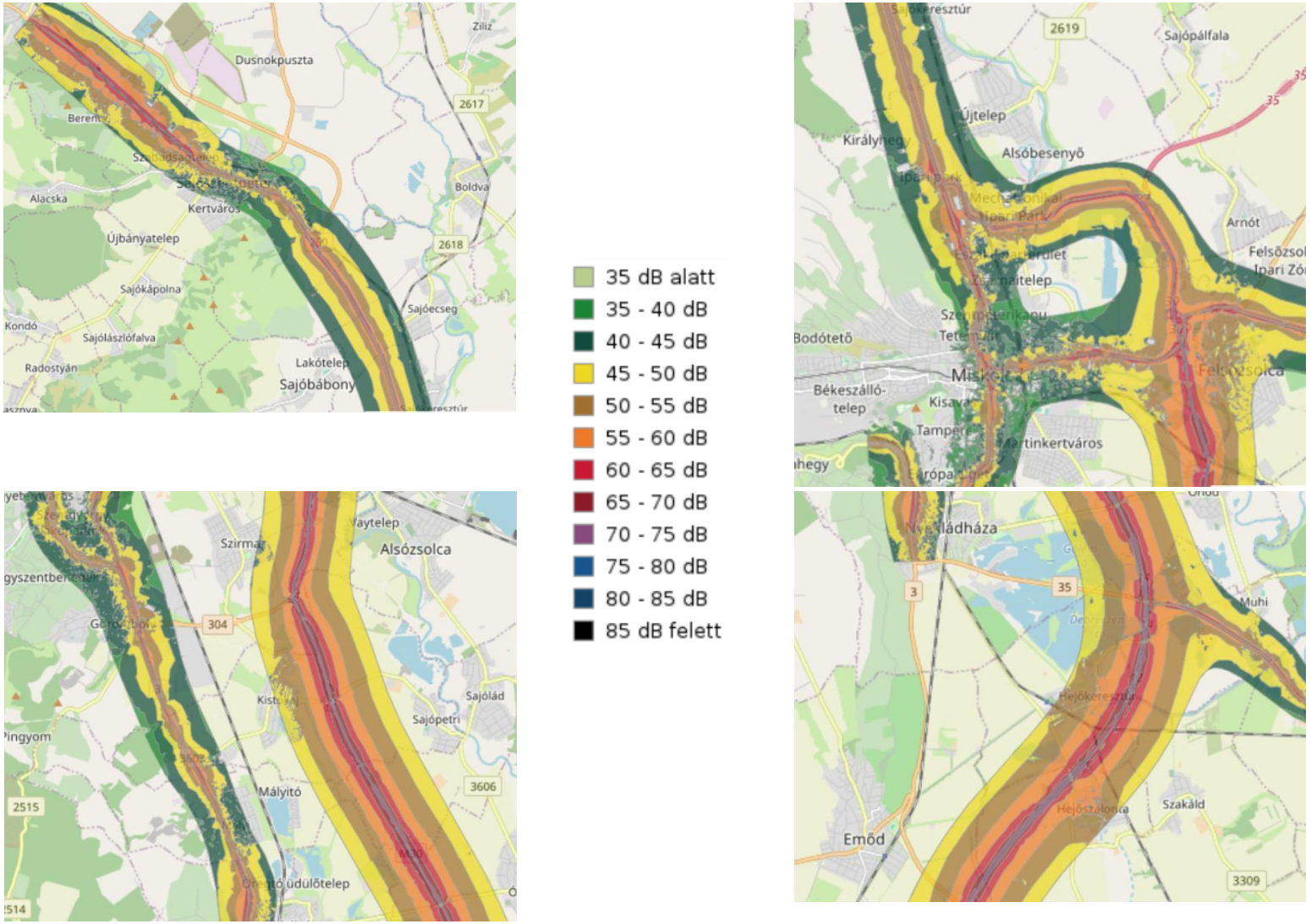
- M3 autópálya: Emőd, Hejőpapi
- M30 autópálya: Emőd, Hejőkeresztúr, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Sajópetri
- 3-as számú elsőrendű főút: Arnót, Kistokaj, Mályi, Miskolc, Nyékládháza, Onga
- 26-os számú másodrendű főút: Berente, Kazincbarcika, Miskolc, Sajókeresztúr, Sajószentpéter, Szirmabesenyő
- 35-ös számú másodrendű főút: Hejőkeresztúr
- 37-es számú másodrendű főút: Gesztely, Hernádkak, Onga
- 2519-es számú mellékút: Miskolc
- 3605-ös számú mellékút: Miskolc

A IV. ciklusban, 2021-ben készült zajterhelési zajtérképek vizsgált területre eső szakaszát egész nap (Lden) és éjjel (Léjjel) vonatkozásában, valamint a konfliktus térképeket a leginkább érintett települések vonatkozásában az alábbi, az Elektronikus Levegő- és Zajvédelmi Adattárból származó kivágatokon mutatjuk be.

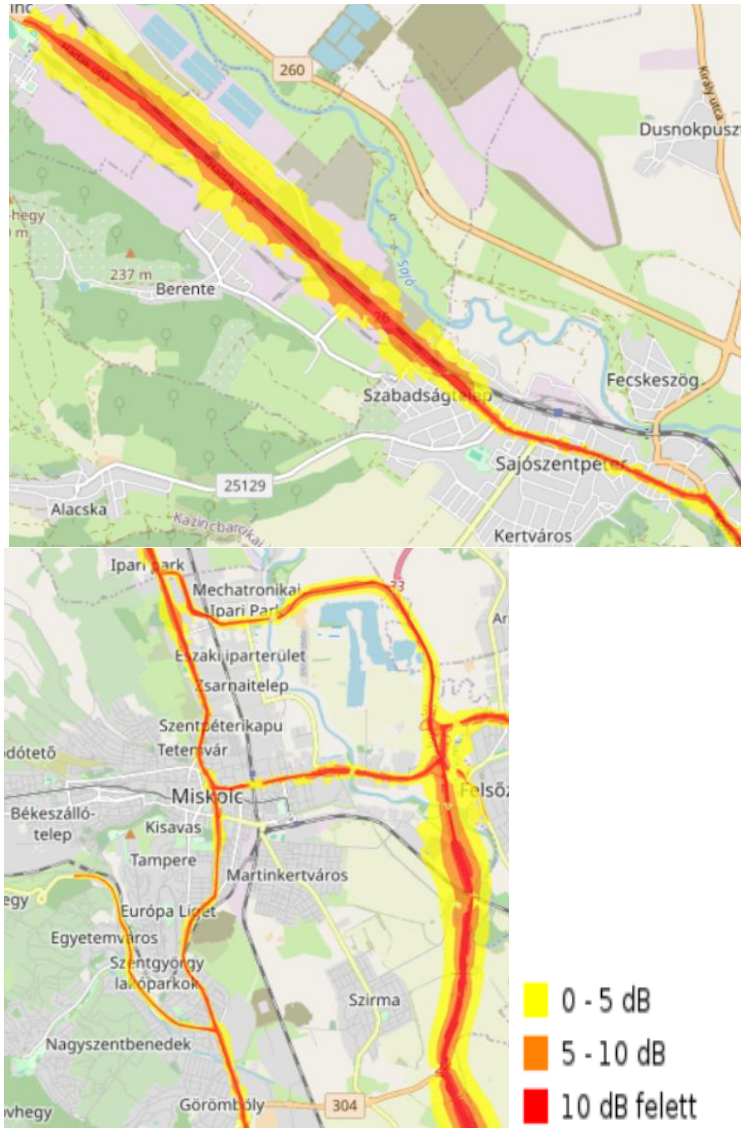
15. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak zajterhelési zajtérképe egész nap (Lden)

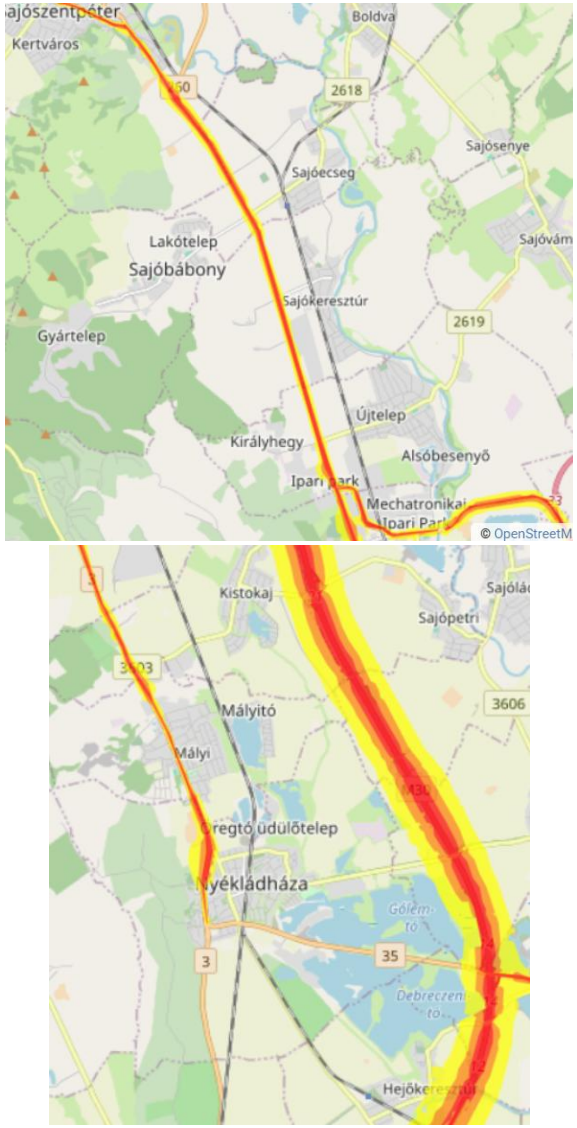


16. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak zajterhelési zajtérképe éjjel (Léjjel)



17. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak konfliktustérképe egész nap (Lden)





18. ábra: A vizsgált térség nagyforgalmú közútjainak konfliktustérképe éjjel (Léjjel)



3.4.2.8.2 Vasúti zaj

A Völgyterv környezeti értékelése keretében vizsgált települések területét a következő vasútvonalak érintik:

- A MÁV Budapestet Sátoraljaújhellyel összekötő 80-as számú vasúti fővonala a térség meghatározó vasútvonala. Villamosított, Mezőzomborig kétvágányú. Nagy forgalmat - évente 30 000-nél több vonatszerelvény – bonyolít.
- a MÁV 90-es számú, Felsőzsolca és Hidasnémeti közötti összeköttetést biztosító vasútvonala: egyvágányú, villamosított, közvetlen kapcsolattal rendelkezik a szlovákiai Kassa felé.
- A MÁV 92-es számú Miskolc-Bánréve-Ózd vasútvonala: Sajószentpéterig kétvágányú, Kazincbarcikáig villamosított, ezt követően egyvágányú, nem villamosított vasútvonal. Eredetileg mellékvonalnak épült, a BorsodChem, (illetve Ózd felé is) teherforgalmat bonyolít.
- A MÁV Sajóecseg–Sajóbábony-vasútvonala: Sajóbábony ipari területének vasúti összeköttetését a 92-es számú vasútvonalból Sajóecsegnél kiágazó, egyvágányú, nem villamosított, kizárólag teherforgalmat bonyolító nagyvasúti szárnyvonal biztosítja.
- A MÁV 93-as számú vasútvonala egyvágányú, részben villamosított, kizárólag teherforgalmat bonyolító iparvágány, mely Miskolc-Rendező vasútállomás déli részén ágazik ki a 80-as számú vasútvonalból. Jelenleg gyakorlatilag használaton kívüli.
- A MÁV 94-es számú Sajóecseg–Hídvégardó vasútvonala: egyvágányú, nem villamosított vasútvonal. Sajóecsegig a 92-es számú vonallal közös pályán halad (a Völgyterv által érintett települések közül Sajókeresztúron és Szirmabesenyőn is a két vonal közös forgalma halad át). A vágány egészen az országhatárig (illetve még azon is túl) megy.
- 331-es számú vasútvonal: A Lillafüredi Állami Erdei Vasút Mahócai szárnyvonala. Mahóca és Farkasgödör-Örvénykő között. Eredetileg teherforgalom céljára létesítették, később személyforgalmat bonyolított, jelenleg csak alkalmi különvonatok használják.
- 330-as számú vasútvonal: A Lillafüredi Állami Erdei Vasút Miskolcról Lillafüreden át Garadnára vezető fővonala. Eredetileg teherforgalom céljára létesítették, jelenleg rendszeres turisztikai célú forgalmat bonyolít, dízelvontatással, illetve nosztalgia gőzmozdonyokkal.

19. ábra: A vizsgált terület vasúthálózati térképe[47]



Stratégiai zajtérkép készítési kötelezettség a vasútvonalak tekintetében a nagyforgalmú vasútvonalakra, azaz azon vonalakra, amelyeken évente 30 000-nél több vonatszerelvény halad át[48], vonatkozik. A vizsgált területen nagyforgalmúnak a MÁV 80-as számú, Budapest–Sátoraljaújhely-vasútvonala minősül, amely Emőd, Mályi, Miskolc, Nyékládháza és Miskolc településeket érinti, ezen belül Emőd, Miskolc (Martinkertváros) és Nyékládháza esetében lakott területeken halad keresztül.

A IV. ciklusban, 2021-ben készült zajterhelési zajtérképek vizsgált területre eső szakaszát egész nap (Lden) és éjjel (Léjjel) vonatkozásában, valamint a konfliktus térképeket a leginkább érintett települések vonatkozásában az alábbi, az Elektronikus Levegő- és Zajvédelmi Adattárból származó kivágatokon mutatjuk be.

A IV. ciklus zajcsökkentési intézkedési terveinek készítése még folyamatban van, ezért az előző, 2018-ban készült ciklus megállapításait ismertetjük az alábbiakban röviden.

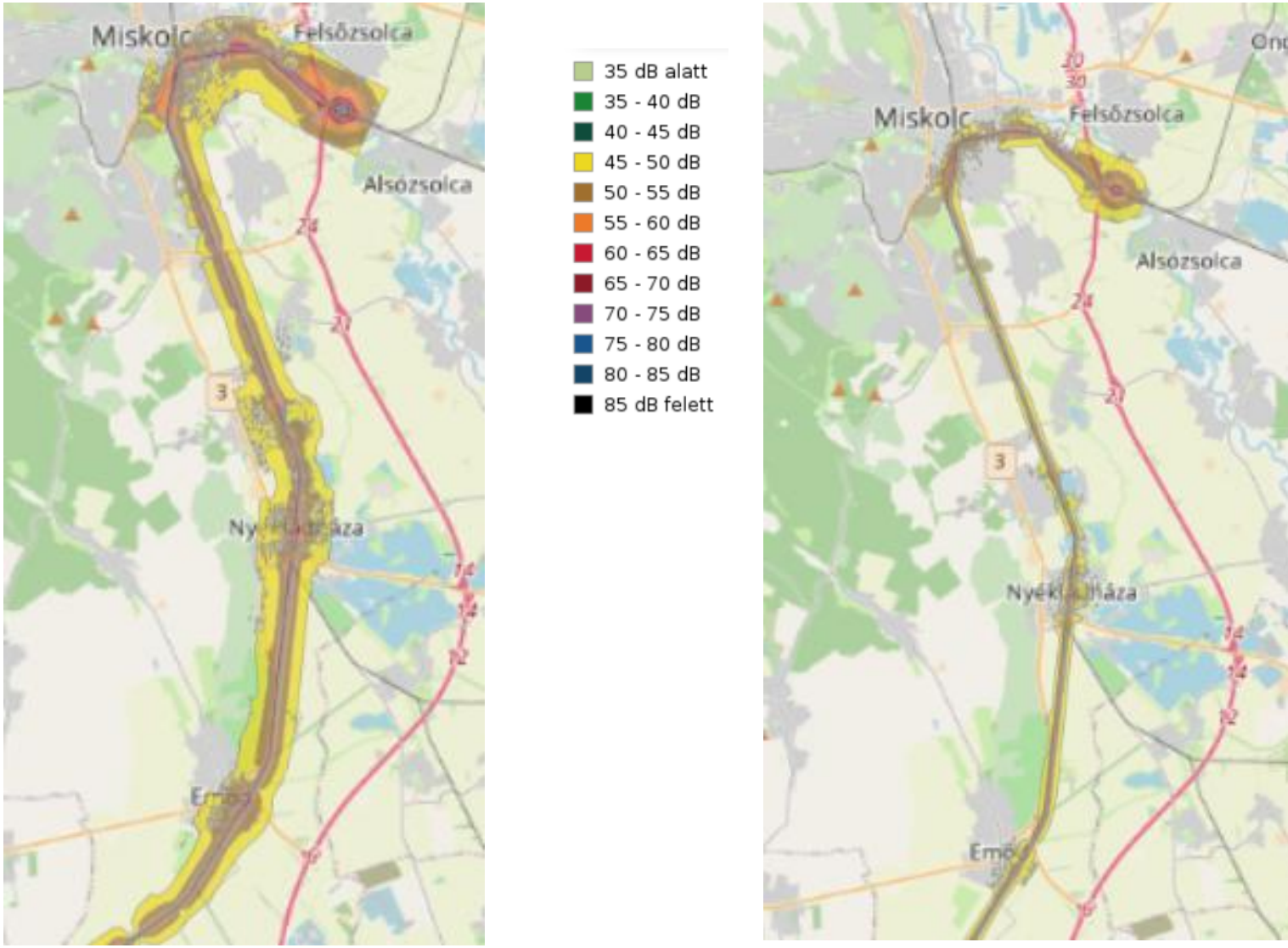
[47] Forrás: https://www.mavcsoport.hu/sites/default/files/upload/page/trkp_mav_palyahalozat_2026-08-01_a0.pdf

[48] A készítők figyelembe vették azokat az eseteket is, amikor több vonalszakasz részben párhuzamosan fut egymás mellett és ezek együttes forgalma haladja meg a 30 000 szerelvény/év értéket.

Miskolc vonatkozásában a vasútvonalak környezetében az egész napi zajterhelési szint jellemzően kisebb, mint 60 dB. 60-65 dB közötti zajterheléssel 200, 65 dB feletti zajterheléssel 100 lakóépület érintett. Egész nap vonatkozásában 55 dB feletti zajszinttel érintett 900 fő. Az éjszakai zajterhelés jellemzően 55 dB alatt marad, 55-60 dB közötti érték 100 lakóépületnél van. Éjszaka 50 dB feletti zajszinttel érintett 400 fő.

Emőd és Mályi esetében pedig a települések lakosságának mintegy 1%-a él konfliktussal terhelt területen. Egész nap 55 dB feletti zajterheléssel érintett Emődön 300, Mályiban 100, Nyékládházán 500 fő. Éjjel 50 -55 dB közötti zajterheléssel érintett Emődön és Mályiban 100-100 fő, Nyékládházán 300 fő. A konfliktussal terhelt területek mindhárom településen, mindenütt a vasútvonal mentén néhány tízméteres (max. 80 m) sávra koncentrálódnak. Mályi egyetlen szelvényét leszámítva a konfliktussal terhelt területeken a homlokzati zajterhelés nem éri el, illetve haladja meg egész nap a 73, éjjel a 65 dB-es értéket.

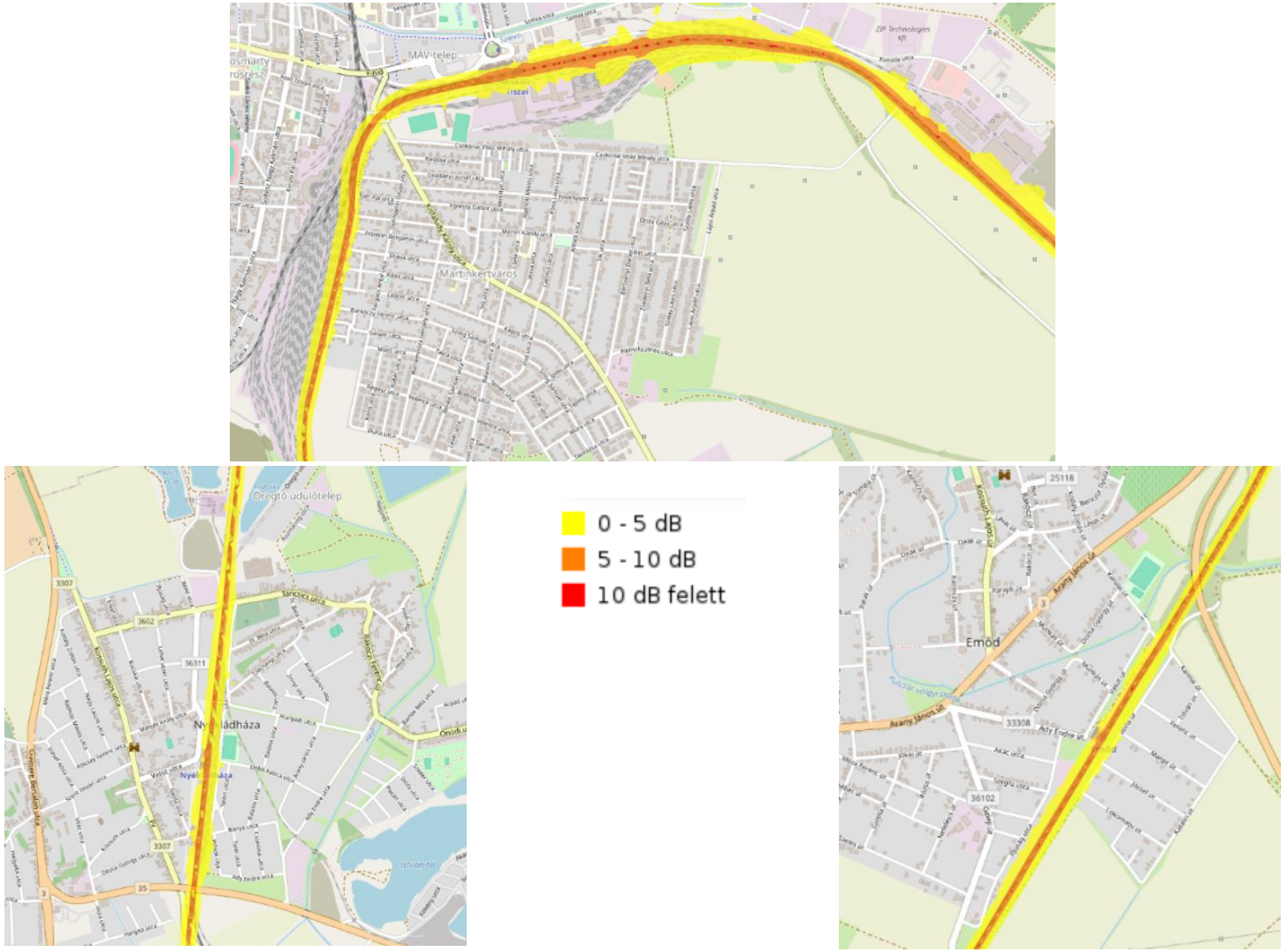
20. ábra: A 80-as számú vasútvonal vizsgált szakaszának zajterhelési zajtérképe Lden (balra) és Léjjel (jobbra)



21. ábra: Vasúti konfliktustérkép egész nap (Lden) Miskolc, Nyékládháza, Emőd



22. ábra: Vasúti éjszakai (Léjjel) konfliktustérkép Miskolc, Nyékládháza, Miskolc



3.4.2.8.3 Repülési zaj

A vizsgálati területen egyetlen repülőtér üzemel, Miskolcon. A város stratégiai zajtérképének készítése során megállapítást nyert, hogy sem a repülőtér[49], sem a légi folyosók környezetében nincsen légi forgalomtól eredő konfliktus; a védendő épületek környezetében a zajterhelés az egész napra vonatkozó 55 dB, illetve az éjjeli időszakban 50 dB alatt marad.

3.4.2.8.4 Üzemi zaj

Miskolcra, mint 100 000 főnél népesebb nagyvárosra stratégiai zajtérkép készítése kötelező. A legutóbbi, 2018-as stratégiai zajtérkép 1, az intézkedési terv már 3 IPPC-üzem vizsgálatát említi; a drótárugyár, a Hold utcai kombinált ciklusú fűtőturbinás erőmű és a Tatár utcai hőtermelő üzem. Üzemtől eredő konfliktust nem állapítottak meg; az üzemek környezetében lévő védendő épületek vonatkozásában az egész napra vonatkozó 55 dB-es és az éjszakai időszakra vonatkozó 50 dB-es küszöbérték nem kerül meghaladásra.[50]

A Kormányhivatal adatszolgáltatása alapján a **vizsgált, 30 település alkotta területen 28 telephely rendelkezik zajkibocsátási határértékkel**; **felük Miskolcon található (**egyikük a fenti drótárugyár), **négy Kazincbarcikán**, további nyolc település esetén pedig 1-2 érintett telephely van. Megjegyzendő, hogy öt zajkibocsátási határérték bányászati tevékenységhez kapcsolódik. Egyéb információ hiányában abból indulunk ki, hogy ezek a telephelyek megfelelnek a vonatkozó határértékeknek.

Az üzemek, ipari létesítmények kapcsolódó zajterhelés azonban még a határértékek betartása esetén is lehet panaszok kiváltója, különösen azon létesítmények, ipari területek esetén, melyek lakóterületek közelében, esetleg abba beékelődve találhatóak meg. Amennyiben ipari üzem védendő objektum közelében működik, különösen éjszakai üzem esetében, adódhatnak problémák (tipikusan problémás például a szellőző- és elszívóberendezések, kazánházak, kompresszorok, hűtőberendezések működtetése). Napjainkra ugyanakkor a lakott területek közé ékelődött, illetve a lakott területek által az idők során körbenőtt ipari területek okozta zajterhelés, illetve a lakosság zavarása jellemzően inkább már a létesítmények forgalmához kapcsolódik.

3.4.2.8.5 Egyéb zajforrások

A lakóterületi kis- és magánvállalkozások, szolgáltató tevékenység (ideértve a kapcsolódó forgalmat is) zajhatása a közvetlen környezet számára jelenthet zavarást, még akkor is, ha a zajterhelési határértékek betartásra kerülnek.

---

[49] Megjegyezzük, hogy a korábbi miskolci repülőtér a stratégiai zajtérkép készítését követően, 2022-ben bezárt, 2026 tavaszán azonban a korábbi területtől 800 m távolságban megnyitott az új, füves sportrepülőtér.

[50] Forrás: Miskolc Megyei Jogú Város 2018. évben megújított stratégiai zajtérképére épülő zajcsökkentési intézkedési terve, 2019 május. https://2015-2019.kormany.hu/download/c/73/d1000/Miskolc%20IT%202019.pdf, Miskolc Megyei Jogú Városra 2017 Stratégiai Zajtérkép Felülvizsgálata https://zajterkepek.hu/media/Miskolc_dokumentacio_1783.pdf

Kertvárosias, falusias beépítettségű területeken a kerti, illetve ház körüli tevékenységek (pl. a zöldfelület fenntartása), illetve városias környezetben is bizonyos háztartási tevékenységek lehetnek zajforrások.

A szórakoztató, vendéglátó létesítmények különösen akkor lehetnek zavaróak, ha a lakóházak (esetleg üdülőépületek) közé ékelődnek be. A zavarást jellemzően a hangosító berendezések, illetve a légkondicionáló és hűtőberendezések kültéri egységei okozzák.

Fentiekre általánosan érvényes, hogy különösen alacsony háttérterhelésű környezetben lehet feltűnő egy-egy ilyen tevékenység.

A szabadtéri zenés rendezvények, fesztiválok szintén lehetnek konfliktusok forrásai, ahogy egy-egy nagyobb volumenű, vagy hosszan elhúzódó építési-kivitelezési tevékenység is.

A mezőgazdasági tevékenységek – szezonális szántóföldi munkák - főképp a kisebb településeken lehetnek dominánsabb zajforrások, melyek azonban megítélhető, rendszeres zajterhelést nem okoznak.

Összességében a Völgyterv által érintett területen a közlekedés, azon belül is a közúti közlekedés a domináns zajforrás. Ugyanakkor a térségben a közlekedés és a nagyszámú ipari létesítmény léte szorosan összekapcsolódik; bizonyos útszakaszokon a forgalom meghatározó hányadát teszi ki az ipari létesítmények teherforgalma. Különösen a számottevőbb forgalommal, átmenő forgalommal – és ebből adódóan torlódásokkal - terhelt települések belterületi szakaszain, az úthoz közelebb eső védendő objektumoknál a forgalom okozta zajterhelés túllépheti - az új építésű, illetve korszerűsített utakra érvényes – határértékeket. Jóllehet a határértékek különböző tevékenységekre vonatkoznak és a stratégiai zajtérképek is külön-külön készülnek el az egyes forrástípusokra, a valóságban egy-egy helyszínen több teljesen különböző zajforrás is működik (működhet), melyek okozta zajterhelések még ha önmagukban meg is felelnek a vonatkozó határértékeknek, illetve alatta maradnak a releváns küszöbértékeknek, az egyénre kumuláltan hatnak, és ekképpen lehetnek végül akár komoly egészségügyi problémák, panaszok okai is.

3.4.2.8.6 Rezgésterhelés

Az előzőekben ismertetett zajforrások a zaj, illetve rezgés sajátosságaiból adódóan egyúttal rezgésforrások is. A fentebb leírtak alapján a **(közúti) közlekedésből származó rezgésterhelés** érdemel kiemelt figyelmet a vizsgált területen.

A gépjárművek elhaladása által a talajban keltett rezgések a járművek gumiabroncsai és az útfelület egyenetlenségei közötti kölcsönhatás következtében keletkező dinamikus erőhatások következtében jönnek létre; a folyamatban a jármű sebessége és paraméterei (súlya, rugózási rendszere) mellett az útfelület minősége (egyenetlenségei) a dominánsak. (A forgalom nagysága a rezgéscsúcsok számát növeli, azonban a csúcsértékek nagyságára nem feltétlenül van hatással[51].) A felszínen ébredő rezgések a talajban terjednek tovább, az épületek az alapozásukon keresztül kapnak rezgésterhelést, az épületben tartózkodó emberek rezgésterhelését pedig az épület szerkezeti elemei által továbbított dinamikus hatások okozzák. A rezgésviszonyok minden épületnél az épület alapozásától, szerkezetétől, magasságától, valamint a talaj összetételétől, szerkezetétől, fajtájától, víztartalmától függően máshogy alakulnak, azonban a szakirodalmi adatok és mérési tapasztalatok alapján a határtértékek 10-20

[51] Beke Péter: Környezeti rezgések terjedésének vizsgálati módszere, Doktori értékezés, Széchenyi István Egyetem, 2013

méteren belül teljesülnek, **néhány tíz méter távolságon túl pedig a rezgésterhelés változás már nem kimutatható.**

3.4.2.9 Hulladékgazdálkodás

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye hulladékgazdálkodásának korszerűsítésében és az európai uniós követelményeknek megfelelő rendszer kialakításában az elmúlt két évtized fejlesztései meghatározó szerepet játszottak:

- A vármegyében több, jellemzően európai uniós finanszírozással megvalósuló térségi hulladékgazdálkodási projekt valósult meg. Ezek keretében fejlesztették többek között a Sajó–Bódva-völgy és környéke, Miskolc és térsége, valamint a Hernád-völgye települési szilárdhulladék-gazdálkodási rendszerét. A beruházások eredményeként korszerű regionális hulladéklerakók, hulladékudvarok, hulladékkezelő művek, valamint átrakóállomások (a vizsgált 30 település közül csak Miskolcon) létesültek. Összességében Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye hulladékgazdálkodási rendszere a főbb infrastruktúra-elemek tekintetében felzárkózott az országos színvonalhoz.
- A fejlesztések részeként megtörtént a felhagyott és a környezetvédelmi követelményeknek már nem megfelelő hulladéklerakók felszámolása és rekultivációja is, ami a BSNZAV közvetlen hatásterületének tekintett településeken összesen 20 db lerakót érintett.

3.4.2.9.1 Keletkezett, kezelt, hasznosított, ártalmatlanított hulladékok mennyisége

2024-ben a vármegyében összesen **202 294 tonna**[52] települési hulladékot szállítottak el közszolgáltatás keretében, ami az országosan begyűjtött mennyiség mintegy **6,4%-át** tette ki. Ez az arány az elmúlt tíz év legmagasabb értéke. A BSNZAV településeire ez 86 779 tonna hulladékmennyiséget jelent (a vármegyei települési hulladékmennyiség 40%-a). Ebből a lakosságtól elszállított települési hulladék mennyisége **165 172 tonna** volt, amelynek **27,3%-át** (45 070 tonnát) [53] elkülönített gyűjtéssel gyűjtötték be. Összehasonlításképpen: országos szinten a lakosságtól elkülönítetten begyűjtött hulladék aránya 2024-ben **20%** volt. A BSNZAV településeiről a közszolgáltatás keretében 67 807 tonna települési hulladékot szállítottak el lakosságtól, ami a vármegyei érték 41%-a.

Az elmúlt évtizedben a vármegyében a lakosságtól elkülönítetten gyűjtött hulladék mennyisége és aránya az országos átlagnál gyorsabb ütemben növekedett, ami a hulladékgazdálkodási rendszer fejlesztéseinek és a szelektív gyűjtési infrastruktúra bővítésének eredményességére utal. Ezzel szemben az egyéb szervezetektől elkülönítetten begyűjtött hulladék aránya a vizsgált időszakban csak kismértékben emelkedett, és továbbra is elmarad az országos átlagtól.

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye közigazgatási területén jelenleg 18 db hulladékudvar üzemel. A BSNZAV területén a vármegyei 4 db hulladék átrakóállomásból egy működik, Miskolc településen. A következőtáblázat a főbb hulladékgazdálkodási adatokat veti össze országos-vármegyei-Völgy települései viszonylatában.

---

[52] https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0063.html - 15.1.2.20. Közszolgáltatás keretében elszállított hulladék vármegye és régió szerint [ezer tonna]

[53] https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0064.html - 15.1.2.21. A közszolgáltatás keretében elszállított hulladék keletkezése vármegye és régió szerint [ezer tonna]

17. táblázat: A Völgytervben érintett települések főbb hulladékgazdálkodási adatai 2024-ben a KSH alapján

	Magyarország	BAZ vármegye	BSNZAV települések
Összes elszállított települési hulladék (tonna)	3 169 800	202 300	86779
A lakosságtól elszállított települési hulladék (tonna)	2 475 554	165 172,2	67807
A lakosságtól elkülönített gyűjtéssel elszállított települési hulladék (tonna)	500 316	45 070	18085
Lakásállomány (db)	4 603 906	285 013	118128
Lakónépesség száma az év végén (fő)	9 584 627	617 800	232146
Egy főre jutó lakosságtól elszállított települési hulladék mennyisége (kg)	258	267	292

A BSNZV településeinek lakónépessége a vizsgált tízéves időszakban csökkenő tendenciát mutatott, összességében mintegy 9%-kal mérséklődött, miközben a lakásállomány mintegy 2,5%-kal növekedett. Az egy főre jutó, a lakosságtól elszállított települési hulladék mennyisége ugyanezen időszakban a 2014. évi 207,5 kg/főről 2024-re 292,1 kg/főre emelkedett, ami több mint 40%-os növekedést jelent. A 2024. évi adatok alapján a BSNZV településein az egy főre jutó, lakosságtól elszállított települési hulladék mennyisége meghaladta mind az országos, mind a vármegyei értéket.

A vármegyében keletkező települési hulladék meghatározó része továbbra is lerakással kerül ártalmatlanításra, ugyanakkor a hulladékkezelési módok szerkezetében az elmúlt évtizedben kedvező változások figyelhetők meg. A műszaki védelemmel ellátott hulladéklerakókban elhelyezett hulladék aránya 2014 és 2024 között **95%-ról 64%-ra** csökkent, amely már megközelíti a **2024. évi országos átlagot (61%)**.

Ezzel párhuzamosan a települési hulladékmennyiség anyagában hasznosított aránya **közel 5%-ról több mint 24%-ra** emelkedett, ami gyakorlatilag eléri a **2024. évi országos értéket (25,3%)**. Az energetikai hasznosítással történő hulladékégetés részesedése szintén jelentősen nőtt: a 2014-ben még elhanyagolható arány 2024-re megközelítette a **12%-ot**, szemben a **13,5%-os országos átlaggal**[54].

A vármegyében keletkező veszélyes hulladékok kezelésére jellemző, hogy kb 8%-a anyagában hasznosított, 25-27%-a égetéssel ártalmatlanított és 65-67%-a lerakással ártalmatlanított. Az anyagában hasznosított veszélyes hulladékok meghatározó elemei a szerves oldószerek, a hulladékká vált szénhidrogén származékok (motorolaj, hajtóműolaj, egyéb olajok, emulziók stb.) és a hulladékká vált roncsautók.

Összességében megállapítható, hogy 2014 és 2024 között Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében a hulladékkezelési módok szerkezete az országos tendenciákkal összhangban, de azoknál kedvezőbb ütemben alakult át, aminek hatása a Völgy településeire is kihat. Ennek eredményeként a lerakás szerepe számottevően csökkent, miközben az anyagában és energetikailag hasznosított hulladék aránya jelentősen növekedett.

[54] https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0065.html - 15.1.2.22. A közszolgáltatás keretében elszállított hulladék a kezelés módja szerint vármegye és régió szerint [ezer tonna]

A térségben ugyanakkor továbbra is környezeti problémát jelent az illegális hulladéklerakás, valamint a háztartási hulladékok fűtési célú elégetése, amelyek kedvezőtlenül befolyásolják a levegő, a talaj, valamint a felszíni és felszín alatti vizek állapotát.

3.4.2.9.2 Létesítmények, kapacitásvizsgálat

Az elmúlt évtizedben lezárásra kerültek azok a hulladéklerakók, amelyek már nem feleltek meg a korszerű környezetvédelmi előírásoknak, és működésük a környezeti elemekre (levegő, talaj, felszíni és felszín alatti vizek), valamint az emberi egészségre is kockázatot jelenthetett. A BSNZAV településeit érintően összesen **20 hulladéklerakó rekultivációja valósult meg**, míg **további 13 hulladéklerakó** bezárásra [55] került. Ezek elhelyezkedését, kategóriáját és - ahol releváns – az elhelyezett hulladékmennyiségét a **4. melléklet**ben ismertetjük.

A jogszabályi előírásoknak megfelelően kialakított és üzemeltetett hulladéklerakók és égetőművek ismert kapacitásadatait a **19. táblázat** foglalja össze, elhelyezkedésüket a **7. mellékletben található térkép** mutatja.

A vizsgált területen a települési hulladékok begyűjtését, hasznosítását és ártalmatlanítását több közszolgáltató és hulladékgazdálkodási szereplő végzi. A következőkben a vármegyében működő hulladékártalmatlanító létesítményeket, valamint azok rendelkezésre álló szabad kapacitásait mutatjuk be.

A vármegyében települési szilárdhulladék-lerakó **Sajókazán, Bodrogkeresztúron és Hejőpapiban** üzemel. Bodrogkeresztúron a lerakó mellett nem veszélyes hulladékok hasznosítását szolgáló létesítmények – mechanikai-biológiai hulladékkezelő (MBH) csarnok és komposztáló telep – is működnek.

A vármegye területén a kifejezetten az építési-bontási hulladékáramok előkezelésére és hasznosítására rendelkezésre álló lehetőségekről a **18. táblázat**ban felsorakoztatott létesítmények és kapacitásaik adnak információt.

Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2021-2027[56] az építési-bontási hulladékok kezelésének jelenlegi rendszerével kapcsolatos problémákat, valamint a szükséges fejlesztési irányokat is azonosítja, különös tekintettel a hasznosítás arányának növelésére. Ezzel összhangban Miskolc Megyei Jogú Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája 2021–2027[57], valamint a Fenntartható Városfejlesztési Stratégiához[58] kapcsolódó dokumentáció is rögzíti az építési-bontási hulladékok hasznosítási arányának növelésére irányuló szükségletet. A stratégia a „Körforgásos gazdaságra való átállást segítő programcsomag" keretében konkrét fejlesztési projektként nevesíti az „Inert hulladék feldolgozó üzem építését

[55] Hatósági adatszolgáltatás

[56] https://kormany.hu/dokumentumtar/orszagos-hulladekgazdalkodasi-terv-2021-2027-2025-evi-modositas

[57] https://www.miskolc.hu/varoshaza/onkormanyzat/strategiak-koncepciok/integralt-telepulesfejlesztesi-strategia

[58] https://www.miskolc.hu/sites/default/files/onkormanyzat/csatolmanyok/2024-11/miskolc_megyei_jogu_varos_fenntarthato_varosfejlesztesi_strategia_2021-2027.pdf

Miskolcon". Ehhez a fejlesztési szükséglethez kapcsolódik a DJH Építő Építőipari és Szolgáltató Kft. (3526 Miskolc, Mechatronikai Park 14.) által a Miskolc 23365/43 hrsz.-ú telephelyen tervezett, nem veszélyes építési-bontási hulladékok kezelésére és hasznosítására irányuló beruházás is. A projektre vonatkozóan a területi környezetvédelmi hatóságnál környezeti hatásvizsgálati eljárás van folyamatban. A tervezett létesítmény 400 000 tonna összkapacitású, amelyből az éves kezelési kapacitás 100 000 tonna. A tervezett technológia célja a beérkező beton-, tégla-, aszfalt- és egyéb inert hulladékok feldolgozása, amelynek során olyan szemnagyságú ásványi termékeket állítanak elő, amelyek megfelelnek az MSZ EN 13242:2002+A1:2007 szabvány, valamint az e-ÚT 06.02.11:2022 műszaki előírás szerinti útépítési és mélyépítési adalékanyagokra vonatkozó követelményeknek. A térség ipari tevékenységeihez kapcsolódó veszélyes hulladékainak kezelését több speciális létesítmény biztosítja. Sajókazán veszélyeshulladék-lerakó működik, amely elsősorban a térség ipari üzemeiben keletkező szilárd és iszapszerű veszélyes hulladékok lerakással történő ártalmatlanítását végzi. Országos jelentőségű létesítmény a Szuhogy közigazgatási területén működő veszélyes ipari hulladéklerakó, amely az ország különböző részeiről érkező veszélyes ipari hulladékok befogadására is alkalmas.

Speciális célú, üzemi hulladéklerakók is találhatók a vármegyében. Sajóbábonyban az ÉMK Észak-magyarországi Környezetvédelmi Kft. szennyvíztisztító telepén keletkező, égetéssel nem ártalmatlanítható és hasznosításra nem alkalmas víztelenített szennyvíziszap elhelyezésére szolgáló telepi veszélyeshulladék-lerakó üzemel, illetve az égetőberendezések üzemeltetése során képződő salak, pernye és füstgázmosó-iszap lerakása történik. Múcsonyban a BorsodChem Zrt. a Borsodi Hőerőmű egykori zagyterén B1b alkategóriájú hulladéklerakót működtet. Emellett az Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt. Kazincbarcikai Szennyvíztisztító Telepéhez kapcsolódó, Sirok gyártelepen található szennyvíztisztító telep „B" jelű medencéjét is hulladéklerakóként, szennyvíziszap elhelyezésére használják.

Termikus hulladékkezelő létesítmény Sajóbábonyban működik, ahol veszélyes és nem veszélyes hulladékok égetése egyaránt történik. Kizárólag veszélyes hulladékok termikus ártalmatlanítását végző égetőmű üzemel Tiszaújvárosban és Tiszavasváriban, mindkettő az ECOMISSIO Ker. Szolg. Kft. üzemeltetésében. A sajóbábonyi hulladékégetőben keletkező hőenergiát az ipari park területén hasznosítják.[59]

A hulladéklerakók és hulladékégetők működtetése fokozott környezetvédelmi követelmények mellett történik, mivel e létesítmények esetében kiemelt jelentőségű a talaj-, a felszíni és felszín alatti vizek, valamint a levegő védelme.

[59] https://kormanyhivatalok.hu/kormanyhivatalok/borsod-abauj-zemplen/megye/kthfo-hulladekegetok

18. táblázat: A Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye építési-bontási hulladékáramainak hasznosítását végző létesítmények

Telephely	Üzemeltető	Tevékenység	Kapacitás	Érvényesség
Bodrogkeresztúri hulladéklerakó, 0172/33 hrsz.	MENTO Környezetkultúra Kft	Bodrogkeresztúron inert/építési-bontási hulladék előkezelése és hasznosítása engedélyezett. Inert hulladék fogadása és helybeni feldolgozása is megoldott építőipari kivitelezési helyszíneken, valamint a Társaság építési-bontási hulladékokat feldolgozó telephelyén.	Az előkezelhető és hasznosítható nem veszélyes hulladékok összes mennyisége: 600 000 t/év. A Bodrogkeresztúr 0172/33 hrsz. alatti telephelyen előkezelhető mennyiség 180 000 t/év, hasznosítható hulladék mennyiség 150 000 t/év. A rekultivációs tevékenység megvalósítása érdekében hasznosítható, összes nem veszélyes hulladékmennyiség: 36 500 t/év.	2029. november 30-ig - gyűjtés, hasznosítás 2029. december 31. - lerakás EKHE
Tarcal I. andezitbánya – 0102/8 hrsz.	COLAS Északkő Kft.	Nem veszélyes hulladék (építési-bontási hulladékáramokkal) hasznosítása, törése és osztályozása.	Hasznosítható nem veszélyes hulladékok összes mennyisége: 100 000 t/év, max. 1500 t/nap.	2030. június 30-ig
Miskolc 11509/11 és 11509/12 hrsz.	MOHU Miskolc Környezetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Kft.	Nem veszélyes hulladék (építési-bontási hulladékáramokkal) hasznosítása, törése és osztályozása.	Hasznosítható nem veszélyes hulladékok összes mennyisége: 160 000 t/év, max. 800 t/nap.	2030. február 28.
Sárospatak, 5686 hrsz	COLAS Északkő Kft.	Nem veszélyes hulladék (építési-bontási hulladékáramokkal) hasznosítása, törése és osztályozása.	Engedélyezett hasznosítható mennyiség 120 000 t/év, legfeljebb 473 t/nap.	2028. október 30-ig
Kazincbarcika, 053/5 hrsz.	Geo Nord Bau Kft.	Nem veszélyes hulladék (építési-bontási hulladékáramokkal) hasznosítása, törése és osztályozása.	Az előkezelhető és hasznosítható nem veszélyes hulladékok összes mennyisége: 40 000 t/év.	2029. augusztus 31 -ig
Sajókaza Hulladékkezelő Centrum, Sajókaza - 082/25	ZV Zöld Völgy Nonprofit Kft.	Nem veszélyes hulladék (építési-bontási hulladékáramokkal) hasznosítása, törése és osztályozása.	A hasznosítható nem veszélyes hulladékok (építési-bontási hulladékáramokra) összes mennyisége: 100 000 t/év	2029. január 31-ig

19. táblázat: Jogszabályi előírásoknak megfelelően kialakított és üzemeltetett hulladéklerakók és égetőművek főbb adatai

Létesítmény	Üzemeltető	Település (hrsz)	Kategória, területiség	Engedély hatályos	Hulladék típus és kapacitás (engedély szerint)	Kapacitás/Szabad kapacitás
Hulladékégetők						
Veszélyes Hulladékégető	ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.	Sajóbábony égetőmű 024/194 hrsz	Veszélyes és nem veszélyes	2026.12.31.	34680 tonna/év mennyiségen belül: D10 - 34680 tonna/év, R1 - 34680 tonna/év, R4 - 14200 tonna/év, R8 - 3000 tonna/év.	2025-ben elégetett hulladékmennyiség 1608,127 tonna
Egészségügyi Hulladékégető	ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.	Sajóbábony 024/259 hrsz	Veszélyes, EÜ hulladék	2034.12.31 – kv. műk eng.	D10 - Az ártalmatlanítható veszélyes hulladékok mennyisége: 2 000 tonna/év kórházi veszélyes hulladékok égetéssel történő ártalmatlanítására. A létesítményben csomagolási hulladékok, illetve a Kft. más telephelyén égetés céljából előkezelt hulladékok égetésére is sor kerül.	névleges kapacitása 250 kg/óra, illetve 2 000 tonna/év Az utóégetőben történő folyékony hulladék égetési kapacitás 50 kg/h
Ecomissio Tiszaújvárosi hulladékégető	ECOMISSIO Ker. Szolg. Kft.	Tiszaújváros, 2096/1 hrsz	Veszélyes	2030.12.31	D10 kóddal ártalmatlanítható hulladékok engedélyezett éves mennyisége 12288 tonna/év	2025-ben elégetett hulladékmennyiség 11237,627 tonna Égetéssel ártalmatlanítható hulladék mennyisége legfeljebb 12 288 t/év
Ecomissio Tiszavasvári hulladékégető	ECOMISSIO Ker. Szolg. Kft.	Tiszavasvári, Kabay János út 29, 6756 hrsz	Veszélyes	2026.08.18.	Hulladék ártalmatlanítás (D10) és hasznosítás hulladékégető műben, folyékony halmazállapotú hulladékok égetése. Teljes kapacitás: 6750 tonna/év névleges kapacitás: 0,840 tonna/óra éves üzemóra: 8404 óra	névleges kapacitás: 0,840 tonna/óra éves üzemóra: 8404 óra

Létesítmény	Üzemeltető	Település (hrsz)	Kategória, területiség	Engedély hatályos	Hulladék típus és kapacitás (engedély szerint)	Kapacitás/Szabad kapacitás
Hulladéklerakók						
Szuhogy C kategóriájú veszélyes hulladéklerakó (ipari)	HUNGAROPEC Ipari Hulladékkezelő Zrt.	Szuhogy, 06/13 hrsz	C/ Országos	2033. augusztus 10.	a jelenlegi I–IV. medencék összes kapacitása 300 000 m³, a IV. medence telítődik, ezért a HUNGAROPEC az V. és VI. medence engedélyezését kezdeményezte ugyanazon a telephelyen. IV. lerakó (KTJLNYR102882837) szabad kapacitása: 84 200 tonna (2025. 01. 06. geodéziai felmérés)	IV. lerakó szabad kapacitása: 84 200 tonna (2025. 01. 06. geodéziai felmérés)
Bodrogkeresztúri Regionális Hulladéklerakó	MENTO Környezetkultúra Kft.	Bodrogkeresztúr 0172/33-25, 0172/38 hrsz	B3 / Regionális	2029.12.31	Engedélyezett teljes befogadó kapacitás 1 171 384 m^3 (1 288 522 tonna), az összesen kezelhető szilárdhulladék mennyisége 1 159 670 tonna. Építési-bontási hulladék 65 000 tonna/év, Nem veszélyes égetési hulladék (salak, hamu, kazánpor) 30 000 tonna/év. Engedélyezett lerakási kapacitás: 380 tonna/nap, 95000 tonna/év. I. ütem felhagyásának éve 2010 II. Ütem és II/A. ütem működő, befogadó kapacitás 543 887 m^3, engedélyezett lerakási kapacitás: 380 tonna/nap, 95000 tonna/év. III. Ütem építése 2027-re tervezett	N.a.
Orbán-völgyi Regionális nem veszélyeshulladék-lerakó	ZV Zöld Völgy Nonprofit Kft.	Sajókaza, 082/19 hrsz.	B3 / Regionális	2029.01.31	Teljes befogadókapacitás (összes kezelhető hulladékmennyiség) 2.140.000 m^3 (1.926.000 tonna)	szab kap: 516 868 tonna*
Sajókazai C típusú hulladékkezelő telep	Cirkont-Neo Zrt.	Sajókaza 101/8 hrsz. Az engedély és/ 101/21 a felülvizsgálat (2025.04.) alapján.	C kat./ Térségi	2027.10.31	olajtartalmú veszélyes hulladékkezelő telep kiépített kapacitása (a telephelyen egyidejűleg komposztálható hulladékok mennyisége), D8 tevékenységre: 5 000 tonna/nap, 10 000 tonna/év.	N.r.

Létesítmény	Üzemeltető	Település (hrsz)	Kategória, területiség	Engedély hatályos	Hulladék típus és kapacitás (engedély szerint)	Kapacitás/Szabad kapacitás
"Csarnokos" Veszélyes hulladék lerakó - Sajókaza	ÉHG-NEO Hulladékgazdálkodási Zrt.	Sajókaza, Külterület 0101/7	C/ Országos	2035.12.31	VI. Sz. Csarnok (üzemelő) 39000 tonna (23200 m^3) A lerakó 6 ütemben épült meg, jelenleg a VI. ütem fogad hulladékokat, az I-V. számú depóniák rekultiválásra kerültek.	szab kap: 22 448 tonna*
Határ-völgyi „Nyitott" Veszélyes hulladék lerakó - Sajókaza	ÉHG-NEO Hulladékgazdálkodási Zrt.	Sajókaza, Külterület 0101/12	C/ Országos	2027.06.15	III. ütem: 53 000 m^3 (művelés alatt) II/B ütem: 39 000 m^3 (tervezett)	szab kap: 48 000 tonna*
Regionális nem veszélyes hulladéklerakó	Egri Hulladékgazdálkodási Nonprofit Kft. / korábban Szelektív Nonprofit Kft. /	Hejőpapi 073/6 hrsz.	B3 / Regionális	2030. december 31.	1 924 000 tonna; (kb. 1 800 000 m^3)	szab kap: 400 000 tonna*
Hejőpapi I. nemveszélyes hulladéklerakó	REGIHU Hejőpapi Kft.	Hejőpapi 073/6 hrsz.	B3 / Regionális	2033. október 30.	1 980 000 m^3 (2 millió tonna)	szabad kapacitás (2023.október) 628 310 m^3
Sajóbábony Veszélyes hulladék lerakó	ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.	Sajóbábony 024/241 hrsz	C kat. / Telepi	2026.12.31 – III. kazetta	A 10 000 m^3 -es hasznos kapacitású egyterű medence. Legfeljebb 1 000 tonna/év kapacitással az égetéssel nem ártalmatlanítható, illetve nem hasznosítható víztelenített szennyvíziszap számára. Emellett az A III. kazettában lerakással ártalmatlanítható (D5) hulladékok (az égetőberendezések üzemeltetése során képződő salak, pernye és füstgázmosó-iszap) mennyisége: 3 600 tonna/év, ezen engedélyezett összes hulladék mennyiségen belül a más szervezetektől átvehető hulladékok együttes mennyisége legfeljebb 300 tonna/év.	szab. kap. 10 000 tonna*

Létesítmény	Üzemeltető	Település (hrsz)	Kategória, területiség	Engedély hatályos	Hulladék típus és kapacitás (engedély szerint)	Kapacitás/Szabad kapacitás
Borsodi Hőerőmű zagyterén B1b alkategóriájú hulladéklerakó	BorsodChem Zrt	Telephely: Múcsony 0100/5 0100/6 és 0104/1 hrsz.-ú ingatlanok	B1b	2036.09.31	160 800 m3 (251 643 t)	2023 felülvizsgálat alapján 153495 m^3 (240 300 t) szab. kap. 208 778 t*

**Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztályának adatszolgáltatása*

3.4.2.9.3 Szennyvíz

3.4.2.9.3.1 Csatornázottság

A vármegyében mintegy 3 650 km, ezen belül a Völgyterv településeinél 1003,5 km hosszúságú szennyvízgyűjtő-hálózat épült ki, amely szinte teljes egészében elválasztó rendszerű. A hálózat kiépítettsége ellenére a közcsatornára történő rákötöttség még nem teljes körű. A 2024. évi adatok szerint a vármegye lakásállományának 91,9%-a rendelkezett vezetékes ivóvízellátással (országosan 95,5%), a BSNZVA településeire ez 96%. A közcsatorna-hálózatra csatlakozott lakások vármegyei aránya 80,5% volt, szemben a 84,2%-os országos és 92,7% BSNZAV települések átlagában. Mind a vezetékes ivóvízellátottság, mind a közcsatornára csatlakozott lakások vármegyei aránya mintegy 3,7 százalékponttal elmarad az országos értéktől, mindemellett a BSNZAV települései az országos átlagot is meghaladják (0,5 százalékpont az ivóvízvezeték, és 13 százalékponttal a szennyvízhálózatba bekapcsolt lakások számában).

A hálózat fejlettségét jellemző elsődleges közműolló – vagyis az 1 km ivóvízvezeték-hálózatra jutó szennyvízgyűjtő-hálózat hossza – 2014 és 2024 között 79 méterrel növekedett (országosan 105 méterrel). Ennek eredményeként 2024-ben az értéke 754 méter volt a vármegyében (792 méter országosan), míg a BSNZAV településeire 762 méter.

A szennyvízhálózatra csatlakozott ingatlanok aránya településenként jelentős eltéréseket mutat: a nagyobb városokban jellemzően meghaladja a 90%-ot, míg egyes kisebb településeken a 20%-ot sem éri el, ennek ellenére a másodlagos közműolló – vagyis a vezetékes ivóvízellátással és a közcsatorna-hálózatra csatlakozással rendelkező lakások aránya közötti különbség – az elmúlt évtizedben kedvezően alakult. Értéke 2024-re 11,3 százalékpontra csökkent vármegyei szinten, ami 5,5 százalékpontos javulást jelent 2014-hez képest, és mindössze 0,1 százalékponttal haladja meg az országos átlagot. A BSNZAV településeire számított másodlagos közműolló 3,79 (településenként nagy szórással, a települések bemutatásánál jelzett értékkel).

Egyedül Szuhakálló településen nincs még közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózat kiépítve. Hejőkeresztúr település közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatára vonatkozóan a KSH még nem közölt adatot, habár a településen 2023 végéig kiépítésre került a közüzemi szennyvíz-hálózat és egy szennyvíztisztító telep is.

20. táblázat: A Völgytervben érintett települések főbb vízi közmű adatai 2024-ben

	Magyarország	BAZ vármegye	BSNZAV települések
Közüzemi ivóvízvezeték-hálózat hossza (km)	68293	4848	1317,5
A közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózat (közcsatornahálózat) hossza (km)	54083	3 650	1003,5
Elsődleges közműolló (méter)	792	754	762
Közüzemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások száma (db)	4 409 693	261829	114070
Közüzemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások aránya (%)	95,5	91,9	96%
A közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatba (közcsatornahálózatba) bekapcsolt lakások száma (db)	3 885 637	229 530	109591
A közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatba (közcsatornahálózatba) bekapcsolt lakások aránya (%)	84,2	80,5	92,7%
Másodlagos közműolló (százalékpont)	11,4	11,3	3,79

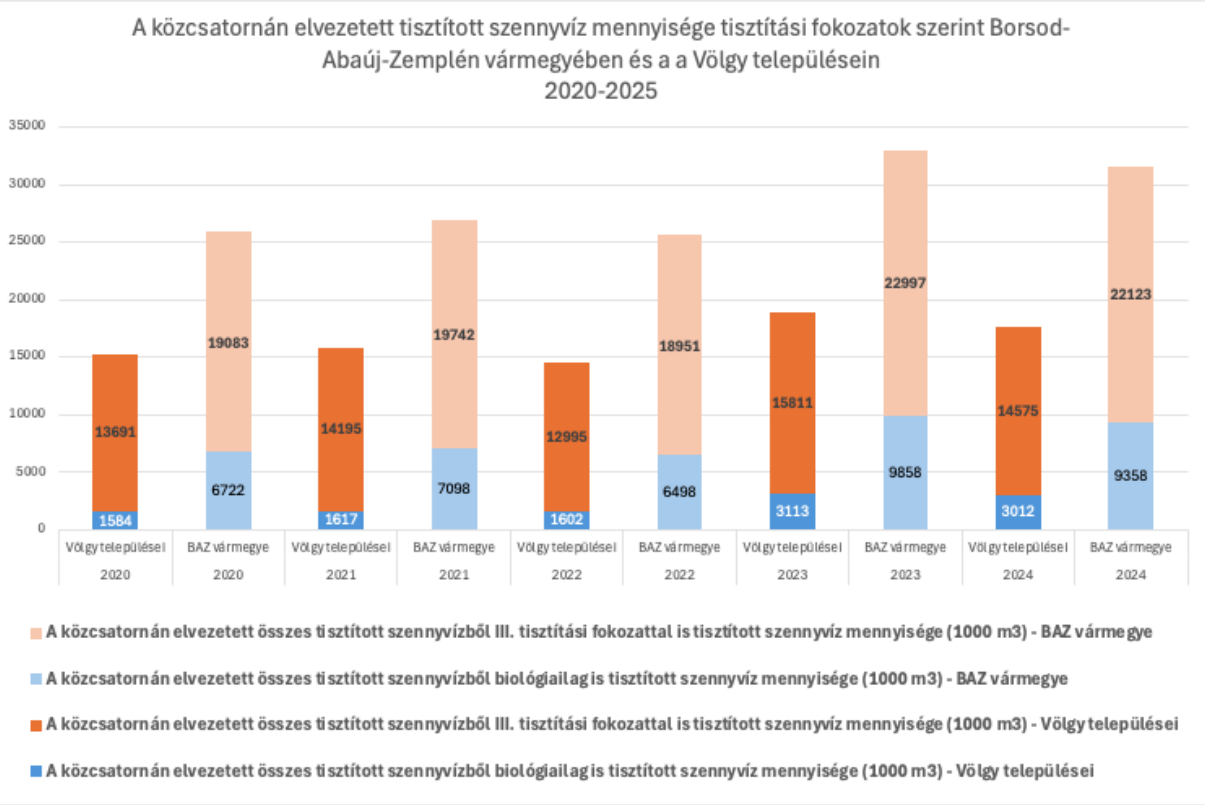
	Magyarország	BAZ vármegye	BSNZAV települések
Lakásállomány (db)	4 603 906	285 013	118128
Lakónépesség száma az év végén (fő)	9 584 627	617 800	232146

Forrás: KSH Területi statisztikai évkönyv, Éves településstatisztikai adatok 2024-es településszerkezetben

3.4.2.9.3.2 Tisztítás, kezelés

Kedvező, hogy a vármegyében a közcsatorna-hálózaton elvezetett szennyvíz teljes mennyisége tisztításra kerül. A szennyvíztisztítás hatékonysága az elmúlt évtizedben jelentősen javult: míg 2014-ben a tisztított szennyvíznek csupán mintegy 30%-a részesült III. tisztítási fokozatban, addig 2024-re ez az arány 70%-ra emelkedett a vármegyében. A vizsgált településekre vonatkozóan 10 éves időszakban 83-99% között, míg az elmúlt 5 évben 83-90% között alakult a III. fokozatú tisztításban részesült szennyvízmennyiség - 2024-ben pont 83% volt.

23. ábra: A közcsatornán elvezetett tisztított szennyvíz mennyisége tisztítási fokozatok szerint a vármegyében és a Völgy településein



Forrás: KSH - Közüzemi szennyvízkezelés, saját szerkesztés

Jelentős a térségben továbbá az ipari szennyvíz-kibocsátás is. Az ipari keletkezésű szennyvíz vonatkozásában vármegyei, települési idősoros adatok nem érhetők el nyilvánosan.

3.4.2.9.3.3 Főbb létesítmények

Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében több olyan nagyipari és regionális létesítmény működik, ahol ipari szennyvízkezelés történik (önálló telepen, vagy komplex vegyipari/energetikai üzemi rendszeren belül). Regionális befogadó szereppel rendelkezik a MIVÍZ Miskolc Vízmű Kft. által üzemeltetett miskolci telep

(kommunális és ipari szennyvizek befogadása). Ipari szennyvizek telephelyi tisztítása történik Sajóbábonyban, Tiszaújvárosban, Tiszavasváriban, Sirokon, Kazincbarcikán, Bőcsön, Miskolcon.

Regionális kommunális szennyvíztisztító telepként a kazincbarcikai, tiszaújvárosi, ózdi telepek jelentősek. Emellett számos területi hatállyal bíró szennyvíztisztító telep működik a vármegye területén. A BorsodChem Ipari Park Szennyvízkezelő létesítménye Kazincbarcikán és a Tiszaújvárosi Ipari Park szennyvízkezelő rendszere az ipari parkban keletkező technológiai és kommunális szennyvizek kezelését is végzi.

A környezet állapota szempontjából a szennyvíz-szivárgás miatt talajszennyezési kockázatot jelenthetnek az elöregedett, illetve rossz műszaki állapotú hálózati szakaszok, ahogy azt a MIVÍZ kifejezetten említi is Miskolc egyes közüzemi szakaszaira.

21. táblázat: Ipari szennyvízkezelő létesítmények főbb adatai (KSH, 2024)

Létesítmény	Üzemeltető	Település (hrsz)	Engedély hatályos	Területiség	Tevékenység
ÉMK technológiai szennyvízkezelő	ÉMK Észak-magyarországi Környezetvédelmi Kft.	Sajóbábony	2027. június 30.	Ipari - Telepi Kommunális - Térségi A telephelyen képződő valamennyi – alapvetően ipari – szennyvíz kezelését, végső tisztítása.	Gyógyszeripari, vegyipari szennyvizek – az ipari parkban üzemelő vállalkozások ipari szennyvizeire. Szennyezett csapadék - az ipari létesítményekre hullott szennyvízre Kommunális szennyvíz - az ipari parkban működő vállalkozások kommunális szennyvizeinek kezelése is a szennyvíztisztító településünkön történik. Ugyancsak itt fogadjuk kezelésre Sajóbábony város kommunális szennyvizeit is.
BorsodChem Központi Szennyvíztisztító	BorsodChem Zrt.	Kazincbarcika		Telepi Ipari (vegyipari technológiai + üzemi kommunális)	A teljes vegyipari telephely technológiai szennyvizeit fogadja, több üzem (pl. anilin, MDI) is ide vezeti a szennyvizet. Az EKHE a monomerüzemeket és a hozzájuk tartozó szennyvíztisztítókat együttesen szabályozza

22. táblázat: Kommunális szennyvízkezelő létesítmények főbb adatai (KSH, 2024)

Létesítmény neve	Ellátott települések (kiemelve a Völgy-települései)	Kibocsátási Pont	Hidraulikai kapacitás/terhelés	Technológia
Miskolc Szennyvíztisztító Telep és Biogázüzem **Miskolc, 11013/4 hrsz - Regionális**	Alsózsolca, Felsőzsolca, Mályi, Bükkszentkereszt, Bánkút, Nyékládháza, Szirmabesenyő, Arnót, Kistokaj, Miskolc	Sajó [49.800 fkm] - Kibocsátási Pont az adatszolgáltatás szerint üzemeltetés műszaki dokumentáció *(Felsőzsolca Környezetvédelmi Programja szerint: szelvény: 49+300 fkm)*	70 000 m³/nap hidraulikai kapacitás átlagos napi hidraulikai terhelése 33–35 000 m³/nap.	Technológia: mechanikai tisztítás után eleveniszapos biológiai tisztítás, kaszkádszerűen kapcsolt reaktorokkal, A/O elrendezésben. A szennyvíztisztítás során keletkező nyers- és fölösiszapok kezelését a szennyvíztisztító telep biogáz üzeme végzi. Az iszapkezelés során keletkező kirothasztott, kigázosított iszap víztelenítése a telep centrifuga gépházában történik. Névleges kapacitása 70 000 m³/nap 2024-ben tisztított 13,293 millió m³ szennyvíz átlagosan mintegy 36 400 m³/nap terhelésnek felel meg. Ez névleges telepi tartalékot jelez, /forrás: Völgyterv/
Sajóbábonyi Szennyvíztisztító Telep 024/194	Sajóbábony település és az ipari parkban keletkező, alapvetően ipari szennyvizeket is kezeli.	Bábony-patak [5.930 fkm] - Kibocsátási Pont A tisztított szennyvíz a Sajóba jut.	8650 m³/nap, Sajóbábonyból származó kommunális szennyvíz kb. 400 m³/nap. 6 120 m³/nap engedélyezett hidraulikai terhelés	központi biológiai szennyvíztisztítás, fizikai + biológiai + kémiai kezelés; nitrifikáció/denitrifikáció is része a technológiának
Emőd Szennyvíztisztító Telep 037/2	Emőd, Bükkaranyos, Harsány, Kisgyőr, Kisgyőr-Mocsolyástelep	Hejő-Szarda övcsatorna [10.320 fkm] - Kibocsát	830 m³/nap hidraulikai kapacitás	
Hejőkeresztúr Szennyvíztisztító Telep	Hejőkeresztúr, Hejőszalonta és Muhi	Hejő-Szarda övcsatorna [5+247 fkm] - Kibocsátási Pont	1 165 m³/nap hidraulikai kapacitás 206 m³/nap (VGT adat) hidraulikai terhelés	

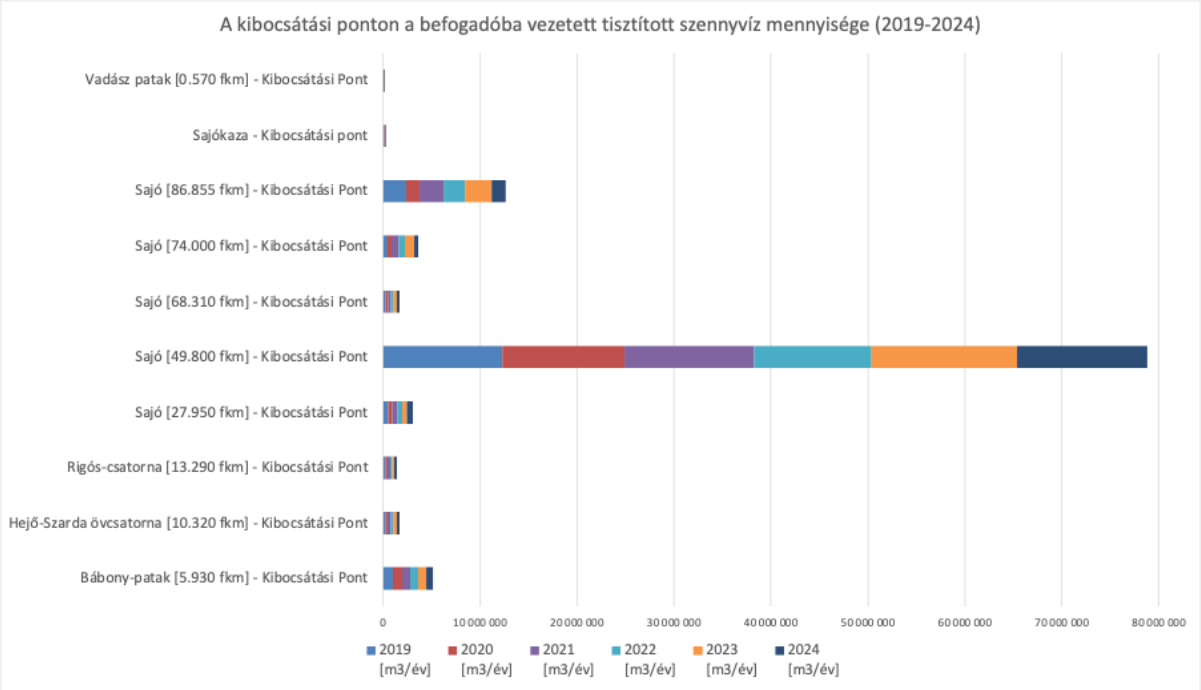
Létesítmény neve	Ellátott települések (kiemelve a Völgy-települései)	Kibocsátási Pont	Hidraulikai kapacitás/terhelés	Technológia
Mezőcsát - Szennyvíztisztító Telep Mezőcsát 021/2 hrsz.)	Mezőcsát, Hejőpapi, Igrici	Rigós-csatorna [13.290 fkm] - Kibocsátási Pont		
Köröm - Szennyvíztisztító Telep	Onga, Gesztely, Hernádkak, Berzék, Sajóhídvég, Sajólád, Sajópetri, Ónod, Köröm	Sajó [27.950 fkm] - Kibocsátási		Ötlépcsős Bardenpho, eleveniszapos biológiai tisztítás; nitrifikáció, denitrifikáció, utónitrifikáció, utódenitrifikáció, részleges biológiai foszforeltávolítás, valamint szimultán kémiai foszforeltávolítás
Boldva - Szennyvíztisztító Telep Boldva 013/17	Boldva, Borsodszirák, Damak, Hangács, Nyomár, Sajóecseg, Sajókeresztúr, Sajópálfala, Sajósenye, Sajóvámos, Ziliz	Sajó [68.310 fkm] - Kibocsátási Pont Kibocsátási pont	1 000 m³/nap hidraulikai kapacitás	Eleveniszapos, mélylégbefúvásos; szervesanyag-eltávolítás, nitrifikáció, denitrifikáció, biológiai foszforeltávolítás, szimultán vegyszeres foszforkicsapatás
Sajószentpéter - Szennyvíztisztító Telep Attila úti szennyvíztisztító telep ?	Sajószentpéter, Alacska, Kondó, Parasznya, Radostyán, Sajókápolna, Sajólászlófalva, Varbó	Sajó [74.000 fkm] - Kibocsátási Pont	2 500 m³/nap	Mélylégbefúvásos eleveniszapos biológiai tisztítás, utóülepítéssel és fertőtlenítéssel
Kazincbarcika - Szennyvíztisztító Telep	Kazincbarcika + további 23 település a Szuha-völgyi rendszerben, többek között: Berente, Múcsony, Sajóivánka, Sajógalgóc	Sajó [86.855 fkm] - Kibocsátási Pont	15 000 m³/nap	ContiSeq szekvenciális szennyvíztisztítás, III. tisztítási fokozat Anaerob mezofil rothasztás, a keletkező biogáz tárolása és energetikai hasznosítása Villamosenergia-termelés és hőellátás; többlet esetén fáklyázás
Sajókaza - Szennyvíztisztító Telep Sajókaza 052/5	Sajókaza - Kibocsátási pont	Sajókaza - Kibocsátási pont	1 500 m³/nap	Biológiai szennyvíztisztítás eleveniszapos rendszerben, nitrifikációval és denitrifikációval; utóülepítés A keletkező fölösiszapot víztelenítik, majd elszállítják
Ócsanálos - Szennyvíztisztító Telep Telep EOV X/Y 313 158 / 792 250	Ócsanálos (Onga településrésze)	Vadász patak [0.570 fkm] - Kibocsátási Pont	1 500 m³/nap – EU UWWTD adatbázis	Biológiai szennyvíztisztítás eleveniszapos rendszerben, nitrifikációval és denitrifikációval; utóülepítés A keletkező fölösiszapot víztelenítik, majd elszállítják

A kommunális szennyvíztisztítóművek befogadóinak érintettségét és terhelését a 23. táblázat és a 24. ábra mutatja be az Országos Vízügyi Főigazgatóság adatszolgáltatása alapján:

23. táblázat: A Völgytervben érintett települések befogadópontokhoz való rendelése

Kibocsátási pont neve	Érintett település
Bábony-patak [5.930 fkm] - Kibocsátási Pont	Sajóbábony
Hejő-Szarda övcsatorna [10.320 fkm] - Kibocsátási Pont	Emőd
Rigós-csatorna [13.290 fkm] - Kibocsátási Pont	Hejőkeresztúr
Sajó [27.950 fkm] - Kibocsátási Pont	Gesztely, Hernádkak, Onga, Sajópetri
Sajó [49.800 fkm] - Kibocsátási Pont	Arnót, Kistokaj, Mályi, Miskolc, Nyékládháza, Szirmabesenyő
Sajó [68.310 fkm] - Kibocsátási Pont	Boldva, Sajókeresztúr, Sajópálfala, Sajóvámos
Sajó [74.000 fkm] - Kibocsátási Pont	Parasznya, Radostyán, Sajókápolna, Sajólászlófalva, Sajószentpéter, Varbó
Sajó [86.855 fkm] - Kibocsátási Pont	Berente, Kazincbarcika, Múcsony Sajóivánka
Sajókaza - Kibocsátási pont	Sajókaza
Vadász patak [0.570 fkm] - Kibocsátási Pont	Onga (Ócsanálos)

24. ábra: A Völgyterv településeit érintő befogadókba vezetett tisztított szennyvíz mennyisége (m^3/év)



A Hejő-Szarda övcsatorna [5+247 fkm] kibocsátási pontra nem áll rendelkezésre adat, ezért nem tüntettük fel, habár a kapcsolódó Hejőkeresztúri Szennyvíztisztító telep kivitelezése 2023.12.31-én zárult.

A befogadók közül a 2019-2024-es időszakban a következő határérték túllépéseket regisztrálták (éves átlagértékek):

- Boldva - Szennyvíztisztító Telephez tartozó Sajó [68.310 fkm] - kibocsátási pont esetében BOI5 (2022-n kívül minden évben), KOI (2019 és 2022 éveben), összes nitrogén (2019, 2020 években).
- Ócsanálos - Szennyvíztisztító Telephez (Onga) tartozó Vadász patak [0.570 fkm] - kibocsátási ponton BOI5 (2019 és 2022 években), KOI (2019 éveben), összes nitrogén (2019, 2022 években), összes foszfor (2022-es évben).
- Köröm - Szennyvíztisztító Telep, Sajó [27.950 fkm] - kibocsátási pontján összes nitrogén (2022, 2024 években).

3.4.2.10 Környezetbiztonság

A vizsgált térség környezetbiztonsági alapállapota összetett, mivel a meglévő ipari, vegyipari, energetikai, hulladékgazdálkodási és közlekedési rendszerek térben koncentráltan vannak jelen, több esetben lakóterületek, felszíni vizek vagy természetvédelmi szempontból érzékeny területek közelében. A jelenlegi kockázati szerkezet a Völgyterv megvalósítása nélkül is fennáll. A Völgyterv ugyanakkor nem általános ipartelepítési programként, hanem projektjogosultsági szűrőhöz kötött zöldipari transzformációs keretként kezeli a fejlesztéseket: a Völgy-előnyök csak olyan projektekhez kapcsolódhatnak, amelyek a technológiai, környezeti, közegészségügyi, közmű-, közlekedési és biztonsági feltételeknek megfelelnek.

3.4.2.10.1 A térség környezetbiztonsági jellemzői

A Bükk–Sajó Net Zero Acceleration Valley területe Magyarország egyik jelentős ipari koncentrációjú térsége. A Sajó-völgyben kialakult vegyipari, energetikai, logisztikai, hulladékgazdálkodási és barnamezős ipari adottságok egyszerre jelentenek fejlesztési potenciált és környezetbiztonsági konfliktusforrást. A Völgyterv a meglévő ipari bázis zöld transzformációjára, a barnamezős területek újrahasznosítására, a közúti teherforgalom mérséklésére, valamint a vasúti és energetikai rendszerek fejlesztésére épít.

A térség környezetbiztonsági állapotát alapvetően meghatározza a veszélyes anyagok előállítása, tárolása, felhasználása és szállítása. A vizsgált településeken több felső küszöbértékű, alsó küszöbértékű és küszöbérték alatti veszélyes üzem működik, különösen Kazincbarcika, Berente, Sajóbábony, Miskolc térségében. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos tevékenységek koncentrációja miatt a térség országos viszonylatban is jelentős iparbiztonsági kitettséggel rendelkezik.

A térség környezetbiztonsági helyzetének értékelése során figyelembe kell venni a meglévő veszélyes üzemeket, a veszélyesanyag-szállítási infrastruktúrát, a szennyezett és kármentesítéssel érintett területeket, valamint a súlyos ipari balesetek elleni védekezés szervezeti rendszerét.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés részeként több település rendelkezik jóváhagyott külső védelmi tervvel. A vizsgált térségben ilyen település Miskolc, Kazincbarcika, Berente, Sajóbábony, Sajószentpéter. A külső védelmi tervek célja a lakosság, az anyagi javak és a környezeti elemek védelméhez szükséges intézkedések összehangolása egy esetleges súlyos ipari baleset bekövetkezése esetén. A településekhez kapcsolódó lakossági tájékoztatási rendszerek és

védelmi intézkedések működtetése a térség környezetbiztonsági felkészültségének fontos elemét képezi.

3.4.2.10.2 Veszélyes üzemek és iparbiztonsági létesítmények

A Bükk–Sajó Net Zero Acceleration Valley területén a veszélyes anyagokkal kapcsolatos ipari tevékenységek térben koncentráltan jelennek meg. A veszélyes üzemek döntő többsége a Sajó-völgyi ipari tengely mentén, Miskolc, Kazincbarcika, Berente és Sajóbábony térségében helyezkedik el. A térség iparbiztonsági jelentőségét növeli, hogy a veszélyes üzemek mellett több jelentős energetikai, logisztikai, hulladékgazdálkodási és barnamezős ipari helyszín is található, amelyek fejlesztése csak a Völgyterv projektjogosultsági, környezeti és közegészségügyi feltételei mellett kezelhető Völgy-projektként.

A BSNZAV területének iparbiztonsági kitettsége elsősorban a Miskolc–Kazincbarcika–Berente–Sajóbábony ipari tengelyhez kapcsolódik. A veszélyes üzemek koncentrációja, a veszélyesanyag-szállítási infrastruktúra jelenléte, valamint a vegyipari és energetikai létesítmények együttese országos jelentőségű környezetbiztonsági térséget eredményez. A térség kockázati profilját a veszélyes anyagokkal kapcsolatos tevékenységek mellett a kapcsolódó vezetékes infrastruktúrák, a logisztikai rendszerek és a hulladékgazdálkodási létesítmények együttesen alakítják.

A veszélyes üzemek részletes felsorolását az alábbi táblázat tartalmazza.

24. táblázat: Az érintett települések veszélyes üzemeinek aktuális listája (forrás: hatósági adatszolgáltatás)

Település	Üzemeltető / üzem	Telephely / cím, helyrajzi szám	Besorolás
Miskolc	MIKEROBB Kft.	Miskolc, Mexikóvölgy 02018/2 hrsz.	a
Miskolc	SIAD Hungary Kft.	3527 Miskolc, Zsigmondy u. 38.	a
Miskolc	Austin Powder Hungary Kft.	3535 Miskolc, Mexikóvölgy	a
Miskolc	Joyson Safety Systems Hungary Kft.	3516 Miskolc, Joyson út 1.	a
Miskolc	Jásztej Kft.	3534 Miskolc, Erdélyi u. 1.	s
Miskolc	ÉRV Zrt. / MIVÍZ Kft.	3521 Miskolc-Szirma külterület, 11014/2 hrsz.	s
Miskolc	MÁV Zrt.	3526 Miskolc, Állomás u. 2.	s
Miskolc	MIRELITE MIRSA Zrt.	3527 Miskolc, Fonoda út 21.	s
Kazincbarcika	BorsodChem Zrt. – 4-es porta jobb	3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	f
Kazincbarcika	Framochem Kft.	3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	f
Kazincbarcika	BC-KC Formalin Kft.	3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	f
Kazincbarcika	Linde Gáz Magyarország Zrt. I. telep	3701 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	f
Kazincbarcika	Messer Hungarogáz Kft.	3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	a
Kazincbarcika	Dynea Hungary Kft.	3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	s
Berente	Linde Gáz Magyarország Zrt. II. telep	3701 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	a
Berente	Linde Gáz Magyarország Zrt. III. telep	3701 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	a
Berente	Linde Gáz Magyarország Zrt. IV. telep	3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	a
Berente	BorsodChem Zrt. – 4-es porta bal és SITE IV	3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	f
Sajóbábony	SPL Europe Kft.*	3792 Sajóbábony, Gyártelep, 024/217 hrsz.	f
Sajóbábony	ÉMK Kft.	3792 Sajóbábony, Ipartelep	f
Sajóbábony	NEVEON Hungary Kft.	3792 Sajóbábony, Ipartelep	f
Sajóbábony	TAPI Hungary Kft.	3792 Sajóbábony, Ipartelep	s

** felszámolás alatt*

Jelmagyarázat:

f = felső küszöbértékű veszélyes üzem (BJ); a = alsó küszöbértékű veszélyes üzem (BE); s = küszöbérték alatti üzem (SKET)

A veszélyes üzemek mellett áttekintésre kerültek a térség jelentősebb, környezetvédelmi engedélyhez, egységes környezethasználati engedélyhez vagy hulladékgazdálkodási engedélyhez kötött létesítményei is. Ennek indoka, hogy a környezetbiztonsági helyzetértékelés szempontjából nem kizárólag a Seveso-besorolású üzemek relevánsak: a nagy kapacitású energetikai, hulladékkezelési, biogáz-, állattartási, bányászati és zöldacélhoz vagy ipari transzformációhoz kapcsolódó tervezett létesítmények is hordozhatnak tűz-, robbanás-, víz-, talaj-, levegő- vagy haváriakockázatot. Ezeket ugyanakkor a Völgyterv alapján nem automatikus fejlesztési jogosultságként, hanem projektszintű környezeti, közegészségügyi, iparbiztonsági és közműkapacitási vizsgálatot igénylő helyszínekként kell kezelni.

3.4.2.10.2.1 Miskolc térsége

Miskolcon több alsó küszöbértékű és küszöbérték alatti veszélyes üzem működik. Az alsó küszöbértékű üzemek közé tartozik a Joyson autóipari biztonsági rendszereket gyártó telephelye, a MIKEROBB veszélyes tevékenységű telephelye, a SIAD ipari gázüzeme és az Austin Powder robbanóanyag-ipari telephelye. Utóbbinál a fő kockázatot a robbanóanyag, gyutacs, ammónium-nitrát és gázolaj tárolása adja. A küszöbérték alatti, illetve Seveso-besorolás nélküli, de környezetbiztonsági szempontból jelentős létesítmények közül kiemelhető a miskolci szennyvíziszap-kezelő és biogázüzem, ahol a biogáz tűz- és robbanásveszélye, a H_2S-kockázat, a szaghatás és a szennyvíziszap-kezelés a meghatározó tényező. A város jelentős vasúti, közúti és ipari-logisztikai csomópont, ezért a veszélyesanyag-szállítás és az átmeneti tárolás is releváns kitettségi elem. Miskolc külső védelmi tervvel rendelkezik.

3.4.2.10.2.2 Kazincbarcika–Berente vegyipari térség

Kazincbarcika és Berente térsége a BSNZAV legnagyobb iparbiztonsági koncentrációja. A BorsodChem gyártelepi rendszere több felső küszöbértékű veszélyes üzemet foglal magában: DKE/VCM- és PVC-technológiák, klór-alkáli üzem, MDI-, TDI-, anilin-, HPM/TPU-, és VPI- -üzemek tartoznak ide. A fő veszélyes anyagok és anyagcsoportok közé tartozik a VCM, DKE, klór, hidrogén, sósav, nátrium-hidroxid, foszgén, izocianátok, benzol, anilin, toluol, szerves peroxid és több nagy mennyiségű éghető vagy toxikus technológiai anyag. A térségben működő FRAMOCHEM foszgénalapú finomkémiai üzeme, a LINDE HYCO hidrogén- és szén-monoxid-gyártása, valamint több ipari gáz- és energetikai létesítmény tovább növeli az üzemi és dominóhatás-kitettséget.

A veszélyes üzemeken túl a térségben több, környezetbiztonsági szempontból jelentős engedélyköteles létesítmény működik: a BC Power CHP 1 és CHP 2 ipari erőművek, a több tüzelőanyagú kazánüzem, a BorsodChem központi hulladékgyűjtő és -előkezelő rendszere, a múcsonyi nem veszélyes ipari hulladéklerakó, valamint a LINDE felhagyott acetilénüzeméhez és hűtőközeg-regeneráló technológiájához kapcsolódó tevékenységek. A fő kockázati tényezők a toxikus és tűzveszélyes anyagok nagy készlete, a nagynyomású gáz- és hidrogénrendszerek, a vezetékes és vasúti kapcsolatok, a tartályparkok és a szerves technológiai szennyvizek. Kazincbarcika és Berente külső védelmi tervvel rendelkezik; a telephelyek közelsége miatt a dominóhatások vizsgálata itt különösen indokolt.

Berente térségében a Völgyterv a Sajó-völgyi Zöld Ipari Parkot és a CycloSteel projektet az északi magterület egyik meghatározó zöldipari elemeként kezeli, a projekt a szükséges környezetvédelmi engedélyekkel már rendelkezik.

3.4.2.10.2.3 Sajóbábony ipari térsége

Sajóbábony a Völgytervben nem önálló magterületként, hanem kapcsolódó vegyipari zöld transzformációs zónaként jelenik meg. Az ipari parkban működő és korábban működött vegyipari, gyógyszeripari, energetikai és hulladékgazdálkodási létesítmények miatt a térség környezetbiztonsági jelentősége nagy. A Völgyterv szerint a terület csak akkor kapcsolódhat a Völgy támogatott projektállományához, ha az adott beruházás igazolhatóan csökkenti a jelenlegi környezetterhelést, megfelel a projektjogosultsági szűrőnek, és rendezi a szükséges környezetvédelmi, iparbiztonsági, közegészségügyi és közműfeltételeket.

Külön figyelmet igényel az SPL Europe Kft. felszámolás alatt álló telephelye. A Völgyterv alapján a termelés 2025 vége és 2026 eleje folyamán lényegében leállt, ugyanakkor a korábbi foszgénalapú és növényvédőszer-hatóanyaghoz kapcsolódó technológiák, a veszélyesanyag-készletek, a bűz- és levegőterhelési előzmények, a klórgáz-szivárgáshoz kapcsolódó munkavédelmi esemény, valamint a kármentesítési és hatósági kötelezettségek miatt a telephely környezetbiztonsági szempontból továbbra is kezelendő. A telephely vagy annak egy része csak akkor válhat Völgy-kompatibilis fejlesztési helyszínné, ha a tulajdoni és felszámolási helyzet, a veszélyesanyag-leltár, a talaj- és felszín alatti víz állapota, a szükséges kármentesítés, valamint a bűz-, levegő-, víz- és iparbiztonsági feltételek projektszinten rendezettek.

3.4.2.10.2.4 Hejőpapi és a délkeleti ipari-logisztikai térség

Hejőpapi térségében Seveso-besorolású veszélyes üzem nem azonosított, ugyanakkor több nagy kapacitású környezetvédelmi engedélyköteles létesítmény működik. A regionális nem veszélyeshulladék-lerakók, az RDF-tüzelőanyag-előállító üzem, a komposztálótelep és a Hejőpapi IX. kavics- és homokbánya együttesen jelentős hulladékkezelési, depóniagáz-, csurgalékvíz-, tűz-, por-, üzemanyag-kezelési, bányató- és felszín alatti vízvédelmi kitettséget jelentenek. A lerakók és RDF-technológiák esetében a hulladéktűz, az öngyulladás, a depóniagáz és az oltóvíz kezelése, a bányászati területeknél pedig az üzemanyag-kiömlés, a rézsűstabilitás és a vízvédelmi megfelelés a fő környezetbiztonsági kérdés.

3.4.2.10.2.5 Onga térsége

Onga térségében a GEO-FRÍZ biogázüzem jelenti a fő környezetbiztonsági szempontból releváns létesítményt. Az üzemben szarvasmarhatrágya anaerob kezelése, biogáztermelés és gázmotoros hasznosítás történik. A fő kockázati tényezők a biogáz tűz- és robbanásveszélye, a gázmotor és a gáztárolás üzembiztonsága, a nagy fermentátumtárolók szivárgása vagy túlfolyása, valamint a trágya és fermentátum szag-, talaj- és vízvédelmi kitettsége. A település iparbiztonsági szerepe a vegyipari központokhoz képest kisebb, de a biogáz- és fermentátumkezelés miatt a helyi környezetbiztonsági értékelésben külön kezelendő.

3.4.2.10.2.6 Sajóvámos és állattartási létesítmény

Sajóvámoson a nagylétszámú baromfitartó telep nem Seveso-besorolású létesítmény, de a környezetbiztonsági helyzetértékelésben releváns. A telep fő kockázatai a földgázüzemű fűtésből eredő tűz- és robbanásvédelmi kérdések, az ammóniakibocsátás, valamint a trágya- és szennyvízkezeléshez kapcsolódó talaj- és vízvédelmi kitettség. A létesítmény jelentősége nem súlyos ipari baleseti, hanem állattartási, levegővédelmi, vízvédelmi és havária-megelőzési oldalról értékelendő.

3.4.2.10.2.7 Sajókaza–Szuhakálló–Múcsony térsége

Sajókaza, Szuhakálló és Múcsony térségében a környezetbiztonsági jelentőséget elsősorban a hulladékgazdálkodási és ipari lerakási tevékenységek adják. Sajókazán a Határ-völgyi veszélyeshulladék-lerakó, a csarnokos veszélyeshulladék-lerakó, az Orbán-völgyi regionális nem veszélyeshulladék-lerakó, a Zöld Völgy MBH-csarnok és a biostabilizáló telep működése a meghatározó. Ezeknél a fő kockázatok a csurgalékvíz-kezelés, a depóniagáz, a hulladéktűz, a bálázott RDF-frakció, a veszélyes hulladékok reakcióképessége, a szigetelési rendszerek megfelelősége és a hosszú távú monitoring.

Múcsonyban a BorsodChem nem veszélyes ipari hulladéklerakója a zagytéri területhasználathoz, csurgalékvíz-kezeléshez, szigetelési megfelelőséghez és hosszú távú talajvízmonitoringhoz kapcsolódó kockázatokat hordoz. Szuhakálló térségi szerepe közvetlen veszélyesüzemi érintettség nélkül, a Sajó-völgyi ipari és hulladékgazdálkodási rendszer közelsége miatt értékelendő. A térségben nem a Seveso-üzemek koncentrációja, hanem a hulladéklerakási, mechanikai-biológiai kezelési, csurgalékvíz- és depóniagáz-kezelési kitettség a meghatározó.

3.4.2.10.3 Veszélyesanyag-szállítási infrastruktúra és lineáris kockázati elemek

A térség veszélyesanyag-szállítási rendszere közúti, vasúti és vezetékes infrastruktúrából áll. A hálózat a miskolci, kazincbarcikai, berentei és sajóbábonyi ipari térségeket kapcsolja össze az országos és nemzetközi szállítási útvonalakkal. A közlekedési folyosók és az iparvágányok a veszélyes üzemek alapanyag-ellátását és termékszállítását szolgálják.

3.4.2.10.3.1 Közúti veszélyesáru-szállítás

A térség fő közúti veszélyesáru- és ipari teherforgalmi útvonalai az M3 és M30 autópályák, a 3. számú főút, valamint a Sajó-völgyi ipari tengelyt feltáró 26. és 260. számú utak. A Völgyterv közlekedési intézkedésrendszere elsősorban a 260-as úti közvetlen ipari rákapcsolódásra, a régi 26-os út és a lakott területi szakaszok tehermentesítésére, valamint a vasúti-logisztikai fejlesztésekre épít. Környezetbiztonsági szempontból ezért a veszélyes anyagok és ipari áruk szállításából eredő kitettséget a közúti és vasúti fejlesztések együttes hatásával kell értékelni.

A 26. számú főút iparbiztonsági szempontból kiemelt térségi folyosó. Közvetlen kapcsolatot teremt a miskolci, sajóbábonyi és kazincbarcikai veszélyes üzemek között. Az útvonal települési szakaszain a veszélyesáru-szállítás lakossági kitettséggel járhat (lásd 8. melléklet).

3.4.2.10.3.2 Vasúti veszélyesáru-szállítás

A veszélyes áruk és nagy tömegű ipari anyagáramok vasúti szállítása az ipari központokhoz, a meglévő vasúti pályaudvarokhoz és az iparvágányi kapcsolatokhoz kötődik. A Völgyterv szempontjából kiemelten releváns a 92-es Miskolc–Bánréve vasútvonal, a Sajószentpéteri rendezőpályaudvar, a Gömöri pályaudvar, a DAM bekötő vágány és az INPARK–Miskolc-Tiszai kapcsolat. Ezek fejlesztése a Völgyterv szerint nem új fővonali vasútépítés, hanem meglévő állomási, ipari és rendező funkciójú kapacitások célzott rehabilitációja és ipari-logisztikai szerepének erősítése.

A vasúti fejlesztések környezetbiztonsági mérlege kettős: egyrészt a vasúti rendezés, rakodás és iparvágányi kiszolgálás önálló üzemeltetési, zaj-, rezgés- és baleseti kérdéseket vet fel; másrészt a közúti teherforgalom részleges kiváltása csökkentheti a lakott területi kitettséget és a közúti veszélyesáru-szállítás kockázatát. A részletes értékeléshez a ténylegesen vasútra terelhető anyagáramokat, az érintett

vállalati kapuforgalmat, a vágány- és kitérőkapacitást, valamint a lakott területekhez viszonyított térbeli elhelyezkedést projektszinten kell vizsgálni.

A Tiszaújváros–Miskolc–Kazincbarcika tram-train előkészítése elsősorban utasforgalmi és munkavállalói elérhetőségi projekt. A Gömöri pályaudvar és Sajószentpéter állomási térségében ugyanakkor a személyforgalmi fejlesztéseket össze kell hangolni a teherforgalmi, ipari-logisztikai és veszélyesáru-szállítási kapacitásokkal, biztosítva a rendező- és ipari kiszolgálási funkciók üzembiztonságát.

A vasúti infrastruktúra környezetbiztonsági jelentőségét a szállított veszélyes anyagok, a szerelvények rendezése, valamint az ipari telephelyekre történő közvetlen be- és kiszállítás adja. A vasúti nyomvonalak és rendező létesítmények bemutatását a 8. melléklet tartalmazza.

3.4.2.10.3.3 Etilénvezeték

A Tiszaújváros és Kazincbarcika közötti etilénvezeték a két vegyipari központ közötti veszélyesanyag-szállítás meghatározó lineáris létesítménye.

Az etilénvezeték környezetében három föld alatti földgázvezeték halad: az Észak II. földgázvezeték, az Észak I. vagy Testvériség III. földgázvezeték, valamint a korábbi román földgázvezeték. A vezetékeket 1,1–1,5 méter mélységben, egymástól 5–10 méter távolságban telepítették. Kazincbarcika után Ózd irányába haladnak tovább.

Az etilénvezeték szempontjából figyelembe kell venni a párhuzamos földgázvezetékek esetleges súlyos baleseti hatásait, ugyanakkor a megfelelő védőtávolság és a föld alatti elhelyezés alapján ezek bekövetkezési gyakorisága elhanyagolható mértékű.

3.4.2.10.3.4 Nagynyomású földgázvezetékek

A térség nagynyomású földgázvezetékei az ipari és energetikai rendszer lineáris kockázati elemei. Az etilénvezetékkel részben párhuzamos nyomvonal miatt az egyes vezetékek térbeli kapcsolatát a környezetbiztonsági értékelésben figyelembe kell venni.

3.4.2.10.3.5 A szállítási hálózat térségi jelentősége

A közúti, vasúti és vezetékes rendszerek együttesen kapcsolják össze a térség veszélyes üzemeit. A legnagyobb infrastruktúra-koncentráció a Miskolc–Sajóbábony–Kazincbarcika–Berente, valamint a Miskolc–Tiszaújváros tengelyhez kötődik. A szállítási útvonalakat, az érintett településeket és nyomvonalakat a 8. melléklet tartalmazza.

A hálózat jelenlegi környezetbiztonsági jelentőségét a veszélyes anyagok folyamatos mozgatása, a közúti és vasúti csomópontok, az iparvágányok, valamint a párhuzamos vezetékes infrastruktúrák adják.

3.4.2.10.4 Szennyezett és kármentesítéssel érintett területek

A vizsgált térség ipari múltjához több szennyezett, kármentesítéssel vagy utómonitoringgal érintett terület kapcsolódik. A nyilvántartott helyszínek között vegyipari telephelyek, erőművi területek, hulladéklerakók, vasúti üzemi területek, üzemanyagtöltő állomások és szennyvízkezeléshez kapcsolódó létesítmények szerepelnek. A szennyezettség elsősorban a földtani közeget és a felszín alatti vizet érinti.

A szennyezett területek a BSNZAV környezetbiztonsági alapállapotának meghatározó elemei. A fő kitettség a kazincbarcika–berentei és sajóbábonyi vegyipari térséghez, valamint Miskolc korábbi ipari

és közlekedési területeihez kapcsolódik. További érintettség az egykori hulladéklerakók, szennyvízkezelési létesítmények és ipari telephelyek környezetében azonosítható[60].

3.4.2.10.4.1 Kazincbarcika–Berente vegyipari térsége

A legtöbb kármentesítési helyszín a kazincbarcikai és berentei ipari térségben koncentrálódik. A BorsodChem I. és III. gyártelepén, a központi szennyvíztisztító környezetében, valamint a II. gyártelepen többéves monitoring folyik; az érintett, mintegy 1,5 km²-es gyárterületi térségben klórozott alifás és aromás szénhidrogének, benzol, vinil-klorid, toluol, anilin és TPH szerepelnek a vizsgált komponensek között, az 1,2-diklór-etánhoz műszaki beavatkozás is kapcsolódik. A klórüzem, az egykori Marónátron Üzem és az egykori Sósav Üzem higanyszennyezéssel érintett területein külön monitoringrendszer működik.

A FRAMOCHEM telephelyén BTEX-, klórbenzol-, izopropil-benzol- és 2-klór-5-metil-piridin-szennyezettséghez kapcsolódó beavatkozás és monitoring szerepel a nyilvántartásban. Az egykori Borsodi Hőerőmű elbontott olajtárolóinak környezetében TPH- és aromás szénhidrogén-monitoring folyik, a hőerőmű zagyterét pedig Múcsony, Berente és Sajószentpéter térségére kiterjedő figyelőkútrendszer ellenőrzi. További érintett helyszín a RÉVÉSZ TRANS Múcsonyi úti telephelye, ahol TPH- és PAH-szennyezettség miatt beavatkozás, kézi fölözés és monitoring zajlik, valamint a rekultivált Múcsonyi úti hulladéklerakó, ahol a felszín alatti víz minőségének ellenőrzése szükséges. A több kötelezett és egymáshoz közeli szennyezett terület miatt a felszín alatti víz terjedési viszonyait és a területhasználatokat térségi összefüggésben kell kezelni.

3.4.2.10.4.2 Sajóbábony ipari térsége

Sajóbábonyban két jelentős kármentesítési helyszín azonosított. A vegyipari park A-völgyében növényvédő szerek, klórozott aromás szénhidrogének és BTEX-komponensek miatt legalább 2028-ig monitoring folyik; egyes pontokon TNT- és DNT-vizsgálatot is előírtak. A KISCHEMICALS NC, NAB és L tartályparkjainál TPH-, klórbenzol- és tiolkarbamát-jellegű szennyezők miatt műszaki beavatkozás, vízkezelés és monitoring zajlik.

A szennyezett területek környezetbiztonsági jelentőségét növeli a működő veszélyes üzemek és a kármentesítéssel érintett területek térbeli közelsége. A fejlesztési területek kijelölésénél ezért szükséges a meglévő monitoringrendszerek, kármentesítési műtárgyak és területhasználati korlátozások figyelembevétele.

3.4.2.10.4.3 Miskolc térsége

Miskolcon több, eltérő eredetű kármentesítési helyszín szerepel a nyilvántartásban. A Besenyői úti bezárt MOL-bázistelepen jelentős szénhidrogén-szennyezettséghez kapcsolódóan korábban szennyezett talajt és talajvizet termeltek ki, valamint önálló fázisú szénhidrogént távolítottak el; a monitoring továbbra is folyik. A Boldva utcai MOL-töltőállomáson, a Futó utcai telephelyen és a TS Hungaria–MÁV

[60] a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Kormányhivatal adatszolgáltatása, az adatok a hatóság rendelkezésére álló nyilvántartásokon és információkon alapulnak.

Kandó Kálmán téri területén TPH-, BTEX- és PAH-komponensek, utóbbi helyen felúszó szénhidrogén miatt is beavatkozás vagy monitoring szükséges.

További monitoringhelyszín a D&D Drótáru korábbi szennyvíztisztítójának környezete, ahol bórt vizsgálnak, a Kiss Ernő utcai ALDI- és LIDL-terület, ahol bór-, molibdén- és szulfátterhelés követése történik, valamint a MIHŐ Tatár utcai telephelye, ahol nehézfémekre terjed ki az ellenőrzés. A MÁV 6434/35 hrsz.-ú telephelyén intézkedési terv készítése és a szénhidrogén-szennyezettség kezelése szükséges. A vasúti és közúti infrastruktúra fejlesztése során ezért kerülni kell a szennyezett földtani közeg ellenőrizetlen bolygatását, mert a földmunka módosíthatja a terjedési útvonalakat.

3.4.2.10.4.4 Sajószentpéter térsége

Sajószentpéteren a volt üveggyár melletti, mintegy 3,5 ha kiterjedésű hulladéktest és környezete kármentesítési monitoringgal érintett, amely legalább 2030-ig folytatódik. A földtani közegben és a felszín alatti vízben TPH-, PAH- és naftalinvegyületek, továbbá arzén, higany, króm, ólom és más fémek szerepelnek a vizsgált komponensek között. A település térségét az egykori Borsodi Hőerőmű zagyterének monitoringrendszere is érinti.

A helyszín az ipari örökségből visszamaradt szennyezettség térségi példája. Területhasználatának módosítása vagy építési célú bolygatása csak a szennyezettségi állapot és a hatályos kármentesítési előírások ismeretében értékelhető.

3.4.2.10.4.5 Arnót térsége

Arnóton a MIVÍZ 076/2 hrsz.-ú iszapdepóniáján legalább tízéves, 2031-ig tartó kármentesítési monitoringot írtak elő. A felszín alatti víz vizsgálata az általános vízkémiai paraméterek mellett ammóniumra, nitritre, nitrátra és több fémre is kiterjed; a kitermelt vízmennyiséget folyamatosan mérni kell.

A helyszín környezetbiztonsági jelentősége a felszín alatti víz terheléséhez és a korábbi szennyvízkezelési tevékenységhez kapcsolódik. A terület és környezetének későbbi hasznosításánál a monitoring eredményeit és az esetleges használati korlátozásokat figyelembe kell venni.

3.4.2.10.4.6 További térségi helyszínek

Mályiban a téglagyár és a Mályi I. agyagbánya területén a korábbi üzemanyagtöltő olajkert környezetében TPH- és PAH-szennyezettséget igazoltak; a teljes szennyezett térrész lehatárolására további tényfeltárás folyik. Ongán az Onga-Sitt telephelyén réz és szelén határérték feletti előfordulása miatt a tényfeltárást folytatni kell. Nyékládházán az egykori Borsod Volán telephelyén TPH-szennyezettség miatt legalább 2027-ig monitoring zajlik. Sajókeresztúron az Acélmax iparterületén a tényfeltárást és a komponensenkénti lehatárolást elfogadták, a kármentesítési eljárást 2019-ben befejezettnek tekintették. E helyszínek fejlesztési jelentősége eltérő, de minden esetben szükséges a hatósági státusz és a területspecifikus korlátozások ellenőrzése.

3.4.2.10.4.7 A szennyezettség fő típusai

A nyilvántartott helyszíneken jellemzően az alábbi szennyezőanyag-csoportok fordulnak elő:

- kőolajeredetű szénhidrogének és BTEX-vegyületek;

- klórozott és aromás szénhidrogének;
- policiklusos aromás szénhidrogének;
- higany és egyéb nehézfémek;
- ammónium-, nitrit-, nitrát- és szulfátkomponensek;
- korábbi növényvédőszer-gyártáshoz kapcsolódó vegyületek.

A szennyezések több esetben ipari területekhez, régi hulladéklerakókhoz, vasúti telephelyekhez, üzemanyagtároláshoz és szennyvízkezeléshez kötődnek. A hatósági kimutatásban szereplő helyszínek jelentős részén jelenleg monitoring folyik; egyes területeken műszaki beavatkozás is kapcsolódik a kármentesítéshez.

3.4.2.10.4.8 Szennyezett területek és érzékeny receptorok kapcsolata

A kármentesítéssel érintett területek környezetében a felszín alatti víz az elsődleges környezeti receptor. A kazincbarcika–berentei és sajóbábonyi vegyipari térségben több szennyezett helyszín működő ipari területek közelében található. Miskolcon vasúti, közúti és korábbi ipari területek kármentesítési érintettsége azonosítható. A szennyezett területeken bekövetkező havária vagy műszaki beavatkozás módosíthatja a szennyezőanyagok terjedési viszonyait.

3.4.2.10.4.9 Alábányászottság és területhasználati korlátok

A Sajó völgyében több, korábbi ipari tevékenységből eredő, lezárt vagy folyamatban lévő kármentesítéssel érintett terület található. Ezek szennyezettségi állapotát a további hasznosítás során figyelembe kell venni. Külön kockázatot jelenthet a kármentesítéssel érintett területek alábányászottsága.

Az érintett helyszíneken az alábányászottság befolyásolhatja a földtani közeg stabilitását, a felszín alatti víz áramlási viszonyait, az alapozási és mélyépítési feltételeket, valamint a kármentesítési beavatkozások műszaki kialakítását. A kockázat tényleges fennállását ezért minden fejlesztési helyszínen telephelyenkénti bányászati adategyeztetéssel, szükség szerint mérnökgeológiai és geotechnikai vizsgálattal kell ellenőrizni. A földtani, bányászati és területhasználati adottságok részletesebb értékelését a földtani közeggel és talajjal foglalkozó 3.4.2.3. fejezet tartalmazza.

3.4.2.10.5 Barnamezős területek és környezetbiztonsági összefüggéseik

A Völgyterv alapján a barnamezős és meglévő ipari területek újrahasznosítása a BSNZAV egyik fő környezeti és területfejlesztési előnye. A Völgyterv területi rendszere elsősorban a DAM, a DIGÉP, a HCM, a BorsodChem és a Sajóbábonyi Vegyipari Transzformációs Terület megújítására épít, emellett a Sajó-völgyi Zöld Ipari Park, a Moveo Park, a Csemetekert, az INPARK, valamint az Innovinia sajópetri és szirmabesenyői területei eltérő előkészítettségű kiegészítő vagy befektetőfogadó helyszínként jelennek meg. A környezetbiztonsági értékelésben ezért nem a teljes országos barnamezős kataszter, hanem a Völgytervben nevesített és HRSZ-szinten kezelt területek környezeti alkalmassága a meghatározó.

Miskolcon a Völgyterv a DAM-ot, a DIGÉP-et és a HCM-et kezeli a miskolci magterület meghatározó barnamezős ipari helyszíneiként. A DAM a terv szerint mintegy 128,6 ha-os, városszövetbe ékelődött, vasúti kapcsolattal és jelentős környezeti előkészítési feladatokkal rendelkező ipari átmeneti terület. A DIGÉP mintegy 45,5 ha-os gépipari és mechatronikai múltú barnamezős zóna, a HCM pedig mintegy 52,7 ha-os, hosszabb ideje alulhasznosított, volt cementipari terület. E helyszínek fejlesztési előnye a

meglévő ipari beágyazottság és infrastruktúra, de környezetbiztonsági feltétel a talaj- és talajvízállapot, az épületállomány, a bontási hulladék, az esetleges azbeszt- vagy veszélyesanyag-tartalom, a lakóterületi közelség és a teherforgalmi kiszolgálás részletes vizsgálata.

Sajóbábonyban a Völgyterv a működő vegyipari transzformációs területet 92 helyrajzi számmal, összesen 111,57 ha kiterjedéssel határolja le. A terület nem egységesen felhagyott barnamező, hanem működő, részben múltbeli és jelenlegi környezetterheléssel érintett ipari rendszer. A Völgy-előnyök kizárólag olyan konkrét projektekre alkalmazhatók, amelyek zöld transzformációt valósítanak meg, igazolhatóan csökkentik a bűz-, veszélyesanyag-, levegő-, víz- vagy egyéb környezetterhelést, és megfelelnek a környezetvédelmi, iparbiztonsági, közegészségügyi, tűzvédelmi és közműfeltételeknek.

A barnamezős területek fejlesztési szempontból kedvező helyszínek lehetnek, mivel csökkenthetik a zöldmezős területfoglalást, és több esetben meglévő közlekedési, közmű- vagy ipari infrastruktúrához kapcsolódnak (a barnamezős területek térségi és területhasználati összefüggéseit lásd: 3.4.2.6. fejezet). A területek korábbi használata ugyanakkor környezetbiztonsági kockázatot is jelenthet. Az ipari, bányászati, vasúti, energetikai és hulladékgazdálkodási előzmények miatt számolni kell a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezettségével, eltemetett hulladékokkal, ismeretlen közművekkel és műtárgyakkal, alábányászottsággal, instabil építményekkel, valamint azbesztet vagy más veszélyes anyagot tartalmazó szerkezetekkel. A barnamezős minősítés ezért önmagában nem igazolja a terület környezeti alkalmasságát.

A rendelkezésre álló kataszteri adatok környezeti és infrastrukturális tartalma hiányos[61]. A miskolci adatlapok többségénél a közműellátottság és a környezeti kockázat mezőben nincs adat, a sajóbábonyi ingatlanok jelentős részénél pedig a közműellátottság hiánya és a környezeti kockázat „nem tudni" minősítése szerepel; csak egyes ingatlanoknál jelzett a villamosenergia- vagy vízellátás. Kifejezetten azonosított környezeti kockázatként a miskolci Nádasréti salaklerakó 41301/20 és 41301/21 hrsz.-ú, együttesen mintegy 10,5 ha-os területe jelenik meg. Az adathiány nem értelmezhető a szennyezettség vagy más környezetbiztonsági korlát hiányaként; a katasztert ezért a kármentesítési nyilvántartásokkal, bányászati és geotechnikai adatokkal, a helyi építési szabályozással, közmű-nyilvántartásokkal és helyszínspecifikus vizsgálatokkal együtt kell használni.

A Völgyterv fejlesztési helyszíneinek kiválasztásakor a barnamezős és meglévő ipari területek előnyben részesítése környezeti szempontból támogatandó, de a területi kijelölés önmagában nem igazolja a műszaki és környezeti alkalmasságot. Minden projekt esetében ellenőrizni kell a korábbi és jelenlegi területhasználatot, a tulajdoni és övezeti viszonyokat, a közmű- és közlekedési kapacitást, az épületállomány állapotát, a talaj- és talajvíz-szennyezettséget, az eltemetett hulladékok és veszélyes anyagú szerkezetek lehetőségét, az alábányászottsági és geotechnikai korlátokat, valamint a lakóterületekhez, veszélyes üzemekhez, szállítási útvonalakhoz és érzékeny környezeti receptorokhoz való térbeli kapcsolatot.

A bontás és tereprendezés során a korábban nem azonosított szennyezett talaj, talajvíz és felhagyott ipari hulladék bolygatása a szennyezőanyagok terjedését, porzást és a munkaterületen belüli szennyeződés áthordását okozhatja. A nagy mennyiségben keletkező veszélyes és nem veszélyes építési-bontási hulladék elkülönítése, minősítése, átmeneti tárolása, szállítása és engedéllyel rendelkező

[61] Forrás: Lechner Tudásközpont, országos barnamezős kataszter; a rendelkezésre bocsátott területi adatállomány

kezelőnek történő átadása önálló kivitelezési feladat. A feltárt szennyezettség vagy ismeretlen hulladék esetén az érintett munkát fel kell függeszteni, és a további beavatkozás feltételeit az illetékes hatósággal egyeztetve kell meghatározni.

3.4.2.10.6 Havária- és dominóhatás-kockázatok

A vizsgált térség haváriakockázatát a veszélyes üzemek, a veszélyesanyag-szállítási útvonalak, a vezetékes infrastruktúrák és a szennyezett ipari területek együttes jelenléte határozza meg. A fő kockázati térségek Miskolc, Kazincbarcika–Berente és Sajóbábony ipari övezetei. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek részletes jegyzékét és küszöbérték szerinti besorolását a 3.4.2.10.2 fejezetben lévő táblázat tartalmazza.

A térség havária- és dominóhatás-kockázata a vegyipari telephelyek koncentrációjához, a veszélyesanyag-szállításhoz és a párhuzamos vezetékes infrastruktúrákhoz kapcsolódik. A legnagyobb térbeli koncentráció Kazincbarcika–Berente és Sajóbábony ipari térségében azonosítható. Miskolcon a veszélyes üzemek mellett a közúti és vasúti logisztikai infrastruktúra szerepe meghatározó.

A jelenlegi védelmi rendszer fontos elemei a külső védelmi tervek, a lakossági tájékoztatás, az üzemi biztonsági dokumentációk és a hatósági felügyelet.

3.4.2.10.6.1 Üzemi haváriaforrások

Az üzemi haváriák lehetséges következményei a veszélyes anyagok tulajdonságaitól, mennyiségétől, technológiai állapotától és a környező területhasználattól függenek. A térségben jelen lévő veszélyes tevékenységekhez tűz, robbanás és veszélyesanyag-kibocsátás kockázata kapcsolódhat, például 2024-ben az ipari parkban veszélyeshulladék-raktártűz és klórkiáramlás történt, továbbá rendszeresen lakossági szagpanaszok érkeztek. A vegyipari fejlesztések értékelésénél kiemelten vizsgálandó az új vagy megnövekedett veszélyforrások tulajdonságai, fizikai közelsége, lehetséges emissziós módjai és terjedési irányai.

A havária környezeti következményeit a levegőn, a felszíni lefolyáson, a csatornahálózaton, valamint a földtani közegen keresztüli terjedés határozhatja meg. Kiemelt receptorok a lakóterületek, a felszíni vizek, a felszín alatti vízkészletek és a természetvédelmi szempontból érzékeny területek. Fontos a talaj, a felszíni és felszín alatti vizek szennyezésének kizárására, valamint az ipari és lakóterületek megfelelő térbeli elkülönítésére irányuló vizsgálatok.

3.4.2.10.6.2 Telephelyek közötti dominóhatás

A dominóhatás szempontjából a Kazincbarcika–Berente vegyipari térség a legjelentősebb. Az ipari övezetben több felső küszöbértékű veszélyes üzem, alsó küszöbértékű üzem és kapcsolódó ipari gázelőállító telephely működik egymás közvetlen környezetében. A telephelyek térbeli koncentrációja miatt egy elsődleges esemény hatása más létesítményre vagy technológiai rendszerre is átterjedhet.

Sajóbábonyban szintén több felső küszöbértékű veszélyes üzem működik egy összefüggő ipari területen. Az üzemi területek közelsége miatt a telephelyek közötti kölcsönhatások vizsgálata itt is indokolt.

3.4.2.10.7 Lakossági és környezeti érzékenység

A környezetbiztonsági érzékenységet a veszélyforrás és a receptor térbeli kapcsolata határozza meg. Releváns receptorok a lakóterületek, a közintézmények, a felszíni és felszín alatti vizek, a vízbázisok, valamint a természetvédelmi szempontból érzékeny területek. A kitettséget növelheti a veszélyes üzemek, a szállítási útvonalak és a vezetékes infrastruktúrák lakott vagy környezeti szempontból érzékeny területekhez való közelsége. A veszélyes anyagok szállítása különösen a lakott területeken áthaladó, vízfolyásokat keresztező, természeti vagy vízbázis-védelmi területeket érintő szakaszokon jelent releváns kockázati tényezőt.

A lakossági érzékenység a veszélyes üzemekkel és szállítási folyosókkal érintett településeken a legnagyobb. Miskolc esetében az ipari és logisztikai funkciók, Kazincbarcika–Berente és Sajóbábony térségében a vegyipari üzemkoncentráció a meghatározó. A 26. számú főút, a fő vasúti tengelyek és az iparvágányok települési szakaszai további kitettséget jelentenek.

A fő környezeti receptorok a Sajó és a Hernád vízrendszere, a felszín alatti víz és az ivóvízbázisok, továbbá a védett természeti és Natura 2000 területek. A kitettséget a veszélyforrások távolsága, a szennyezőanyagok tulajdonságai, az emissziós mód, a terjedési útvonal és a receptor sérülékenysége alapján kell értékelni.

3.4.2.10.7.1 Lakossági kitettség

A lakossági kitettség szempontjából Miskolc, Kazincbarcika, Berente, Sajóbábony és Sajószentpéter térsége emelhető ki (külső védelmi tervek megléte igazolja, hogy a súlyos ipari balesetek lakosságvédelmi következményeit települési szinten kezelni szükséges). Ezeken a településeken veszélyes üzemek, ipari-logisztikai létesítmények vagy veszélyesáru-szállítási útvonalak találhatók.

A Miskolc–Sajóbábony–Kazincbarcika–Berente ipari tengelyen a veszélyes üzemek és a közúti, vasúti szállítási infrastruktúra egyaránt jelen van. A 26. számú főút települési szakaszai, a miskolci vasúti rendezőterület és az ipari központokhoz vezető iparvágányok lakossági szempontból releváns kitettségi elemek. A veszélyes anyagok szállításából eredő kitettség a lakóterületekhez közeli áthaladási és rakodási szakaszokon nagyobb.

Kiemelten kezelendő szempont az ipari és lakóterületek térbeli elkülönítése. A veszélyes üzemekhez és veszélyesanyag-szállítási útvonalakhoz kapcsolódó lakossági kitettséget, továbbá az ipari-logisztikai forgalom által érintett települési szakaszok sérülékenységét átfogóan kell értékelni.

A vegyipari fejlesztések vizsgálatánál a veszélyforrások tulajdonságainak, fizikai közelségének, emissziós módjainak és lehetséges terjedési irányainak értékelése szükséges. Ezek a tényezők határozzák meg a környező lakosság tényleges kitettségét.

3.4.2.11 Természeti erőforrások és erőforrás gazdálkodás

E fejezetben alapvetően a vizsgált terület energiagazdálkodásával kapcsolatos jellemzőket foglaljuk össze, az egyéb természeti erőforrások a szakági fejezetekben kerülnek tárgyalásra.

A vizsgált harminc település számára szolgáltatott összes villamosenergia mennyisége 2024-ben 1 747 570 000 kWh volt, ami az egész vármegye fogyasztásának 50,4%-át teszi ki. A terület magas villamosenergia fogyasztása Kazincbarcikához köthető (60,2%), a második legnagyobb fogyasztó, a vármegyeszékhely Miskolc az összes áramfogyasztás alig több mint negyedéért (26,5) felelős. Az ipari

felhasználás súlyát jól szemlélteti az is, hogy a vizsgált területen a lakosság részére juttatott villamos energia aránya a fenti szolgáltatott mennyiségnek mindössze 13,5%-a volt, ami alacsonyabb mind a vármegyei (18,7%), mind az országos (32,2%) aránynál is.

Földgáz fogyasztás tekintetében a villamos energiafogyasztás kapcsán leírtnál is nagyobb a vizsgálati terület súlya; az érintett harminc település 2024-ben összesen 634 500 400 m^3 földgázt használt fel, ezzel a vármegye összfogyasztásának 78,3%-áért felelve. Az áramfogyasztáshoz hasonlóan a földgáz nagyobb része is az iparban kerül felhasználásra; a teljes mennyiség nem egész egytizede (62 259 000 m^3) jutott a háztartásokhoz (összehasonlításképpen: vármegyei szinten ugyanez az arány majdnem kétszeres; 19,1%). Mint a villamos energiánál, itt is Kazincbarcika a fő fogyasztó (81,2%), és mögötte jóval lemaradva Miskolc második (14,4%). A háztartási fogyasztás kapcsán elmondható, hogy a lakásállomány gyakorlatilag háromnegyede csatlakozott a földgázhálózathoz és a lakások 53,2%-a fűtési célú (háztartási) gázfogyasztó is egyben.

Távfűtés Miskolcon és Kazincbarcikán érhető el; ezen két város lakásállományának a 43,1%-a - ami a teljes vizsgálati terület lakásállományának a 33,7%-a - távfűtött. (A távhő térségbeli jelentőségét mutatja, hogy az országos átlag a lakásállomány távhőellátottságára vonatkozóan 14,4%, míg a vármegyei átlag 18,8%.) A távfűtött lakásokon belül a melegvíz hálózatra kötött lakások arány 94%, Kazincbarcikán pedig nem egész 76%. 2024-ben a két településen összesen 975173 GJ hőmennyiséget használtak fel a lakosság távhőellátására és 974 700 m^3 melegvizet szolgáltattak a lakosoknak. Kazincbarcikán a fűtőerőmű gázmotoros, Miskolcon azonban a távhőellátás részben megújuló energiahordozóra alapozott; geotermikus energia, biomassza, depóniagáz.[62]

Fentiek alapján összességében az országos ~20%-nál és a vármegyei 26,2%-nál jóval alacsonyabb, mindössze 13,1% az egyéb módon - különösen szénnel, ezen belül a térségben a lignitkitermelésnek köszönhetően dominánsan lignittel, fával, illetve akár a tiltott hulladékkal - fűtők aránya, azonban az elmúlt időszak tendenciái országszerte az egyéb (szilárd) tüzelés terjedését mutatják, a korábban földgázzal fűtők körében is, aminek kedvezőtlen levegőminőségre gyakorolt hatásai a térségben is jól érzékelhetőek. (Ehhez kapcsolódóan említendő, kiemelt probléma a térségben az alacsonyabb jövedelmű lakosság körében az energiaszegénység, melynek felszámolása a vármegye előtt álló egyik legnagyobb feladat.[63])

A vármegye nagy teljesítményű (50 MW feletti bemenő hőteljesítményű) erőművei közül a vizsgálati területen, Berentén működik a BC Power Kft. 185 MWth teljes bemenő hőteljesítményű ipari erőműve. Miskolcon a távhőellátás kapcsán korábban már említett Hold utcai kombinált ciklusú erőmű

[62] A miskolci távhőellátás főbb üzemegységei: Tatár utcai fűtőmű üzemegység, Hold utcai kombinált ciklusú fűtőturbinás erőmű, Tatár utcai gázmotoros kiserőmű, Miskolc, Diósgyőri gázmotoros kiserőmű, Miskolc, Bulgárföldi gázmotoros kiserőmű, Futó utcai depóniagáz fűtőmű, Kenderföldi biomassza fűtőmű, Avasi geotermikus hőátadó állomás, Tatár utcai geotermikus hőátadó állomás (Forrás: https://miho.hu/sites/default/files/2020-08/MIHO_Prosp_A4_ver3.pdf)

[63] Forrás: Takácsné Papp Adrienn (2021): Borsod-Abaúj-Zemplén megye lehetőségei és kihívásai az energiaátmenetben. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek XVIII. évf., 2021, különszám, pp. 71-84. https://doi.org/10.32976/stratfuz.2021.6

gázturbinájának bemenő maximális hőteljesítménye 80,752 MW_{th}, a Kazincbarcikai Fűtőerőműnek pedig 71,412 MW_{th} az összes névleges bemenő hőteljesítménye.

A megújuló energiahasznosítás alapvetően napenergia alapú. A térségben számos naperőmű projekt tervezett, a vizsgált településeken megvalósultak közül a Sajókazán létesült 51,1 MWp és a szuhakállói 43 MWp és 36,8 MWp, valamint a Borsodi Hőerőmű zagyterein, Berentén és Sajószentpéteren 2025 év végén átadott 19,2-19,2 MW kapacitású naperőművek a legnagyobb kapacitásúak. A kisebb, de 1 MW-ot elérő létesítmények a Miskolcon, a Nádasréti rekultivált hulladéklerakón létesült 1 MW kapacitású és a szirmabesenyői 1,5 MWp kapacitású naperőművek.

A napenergia mellett a vármegye országos átlagot meghaladó erdősültségére alapozva a biomassza is perspektivikusnak tekintett; Miskolcon 3 MW kapacitású biomassza-tüzelésű fűtőmű van, a Sajóbábonyi Ipari Parkban biomassza kiserőmű működik.

Fontos potenciális megújuló energiaforrása a vármegyének a geotermikus energia is (a PannErgy Kft. Miskolci Geotermikus Projektjének 3 termelőkútja összesen 60 MW hőteljesítményű, Kistokajon geotermikus hőközpont üzemel). Miskolcon a távhőt biztosító geotermikus fűtőrendszer az országban az elsők között lett kialakítva és 2025-ben már a teljes hőfelhasználás ~ 62,5%-át biztosította a Völgyterv adatai szerint, a cél azonban a 85% elérése. A miskolci geotermikus rendszer részegységei a mályi kitermelő kutak (2 db) szivattyúval, szűrővel, gáztalanítóval, vízkezelő egységgel; a kistokaji visszasajtoló kutak (3 db) és a visszasajtoló vezetékrendszer; a termálvízvezeték a mályi kitermelő kutak és a Kistokaji Hőközpont között (geotermikus kör 3,1 km); a Kistokaji Hőközpont 2x30 MW titán hőcserélő blokkal; hőtávvezeték a Kistokaji Hőközpont és az Avasi Hőközpont között (9,2 km) (szekunder kör); az Avasi Hőközpontban elhelyezett 2x30 MW hőcserélő blokk; a hőtávvezeték az Avasi Hőközpont és a Tatár utcai hőközpont között (3,9 km); a Tatár utcai Hőközpontban elhelyezett 30 MW hőcserélő blokk[64]. A geotermikus potenciál lehetővé teszi új kút fúrását és a kút rendszerbe illesztését, valamint lehetőség van a visszatérő vezetékben lévő hőenergia intenzifikálására ipari hőszivattyúval, ami a szekunder körön elhelyezve tudja biztosítani a felmerült hőmennyiséget.

A Sajó völgyének védett területektől távol eső részei alkalmasak a szélenergia hasznosítására is; a vármegyében eddig létesült három szélerőmű egyike (2 MW) Onga határában található. Biogáz villamosenergia termelésre történő hasznosítására példa pedig az Ongán működő 0,498 MW teljesítményű üzem[65].

3.4.2.12 Éghajlatváltozás

3.4.2.12.1 Általános éghajlati jellemzők, adottságok, változások az elmúlt időszakok alapján

A Völgyterv által érintett területek éghajlatát Magyarország kistájainak katasztere (2010)[66] az 1961-1990 közötti periódusra történt minősítés alapján az alábbiak szerint mutatja be:

[64] https://miho.hu/sites/default/files/2020-08/MIHO_Prosp_A4_ver3.pdf

[65] https://biometan-biogaz.hu/biogaz-uzemek/

[66] Forrás: Dövényi Zoltán (szerk) Magyarország kistájainak katasztere, 2010

25. táblázat: A Völgyterv által érintett kistájak éghajlata

Kistáj	Napsütéses órák száma	Évi közép-hőmérséklet	Legmagasabb nyári hőmérséklet	Legalacsonyabb téli hőmérséklet	Évi csapadék-összeg	Hótakarós napok száma
Sajó-Hernád-sík	É: <1850 óra, D: ~1900 óra	É: 9,3–9,6 °C, D: 9,7–9,9 °C	É: 33,5 °C, középen 34,0 °C, D: >34,0 °C	−16,0 – −16,5 °C	540–580 mm	~38 nap
Tardonai-dombság	<1830 óra	8,8–9,3 °C	31,0–33,0 °C	~−17,0 °C	550–600 mm	~45 nap
Sajó-völgy	~1800 óra	8,8–9,3 °C	31,0–33,0 °C	−16,0 – −17,0 °C	Ny: ~600 mm, K: 550–570 mm	40–50 nap
Miskolci-Bükkalja	1800–1850 óra	ÉNy: ~8,0 °C, DK: ~9,5 °C	31,0–33,0 °C	~−16,0 °C	600–650 mm	40–55 nap

Az elmúlt 50 év adatainak feldolgozása alapján azonban rendkívül szembetűnő az a változás, ami a térségben végbement. A térség éves átlaghőmérséklete 1971-2000 között még 8,8-10 ˚C, míg az 1991-2020 között már 9,5 - 10,7 ˚C volt. Az elérhető klímamodellek egységesen további növekedést mutatnak, mely szerint a következő 30 év átlagában már 9,9-11,3 ˚C közötti átlaghőmérsékletre kell számítani. A napfénytartalom éves átlagban 2100 óra feletti, míg a maximum hőmérséklet 38,6˚C-ra emelkedett.

Az éves csapadékmennyiségben az elmúlt húsz évre vetítve növekedés figyelhető meg. Azonban az éveket megvizsgálva igen nagy szélsőséget mutat (460 – 1134,9 mm). A csapadék szezonális eloszlása azonban átalakulóban van a régióban. A nyári csapadék mennyisége, csökken, míg a tavaszi növekszik.

A vizsgált területhez legközelebb Miskolcon található meteorológiai mérőállomás. Ennek a mérőállomásnak az adatai jól használhatóak a terület vonatkozásában. [67]

3.4.2.12.1.1 A területre vonatkozó meghatározó és mértékadó adatok

26. táblázat: A terület főbb meteorológiai adatai

Hőmérséklet éves minimum (°C)	-12,69
Hőmérséklet éves átlag (°C)	11,09
Hőmérséklet napi maximum (°C)	38,60
Csapadékösszeg éves átlag (mm)	662,97
Csapadékösszeg éves maximum éves (mm)	1134,90
Csapadékösszeg éves minimum (mm)	460,00
Csapadékösszeg napi maximumi (mm)	100,40
*Csapadékösszeg **rövid idejű maximum (mm)*	80,00

Az elmúlt évek meteorológiai adatai alapján megállapítható, hogy **a vizsgált területet egyre jelentősebb mértékben érinti a hőségnapok és a forró napok számának növekedése**. Ez a tendencia összhangban áll a hazai és nemzetközi éghajlatváltozási megfigyelésekkel, amelyek a nyári időszak melegedését és a szélsőséges hőmérsékleti események gyakoribbá válását jelzik.

[67] Forrás: Meteorológiai Adattár, HungaroMet Nonprofit Zrt., https://odp.met.hu/

Hőségnapnak azokat a napokat tekintjük, amikor a napi maximum-hőmérséklet eléri vagy meghaladja a 30 °C-ot. Az ilyen napok számának növekedése fokozott hőterhelést jelent mind a természetes ökoszisztémák, mind az épített környezet, valamint a lakosság számára. A tartósan magas hőmérséklet kedvezőtlenül befolyásolja a vízháztartási viszonyokat, növeli az aszály kialakulásának kockázatát, továbbá jelentős hatással lehet az emberi egészségre, az energiafelhasználásra.

A hőségnapok gyakoriságának emelkedése ezért az éghajlatváltozás egyik fontos indikátorának tekinthető, amely a térségi klímaadaptációs intézkedések tervezése során kiemelt figyelmet igényel.

27. táblázat: Hőségnapok számának éves átlaga

30 év átlaga	Hőségnapok számának éves átlaga [nap/év]
1971-2000	9,7 -12,7
1991-2020	17 - 21,2

A 30 éves klimatológiai átlagok alapján egyértelműen megállapítható, hogy a hőségnapok éves átlagos száma jelentős növekedést mutat. Az 1971–2000 közötti referencia-időszakban a hőségnapok éves átlaga 12,7 nap volt, amely a 1991–2020-as időszakra 21,2 napra emelkedett. Ez közel 70%-os növekedést jelent, ami jól tükrözi a térség nyári felmelegedésének intenzitását.

A jövőre vonatkozó klímamodellek előrejelzései szerint a növekedés várhatóan tovább folytatódik. Bár az előrejelzések bizonytalanságot is tartalmaznak, egyértelműen arra utalnak, hogy a hőségnapok gyakorisága a jövőben is magasabb marad a korábbi éghajlati normálokhoz képest.

28. táblázat: Hőségnapok várható jövőbeni száma

	MIN	MED	MAX
Hőségnapok száma	18,3 – 20,5	22,9 – 25,0	26,9 – 28,6

Forrás: https://klimadat.met.hu/

Összességében megállapítható, hogy a hőségnapok száma az elmúlt évtizedekben folyamatosan emelkedett, és a rendelkezésre álló éghajlati projekciók alapján ez a növekvő tendencia a következő évtizedekben is fennmarad.

A szárazság növekedése két éghajlati paraméterrel hozható összefüggésbe, az egyik a fent bemutatott hőmérsékleti maximumok és ezáltal a párolgás növekedése, míg a másik a csapadékszegény/csapadékmentes időszakok hosszának a növekedése.

A párolgás mértékének növekedése jelentősen hozzájárul a terület szárazságának növekedéséhez. Az aridítási index az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszspiráció hányadosaként áll elő. Minél kisebb az aridítási index értéke, annál szárazabb az érintett régió.

29. táblázat: Aridítási index

	Aridítási index
Sajó-Hernád-sík	É: ~1,20, D: ~1,30
Tardonai-dombság	D: 1,12, K: 1,20
Sajó-völgy	É–ÉNy: ~1,10, Sajó–Bódva összefolyásánál: 1,15–1,20
Miskolci-Bükkalja	É: ~1,08, DK: ~1,17

A 1961–2010 közötti referencia-időszakban az ariditási index értéke 1,10 – 1,20 között alakult, amely a térség mérsékelten nedves klimatikus viszonyaira utal. A klímamodellek az index jelentős csökkenését vetítik előre -1,0 – -2,0, ami arra utal, hogy a csapadék és a párolgás közötti egyensúly egyre inkább a vízhiány irányába tolódik el. A növekvő párolgási veszteség következtében csökken a talajok nedvességtartalma, romlanak a növények vízellátási feltételei, és nő az aszályos időszakok kialakulásának valószínűsége. A terület a következő évtizedekben jelentős mértékben kitett lesz a szárazodásnak. A szárazodási folyamatok fokozódása kedvezőtlen hatást gyakorolhat a felszíni és felszín alatti vízkészletek utánpótlódására. Ennek következtében kiemelt jelentősége van a vízvisszatartást elősegítő, valamint az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást támogató intézkedések megvalósításának.

A település csapadékadatait 5 évre visszamenőleg mutatjuk be.

30. táblázat: A település csapadék adatai (Miskolc)

Csapadék [mm]	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX	X.	XI.	XII.	Éves összeg
2021	43,1	51,5	8,8	62	74,2	7,3	68,9	93,6	14,3	25,6	68,2	48,7	566,2
2022	1,4	4,1	45,7	56	24,4	44,3	45,8	64,6	103,1	13,1	34,9	79,1	516,5
2023	141,3	2,3	54,3	80,1	76,7	116,9	49,6	100,6	44,2	66,1	138,1	61,9	932,1
2024	39,8	37,3	19,4	35,4	51,6	161,1	20,7	18,7	73,5	70,1	28,9	14,8	571,3
2025	16,2	16,4	92,7	25,7	43,9	7,6	41,6	70,8	90,9	33,3	101,4	2,7	543,2

Az elmúlt évtizedek tendenciái alapján a csapadékmentes időszakok nyári időszakra esnek, hiszen bár az éves csapadékösszeg alig változott és változik a klímamodellek szerint, de a nyári csapadék mennyiség több mint 25 mm-rel, a klímamodellek szerint 2050 után várhatóan több mint 75-100 mm-rel csökken. A csapadékos napok számában csökkenés nem figyelhető meg, ami pozitív abból a szempontból, hogy a csapadék több nap alatt esik le.

A csapadék éves mennyiségére vonatkozóan a térségben jelentős változást nem vetítenek előre a klímamodellek, az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik.

A 20 mm-t meghaladó csapadékú napok száma az elmúlt időszakban is növekedést mutat, a klímamodellek alapján a jövőben is növekedés várható. A klímamodellek bizonytalansága 2051 utáni időszakra jelentősebb, azonban a különböző forgatókönyvek alapján is egyértelmű a növekedés, tehát a nagyobb csapadékú napok száma nő a jelen helyzethez képest. A klímamodellek a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változására is növekedést prognosztizálnak.

A klímaváltozás nem csak a csapadékos napok számának a változásában, hanem az intenzitás változásában is megmutatkozik, ennek vizsgálatára az OMSZ KlimAdat adatbázisának magyarországi klímamodellek szerinti összesített eredményei (medián) alapján a területen a maximális napi csapadék 50-éves visszatérésű értéke (mm/nap) várhatóan emelkedni fog.

A hőmérsékleti változásokkal párhuzamosan a csapadékviszonyok átrendeződése is megfigyelhető. Bár az éves csapadékösszegben hosszú távon nem mutatható ki egyértelmű csökkenő tendencia, annak időbeli eloszlása egyre szélsőségesebbé válik. A nyári csapadékmennyiség csökkenése mellett egyre gyakoribbak a rövid idő alatt lehulló, nagy intenzitású záporok és zivatarok, miközben a hosszabb csapadékmentes időszakok is gyakoribbá válnak. Ez a kettősség – az intenzív csapadékhullás és az

elhúzódó száraz periódusok váltakozása – a klímaváltozás egyik legjellemzőbb regionális megnyilvánulása, amelyet a megyei klímastratégia[68] is kiemel.

A szárazodási folyamatokat jól jellemzi az ariditási index várható csökkenése is. A növekvő hőmérséklet következtében fokozódó evapotranszspiráció és a nyári csapadék csökkenése együttesen a talajnedvesség mérséklődését, valamint az aszályos időszakok gyakoribb előfordulását eredményezi. Az ariditási index alakulása alapján a térség a következő évtizedekben egyre inkább vízhiányos klimatikus viszonyok felé mozdul el, amely kedvezőtlenül érintheti a természetes élőhelyeket, a mezőgazdasági termelést, valamint a felszíni és felszín alatti vízkészletek utánpótlódását.

A vizsgálatok ugyanakkor arra is rámutatnak, hogy a klímaváltozás hatásai nem kizárólag az átlagos éghajlati paraméterek módosulásában jelentkeznek, hanem a szélsőséges időjárási események gyakoribbá válásában is. A 20 mm-t, illetve az 50 éves visszatérési idejű maximális napi csapadékot meghaladó események számának növekedése fokozza a villámárvizek, a belterületi elöntések és az eróziós folyamatok kialakulásának kockázatát. Ennek **következtében a térségben egyszerre kell számolni a vízhiány és a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék okozta vízkárok fokozódásával**. Ez azért is jelentős tényező, mert a Sajó-völgy egyik meghatározó vízgazdálkodási problémája jelenleg is az árvízi veszélyeztetettség.

A bemutatott eredmények alapján megállapítható, hogy a Sajó-völgy térségében a klímaváltozás hatásai már napjainkban is egyértelműen kimutathatók, és a modellek szerint a felmelegedés, a szárazodás, valamint a szélsőséges csapadékesemények gyakoribbá válása a jövőben tovább erősödik. Ezek a tendenciák összhangban állnak a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Klímastratégia megállapításaival. Mindez indokolttá teszi a klímaadaptációs intézkedések – különösen a vízvisszatartás, a zöldinfrastruktúra fejlesztése, a hősziget-hatás mérséklése és a csapadékvíz helyben tartását szolgáló megoldások – kiemelt szerepét a településfejlesztési és környezetvédelmi tervezés során.

3.4.2.12.2 Üvegházhatású gázok kibocsátása

A vizsgált térségben több, az EU kibocsátáskereskedelmi rendszerének (EU ETS) hatálya alá tartozó, jelentős üvegházhatásúgáz-kibocsátással rendelkező létesítmény működik. Az EU ETS hatálya alá tartozó létesítmények üvegházhatásúgáz-kibocsátásának figyelembevétele ezért kiemelt jelentőségű a további térségi fejlesztések klímavédelmi értékelése során. Az ETS-létesítmények esetében a kibocsátások nyomon követése, jelentése és hitelesítése szabályozott keretek között történik, ami lehetővé teszi a kibocsátások számszerűsítését és változásának követését.

Az ETS-létesítmények köre nem kizárólag a közvetlen ipari nagy kibocsátókat foglalja magában, hanem a térség jelentős hő- és villamosenergia-termelő létesítményeit is. Emiatt az ETS-adatok területi szinten a nem ETS-köteles ipari szereplők dekarbonizációs folyamatáról is közvetett információt szolgáltathatnak. Amennyiben az ipari fogyasztók energiahatékonysági beruházásokkal, elektrifikációval, megújulóenergia-termeléssel, hulladékhő-hasznosítással vagy más technológiai megoldással csökkentik a fosszilis alapú hő- és villamosenergia-igényüket, annak hatása részben az energiatermelő ETS-létesítmények kibocsátásának mérséklődésében is megjelenhet.

[68] Borsod-Abaúj-Zemplén Megye Klímastratégia 2018-2030 Forrás: https://www.baz.hu/dl/object/2590/97/1802_08_klimastrategia_.pdf

A vizsgált területen az alábbi ETS-létesítmények találhatók.

31. táblázat: ETS-létesítmények a BSNZAV területén[69]

Létesítmény	Település	2024 hitelesített kibocsátás (t CO_2e)
BC Power	Berente	178 901
BC-Erőmű létesítmény	Kazincbarcika	248 472
BorsodChem Zrt.	Kazincbarcika	140 828
LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcikai HYCO	Kazincbarcika	193 908
BC-KC Formalin Kft.	Kazincbarcika	5 385
BC kazántelep	Kazincbarcika	74 180
Kazincbarcikai Fűtőerőmű	Kazincbarcika	27 592
Miskolc Tatár utcai Gázmotoros Fűtőerőmű	Miskolc	3 234
MIHŐ Kft. Diósgyőri kazánház	Miskolc	3 104
Tatár utcai Fűtőmű	Miskolc	7 309
Miskolci Hold utcai Kombinált Ciklusú Fűtőturbina	Miskolc	26 403
ÖSSZESEN		**909 316**

A klímasemleges ipari átmenet alapvető követelménye, hogy az új ipari beruházások lehetőség szerint ne eredményezzék az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásának növekedését, hanem energiahatékonysági, elektrifikációs és dekarbonizációs intézkedésekkel integráltan valósuljanak meg. E célok elérését az EU ETS-ből származó bevételek célzott felhasználása, valamint a térségben működő ETS-létesítményekkel kialakított együttműködések is érdemben támogathatják.

3.4.2.13 Ember és társadalom

A fejezetben előbb áttekintjük a vizsgált térség főbb demográfiai mutatóit a KSH adatainak felhasználásával (lásd a **2. melléklet** végén), majd a Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztályának 2024. évre vonatkozó beszámolója [70] alapján bemutatjuk a fő halálokokat, megbetegedéseket, végül összefoglaljuk, hogy a területen előforduló főbb környezeti terhelések, szennyezések milyen egészségügyi problémákhoz vezethetnek.

Az ezredfordulótól 2024-ig a vizsgált harminc település lakónépessége 20,8%-kal csökkent. A népességcsökkenés oka részben az elvándorlás, az utóbbi évtizedben azonban döntően a halálozások élveszületéseknél jóval magasabb száma; 2000 és 2024 között az élveszületések és halálozások különbsége -30033 fő volt (a vándorlási különbözet pedig -34 256 fő), ezen belül 2015 és 2024 között a természetes fogyás 14388 fő (a vándorlási különbözet pedig -11382 fő) volt. A természetes fogyás visszavezethető a vármegye népességének elöregedésére; a lakosság korszerkezetét vizsgálva

[69] Forrás: European Environment Agency, European Union Emissions Trading System (EU ETS) data, https://www.eea.europa.eu/en/datahub/datahubitem-view/98f04097-26de-4fca-86c4-63834818c0c0?activeAccordion=1102449

[70] Forrás: Tájékoztató a Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal 2024. évi tevékenységéről Letölthető: https://www.baz.hu/media/2511_01_Taj_BAZVKH_2024_82736.pdf

megállapítható, hogy a 65 év felettiek száma (2024-ben 51 268 fő) messze meghaladja a 14 év alattiak számát (32 620 fő), az öregedési index 157,2, jóval magasabb, mint vámegyei (122,7), illetve az országos index (145,5). Az ezer élveszületésre jutó csecsemőhalálozás aránya ugyanakkor kedvezőbb, mint a vármegyei érték (2024-ben 4,8 szemben a teljes vármegye 5,6 ezrelékével).

A vezető halálok, mely 2024-ben a vármegyében az elhalálozások 50%-ának volt az oka, a keringési rendszer betegségei. Ezt 23%-kal a rosszindulatú daganatos betegségek okozta halál követi (ezen belül országszerte a légcső, a hörgő és a tüdő rosszindulatú daganatai a vezető daganatos halálokok). E két halálozási főcsoportot BAZ vármegyében a férfiak esetében az emésztőrendszer betegségei (ezen belül kiemelten a májbetegségek), nők esetében a légzőrendszeri betegségek követik (összességében 6-6%). Országos összevetésben elmondható, hogy a keringés rendszer esetében magasabb a vármegyei, mint az országos arány (47%), míg a daganatos betegségekből eredő halálozások aránya Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében valamivel a magyar átlag (25%) alatt van.

A vármegye lakosságának morbiditási struktúráját leginkább meghatározó megbetegedések a 19 évesnél idősebbek körében: cukorbetegség, a magasvérnyomás betegségei, a koszorúér-betegségei, egyes idült alsó légúti betegségek (továbbá a gerincoszlop betegségei, csigolyák elváltozása, nőknél csontritkulás). A 19 év alattiak körében pedig a messze legtöbbször előforduló betegség az endokrin, táplálkozási és anyagcsere betegségek mellett az asztma (20-20%).

Az egészségi állapotot és a jólétet jobban szemléltető volta miatt informatív még az egészségesen - krónikus betegségektől és mozgáskorlátozottságtól mentesen - eltöltött évek száma is. Észak-Magyarország lakossága körében az egészségesen eltöltött születéskor várható élettartam 2024-ben férfiaknál 59 év, nők esetében 61,5 év volt – három és fél, illetve három évvel alacsonyabb az országos átlagnál. A 65 évesen várható egészségesen eltöltött élettartam férfiaknál 6,3 év, nőknél 6,9 év volt, ez egy évvel marad el a 2024. évi az országos átlagtól.

Jóllehet a beszámoló az életmódbeli tényezőket, elsősorban is a dohányzást nevezi meg a fő kockázati tényezőként, az egészségi állapot a környezetminőséggel is közvetlen és kimutatható kapcsolatban áll.

Az alábbi táblázatban a Völgyterv térségének releváns környezeti problémái által okozott leggyakoribb egészségügyi problémákat gyűjtöttük össze, melyek a vizsgált településeken élők esetében is előfordulhatnak, vagy előfordulásuk a jövőben nem zárható ki (lásd éghajlatváltozás következményei).

32. táblázat: A vizsgált térségben jellemző környezeti problémák és egészségügyi következményeik

Környezeti probléma		Kiváltott jellemzőbb egészségügyi problémák
Légszennyezés	szálló por (PM)	szem-, orr- és torokirritáció, légzési nehézségek, gyulladások, fertőzések, központi idegrendszerre/szaporító szervrendszerre gyakorolt hatások, szív- és érrendszeri megbetegedések, COPD, tüdőrák
	benz(a)pirén	szem-, orr- és torokirritáció, légzési nehézségek, tüdőrák, gyulladások, fertőzések

Környezeti probléma		Kiváltott jellemzőbb egészségügyi problémák
	nitrogén-oxidok	szem-, orr- és torokirritáció, légzési nehézségek, asztma, csökkent tüdőfunkció, hatások a májra, lépre, gyulladások, fertőzések
	ózon	szem-, orr- és torokirritáció, légzési nehézségek, szív- és érrendszeri megbetegedések
Zajterhelés		ingerlékenység, alvászavar, kognitív képességek romlása, viselkedési zavarok, tanulási nehézségek; szív- és érrendszeri megbetegedések; anyacsere zavarok: túlsúly, 2-es típusú cukorbetegség; fülzúgás, halláskárosodás
Felszíni vizek mikrobiológiai szennyezése	baktériumok (pl. E. coli, Salmonella), vírusok, paraziták	akut gyomor-bélrendszeri fertőzések, hasmenés, hányás, hasi fájdalom, láz; sérülékeny csoportoknál súlyosabb fertőzések
Felszín alatti víz szennyezése	nitrát, növényvédő szerek, szénhidrogének, oldószerek, nehézfémek stb.	az adott szennyezőanyagtól függő akut vagy krónikus egészségkárosító hatások; ivóvízbázis esetén közvetlen népegészségügyi kockázat
Ivóvízbázisok veszélyeztetése	ipari, mezőgazdasági és települési eredetű szennyezések	nem megfelelő minőségű ivóvíz fogyasztása miatt fertőző, toxikológiai vagy krónikus egészségkárosító hatások
Felszíni és felszín alatti vizek közötti szennyezőanyag-vándorlás	oldott szennyezőanyagok, szivárgás, infiltráció	ivóvízbázis érintettsége esetén toxikológiai vagy mikrobiológiai egészségügyi kockázat
Éghajlatváltozás	hőhullámok, extrém magas hőmérsékletek	hőkimerülés, hőguta, kiszáradás, elektrolitvesztés, ingerlékenység, kognitív funkciók romlása és ebből adódó balesetek fokozott terhelés a szívnek,a keringésnek, többlethalálozás fáradtság, koncentráció-csökkenés, munkavégző képesség romlása
	átlaghőmérsékletek emelkedése	vektorok közvetítette (egzotikus) megbetegedések megjelenése/gyakoribbá válása

Környezeti probléma		Kiváltott jellemzőbb egészségügyi problémák
	átlaghőmérsékletek emelkedése/szárazság/légköri CO_2 koncentráció emelkedése	pollenkoncentráció emelkedése miatt asztma és allergia erősödése
	csapadékmennyiségek csökkenése, száraz időszakok maximális hosszának növekedése	porterhelés növekedése – lásd légszennyezésnél
	aszály és vízhiány	ivóvízellátási kockázatok, hőstressz és dehidratáció kockázatának növekedése; közvetett népegészségügyi hatások
	vízhőmérséklet emelkedése	mikróbák által okozottfertőzések kockázata nő (ivóvíz, fürdővíz) Fürdőzőknél bőr-, szem- és gyomor-bélrendszeri panaszok; egyes algatoxinok egészségkárosítása
	vegetációs tüzek gyakoribbá válása	lásd légszennyezésnél
	belvíz, villámárvizek	pangóvizek kialakulása, vektorok számára élőhely, szúnyogok szaporodása fertőző betegségek, bőr- és szemirritáció, sérülések
	árvizek, villámárvizek gyakoriságának, intenzitásnak növekedése	fertőző betegségek, bőr- és szemirritáció, sérülések elhalálozás
Kémiai biztonság	akut expozíció mérgező, maró vagy irritáló anyagokra	akut mérgezés; szem-, bőr- és légúti irritáció vagy marás; légzési nehézség; idegrendszeri tünetek
	légúti vagy bőrszenzibilizáló anyagok	allergiás bőrreakciók; légúti túlérzékenység; asztmás tünetek
	krónikus expozíció rákkeltő, mutagén, reprodukciót károsító vagy endokrin károsító anyagokra	daganatos megbetegedések; genetikai károsodás; termékenységi és magzati fejlődési zavarok; hormonrendszeri hatások
	gyúlékony és robbanásveszélyes anyagok gyártása, felhasználása és szállítása	tűz és robbanás esetén hősugárzás és túlnyomás; égési sérülések, légúti károsodás, lökéshullám és repeszhatás miatti súlyos akut sérülések, halálozás

Forrás: https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution/how-it-affects-our-health, European Environment Agency: Environmental noise in Europe 2015
https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025

Európa-szerte **a legnagyobb környezeti egészségügyi kockázatot a légszennyezés jelenti**; ez a korai halálozás, valamint a megbetegedések egyik fő oka. A különféle légszennyező anyagok igen változatos

egészségügyi problémákat okoznak; a kötőhártyagyulladástól a szervezet légúti fertőzésekkel szembeni ellenálló képességének csökkentésén át a szívinfarktus gyakoriságának növeléséig, illetve a rosszindulatú daganatokig. (Sőt, ma már a demenciával, elhízással, a kettes típusú cukorbetegséggel is kapcsolatba hozzák egyebek mellett, egyes források szerint pedig a krónikus kitettség a szervezet minden szervére hatással lehet, komplikálva és súlyosbítva a már meglévő egészségügyi problémákat.) A légszennyezés esetében nem csak a hosszútávú, hanem már a rövid távú kitettség is a betegségek igen széles körét okozhatja. Kiemelést érdemel, hogy fejlődésben lévő szerveik és immunrendszerük miatt a gyerekek és a serdülők különösen kitettek a levegőszennyezés káros hatásainak. Szintén érzékenyebbek az idősek, illetve a már meglévő egészségügyi problémával élők. A vármegye szempontjából különösen fontos, hogy **az alacsonyabb társadalmi-gazdasági státuszt is a légszennyezettségnek való fokozott kitettséggel** kötik össze. A **legjelentősebb hatások**at a finom szálló por, azaz a 2,5 µm alatti frakció ($PM_{2,5}$) okozza. Jelenlegi ismereteink szerint nincs a szálló poroknak olyan alacsony koncentrációja, ami már nem okozna problémát az emberi szervezet számára, így önmagában az egészségügyi határértékek betartásával a kapcsolódó halálozások és megbetegedések száma csökkenthető, de nem redukálható nullára.

A zaj megítélését rendkívüli mértékben nehezíti, hogy egyrészt az általa okozott kellemetlenség, zavarás mértékének megítélése egyénfüggő, másrészt hatásai sokszor időben eltolódva jelentkeznek. A tekintetben azonban mára már konszenzus alakult ki, hogy **a környezeti zajnak való krónikus kitettség mind a mentális, mind a fizikai egészséget rombolja**, utóbbi pedig nem csak a hallószervekre, illetve a hallóképességre korlátozódik, hanem akár szív- és érrendszeri problémákat; iszkémiás szívbetegséget, magas vérnyomást és sztrókot is okozhat. Előbbi tekintetében pedig sokat mondó, hogy már a depresszióval és a demenciával is összefüggésbe hozták. Az Egészségügyi Világszervezet korábbi értékelései szerint **a környezeti zajhoz köthető egészségügyi problémák okozta terhek a légszennyezés után a második legjelentősebbek,** az Európai Környezetvédelmi Ügynökség szerint ugyanakkor már megelőzik a zajt a hőmérsékleti hatások. A legtöbb embert érintő zajproblémát a közlekedési zaj okozza, számítások szerint csak Európában évi 73 000 idő előtti elhalálozást okozva.

A felszíni vizek hőmérsékletének emelkedése kedvezhet a mikrobiológiai szennyeződések kialakulásának, valamint csökkentheti a vizek oldott oxigéntartalmát. A melegebb vízben gyakoribbá válhat az algák és cianobaktériumok elszaporodása, amelyek egyes fajai egészségkárosító toxinokat termelhetnek. Ez különösen a fürdővízként vagy egyéb rekreációs célra használt vizek esetében jelenthet egészségügyi kockázatot. Az éghajlatváltozás következtében csökkenő csapadékmennyiség és a hosszabb száraz időszakok fokozhatják a vízhiányt és a felszíni, illetve felszín alatti vízkészletek terhelését, miközben az ipari parkok működése további vízigényt jelenthet. A tartós szárazság a vízminőség romlásához és egyes szennyezőanyagok koncentrációjának növekedéséhez is hozzájárulhat. Ezzel párhuzamosan a szélsőséges csapadékesemények gyakoribbá és intenzívebbé válása, valamint a nagyobb arányú burkolt felületek miatt növekedhet a gyors felszíni lefolyás és a villámárvizek kialakulásának kockázata. A belvízi és villámárvízi események közvetlen baleseti veszélyt jelenthetnek, továbbá elősegíthetik a szennyezőanyagok bemosódását a felszíni és felszín alatti vizekbe. A visszamaradó pangóvizek emellett kedvező élőhelyet biztosíthatnak a szúnyogok számára, ezáltal növelve egyes vektorok által terjesztett betegségek kockázatát.

A Völgyterv megvalósulásával járó esetleges beépítettség növekedése, a burkolt felületek térnyerése és a zöldfelületek csökkenése olyan környezeti változásokat idézhet elő, amelyek kedvezőtlen egészségügyi hatásait az éghajlatváltozás tovább fokozhatja. Az emelkedő átlaghőmérséklet és a

gyakoribbá, illetve intenzívebbé váló hőhullámok a nagy kiterjedésű burkolt és beépített felületekkel együtt erősíthetik a helyi hőszigethatást, ezáltal növelve a munkavállalók és a környező lakosság hőterhelését. A tartósan magas hőmérséklet növelheti a hőkimerülés, a hőguta, a kiszáradás és az elektrolitvesztés kockázatát, továbbá fokozott terhelést jelenthet a szív- és érrendszer számára. A hőstressz fáradtságot, koncentrációcsökkenést és a munkavégző képesség romlását is előidézheti, ami különösen a szabadtéri vagy meleg üzemi környezetben végzett munka esetén növelheti a munkahelyi balesetek kockázatát. Az éghajlatváltozás következtében gyakoribbá váló száraz és aszályos időszakok emellett növelhetik a porterhelést, valamint ronthatják a megmaradó zöldfelületek állapotát és hűtőkapacitását. A zöldfelületi ellátottság romlása tovább erősítheti ezeket a hatásokat, mivel csökken a növényzet árnyékoló, párologtató és természetes hűtő szerepe. A magasabb hőmérséklet az ipari és közlekedési eredetű légszennyezéssel együtt tovább ronthatja a levegőminőséget, ami növelheti a légzőszervi és szív-érrendszeri panaszok kialakulásának kockázatát, mely már így is a vezető halálozási ok a térségben. A hosszabb pollenszezon és az emelkedő pollenkoncentráció az allergiás és asztmás tünetek erősödéséhez is hozzájárulhat. Mindezek alapján a fejlesztések kialakítása során különösen fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű zöldfelület biztosítása, az árnyékolás növelése, a burkolt felületek lehetőség szerinti mérséklése, valamint olyan csapadékvíz-gazdálkodási és mikroklíma-javító megoldások alkalmazása, amelyek csökkentik az éghajlatváltozás által felerősített egészségügyi kockázatokat.

A vizsgált terület sajátos környezetegészségügyi kockázatát jelenti a veszélyes üzemek jelentős száma, és ezekhez kapcsolódóan a veszélyes anyagok és áruk szállítása. A bőr- és nyálkahártya irritációt okozókon túlmenően előfordulnak itt olyan vegyületek is, melyek akut mérgezést, illetve marást is okozhatnak. Ezen túlmenően a hosszabb expozíció karcinogén, mutagén, teratogén, illetve endokrin diszruptor vegyi anyagoknak súlyos, halálhoz is vezethet.

3.4.3 Fennálló környezeti konfliktusok, problémák és ezek alakulása a Völgyterv nélkül

A BSNZAV-hez csatlakozott települések közül 19[71], valamint a területileg érintett Szirmabesenyő **Magyarország egyik levegőminőség szempontjából legproblematikusabb térség**ébe, a Sajó-völgye légszennyezettségi zónába tartozik, ahol **a szálló por és a nitrogén-dioxid** vonatkozásában **légszennyezettségi határérték feletti koncentrációk** kialakulásával kell számolni (a többi településen ugyanakkor kedvezőbb a levegőminőségi helyzet). Az elmúlt két évtizedben végrehajtott intézkedéseknek, illetve végbement változásoknak köszönhető kedvező tendencia eredményeképpen jelentős javulás figyelhető meg mind a nitrogén-dioxid, mind a PM_{10} koncentrációk alakulásában, bár az utóbbi tekintetében még mindig előfordul a megengedettet meghaladó számú 24 órás határérték túllépés. Az időszakban továbbá az **ipari kibocsátások súlya a levegőminőség alakulásában egyre csökkent**, és a légszennyezettségi zóna legutóbbi, 2026-ban felülvizsgált intézkedési programjának **megállapítása szerint az ipari - szálló por és NO_2 - emissziók korlátozása a légszennyezettségi zónában a továbbiakban nem indokolt.** Intézkedések elsősorban a lakossági kibocsátások (háztartási szilárd tüzelés), valamint a közlekedés terén szükségesek.

[71] Arnót, Berente, Boldva, Kazincbarcika, Kistokaj, Mályi, Miskolc, Múcsony, Nyékládháza, Parasznya, Radostyán, Sajóbábony, Sajóivánka, Sajókápolna, Sajókeresztúr, Sajópálfala, Sajópetri, Sajószentpéter, Sajóvámos

A Völgyterv megvalósulása nélkül is várható a jövőben a térség levegőminőségének további javulása, tekintettel arra, hogy ez nem kizárólag egy a nemzeti előírásoknak való megfelelési kötelezettségek sorában, hanem komoly egészségügyi következményei vannak, továbbá a kötelezettségszegési eljárásból adódóan az EU által is kiemelten kezelt probléma, amelynek kezeléséhez ráadásul uniós források is rendelkezésre állnak. A beavatkozások a zóna intézkedési programjának megfelelően elsősorban az egyedi fűtés és a közlekedés kibocsátásainak mérséklésére fognak összpontosulni a jövőben is.

A Völgyterv által közvetlenül érintett terület **második legsúlyosabb környezeti problémá**jának a **zaj** tekinthető. A környezeti zaj- és rezgésterhelése szempontjából a közúti közlekedés a meghatározó. A nagy forgalmú, egyes települések belterületét átszelő közutak a lakosság tízezreit érintik a térségben küszöbérték feletti zajterheléssel, ezáltal annak rendkívül változatos élettani és pszichés hatásaival.

A Völgyterv megvalósulása nélkül a környezeti zajállapot tekintetében csekély mértékű és lassú javulás tételezhető fel. A vonatkozó, a stratégiai zajtérképekre épülő intézkedési tervekben előirányzott zajcsökkentési beavatkozások megvalósítása a források rendelkezésre állásának függvényében halad a jövőben is – minden bizonnyal a vártnál lassabban. Az alternatív hajtású gépjárművek terjedésével a települések lakott részein a kisebb haladási sebességeknek köszönhetően várhatóan ugyan mérséklődik a terhelés, azonban nem csak a belső égésű motor nélküli gépjárművek terjedése, hanem a szállítási igények, illetve a forgalom nagysága és összetétele is erősen függ a – nehezen előrejelezhető – gazdasági-társadalmi folyamatoktól.

A vizsgált térség **környezetbiztonsági kitettségét** a vegyipari, energetikai, hulladékgazdálkodási és logisztikai tevékenységek koncentrációja, valamint a barnamezős és kármentesítéssel érintett területek jelenléte határozza meg. A fő konfliktusforrások a veszélyes anyagok kezeléséhez és szállításához kapcsolódó baleseti kockázatok, a veszélyes üzemek és a közös infrastruktúrák lehetséges dominóhatásai, továbbá a korábbi ipari tevékenységekből visszamaradt szennyezettség.

A környezetbiztonsági kockázatok a Völgyterv megvalósítása nélkül is léteznek. A jövőbeli, Völgytervtől független potenciális fejlesztések egyes területeken mérsékelhetik a meglévő terheléseket, új vagy bővülő ipari és logisztikai kapacitások azonban módosíthatják a veszélyesanyag-készleteket, a szállítási igényt és a térségi kockázati kapcsolatokat.

Az élővilág tekintetében a légszennyező anyagok közül a **nitrogén-dioxid** korábbi, ipari eredetű **kibocsátásának hosszútávú negatív hatása a Bükki Nemzeti Park északkeleti szegélyterületeit borító erdei élőhelyeknél** jól megfigyelhető (Sajóbábony, Kazincbarcika térsége). A légköri nitrogén kiülepedése a talaj nitrogén feldúsulását okozta, a nitrifikáció pedig a természetközeli erdei élőhelyeken **a lágyszárú szintben jelentős gyomosodást, a nitrofil fajok terjedését idézte elő, amely az élőhelyek természetességi állapotát rontotta.** A kibocsátási értékek tartósan alacsony szinten tartása az élőhelyeket érintő degradációs hatás mértékét és sebességét csökkentheti.

A jövőben a Völgyterv megvalósulása nélkül is várható a nitrogén-dioxid kibocsátások csökkenő tendenciájának folytatódása a térségben, elsősorban a fosszilis energiahordozók egyre nagyobb mértékű megújuló – és ezen belül nem égetésen alapuló, tehát pl. biomassza – energiaforrásokkal történő kiváltásának, illetve az elektrifikációnak, valamint általában az energiahatékonysági beruházásoknak köszönhetően.

A Sajó völgyében kialakult ipari tengely (Kazincbarcika-Miskolc) gazdasági területeire általánosan jellemző, hogy a folyóvölgy, mint ökológiai folyosó és a környező táji elemek kapcsolatát jelentősen beszűkítette, bizonyos helyszíneken meg is szüntette. Az **ipari területek**hez kapcsolódik az is, hogy jelentős mértékű **kedvezőtlen tájképi hatást** fejtenek ki.

A Völgyterv megvalósulása nélkül a kedvezőtlen helyzet valószínűleg konzerválódik, hiszen a **barnamezős területek állapotában beavatkozás nélkül nem következnek be kedvező változások**.

Konfliktust és jelentős kockázatot okoz a felszíni és a felszín alatti vizek korábbi, és jelenlegi szennyezése. Ismert, hogy például Sajóbábonyban az Észak-magyarországi Vegyiművek volt területe jelenleg is problémát okoz, ez a VGT3 kármentesítési fejezetében is megjelenik. Emellett aktuálisan is előfordul szennyezés a térségben, például ilyen Sajóbábony közelében a Bábony-patak szennyezése, ahol határérték feletti szennyezőanyag koncentrációk kerültek kimutatásra, többek között növényvédő szerek (etil-dipropil-tiokarbamát, molinát, butilát, cikloát, prometrin, terbutrin) esetében. A felszíni és felszín alatti vizek összetett, fizikailag összekötött rendszerek, így, ha egy szennyezés megjelenik egy adott ponton, az hatással lehet az egész vízgyűjtőre.

A Völgyterv hiányában a kedvezőtlen helyzet részben megmarad, hiszen a kármentesítendő **területek állapotában beavatkozás nélkül nem következnek be kedvező változások, bár a működő üzemek esetében** a lakosság, illetve a hatóság **szigorú fellépése kikényszerítheti a helyzet javítását.**

A térséget az éghajlatváltozás, és annak másodlagos hatásai kiemelten érintik, jelentős kihívásokkal szembesül az éghajlatváltozáshoz kapcsolható folyamatok, hatásmechanizmusok kapcsán. A települések beépítésének, a beépített és burkolt felületek arányának növekedése nyomán csökken a csapadékvíz természetes helyben tartása és talajba történő beszivárgása, miközben növekszik az elvezetendő csapadékvíz mennyisége és a felszíni lefolyás, a vízelvezető rendszer túlterhelődik, villámárvizek, csapadékvíz-elöntések is kialakulhatnak. A zöldfelületek kiterjedésének csökkenése mellett a megmaradó növényzet vízellátottsága is kedvezőtlenebbé válhat, ami annak állapotromlásához és a zöldfelületek minőségének csökkenéséhez vezethet. Az aszályos időszakokban növekvő öntözési igény konfliktusba kerülhet a rendelkezésre álló vízkészlettel. Az öntözési vízigény növekedése csökkenő felszíni és felszín alatti vízkészleteket eredményez. Ugyanazok a vízkészletek több célra hasznosulnak, így ivóvízellátásra, ipari vízhasználatra és a mezőgazdasági, valamint az ökológiai vízigény kielégítésére. Aszályos időszakban ezek az igények versenyhelyzetet teremthetnek, fontos a megfelelő egyensúly megtartása.

Az éghajlatváltozás miatt a fenti konfliktusok várhatóan erősödnek. Jóllehet a települések egyre inkább felismerik ezeket a problémákat, és pályázati források is rendelkezésre állnak, a források messze nem elegendőek.minden település kihívásainak kezelésére, miközben a helyzet tovább romlik.

3.4.4 A közvetlenül érintett terület környezeti szempontú SWOT-elemzése

Az előzőekben ismertetett, a környezet jelenlegi állapotára vonatkozó helyzetkép alapján a vizsgált térség környezeti szempontú erősségeit, gyengeségeit, lehetőségeit és veszélyeit az alábbi SWOT-mátrix foglalja össze.

33. táblázat: A vizsgált terület környezeti állapotának SWOT-mátrixa

ERŐSSÉGEK	GYENGESÉGEK
Számottevő megújuló energia (geotermikus, fotovoltaikus) potenciál Zöld Város mintaprogramok Természeti értékekben és adottságokban gazdag területek Kedvező geopolitikai adottságok Jó villamosenergia- és földgázellátottság A szlovák határig kiépült autópálya Nagy múltú felsőoktatás, erős szakképzési háttér Prosperáló városok Ipari tradíciók, szaktudás Tőkeerős, exportképes nagyvállalatok jelenléte 6 Ipari Park Élénk turizmus Aktív, jó határmenti kapcsolatok Kiterjedt közmű- és energiaellátó infrastruktúra Regionális katasztrófavédelmi és haváriaelhárítási rendszer Nagy ipari szereplők környezetirányítási rendszereinek jelenléte Jelentős környezetvédelmi és műszaki felsőoktatási háttér Jelentős táji értékek Változatos épített környezet- és örökség Nagy ipari szereplők jelentős tapasztalattal rendelkeznek környezetvédelmi technológiai fejlesztések és klímaváltozáshoz való alkalmazkodás terén Meglévő monitoring rendszerek A Bükk térségében jelentős felszín alatti víz utánpótlódási potenciál Bükk stratégiai jelentőségű karsztvízkészletei (jelentős ivóvízbázisok és rendelkezésre álló vízkivételi lehetőségek)	Levegőminőség szempontjából kedvezőtlen természetföldrajzi adottságok Magas NO_2- és PM_{10} koncentrációk kialakulása Fejlesztésre szoruló ár- és belvízvédelem Villámárvíz-veszélyeztetettség Hőhullámok negatív hatásai jelentősek Érzékeny karsztos ivóvízbázisok Éghajlatváltozással szemben gyenge alkalmazkodóképesség Jelentős ÜHG-kibocsátók jelenléte Lignit, barnaszén, illetve hulladékok felhasználása a lakossági tüzelésben Lakónegyedekbe ékelődő ipari területek Túlterhelt közutak Kedvezőtlen egészségügyi állapot, magas halálozási ráták Elöregedő korszerkezet Gettósodás, szegregáció Jelentős területi különbségek Hiányosságok az ipari parkok kulcsfontosságú telepítési tényezői (szolgáltatás, megközelíthetőség) terén Kihasználatlan ipari örökség Részben elavult vasúthálózat és közúti mellékhálózat Hiányosságok egyes közlekedési módok és a közlekedési módváltás lehetőségei terén, mobilitási nehézségek Történeti szennyezések és feltételezett szennyezett területek jelenléte nagy számban, felhagyott ipari és bányászati területekhez kapcsolódó környezetbiztonsági kockázatok Egyes térségekben hiányos környezeti monitoring adatok Veszélyes anyagokat kezelő létesítmények területi koncentrációja Felszín alatti vizek potenciális érzékenysége, sérülékenysége A Sajó–Hernád-völgy felszín alatti vízkészleteinek állapota és vízmérlege érzékeny a vízkivételekre Egyes iparterületeken elavult technológiai infrastruktúra Rekultiválatlan vagy részlegesen rekultivált bányaterületek jelenléte Környezetbiztonsági szempontból érzékeny lakóterület–iparterület konfliktuszónák jelenléte Ökológiai- és táji léptékű folyosókban koncentrálódó ipari tevékenység és vonalas infrastruktúrák Sok helyen vízvisszatartás helyett gyors elvezetésre épülő csapadékvíz-elvezetés Az aszályos időszakok és alacsony vízhozamok növelik a vízminőségi problémák kockázatát

LEHETŐSÉGEK	VESZÉLYEK
Levegőminőség-javítási programok Kármentesítési programok Árvízvédelem és vízgazdálkodás összekapcsolása Ipari szennyezett területek rekultivációja Természetalapú vízvisszatartó és árvízcsökkentő megoldások alkalmazása Alternatív közlekedési eszközök elterjedése a közösségi közlekedésben Logisztikai bázisok, csomópontok fejlesztése Intermodális közlekedés fejlesztése Megújuló energia felhasználás növelése Utak és kötöttpályás rendszerek fejlesztése Igazságos Átmenet Alap forrásainak rendelkezésre állása Zöld ipar és zöld technológiák megjelenése Szakképzés fejlesztése Ipari parkok szolgáltatásainak fejlesztése Ipar 4.0 (innováció, technológiafejlesztés, digitalizáció) Új befektetések és beszállítói tevékenységek összekapcsolása Miskolci Egyetemi projektek Környezetbiztonsági monitoring rendszerek fejlesztése és digitalizációja Korai előrejelző és veszélyhelyzet-kezelő rendszerek fejlesztése Klímaadaptációs és reziliencia programok megvalósítása Körforgásos gazdasági modellek elterjedése, körforgásos potenciál kiaknázása Veszélyes anyag felhasználás csökkentését célzó technológiaváltás Iparterületek zöld infrastruktúrájának fejlesztése Környezeti adatinfrastruktúra és döntéstámogató rendszerek fejlesztése Barnamezős területek célzott fejlesztése, környezeti állapotának javítása, újrahasznosítása Természetközeli csapadékvíz-gazdálkodás Digitális vízmonitoring Sajó, Hernád és Hejő menti vízvisszatartás	Éghajlatváltozás negatív hatásainak erősödése, gyakoribbá váló szélsőséges időjárási események kockázata nő A csökkenő nyári csapadékmennyiség és az egyre hosszabb száraz időszakok a felszíni vízfolyások vízhozamát csökkentik, terhelhetőség romlik, ökológiai kockázatok növekednek A kritikus infrastruktúra hálózat elavult, sérülékenysége nagy Természeti értékek fokozott sérülékenysége és természeti erőforrások túlhasználata Természeti területek, élőhelyek és populációk közötti kapcsolati lehetőségek csökkenése Az ipari és infrastrukturális környezet intenzifikálódása, vagy növekedése az inváziós fajok terjedését elősegíti Mobilitási nehézségek fennmaradása, illetve erősödése Gazdasági centrumok túlzott koncentrációja Fejlesztések elmaradása miatt leszakadó területek Inaktívak arányának növekedése Tartósan munkanélküli rétegek munkaerőpiaci integrációjának meghiúsulása Ipari haváriák és veszélyesanyag-kibocsátások kockázata A karsztvízbázisok fokozódó sérülékenysége Elhagyott ipari és bányászati területekről kiinduló másodlagos szennyezések Turisztikailag frekventált természeti területek túlhasználata Új ipari beruházások környezeti terheléseinek növekedése megfelelő megelőző intézkedések hiányában Kritikus infrastruktúrák sérülékenységének növekedése az éghajlatváltozás következtében Táji elemek fokozódó fragmentálódása Fokozódó agglomerációs nyomás egyes településeken Ipari havária esetén jelentős felszíni és felszín alatti vízszennyezés Vízhasználatok növekedése, a rendelkezésre álló vízkészletek túlhasználata

3.5 Környezeti hatótényezők

Bármilyen fejlesztés, illetve fejlesztések számára keretet szabó program, terv környezeti hatásainak értékelését meg kell előzze a hatótényezők azonosítása, azaz a tervezett, illetve a program alapján lehetséges tevékenység bontása elemekre, különös tekintettel azokra, amelyek természeti erőforrás közvetlen igénybevételét vonják maguk után, illetve amelyek környezeti elem vagy rendszer terhelését közvetlenül érintik.

A következőkben az azonosított, a Völgyterv megvalósulásával közvetlenül vagy közvetve, kedvezőtlen vagy kedvező környezeti hatást kiváltó tényezőket, okokat mutatjuk be.

A hatótényezők azonosításakor a Fülöp Sándor, Magyar Emőke, Teszár László, Tombácz Endre: Előzetes vizsgálat - hatásvizsgálat - IPPC. CompLex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft., Budapest, 2007 című szakkönyvben bemutatott fogalomrendszert használtuk.

Az azonosított környezeti hatótényezők eredményeképpen fellépő hatások értékelésére a 3.6. fejezetben kerül sor.

3.5.1 Környezeti elemeket, környezeti rendszereket érintő tényezők

A környezeti hatótényezők azonosítása során külön kezeltük azon időszakokat, melyek hatása elsősorban (de nem feltétlenül) átmeneti. Ezek jellemzően inkább rövid ideig ható és nem tartós változásokat okoznak. Ide tartoznak a Völgyterv esetében a létesítés (kivitelezés, megvalósítás) és a felhagyás időszakai - ideértve az új létesítmények megvalósítása (potenciális felhagyása) mellett a közvetlenül az adott telephelyen szükséges infrastruktúra és közműfejlesztéseket, valamint általában a kármentesítéseket (barnamezős előkészítéseket) is, ha azok a Völgyterv keretében valósulnak meg.

A jellemzően tartós, következésképpen nagyobb valószínűséggel meghatározó változásokat okozó időszakok az új létesítmények (esetünkben az ipari üzemek, infrastruktúra, infrastruktúraelemek) üzemeléséhez, rendeltetésszerű használatához, valamint a teljes, megvalósult rendszer működésének részét képező tevékenységekhez (esetünkben képzés, átképzés, munkaerőfejlesztés és monitoring, kommunikáció).

Fentieken belül az alábbi, a természeti erőforrások felhasználásával, illetve a környezeti elemekre, rendszerekre való potenciális hatással bíró hatótényezőket azonosítottuk.

1. Létesítés/Felhagyás:
    - építési, bontási tevékenység
    - építési, bontási forgalom, szállítás
    - (ideiglenes és végleges) területfoglalás
    - barnamezős/potenciálisan szennyezett területek bolygatása
    - hulladékkeletkezés (veszélyes és nem veszélyes építési-bontási hulladékok)
    - havária
2. Új/átalakított ipari létesítmények:
    - Létesítmény léte
    - Területfoglalás
    - Üzemeléshez kapcsolódó forgalom, szállítás
    - Üzemi zaj/rezgés kibocsátó források működése

- Üzemi légszennyezőanyag kibocsátó források működése
- Energiagazdálkodás
- Felszíni vízkivétel
- Felszín alatti vízkivétel
- Ipari (és kommunális) szennyvíz keletkezés
- Csapadékvízgazdálkodás
- Nyersanyaggazdálkodás
- Veszélyes és nem veszélyes hulladékok (kommunális és ipari) keletkezése
- Veszélyes technológiák működése
- Veszélyes anyagok kezelése, tárolása és szállítása
- Havária

3. Helyreállított/új (közlekedési, energetikai, vízi közmű) infrastruktúra és infrastruktúra elemek léte, üzemelése
    - Területfoglalás
    - Infrastruktúra léte
    - Vasúti teherszállítás a felújított szakaszokon
    - Forgalom az új elkerülő útszakaszokon
    - Hulladékkeletkezés (kommunális és ipari, veszélyes és nem veszélyes)
    - Felszíni/Felszín alatti vízkivétel
    - Termálvíz kitermelés
    - Összegyűjtött ipari (és kommunális) szennyvíz
    - Összegyűjtött csapadékvíz
4. Képzés, átképzés, munkaerőfejlesztés
    - Zöld technológiákkal kapcsolatos szakmai és speciális ismeretek átadása
    - Körforgásos gazdasági modellek bevezetéséhez szükséges ismeretek átadása, alkalmazási készség fejlesztése
5. Monitoring, kommunikáció
    - Környezeti monitoring
    - Környezeti információk disszeminációja

3.5.2 Közvetett módon környezeti következménnyel járó társadalmi, gazdasági folyamatokat kiváltó tényezők

Áttételes hatásokon keresztül általában a környezet állapotára, a természeti erőforrások igénybevételére a következő gazdasági, társadalmi folyamatokat kiváltó tényezők lehetnek leginkább befolyással:

- Meglévő adottságokra építő területhasználatok
- Helyi hagyományokra és tudásra építő gazdasági használatok
- Új, ill. innovatív technológiák megjelenése
- Körforgásos gazdasági modell kialakítása és működtetése
- Térségi energiaszektor/szerkezet átalakulása
- Helyi és regionális beszállítói láncok kialakulása
- Munkalehetőségek bővülése
- Munkaerőigény növekedése

- Ipari tudásközpont szerep erősödése
- Zöld ipari, zöld technológiákkal kapcsolatos ismeretek bővülése és terjedése

3.6 A várható környezeti hatások, következmények

A fejezetben azonosítjuk és értékeljük a várható közvetlen és közvetett, kedvezőtlen, illetve kedvező hatásokat, különös figyelmet fordítva a potenciálisan összeadódó, illetve egymást erősítő, egymás hatását fokozó (kumulatív, illetve dominó és szinergikus) hatásokra is. A környezeti fenntarthatósági célok elérésére gyakorolt potenciális hatások vizsgálata is itt kerül bemutatásra.

A hatások értékelése során **a felhagyás hatásait külön nem jelenítjük meg**, azok a **kivitelezés hatásaival közelíthetők**.

3.6.1 Környezet igénybevétel-, illetve terhelésváltozással járó hatások

A hatások alapvetően a környezeti elemek és rendszerek, illetve környezeti hatótényezők és hajtóerők szerinti bontásban kerülnek bemutatásra.

3.6.1.1 Felszíni vizek

3.6.1.1.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

A Völgyben tervezett fejlesztések kivitelezési szakaszában a felszíni vizeket elsősorban a terület-előkészítési, közmű- és közlekedési infrastruktúra-fejlesztési, valamint az egyes technológiai beruházásokhoz kapcsolódó földmunkák érinthetik. Különösen a barnamezős területek rehabilitációja, az ipari és logisztikai területek feltárása és közművesítése, a vasúti és közúti infrastruktúra fejlesztése, továbbá a villamosenergia- és víziközmű-fejlesztések járhatnak ideiglenes felszíni vízterheléssel.

A kivitelezés során a munkaterületekről lefolyó csapadékvíz növelheti a befogadó vízfolyások hordalék- és lebegőanyag-terhelését. A víziközmű- és közlekedési infrastruktúra építése során a koncentrált csapadékvíz-elvezetés átmenetileg megváltoztathatja a lefolyási viszonyokat. A vízfolyások közvetlen környezetében végzett munkálatok esetében a meder és a parti sáv fizikai igénybevétele is jelentkezhet.

Kiemelt figyelmet igényelnek a barnamezős rehabilitációhoz kapcsolódó bontási és tereprendezési munkálatok, mivel a történeti ipari területekről a csapadékvízzel szennyezőanyagok juthatnak a felszíni vizekbe. A kockázat különösen azokban a térségekben jelentős, ahol a korábbi ipari tevékenység miatt talaj- vagy felszín alatti vízszennyezés is ismert. A szennyezett területek rehabilitációja ugyanakkor megfelelő kármentesítéssel hosszabb távon kedvező hatású lehet.

A vegyipari zöld transzformációhoz, a zöldacél- és fémipari fejlesztésekhez, valamint a napenergia-, grid-tech és mechatronikai komponensgyártáshoz kapcsolódó kivitelezések esetében a munkaterületek csapadékvíz-kezelésére, a veszélyes anyagok biztonságos tárolására és a haváriahelyzetek megelőzésére kiemelt figyelmet kell fordítani.

A geotermikus fejlesztések esetében a fúrások és a kapcsolódó infrastruktúra kialakítása elsősorban közvetett módon érintheti a felszíni vizeket. A vízkivétellel és visszasajtolással járó rendszerek esetében azonban már a kivitelezés során is biztosítani kell, hogy a felszíni vízfolyások vízminősége és vízháztartása ne romoljon.

A több pillérhez kapcsolódó beruházások időbeli párhuzamossága miatt egyes területeken a kivitelezési hatások kumulálódhatnak. Ezért a Völgy szintjén célszerű összehangolni a nagyobb beruházások ütemezését és vízvédelmi követelményeit.

3.6.1.1.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A Völgy üzemelési szakaszában a felszíni vizekre gyakorolt hatások elsősorban az ipari vízhasználatból, a szennyvíz- és csapadékvíz-kibocsátásokból, a vízvisszatartási és lefolyási viszonyok változásából, valamint a különböző technológiai folyamatok szennyezőanyag-terheléséből eredhetnek.

A **vegyipari zöld transzformáció és ipari alapanyagok** pillér esetében a meglévő vegyipari kapacitások korszerűsítése, elektrifikációja, energia- és erőforrás-hatékonyságának javítása, valamint az alacsonyabb kibocsátású technológiák alkalmazása kedvező irányú lehet. A vízvédelmi szempontból ugyanakkor továbbra is meghatározó az ipari vízhasználat, a technológiai szennyvizek mennyisége és minősége, valamint a havária-kockázat. A Völgy-előny csak olyan fejlesztéseknél indokolt, amelyek a meglévő környezeti terhelések fenntartása helyett igazolható kibocsátás- és kockázatcsökkentést eredményeznek. A pillér környezeti feltételei között a csatolt anyag is kiemeli az ipari kibocsátásokat és az üzembiztonsági szempontokat.

A **zöldacél és nettó zéró ipari komponensgyártás** esetében a vízhasználat, a technológiai vízigény, a hűtővíz- és szennyvízkezelés, valamint az ipari mellékáramok kezelése jelenthet vízvédelmi szempontból releváns hatást. A technológiai korszerűsítés és a hatékonyabb anyag- és energiafelhasználás kedvező lehet, ugyanakkor az új vagy bővülő ipari kapacitások többlet vízigényét és befogadói kapacitásigényét a projektengedélyezés során egyedileg kell vizsgálni. A pillér környezeti szempontjai között a forrásanyag is kiemeli az ipari vízhasználatot.

A **napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás** esetében az üzemelés közvetlen felszíni vízterhelése jellemzően kisebb lehet, mint a vízigényesebb ipari technológiák esetében. Ugyanakkor az ipari telephelyek burkolt felületeinek növekedése és a csapadékvíz elvezetése jelentős helyi hatással járhat. Ezért a fejlesztéseknél a csapadékvíz helyben tartását, késleltetett elvezetését és lehetőség szerint természetes beszivárogtatását kell előnyben részesíteni. A pillérnél a forrásanyag is külön nevesíti a talaj- és vízvédelmet.

A **geotermikus és megújuló hőforrások, valamint az ipari energiahatékonyság** fejlesztései a vízgazdálkodás szempontjából kettős hatásúak lehetnek. A geotermikus rendszerek esetében a vízkivétel, a visszasajtolás, a vízmérleg és a kapcsolódó felszíni vízi rendszerek közötti kapcsolat vizsgálata szükséges. A fosszilis energiafelhasználás csökkentése önmagában kedvező, de nem válthatja ki a vízkészlet mennyiségi és minőségi védelmének vizsgálatát. A Völgyben különösen a miskolci geotermikus rendszer fejlesztései és az ipari hőellátási kapcsolatok jelenthetnek releváns vízgazdálkodási kérdést.

A **villamos hálózati, grid-tech és mechatronikai komponensek** gyártása elsősorban a telephelyi vízhasználaton és csapadékvíz-kezelésen keresztül érintheti a felszíni vizeket. A fejlesztések területi koncentrációja ugyanakkor a közmű- és csapadékvíz-infrastruktúra összehangolt fejlesztését teszi szükségessé.

A **vasúti-logisztikai és közúti infrastruktúra fejlesztése** esetében a felszíni vizeket elsősorban a területfoglalás, a burkolt felületek növekedése és a csapadékvíz-lefolyás megváltozása érintheti. A

vasúti áruszállítás növelése ugyanakkor a közúti teherforgalom mérséklésével közvetetten csökkentheti a közlekedési eredetű diffúz terheléseket. A közúti fejlesztéseknél különösen fontos a vízelvezetés és a befogadók kapacitásának összehangolt vizsgálata.

A **villamosenergia-ellátás, hálózatfejlesztés és energiatárolás** elsősorban a létesítmények területfoglalásán, a csapadékvíz-kezelésen és az infrastruktúra nyomvonalán keresztül érintheti a felszíni vizeket. Az energiatárolás ugyanakkor a megújuló energia helyben történő felhasználását és a hálózati rugalmasságot növelheti, így közvetett módon hozzájárulhat a Völgy energiaátmenetéhez. A pillérnél a forrásanyag a megújulóenergia-befogadást és a hálózati biztonságot is kiemeli.

A **víziközmű-fejlesztések** közvetlenül a felszíni vizek állapotára is hatással vannak. Az ipari vízellátás, szennyvízelvezetés és -előkezelés, tűzivíz-ellátás, valamint a csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztése megfelelő kapacitás és üzemeltetés mellett kedvező irányú hatással járhat. Kiemelt szempont a befogadói kapacitás, az ipari szennyvizek minősége, az ár- és belvízi kockázat, valamint a csapadékvíz helyben tartása.

A **barnamezős rehabilitáció** a felszíni vizek szempontjából különösen kedvező lehet, amennyiben a kármentesítés a korábbi szennyezőforrások megszüntetésével jár. A DAM, DIGÉP, HCM, BorsodChem és Sajóbábonyi Vegyipari Transzformációs Terület jellegű helyszíneken a történeti szennyezések kezelése közvetlen vízvédelmi előnyt jelenthet.

Összességében a Völgy fejlesztései a felszíni vizek szempontjából **kettős hatásrendszert** eredményezhetnek. Rövid távon, különösen a barnamezős rehabilitáció, az ipari és közlekedési infrastruktúra, valamint az új ipari beruházások kivitelezése során átmeneti terhelésnövekedés várható. Hosszabb távon ugyanakkor jelentős kedvező hatás érhető el, ha a fejlesztések a meglévő ipari tevékenységek víz- és szennyezőanyag-terhelésének csökkentésével, a víziközművek fejlesztésével, a csapadékvíz helyben tartásával, a barnamezős területek kármentesítésével és a vízvisszatartással párosulnak.

A Völgy vízvédelmi szempontból ezért nem önmagában az ipari kapacitás növekedését, hanem annak **vízigényét, kibocsátását, befogadói kapacitásigényét és a meglévő terhelésekhez való hozzájárulását** szükséges értékelni. Különösen fontos a Sajó-völgyben a már fennálló ipari és korábbi ipari eredetű terhelések kumulatív figyelembevétele.

3.6.1.2 Felszín alatti vizek, vízbázisok

3.6.1.2.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

A Völgy felszín alatti vizeit a kivitelezési szakaszban elsősorban a barnamezős rehabilitáció, a terület-előkészítés, a mélyépítési munkák, a geotermikus fúrások, valamint az ipari és közmű-infrastruktúra kialakítása érintheti.

A felszín alatti víz szempontjából a legjelentősebb sajátosság, hogy a Völgy több olyan korábbi ipari területet foglal magában, ahol történeti talaj- és felszín alatti vízszennyezések lehetnek jelen. A DAM, DIGÉP, HCM, BorsodChem és a Sajóbábonyi Vegyipari Transzformációs Terület rehabilitációja ezért nemcsak területfejlesztési, hanem kifejezetten vízvédelmi feladat is. A forrásanyag ezen helyszíneknél külön is kiemeli a talaj- és felszín alatti vizet, a történeti szennyezéseket és a közegészségügyi kockázatot.

A kivitelezés során a szennyezett talaj megbolygatása, a munkagödrök kialakítása és a csapadékvíz beszivárgása a meglévő szennyezőanyagok mobilizációjának kockázatát növelheti. Ezért a barnamezős területek előkészítését megelőzően szükséges a meglévő talaj- és felszín alatti vízmonitoring adatok áttekintése, és indokolt esetben a szennyezési gócpontok részletes feltárása.

A geotermikus fejlesztéseknél a fúrások és kutak kialakítása kiemelt figyelmet igényel. A megfelelő kútkialakítás és rétegszigetelés alapvető feltétele annak, hogy különböző vízadó rétegek között nem kívánt hidraulikai kapcsolat ne alakuljon ki.

A közmű- és infrastruktúra-fejlesztések során a természetes beszivárgási viszonyok átmenetileg változhatnak. A kivitelezési területek burkolása és a csapadékvíz gyors elvezetése csökkentheti a helyi utánpótlást, ezért már a terület-előkészítés során célszerű kialakítani a vízvisszatartási és beszivárogtatási megoldásokat.

3.6.1.2.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A felszín alatti vizekre gyakorolt legfontosabb üzemelési hatások a vízkivételekből, a természetes utánpótlódás változásából, a szennyezőanyagok felszín alá jutásából, valamint a felszín alatti vízáramlási rendszerek megváltozásából eredhetnek.

A **vegyipari zöld transzformáció** esetében a meglévő technológiák korszerűsítése és a kibocsátások csökkentése kedvező irányú hatás lehet, ugyanakkor a vegyipari tevékenységhez kapcsolódó potenciális szennyezőanyagok miatt a felszín alatti víz védelme továbbra is kiemelt jelentőségű. A fejlesztések során a veszélyes anyagok tárolását, a technológiai vízrendszereket és a havária-kockázatot a felszín alatti víz sérülékenységével együtt kell értékelni.

A **zöldacél és nettó zéró ipari komponensgyártás** esetében elsősorban az ipari vízhasználat és a technológiai területek vízvédelmi kialakítása releváns. A technológiai vízigények növekedése csak akkor tekinthető fenntarthatónak, ha az érintett víztest mennyiségi állapota és utánpótlódása ezt lehetővé teszi.

A **napenergia-technológiák és komponensgyártás** esetében a felszín alatti víz szempontjából elsősorban a területfoglalás és a beszivárgási viszonyok változása, valamint az üzemi területek csapadékvíz-kezelése releváns. A megfelelően kialakított vízvisszatartás és beszivárogtatás kedvező irányú hatást eredményezhet.

A **geotermikus és megújuló hőforrások** pillér a felszín alatti vizek szempontjából kiemelt jelentőségű. A vízkivétel, a visszasajtolás, a vízadók nyomásszintje, az utánpótlódás és a különböző vízadó rétegek közötti hidraulikai kapcsolat együttes vizsgálata szükséges. A miskolci geotermikus rendszer bővítésénél ezért a vízkészlet-védelmi és hidrogeológiai monitoring meghatározó környezeti feltétel. A pillér környezeti információs szempontjai között a forrásanyag kifejezetten nevesíti a felszín alatti vizet.

A **villamos hálózati, grid-tech és mechatronikai komponensek** felszín alatti vízre gyakorolt közvetlen hatása általában mérsékelt, ugyanakkor a telephelyek területfoglalása, burkolása és csapadékvíz-kezelése befolyásolhatja a beszivárgást.

A **vasúti és közúti infrastruktúra** esetében elsősorban a területfoglalás, a burkolt felületek növekedése, a csapadékvíz-elvezetés és az esetleges haváriák jelenthetnek kockázatot. A vasúti áruszállítás növelése

ugyanakkor közvetetten csökkentheti a közúti közlekedéshez kapcsolódó havária- és diffúz szennyezési kockázatot.

A **villamosenergia-hálózat és energiatárolás** esetében a felszín alatti víz szempontjából elsősorban a terület-előkészítés, a csapadékvíz-kezelés és az esetleges tárolási havária jelenthet környezeti kockázatot. Az energiatárolás vízvédelmi értékelését ezért a telephelyi biztonsággal és a vízbázis-védelemmel együtt kell elvégezni.

A **víziközmű-fejlesztések** közvetlenül is kedvező hatásúak lehetnek a felszín alatti vizekre. A hálózati veszteségek csökkentése mérsékelheti a vízkivételi igényt, a megfelelő szennyvízelvezetés pedig csökkenti a talaj és felszín alatti víz szennyeződésének kockázatát. A csapadékvíz helyben tartása egyidejűleg növelheti a természetes utánpótlást. A forrásanyag ezen pillérnél külön kiemeli a vízbázisvédelmet és a vízmérleget.

A **barnamezős rehabilitáció** a felszín alatti vizek szempontjából az egyik legjelentősebb potenciális kedvező hatású pillér. A történeti szennyezések feltárása és kármentesítése csökkentheti a szennyezőanyagok további terjedését és a felszíni vizek felé történő utánpótlását. Ugyanakkor a kármentesítés során mobilizálódó szennyezőanyagok miatt a beavatkozás idején fokozott monitoring szükséges.

Az **ipari és logisztikai területek feltárása és közművesítése** esetében a területfoglalás, a termőföld és a beszivárgási területek csökkenése, valamint a csapadékvíz-kezelés jelenthet vízvédelmi szempontot. A fejlesztések során ezért a területi pufferzónák és a természetes beszivárgási felületek megőrzésére kell törekedni.

A **hidrogéntechnológiák**, valamint a **CCU/CCS és karbonmenedzsment** esetében 2030 előtt elsősorban előkészítési, tudásépítési és környezeti kockázatfeltárási feladatokkal kell számolni. A tényleges felszín alatti vízhasználat vagy potenciális szennyezés csak későbbi, külön projektként megvalósuló beruházás esetén értékelhető. A hidrogén esetében különösen a víz- és energiaigényt, a technológiai vízminőségi követelményeket és a biztonsági feltételeket, CCU/CCS esetében pedig a CO2-szállítás és esetleges tárolás hidrogeológiai és biztonsági kérdéseit kell vizsgálni. A forrásanyag is előkészítési és tudásépítési opciónak tekinti ezeket 2030 előtt.

3.6.1.3 Földtani közeg, talaj

3.6.1.3.1 Várható hatások a kivitelezés időszakában

A napelemparkok telepítésekor a fő talajtani hatás a tartószerkezetek (cölöpök, talpazatok) beverése/fúrása során fellépő lokális talajbolygatás és tömörödés, valamint a szerelő- és szállítójárművek mozgásából eredő felületi tömörödés a sorok közötti pásztákon. A humuszos termőréteg letermelése és a szerelőutak kialakítása jellemzően kisebb mértékű, de nagy kiterjedésű felületen jelentkezik. Komponensgyártó üzemeknél (napelemmodul-, inverter- vagy keretgyártás) a kivitelezés során a szokásos építési kockázatok (földmunkagépek üzemanyag- és olajszennyezési kockázata, betonozási maradékanyagok) mellett jelentkezhet a gyártáshoz kapcsolódó vegyi anyagok (oldószerek, fémbevonó anyagok) tárolóinak kiépítéséhez kötődő szivárgásveszély.

A geotermikus kutak fúrása jelenti a legjelentősebb földtani beavatkozást: a mélyfúrás megbontja a rétegsorok természetes elrendeződését, és ha a fúrás során a különböző vízadó rétegek (pl. sekély talajvíz és mélyebb, esetleg eltérő kémiai összetételű termálvíztartó réteg) nincsenek megfelelően

elszigetelve egymástól, keveredés (rétegek közötti átszivárgás) következhet be, ami a talajvíz kémiai összetételét tartósan megváltoztathatja. A fúróiszap és öblítőfolyadék kezelése, valamint a fúrási törmelék elhelyezése további kockázati pont. Kisebb léptékű hőszivattyús rendszereknél (talajszondás megoldások) a sekély földmunkák helyi talajszerkezet-bolygatással járnak.

Az **útépítés a legjelentősebb és legtartósabb talajtani beavatkozások egyike**: a nyomvonal alatti termőréteg végleges eltávolítása és lefedése, a bevágások és töltések kialakítása során a természetes rétegrend teljes megbontása, valamint nagy mennyiségű humuszos termőréteg mozgatása (letermelés, deponálás, esetleges újrahasznosítás) jellemzi. A tömörítési munkák (útalap, útpálya) a környező, meg nem bolygatott talajok szerkezetét is károsíthatják a nehézgépek mozgása miatt. Az építés alatt jelentős kockázatot jelentenek az üzemanyag-, olaj- és bitumenszennyezések, valamint a törmelék- és hulladéklerakás szabálytalan gyakorlata.

A távvezetékek és földkábelek nyomvonalának kialakítása, valamint a transzformátorállomások és tárolórendszerek (pl. akkumulátoros energiatárolók) alapozása helyi talajbolygatással, tömörödéssel jár. Föld alatti kábelfektetésnél a teljes nyomvonal mentén megbontják a talajszelvényt, ami – nem megfelelő visszarendezés esetén – a rétegek keveredéséhez és a termőréteg minőségének romlásához vezethet. Az alállomások építésénél a nagy kiterjedésű, tömörített, sokszor burkolt felületek kialakítása tartós talajlefedettséget eredményez már ebben a szakaszban.

A víz- és csatornahálózatok, valamint a kapcsolódó műtárgyak (szivattyútelepek, tisztítóművek, tározók) építése jelentős földmunkával, árokásással jár, ami ideiglenesen, de nagy hosszban bontja meg a talajszelvényt. A mélyebb fektetésű vezetékeknél a munkagödrök víztelenítése (talajvízszint ideiglenes süllyesztése) a környező területek talajnedvesség-viszonyait is befolyásolhatja az építés idejére. A csővezetékek tömítettségének hiányosságai már ebben a szakaszban (nyomáspróba, üzembe helyezés) szennyezéshez vezethetnek, ha szennyvíz kerül a talajba.

Az ipari-logisztikai területek kialakításánál (terepszint-rendezés, úthálózat, csarnokalapozás) nagy kiterjedésű felületen történik a termőréteg letermelése és mozgatása, valamint a talaj tömörítése az épületek és burkolt felületek (raktárcsarnokok, parkolók, manőverező területek) alá. Amennyiben a terület korábban is hasznosított (barnamezős) volt, a földmunkák során fokozott a kockázata annak, hogy a meglévő, rejtett szennyeződési gócok (talajban maradt szénhidrogének, nehézfémek) mobilizálódnak, és a bolygatás miatt mélyebb rétegekbe vagy a talajvízbe kerülnek.

3.6.1.3.2 Várható hatások az üzemelési időszakban

A napelempark üzemelése alatt a paneleken lecsurgó csapadékvíz koncentrált lefolyása a panelsorok alsó élénél lokális eróziót okozhat, különösen lejtős terepen. A panelek árnyékoló hatása megváltoztatja a talaj mikroklímáját (hőmérséklet, párolgás, nedvességeloszlás), ami hosszú távon a talajélet és a vegetációs borítottság módosulásához vezethet. Komponensgyártó üzemeknél a folyamatos működés kockázata elsősorban a technológiai vegyi anyagok (pl. ólom-, ón-, ezüsttartalmú forrasztóanyagok, maratószerek) tárolásából és kezeléséből adódó szivárgás, valamint a hulladékkezelés (fémhulladék, vegyszermaradékok) nem megfelelő gyakorlata esetén a talaj- és talajvízszennyezés.

Üzemelés közben a geotermikus rendszereknél a fő kockázat a termálvíz esetleges felszíni elfolyása vagy a visszasajtolás (reinjektálás) hibás kivitelezése – ha a visszasajtolt víz nem éri el megfelelően a célrétegeket, az a sekélyebb talajvízrétegek hőmérséklet- és kémiai összetétel-változásához (pl. megnövekedett sótartalom, oldott ásványi anyagok) vezethet. Az ipari energiahatékonysági

beruházások (pl. hőszigetelés, hőcserélők) önmagukban jellemzően alacsony talajtani kockázatúak az üzemelés alatt, kivéve ha a technológia hűtő-fűtő közegként veszélyes anyagokat (glikolok, hűtőközegek) alkalmaz, amelyek szivárgása esetén lokális talajszennyezést okozhatnak.

Az elkészült út tartósan és véglegesen elzárja a talajt a víz- és levegőkörforgástól a burkolat alatt, megszüntetve annak ökológiai funkcióit. Az üzemelés alatt a közlekedésből származó szennyeződések (nehézfémek – ólom, cink, kadmium, réz –, valamint télen a síkosságmentesítő sók) fokozatosan felhalmozódnak az útpadka menti talajsávban, és onnan a csapadékvízzel a mélyebb rétegekbe vagy a felszíni vízfolyásokba mosódhatnak. A bevágásokban és töltésekben megváltozott domborzat tartósan módosíthatja a helyi felszín alatti vízáramlási viszonyokat, ami egyes szakaszokon vizenyősödést, máshol a talaj kiszáradását okozhatja.

Föld alatti kábelek üzemelése során a folyamatos hőleadás a kábel körüli talaj hőmérsékletét és nedvességtartalmát tartósan módosíthatja, ami hatással lehet a talajélet aktivitására a nyomvonal mentén. Transzformátorállomásoknál a szigetelőolajok szivárgásának kockázata a legjelentősebb talajszennyezési veszélyforrás, ezért ezek megfelelő műszaki védelme (olajfogó tálcák, szigetelt aljzat) kiemelt jelentőségű. Energiatároló (akkumulátor-) rendszereknél az üzemelés alatt a cellák meghibásodásából, sérüléséből eredő elektrolit-szivárgás és az esetleges tűzesetek után visszamaradó égéstermékek jelentenek talaj- és talajvízszennyezési kockázatot, amit zárt, folyadékzáró aljzatú konténerezéssel és megfelelő tűzvédelmi rendszerrel kell kezelni.

Az üzemelés alatt a legnagyobb kockázatot a szennyvízvezetékek és -műtárgyak esetleges tömítetlensége, csőtörése jelenti, amely közvetlen talaj- és talajvízszennyezéshez (kórokozók, szerves anyagok, tápanyagok) vezethet. Ivóvízvezetékeknél a szivárgás elsősorban a talaj vízháztartását befolyásolja lokálisan (tartós átnedvesedés, esetleg talajlágyulás). Tisztítóművek és iszapkezelő létesítmények térségében a technológiai iszap tárolása és kezelése során a nem megfelelő szigetelés esetén tápanyag- és kórokozó-terhelés juthat a talajba, míg csapadékvíz-elvezető rendszereknél a beépített területekről összegyűjtött, szennyezett lefolyó vizek kibocsátási pontjai körül lokális talajszennyeződés alakulhat ki.

A kialakított ipari-logisztikai terület tartósan és nagy arányban lefedi, elszigeteli a talajt a természetes víz- és levegőkörforgástól, ami a terület nagy részén megszünteti a talaj ökológiai funkcióit. Az üzemelés alatt a fő kockázatok a logisztikai tevékenységből (jármű-üzemanyag és -olaj, rakodás közbeni anyagkiszóródás), valamint az egyes bérlők/üzemeltetők tevékenységéből (vegyi anyagok tárolása, hulladékkezelés) adódó pontszerű szennyezések, amelyek megfelelő műszaki védelem (szigetelt burkolatok, olajfogók, zárt gyűjtőrendszerek) és rendszeres monitoring nélkül a talajba és a talajvízbe szivároghatnak. A nagy kiterjedésű burkolt felületekről lefolyó csapadékvíz koncentrált elvezetése a befogadó pontok környezetében helyi eróziós és szennyezés-koncentrálódási kockázatot is hordoz.

3.6.1.4 Levegőkörnyezet

3.6.1.4.1 Várható hatások a kivitelezés időszakában

A kivitelezési tevékenység során a munkagépek működése, valamint a megvalósításhoz kapcsolódó szállítás, az ezek által keltett por, valamint a földmunkák kiporzása jár levegőterheléssel. A Völgyterv vonatkozásában elsősorban a földmunkákkal, tereprendezéssel járó beavatkozások említhetők; **Vasúti-logisztikai dekarbonizáció és ipari áruforgalom racionalizációja, Közúti fejlesztések, Vízi közmű fejlesztések, Ipari és logisztikai területek feltárása, közművesítése**, illetve külön is kiemelendő a

barnamezős rehabilitáció pillér az esetleges kármentesítéshez szükséges talajmozgatás és a tereprendezés mellett a meglévő építmények, épületek bontása és az építési-bontási hulladék esetleges helyben történő kezelése (törés, darálás) miatt is. A kivitelezéshez szükséges szállítások pedig jellemzően éppen azoknak az útvonalaknak/útszakaszoknak a növekvő forgalmi terhelésével járnak, amelyek tehermentesítése szükséges volna, illetve amelyek tehermentesítése a Völgytervben is célként került megfogalmazásra.

Noha a Völgyterv esetében szóba jöhető fejlesztések megvalósításának időigénye feltételezhetően rövidebb (néhány hónap - egy-két év), mivel néhány év alatt nagyobb számú beavatkozás megvalósulása sem zárható ki, a hatások kumulálódása, illetve a folyamatos(nak érzékelt) építési tevékenység egy-egy helyszínen, útszakasz mentén okozhat a környéken (néhány száz méteres körzetben) élők, tartózkodók számára fokozott zavarást. Igaz ez még az egyes légszennyezőanyagokra vonatkozó határértékek teljesülése esetén is, azonban ilyen volumenű és hosszúságú építési tevékenységek hatására összességében valószínűsíthető mind a NO_2-ra vonatkozó órás és napi határértékek túllépése, mind pedig a PM_{10}-re vonatkozó, évente maximum 35 napon túlléphető, 24 órás határérték meghaladása, sőt, akár még az éves határérték túllépése sem zárható ki, különösen az eleve magas háttérterhelésű Sajó völgye légszennyezettségi zónában. Ezért a rendelkezésre álló eszközök segítségével biztosítani kell a kivitelezési tevékenységek okozta levegőterhelés minimalizálását; pl. azonos helyszínt érintő beavatkozások (lásd különböző közműfejlesztések) összekapcsolásával, egy időben történő megvalósításával, a kivitelezéshez kapcsolódóan megfogalmazott – pl. a kivitelezővel szemben támasztott - műszaki és egyéb követelmények segítségével. Indokolt azt is kommunikálni – pl. a Völgy honlapján - az érintett hatásviselők felé, hogy ezen kivitelezési munkálatok, melyek zavarását elviselni kényszerülnek, hogyan fogják a jövőben a levegőminőség javulását szolgálni.

3.6.1.4.2 Várható hatások az üzemelési időszakban

A **Völgyterv technológiai pillérei, azaz a preferált nettó zéró technológiák** felsorolása **alapján kevés konkrét megállapítás tehető, tekintettel arra, hogy a Völgybe a jövőben betelepülő nettó zéró projektek, beruházások nem ismertek.** Általánosságban az üzemek NOx kibocsátása az energiatermeléshez köthető. A megújuló energia minél nagyobb mértékű kiaknázását szolgáló pillérek éppen ezért nagyon kedvezőek. A vegyipari létesítményekre jellemző a különféle szerves légszennyezőanyagok, illetve szervetlen légszennyezőanyagok közül pl. klórgáz, sósav kibocsátása. (Emiatt különösen ezen létesítményeknél a havériás levegőszennyezés lehetőségével is számolni kell.) A geotermikus energia hasznosítás potenciális speciális kibocsátása a kísérőgázokhoz (metán, hidrogén-szulfid) kapcsolódik. Emellett az üzemek területén légszennyezőanyag kibocsátás származik a használt gázolaj- (ritkábban benzin) üzemű munkagépektől, berendezésektől is. Az üzemek és a munkagépek légszennyezőanyag kibocsátásának a határértékeknek való megfeleltetése ugyanakkor napjainkban egyre kevésbé jelent problémát; a kor technológiai színvonalának, illetve a legjobb elérhető technika vonatkozó előírásainak való megfeleléssel, az előírásoknak megfelelően történő telepítéssel és üzemeltetéssel, rendszeres karbantartással a vonatkozó határértékeknek való megfelelés jellemzően biztosítható, amit egyébként a környezetvédelmi engedélyeztetés és később a rendszeresen elvégzendő környezetvédelmi felülvizsgálatok folyamatában a környezetvédelmi hatóság is kontrollál. Föl kell hívni a figyelmet ugyanakkor, hogy **a lakóterületek közelében lévő**, illetve **a lakóterületekbe ékelődő, illetve a lakóterületek által az idők során körbevett ipari területeket érintő fejlesztések esetén az adott ipari terület egészének létéhez kapcsolódó bűzterhelés további növekedése kerülendő**;

potenciálisan bűzterhelést okozó létesítmények, illetve tevékenységek betelepülése ezekre a területekre csak akkor javasolható, ha műszaki vagy egyéb beavatkozásokkal garantáltan biztosítható a bűzhatás kiküszöbölése. Ezen túlmenően, a jelenleg nem hasznosított hajdani iparterületek, barnamezős területek újbóli használatba vétele esetén is biztosítani szükséges, hogy az újonnan megjelenő kibocsátás, azon túlmenően, hogy nem lépheti túl a vonatkozó határértékeket, ne okozzon az érintettek számára elfogadhatatlan mértékű terhelésváltozást a korábban beállt kedvező állapothoz képest.

Az **üzemelés**hez kapcsolódóan így egyre inkább a **teherforgalom** okoz problémákat, melynek a leginkább problematikus nitrogén-oxidokra vonatkozó hatása az érintett útvonalak néhány tízméteres környezetében jelentkezik, míg a másodlagos szennyezőanyag ózon a prekurzor NOx kibocsátási helyszínétől távolabb okoz gondokat. Kedvezőnek tekinthető, hogy a völgyek az összekapcsolódó tevékenységeket egy térségbe gyűjtő szerepének egyik potenciális előnye a beszállítói láncok rövidülése, így a szállítási igények csökkenése, ami nagytérségi, akár globális szinten mindenképpen nagyon kedvező, azonban lokálisan csak akkor érezhető a hatása, ha beszállítói láncok egy iparterületen maradnak.

A teherforgalom okozta hatások mérséklése érdekében **a Völgyterv kiemelt figyelmet fordít a lakott területek tehermentesítését szolgálni hivatott infrastruktúra fejlesztésekre**; mind a **vasúti**, mind a **közúti** szállítás tekintetében, külön pilléreket is megfogalmazva ezen beavatkozásokhoz kapcsolódóan. Ugyanakkor **kockázat**nak tekinthető, hogy ezeknek a nagy forrásigényű infrastruktúra fejlesztéseknek a megvalósítása kívül esik a Völgyterv hatáskörén. Azaz, **a nettó zéró technológiák betelepülhetnek a Völgybe úgy is, hogy a Völgyterv által is szükségesnek ítélt közlekedési infrastruktúra fejlesztések nem valósulnak meg**. Ez esetben a már eddig is konfliktusos útszakaszok teherforgalma tovább nő, ezáltal az **érintett útvonalak levegőterhelése** is egyre **nő**. Ennek kivédésére vonatkozóan a Völgyterv nem fogalmaz meg intézkedést, nem vázol fel elképzeléseket, azonban a térség nagyforgalmú útvonalain, útszakaszain (pl. 26-os út bizonyos szakaszai) a **nehézgépjármű forgalom további növekedése nem megengedhető**. (Felhívjuk a figyelmet, hogy a Völgyterv keretében megvalósuló majdani fejlesztések kumulatív forgalmi hatásai, és az ebből eredő levegőkörnyezeti hatások értékelésekor a már engedéllyel rendelkező/megvalósítás alatt álló projektek (különösen a CycloSteel projekt) forgalmát is figyelembe kell venni.) Amennyiben azonban a Völgyterv elképzeléseinek megfelelően **megvalósulnak a vasút és közúti fejlesztések**, akkor az **jelentős kedvező hatással lehet a közúti közlekedés levegőminőségre gyakorolt hatása szempontjából** - nem csak az új nettó zéró technológiákat alkalmazó létesítmények, hanem az érintett ipari területeken működő összes létesítmény forgalma tekintetében. Ezen fejlesztésekkel ugyanakkor értelemszerűen **megnő a légszennyezőanyag kibocsátás az új útszakasz környezetében,** illetve nem villamos vontatás esetén és a kiporzás miatt a korszerűsítéssel érintett vasúti szakaszok mentén is. E beavatkozások tervezése során érdemes szükség szerint (pl. nagyobb számú lakos, védendő objektum érintettsége esetén) a jogszabályi előírások teljesítésén túlmutató, további levegőterhelés-mérséklő intézkedéseket is előirányozni, mint például zöldsávok, sebességre vonatkozó előírások stb.

A **horizontális pillérek** esetében **közvetett pozitív hatások** lehetségesek. Az SKV javaslatokkal kibővített monitoring növeli a területről rendelkezésre álló információk körét, a nyilvánossággal megosztva (és akár szemléletformálással, ismeretterjesztéssel kombinálva) pedig hozzájárul az érintettek környezettudatosságának növekedéséhez, ezzel esetlegesen a fűtési, illetve a közlekedési szokásaik formálásához is. A képzés, átképzés, munkaerőfejlesztés szintén a környezettudatosság növelésén

keresztül tud pozitív hatást kifejteni. Áttételes és feltételes jellegük miatt azonban ezen kedvező hatások rendkívül csekélyek.

3.6.1.5 Élővilág, természeti rendszerek

A Völgyterv alapelvként azt a cél tűzte ki, hogy az új beruházások elsősorban a barnamezős területeken, meglévő ipari parkokon belül valósuljanak meg. Ugyanakkor hosszútávú tartalékterületként már megjelent mezőgazdasági művelés alatt álló terület is a Völgytervben, ezért a hatásokat, hatótényezőket úgy vizsgáljuk, hogy a potenciálisan zöldmezős területeket is érinthetnek.

A barnamezős beruházások, fejlesztések a közvetlen hatásterületen belül, élővilágvédelmi szempontból általában nem járnak együtt jelentősebb negatív hatással. A beruházások jellege, a kibocsátások mértéke és összetétele, illetve a hatásterületek nagyságának ismeretében lehet megállapítani, hogy milyen hatással lesz a természeti környezetre.

A zöldmezős beruházásokat a Völgyterv nem priorizálja, de mint potenciális fejlesztési területek megjelennek a Tervben is. A zöldmezős beruházások mind a közvetlen, mind a közvetett hatásterületen belül érintik a természeti környezetet, az élővilágot, így hatásuk, a területigénybevétel és kibocsátás mértékétől és összetételétől függetlenül is sokkal jelentősebb, mint a barnamezős beruházások esetében várhatók.

3.6.1.5.1 Várható hatások a kivitelezés időszakában

Általánosságban elmondható, hogy minden műszaki létesítmény kivitelezése és a kivitelezéssel együtt járó csatlakozó létesítmények (pl. közművek, vonalas létesítmények, utak) megépítése az adott helyszín jelentős megváltozásával, az ott lévő ökoszisztéma átalakulásával jár, zöldmezős beruházás esetén pedig élőhelyveszteséget okoz. Ennek mértéke függ a beruházás jellegétől, térbeli kiterjedésétől, a csatlakozó létesítmények jellegétől és az érintett élőhelyek számától, kiterjedésétől és minőségétől. A minőség az élőhely/ökoszisztéma természetességi állapotát jelenti. Minél magasabb a természetességi szintje az érintett ökoszisztémának, annál nagyobb lesz a létesítés által okozott negatív hatások mértéke. A létesítmények által okozott hatás többnyire irreverzibilis. Az építési területen belül lévő élőhelyek kiterjedése csökken, a vegetációt alkotó növényfajok elpusztulnak. A vegetációhoz kötődő állatvilág kis egyedszámú, sérülékeny populációi az élőhelycsökkenés miatt rendszerint eltűnnek, míg a többi esetében a populációk egyedszáma csökkenhet. A kivitelezés során az állatvilág kevésbé mobilis fajai a kivitelezés áldozatául eshetnek. Az építés során megváltozik a környező élettér is, hiszen munkálatokhoz szükséges kapcsolódó ideiglenes létesítmények (telephelyek, szerelőtér, depónia) kialakítása is átmeneti élettér és élőhely csökkenést eredményezhet. Az építés során a szállítás és építés okozta megnövekedett nehézgépjármű forgalommal kell számolni, ami ideiglenesen a környezeti elemek többletterhelését okozhatja (levegő-szennyezés, többlet zajkibocsátás stb.). Ezek az élővilágra is hatnak, így számolni kell az építés ideje alatt azzal, hogy a területről egyes érzékenyebb fajok elvándorolnak, illetve viselkedésük megváltozik. Ez különösen igaz, ha a zavarás az érintett fajoknak olyan időszakában következik be, amikor fokozottan érzékenyek erre. Ilyen időszak a szaporodási időszak.

A Völgytervben megjelölt **technológiai pillérek közül a "Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás"** (ipari naperőművek és energiatárolók telepítése saját célra; napelemparkokhoz szükséges tartószerkezetek, rögzítők, kábelezési, villamos és védelmi komponensek gyártása) tekintetében területigénybevétellel kell számolni. A területigénybevétel hatásai eltérőek akkor, ha

barnamezős területeket vesznek igénybe, vagy ha zöldmezős beruházás történik. A barnamezős beruházás esetén a kivitelezés nem, vagy kevésbé érint ökológiai szempontból jelentősebb élettereket, zöldmezős helyszíneken azonban a kivitelezés élőhelyveszteséggel jár.

A **"Geotermikus és megújuló hő, ipari energiahatékonyság" pillérhez** kapcsolódó beruházások kivitelezése szintén élőhelyigénybevétellel járhatnak: a fúrások okozta taposási károk a zöldmezős helyszíneken hosszútávon is kedvezőtlen hatásokat okozhatnak.

A **"Beruházást lehetővé tevő infrastruktúra" pillér elemei közül a "Közúti fejlesztések"** (260-as úti közvetlen rákapcsolódás (26-os út tehermentesítés), ipari utak és hidak teherforgalomra alkalmassá tétele) kivitelezési munkái jelentősebb terhelést okozhatnak a természeti környezetben. A 260 j. közút kazincbarcikai elkerülő szakaszának megépítése jelentős élőhelyvesztést okoz. Az építés során megváltoznak az út környezetében a lefolyási és beszivárgási viszonyok, jelentős nehéz- és munkagépforgalom terheli az élőhelyeket, az út építési környezetében taposási károk keletkeznek. A csatlakozó létesítmények (depóniák, telephelyek, anyagnyerőhelyek, szervizutak) további területek igénybevételével járnak. A kivitelezési időszakban a környező életterek életközösségei sérülnek, az érzékenyebb fajok elvándorolnak a beruházás környezetéből.

"Villamosenergia-ellátás/átvitel/elosztás és -tárolás" pillérelem szintén kedvező ökológiai állapotban lévő élőhelyeket, természeti területeket vehet igénybe. A kivitelezés során élőhelyvesztés, illetve fás vegetációval borított élőhelyeknél tartósan fátlan állapot jön létre. A kapcsolódó építmények (alállomások, telephelyek, elosztóhelyek, energiatárolók) további élőhelyigénybevétellel járhatnak. Jelentős lehet a taposási kár.

"Vízi közmű fejlesztések" pillérelem kivitelezése időszakos igénybevételt, földmunkákkal járó bolygatás jelent zöldmezős területeket is érinthetve. Az élőhelyvesztés nem jelentős, a kivitelezés során az élőhelyeket érő hatások inkább reverzibilis jellegűek: vízvezetékek létesítéséhez nyomvonalas földmunkák végzése, azonban a nyomvonal által érintett sávok élőhely jellegétől függő regenerációs képessége megmarad.

A **"Területelőkészítési pillérek" közül az "Ipari és logisztikai területek feltárása" pillérelemhez** tartozó beruházások kivitelezése az egyik legjelentősebb hatótényező a természeti környezet tekintetében. Ennél a pillérelemnél a barnamezős területeken kívüli térségek is érintettek lehetnek: nyomvonalas létesítmények (utak, közművek) kialakítása, új területek ipari terültbe vonása, ezzel kapcsolatos vízrendezések mindegyike élőhelyek megszűnését okozza. A kivitelezés hatásait a fentebb bemutatott pillérelemekhez kapcsolódó beruházásoknál bemutatott hatások, itt koncentráltan érvényesülnek. Külön kiemelendő a különböző jogi védettséggel rendelkező területek igénybevétele is (pl. Innovinia szirmabesenyői ipari parkja).

A **"Horizontális pillérekhez"** tartozó elemek esetében nincsenek a természeti környezetre közvetlenül ható beavatkozások.

3.6.1.5.2 Várható hatások az üzemelési időszakban

Általánosságban az üzemelési időszakban teljesednek ki és lesznek megismerhetőek, értékelhetőek a tényleges hatótényezők és az általuk okozott hatások. Ebben az időszakban lehet megállapítani a területigénybevételek okozta hatásokat, az érintett élőhelyekben, életközösségekben történő állapotváltozások irányát, a fragmentációs hatások mértékét, a természeti területek, populációk közötti

kapcsolatok sérülékenységét, az inváziós fajok terjedésének ütemét, az új ipari/energetikai létesítmények okozta fényszennyezés hatásait, a mikroklimatikus változásokat, az ipari vízfelhasználás közvetlen és közvetett hatásait az élővilágra. Az üzemelési időszakban jelenhetnek meg azok a kumulatív hatások, amelyeket a Völgytervben megjelenő komplex fejlesztések előidézhetnek.

"Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás" pillérelemhez csoportosított beruházásoknál a barnamezős beruházási helyszíneken, elsősorban a napelemparkok területét vizsgálva, a kiinduló állapothoz viszonyítva kedvezőbb ökológiai feltételek jöhetnek létre, amennyiben a kialakítás és üzemelés során az ökológiai/természetvédelmi szempontokat is figyelembe veszik. Ökológiai szempontokat figyelembe vevő fenntartás mellett növekszik az aktív zöldfelület, kedvezőbbé válnak az ökológiai feltételek, amelyek révén élőhelyek jöhetnek létre a természetvédelmi szempontból is jelentős vadonélő fajok, közösségek számára. Ilyenek lehetnek pl. a beporzóközösségek megjelenése a korábbi ipari ökoszisztéma helyén létrejött aktív zöldfelület vonzóhatása miatt. Javul a terület mikroklímája, kedvezőbb beszivárgási viszonyok alakulnak ki.

A zöldmezős beruházás esetén legjelentősebb tényező, hogy milyen ökoszisztémát vesz igénybe a fejlesztés. Napelemparkokat gyakran mezőgazdaságilag/iparilag kevésbé hasznosítható helyszínekre telepítik, amelyek sok esetben természeti értékek őrzői, a környezetükhöz képest magas biodiverzitással rendelkező területek is lehetnek. Az üzemelés során a telepítést megelőző időszakhoz képest romlik az érintett élőhely ökológiai állapota, csökken a biodiverzitás, megváltoznak a beszivárgási viszonyok, a fényhatások, romlik a mikroklíma, nő a szegélyhatás. A helyszín elhelyezkedésétől függően hatással lehet a környező természeti területek, vagy valamely jogi védelem alatt álló terület (országos jelentőségű védett terület, Natura 2000 terület, Országos Ökológiai Hálózat) életközösségére, ökológiai állapotára. Különösen jelentős a napelemek által létrehozott polarizált fény hatása, amely a napelempanelek felületén a vízfelszínhez hasonló fényviszonyok jönnek létre, ezért ún. polarizációs ökológiai csapdaként működhetnek a vízi rovarok esetében. Ezért a vízterek elhelyezkedését a telepítésnél, illetve az üzemelésnél egyaránt figyelembe kell venni (pl. HUAN200006 Sajó-völgy természetmegőrzési területen a Sajó víztere).

Fontos megemlíteni, hogy az üzemi területek karbantartásának jellegén, a parkosításuk mértékén, a zöldítésre kiválasztott növények faj/fajtahasználatán és a zöldfelületek fenntartásának minőségén is múlik, hogy az élővilágra vonatkozó egyes hatások milyen mértékűek és irányúak lesznek.

"Geotermikus és megújuló hő, ipari energiahatékonyság" pillér létesítményeinek üzemelési időszakában a geotermikus víz kitermelése a felszín alatti vízkészletekkel (főleg talajvízzel) kapcsolatban álló élőhelyekre, ökoszisztémákra lehet kedvezőtlen hatással. A felszín alatti vízszintcsökkenés a felszíni víztereket, a talaj vízháztartását és ezáltal a vízi- és terresztris ökoszisztémákat, élőhelyeket és az ott élő közösségeket érintheti. Vízvesztés esetén a kedvező ökológiai állapot leromlik, stabilitása csökken, a közösségek felbomlanak, adventív, vagy inváziós fajok térnyerése következhet be. A hatások általában nem lokálisak, hanem nagyobb területeket is érinthetnek, amely kutak helyszínétől és a kitermelt vízmennyiségétől egyaránt függ. Jelentős hatás esetén a jogi védettség alatt álló területek (Bükki Nemzeti Park védett területei és értékes élőhelyei, különleges természetmegőrzési Natura 2000 területek (SAC) és jelölő élőhelyei, fajai) is érintettek lehetnek. Ennek megelőzése érdekében a vízkivételnél mindig meg kell határozni és figyelembe venni az érintett ökoszisztémák ökológiai vízigényét. Szintén fontos vizsgálni a használt víz visszaforgatásnak hatásait is. A használt víz vízkémiájának megváltozása esetén hatással lehet a természeti környezetre, vizes élőhelyekre, fajközösségeire. Csak olyan használt víz forgatható vissza élővizekbe, vagy vízbázisokba, amelyek

vízkémiai összetétele révén nem okoz károsodást a vízi életközösségekben. A "Geotermikus és megújuló hő, ipari energiahatékonyság" pillér beruházásainak üzemelésénél a kedvező hatások sokkal egyértelműbben megállapíthatóak: A fosszilis energiafelhasználás csökkentésével kedvezően hat az üvegházhatásra, a klímára, ezáltal a természetes ökoszisztémákra is kedvező hatást gyakorolhat hosszútávon, amely szintén érinti a fent felsorolt jogi védelem alatt álló területeket, illetve azokon található értékes életközösségeket.

A **"Beruházást lehetővé tevő infrastruktúra" pillér elemei** közül a **"Közútfejlesztések"** során kivitelezett beruházások üzemeltetésének hatásai függenek az élővilágvédelmi intézkedésektől (pl. ökológiai átjárók megfelelő működtetése, csapadékvíz elvezetés jellege, útmenti növénytelepítés és fenntartás) a forgalom nagyságrendjétől, a forgalomtechnikai megvilágítások mértékétől. Az utak üzemelése során barrierként jelennek meg a számos vadonélő faj szempontjából, amely a populációk kapcsolatát gyengíti, az érintett taxon jellemző életmenetétől függően szaporodó és élő/táplálkozóhelyeket választhat el egymástól, vagy vándorlási útvonalakat keresztez. Jelentősen nő az utak által érintett élőhelyeken a szegélyhatás, kedvezőtlen irányba változik a mikroklíma (aszfaltfelület felmelegedése). Az utak nagy mértékben megváltoztathatják a lefolyási, vagy a talajvízáramlási viszonyokat: az út egyik oldalán víztöbblet, másik oldalán kiszáradás jelentkezhet, amely hatással van az út környezetében lévő élőhelyekre. Ismert tény, hogy az utak jelentős mértékben hozzájárulnak az adventív, inváziós fajok terjedéséhez is. A forgalom a vadonélő állatfajok egyedeinél a mortalitást növeli (gázolások). A forgalom okozta zaj- és levegőterhelés az utak melletti élőhelyekre, életközösségekre is hatással van. A forgalomtechnikai célú megvilágítás lokális fényszennyezést okoz, amely a fototaxikus fajokra lehet kedvezőtlen hatással. Mindezen hatások kiterjedhetnek a természeti területekre, érinthetik a Natura 2000 területeket (pl. HUAN20006 Sajó-völgy természetmegőrzési terület), az ott található jelölő élőhelyeket, vagy jelölő fajok élőhelyeit, az Országos Ökológiai Hálózat elemeit, különösen az ökológiai folyosók működését. Az utak üzemi területéhez tartozó növénysáv telepítésekkel és azok megfelelő kezelésével a kedvezőtlen hatások csökkenthetők.

"Villamosenergia-ellátás/átvitel/elosztás és -tárolás" pillérelem lehetséges beruházási elemei, úgy, mint az elektromos légvezetékek, földkábelek, alállomások, energiatárolók, telephelyek üzemelési időszakban is hatással lehetnek a természeti környezetre. A nyílt életterekben (gyepek, mezőgazdasági területek) vezető légvezetékeknél a madarak vezetéknek ütközése, vagy áramütés okozhat problémát. Azonban az újonnan létesült középfeszültségű elektromos légvezetékek esetében már a kivitelezések is madárvédelmi szigetelésekkel, egyéb technológiai megoldásokkal készülnek, de a meglévő hálózatoknál ez nem mindenhol tapasztalható, így a meglévő hálózatok fejlesztésénél, üzemeltetésénél is szükséges a madarak áramütésének megelőzése. A nagyobb területfoglalással járó beruházási elemek (telephelyek, alállomások, tárolók) üzemi világítása a fényszennyezés hatását növelheti.

A fás vegetációt érintő légvezetékek biztonsági nyiladékának fenntartása a fás vegetáció területét csökkenti, a szegélyhatást növeli, a nyiladék az inváziós fajok terjedését segítheti, megváltozik a mikroklíma.

A vonalas vezetésű vezetékek (lég-, vagy földkábelek) az Országos Ökológiai Hálózat elemeit, országos, vagy közösségi jelentőségű védett területeket is érinthetnek, az érintett élőhelyek ökológiai állapotában a fent jellemzett változásokat idézhetik elő.

A pillérelemhez kapcsolódó beruházások esetében azonban pozitív hatás is lehetséges: a településektől távoli területeken a nagyfeszültségű légvezetékek tartóoszlopai biztonságos (többnyire mesterségesen

kialakított) költőhelyet jelenthet védett, fokozottan védett ragadozómadarak számára (pl. kerecsen, vándorsólyom, vörös vércse).

A **"Vízi közmű fejlesztések" pillérelem** üzemeltetése nem jár releváns mértékű hatással a természeti környezetre. A vezetékek fektetőárkának visszatöltése után a környező vegetáció magbankjából, magszórásából kiinduló regenerációs folyamat indul el. Kedvező esetben a nyomvonalon visszaáll a korábbi vegetáció, kedvezőtlen esetben a regeneráció nem lesz teljes, hanem gyomosodással vagy inváziós fajok megjelenésével jár. Megfelelő területkezeléssel a kedvezőtlen hatások megelőzhetőek.

A **"Területelőkészítési pillérek" közül az "Ipari és logisztikai területek feltárása" pillérelemhez** tartozó beruházások üzemelése során várható hatások lehetnek a legintenzívebbek a természeti környezetre nézve, hiszen a barnamezős területeken kívüli térségeket érintik leginkább. Az üzemelési időszakban a fentebb jellemzett beruházási elemeknél bemutatott hatások mindegyike megjelenhet, a beruházás jellegétől és helyszínétől függő mértékben. Kiemelt jelentőségű, hogy előre nem becsülhető hatások is keletkezhetnek, hiszen még nem ismert, hogy az új ipari területekre milyen létesítmények fognak betelepülni és milyen kibocsátásokkal jár az üzemelésük. A telepítésnél és az üzemelésnél egyaránt figyelembe kell venni a jogi védettség alatt álló területek elhelyezkedését (országos és helyi jelentőségű védett területek, Országos Ökológiai Hálózat elemei), az ott található életközösségek érzékenységét, sebezhetőségét. Biztosítani szükséges a védettséggel nem rendelkező, de a kedvező ökológiai állapot fenntartásában jelentős szerepet kapó élőhelyfoltok, élőhelysávok (fasorok, erdőfoltok, mezsgyék, vízfolyások) fennmaradását, az ott élő populációk, közösségek életfeltételeit.

Itt kell megemlíteni a Völgytervben szereplő fejlesztések élővilágra és természeti rendszerekre gyakorolt lehetséges együttes, **kumulatív hatásait** is. Az egyes beruházások hatásai térben és időben összeadódhatnak, illetve egymást erősítő hatásokat is eredményezhetnek.

A Völgyterv megvalósításának egyik legfontosabb lehetséges kumulatív hatása az élőhelyek területének fokozatos csökkenése és fragmentációja. Az ipari és logisztikai területek, napelemparkok, utak, közművek, villamosenergia-hálózati létesítmények, alállomások és egyéb kapcsolódó létesítmények területfoglalása együttesen az ökológiai szempontból még stabilnak tekinthető élőhelyek kiterjedésének csökkenését, illetve az élőhelyfoltok feldarabolódását okozhatja. Ennek következtében csökkenhet a populációk közötti kapcsolat, romolhat az egyedek mozgásának lehetősége, valamint gyengülhet az ökológiai folyosók és az Országos Ökológiai Hálózat egyes elemeinek működőképessége.

Kumulatív hatásként jelentkezhet az ökológiai folyosók és vándorlási útvonalak fokozatos beszűkülése vagy megszakadása is. Egy-egy út, ipari terület vagy egyéb létesítmény önmagában korlátozott mértékben akadályozhatja a fajok mozgását, több fejlesztés együttes megvalósulása azonban olyan térbeli akadályrendszert hozhat létre, amely az élőhelyek közötti kapcsolat gyengülését és az érintett populációk sérülékenységének növekedését eredményezheti.

Különösen jelentős lehet a vízháztartással kapcsolatos kumulatív hatások megjelenése. A geotermikus vízkivételek, az ipari vízfelhasználás, a vízközművek fejlesztése, valamint a burkolt felületek és közlekedési infrastruktúrák kialakítása együttesen befolyásolhatják a felszín alatti és felszíni vizek mennyiségi viszonyait, a lefolyást, a beszivárgást és a talaj vízháztartását. Ezek a hatások különösen érzékenyen érinthetik a vízhez kötődő élőhelyeket és az azokhoz kapcsolódó fajközösségeket. Több vízkivétel együttes hatására egyes térségekben az ökoszisztémák ökológiai vízigényének biztosíthatósága is csökkenhet.

A fejlesztések együttesen növelhetik a szegélyhatás mértékét is. Az utak, ipari területek, napelemparkok, vezetéknyiladékok és egyéb létesítmények térbeli terjedése az élőhelyek egyre nagyobb hányadát teheti ki mesterséges szegélyek hatásának. A szegélyhatás következtében változhat az érintett élőhelyek mikroklímája, növekedhet a kiszáradás, valamint megváltozhat a fajösszetétel és az élőhelyek természetességi állapota.

Kumulatív hatásként értékelendő az inváziós és adventív fajok terjedésének növekedése is. Az új utak, közműnyomvonalak, építési területek, ipari területek és egyéb bolygatott felszínek egymással összekapcsolódó terjedési útvonalakat és új kolonizációs lehetőségeket teremthetnek. A több beruházás által létrehozott bolygatott élőhelyek és lineáris infrastruktúrák együttesen növelhetik az inváziós fajok terjedésének térbeli lehetőségét, ami különösen veszélyeztetheti a fejlesztési területeken kívül előforduló természetközeli élőhelyek kedvező természetességi állapotát.

Az ipari, logisztikai és közlekedési fejlesztések együttes megvalósulása a zaj- és fényszennyezés kumulatív növekedését is eredményezheti. Az egyes ipari területek, közutak, csomópontok, alállomások és telephelyek világítása együttesen összefüggő, mesterségesen megvilágított térségeket hozhat létre. Ez különösen a fototaktikus és éjszakai aktivitású rovarokra, továbbá a Csillagoségbolt-parkra gyakorolhat kedvezőtlen hatást.

A különböző infrastruktúrák által okozott mortalitási hatások szintén kumulálódhatnak. Az utak által okozott gázolás, a nagyobb testméretű madarak légvezetékekkel történő ütközése és az áramütés, valamint egyes energetikai létesítmények – így különösen a napelemfelületek – által okozott ökológiai csapdahatások ugyanazon fajok vagy populációk állományát egyidejűleg is érinthetik.

A kumulatív hatások szempontjából ezért különösen fontos azoknak a térségeknek az azonosítása, ahol több fejlesztés hatásterülete, illetve több különböző típusú környezeti terhelés egybeesik. Kiemelt figyelmet kell fordítani azokra a térségekre, ahol természetközeli élőhelyek, vízfolyások, vizes élőhelyek, erdőfoltok, gyepek, Natura 2000 területek, országos vagy helyi jelentőségű védett területek, illetve az Országos Ökológiai Hálózat elemei több fejlesztés együttes hatásterületére esnek.

A Völgyterv esetében a kumulatív hatások közül az élőhelyvesztés és fragmentáció, a vízháztartási változások, a szegélyhatás növekedése, az inváziós fajok terjedésének elősegítése, valamint a zaj- és fényszennyezés térbeli összeadódása emelhető ki. E hatások együttes jelentősége a beruházások pontos helyszíneinek, kiterjedésének, az érintett élőhelyek természetességének, valamint a fejlesztések időbeli ütemezésének ismeretében határozható meg.

3.6.1.6 Épített környezet

3.6.1.6.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

“Területelőkészítési pillérek” közül az “Ipari és logisztikai területek feltárása” pillérelemhez kapcsolódó beruházások kivitelezése bontással, építési és mélyépítési munkákkal, közműkiváltásokkal, út- és vasútépítéssel, valamint új épületek és technológiai létesítmények kialakításával járhat. A hatások az épületállományt, a településszerkezetet, a közterületeket és közlekedési kapcsolatokat, továbbá az építészeti, régészeti és kulturális örökséget egyaránt érinthetik. Mértékük elsősorban a konkrét helyszíntől, az építési terület nagyságától, a meglévő épületek állapotától és értékétől, valamint a lakó- és intézményterületek közelségétől függ.

A barnamezős rehabilitáció kivitelezési szakaszában a leromlott, használaton kívüli épületek, burkolatok és műszaki elemek elbontása átmeneti kedvezőtlen hatással jár, ugyanakkor lehetőséget teremt az épített környezet hosszú távú rendezésére. A DAM, a DIGÉP és a HCM miskolci területein, továbbá a Sajó-völgy ipari és bányászati eredetű barnamezőin a beavatkozás előtt épület- és értékleltár szükséges. Ennek hiányában a bontás nemcsak veszélyes vagy értéktelen szerkezeteket, hanem ipartörténeti jelentőségű csarnokokat, műhelyeket, erőművi, vasúti vagy közösségi épületeket is megszüntethet. Az ipari örökség megőrzésének és a gazdasági újrahasznosításnak az összehangolása ezért már a beruházások előkészítésekor indokolt.

A műemlékvédelmi hatásvizsgálati szakvélemény helyrajziszám-alapú áttekintése alapján a jelenlegi fejlesztési helyszínjegyzékben országos műemléki érintettség a miskolci Gömöri pályaudvar 4582 hrsz.-ú területén áll fenn. A Pfaff Ferenc tervei alapján 1898–1899-ben épült felvételi épület egyedileg védett műemlék. A vasúti korszerűsítés konkrét tartalma még nem ismert, azonban a munkák megszervezhetők úgy, hogy az épület közvetlenül ne legyen érintett; a műemléket a kivitelezés semmilyen formában nem roncsolhatja vagy károsíthatja. Ennek biztosításához a pályaépítési, közmű- és felvonulási tervek műemléki környezetre gyakorolt hatását külön ellenőrizni szükséges.

Helyi védettségű épületek közvetlen érintettségét a szakvélemény Miskolcon azonosította. A DIGÉP 23965/24 hrsz.-ú ingatlanán a volt Nagyedző üzem és a Nyugati Erőmű épülete, a DAM 23365/43 hrsz.-ú területén pedig tizenegy védett ipari épület és építmény – többek között a Hámor Nagykovácsműhely, a hűtőtornyok, erőművi és gyártóépületek, műhelyek, mozdonyszín és Hivatalház – található. A konkrét változtatási szándékok hiányában egyedi hatásuk még nem értékelhető; a későbbi projekteknek ezért elsődlegesen kerülniük, elkerülhetetlenség esetén pedig a lehető legkisebb mértékre kell korlátozniuk e védett elemek érintését, különösen külső, karakteradó építészeti kialakításuk megőrzésével.

A korábbi ipari, bányászati és közlekedési használatból eredően a kivitelezés során műszakilag instabil épületek, ismeretlen közművek, föld alatti műtárgyak, alábányászottság, eltemetett hulladékok, valamint azbesztet vagy más veszélyes anyagot tartalmazó szerkezetek kerülhetnek elő. Ezek az építési biztonságot és a környező épületállomány állékonyságát is veszélyeztethetik. A bontás, rezgéssel járó munkavégzés, víztelenítés és mélyalapozás előtt ezért az érintett és szomszédos épületek műszaki állapotfelmérése, a közmű- és bányászati adatok ellenőrzése, valamint szükség esetén állékonysági monitoring szükséges.

A kisebb települések történeti magjaiban a felvonulási útvonalak, a nehézgépjármű-forgalom, a közműépítés és az útburkolatok bontása a keskeny utcák, a hagyományos lakóházak, kerítések, kapuk és út menti értékek fizikai veszélyeztetésével járhat. A templomok, kastélyok, kúriák, temetők, keresztek, kápolnák és történeti hidak környezetében az építési forgalmat, a depóniákat és az ideiglenes létesítményeket úgy kell szervezni, hogy azok az értékek megközelíthetőségét, állagát és használatát ne veszélyeztessék. A kivitelezés előtti fotódokumentáció és állapotfelvétel a későbbi károk egyértelmű azonosítását is segíti.

”Beruházást lehetővé tevő infrastruktúra” pillér elemei közül a vasúti és közúti fejlesztések kivitelezése átmenetileg módosíthatja a településrészek közötti kapcsolatokat, a gyalogos és kerékpáros útvonalakat, a közösségi közlekedés elérhetőségét és a közterületek használhatóságát. Különösen a lakott területeken átvezető szakaszokon, a történeti főutcákon és a sűrűn beépített miskolci, sajószentpéteri, kazincbarcikai térségekben szükséges a biztonságos ideiglenes közlekedési rend, az

ingatlanok és intézmények folyamatos megközelíthetősége, valamint az építési károk gyors helyreállítása.

Több, térben közeli beruházás egyidejű megvalósítása esetén az épített környezetre gyakorolt hatások összeadódhatnak. A tartós útlezárások, közműkiváltások, bontások és teherforgalmi terelések a települési működést és a helyi szolgáltatások elérhetőségét hosszabb időre ronthatják. A beruházások összehangolt ütemezése, az érintett önkormányzatok és közműszolgáltatók bevonása, továbbá a lakosság előzetes és folyamatos tájékoztatása ezért a fizikai hatásmérséklés mellett alapvető végrehajtási feltétel.

3.6.1.6.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A Völgyterv keretjellegéből adódóan a konkrét üzemelési hatások csak korlátozottan jelezhetők előre, mert a betelepülő vagy átalakuló létesítmények pontos helyszíne, kapacitása, építészeti kialakítása és technológiája nem ismert. Általánosságban az új csarnokok, raktárak, technológiai tornyok, kémények, silók, tartályok, csőhidak, energiaellátó és hálózati berendezések a települési sziluett, az épületmagasságok, a közlekedési rendszer és a településszegélyek tartós átalakulását okozhatják.

A Sajó-völgy hagyományos ipari tengelyében az új létesítmények többnyire kialakult ipari környezethez kapcsolódnak. Miskolc, Kazincbarcika, Berente, Sajóbábony, Sajószentpéter és Múcsony esetében ezért a funkcionális illeszkedés kedvezőbb lehet, ugyanakkor az ipari és lakóterületek közelsége továbbra is konfliktusforrás. A nagy épülettömegek és technológiai elemek fokozhatják a lakóterületek bezártságérzetét, terhelhetik a települési sziluettet és tovább erősíthetik az ipari dominanciát. Berentén, a kazincbarcikai ipari peremeken, valamint Sajóbábonyban különösen fontos a lakóterületek felőli zöld, vizuális és környezet-egészségügyi puffer kialakítása.

A barnamezős területek funkcióváltása az épített környezet szempontjából jelentős kedvező hatást eredményezhet, ha az újrahasznosítás együtt jár az épületállomány biztonságossá tételével, a közművek és közlekedési kapcsolatok korszerűsítésével, a rendezetlen területek felszámolásával és a közterületi kapcsolatok javításával. Az adaptív újrahasznosítás lehetőséget adhat az ipari és bányászati örökség karakteradó elemeinek megtartására és új funkcióval való ellátására. Kedvezőtlen lenne ugyanakkor, ha a rehabilitáció egységes bontással, a helyi identitást hordozó épületek elvesztésével, majd településidegen, zárt ipari vagy logisztikai területek kialakításával valósulna meg.

A Miskolc körüli elővárosi térségben – különösen Arnót, Kistokaj, Hernádkak, Mályi, Nyékládháza és Onga esetében – a gazdasági fejlesztések a már jelenleg is erős szuburbanizációs nyomással találkoznak. A településszéli csarnokok, parkolók, bekötőutak és új közművek a történeti falumagok és az új lakóterületek közötti szerkezeti kapcsolatot tovább gyengíthetik. A településszerkezet szétterülésének megelőzésére az új gazdasági területeket meglévő beépítésekhez és infrastruktúrához kell kapcsolni, és biztosítani szükséges a lakó- és gazdasági funkciók közötti átmeneti zónákat.

A kisebb településeken a jellemzően egyszintes, szalagtelkes, oldalhatáron álló beépítéshez képest az 5–12 méter magas, nagy alapterületű csarnokok már jelentős léptékváltást jelentenek. A világos vagy erős színű homlokzatok, kiterjedt reklámfelületek, biztonsági kerítések és parkolók a hagyományos utcaképtől idegen karaktert hozhatnak létre. Az épülettömegek tagolása, a visszafogott szín- és anyaghasználat, az utcai és településszéli homlokzatok igényes kialakítása, a parkolók fásítása és a többszintes növényállomány ezért az épített környezeti illeszkedés alapvető eszközei.

A térség országos és helyi jelentőségű műemlékei, történeti településmagjai és látványkapcsolatai közvetett módon is érintettek lehetnek. A templomtornyok sok településen 20–35 méteres magasságukkal a sziluett meghatározó elemei; új magas építmények, technológiai tornyok vagy távvezetékek ezek látványbeli szerepét csökkenthetik. Boldva monostor–templom együttesének környezetében, Sajópálfala kegyhelyénél, Sajókaza történeti központjában, Sajószentpéter mezővárosi magjában, valamint Miskolc avasi, belvárosi és diósgyőri örökségi területein a fejlesztések térbeli, magassági és látványkapcsolati hatását fokozottan szükséges vizsgálni.

A **vasúti és közúti infrastruktúra fejlesztése** javíthatja az ipari területek elérhetőségét, tehermentesítheti a lakott településrészeket, és a meglévő állomási, rendező- vagy iparvágányi területek rehabilitációját is elősegítheti. **Kedvező hatás csak akkor várható, ha az új kapcsolatok nem hoznak létre új településszerkezeti elválasztást, és a gyalogos, kerékpáros, közösségi közlekedési, valamint intézményi kapcsolatok fennmaradnak vagy javulnak.** A különszintű műtárgyak, zajvédő falak, kerítések és nagy forgalmú csomópontok településképi és közterületi hatását az infrastruktúra műszaki tervezésével egyidejűleg kell kezelni.

A **Völgyterv horizontális pillérei** közvetett kedvező hatást fejthetnek ki, ha a projektkiválasztás, a térségi adatbázisok, a képzések és a nyilvánosság bevonása az építészeti és régészeti értékek megőrzését is támogatja. A barnamezős kataszter érték- és állapotfelméréssel történő összekapcsolása, a jó adaptív újrahasznosítási példák terjesztése, valamint a települési főépítészek, örökségvédelmi szakemberek és helyi közösségek korai bevonása csökkentheti a beruházási konfliktusokat. **E kedvező hatás feltétele, hogy az örökségvédelmi és településképi szempontok ne utólagos korrekcióként, hanem a helyszínválasztás és a koncepcióalkotás részeként jelenjenek meg.**

A műemléki érintettség teljes körű ellenőrizhetőségéhez a fejlesztési helyszínjegyzék további pontosítása is szükséges. A „helyrajzi szám nélküli összevont területként” megadott elemek nem alkalmasak jogilag egyértelmű érintettségvizsgálatra, továbbá a szakvélemény a Csemetekert és a miskolci DAM bekötő vágány adatait is pontosítandóként jelöli. A projektkiválasztás előtt ezért valamennyi helyszínt egységes, aktuális helyrajziszám-listával kell rögzíteni, majd erre alapozva megismételni az országos és helyi védettség ellenőrzését.

Kumulatív hatások

Különösen Miskolc, Sajószentpéter, Kazincbarcika és a Sajó-völgy sűrűbben beépített térségeiben jelentkezhet olyan helyzet, amikor több beruházás egyidejű kivitelezése miatt útlezárások, közműkiváltások, bontási munkák, ideiglenes forgalmi rendek és teherforgalmi terelések együttesen jelentkeznek. Ezek összeadódása átmenetileg ronthatja a településrészek közötti kapcsolatokat, az intézmények és lakóingatlanok elérhetőségét, a gyalogos és kerékpáros közlekedés feltételeit, valamint a közterületek használhatóságát.

Hosszú távon az egyik legfontosabb kumulatív hatás az új gazdasági területek, közlekedési kapcsolatok és közműhálózatok által előidézett településszerkezeti változás lehet. Egyetlen új gazdasági terület településszerkezeti hatása még korlátozott lehet, több egymáshoz közeli ipari, logisztikai és kereskedelmi fejlesztés azonban új gazdasági tengelyeket, összefüggő ipari területsávokat és új településszegélyeket alakíthat ki.

A Sajó-völgyben a kumulatív hatások alapvetően a meglévő ipari-urbanizált térszerkezet további sűrűsödésében jelentkezhetnek. Miskolc, Sajószentpéter, Berente, Kazincbarcika és részben Múcsony

térségében a gazdasági és ipari funkciók már jelenleg is meghatározóak, így az új beruházások funkcionálisan a kialakult településszerkezethez kapcsolódhatnak. Több fejlesztés együttes megvalósulása ugyanakkor tovább növelheti az ipari területek dominanciáját, illetve csökkentheti a lakóterületek, közterületek és gazdasági területek közötti átmeneti zónák kiterjedését.

Más jellegű kumulatív folyamat jelentkezhet Miskolc elővárosi térségében. Arnót, Kistokaj, Hernádkak, Mályi, Nyékládháza és Onga esetében az ipari és gazdasági fejlesztések a már jelenleg is meglévő szuburbanizációs folyamatokkal adódhatnak össze.

3.6.1.7 Táj

3.6.1.7.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

A **“Beruházást lehetővé tevő infrastruktúra” pillér elemei közül a “Közúti fejlesztések” esetében a** kapcsolódó beruházások kivitelezése a munkaterületek kialakításával, tereprendezéssel, bontással, földmunkákkal, ideiglenes depóniákkal, felvonulási területekkel és szállítási útvonalakkal jár. Ezek a beavatkozások átmenetileg módosítják a felszínborítást és a tájképet, továbbá növelhetik a tájszerkezet tagoltságát. A hatások mértéke elsősorban a helyszíntől, a beavatkozás területigényétől, a meglévő növényzet érintettségétől, valamint attól függ, hogy barnamezős vagy korábban beépítetlen területen történik-e a fejlesztés.

Tájvédelmi szempontból kedvező, hogy a Völgyterv szándékai szerint alapvetően a meglévő ipari bázis zöld transzformációjára és a barnamezős területek újrahasznosítására épít. A DAM, a DIGÉP, a HCM, továbbá a kazincbarcikai–berentei és sajóbábonyi ipari térségek leromlott vagy alulhasznosított részeinek rendezése csökkentheti a tájsebek, romos épületek, rendezetlen üzemi felszínek és felhagyott műszaki elemek kedvezőtlen tájképi hatását. A bontás és kármentesítés időszakában ugyanakkor a tájképi terhelés átmenetileg fokozódik; ezért a kivitelezés ütemezése, a bontási felületek mielőbbi rendezése és az ideiglenes depóniák takart, rendezett elhelyezése lényeges.

A zöldmezős fejlesztések – lásd 2030 után szóba jöhető emődi tartalékterület esetleges felhasználása - ezzel szemben tartós területfoglalást készítenek elő, és már a kivitelezési szakaszban megszüntethetnek szántó-, gyep- vagy fás felszíneket. Különösen érzékenyek a Sajó és a Hernád völgyének még beépítetlen folyóparti és ártéri sávjai, a kisvízfolyások menti zöldkapcsolatok, a települések közötti zöldsávok, továbbá a nyílt agrártájban fennmaradt fasorok, mezsgyék és gyepfoltok. Ezek a táji elemek a tájkép tagolásán túl ökológiai, vízszabályozási, erózióvédelmi és mikroklíma-szabályozási szerepet is betöltenek, ezért megszüntetésük vagy átvágásuk nem tekinthető pusztán vizuális hatásnak.

A **közúti, vasúti, energetikai és közműfejlesztések** vonalas jellegük miatt a tájszerkezetet hosszabb szakaszon érinthetik. A Sajó-völgyben a lakó-, ipari, közlekedési, vízgazdálkodási és ökológiai funkciók ugyanazon szűk térben versenyeznek; egy új nyomvonal vagy kapacitásbővítés ezért a folyó menti kapcsolatokat tovább szűkítheti, illetve a dombvidékről a folyó felé futó patak- és zöldsávokat keresztezheti. A kivitelezési területek lehatárolásakor a hosszirányú és keresztirányú táji kapcsolatok fenntartását, a szükségtelen növényzetirtás elkerülését és a munkaterületek lehető legkisebb kiterjedését kell biztosítani.

A kivitelezéshez kapcsolódó átmeneti vizuális zavarás a nyílt agrártájakon és a domboldali, nagy látótávolságú helyszíneken lehet a legnagyobb. A Bükk előterének erdős hegy- és dombvidéki háttere, a Pitypalatty-völgy településeinek sziluettje, a Sajó-völgy markáns peremei, valamint a történeti

településmagok, templomtornyok és egyedi tájértékek látványkapcsolatai különösen érzékenyek. A felvonulási területek, daruk, ideiglenes világítás és nagy tömegű anyagdepóniák elhelyezésekor ezek megőrzésére figyelemmel kell lenni, törekedni kell a hatások minimalizálására.

A Völgytervben megjelölt **technológiai pillérek közül a "Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás"** (ipari naperőművek és energiatárolók telepítése saját célra; napelemparkokhoz szükséges tartószerkezetek, rögzítők, kábelezési, villamos és védelmi komponensek gyártása) elemei közül a napelemparkok létesítése az egyik legkritikusabb pont a tájvédelem tekintetében.

A **geotermális** beruházási elemekkel kapcsolatosan elmondható, hogy a létesítés időszakában az új mélyfúrások járnak kedvezőtlen tájképi hatással (magas fúrási felépítmények). Amennyiben a Völgytervben megfogalmazott, már üzemelő geotermális rendszer bővítése fog megvalósulni, inkább az üzemelési időszak hatásai lesznek a dominánsak (ld. következő fejezetrész).

Az éjszakai kivitelezéshez kapcsolódó ideiglenes térvilágítás, reflektorok, darukra és magas építményekre szerelt fények, valamint a kivilágított munkaterületek fényszennyezést is okozhatnak. A felfelé vagy a munkaterületen kívülre jutó fény növelheti az égbolt mesterséges fényességét, zavarhatja a lakóterületek és rekreációs területek éjszakai látványát, továbbá megszakíthatja a folyópartok, patakvölgyek, erdőszegélyek és települések közötti zöldsávok sötét ökológiai kapcsolatait. A kivitelezési világítást ezért az indokolt munkaterületre és időtartamra kell korlátozni, teljesen árnyékolt, lefelé irányított lámpatestekkel, a lehető legkisebb megvilágítási szinttel és meleg színhőmérsékletű fényforrásokkal.

3.6.1.7.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A Völgyterv technológiai pillérei és a preferált nettó zéró technológiák alapján a konkrét tájvédelmi hatások csak korlátozottan jelezhetők előre, mert a jövőbeli beruházások pontos helyszíne, kapacitása és műszaki kialakítása nem ismert. Általánosságban a nagyméretű csarnokok, technológiai tornyok, kémények, tartályok, csőhidak, hűtő- és energiaellátó berendezések, alállomások, távvezetékek, napelemek és energiatároló egységek a tájkép új, tartós elemeivé válhatnak. Láthatóságukat a létesítmények magassága és tömege mellett a domborzat, a növényzeti takarás, a szín- és anyaghasználat, valamint az éjszakai megvilágítás határozza meg.

A Sajó-völgyi városi-ipari tengelyben az új ipari elemek részben már kialakult ipari karakterhez kapcsolódnak, így megfelelő telepítés és építészeti kialakítás mellett a karakterváltozás mérsékeltebb lehet. Ugyanakkor a völgyfenék beépítésének további sűrítése erősítheti a folyó, az ipari területek és a települések közötti térbeli konfliktust, tovább szűkítheti a zöldfolyosókat, és kedvezőtlenül módosíthatja a völgyperemekről, lakóterületekről és közlekedési útvonalakról feltáruló látványt. Kazincbarcika–Berente, Miskolc, Sajóbábony és Sajószentpéter térségében ezért nem elegendő az egyes épületek önálló tájba illesztése; az ipari együttesek kumulatív látványát és a lakóterületek felőli megjelenést is értékelni kell.

A barnamezős területek rehabilitációja összességében kedvező tájvédelmi hatású lehet, ha a fejlesztés nem pusztán új beépítést jelent, hanem magában foglalja a rendezetlen felszínek megszüntetését, az értéktelen vagy veszélyes romok elbontását, az ipar- és bányatörténeti értékek adaptív megőrzését, a burkolt felületek csökkentését, valamint összefüggő, többszintes zöldfelületek kialakítását. A rehabilitáció során célszerű megtartani azokat a karakteradó ipari elemeket, amelyek a térség identitásának részét képezik, feltéve, hogy műszaki és környezetbiztonsági állapotuk ezt lehetővé teszi.

A zöldmezős ipari, logisztikai és energetikai fejlesztések a nyílt agrártájban jóval erősebb karakterváltást okozhatnak. Arnót, Onga, Gesztely, Hernádkak, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Hejőkeresztúr, Hejőpapi és Emőd térségében a nagy látótávolság miatt az 5–12 méter magas csarnokok, a kiterjedt parkolók és burkolt felületek, valamint a kapcsolódó reklám- és világítási elemek nagy területről érzékelhetők. E fejlesztések erősíthetik a településszegélyek rendezetlenségét és a Miskolc körüli szuburbanizációs nyomást, továbbá jó minőségű termőföldeket és vízjárta felszíneket foglalhatnak el. Tájvédelmi szempontból ezért a barnamezős helyszínek igazolt elsőbbsége és a zöldmezős területigény minimalizálása alapvető követelmény.

A Völgytervben megjelölt **technológiai pillérek közül a "Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás"** (ipari naperőművek és energiatárolók telepítése saját célra; napelemparkokhoz szükséges tartószerkezetek, rögzítők, kábelezési, villamos és védelmi komponensek gyártása) az egyik legkritikusabb pont a tájvédelem tekintetében. A saját célú naperőművek, a villamosenergia-hálózati elemek és az energiatárolók elhelyezése a technológiai pillérekhez kapcsolódóan tájképi kockázatot jelenthet. A nagy kiterjedésű, összefüggő napelemfelületek a nyílt agrártáj homogenitását tovább növelhetik, míg a domb- és hegyoldalakon a látványkapcsolatokba erősen beavatkozhatnak. Elsősorban tetőfelületek, parkolók, már burkolt vagy leromlott ipari területek használata indokolt; természeti vagy tájképi szempontból érzékeny gyepek, hegyoldalak, települési látványtengelyek és vízparti sávok igénybevételét kerülni kell.

A **"Területelőkészítési pillérek" közül az "Ipari és logisztikai területek feltárása" pillérelemhez közlekedési fejlesztések** tájvédelmi mérlege kettős. A meglévő vasúti és iparvágányi területek rehabilitációja, valamint a közúti teherforgalom vasútra terelése csökkentheti a lakott településrészek forgalmi dominanciáját, és lehetőséget teremthet a települési közterek, útmenti zöldsávok rendezésére. Az új vagy bővített közúti és vasúti elemek ugyanakkor területfoglalással, töltésekkel, bevágásokkal, műtárgyakkal, felsővezetékekkel és zajvédelmi létesítményekkel járnak. Ezek a folyóvölgyi és agrártáji látványt módosíthatják, illetve a zöldinfrastruktúra elemeit feldarabolhatják. A zajvédő falak alkalmazása tájképi szempontból önmagában konfliktusos lehet, ezért ahol lehetséges, terepalakítással, növényzettel kombinált vagy vizuálisan tagolt megoldásokat kell előnyben részesíteni.

A **"Geotermikus és megújuló hő, ipari energiahatékonyság" pillérhez** kapcsolódó beruházások esetében elmondható, hogy a napelemparkokhoz képest a geotermikus és hőszivattyús rendszerek felszíni elemei általában kisebb kiterjedésűek, de a kutak, hőközpontok, vezetékek és gépészeti egységek elhelyezésénél ugyanúgy szükséges a terephez, növényzethez és településképhez való illesztés. Ugyanakkor ez esetben jellemzően nem a kitermelő/visszasajtoló kútpárok okozzák a legnagyobb tájképi hatást, hanem a hőenergiát a hőpiacig eljuttató csővezetékek, csőcsordák, amennyiben felszín feletti vezetésűek.

"Villamosenergia-ellátás/átvitel/elosztás és -tárolás" pillérelem esetében a tervezés jelen fázisában nem dönthető el a tájat terhelő hatások vektora és mértéke. Amennyiben a villamosenergia elosztáshoz légvezetékek használata lesz szükséges, egyértelműen tartós negatív tájképi hatások érvényesülnek, míg földkábelek használata esetén az üzemelés során nem beszélhetünk táji hatásokról.

Az üzemelési **fényszennyezés** lehetséges forrásai az ipari és logisztikai telephelyek térvilágítása, a homlokzat- és reklámvilágítás, a parkolók, rakodóterületek, vasúti rendezők és közúti csomópontok világítása, továbbá a technológiai és biztonsági fények. A hatás nemcsak a fényforrás közvetlen láthatóságában jelentkezik: a káprázás, a szomszédos területekre történő fénybeszűrődés és az égboltfény együttesen módosíthatja az éjszakai tájkaraktert. Különösen érzékenyek a nyílt agrártájak, a

Bükk előterének sötétebb erdős és dombvidéki térségei, a Sajó és a Hernád menti zöldfolyosók, a kisvízfolyások és erdőszegélyek, továbbá a lakó- és üdülőterületek. Több egymáshoz közeli telephely világítása kumulatív fénykupolát hozhat létre a Sajó-völgyi ipari tengely felett, miközben a kék fényben gazdag világítás az éjszakai élővilágot és a táji kapcsolatok működését is fokozottan zavarhatja. A fényszennyezés kedvezőtlen hatással lehet a Völgyterv települései közül Miskolcot, Parasznyát és Varbót érintő Bükki Csillagoségbolt-parkra is.

A világítás tervezésekor a szükségesség, a célterületre irányítás, a megvilágítási szint, az üzemidő és a fény színképe együttesen vizsgálandó. Kerülni kell a horizont fölé sugárzó, árnyékolatlan lámpatesteket, az indokolatlan homlokzat- és díszvilágítást, a nagy fényerejű vagy villogó reklámfelületeket és a folyamatos teljes intenzitású üzemet. Elsődlegesen teljesen árnyékolt, alacsony szerelési magasságú, lefelé irányított, szabályozható fényáramú és legfeljebb 3000 K, érzékeny természeti kapcsolatok közelében lehetőség szerint 2200 K vagy annál alacsonyabb korrelált színhőmérsékletű fényforrásokat indokolt alkalmazni. Mozgás- vagy jelenlétérzékelés, időprogram, éjszakai visszaszabályozás és zónánkénti kapcsolhatóság segítségével a világítás csak ott, akkor és olyan mértékben működjön, ahol azt biztonsági vagy technológiai igény indokolja.

A Völgyterv horizontális pillérei közvetett kedvező hatásokat eredményezhetnek. A térségi monitoring, a projektkiválasztás, a tudás- és képzési programok, valamint a nyilvánosság bevonása lehetőséget ad a táji értékek és konfliktusok egységes adatbázisban történő követésére, a jó gyakorlatok terjesztésére és a tájvédelmi szempontok beruházói döntésekbe való korai beépítésére. E kedvező hatás azonban csak akkor érvényesül, ha a tájvédelmi alkalmasság és a barnamezős elsőbbség tényleges, ellenőrizhető projektkiválasztási feltételként jelenik meg.

A területfoglalás és a tájszerkezet változásának kumulatív hatásai

A Völgyterv megvalósításának egyik legfontosabb potenciális kumulatív táji hatása a mesterséges felszínek területi növekedése és az ezzel összefüggő tájszerkezeti átalakulás lehet. Az ipari és logisztikai területek, közlekedési kapcsolatok, energetikai létesítmények, energiatárolók, napelemes rendszerek és kapcsolódó közművek együttes területigénye akkor válhat térségi léptékben jelentőssé, ha a fejlesztések számottevő része jelenleg beépítetlen, elsősorban mezőgazdasági vagy természetközeli területeket vesz igénybe.

A zöldmezős fejlesztések hatásai ebben az esetben nem egyszerűen az egyes beruházások által elfoglalt területek összegének felelnek meg. A beruházási területekhez kapcsolódó utak, közművek, parkolók, vízgazdálkodási létesítmények és egyéb kiszolgáló infrastruktúrák további mesterséges felszíneket hozhatnak létre, miközben a fejlesztési területek között visszamaradó mezőgazdasági vagy természetközeli felszínek mérete csökkenhet, kapcsolatuk gyengülhet. A folyamat eredményeként a táj fokozatosan fragmentálódhat, illetve a települési és ipari területek egymáshoz közeledésével a korábban elkülönülő települések közötti nyílt tájterek beszűkülhetnek.

Ez a hatás elsősorban a Miskolctól délre és keletre fekvő síkvidéki térségekben lehet számottevő, ahol jelenleg jelentős kiterjedésű szántóterületek találhatók. A nagy táblákon belül ugyanakkor viszonylag kevés tartós természetközeli felszín maradt fenn, ezért a mezsgyék, fasorok, vízelvezető árkok, patakparti növénysávok, kisebb gyepfoltok és időszakos vízállások tájszerkezeti és ökológiai jelentősége különösen nagy. Az egymástól függetlenül megvalósuló fejlesztések e kis kiterjedésű elemeket külön-

külön csak részlegesen érinthetik, együttesen azonban a táj zöldinfrastruktúra-hálózatának érzékelhető gyengülését eredményezhetik.

Kiemelten érzékeny területnek tekinthető a Sajó-völgy. A völgyfenék egyszerre biztosít teret a folyónak és árterének, az ökológiai kapcsolatoknak, a településeknek, az iparnak, a vasútnak és a közúti infrastruktúrának. Emiatt itt már jelenleg is jelentős a területhasználati verseny. Több ipari, közlekedési és energetikai fejlesztés együttes megvalósítása a folyó mentén fennmaradt beépítetlen sávok további szűkülését, illetve a dombvidék és a folyó közötti keresztirányú táji kapcsolatok fokozatos gyengülését eredményezheti.

A tájkép és a tájkarakter kumulatív változása

A kumulatív tájképi hatások elsősorban nem egyetlen létesítmény domináns megjelenéséből, hanem az új művi elemek számának, kiterjedésének és láthatóságának fokozatos növekedéséből származhatnak. A Völgytervhez kapcsolódó fejlesztések következtében új ipari csarnokok, technológiai építmények, tornyok, tartályok, csőhidak, energetikai berendezések, alállomások, távvezetékek, napelemes rendszerek, parkolók és közlekedési műtárgyak jelenhetnek meg. Az egyes létesítmények külön-külön megfelelő tájba illesztése ezért önmagában nem biztosítja a térségi tájkép megőrzését.

A Sajó-völgy városi-ipari térségében az új létesítmények már eleve jelentősen átalakított környezethez kapcsolódnak, ezért egy-egy új ipari elem megjelenése kisebb karakterváltozást okozhat, mint egy nyílt agrár- vagy természetközeli tájban. A fejlesztések számának és sűrűségének növekedése ugyanakkor fokozhatja az ipari jelleg dominanciáját. Kazincbarcika–Berente, Miskolc, Sajóbábony és Sajószentpéter térségében ezért nemcsak az egyes építmények látványhatása, hanem az ipari együttesek teljes, összeadódó látványterhelése jelent releváns tájvédelmi kérdést. A mellékelt hatásértékelés ennek megfelelően kifejezetten szükségesnek tekinti az ipari együttesek kumulatív látványának és a lakóterületek felőli megjelenésének vizsgálatát.

A kumulatív karakterváltozás ennél erőteljesebb lehet a nyílt agrártérségekben. Arnót, Onga, Gesztely, Hernádkak, Kistokaj, Mályi, Nyékládháza, Hejőkeresztúr, Hejőpapi és Emőd környezetében a nagy látótávolság miatt több, egymáshoz közeli ipari vagy logisztikai fejlesztés fokozatosan átalakíthatja a jelenlegi agrártájat gazdasági-ipari peremtájjá. A nagyméretű épületek, burkolt területek, parkolók, utak, reklámelemek és világítás együttes megjelenése különösen a települések közötti nyílt térségekben eredményezhet tartós karakterváltást.

A hatás fokozatos jellege miatt különösen fontos, hogy az egyedi beruházások értékelésekor ne kizárólag az adott projekt közvetlen környezetét vizsgálják. Előfordulhat ugyanis, hogy egy újabb fejlesztés önmagában nem okozna jelentős tájképi változást, azonban a már megvalósult vagy engedélyezett beruházásokkal együtt olyan beépítési sűrűséget ér el, amely a táj alapvető karakterének módosulását eredményezi.

Táji értékekre és látványkapcsolatokra gyakorolt kumulatív hatások

A fejlesztési terület számos természeti és kultúrtörténeti tájértéket tartalmaz. Az **5. mellékletben** szereplő egyedi tájértékek között egyaránt megtalálhatók földtani és felszínalaktani értékek, folyóparti és vízi tájelemek, idős fák és fasorok, történeti épületek, templomok, kúriák, pincesorok, hagyományos

lakóépületek, ipari és bányászati emlékek. Példaként említhető az arnóti Sajó-teraszperem és löszfeltárás, a gesztelyi Hernád-part csuszamlásos formái, a hejőkeresztúri vadgesztenyefasor és mezővédő erdősáv, a Hernádon található sziget Hernádkaknál, illetve a sajókazai Sajó-kanyarulatok.

A kumulatív hatás ezek esetében nem feltétlenül közvetlen fizikai érintettséget jelent. Több környező beruházás együttesen megváltoztathatja az érték táji környezetét, vizuális hátterét, megközelítési útvonalát vagy a hozzá kapcsolódó látványtengelyeket. Egy templomtorony, történeti településmag, pincesor vagy tájképi szempontból meghatározó földtani forma jelentősége akkor is csökkenhet, ha maga az objektum sértetlen marad, de környezetében a nagy léptékű ipari, energetikai vagy közlekedési elemek fokozatosan dominánssá válnak.

A kumulatív értékelés során ezért az egyedi tájértékek pontszerű védelmén túl azok táji környezetének és látványkapcsolatainak megőrzése is szükséges.

Kedvező kumulatív hatások

A Völgyterv megvalósítása nem kizárólag kedvezőtlen összeadódó hatásokkal járhat. Jelentős kedvező kumulatív hatás érhető el akkor, ha a fejlesztések következetesen a meglévő ipari és barnamezős területekre koncentrálódnak, és azok rehabilitációjával kapcsolódnak össze.

A DAM, a DIGÉP, a HCM, valamint a kazincbarcikai–berentei és sajóbábonyi ipari térségek leromlott vagy alulhasznosított részeinek fokozatos rendezése több projekt együttes megvalósítása esetén térségi léptékben is érzékelhető tájminőség-javulást eredményezhet. A tájsebek és rendezetlen felszínek felszámolása, a használaton kívüli vagy veszélyes építmények elbontása, az értékes ipari örökségi elemek adaptív újrahasznosítása, a burkolt felszínek részleges visszabontása és a zöldfelületek hálózatos fejlesztése együttesen javíthatja az ipari táj szerkezetét és megjelenését.

3.6.1.8 Zaj- és rezgésterhelés

3.6.1.8.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

A kivitelezési tevékenység során a munkagépek működése, valamint a megvalósításhoz kapcsolódó szállítás jár zaj- és rezgésterheléssel. Előbbiek kapcsán a Völgyterv vonatkozásában elsősorban a **barnamezős rehabilitáció pillér** esetében a meglévő építmények, épületek bontása és az építési-bontási hulladék esetleges helyben történő kezelése (törés, darálás), a **technológiai pillérek közül a geotermikus energia hasznosítása** esetében a létesítéshez szükséges fúrások (termelő- és visszasajtoló kutak kialakítása) zaj- és rezgésterhelése emelhető ki. A kivitelezéshez szükséges szállítások pedig jellemzően éppen azoknak az útvonalaknak/útszakaszoknak a növekvő forgalmi terhelésével járnak, amelyek tehermentesítése szükséges volna, illetve amelyek tehermentesítése a Völgytervben is célként került megfogalmazásra.

Noha a Völgyterv esetében szóba jöhető fejlesztések megvalósításának időigénye feltételezhetően rövidebb (néhány hónap - egy-két év), mivel néhány év alatt nagyobb számú beavatkozás megvalósulása sem zárható ki, a hatások kumulálódása, illetve a folyamatos(nak érzékelt) építési tevékenység egy-egy helyszínen, útszakasz mentén okozhat a környéken (néhány száz méteres körzetben) élők, tartózkodók számára fokozott zavarást, még az építési-kivitelezési tevékenységekre vonatkozóan előírt határértékek teljesülése esetén is. Ezért védendő objektumok, különösen nagy

számú védendő objektum és lakos érintettsége esetén a rendelkezésre álló eszközök segítségével biztosítani kell a kivitelezési tevékenységek okozta zaj- és rezgésterhelés minimalizálását; pl. azonos helyszínt érintő beavatkozások (lásd különböző közműfejlesztések) összekapcsolásával, egy időben történő megvalósításával, a kivitelezéshez kapcsolódóan megfogalmazott – pl. a kivitelezővel szemben támasztott - műszaki és egyéb követelmények segítségével. Indokolt azt is kommunikálni – pl. a Völgy honlapján - az érintett hatásviselők felé, hogy ezen kivitelezési munkálatok, melyek zavarását elviselni kényszerülnek, hogyan fogják a jövőben a zaj- és rezgésterhelésük mérséklődését szolgálni.

3.6.1.8.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A **Völgyterv technológiai pillérei, azaz a preferált nettó zéró technológiák** felsorolása **alapján kevés konkrét megállapítás tehető, tekintettel arra, hogy a Völgybe a jövőben betelepülő nettó zéró projektek, beruházások nem ismertek.** Általánosságban az üzemi létesítmények főbb zaj- (és rezgés)kibocsátó forrásai a transzformátorok, turbinák, generátorok, kompresszorok, szivattyúk, kazánok, valamint az épületgépészeti egységek (ventilátorok, klímaberendezések, hőszivattyúk), illetve külön is említendők a külön technológiai pillér miatt a hőszivattyúk (ezek részeként kompresszorok és ventilátorok). Emellett az üzemek területén használt munkagépek, berendezések is zaj/rezgésforrások. Az üzemi zaj- és rezgéskibocsátás határértékeknek való megfeleltetése ugyanakkor napjainkban egyre kevésbé jelent problémát; a kor technológiai színvonalának, illetve a BAT vonatkozó előírásainak való megfeleléssel, az előírásoknak megfelelően történő telepítéssel és üzemeltetéssel, rendszeres karbantartással, szükség szerint szigeteléssel- a vonatkozó határértékeknek való megfelelés jellemzően biztosítható, amit egyébként a környezetvédelmi engedélyeztetés és később a rendszeresen elvégzendő környezetvédelmi felülvizsgálatok folyamatában a környezetvédelmi hatóság is kontrollál. Mindezekkel együtt, **a lakóterületekbe ékelődő, illetve a lakóterületek által az idők során körbevett ipari területeket érintő fejlesztések esetén az adott ipari terület egészének létéhez kapcsolódó zaj- és rezgésterhelés további növekedése kerülendő**; további zaj- és rezgésterhelést okozó létesítmények, illetve tevékenységek betelepülése ezekre a területekre csak akkor javasolható, ha akár magának a zaj/rezgésforrás berendezésnek, illetve a berendezésnek helyet biztosító létesítménynek a műszaki kialakításával, akár az ipari park szintjén sűrű aljnövényzetű, egymásba hajló lombozatú növénysáv, vagy zajárnyékoló fal telepítésével stb. gondoskodnak a zajcsökkentésről. A jelenleg nem hasznosított, tehát zaj- és rezgésterhelést nem okozó hajdani iparterületek, barnamezős területek hasznosítása esetén is biztosítani szükséges (például az előzőekben felsorolt intézkedések segítségével), hogy az újonnan megjelenő kibocsátás, azon túlmenően, hogy nem lépheti túl a vonatkozó határértékeket, ne okozzon az érintettek számára elfogadhatatlan mértékű zavarást.

Az **üzemelés**hez kapcsolódóan így egyre inkább a **teherforgalom** okoz problémákat, melynek hatása az érintett útvonalak néhány száz méteres környezetében jelentkezik. Kedvezőnek tekinthető, hogy a völgyek az összekapcsolódó tevékenységeket egy térségbe gyűjtő szerepének egyik potenciális előnye a beszállítói láncok rövidülése, így a szállítási igények csökkenése, ami nagytérségi, akár globális szinten mindenképpen nagyon kedvező, azonban lokálisan csak akkor érezhető a hatása, ha beszállítói láncok egy iparterületen maradnak.

A teherforgalom okozta hatások mérséklése érdekében **a Völgyterv kiemelt figyelmet fordít a lakott területek tehermentesítését szolgálni hivatott infrastruktúra fejlesztésekre**; mind a **vasúti**, mind a **közúti** szállítás tekintetében, külön pilléreket is megfogalmazva ezen beavatkozásokhoz kapcsolódóan. Ugyanakkor **kockázat**nak tekinthető, hogy ezeknek a nagy forrásigényű infrastruktúra fejlesztéseknek a

megvalósítása kívül esik a Völgyterv hatáskörén. Azaz, **a nettó zéró technológiák betelepülhetnek a Völgybe úgy is, hogy a Völgyterv által is szükségesnek ítélt közlekedési infrastruktúra fejlesztések nem valósulnak meg**. Ez esetben a már eddig is konfliktusos útszakaszok teherforgalma tovább nő, ezáltal az **érintett lakosság zaj- és terhelése** is egyre **nő**. Ennek kivédésére vonatkozóan a Völgyterv nem fogalmaz meg intézkedést, nem vázol fel elképzeléseket, azonban a térség nagyforgalmú útvonalain, útszakaszain (pl. 26-os út bizonyos szakaszai) a **nehézgépjármű forgalom további növekedése** mérséklő intézkedések nélkül **nem megengedhető**. (Felhívjuk a figyelmet, hogy a Völgyterv keretében megvalósuló majdani fejlesztések kumulatív forgalmi hatásai, és az ebből eredő zaj- és rezgéshatások értékelésekor a már engedéllyel rendelkező projektek (különösen a CycloSteel projekt) forgalmát is figyelembe kell venni.) Amennyiben azonban a Völgyterv elképzeléseinek megfelelően **megvalósulnak a vasút és közúti fejlesztések**, akkor az **jelentős kedvező hatással lehet a közúti közlekedési zaj és rezgés szempontjából** - nem csak az új nettó zéró technológiákat alkalmazó létesítmények, hanem az érintett ipari területeken működő összes létesítmény forgalma tekintetében. Ezen fejlesztésekkel ugyanakkor értelemszerűen **megnő a zaj- és rezgésterhelés az új, illetve felújított út/vasútszakaszok környezetében**. E beavatkozások tervezése során érdemes szükség szerint (pl. nagyobb számú lakos, védendő objektum érintettsége esetén) a jogszabályi előírások teljesítésén túlmutató, további zaj- és rezgésterhelés-mérséklő intézkedéseket is előirányozni, mint például zajvédő fal, zöld zajvédő sávok, alacsony zajkibocsátású burkolatok, sebességkorlátozások stb.

A **horizontális pillérek** esetében **közvetett pozitív hatások** lehetségesek. Az SKV javaslatokkal kibővített monitoring növeli a területről rendelkezésre álló információk körét, a nyilvánossággal megosztva (és akár szemléletformálással, ismeretterjesztéssel kombinálva) pedig hozzájárul az érintettek környezettudatosságának növekedéséhez, ezzel esetlegesen a közlekedési szokásaik formálásához is. A képzés, átképzés, munkaerőfejlesztés szintén a környezettudatosság növelésén keresztül tud a közlekedési szokásokra hatni. Áttételes és feltételes jellegük miatt azonban ezen kedvező hatások rendkívül csekélyek.

3.6.1.9 Hulladékgazdálkodás, szennyvízkezelés

3.6.1.9.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

Építési szakaszban a fejlesztések során – különösen a barnamezős területek bontásakor, valamint esetleges zöldmezős beruházások esetén és vasúti infrastruktúra korszerűsítésekor – jelentős mennyiségű **építési-bontási hulladék** keletkezhet. A barnamezős és vasúti fejlesztéseknél veszélyes hulladékok, többek között azbeszttartalmú anyagok jelenléte is valószínűsíthető. Az esetleges zöldmezős fejlesztéseknél elsősorban az ásványi eredetű építési-bontási hulladékok, valamint a kitermelt föld és kő mennyisége lehet jelentős. A keletkező építési-bontási hulladékok mennyisége és összetétele a fejlesztés jellegétől, az építési technológiától és az infrastruktúra kiépítésének mértékétől függően területenként és technológiai pillérenként eltérő lesz. Ezek időszakos, koncentrált többletterhelést jelenthetnek a térségi hulladékkezelési és -hasznosítási kapacitások számára, különösen nagyobb barnamezős és infrastrukturális fejlesztések esetén. Az építési-bontási hulladékok esetében a minél nagyobb mértékű hasznosításra kell törekedni.

Ezen túlmenően, építési szakaszban az építési munkák során többlet kommunális, illetve az alkalmazott technológiáktól függően egyéb hulladékáramok is keletkeznek, amelyek elkülönített gyűjtést és megfelelő kezelést igényelnek.

Az építési munkálatok során továbbá a fejlesztések jellegétől és időtartamától függően átmenetileg növekedhet a kommunális szennyvíz, valamint az építési területekről elvezetendő csapadékvíz mennyisége. A burkolt és tömörített felületek, ideiglenes telephelyek és munkaterületek kialakítása egyúttal növelheti a szennyezett csapadékvíz keletkezésének lehetőségét. A hatás elsősorban zöldmezős és nagyobb infrastruktúra-fejlesztések esetében lehet jelentősebb, ahol nagy kiterjedésű új burkolt felületek és ideiglenes létesítmények jelennek meg. Barnamezős fejlesztéseknél a meglévő burkolt felületek miatt a többlethatás enyhébb lehet. Ez az építési időszakban jelentkező többlet átmeneti terhelést jelent a meglévő szennyvíz-elvezető és tisztító rendszerek számára. A nagyobb infrastruktúra-fejlesztések esetében ugyanakkor az új csatornahálózatok és vízelvezető rendszerek kiépítése, illetve a meglévő rendszerek átalakítása/elöregedett rendszerelemek felújítása is szükségessé válhat.

Az építési munkálatok során a szennyvíz, technológiai folyadékok, üzemanyagok, veszélyes anyagok vagy szennyezett csapadékvíz nem megfelelő kezelése, illetve havária esetén történő kijutása talaj- és felszín alatti vízszennyezési kockázatot jelenthet. A barnamezős fejlesztések ezirányú hatásai a környezetbiztonság témakörének részei.

Az építési időszakban az ideiglenes depóniák, földmunkák és munkaterületek átmenetileg módosíthatják a felszíni lefolyási viszonyokat, átmenetileg csökkenthetik a talajba szivárgó csapadékvíz mennyiségét és növelhetik a lefolyó víz mennyiségét, valamint annak intenzitását. Ez különösen a 2030 utáni esetleges nagy kiterjedésű zöldmezős fejlesztéseknél lehet jelentős.

A kivitelezési szakaszban kumulatív hatásként értékelendő, ha a fejlesztési területen vagy a térségben több beruházás kivitelezése időben átfed, és:

- az általuk együttesen keletkező építési-bontási, valamint egyéb hulladékáramok ugyanazon térségi hulladékgazdálkodási infrastruktúra kapacitását terhelik.
- az ezekhez kapcsolódó ideiglenes szennyvízkibocsátások, valamint a kivitelezési területekről származó szennyezett csapadékvizek együttesen terhelik ugyanazt a szennyvízelvezető rendszert, szennyvíztisztító telepet vagy felszíni vízi befogadót.

Ez kifejezetten akkor lehet jelentős, ha:

- a rövid idő alatt keletkező többlethulladék meghaladja vagy számottevően igénybe veszi a rendelkezésre álló hulladékhasznosító és -ártalmatlanító létesítmények, veszélyeshulladék-kezelő és -ártalmatlanító létesítmények, valamint a kapcsolódó szállítási infrastruktúra kapacitását.
- a kivitelezés során keletkező többletterhelés a meglévő csatornahálózat, átemelők vagy szennyvíztisztító telep kapacitását időszakosan számottevően igénybe veszi.

Kiemelten kezelendő a veszélyes hulladékáramok, technológiai folyadékok, üzemanyagok, veszélyes anyagok vagy szennyezett csapadékvíz esetében az egyidejű beruházásokból származó többletterhelés, különösen abban az esetben, ha azok kezelése korlátozott térségi kapacitásokhoz vagy speciális kezelési technológiákhoz kötött. Barnamezős beruházások esetében a korábbi szennyezésekből származó, a kivitelezés során feltárt veszélyes vagy szennyezett anyagok kezelési igénye – amennyiben több

beruházásnál egyidejűleg jelentkezik – tovább növelheti a térségi veszélyeshulladék-kezelési kapacitások igénybevételét. Ezért az esetlegesen egymással párhuzamosan zajló, vagy egymást rövid időn belül követő barnamezős, illetve kármentesítést igénylő beruházások esetében kiemelt jelentősége van a beavatkozások ütemezésének, melyhez szükséges információk a Völgy Menedzsmentirodánál állhatnak majd rendelkezésre. Ilyen körülmények között megnő továbbá a jelentősége az innovatív, akár hasznosítási elemet is magukba foglaló megoldásoknak, melyben a Miskolci Egyetem is partner lehet.

A kumulatív hatás a hulladékszállítási igények és az érintett szállítási útvonalak együttes terhelésében is megjelenhet, az ebből eredő levegőminőségi, zaj- és közlekedési hatások értékelése a releváns szakterületi fejezetekben történik.

3.6.1.9.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A Völgybe betelepülő tevékenységek jellegétől függően ipari, technológiai, kommunális, valamint veszélyes és nem veszélyes hulladékok folyamatos keletkezésével kell számolni. A környezeti értékelés készítésének időpontjában a fejlesztési területre betelepülő konkrét technológiák még nem ismertek, ezért a keletkező hulladékáramok mennyisége, összetétele és kezelési igénye az egyes beruházások tervezése során pontosítható és pontosítandó feladat. Az ismert fejlesztési pillérek alapján ugyanakkor már jelen szinten is azonosíthatók olyan hulladékáramok, amelyek kezelése és hasznosítási lehetősége különös figyelmet igényelhet, többek között:

- a zöldacél- és nettó zéró ipari komponensgyártás során keletkező kohászati melléktermékek, technológiai selejtek, valamint veszélyes és egyéb speciális hulladékok;
- a nettó zéró technológiák esetében például akkumulátor- és egyéb energiatároló-technológiákhoz kapcsolódó hulladékok;
- a vegyipari zöld transzformáció és ipari alapanyaggyártás esetében különböző vegyi és veszélyes hulladékok.

E hulladékáramok egy része ugyanakkor az ipari szimbiózis egyik lehetséges alapját is képezheti: az egyik vállalkozásnál melléktermékként vagy hulladékként megjelenő anyag egy másik vállalkozásnál – a jogszabályi feltételek teljesülése esetén – másodnyersanyagként vagy alapanyagként hasznosítható. Ennek lehetőségeit, valamint a szükséges technológiai és logisztikai feltételeket az egyes fejlesztések tervezése során indokolt feltárni és megtervezni.

Az üzemeltetési szakaszban is keletkeznek továbbá építési-bontási hulladékok is, elsősorban az infrastruktúra, épületek és műtárgyak átalakításához, felújításához és bontásához kapcsolódóan, jellemzően az építési szakasznál kisebb és időszakos mennyiségben. A keletkező hulladékok átmeneti, illetve időszakos többletterhelést jelenthetnek a térségi kezelési, hasznosítási és ártalmatlanítási kapacitások számára. A hasznosítható anyagok helyszíni vagy térségi visszaforgatása mérsékelheti ezt a terhelést. A keletkező mennyiség a szállítással érintett útvonalak mentén is környezetterhelést okozhat. A nagyobb, koncentráltan keletkező építési-bontási hulladékmennyiségek elszállítása átmeneti forgalomnövekedést okozhat az érintett szállítási útvonalakon.

A keletkező hulladékok folyamatos többletigényt támaszthatnak a térségi gyűjtési, kezelési, hasznosítási és ártalmatlanítási kapacitásokkal szemben. A hatás mértéke a betelepülő technológiák és azok

hulladékintenzitása alapján határozható meg. Ugyanakkor az ipari szimbiózisra épített technológiai összehangolás pozitív hatásként, egyfajta lehetőségként is megjelenik. Emellett a folyamatosan keletkező ipari és kommunális hulladékok elszállítása tartós szállítási igényt és forgalmi terhelést eredményezhet a szállítással érintett útvonalak mentén, amely veszélyes hulladékok esetén fokozott környezeti és biztonsági kockázattal járhat.

A meglévő hulladékhasznosítási és -ártalmatlanítási kapacitásokat érő többletterhelés mértéke a betelepülő technológiák és a keletkező hulladékáramok mennyisége, minősége és hasznosíthatósága függvényében változik. Ugyanakkor a legjobb elérhető technika, tiszta és hulladékszegény technológiák alkalmazásával, az ipari szimbiózis támogatásával és a körforgásos gazdasági modellek alkalmazásával a meglévő kapacitások irányától eltéríthető, azaz, a hulladékmennyiség csökkenthető lehet.

Ellenkező esetben a meglévő kapacitások kihasználtsága növekedhet, szélsőséges esetben pedig új kezelési vagy ártalmatlanítási kapacitások iránti igény jelentkezhet. A helyszíni hasznosítás és a hulladékszegény technológiák ezt mérsékelhetik. Még kedvezőbb alternatívát jelentenek a körforgásos megoldások és az ipari szimbiózis, melyek révén csökkenthető a primer nyersanyagok felhasználása, a keletkező hulladékok kezelési és ártalmatlanítási igénye, valamint az ezekhez kapcsolódó szállítási terhelés.

A körforgásos gazdasági modell célja, hogy a termékek, anyagok és erőforrások értéke a lehető leghosszabb ideig fennmaradjon a gazdaságban, miközben csökken az elsődleges nyersanyagok felhasználása és a keletkezett hulladékok mennyisége. A beruházások tervezése és üzemeltetése során ezért célszerű a megelőzésre, az erőforrás-hatékonyságra, a termékek élettartamának meghosszabbítására, valamint az anyagok visszaforgatására épülő megoldásokat előnyben részesíteni.

Különösen kedvező az ipari szimbiózis törekvése, amelyben az egymásra épülő ellátási láncok révén az egyik vállalkozásnál melléktermékként vagy hulladékként keletkező anyag egy másik vállalkozásnál – a vonatkozó jogszabályi feltételek teljesülése esetén – ipari alap- vagy másodnyersanyagként hasznosítható.

A körforgásosság és az ipari szimbiózis szempontjai az egyes berendezések és alkatrészek esetében – amennyiben műszakilag és gazdaságilag lehetséges – azok teljes életciklusára kiterjeszthetők. Ennek részeként már a tervezés és a beszerzés során célszerű figyelembe venni a berendezések későbbi szétszerelésének, újrahasználatának, alkatrész-visszanyerésének és hulladékkezelésének lehetőségeit. Példaként a telepítendő akkumulátoros energiatároló rendszerek esetében már a tervezés során vizsgálható, hogy az életciklusuk végén leszerelt és hulladékká vált rendszerekből az alkatrészek és anyagok milyen módon nyerhetők vissza, készíthetők elő újrahasználatra vagy hasznosíthatók anyagukban, és milyen mértékben biztosítható ezek kezelése, illetve hasznosítása elsődlegesen a projektterületen vagy a térségben. Ez hozzájárulhat az ipari szimbiózis és a körforgásos gazdaság elveinek gyakorlati érvényesítéséhez.

Az ilyen megoldások a hulladékkezelési költségek csökkentése mellett gazdasági értékteremtéssel és környezeti előnyökkel is járhat. Az ipari szimbiózis kialakítását és a körforgásos megoldások elterjedését támogathatja Miskolci Szakképzési Centrum és a Miskolci Egyetem tudás-, képzési és kutatás-fejlesztési kapacitásaira épülő együttműködés, amely a BSNZAV igényeire és a közösen meghatározott fejlesztési célokra építve reflektál a képzési és K+F tevékenységekkel.

Üzemeltetési szakaszban az újonnan kialakított ipari és gazdasági tevékenységek hatására a kommunális és technológiai, ipari szennyvíz mennyiségi növekedése várható, amelynek mértékét az adott tevékenység vízigénye, technológiai vízfelhasználása és a betelepülő munkavállalói létszám egyaránt befolyásol. Az ipari szennyvíz mennyisége és minősége a betelepülő technológiáktól függően jelentősen eltérhet, ezért a tényleges terhelés az egyes beruházások ismeretében határozható meg.

A szennyvízmennyiség növekedésével párhuzamosan a szennyvíztisztítás során keletkező szennyvíziszap mennyiségi növekedése is várható, további kezelési, hasznosítási vagy ártalmatlanítási igényt jelentve.

A szennyezett csapadékvíz mennyiségének növekedése különösen ipari, rakodási és közlekedési felületeken várható. Ennek mértéke a burkolt felület nagyságától, a tevékenység jellegétől és a csapadékvíz helyben tartásának, illetve kezelésének módjától függ.

A keletkező szennyvíz mennyisége, annak minősége és a befogadóba jutó szennyezőanyag-terhelésétől függően potenciális kockázatot jelent a talajra, felszíni és felszín alatti vizekre.

Az új ipari és gazdasági tevékenységek üzemelése miatt várhatóan tartósan növekszik a szennyvízelvezető hálózatok és a szennyvíztisztító telepek hidraulikai és szennyezőanyag-terhelése. A hatás mértékét befolyásolja, hogy az adott fejlesztés meglévő közcsatornára és központi/telepi szennyvíztisztító telepre csatlakozik-e, vagy önálló ipari szennyvíztisztítási kapacitás kiépítését igényli, továbbá, hogy az ipari szennyvíz minősége milyen előkezelést igényel. Előfordulhat továbbá akár a meglévő közműhálózati, hidraulikai, tisztítási és befogadói kapacitás túlterhelése is. Telepi közmű és kezelő építésével az érintett terület további talaj, valamint felszíni és felszín alatti vizeinek terhelését okozhatja. Üzemelés során a szennyvízelvezető rendszerek, ipari szennyvíztárolók és -kezelő létesítmények túlterhelése, meghibásodása, szivárgása, valamint veszélyes vagy szennyező anyagok haváriahelyzetben történő kijutása jelenthet kockázatot a talaj és a felszín alatti vizek szempontjából. Már Borsod-Abaúj-Zemplén megye 2017-2022 közötti időszakra szóló környezetvédelmi programja is megállapította, hogy a csatornahálózat elöregedése és rossz műszaki állapota miatt a szivárgó szennyvíz *jelentős* talajszennyezési kockázatot jelent. A fejlesztéssel a hatások növekednek. Az ipari és kommunális szennyvizek, valamint a szennyezett csapadékvizek befogadóba történő bevezetése a befogadó víztest vízminőségi és ökológiai állapotára is hatással van. A hatás nagyságát a kibocsátott vízmennyiség, a szennyvíz szennyezőanyag-tartalma, a kibocsátás időbelisége és rendszeressége, a befogadó vízhozama és terhelhetősége, valamint a meglévő háttérterhelés együttesen határozza meg. Ezt a technológiák ismeretében kell konkrétan megadni. A Völgy fejlesztései szempontjából különösen fontos a Sajó és kapcsolódó vízfolyások terhelhetőségének figyelembevétele. Összességében az ipari eredetű felszíni és felszín alatti vízszennyezések már meglévő, potenciális problémát jelentenek a térségben és a víztestek állapotának romlásával járhatnak.

Az új építmények és burkolt felületek tartósan megváltoztathatják a terület vízháztartását: a burkolt felületek növekedésével csökkenhet a természetes beszivárgás, miközben nőhet a rövid idő alatt elvezetendő csapadékvíz mennyisége. Ez a meglévő csapadékvíz-elvezető rendszerek, átemelők és befogadók terhelését is növelheti, különösen intenzív csapadékesemények során. A beépítéssel a zöldfelületek kiterjedésének csökkenése mellett a megmaradó növényzet vízellátottsága is

kedvezőtlenebbé válhat, ami annak állapotromlásához és a zöldfelületek minőségének csökkenéséhez vezethet.

Az üzemelési szakaszban a kumulatív hatás elsősorban a fejlesztési területen, illetve a térségben már működő és tervezett ipari tevékenységek által keletkező hulladékáramok, valamint a szennyvíz- és csapadékvíz-terhelések együttes hatásából eredhet.

A kumulatív hatás szempontjából lényeges:

- a hulladékok összmennyisége, az egyes hulladékáramok összetétele és kezelési igénye. Több, hasonló vagy azonos jellegű hulladékáram együttesen növelheti a térségi hulladékhasznosító, -kezelő és -ártalmatlanító létesítmények, valamint a veszélyes hulladékok kezelésére és ártalmatlanítására rendelkezésre álló kapacitások igénybevételét;
- a több forrásból származó szennyvíz- és csapadékvíz-terhelés, amely a szennyvízelvezető hálózat, a szennyvíztisztító telepek és a kapcsolódó műtárgyak hidraulikai és szennyezőanyag-terhelésének tartós növekedését eredményezheti, és növelheti a meglévő kapacitások túlterhelésének kockázatát.

A kumulatív hatás kifejezetten akkor lehet jelentős, ha:

- hulladék: több, speciális hulladékáramot előállító ipari tevékenység együttes megjelenése miatt az adott hulladékok kezelésére, hasznosítására vagy ártalmatlanítására csak korlátozott számú vagy kapacitású létesítmény áll rendelkezésre, és ezek együttes terhelése kapacitáshiányt eredményez. A hulladékáramok helyi vagy térségi hasznosítása, valamint az ipari szimbiózis és a körforgásos gazdasági megoldások alkalmazása ugyanakkor mérsékelheti a hulladékkezelési és -ártalmatlanítási igényt;
- szennyvíz és csapadékvíz: több, hasonló vagy egymással összeadódó szennyezőanyag-terhelést okozó ipari tevékenység ugyanahhoz a szennyvíztisztító telephez vagy felszíni vízi befogadóhoz kapcsolódik, illetve több ipari, rakodási és közlekedési terület csapadékvize ugyanabba a csapadékvíz-elvezető rendszerbe vagy felszíni vízi befogadóba jut. Kumulatív hatás különösen akkor alakulhat ki, ha a több fejlesztési területről egyidejűleg lefolyó csapadékvíz a közös elvezető rendszerek és befogadók hidraulikai terhelését jelentősen növeli, különösen intenzív csapadékesemények során.

A több ipari tevékenységből származó szennyvíz- és csapadékvíz-terhelések együttesen a talaj és a felszín alatti vizek szennyezési kockázatát is növelhetik, különösen akkor, ha az elvezető és kezelő rendszerek, tárolók vagy egyéb műtárgyak műszaki állapota, üzembiztonsága nem megfelelő.

Kumulatív hatás jelentkezhet a hulladékszállításban is, amennyiben a fejlesztési területen működő üzemek, valamint a térség más ipari és hulladékgazdálkodási létesítményei együttesen növelik a hulladékszállítási igényt és az érintett szállítási útvonalak terhelését. A szállításból eredő levegőminőségi, zaj- és rezgés hatások értékelése a releváns szakterületi fejezetekben történik.

3.6.1.10 Környezetbiztonság

3.6.1.10.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

A Völgytervhez kapcsolódó építési, bontási, közmű- és közlekedésfejlesztési munkák átmenetileg növelik a havária kockázatát. A barnamezős területeken a földmunka és bontás korábbi szennyezéseket,

eltemetett hulladékot, ismeretlen vezetéket vagy veszélyes anyagot tartalmazó szerkezetet tárhat fel. A DAM, DIGÉP, HCM, valamint a sajóbábonyi ipari területek fejlesztése ezért csak előzetes állapotfeltárás, a kármentesítési és monitoringkötelezettségek ellenőrzése, továbbá a munkaterületi havária- és tűzivíz-kezelés megtervezése mellett támogatható. A kivitelezés nem szakíthatja meg a monitoringot, nem károsíthatja a kármentesítési műtárgyakat, és nem növelheti a szennyezőanyagok mobilizációját vagy felszíni, felszín alatti terjedését.

A párhuzamos beruházások miatt nőhet a veszélyes anyagok szállítása, az ideiglenes tárolás, az út- és vasúti keresztezések, valamint a közműkiváltások kockázata. Különösen érzékenyek a lakott területen áthaladó szakaszok, a miskolci rendező és iparvágányok, a 26. számú főút térsége, továbbá a Sajót, a Hernádot, vízbázist vagy kármentesítési területet keresztező munkák. A kivitelezési ütemezést ezért az üzemeltetőkkel és a közműgazdákkal össze kell hangolni; biztosítani kell a veszélyes anyagok elkülönített kezelését, a csatornába és vízfolyásba jutás megakadályozását, a szennyezett csapadék- és tűzivíz visszatartását, valamint a riasztási és beavatkozási útvonalak fenntartását.

A vegyipari és fémipari fejlesztésekhez kapcsolódó veszélyes áruk és hulladékok közúti, vasúti szállítása és rakodása tervezésénél külön vizsgálni kell a kiömlések kármentését, a szennyezett csapadékvíz elkülönített kezelését, a havária esetén szükséges visszatartást és a beavatkozási helyszínek megközelíthetőségét. A részletes műszaki követelményeket az adott szállítási és rakodási helyszín adottságai alapján, a projektszintű engedélyezés során kell meghatározni.

3.6.1.10.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A Völgyterv elsődlegesen meglévő ipari és barnamezős területek zöld transzformációjára, a vasúti szállítás erősítésére, valamint energia- és közműfejlesztésekre épül. Ez kedvező lehet, ha a korszerűsítés csökkenti a veszélyesanyag-készletet, a bűz- és egyéb anyag-kibocsátási terhelést, megszüntet elavult technológiát, illetve rendezi a szennyezett területeket. A hatás ugyanakkor projektfüggő. Új vagy bővülő vegyipari, zöldacél-, ipari gáz-, energiatárolási, hulladékkezelési vagy logisztikai kapacitás növelheti a tűz-, robbanás-, toxikus kibocsátási és környezetszennyezési kockázatot, továbbá a veszélyesáru-forgalmat és a közös infrastruktúráktól való függést.

A kutatás-fejlesztési, laboratóriumi, kísérleti és pilot tevékenységek várható környezeti terhelése általában kisebb lehet a nagyüzemi termelésénél, de ez nem jelent automatikus környezetbiztonsági megfelelést. A projekt-előszűrésnek ki kell terjednie a veszélyes anyagok és kísérleti készletek mennyiségére, a próbaüzemi és rendellenes üzemállapotokra, az ideiglenes technológiai kapcsolatokra, a keletkező veszélyes hulladékokra és szennyvizekre, valamint a léptéknövelésből eredő kockázatokra. K+F- vagy pilot projekt csak dokumentált anyag- és energiamérleg, havária- és tűzvédelmi rend, hulladék- és szennyvízkezelés, továbbá a befogadó telephely védelmi és közműkapacitásának igazolása mellett támogatható.

A hidrogén, valamint a CCU/CCS és karbonmenedzsment 2030 előtt előkészítési, képzési és vizsgálati opció. Ezek jelenleg nem értékelhetők működő veszélyforrásként. Továbbfejlesztésük csak külön technológiai és területi kockázatértékelés, anyag- és energiamérleg, nyomvonal- és tárolóvizsgálat, haváriaelemzés, víz- és közműkapacitás-igazolás, valamint szükség szerinti önálló SKV és projektszintű engedélyezés alapján indokolt. Ugyanez érvényes a Déli Potenciális Növekedési Zónára, amely a jelenlegi végrehajtási változatnak ugyan nem része, de jövőbeli potenciális fejlesztési területként jelölt.

3.6.1.10.3 Dominóhatás és térségi forgatókönyvek

A rendelkezésre álló biztonsági dokumentációk, hatósági döntések és térségi adatok alapján a dominóhatások kvalitatív előszűrése elvégezhető. Ennek során együtt kell vizsgálni a veszélyforrás–terjedési út–receptor–védelmi képesség láncot, a hősugárzási, túlnyomási és toxikus hatásokat, a telephelyek közötti távolságokat, a közös energia-, víz-, szennyvíz-, vasúti és közúti rendszereket, valamint az egyidejű vagy láncolatos infrastruktúra-kiesés lehetőségét. Telephelyspecifikus mennyiségi értékelés azonban a részletes technológiai adatok, hatásövezetek és teljes körű biztonsági dokumentációk hiányában nem készíthető; azt az engedélyezési eljárások során kell elvégezni.

Kazincbarcika-Berente térségében a vegyipari, ipari gáz-, energetikai és logisztikai rendszerek koncentrációja a meghatározó. Egy toxikus kibocsátás, tűz vagy robbanás átterjedhet szomszédos technológiára, tartályra, vezetékre vagy vasúti kiszolgálásra; energia-, hűtővíz- vagy szennyvízrendszeri kiesés pedig több üzem egyidejű biztonságos működését érintheti. Itt új létesítmény, új projekt csak a meglévő veszélyességi övezetekkel, közös közművekkel és szállítási folyosókkal összehangoltan helyezhető el.

Sajóbábonyban több veszélyes üzem, veszélyeshulladék-kezelés, működő és kármentesítéssel érintett terület alkot összefüggő ipari rendszert. Vizsgálandó a telephelyek közötti átterjedés, a toxikus gázfelhő, a tűz és robbanás, a szennyezett oltóvíz Bábony-patakba, majd a Sajóba jutása, továbbá a közös szennyvízkezelés vagy energiaellátás kiesése. A lakossági bűz- és biztonsági panaszokat korai jelző adatként kell kezelni.

Miskolcon a DAM-DIGÉP-HCM barnamezős térségek, a vasúti rendező, az iparvágányok és a városszöveti beágyazottság együttese a fő kockázati lánc. A veszélyesáru-szállítási esemény, vasúti vagy közúti baleset, tűz, illetve közműsérülés a környező lakóterületeket és érzékeny intézményeket is érintheti. A fejlesztések csak szállítási útvonal- és rakodóhely-vizsgálattal, a kármentesítési területek figyelembevételével és a beavatkozási megközelíthetőség fenntartásával fogadhatók be. A Tiszaújváros–Miskolc–Kazincbarcika tram-train előkészítése során a személyforgalmi fejlesztéseket össze kell hangolni a Gömöri pályaudvar és a Sajószentpéteri rendezőpályaudvar teherforgalmi, veszélyesáru-szállítási, rakodási, rendező- és beavatkozási funkcióival; a szükséges kapacitások és biztonsági hozzáférések nem csökkenthetők.

3.6.1.10.4 Vízbiztonság, lakossági kitettség és feltételek

A víz egyszerre erőforrás, baleseti terjedési közeg és védelmi kapacitás. Minden projektnél igazolni kell a mértékadó víz- és tűzivízigényt, a szennyezett tűzivíz és haváriás csapadék visszatartását, az ipari előkezelést, a csatorna és a befogadó tényleges kapacitását, valamint az energia- vagy vízellátás kiesése esetén alkalmazandó biztonságos leállást. Árvíz kapcsán a veszélyes anyagok és korábbi szennyezések kimosódását, aszály vagy alacsony vízállás esetén a befogadói terhelhetőséget is értékelni kell. A névleges szennyvíztisztító kapacitás önmagában nem igazolja a hálózatok, átemelők és befogadók rendelkezésre állását.

A tervezett fejlesztési területek több helyen vízfolyások, nagyvízi medrek és vízügyi védőterületek közelében helyezkednek el. Az ipari, hulladékgazdálkodási és szállítási fejlesztések előkészítése során ezért kiemelt követelmény a havária-visszatartás, a szennyezett oltóvíz elkülönített gyűjtése és

kezelése, valamint a felszíni lefolyási és szennyezőanyag-terjedési útvonalak vizsgálata. A szükséges műszaki megoldásokat a befogadók, vízbázisok, csatornahálózatok és érzékeny területek térbeli kapcsolatának figyelembevételével, projektszinten kell meghatározni.

A projekt-előminősítés feltétele, hogy lakóterület közelében veszélyes anyagok tárolásával, feldolgozásával vagy szállításával, illetve tűz-, robbanás- vagy haváriakockázattal járó fejlesztés csak technológiaspecifikus kockázatértékelés, megfelelő védőtávolság és igazolt védelmi kapacitás mellett legyen támogatható. Veszélyesáru-szállítás esetén a konkrét technológia ismertté válásakor az útvonalat, a szállítás gyakoriságát és a kapcsolódó kockázatokat is elemezni kell. A részletes műszaki és biztonsági követelmények meghatározása a konkrét projekt engedélyezésének feladata.

3.6.1.11 Éghajlatváltozás

3.6.1.11.1 Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodással kapcsolatos megfontolásokat a környezeti elemekre és rendszerekre gyakorolt hatások értékelésétől eltérően, klímaalkalmazkodási vizsgálati megközelítéssel értékeljük, az EU-forrásokból megvalósuló infrastruktúra projektektől elvárt klímareziliencia vizsgálat releváns részével megegyezően.[72]

A cél első lépésben azon potenciális hatások azonosítása, melyek közepes vagy jelentőst hatással lehetnek az egyes, a Völgytervben foglalt beruházásokra. A potenciális hatások az érzékenységétől, illetve a helyszín éghajlatváltozásnak való kitettségétől függenek. A tevékenységet érő potenciális fizikai hatások az esetben fordulhatnak elő, ha érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egy időben a helyszín ki van téve az adott éghajlati paraméternek. A két feltétel fennállása esetén az érzékenység, valamint a kitettség mértékének nagyságából a potenciális hatás mértéke is meghatározható.

3.6.1.11.1.1 Érzékenységvizsgálat

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

A Völgytervben szereplő fejlesztési célok **éghajlati érzékenysége** elsősorban **öt hatástényező** tekintetében tekinthető **jelentősnek: a hőmérsékleti szélsőségek fokozódására, a vízkészletek csökkenésére, a száraz időszakok hosszának növekedésére, a szélsőséges csapadékesemények gyakoribb előfordulására, valamint a viharos időjárási események intenzitásának növekedésére.** Az egyes technológiák érzékenységének mértéke eltérő, azonban közös jellemzőjük, hogy működésük nagyfokú infrastruktúra-, energia- és vízellátás-függőséget mutat, ezért az éghajlatváltozás hatásai közvetlenül és közvetve egyaránt befolyásolhatják üzembiztonságukat.

Az értékelt éghajlati kockázatok közül, az érzékenység és kitettség együttállása miatt **kiemelt jelentőségű a nyári hőhullámok, a hőségnapok és a trópusi éjszakák számának növekedése**. A magas külső hőmérséklet elsősorban a gyártócsarnokok, alapanyag- és késztermékraktárak, valamint az épületgépészeti rendszerek hűtési energiaigényének növekedését eredményezi. A hőterhelés növekedése kedvezőtlenül befolyásolja a technológiai berendezések üzemi hatásfokát, gyorsíthatja az elektromos és elektronikai alkatrészek elhasználódását, valamint növeli a klimatizálási rendszerek

[72] Lásd Útmutató az infrastrukturális projektek éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatának elvégzéséhez 2021-2027

beépítésének szükségességét. A magas hőmérséklet emellett a munkavállalók fizikai terhelését is fokozza, amely hosszabb távon a munkabiztonságot és a termelékenységet is kedvezőtlenül befolyásolhatja.

A ***vegyipari zöld transzformáció és ipari alapanyagok*** pillérben megjelenő hidrogéntechnológiák esetében a hidrogéntermeléshez kapcsolódó tevékenységek esetében várhatóan a vízkészletek rendelkezésre állása hangsúlyos szerepet tölt be. Az elektrolízis alapvető nyersanyaga a nagy tisztaságú technológiai víz, ezért az éves csapadékmennyiség csökkenése, a hosszabb száraz időszakok kialakulása, az aszály gyakoribb előfordulása, valamint a felszíni és felszín alatti vízkészletek mennyiségi csökkenése közvetlenül befolyásolhatja a hidrogéntermelés folyamatosságát. A vízellátás bizonytalanná válása nemcsak a termelési kapacitást korlátozhatja, hanem növelheti a vízkezelési és víztisztítási költségeket is. Emellett a magas külső hőmérséklet az elektrolizáló berendezések, a kompresszorok és a villamos rendszerek hűtési igényének növekedését idézi elő, ami tovább fokozza a víz- és energiafelhasználást.

A ***zöldacél-gyártás és a megújulóenergia-komponensek*** előállítása szintén érzékeny a hőmérsékleti szélsőségekre és az energiaellátás biztonságára. A technológiai folyamatok nagy energiaigényűek, ezért a hőhullámok következtében jelentkező villamosenergia-rendszeri terhelések közvetetten befolyásolhatják az üzemelést. A kültéri tárolók, darupályák, acélszerkezetek és logisztikai rendszerek fokozottan kitettek a magas hőmérsékletnek, valamint a viharos időjárási eseményeknek. A szélsőséges időjárás okozta áramszünetek vagy hálózati zavarok jelentős termeléskiesést eredményezhetnek.

A ***hőszivattyú- és geotermikus technológiák*** érzékenysége elsősorban a felszín alatti vízkészletek állapotával, valamint a geotermikus rendszerek hosszú távú fenntartható üzemeltetésével függ össze. Nyitott rendszerű hőszivattyúk esetében a talajvízszint csökkenése, illetve a vízkivételi korlátozások kedvezőtlenül befolyásolhatják a rendszerek teljesítményét. Emellett a szélsőséges időjárási események a felszíni gépészeti elemeket és az energiaellátó infrastruktúrát is veszélyeztethetik. Ugyanakkor e technológiák iránti kereslet várhatóan növekedni fog, mivel az éghajlatváltozás mérséklését szolgáló energiahatékonysági és dekarbonizációs célkitűzések egyre szélesebb körű alkalmazásukat ösztönzik.

A Sajó-völgyi iparterület tervezett fejlesztéseihez kapcsolódó új területfoglalások, valamint az út- és egyéb burkolt felületek kialakítása tovább módosíthatják a helyi vízháztartási viszonyokat. A burkolt felületek növekedésével csökken a csapadék természetes beszivárgására rendelkezésre álló területek nagysága, így a lehulló csapadék nagyobb része gyors felszíni lefolyással távozhat. Ez egyrészt növelheti a rövid idő alatt jelentkező vízterhelések és a felszíni elöntések kialakulásának kockázatát, másrészt csökkentheti a helyben történő vízvisszatartás és a talajvízkészletek utánpótlódásának lehetőségét.

A burkolt felületek arányának növekedése különösen a hirtelen lezúduló, nagy intenzitású csapadékesemények, valamint a hosszabb száraz időszakok együttes előfordulása esetén jelenthet kockázatot. Míg intenzív csapadék esetén a csapadékvíz-elvezető rendszerek fokozott terhelése és az esetleges visszaduzzasztás okozhat problémát, addig száraz időszakokban a csökkent beszivárgás és a természetes vízutánpótlás mérséklődése kedvezőtlen feltételeket teremthet a környező élővilág, a vegetáció és a helyi vízháztartás számára.

A tervezési és kivitelezési folyamatok során ezért kiemelt jelentőségű a klímaadaptív vízgazdálkodási megoldások alkalmazása, amelyek mérsékelhetik a területfoglalás és a burkolt felületek kialakításának kedvezőtlen hatásait. Ennek keretében célszerű lehet a csapadékvíz helyben tartását és hasznosítását elősegítő megoldások alkalmazása, így különösen a vízáteresztő burkolatok kialakítása, a zöldfelületek megőrzése és növelése, valamint csapadékvíz-visszatartó és beszivárogtató rendszerek létesítése.

Összességében a vizsgált technológiák éghajlatváltozással szembeni alkalmazkodóképességét alapvetően meghatározza a megfelelő műszaki védelem, a biztonságos víz- és energiaellátás, valamint

a telephelyek klímaadaptív kialakítása. A jövőbeni fejlesztések során ezért kiemelt figyelmet kell fordítani a víztakarékos technológiák alkalmazására, a hűtési rendszerek energiahatékonyságának növelésére, a csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztésére, valamint az infrastruktúra ellenálló képességének növelésére annak érdekében, hogy az éghajlatváltozásból eredő kockázatok hosszú távon is kezelhetők legyenek.

3.6.1.11.1.2 Várható hatások vizsgálata

A tevékenységet érő potenciális fizikai hatások az esetben fordulhatnak elő, ha érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egy időben a helyszín ki van téve az adott éghajlati paraméternek. (A kitettség kapcsán lásd a helyzetértékelés 3.4.2.12 Éghajlatváltozás című fejezetét.) A két feltétel fennállása esetén az érzékenység, valamint a kitettség mértékének nagyságából a potenciális hatás mértéke is meghatározható. A vizsgált éghajlati paraméterek összegzése:

34. táblázat: Éghajlatváltozással összefüggő hatások osztályozása a vizsgált térség kitettsége, illetve érzékenysége szerint

		Kitettség			
		Jelentős	Közepes	Alacsony	Nem kitett
Érzékenység	Magas szinten		Hőhullámos napok és forró napok számának növekedése		
	Közepes szinten		A száraz időszakok maximális hosszának növekedése és aszályosodás (vízkészletek csökkenése) Hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	
	Alacsony szinten				
	Nem érzékeny				

Az értékelés alapján **a hőhullámos és forró napok számának növekedése**, tehát a nyári hosszantartó meleg napok hatásai várhatóak a legjelentősebbnek. A Völgytervben megfogalmazott technológiákhoz kapcsolódóan az alábbi hatások azonosíthatóak:

- A tárolási körülmények fenntartásához, továbbá a segédüzemi berendezésekhez szükséges hűtési rendszerek nagyobb igénybevétele, amely növelheti a meghibásodások kockázatát, továbbá az energiafelhasználást. A mitigációs célkitűzések elérését akadályozhatja, továbbá biztonsági kockázatot is jelenthet.

- A meglévő infrastrukturális elemek nem a jövőben várható magasabb hőmérsékleti értékekre lettek tervezve. A napi maximális hőmérsékletek emelkedése az infrastruktúra túlmelegedéséhez, valamint az üzembiztonsági berendezések működésében fennakadásokhoz és meghibásodásokhoz vezethet, ezáltal csökkentve a rendszer üzembiztonságát.
- A tartósan magas léghőmérséklet a felszíni vizek felmelegedését eredményezi, ami ipari vízfelhasználás – különösen hűtési célú vízkivétel – esetén csökkentheti a vízbázis és a technológiai rendszerek terhelhetőségét. A magasabb vízhőmérséklet emellett kedvezőtlenül befolyásolhatja a vízminőséget, fokozhatja az algásodást és csökkentheti az oldott oxigén koncentrációját, ezáltal korlátozva a víz ipari célú felhasználhatóságát.
- A tartósan magas hőmérséklet fokozza a munkavállalók hőterhelését, ami fáradtsághoz, koncentrációcsökkenéshez és a munkavégző képesség romlásához vezethet. Növekedhet a rosszullétek, a hőstressz és a munkabalesetek kockázata, különösen kültéri, illetve magas hőterheléssel járó munkakörökben. A gyakoribb hőhullámok miatt szükségessé válhat a munkaszervezés, a pihenőidők és a munkakörülmények módosítása.

A száraz időszakok maximális hosszának növekedésével kapcsolatos hatások mértékét közepesnek minősítettük, a Völgytervben foglalt technológiai pillérek alapján az alábbi hatásokat azonosítottuk:

- A tartós csapadékhiány és az aszály következtében csökkenhet a felszíni és felszín alatti vízkészletek rendelkezésre állása, ami bizonytalanná teheti a vízellátást. Ez korlátozhatja a kapcsolódó technológiai, hűtési és egyéb üzemeltetési vízigények kielégítését.
- A tartós szárazság és a magasabb hőmérséklet következtében növekedhet a szezonális vízigény, különösen a technológiai, hűtési, zöldfelület fenntartásm, tisztítási és egyéb üzemeltetési célú vízfelhasználás terén. A megnövekedett vízigény a csökkenő vízkészletekkel egyidejűleg fokozhatja a vízellátás bizonytalanságát, és időszakos kapacitáskorlátozást eredményezhet.
- A tartósan száraz, csapadékmentes időszakok növelhetik a környezeti porterhelést, mivel a kiszáradt talaj- és burkolatlan felszínekről a por könnyebben a levegőbe kerül. Ez ronthatja a levegőminőséget, növelheti a munkavállalók porterhelését, valamint fokozhatja az üzemeltetési és karbantartási igényeket.
- A tartós szárazság következtében csökkenhet a befogadó felszíni vizek vízhozama, ami rontja az ipari szennyvízkibocsátások hígulási és elkeveredési feltételeit, ezáltal csökkenti a befogadó terhelhetőségét. A kisebb vízhozam mellett azonos szennyezőanyag-terhelés magasabb koncentrációkat eredményezhet, ami növeli a vízminőségi és kibocsátási határértékek túllépésének, valamint a felszíni vizek szennyezésének kockázatát.
- A tartós csapadékhiány következtében csökkenhet a telephelyi zöldterületek vízellátottsága és a talaj nedvességtartalma, ami a növényzet kiszáradásához, állapotromlásához és a zöldfelületek károsodásához vezethet. Mindez növelheti az öntözési és fenntartási vízigényt, valamint a zöldfelületek helyreállításának és pótlásának szükségességét.

A hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék gyakoriságának és intenzitásának növekedésével összefüggésben is közepes mértékű hatások azonosíthatók:

- Az intenzív csapadékesemények meghaladhatják a telephelyi csapadékvíz-elvezető rendszerek kapacitását, ami lokális elöntésekhez és vízkárokhoz vezethet. Az elöntések károsíthatják az épületeket, közműveket, elektromos és technológiai berendezéseket, valamint az egyéb

infrastrukturális elemeket, továbbá üzemzavarokat és átmeneti működési korlátozásokat okozhatnak.

- Az intenzív csapadékesemények növelhetik a villámárvizek kialakulásának kockázatát, amelyek rövid idő alatt jelentős víztömeget vezethetnek a telephelyre és annak környezetébe. A gyors lefolyás elöntéseket, eróziós károkat és hordalékfelhalmozódást okozhat, továbbá károsíthatja a közlekedési útvonalakat, közműveket, épületeket és technológiai infrastruktúrát, ezáltal üzemzavarokat és működési korlátozásokat idézhet elő.

A **viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedésével** kapcsolatban várható maximális széllökések növekedése elsősorban az épületek külső határoló szerkezeteit érinti, így a homlokzatot és a tetőn lévő szerkezeteket. A hatások a meglévő épületállományokra és egyéb infrastrukturális elemekre lehetnek leginkább hatással.

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

Az **éghajlatváltozás** önmagában nem tekinthető közvetlen környezeti hatásnak, hanem olyan **kockázatnövelő és katalizáló tényezőként** értelmezhető, amely felerősítheti a már meglévő környezeti, műszaki és működési kockázatokat, továbbá növelheti azok hatásának mértékét, gyakoriságát és bekövetkezési valószínűségét.

A szélsőséges időjárási események – így különösen a hőhullámok, az aszályos időszakok, az intenzív csapadékesemények és a villámárvizek – gyakoriságának és intenzitásának változása az infrastruktúra állapotára és üzembiztonságára, a technológiai és üzemeltetési folyamatokra, a vízkészletek rendelkezésre állására és minőségére, a zöldfelületekre, valamint a munkavállalók egészségére és biztonságára egyaránt hatással lehet.

Ennek megfelelően a **tervezési és fejlesztési és folyamatok során a jelenlegi állapotok mellett a várható jövőbeli éghajlati viszonyokat és az azokból eredő azonosított kockázatokat is indokolt figyelembe venni**, különös tekintettel az infrastruktúra ellenálló képességére, az üzembiztonság fenntartására és a környezeti terhelések megelőzésére. Az éghajlatváltozással szembeni reziliencia például klímareziliencia vizsgálat (legalább klímaalkalmazkodási részvizsgálat) készítésével biztosítható, illetve igazolható.

3.6.1.11.2 Éghajlatváltozás mérséklése

A Völgyek létrehozását az uniós klímacélok elérésének elősegítése, a nettó zéró technológiák ipari bevezetésének fokozása motiválta. Így a Völgyterv, pontosabban a Völgyterv technológiai pilléreinek elvárt, cél szerinti hatása az üvegházhatású gázok kibocsátásának globális csökkenése. Globális, mivel elvileg előfordulhat az is, hogy a Völgybe települő vállalkozások nettó zéró technológiákhoz szükséges alapanyagokat, komponenseket, berendezéseket, gépeket vagy ipari beszállítói elemeket állítanak elő, de fosszilis energia felhasználásával, ezzel globálisan hozzájárulva a klímacélok eléréséhez, azonban térségi és nemzeti szinten akár ellentétes folyamatok árán. Ugyanakkor nagyon **pozitív**, hogy **a BSNZAV kifejezett figyelmet fordít arra, hogy a saját működésüket nettó zéró működési szemlélet szerint átalakító vállalkozások is a Völgy részei lehessenek**. Ezeknek az energiahatékonysági, villamosítási,

megújuló energia és üzemi energiatárolást alkalmazó, vasúti-logisztikai szempontból nagyobb szervezettségű, alacsony kibocsátású és körforgásos ipari működésre való váltást segítő fejlesztések hatására összességében helyi szinten is a kibocsátáscsökkenés dominálhat. Az ÜHG-kibocsátás megtakarítás mértéke azonban jelen fázisban még csak nem is becsülhető, tekintettel arra, hogy nem látható előre, hogy egyáltalán milyen volumenben vonz a nettó zéró technológiába beruházni kívánókat a térségbe a Völgy léte, ezen belül milyen konkrét technológiák, milyen kapacitású, milyen műszaki megoldásokat alkalmazó létesítmények jelennek meg a Völgytervnek köszönhetően. **Összességében az ÜHG kibocsátás csökkentés terén a jelentős kedvező hatás sem elképzelhetetlen, de nem is jelenthető ki.**

A BSNZAV projektkiválasztási rendszerében indokolt előnyben részesíteni azokat a beruházásokat, amelyek számszerűsíthető és igazolható módon csökkentik az ÜHG-kibocsátást (pl. a fosszilis hő- és energiafelhasználás csökkentésén keresztül). Különösen a zöldacél, a vegyipar zöld transzformációja, az ipari energiahatékonyság, a hálózati és villamosipari komponensgyártás, a saját célú naperőművek, az üzemi energiatárolás és az intelligens energiamenedzsment, valamint miskolci geotermikus rendszer továbbfejlesztése, a hőkörzetek összekapcsolása, az ipari hulladékhő hasznosítása, valamint a távhőrendszer fejlesztése illeszkedik ezekhez a célkitűzésekhez.

A projektértékelési és kiválasztási rendszerben ezért célszerű önálló dekarbonizációs és energetikai indikátorokat alkalmazni. A Völgyterv célkitűzéseinek teljesülését jól mérheti különösen a helyben termelt és felhasznált megújuló energia részaránya, az ipari elektrifikáció mértéke, a kiépített energiatárolási kapacitás, a fosszilisenergia-felhasználás csökkenése, valamint az éves ÜHG-kibocsátás abszolút és fajlagos változása. Ezekhez kapcsolódóan a **Völgyterv a következő indikátorokat tartalmazza:** Energiahatékonysági hatás (%), Helyben termelt megújuló energia részaránya az ipari termelésben (%), Éves CO_2-kibocsátáscsökkenés EU best practice benchmarkhoz képest (%), Geotermikus hő részaránya és felhasználása (%), Geotermikus földgáz- és CO_2-kiváltás (m^3/év és t/év).

A térség ETS-létesítményeinek éves hitelesített kibocsátása (verified emissions) a Völgy egészének dekarbonizációs teljesítményét jellemző egyik releváns indikátorként is alkalmazható. Az indikátort ugyanakkor célszerű az ipari termelés, az energiafogyasztás és az energiamix változásával együtt értékelni, mivel az ETS-kibocsátás csökkenését a tényleges technológiai dekarbonizáció mellett a termelési volumen vagy az energiaigény változása is befolyásolhatja.

3.6.1.12 Ember és társadalom

3.6.1.12.1 Környezetegészségügy

Maga a Völgyterv kiemelten kezeli a közegészségügyi szempontok figyelembevételét, érvényesítését, valamint több, a Helyzetértékelő részben egészségügyi következményekkel járó környezetterhelés mérséklését eredményező beavatkozást tartalmaz.

3.6.1.12.1.1 Várható hatások a kivitelezés vonatkozásában

A **kivitelezési tevékenységek zaj- és rezgés-, valamint légszennyezőanyag kibocsátásából** adódóan ideiglenes, ám nagyobb számú, egy helyszínre lokalizálódó, vagy például azonos szállítási útvonalakat használó beavatkozás esetén a kumulálódó hatások miatt még ha csak átmenetileg is, de romlás várható a térség lakosságának egészségi állapotára jelentős hatással bíró területeken. Ezért a szakági javaslatoknak megfelelően mindent el kell követni a kibocsátások minimalizálása, a kedvezőtlen hatások

időtartamának csökkentése érdekében. A tervezési terület rossz átszellőzése miatt fennálló felhalmozódás veszélye miatt már a tervezés- engedélyezés folyamatában kiemelt figyelmet szükséges fordítani az illékony szerves vegyületek vagy egyéb gázok kibocsátására.

3.6.1.12.1.2 Várható hatások az üzemelés vonatkozásában

A kivitelezés időszakával szemben az **üzemelés időszakában** jellemzően **kedvező hatások**, a környezetegészségügy szempontjából általánosságban javulás feltételezhető.

A ***Barnamezős rehabilitáció*** pillér keretében megvalósult kármentesítések, területrendezések eredményeképpen a talaj-, illetve a felszíni és felszín alatti vizek szennyezése veszélyének elhárításával vagy már realizálódott szennyezésének felszámolásával jelentős környezetegészségügyi veszélyforrások szűnhetnek meg.

Az előírásoknak megfelelő működést, a vonatkozó jogszabályok betartását feltételezve a Völgyterv által elvárt, a korábbinál kisebb kibocsátásokkal járó új technológiák bevezetése, a meglévő létesítményekben preferált fejlesztések, átalakítások (a ***Vegyipari zöld transzformáció és ipari alapanyagok*** pillér esetében a meglévő létesítményekkel szemben kifejezetten elvárás a környezetterhelés csökkentése) egységesen az egészségre káros kibocsátások csökkenésének irányába mutatnak.

A megújuló energiaforrások hasznosításának növelése a Völgyterv által előnyben részesített ***napenergia*** és ***geotermikus energia, illetve hőszivattyúk*** által, valamint ***az ipari energiahatékonyság*** fejlesztése - - támogatva a ***Villamosenergia-ellátás, átvitel, elosztás és tárolás*** pillér fejlesztéseivel - a fosszilis tüzelőanyagok felhasználásának csökkenésén keresztül vezet az egészségre káros légszennyezőanyagok kibocsátásának csökkenéséhez.

A ***vasúti teherszállítást célzó fejlesztések*** és a ***26-os út belterületi szakaszait kiváltó 260-as úti közvetlen ipari rákapcsolódás*** részben a levegőminőség javulásán, még inkább a zaj- és rezgésterhelés csökkenésén át vezetnek a tehermentesített útvonalak mentén élők egészségi állapotának potenciális javulásához.

Ugyanakkor az új, illetve innovatív technológiák megjelenése a Völgyben és ezzel együtt új anyagáramok (ideértve egyebek mellett az új veszélyes anyag, illetve hulladékáramok megjelenése is, növelheti a környezet- és iparbiztonsági kockázatoknak való kitettséget, ebből következőleg akár az egészségkárosodás, sérülés, lakossági veszélyeztetettség valószínűségének változását is eredményezve.

Emellett, a tervezési terület rossz átszellőzése miatt fennálló felhalmozódás veszélye miatt már a tervezés- engedélyezés folyamatában kiemelt figyelmet szükséges fordítani az illékony szerves vegyületek vagy egyéb gázok akár csak minimális vagy időszakos kibocsátására. Továbbá, az új, nagy kapacitású ipari létesítmények és a megnövekedett teherforgalom mérséklő intézkedések nélkül még a határértékeknek való megfelelés esetén is növelheti az állandó háttérzaj mértékét, ami bizonyítottan növeli a lakosság stressz-szintjét és a kardiovaszkuláris megbetegedések kockázatát.

Fentiek miatt **a környezet- és településegészségügyre gyakorolt hatásokkal kapcsolatos szempontok alapos és körültekintő vizsgálata**, az ipari és lakóterületek egymáshoz viszonyított elhelyezkedésének, a veszélyes üzemekhez és veszélyesanyag-szállítási útvonalakhoz kapcsolódó lakossági kitettségnek, továbbá az iparilogisztikai forgalom által érintett települési szakaszok sérülékenységének **átfogó értékelése kiemelt jelentőségű**. A lakossági kitettség Miskolc, Kazincbarcika, Berente, Sajóbábony és

Sajószentpéter térségében a legjelentősebb. A projektértékelésben a lakóterületek mellett az oktatási, egészségügyi és szociális intézményeket, a korlátozott mobilitású csoportokat, a nappali és éjszakai népesség eltérését, a menekülési és elzárkózási feltételeket, valamint a veszélyesáru-útvonalak települési szakaszait is fel kell tárni. A meglévő külső védelmi tervek, riasztási rendszerek és az ezekkel kapcsolatos lakossági tájékoztatás fontos védelmi elemek, de aktualitásukat és az új projektekhez való megfelelésüket ellenőrizni szükséges.

Fontos továbbá a potenciálisan érintettek, az önkormányzatok és a lakosság, a tervezési területek környezetében élők előzetes, a beruházásokat megelőző tájékoztatása az integrált ipari és innovációs térség kialakításának céljáról, szükségességéről, a Völgy-terv megvalósítását érintő zéró technológiának minősülő kibocsátásmentes eljárások köréről, a kibocsátásmentes eljárások hatásáról, a konkrétan tervezett fejlesztésekről és hatásaikról, valamint az esetleges kockázatokról is. Ez az elfogadás mértékét is növeli.

3.6.1.12.2 Társadalmi-gazdasági hatások

A Völgyterv társadalmi-gazdasági hatásai közül foglalkoztatásra gyakorolt hatás lesz a meghatározó; a Völgyterv a hosszútávú lehetőségeket figyelmen kívül hagyva is mintegy 1000 fő foglalkoztatását becsli előre, és ehhez jön még a kivitelezés időszakos foglalkoztatási hatása, miközben a Völgyhöz csatlakozott települések álláskeresőinek száma 7000 feletti. Ez a jelentős, 14% feletti javulás ugyanakkor rendkívül feltételes, az emődi Déli Potenciális Növekedési Zónát leszámítva minden fejlesztési terület teljes kihasználásával számol.

A foglalkoztatás, különösen a hosszútávú foglalkoztatás hatására az életszínvonal emelkedése, az életkörülmények javulása a korábban mélyszegénységben élők körében a korábbi környezetkárosító gyakorlatokkal, mint a hulladékok fűtési célú eltüzelése, vagy az illegális hulladékelhagyás és ellentéte, a „lomizás” való felhagyáshoz vezethet. Az életszínvonal emelkedése általában is maga után vonhatja a fűtési gyakorlatok változását; az olcsóbb fa- és lignittüzelés helyett visszatérés a földgáztüzeléshez, vagy legalább a fűtési rendszerek, illetve a kazán korszerűsítését. Lehetőség nyílik a lakóingatlanok energetikai korszerűsítésére, akár napenergia hasznosításra vagy hőszivattyú telepítésre, a személygépjármű korszerűbbre, újabbra történő cseréjére, ezek környezeti, elsősorban levegőkörnyezeti, valamint a természeti erőforrások fenntartható használatával kapcsolatos hasznaival. Másfelől pedig a fogyasztói igények növekedésével is jár az életszínvonal emelkedése, ami maga után vonja például a közlekedési igények növekedését, ezáltal a közlekedési kibocsátások növekedését, továbbá a természeti erőforrások fogyasztásának növekedését.

A *képzések, átképzések, szakképzések* nem csak az érintettek munkaerőpiaci elhelyezkedésére lesznek kedvező hatással, de várhatóan növekednek a környezeti ismeretek, a környezettudatosság az érintettek körében és bővülnek a környezetbiztonsági, iparbiztonsági és vészhelyzeti kompetenciák. Áttételesen pedig az információáramlásnak, a Völgy kommunikációs tevékenységének is köszönhetően nőhet a kockázatos technológiák társadalmi elfogadottsága.

Említhető még az energia-, víziközmű-, közlekedési és ipari vezetékes infrastruktúráktól való függőség erősödése is; és kiesésük esetén ellátási, üzembiztonsági és környezetbiztonsági zavarok kialakulása.

Végül, de nem utolsó sorban a Völgytervben foglaltak sikeres megvalósítása a térség ipari koncentrációjának erősödésével jár, ami áttételesen vezethet a térség ipari jellegének konzerválódásához, a hasznosítási lehetőségek szűküléséhez is akár.

3.6.2 Közvetett környezeti hatások

3.6.2.1 Környezeti konfliktusok, problémák

Ahogy az egyes szakterületi hatásértékelésekből látható, alapvetően inkább a környezeti konfliktusok enyhülésére van lehetőség, különösen az SKV javaslatainak figyelembevétele esetén. Egy-két területen azonosíthatóak potenciális veszélyek.

Így, figyelemmel a tervek szerint rövid időintervallumban nagyobb területet érintően megvalósuló barnamezős terület-rehabilitációkra, kármentesítésekre, területrendezésekre, **az inerthulladékok elhelyezési nehézségei**vel számolni kell, még a térségben napirenden lévő új kapacitáslétesítésekkel is, mivel azok még a Völgyterv megjelenése előtt kerültek megtervezésre.

Az egyetlen potenciális, újnak tekinthető konfliktus akkor merül fel, ha és amennyiben a Völgytervben szereplő befektetésösztönző infrastrukturális fejlesztések (közlekedés, közművesítés stb.), illetve kármentesítések megvalósulnak, azonban **nem sikerül a nettó zéró technológiákat a térségbe vonzani, helyettük a hagyományosabb, nagyobb környezetterhelésű üzemek, technológiák, technológiai megoldások települnek** vagy térnek vissza nagyobb számban és volumenben a térségbe (a környezetszennyező tevékenységek elvileg ugyan a határértékek nem teljesítése miatt a hatósági engedélyeztetés folyamán kizárhatóak, ugyanakkor a határérték alatt maradó kibocsátások is róhatnak egyre nagyobb terhet a környezetre). Azzal a lehetőséggel a Völgyterv nem számol, hogy mi lesz akkor, ha a Völgy előnyök nem lesznek kellőképpen vonzóak a befektetők számára, így intézkedés sincs megfogalmazva ezzel kapcsolatosan. Egy lehetőség a magas környezeti terhelésű technológiák betelepülésének a megakadályozására az lehet, ha a települések kizárásokat alkalmaznak a településterveikben.

3.6.2.2 Környezettudatos, környezetbarát magatartás, életmód

A Völgyterv megvalósulása alapvetően és egyértelműen kedvező hatással lehet a térségben élők környezeti szemléletmódjára, környezettudatosságára. A zöld, nettó zéró iparban munkalehetőséghez jutók, illetve a munkalehetőséghez jutás elősegítése érdekében képzésben részesülők közvetlenül szereznek ismereteket, amelyek nem csak a szakmai ismeretek bővülését jelentik, hanem remélhetőleg egy általánosabb, átfogóbb szemlélet- és hozzáállás változást is eredményezhetnek.

A közvetlen hatásoknál is nagyobb ugyanakkor a közvetett hatások jelentősége. Közvetve a Völgyterv részeként tervezett monitoring tevékenység keretében beszerzett és a nyilvánossággal rendszeresen megosztott adatok segíthetik a környezeti információk, valamint általában is a környezeti ismeretek terjedesét. Továbbá, a Völgy kommunikációs tevékenysége, a zöld, nettó zéró megoldásokkal, a téma fontosságával kapcsolatos ismeretterjesztő tevékenysége kapcsán a lakosság egy tágabb köre érhető el, különösen, ha az érintett önkormányzatok is részt vesznek a kommunikációban – például a Völgy saját honlapján található információk megosztásával. A kommunikáció önmagában a Völgy, illetve a Völgyben várt, szívesen látott, de a nyilvánosságban sokszor gyanakvással övezett technológiákkal, létesítményekkel és beruházókkal kapcsolatos fenntartások eloszlatásához megítélésünk szerint nélkülözhetetlen, egyszersmind jó lehetőség általában a környezetbarát életmód és magatartás népszerűsítésére is, melyek által a Völgy területén is jelen lévő környezeti problémák, mint például a nem megfelelő fűtési módok és gyakorlatokból, vagy az illegális hulladéklerakásból eredő levegőt, talajt,

talajvizeket érő terhelések, szennyezések, a természeti erőforrások, kiemelten a víz, túlhasználata, a klímaváltozással szembeni sérülékenység mérsékelhető.

3.6.2.3 A helyi adottságoknak megfelelő optimális térszerkezet, területfelhasználási mód

A vizsgált térség optimális térszerkezetét a domborzati, vízrajzi, ökológiai és kialakult településhálózati adottságok együttese határozza meg. A beépített és gazdasági funkciók nagyobb területi aránya a Miskolc központú várostérségben és a Sajó-völgyi ipari-urbanizált tengelyben jellemzőek. Ezzel párhuzamosan fenn kell tartani a Sajó és a Hernád hosszirányú ökológiai és vízgazdálkodási folyosóit, a dombvidéki patakvölgyek keresztirányú kapcsolatait, a nagy erdőtömböket, valamint a termőhelyi adottságokhoz igazodó agrár-, gyep- és erdőhasználatot. A legfőbb meglévő konfliktus abból ered, hogy a jól megközelíthető völgytalpakon és hordaléksíkokon az ipari, lakó-, közlekedési, árvízvédelmi és ökológiai területigények egymással versenyeznek, ezért területhasználati konfliktusok alakultak ki.

A Völgyterv az optimális térszerkezettől való eltérést tarthat fenn vagy erősíthet meg, ha az új ipari, logisztikai, energetikai és közlekedési fejlesztések zöldmezős terjeszkedéssel valósulnak meg. A sík, közművesíthető területek gyakran egyben jó minőségű termőföldek, vízjárta vagy vízvisszatartásra alkalmas felszínek, illetve ökológiai folyosók. Beépítésük fokozhatja a települések szétterülését, a felszínek burkolását, a tájszerkezet fragmentációját, a gépjármű-közlekedési igényt, valamint beszűkítheti a Sajó- és Hernád-völgy, továbbá a patakok, fasorok, mezsgyék és települési zöldfelületek kapcsolatát. A vonalas infrastruktúra új nyomvonalai további elválasztó hatást okozhatnak. A kedvezőtlen hatás térségi szinten közepes, a szűk völgyszakaszokon, az ár- és belvízérzékeny területeken, valamint az ökológiai kapcsolatok kritikus pontjain jelentős lehet, és több beruházás esetén kumulálódhat.

Kedvező irányú hatás akkor várható, ha a fejlesztések a kialakult térségi munkamegosztást erősítik, és elsősorban a felhagyott vagy alulhasznosított ipari, bányászati, közlekedési és mezőgazdasági üzemi területeket hasznosítják újra. A Sajó-völgyi barnamezők vasúti, főúti és közműkapcsolatai lehetővé teszik a terület- és infrastruktúra-takarékos telepítést, miközben a kármentesítés, a rendezetlen felszínek rehabilitációja és a folyó felőli zöldítés javíthatja a táji kapcsolatokat és nem változtatja meg előnytelenül a területhasználati arányokat. A kisebb települések agrárbarnamezőinek helyi vállalkozási, feldolgozási vagy településüzemeltetési hasznosítása mérsékelheti az új külterületi beépítést. Az elővárosi vasúti, közösségi közlekedési és kerékpáros kapcsolatok fejlesztése a meglévő településközpontokhoz igazítva szintén kompaktabb, kisebb környezeti terhelésű térszerkezetet segíthet elő.

Összességében a hatás a konkrét projekthelyszínektől és a területválasztás sorrendjétől függ, ezért jelenleg feltételesen ítélhető meg. Az optimális térszerkezet elősegítéséhez kötelező „barnamező az első” telephely-vizsgálat, a meglévő beépítések intenzívebb használata, valamint a közlekedési és közműkapacitásokhoz igazodó fejlesztés javasolt. Kerülendő a jó minőségű termőföldek, árterek, vízvisszatartásra alkalmas mélyfekvésű területek, természetközeli gyepek és az ökológiai hálózat igénybevétele. A projektszintű vizsgálatokban együttesen kell értékelni a területfoglalást, a vízgazdálkodási kockázatot, a településszerkezeti illeszkedést és az ökológiai átjárhatóságot; biztosítani kell a folyó- és patakparti sávok folytonosságát, a keresztezések átjárhatóságát, valamint a kumulatív hatások térségi nyomon követését. E feltételekkel a Völgyterv az örökölt területhasználati konfliktusok erősítése helyett a kompakt, takarékos és a táji adottságokhoz igazodó szerkezet irányába hathat.

3.6.2.4 A táj eltartó képességéhez alkalmazkodott helyi társadalmi-kulturális, gazdasági-gazdálkodási hagyományok

A vizsgált térség helyi társadalmi-kulturális és gazdálkodási hagyományai szorosan kapcsolódnak a táji adottságokhoz. A Bükk előterének és a dombvidéki településeknek a kisparcellás szántó-, rét-, legelő- és gyümölcsöshasználata, az extenzív állattartás, az erdő- és vízhasználathoz kötődő gyakorlatok, továbbá a Sajó és a Hernád menti agrár- és folyóhasználati hagyományok a táj eltartó képességéhez igazodó alkalmazkodás elemei. A térség identitásának részét képezik emellett az ipari és bányászati munkakultúra tárgyi és közösségi emlékei, a munkástelepek, ipari épületek, helyi szakmai tudások és közösségi intézmények. E hagyományok egy része már a Völgytervtől függetlenül is gyengül a gazdálkodás felhagyása, a népességcsökkenés, a szuburbanizáció és a gazdasági szerkezetváltás következtében.

A Völgyterv megvalósítása közvetett módon tovább gyengítheti a tájhoz alkalmazkodott hagyományokat, amennyiben az SKV készítésének időszakában csak tartalék bővítési területként kezelt Emőd területéhez tartozó, zöldmezős ipari és logisztikai fejlesztések termőföldeket, gyepeket, hagyományos gyümölcsösöket vagy kisebb gazdaságok működéséhez szükséges területeket foglalnak el, illetve feldarabolják a települések, a művelt külterületeik és az egymáshoz kapcsolódó táji elemek rendszerét. A beruházások és az általuk generált ingatlanpiaci, közlekedési és munkaerőpiaci változások felgyorsíthatják a kisüzemi gazdálkodás visszaszorulását, a helyi tudás átadásának megszakadását és a falusias települési közösségek átalakulását. Kedvezőtlen hatás lehet az is, ha a barnamezős rehabilitáció során az ipar- és bányatörténeti értékeket hordozó épületek, műszaki emlékek és közösségi helyek dokumentálás és értékelés nélkül megszűnnek. A várható negatív hatás térségi szinten mérsékelt, egyes közvetlenül érintett településeken vagy helyi közösségek esetében azonban jelentős lehet.

Kedvező hatás akkor várható, ha a Völgyterv a meglévő ipari tudás és munkakultúra korszerű továbbélését segíti, helyi foglalkoztatást és képzést teremt, valamint az ipari örökség karakteradó elemeit új funkcióval őrzi meg. A barnamezős fejlesztések elsőbbsége mérsékelheti a mezőgazdasági területekre nehezedő nyomást. A képzési, innovációs és közösségi programok összekapcsolhatják a bányászati, kohászati, gépipari, vegyipari és energetikai tapasztalatokat a nettó zéró technológiákhoz szükséges új ismeretekkel. A helyi gazdálkodók és vállalkozások beszállítói, szolgáltatási és körforgásos gazdasági együttműködései szintén erősíthetik a térség gazdasági alkalmazkodóképességét, feltéve, hogy a fejlesztések nem szorítják ki a helyi szereplőket.

Összességében a hatás feltételes és elsősorban közvetett. A kedvező irány erősítéséhez a projektkiválasztásban 2030 után is előnyt szükséges biztosítani a barnamezős helyszíneknek, kerülni kell a működő kisgazdaságok, hagyományos gyümölcsösök, természetközeli gyepek és közösségi jelentőségű területek igénybevételét, továbbá fel kell mérni és lehetőség szerint adaptívan hasznosítani az ipari-bányászati örökség értékeit. Javasolt a helyi gazdálkodók, civil és hagyományőrző közösségek, önkormányzatok és oktatási intézmények korai bevonása, a helyi termékek és rövid ellátási láncok támogatása, valamint olyan képzési és tudásátadási programok indítása, amelyek a hagyományos helyismeretet az új ipari és környezeti kompetenciákkal kapcsolják össze. E feltételek mellett a Völgyterv nemcsak a hagyományok gyengülését mérsékelheti, hanem azok korszerű, a táj eltartó képességét továbbra is figyelembe vevő megújulását is elősegítheti.

3.6.2.5 Természeti erőforrások használata, megújulása

3.6.2.5.1 Energiahordozók

Noha eredetileg a nettó zéró völgyek létrehozásának célja a nettó zéró technológiákhoz szükséges alapanyagokat, komponenseket, berendezéseket, gépeket vagy ipari beszállítói elemeket előállító vállalkozások egy térségbe tömörítése lenne, a BSNZAV környezeti szempontból nagyon dicséretesen túllép ezen, és célcsoportjaként nevezi meg azokat a területen már működő vállalkozásokat is, amelyek a saját működésüket szeretnék nettó zéróvá alakítani (pl. energiahatékonysági, villamosítási, megújuló energiahasznosítási, energiatárolási fejlesztések segítségével). A Völgytervnek ezért fontos eleme a helyi megújuló energiaforrásokon alapuló helyben termelt energia hasznosítása, ezen belül technológiai pillérként nevesítve a ***napenergia-technológiákat (és a kapcsolódó komponensgyártást)*** és a ***geotermikus és megújuló hő, valamint ipari energiahatékonyság***ot. Előbbi pillér esetében a saját célú ipari naperőművek és az energiatárolók telepítése kapcsolódik a helyi termeléshez. A geotermikus hő kapcsán mind a közvetlen vagy közvetett ipari, intézményi és szolgáltatási célú felhasználás, mind a geotermikus hőre épülő távhő- és ipari hőellátási rendszerintegráció, mind pedig a geotermikus hő hasznosítását lehetővé tevő hőkörzet-összekapcsolás, hővezeték-fejlesztés, hőközponti és irányítástechnikai fejlesztések „támogatottak". Ezt egészíti ki a ***Villamosenergia-ellátás, átvitel, elosztás és tárolás*** pillér, amely az átviteli és elosztóhálózati fejlesztések, alállomások, telephelyi csatlakozások mellett energiatárolókat, okosmérést és ipari energiamenedzsmentet is magába foglal, melyek mind az időjárásfüggő megújuló energiaforrások nagyobb mértékű kihasználhatóságát, mind pedig az energiahatékonyságot, energiatakarékosságot segítik.

Mindezekkel a nem helyi természeti erőforrások (elsősorban a nem megújuló földgáz) térségi szinten számottevőbb mértékű használatának elkerülése lehet elérhető; például csak az új északi geotermikus kapacitás kiépítése és a hőkörzetek összevonása biztosítaná a miskolci távhőszolgáltatás geotermikus részarányának jelenlegi 62,5%-ról 80%-ra történő növelését a Völgyterv alapján.

A helyi léptéken túl a ***Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás*** pillér, valamint a ***Villamos hálózati, grid-tech és mechatronikai komponensek*** pillér a komponensgyártáson (napelemparkokhoz szükséges tartószerkezetek, rögzítők, kábelezési, villamos és védelmi komponensek gyártása), illetve az átviteli és elosztóhálózatok berendezései, a közlekedési töltési technológiák és a hálózat digitalizálását szolgáló megoldások, valamint a teljesítményelektronikai, irányítástechnikai, mérési, automatizálási, kábel-, kapcsolóberendezés-, tartószerkezet- és más mechatronikai komponensek gyártásán keresztül **globálisan is hozzá fog járulni a helyben termelt megújuló energia részarányának növeléséhez és a fosszilis energiahordozó-felhasználás csökkentéséhez**.

A Völgyterv keretjellegéből adódóan, mivel fix források az egyes pillérekhez nem állnak rendelkezésre, továbbá mivel nem becsülhető meg előzetesen a Völgyhöz csatlakozó létesítmények száma, jellege, ezen kedvező hatások mértéke sem becsülhető meg, de annyi előrebocsátható, hogy kedvező körülmények között **akár Völgy-léptékben jelentős mértékű pozitív hatás is lehetséges a természeti erőforrások használata** tekintetében a Völgyterv eredményeképpen.

3.6.2.5.2 Körforgásos gazdaság

A Tervben a **körforgásos gazdaság** kifejezés is többször említésre kerül, körforgásos projektek/anyagáramok/gazdaság összefüggésben, azonban definíciót ehhez a fogalomhoz sem kapcsol

a Terv, ahogy az sincs kifejtve, hogy e tekintetben vannak-e esetleges preferenciák, és nem is kapcsolódnak követelmények, feltételek, vagy akár csak ajánlások hozzá. A térségben mind egyes ipari hulladékok, mind pedig a tervezett barnamezős, illetve kármentesítendő területeket érintő beavatkozások kapcsán lehetőség van a körforgásos gazdaság elvébe illeszkedő megoldások alkalmazására. Előbbire hosszabb távú lehetőség lehet többek között a CO_2 hasznosítása, utóbbira az inert hulladékoknak akár az infrastruktúra-létesítések, akár az új üzemek létesítésének folyamatában történő felhasználása. A CO_2 hasznosítás lehetőségeinek feltárása elvileg a Völgyterv keretében készítendő koncepció részeként valósul(hat) meg, míg a hulladékhasznosítás tekintetében **célszerű újrahasznosítási terv készítését elvárni** a Völgybe települő üzemektől, akár kötelező újrahasznosítási arányok előírása mellett is. Emellett javasolt az **ipari szimbiózis kialakításának** fokozott **támogatása**.

3.7 Összefoglaló értékelés

3.7.1 A várható környezeti hatások összefoglalása

A Völgyterv keretjellegéből adódóan a konkrét hatások csak korlátozottan jelezhetők előre, mert a betelepülő vagy átalakuló létesítmények pontos helyszíne, jellege, kapacitása, technológiája nem ismert. Nem látható előre az sem, milyen volumenben vonz a nettó zéró technológiába beruházni kívánókat a térségbe a Völgy léte, mely technológiai pillérek iránt van érdeklődés**. Nem áll egyelőre továbbá rendelkezésre olyan biztos és előre tervezhető finanszírozási forrás sem, mint például az operatív programok esetében. Jelentős kedvezőtlen hatás** részben ennek következtében is, **nem azonosítható** – amennyiben a 2030 utáni tartalékterületként kezelt zöldmezős, művelés alatt álló emődi terület nem kerül hasznosításra. Másfelől jellemzően **a kedvező környezeti hatások sem ítélhetőek jelentős mértékűnek**.

Ugyanakkor **alapvetően kedvező hatásokkal lehet többségében számolni,** legalábbis az üzemelés időszakában. A megvalósítás időszakában viszont, tekintettel a nagyszámú infrastruktúra fejlesztési projektre, amelyeket a Völgyterv szükségesnek ítél ahhoz, hogy megfelelően vonzó alternatívát tudjon nyújtani a Völgyben szívesen látott technológiák beruházói számára, a kedvezőtlen hatások dominálnak, ráadásul átmeneti hatásaik még össze is adódhatnak – éppen egy jelentős forgalommal és ennek környezeti következményeivel terhelt térségben. Kedvező azonban, hogy az infrastruktúra beavatkozások zömében a lakott területek későbbi tehermentesítéséhez járulnak hozzá. **A Völgyterv megteremti a keretét annak, hogy a Bükk-Sajó térségében úgy valósulhasson meg a klímasemleges ipari átmenet, hogy közben a környezet állapota is javuljon.**

Indokolatlanul kedvezőtlen potenciális hatást egyetlen esetben azonosítottunk, és a Völgyterv szerint az sem része a jelenlegi tervezési időszaknak: a művelés alatt álló, nagykiterjedésű emődi terület tartalékterületként, potenciális növekedési zónaként történő megjelölését. A környezeti értékelés szerint a jelenlegi Völgytervben kijelölt barnamezős területek fogytával az újabb lehetőségeket nem zöldmezős területek bevonásával, hanem más, a Völgyhöz eddig nem csatlakozott települések, és a területükön található barnamezős területek bevonásával szükséges biztosítani.

Továbbá egy, potenciális új konfliktusforrást azonosított az értékelés, ami akkor merül fel, ha a Völgytervben szereplő befektetésösztönző infrastrukturális fejlesztések és kármentesítések megvalósulnak, azonban nem sikerül a nettó zéró technológiákat a térségbe vonzani, helyettük a

hagyományosabb, nagyobb környezetterhelésű üzemek, technológiák, technológiai megoldások települnek vagy térnek vissza nagyobb számban és volumenben a térségbe.

3.7.1.1 Felszíni vizek

Rövid távon, különösen a barnamezős rehabilitáció, az ipari és közlekedési infrastruktúra, valamint az új ipari beruházások kivitelezése során átmeneti terhelésnövekedés várható.

Hosszabb távon ugyanakkor **jelentős kedvező hatás érhető el, ha a fejlesztések a meglévő ipari tevékenységek víz- és szennyezőanyag-terhelésének csökkentésével, a víziközművek fejlesztésével, a csapadékvíz helyben tartásával, a barnamezős területek kármentesítésével és a vízvisszatartással párosulnak**.

A Völgy esetében vízvédelmi szempontból ezért nem önmagában az ipari kapacitás növekedését, hanem annak vízigényét, kibocsátását, befogadói kapacitásigényét és a meglévő terhelésekhez való hozzájárulását szükséges értékelni. Különösen fontos a Sajó-völgyben a már fennálló ipari és korábbi ipari eredetű terhelések kumulatív figyelembevétele.

3.7.1.2 Felszín alatti vizek, vízbázisok

A Völgyterv felszín alatti vizekre gyakorolt hatásai közül a legjelentősebbek a barnamezős területek történeti szennyezései, az ipari vízkivételek, a geotermikus vízhasználat, az új ipari területek vízigénye és a természetes beszivárgási területek változása lehetnek.

A Völgy fejlesztései ugyanakkor jelentős lehetőséget is teremtenek a felszín alatti vízkészletek védelmére. A barnamezős területek kármentesítése, a víziközművek korszerűsítése, a hálózati veszteségek csökkentése, a víztakarékos ipari technológiák és a csapadékvíz helyben tartása összességében kedvező irányú hatást eredményezhet.

A felszín alatti vizek esetében ezért alapvető SKV-**feltétel**, hogy az **új ipari fejlesztések ne eredményezzék az érintett víztest mennyiségi vagy kémiai állapotának romlását**, és a vízkivételek, valamint a szennyezőanyag-terhelések kumulatív hatását a Völgy egészének szintjén is értékeljék.

3.7.1.3 Talaj

Az ideiglenes és végleges területfoglaláson túlmenően a kivitelezések során a talajbolygatás és tömörödés fordul elő a leggyakrabban. A legjelentősebb földtani beavatkozást a geotermikus kutak fúrása jelenti, mivel a mélyfúrás megbontja a rétegsorok természetes elrendeződését. A legjelentősebb és legtartósabb talajtani beavatkozás pedig az útépítés.

Az üzemelés alatti hatások közül az újonnan kialakított ipari-logisztikai területeket szükséges kiemelni, ezek tartósan és nagy arányban lefedik, elszigetelik a talajt a természetes víz- és levegőkörforgástól, ami a terület nagy részén megszünteti a talaj ökológiai funkcióit.

3.7.1.4 Levegőminőség

A Völgytervben foglaltak **megvalósítás**ához kapcsolódóan rövid távon, illetve **átmenetileg a levegőterhelés növekedés**ével lehet számolni, a levegőszennyezés lehetősége sem zárható ki. Különösen a több különböző beruházás hatásainak összeadódása esetén és a már jelenleg is terhelt területeken szükséges a megfelelő hatásmérséklő intézkedésekkel (kivitelezési munkálatok korlátozása

a nappali időszakra, szállítási útvonalakra és időszakokra vonatkozó korlátozások, kivitelezés során használt munkagépekre, eszközökre és technológiákra vonatozó Megrendelői preferenciák, előírások) biztosítani az érintett lakosság (és objektumok) terhelésének mérséklését.

Az üzemelés vonatkozásában a teherszállítás a Völgytervben szereplő **vasúti és közúti fejlesztések megvalósítása és a közúti forgalom sikeres kötöttpályára terelése esetén a kiváltott közutak mentén egyértelműen javulás** várható a levegőminőség tekintetében, míg az új, illetve korszerűsített vonalak mentén terhelésnövekedésre lehet számítani, ezért érdemes törekedni a vasúti teherszállításban is a villamosvontatás előnyben részesítésére. A megújuló energia minél nagyobb mértékű kiaknázását szolgáló pillérek szintén nagyon kedvezőek, különösen a nitrogén-oxidok kibocsátásának elkerülése miatt.

3.7.1.5 Zaj-, és rezgésterhelés

A Völgytervben foglaltak **megvalósítás**ához kapcsolódóan rövid távon, illetve **átmenetileg a zaj- és rezgésterhelés növekedés**ével lehet számolni. Különösen a több különböző beruházás hatásainak összeadódása esetén és a már jelenleg is terhelt területeken szükséges a megfelelő hatásmérséklő intézkedésekkel (kivitelezési munkálatok korlátozása a nappali időszakra, szállítási útvonalakra és időszakokra vonatkozó korlátozások, ideiglenes zajárnyékolás, kivitelezés során használt munkagépekre, eszközökre és technológiákra vonatozó Megrendelői preferenciák, előírások) biztosítani az érintett lakosság (és objektumok) terhelésének mérséklését.

Az üzemelés vonatkozásában a teherszállítás a Völgytervben **szereplő vasúti és közúti fejlesztések megvalósítása és a közúti forgalom sikeres kötöttpályára terelése esetén a kiváltott közutak mentén egyértelmű javulás** várható a zaj- és rezgéshelyzet tekintetében, míg az új, illetve korszerűsített vonalak mentén terhelésnövekedésre lehet számítani – bár ezek a jelenleg használt közlekedési vonalakhoz képest jóval kisebb számú lakost fognak érinteni. A vasúti fejlesztések esetében különösen fontos a mérséklő intézkedések (rugalmas alátétek, ágyazati szőnyegek, síncsillapítók, zajvédő fal, zajárnyékolás, zöld zajvédő sávok stb.) beépítése és a későbbiekben a rendszeres karbantartás. Az üzemi zaj- és rezgésterhelés növekedése a lakóterületek közé ékelődött ipari területek vonatkozásában érdemel kiemelt figyelmet (csendes technológiák, zöldsávok, zajárnyékolás); ezeken a területeken a további zaj- és rezgésterhelés növekedés kerülendő.

3.7.1.6 Környezetbiztonság

A Völgyterv környezetbiztonsági hatása feltételes. Kedvező irányt jelenthet az elavult technológiák kiváltása, a barnamezős területek rendezése, a vasútra terelés és a környezeti monitoring erősítése. Kedvezőtlen hatás akkor alakulhat ki, ha az új kapacitások a közlekedési, energia-, víz- és védelmi infrastruktúra fejlesztése előtt valósulnak meg, növelik a veszélyesanyag-készletet vagy a veszélyesáru-forgalmat, illetve meglévő veszélyességi és kármentesítési konfliktusokra települnek. A Völgy-előny feltétele kell legyen ezért a projektenkénti környezetbiztonsági előszűrés, a telephelyen túli és dominóhatások vizsgálata, a közmű- és védelmi kapacitások igazolása, valamint az engedélyekhez, külső védelmi tervekhez és monitoringhoz kötött következetes végrehajtás.

3.7.1.7 Élővilág

A barnamezős beruházások, fejlesztések a közvetlen hatásterületen belül, élővilágvédelmi szempontból általában nem járnak együtt jelentősebb negatív hatással. A beruházások jellege, a kibocsátások

mértéke és összetétele, illetve a hatásterületek nagyságának ismeretében lehet megállapítani, hogy milyen hatással lesz a természeti környezetre. A zöldmezős beruházásokat a Völgyterv nem priorizálja, de mint potenciális fejlesztési területek megjelennek a Tervben is. A zöldmezős beruházások mind a közvetlen, mind a közvetett hatásterületen belül érintik a természeti környezetet, az élővilágot, így hatásuk a területigénybevétel és kibocsátás mértékétől és összetételétől függetlenül is sokkal jelentősebb, mint a barnamezős beruházások esetében várhatók.

A kivitelezési időszak az üzemelési időszakhoz képest relatíve rövid idejű, de intenzív hatásokat fejt ki (területigénybevétel, megnövekedett zaj, porterhelés, intenzív emberi jelenlét), amelyek zöldmezős beruházások esetén jelentősek lehetnek a természeti környezetre nézve. Az üzemelési időszakban kifejtett hatások hosszú időtávban érvényesülnek, a kibocsátás jellegétől függően hatásuk kiterjedtebb, más kibocsátások hatásaival összeadódhatnak. Ebben az időszakban lehet megállapítani, hogy az egyes természeti elemekre milyen hatást gyakorolnak (pl. barrierhatás, fragmentációs hatás, mikroklimatikus hatások mértéke, biodiverzitás-változásban okozott hatások, jogi védettségű területek élővilágára vonatkozó hatások).

A Völgyterv technológiai pillérei közül a “Napenergia-technológiák és kapcsolódó komponensgyártás”, “Geotermikus és megújuló hő, ipari energiahatékonyság” esetében a barnamezős beruházásnál a kivitelezés nem, vagy kevésbé érint ökológiai szempontból jelentősebb élettereket, zöldmezős helyszíneken azonban a kivitelezés élőhelyveszteséggel jár. Az üzemelési időszakban viszont a napelemparkoknál barnamezős beruházási helyszíneken kedvezőbb ökológiai feltételek jöhetnek létre. Zöldmezős területeken azonban negatív hatás léphet fel az élővilág több komponensére vonatkozóan. A geotermikus hővel kapcsolatos beruházások a vízi-, vagy a többletvízhatás által befolyásolt közösségekre lehetnek hatással.

A beruházást lehetővé tevő infrastruktúra pillér elemei közül a “Közúti fejlesztések”, “Villamosenergia-ellátás/átvitel/elosztás és -tárolás” zöldmezős területeken jelentősebb terhelést okozhatnak a természeti környezetben: területigénybevétel, fragmentáció, szegélyhatás, vízháztartásban okozott változások, mikroklíma-változás, gázolások, fényszennyezés a jellemző hatótényezők.

A területelőkészítési pillérek közül az “Ipari és logisztikai területek feltárása” pillérelemhez tartozó beruházások kivitelezése az egyik legjelentősebb hatótényező a természeti környezet tekintetében, mivel ennél a pillérelemnél a barnamezős területeken kívüli, akár jogi szintű védelemmel rendelkező területek is érintettek lehetnek (pl. Országos Ökológiai Hálózat elemei).

3.7.1.8 Tájvédelem

A meglévő ipari területek zöld transzformációja, a barnamezők rendezése, az ipari örökség értékeinek adaptív hasznosítása, a burkolt felületek csökkentése és a zöldfelületi kapcsolatok helyreállítása közép- és hosszú távon kedvező tájképi és tájszerkezeti változást hozhat. Ezzel szemben a zöldmezős területfoglalás - amennyiben az Emőd térségi tartalék fejlesztési terület hosszú távon végül érintett lesz -, a völgyi ökológiai folyosók további beszűkítése, a nyílt agrártáj nagyléptékű beépítése, a magas vagy nagy tömegű ipari és energetikai létesítmények összeadódó látványhatása, valamint az ipari és közlekedési világításból kialakuló kumulatív fényszennyezés jelentős kedvezőtlen következményekkel járhat.

3.7.1.9 Épített környezet

A barnamezős területek rendezése, a leromlott épületállomány biztonságossá tétele, a meglévő infrastruktúra korszerűsítése és az ipari örökség adaptív hasznosítása közép- és hosszú távon jelentős kedvező változást eredményezhet. Ezzel szemben a településszéli zöldmezős terjeszkedés - amennyiben az Emőd térségi tartalék fejlesztési terület hosszú távon mégis érintett lesz -, a falusias és történeti léptéktől idegen épülettömegek, a lakó- és ipari területek közötti konfliktus erősödése, valamint a régészeti és építészeti értékek elvesztése tartós kedvezőtlen hatással járhat, ezért kerülendő.

3.7.1.10 Éghajlatváltozás

A Völgyek létrehozását az uniós klímacélok elérésének elősegítése, a nettó zéró technológiák ipari bevezetésének fokozása motiválta. Elvárt, cél szerinti hatás az üvegházhatású gázok kibocsátásának globális csökkentéséhez való hozzájárulás. Elvileg előfordulhat az is, hogy a Völgybe települő vállalkozások nettó zéró technológiákhoz szükséges alapanyagokat, komponenseket, berendezéseket, gépeket vagy ipari beszállítói elemeket állítanak elő, de fosszilis energia felhasználásával. Ugyanakkor nagyon **pozitív**, hogy **a BSNZAV kifejezett figyelmet fordít arra, hogy a saját működésüket nettó zéró működési szemlélet szerint átalakító vállalkozások is a Völgy részei lehessenek**. Ezeknek az energiahatékonysági, villamosítási, megújuló energia és üzemi energiatárolást alkalmazó, vasúti-logisztikai szempontból nagyobb szervezettségű, alacsony kibocsátású és körforgásos ipari működésre való váltást segítő fejlesztések hatására helyi szinten is a kibocsátáscsökkenés dominálhat. **Összességében az ÜHG kibocsátás csökkentés terén a jelentős kedvező hatás sem elképzelhetetlen.**

3.7.1.11 Hulladék, szennyvíz

Mind a kivitelezés, mind pedig az új technológiák üzemelésének időszakában növekvő hulladékképződéssel kell számolni; az új üzemek létesítése, a kármentesítések, barnamezős területek rendezése és a különféle infrastruktúra fejlesztések megvalósítása során építési-bontási hulladékok nagy mennyiségben történő keletkezésére lehet számítani. Az új létesítmények pedig ipari és kommunális hulladékot és szennyvizet bocsátanak ki működésük teljes időtartama alatt. Mindez egyrészt a korábbihoz képest növekvő terhelést jelent a gyűjtést/kezelést/ártalmatlanítást végző infrastruktúrára, másrészt pedig **lehetőséget** teremt a **körforgásos gazdaság** irányába történő elmozdulásra, azaz a hulladékok alapanyagként történő hasznosítása felé.

3.7.1.12 Környezetegészségügy

A **kivitelezési tevékenységek zaj- és rezgés-, valamint légszennyezőanyag kibocsátásából** adódóan ideiglenes, ám nagyobb számú, egy helyszínre lokalizálódó, vagy például azonos szállítási útvonalakat használó beavatkozás esetén a kumulálódó hatások miatt még ha csak átmenetileg is, de romlás várható a térség lakosságának egészségi állapotára jelentős hatással bíró területeken. Ezért a szakági javaslatoknak megfelelően mindent el kell követni a kibocsátások minimalizálása, a kedvezőtlen hatások időtartamának csökkentése érdekében.

Az **üzemelés időszakában** jellemzően **kedvező hatások megjelenése**, a környezetegészségügy szempontjából pedig általánosságban javulás feltételezhető, elsősorban a kármentesítések megvalósításának, a korábbinál alacsonyabb kibocsátású új technológiák bevezetésének, a megújuló energiahasznosításnak, a vasúti teherszállítás fejlesztésének és a 26-os út tehermentesítésének köszönhetően.

Ugyanakkor az új, illetve innovatív technológiák megjelenése a Völgyben és ezzel együtt új anyagáramok növelheti a környezet- és iparbiztonsági kockázatoknak való kitettséget.

3.7.2 Országhatáron átterjedő környezeti hatások lehetőségének értékelése

A Völgy országhatárhoz közeli elhelyezkedése (a Völgyterv által érintett települések közül legközelebb, ~12 km távolságban a szlovák-magyar határhoz Sajógalgóc van) miatt a határon átterjedő hatások lehetőségének vizsgálata kiemelt figyelmet érdemel.

Az SKV rendelet 9. § (1) bekezdése országhatáron átterjedő jelentős hatás feltételezése esetén az érintett ország(ok) értesítését, illetve az érintett ország(ok) igénye esetén konzultáció lefolytatását írja elő.

Érdemes ennek kapcsán megjegyezni, hogy noha mind a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 43. § (6) bekezdés a) pontja, mind pedig az SKV rendelet 9. § (1) bekezdése jelentős környezeti hatást említ, az országhatáron átterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló, 1991. február 26-án, Espooban aláírt és a 148/1999. (X. 13.) Korm. rendelettel kihirdetett Espoo-i egyezmény 2. cikkelye alapján kifejezetten csak a „jelentős mérvű, ártalmas országhatáron átterjedő hatás”-okról rendelkezik.

Definiálni szükséges ehelyütt is a **jelentős hatás** meghatározását; a mindig a legérzékenyebb hatásviselőre vonatkoztatott jelentős hatásról jellemzően **maradandó állapotváltozással járó vagy hosszabb időn keresztül fennálló terhelés esetén** beszélünk. Jelentős hatás így leginkább a kivitelezési fázisban bizonyos megszűntető hatások esetén, illetve az üzemeltetés fázisában képzelhető el.

Az országhatáron átterjedő hatások értékelése alapvetően az alábbi szempontok értékelésén alapul:

- potenciálisan nagyobb területre (ti. „a határon túlra”) terjedni képes hatásokat kiváltó hatótényezők;
- a hatások tényleges terjedése;
- hatásterület érzékenysége.

Fenti értékelés magába foglalja tehát a hatásterület közelítő meghatározását. A 3.4.1 fejezetben ismertettük, hogy a környezeti értékelés keretében közvetlen hatásterületnek a Völgyhöz csatlakozott, illetve a Völgyterv által területileg érintett települések területét tekintjük, tekintettel arra, hogy a Völgyterv keretjellegéből adódóan sem **a betelepülő technológiák, sem az új vagy átalakuló létesítmények pontos helyszíne, kapacitása, építészeti kialakítása és technológiája nem ismert.**

A jelenleg rendelkezésre álló információk alapján a Völgytervben foglaltak megvalósításának nem azonosítható az országhatáron túlra átnyúló jelentős káros **hatása.** Természetesen lehetnek majd olyan fejlesztések, olyan új vagy átalakításra kerülő létesítmények, amelyek országhatáron átterjedő hatással járnak, ezek vizsgálata azonban majd a konkrét projektek környezetvédelmi engedélyezési folyamatában vizsgálható/vizsgálandó.

4 Környezetvédelmi és környezeti fenntarthatósági javaslatok

A Völgyterv maga nem intézkedéseket fogalmaz meg a megvalósításából adódó esetleges környezeti szempontból kedvezőtlen hatások elkerülésére, csökkentésére, vagy ellentételezésére, hanem – túl a klímasemleges ipari átmenet elősegítésén – vállalásokat tesz az átmenet környezetkímélő módon történő megvalósítására vonatkozóan. Ezek a vállalások az érintett térség – Völgytervtől függetlenül meglévő – főbb környezeti konfliktusait igyekeznek enyhíteni.

Az alábbiakban megfogalmazott SKV javaslatok ezzel szemben részben a Völgytervből adódó kedvezőtlen hatások elkerülését, illetve az elkerülhetetlen hatások mérséklését szolgálják, részben a Völgyterv potenciális kedvező hatásai lehetőségének minél nagyobb mértékű kihasználását segítik. A javaslatok egy része általánosan érvényes, emellett természetesen szakterületi intézkedésekre is teszünk javaslatot. Utóbbiak némelyike ugyanakkor több szakterület esetén is releváns lehet.

4.1 Általános javaslatok

a) Javasoljuk, hogy a Völgytervben előrejelzett **hidrogéntechnológiákhoz kapcsolódó infrastruktúra-koncepcióhoz**, valamint – amennyiben kidolgozásra kerül ilyen dokumentum – a **szén-dioxid tárolásához, illetve szállításához kapcsolódó koncepcióhoz** is készüljön majd a 2/2005. (I.11.) Korm. rendeletnek megfelelő, önálló környezeti értékelés (**stratégiai környezeti vizsgálat**).

b) Javasoljuk a BSNZAV részévé váló technológiai létesítményektől, vállalkozásoktól elvárni a **környezeti technológia hitelesítés**t (EU ETV), illetve Völgy-szinten támogatni a taglétesítményeket a programban való sikeres részvételben. Ez nem csak a piaci térnyerésüket segítené elő és a befektetői kört szélesítené, hanem hozzájárulhatna a nyilvánosság nettó-zéró technológiákkal szembeni aggályainak, fenntartásának enyhítéséhez is.

c) **Projektértékelési és -kiválasztási rendszer kialakítása a Völgy Menedzsmentirodán belül:** A fejlesztési projektek környezeti és klímakockázatainak következetes figyelembevétele érdekében indokolt egységes projektértékelési és -kiválasztási rendszer kialakítása. A folyamatba környezetvédelmi szakértő bevonása szükséges, különös tekintettel az SKV-ban azonosított környezeti és éghajlati kockázatok, valamint a kapcsolódó indikátorok értékelésére és nyomon követésére. A projektkiválasztás során biztosítani szükséges, hogy a projekt hatásai mellett a már meglévő terhelések, illetve a tervezett egyéb fejlesztések kumulatív hatásai is értékelésre, figyelembevételre kerüljenek – kiterjedve egyebek mellett különösen a vízigényre, szennyvízterhelésre, levegőterhelésre, közúti forgalomra, zajterhelésre, termőföld-igénybevételre, tájterhelésre és az ökológiai rendszerek állapotára. Elengedhetetlen, hogy a Völgy-szintű kumulatív hatások értékelése során a már engedélyezett, illetve kivitelezés alatt álló jelentős beruházások engedélyezett kibocsátási és várható szállítási/forgalmi adatai a jövőbeni, már lekötött környezeti terhelés részeként kerüljenek figyelembevételre. Szükséges továbbá az is, hogy a feltárt kockázatokhoz megfelelő megelőző, mérséklő és adaptációs intézkedések kapcsolódjanak, továbbá az indikátorok alapján a projektek környezeti teljesítménye és az SKV célkitűzéseinek teljesülése nyomon követhető legyen. A kiválasztási rendszernek garantálnia kell annak elkerülését is, hogy a fejlesztések előnyei, illetve környezeti hátrányai eltérő területeket, településeket érintsenek.

d) Az ehhez szükséges források rendelkezésre állása esetén javasolt a **Völgy Menedzsmentiroda személyi kapacitásnövelése,** különösen **környezetvédelem**-környezeti fenntarthatóság terén **szakértelemmel rendelkező** munkatársakkal, akik a kapcsolódó feladatok (projektértékelés/kiválasztás, monitoring, környezeti hatásokkal kapcsolatos kommunikáció, környezeti témájú panaszok kezelése) ellátásában részt tudnak venni.

e) Javasolt biztosítani az azonos, vagy egymáshoz közeli helyszínen **párhuzamosan, vagy közel egy időben tervezett kivitelezési munkálatok összehangolás**át, a lakosság és a természeti környezet ismétlődő, illetve időben elnyúló zavarásának elkerülése érdekében. Szükséges, hogy az összehangolás az esetleg egymástól távolabb elhelyezkedő, de azonos szállítási útvonalakat használni kívánó beavatkozásokra is terjedjen ki. Kívánatos, hogy az összehangolás ne csak a Völgyterv keretében megvalósuló beavatkozásokra vonatkozzon, hanem a területen előrejelzett/tervezett építési-bontási munkálatokkal, szállítási igényekkel járó megvalósítási tevékenységekre. Ehhez együttműködés szükséges az érintett önkormányzatokkal, a tevékenységeket engedélyező hatóságokkal, lehetőség szerint a területen aktív befektetőkkel, gazdasági társaságokkal stb.

f) A jelentősebb beruházások esetében javasolt elvárni a technológia beruházójától a **szállítási útvonalainak, várható volumenének és logisztikai igényének előzetes modellezés**ét. Különösen a veszélyes anyagok és hulladékok szállításából eredő környezeti és humánegészségügyi kockázatokat indokolt értékelni, figyelembe véve az érintett lakott területeket és az ADR-követelményeket. A helyben vagy térségen belül beszerezhető alapanyagok, nyersanyagok, illetve hasznosítható hulladékáramok esetében ezeket előnyben kell részesíteni a szállítási igény és az ahhoz kapcsolódó környezeti terhelés mérséklésének érdekében.

g) Javasolt a www.bukksajo.hu honlapon az érintett nyilvánosság számára **kérdések feltételéhez**, **észrevétel-/panasztételhez lehetőség**et biztosítani, illetve a Völgy Menedzsmentirodán belül megfelelő szakértelemmel rendelkező humán erőforrást biztosítani a panaszok és a kérdések kezeléséhez. (A panaszok pl. zajjal, rezgéssel, bűzzel, környezetbiztonsággal, a kérdések a nettó zéró technológiákkal, konkrétan a Völgybe települő technológiákkal lehetnek leginkább kapcsolatosak.) Érdemes dokumentált kivizsgálási rend kialakítása, illetve adatgazda kijelölése a feladathoz. A panaszok kezelését az Általános Adatvédelmi Rendeletnek megfelelően, továbbá térben és időben összesítve javasolt végezni. Az ismétlődő vagy megalapozott panasz monitoring- vagy hatósági felülvizsgálatot indokol.

h) Javasoljuk, hogy a Völgy menedzsmentje – lehetőség szerint építve a Miskolci Egyetem szakmai erőforrásaira és a helyi civil szervezeteket is bevonva – fordítson **kiemelt figyelmet az érintett nyilvánosság környezeti szemléletformálást is magába foglaló tájékoztatására**. A nettó-zéró technológiákkal, különösen egyes elemeivel kapcsolatos ellenérzések oldása mellett egyúttal a környezettudatos magatartásminták terjesztésében is szerepet vállalna ezzel a BSNZAV, ami a térség meglévő környezeti problémáinak mérséklése érdekében nagy jelentőségű lehetne.

i) Javasoljuk, hogy a tervezett beruházások lehetőség szerint barnamezős területeken, illetve már meglévő ipari parkokon belül valósuljanak meg,új fejlesztési terület bevonása előtt kötelező legyen a barnamezős alternatívák térségi szintű vizsgálata, és természetközeli terület csak kivételesen, igazolt szükségesség esetén legyen egyáltalán vizsgálható. Több csatlakozott település rendelkezik még potenciálisan kihasználható barnamezős felszíni elemekkel (pl. Múcsony, Sajókaza, Szuhakálló, Radostyán, Varbó). **Amennyiben nem állnak már rendelkezésre alulhasznosított ipari, illetve barnamezős területek a csatlakozott településeken, de további igény van a Völgy fejlesztési területeinek bővítésére, akkor azt elsősorban új, barnamezős**

területekkel rendelkező települések Völgybe történő bevonásával javasolt megpróbálni megoldani, mintsem zöldmezős, különösen mezőgazdasági területek felhasználásával.

j) Ha mégis zöldmezős beruházásra kerül sor, akkor mezőgazdasági területek szempontjából javasoljuk a jelenlegi termőföld védelmi törvényben foglaltaknál szigorúbb elvek betartását. Jelenleg a törvényben aranykorona értékhez (AK/ha) kötődik a kijelölési folyamat, amely esetében művelési áganként (szántó 22 AK/ha, rét 16 AK/ha, legelő 6 AK/ha) van meghatározva az átlagos minőség felső határa. A jogszabály kimondja, hogy más célú hasznosítás, illetve művelésből való kivétel esetében lehetőség szerint gyengébb minőségű termőföldeket kell előnyben részesíteni. A törvény azonban csak az AK értéket veszi figyelembe, amely kizárólag a tiszta jövedelemtermelő képességet veszi figyelembe, amelynek az alapjai nem veszik figyelembe a klimatikus változásokat, a biodiverzitást, a környezeti és természeti értékeket. Azon területek, amelyek aranykorona értéke alacsony, csak termelés és gazdasági haszon szempontjából képviselnek alacsony értéket, környezeti és biodiverzitás szempontjából ezen területek az ökológiai hálózat részeként fontos szerepet töltenek be a mezőgazdasági ökoszisztéma rendszerében. Ezen oknál fogva javasoljuk a mezőgazdasági területeken történő zöldmezős beruházások teljes elkerülését.

k) A jelenleg nem hasznosított hajdani iparterületek, barnamezős területek újbóli használatba vétele esetén is biztosítani szükséges, hogy az újonnan megjelenő kibocsátás (pl. légszennyező anyag, vízszennyező anyag, zaj, fény), azon túlmenően, hogy nem lépheti túl a vonatkozó határértékeket, ne okozzon az érintettek számára elfogadhatatlan mértékű terhelésváltozást a korábban beállt kedvező állapothoz képest.

4.2 Felszíni és felszín alatti vizek védelmével kapcsolatos javaslatok

A Völgybe települő fejlesztéseknél javasolt elsődlegesen azokat a beavatkozásokat előnyben részesíteni, amelyek egyszerre javítják a vízminőséget, növelik a vízvisszatartást, csökkentik a vízkivételeket és erősítik a felszín alatti vízkészletek utánpótlását. Ezek tekinthetők a térségben a legnagyobb pozitív környezeti szinergiát eredményező intézkedéseknek.

Ennek megfelelően:

a) Új ipari beruházás csak a rendelkezésre álló vízkészlet és befogadói kapacitás igazolása mellett támogatható.
b) Az ipari vízigény csökkentését, a víz újrahasználatát és a technológiai vízkörök zárását előnyben kell részesíteni.
c) A csapadékvizet lehetőség szerint helyben kell tartani, és a befogadók terhelését késleltetett elvezetéssel szükséges mérsékelni.
d) A barnamezős rehabilitációt a talaj- és felszín alatti víz kármentesítésével, valamint a felszíni vízfolyások védelmével összehangoltan célszerű megvalósítani.
e) A Völgy víziközmű-fejlesztéseit a várható ipari vízigényekkel és szennyvízkibocsátásokkal összehangoltan kell megtervezni.
f) A geotermikus fejlesztéseknél a vízkivétel, visszasajtolás és a felszíni víztestek közötti kapcsolatot monitoringgal kell követni.
g) A vízfolyások menti beruházásoknál meg kell őrizni a parti sávok és természetes vízvisszatartó területek funkcióját.

h) A Völgy szintjén szükséges értékelni az azonos víztestre ható ipari, települési, mezőgazdasági és infrastruktúra-terhelések kumulatív hatását.
i) Az akkumulátoros energiatárolást kizárólag energetikai infrastruktúraként célszerű értékelni; vízvédelmi szempontból a telephelyi területfoglalást, csapadékvíz-kezelést és biztonsági kockázatokat kell vizsgálni.
j) A barnamezős területek fejlesztését minden esetben előzetes talaj- és felszín alatti vízállapot-felméréshez célszerű kötni.
k) A történeti szennyezések esetében a kármentesítést a felszín alatti víz további szennyezésének megakadályozásával kell összekapcsolni.
l) Az új ipari vízkivételeknél igazolni szükséges, hogy azok nem veszélyeztetik az érintett felszín alatti víztest mennyiségi állapotát.
m) A geotermikus fejlesztéseknél a kitermelés és visszasajtolás vízmérlegét, a nyomásszinteket és a vízadók közötti kapcsolatokat folyamatosan követni szükséges.
n) A víztakarékos technológiák, zárt vízkörök és víz-újrahasználati megoldások alkalmazását előnyben kell részesíteni.
o) A természetes beszivárgási területek megőrzésére és a csapadékvíz helyben tartására kell törekedni.
p) A potenciálisan veszélyes anyagokat alkalmazó technológiáknál a felszín alatti víz sérülékenységét a telephely-kiválasztásnál is figyelembe kell venni.
q) A villamosenergia-tárolók telepítésénél a vízbázisvédelmi és haváriabiztonsági szempontokat is vizsgálni kell.
r) A hidrogén- és CCU/CCS-technológiák esetében 2030 előtt az előkészítő vizsgálatoknak ki kell terjedniük a vízigényre, a hidrogeológiai kockázatokra és az esetleges szennyezési útvonalakra.
s) A felszín alatti víztestek állapotát a Völgy szintjén, az egyes beruházások együttes vízkivételi és szennyezési terhelését figyelembe véve kell értékelni.

4.3 Levegővédelmi javaslatok

a) Az egyes projektek megvalósítása során javasolt előnyben részesíteni azokat a kivitelezőket, amelyeknek korszerű, kisebb légszennyezőanyag kibocsátású géppark, elektromos eszközök, berendezések állnak a rendelkezésére.
b) Az egyes projektek megvalósítása során javasolt elvárni az energiahatékonyságot, a szállítási igények minimalizálását szem előtt tartó organizációt.
c) – Amennyiben a kivitelezési technológia, a használni tervezett géppark jellemzői stb. alapján bizonyos helyszíneken a vonatkozó határérték meghaladása feltételezett, akkor lokális hatásmérséklő intézkedéseket szükséges alkalmazni.
d) Az évente követett forgalmi adatokból javasolt számítással bemutatni az érintett lakosság számára a közlekedés okozta levegőterhelés (és ÜHG-kibocsátás) alakulását.
e) Javasolt az OLM mérőhálózata által a Völgy településein mért légszennyezettségi adatok lakosság számára történő évenkénti közzétételét – rövid magyarázattal ellátva.
f) Az új technológiák betelepülése szempontjából forró pontnak tekinthető helyszínek (a nettó zéró technológiákkal leginkább érintett fejlesztési területek) vonatkozásában javasolt legalább (lehetőleg rendszeres) időközönként levegőminőségmérést végez(tet)ni: a légszennyező anyagok közül legalább a nitrogén-dioxid, szálló por és illékony szénhidrogének (benzol), az adott helyszínen lévő technológiák egyedi kibocsátásai alapján meghatározott speciális

légszennyezőanyagok és szükség szerint szaganyagok, valamint megfelelő távolságban az ózon tekintetében.

4.4 Élővilágvédelmi javaslatok

a) Minden új, a Völgytervben nevesített (ipari, energetikai, infrastrukturális) létesítmény telepítési helyszínének kiválasztása, építése, majd üzemelése esetében figyelembe kell venni a különböző jogi védettség alatt álló területek elhelyezkedését, a vonatkozó kezelési-, vagy fenntartási tervekben megfogalmazott elvárásokat. A Völgybe telepítendő létesítmények a természetvédelmi kezelési-, fenntartási tervekben nevesített célkitűzések elérését nem akadályozhatják.

b) A Völgyterv megvalósítása során – az Országos Ökológiai Hálózatba tartozó minden elem funkciójának megőrzése mellett – figyelmet kell fordítani az ipari, energetikai, infrastrukturális, valamint az intenzív mezőgazdasági területeken még fönnmaradt élőhelyfragmentumok, élőhelysávok megőrzésére, fejlesztésére.

c) Az ipari területek és hatásterületeik a természeti területekre, élőhelyekre gyakorolt hatásainak, továbbá a kapcsolódó infrastruktúrák szegregációs hatásainak csökkentése érdekében javasolt a meglévő ipari parkok, az új telepítésű ipari/energetikai célú létesítmények, továbbá a vonalas infrastruktúrák közvetlen környezetében, a termőhelynek megfelelő, honos, elsősorban fás szárú növényfajokból álló zöldfelületek telepítése és hosszútávú fenntartásának biztosítása. A zöldfelületek (fasorok, erdősávok, erdőfoltok, cserjések stb.) kialakítása kiemelten szükséges abban az esetben, amennyiben az ipari/energetikai, vagy infrastrukturális létesítmény természeti területek, védett területek összeköttetését negatívan befolyásolja, vagy migrációs útvonalakra kedvezőtlen hatást gyakorol.

d) Ipari parkok területén belül is szükséges honos és az éghajlatváltozásnak ellenálló fa- és cserjefajokból álló fasorok, facsoportok, cserjesávok, csoportok kialakítása. Az idegenhonos, exóta fajok telepítését lehetőség szerint kerülni kell, az inváziós fajok telepítése pedig nem engedhető meg. Az ipari parkok, energetikai létesítmények üzemi területén a pollinátorok megtelepedésére, táplálkozására is alkalmas gyepfelületeket kell kialakítani és fenntartani (kétszikűekben gazdag gyepfelületek). Fontos a környezeti viszonyok figyelembevételével (termőhely, környező ökoszisztémák jellege) a megfelelő magkeverék kiválasztása, kezelés esetében az alkalmazott technológia típusa, a vegyszerezés kizárása, a kaszálás előnyben részesítése, valamint ennek gyakoriságának megfelelő tervezése, elkerülve a túl gyakori kaszálást.

e) Újabb ipari/energetikai célú területfoglalások a gyep művelési ágú területeket nem vehetik igénybe.

f) Az üzemi területek térvilágítását környezetbarát módon kell kialakítani, hogy a lehető legkisebb fényszennyezést okozzák. A fényforrások kialakításánál figyelembe kell venni, az egyes éjjel aktív rovarcsoportra jellemző pozitív fototaxist, ezért a rovarokat kevésbé vonzó, meleg fényű, UV-szegény fényforrások és a fényszórást minimalizáló lámpatestek alkalmazása szükséges.

g) A lineáris infrastruktúrák építése, korszerűsítése esetén (utak, vasutak) a vadon élő állatfajok szabad mozgását biztosítani szükséges.

h) A beruházások tervezése, majd a kivitelezése során az érintett, illetve a hatásterületen belül előforduló természeti környezet érzékenységét is figyelembe kell venni, amely alapján idő- és térbeli korlátozásokat lehet elrendelni.

4.5 Zaj- és rezgésvédelmi javaslatok

a) A Völgytervben előirányzott vasúti fejlesztések során a zaj- és rezgésterhelés mérséklésére, a csendes megoldások alkalmazására kiemelt figyelmet szükséges fordítani, mind a pálya vonatkozásában, mind pedig az egyéb létesítményekhez kapcsolódóan (pl. hangjelzés), sőt, amennyiben lehetőség nyílik rá, akkor a járművek tekintetében is.

b) Az egyes projektek megvalósítása során javasolt előnyben részesíteni azokat a kivitelezőket, amelyeknek korszerű, kisebb zaj- és rezgéskibocsátású géppark, elektromos eszközök, berendezések állnak a rendelkezésére.

c) Az egyes projektek megvalósítása során javasolt elvárni a szállítási igények minimalizálását szem előtt tartó organizációt.
Amennyiben a kivitelezési technológia, a használni tervezett géppark jellemzői stb. alapján bizonyos helyszíneken a vonatkozó határérték meghaladása feltételezett, akkor lokális hatásmérséklő intézkedéseket szükséges alkalmazni.

d) Várhatóan jelentősebb rezgéssel járó beavatkozások, illetve beépített területet érintő, jelentősebb szállítási igénnyel járó beavatkozások előtt javasolt az érintett és a potenciális hatásterületén található épületek állapotfelvétele.

e) Az évente követett forgalmi adatokból javasolt számítással és/vagy modellezéssel bemutatni az érintett lakosság számára a közlekedés okozta zajterhelés alakulását. A forgalom, illetve a lakossági panaszok szempontjából forró pontnak tekinthető helyszínek vonatkozásában javasolt legalább (lehetőleg rendszeres) időközönként zajmérést végez(tet)ni. Szükség szerint és a rendelkezésre álló források függvényében javasolható lehet zajmérő hálózat kiépítése és üzemeltetése is, állandó zajmérő pontokkal Miskolc, Sajóbábony, Berente, Kazincbarcika, Sajószentpéter, Szirmabesenyő, Nyékládháza településeken, és a Gesztely-Hernádkak körforgalomnál.

4.6 Földtani közeggel és talajvédelemmel kapcsolatos javaslatok

a) A völgyben történő beruházások előkészítése és megvalósítása során kiemelt szempontként szükséges kezelni a földtani közeg és a termőtalaj mennyiségi és minőségi védelmét. A beruházások tervezésénél törekedni kell a területfoglalás, a talajfelszín burkolásának, valamint a földmunka mértékének minimalizálására, különösen a jó termőképességű (Gesztely, Hernádkak, Arnót, Emőd, Hejőpapi stb.) területeken. Általánosságban elmondható, hogy a művelési áganként eltérő aranykorona (AK) (szántó 22 AK/ha, rét 16 AK/ha, legelő 6 AK/ha) érték van meghatározva az átlagos minőség felső határaként. Ezen érték feletti területeken mindennemű zöldmezős beruházás kerülendő a termőföld védelméről szóló törvény szerint. Azonban fontos figyelembe venni, hogy bár egy terület aranykorona értékben alacsonyabb értéket képviselhet, ugyanakkor az ilyen “rosszabb” termőképességű területek önmagukban magas ökológiai értéket képviselhetnek, ezek beépítése pedig semmiképp sem javasolt.

b) A tervezési szakaszban indokolt a beruházási terület talajtani és földtani adottságainak előzetes vizsgálata, beleértve a talaj minőségét, a szennyezettség esetleges előfordulását, a felszín alatti

víz és a földtani közeg sérülékenységét, valamint a korábbi területhasználatokból eredő potenciális környezeti kockázatokat. Korábban ipari vagy egyéb potenciálisan szennyező tevékenységgel érintett területeken a beruházást megelőző állapotfelmérés különösen indokolt. A település és beruházási hely szintű pontos talajtani vizsgálatokhoz elengedhetetlen a területi mintavételezés és laborban történő vizsgálat.

c) A kivitelezés során (ahol található) biztosítani szükséges a humuszos termőréteg szakszerű letermelését, elkülönített kezelését és – lehetőség szerint – helyben vagy más megfelelő területen történő hasznosítását. A humuszréteg keveredését az altalajjal, valamint szennyezőanyagokkal való érintkezését meg kell akadályozni. A földmunkák tervezésénél törekedni kell a kitermelt föld helyben történő, műszakilag és környezetvédelmileg megfelelő felhasználására, ezáltal mérsékelve a kitermelt talaj elszállításával és az új töltőanyag behozatalával járó környezeti terhelést.

d) A kivitelezés során fokozott figyelmet kell fordítani a földtani közeg szennyezésének megelőzésére. A veszélyes anyagok, üzemanyagok, kenőanyagok és egyéb potenciálisan szennyező anyagok tárolását megfelelő műszaki védelemmel ellátott, szigetelt területen célszerű biztosítani. A munkagépek és szállítójárművek üzemeltetését úgy kell megszervezni, hogy az esetleges olaj- vagy üzemanyag-szennyezések kockázata minimális legyen, továbbá rendelkezésre kell állnia a haváriahelyzetek kezeléséhez szükséges eszközöknek.

e) Az üzemelés során a talajt és a földtani közeget potenciálisan terhelő technológiák esetében megfelelő műszaki védelmi rendszereket, tömör, szigetelt burkolatokat, kármentőket és ellenőrzött csapadékvíz-elvezetési megoldásokat szükséges alkalmazni. A technológiai és veszélyes anyagokkal kapcsolatos tevékenységeket úgy kell kialakítani, hogy normál üzemmenetben és havária esetén se következhessen be a szennyezőanyagok talajba vagy felszín alatti közegbe jutása.

4.7 Környezetbiztonsággal kapcsolatos javaslatok

a) Minden ipari és logisztikai projekthez **előzetes környezetbiztonsági adatlapot** kell készíteni. Az adatlap legalább a veszélyes anyagokat és maximális készleteket, a veszélyesüzemi státuszt, a tervezett technológiát, a tűz-, robbanási, toxikus, víz- és talajszennyezési eseménysorokat, a tűzivíz- és visszatartási kapacitást, a közműfüggőséget, a veszélyesáru-szállítást, a kármentesítési érintettséget, valamint a lakossági receptorok és a szomszédos veszélyes üzemek kapcsolatát tartalmazza. Javasoljuk, hogy hiányos vagy bizonytalan biztonsági dokumentáció esetén a projekt Völgy-előnyben ne legyen részesíthető.

b) **A térben koncentrálódó fejlesztéseket összevontan kell előszűrni.** Kazincbarcika–Berente, Sajóbábony, valamint a miskolci DAM–DIGÉP–HCM és vasúti térség esetében be kell mutatni a hatásövezeteket, a közös energia-, víz-, szennyvíz-, közlekedési és digitális rendszereket, továbbá a láncolatos kiesési forgatókönyveket. Javasoljuk, hogy új projekt csak akkor legyen támogatható, ha nem növeli elfogadhatatlan mértékben a dominóhatást és a lakossági kitettséget, továbbá a szükséges védelmi kapacitás az üzembe helyezés előtt rendelkezésre áll.

c) A barnamezős területek kijelölése nem tekinthető önmagában környezeti alkalmassági igazolásnak. A projekt előminősítéséhez be kell mutatni a korábbi területhasználatra és a hatósági nyilvántartásokra épülő, szükség szerint mintavétellel kiegészített előzetes állapotfeltárást; a talaj, a felszín alatti víz és a felhagyott ipari hulladék érintettségét; az azonosított szennyezés kezelésének vagy kármentesítésének feltételeit; továbbá az

épületszerkezetek veszélyesanyag-tartalmát, az alábányászottságot, a kármentesítési műtárgyakat és a monitoringpontokat. Igazolni kell a bontásból és tereprendezésből várható veszélyes és nem veszélyes hulladék elkülönített gyűjtésének, minősítésének, elszállításának és jogszerű kezelésének módját, ideértve a tervezett hasznosítást vagy átvevőt. A kivitelezési tervnek rögzítenie kell a rendkívüli szennyezettség észlelésekor követendő leállítási, mintavételi, elkülönítési és hatósági értesítési rendet. A projekt csak e feltételek tisztázása és a szükséges intézkedések igazolása mellett támogatható.

d) Minden projektnél igazolni kell a mértékadó üzemi és tűzivízigényt, a szennyezett tűzivíz és a havériás csapadék visszatartását, az ipari előkezelést, valamint a hálózat, az átemelők és a befogadó tényleges szabad kapacitását. Veszélyes anyag közcsatornába vagy felszíni vízbe nem vezethető. Külön kell vizsgálni az árvízi kimosódást, az aszály és az alacsony vízállás alatti befogadói korlátot, továbbá az energia- vagy vízellátás kiesése esetén szükséges biztonságos leállást.

e) Lakóterület közelében a veszélyes anyagok tárolásával, feldolgozásával vagy szállításával, illetve tűz-, robbanás- vagy haváriakockázattal járó projekt csak technológiaspecifikus kockázatértékelés, megfelelő védőtávolság és igazolt védelmi kapacitás mellett támogatható. Veszélyesáru-szállítás esetén a konkrét technológia ismeretében útvonal-, gyakoriság- és kockázatelemzést kell végezni. A részletes műszaki és biztonsági követelményeket a projektszintű engedélyezés során kell meghatározni.

f) A veszélyesáru-forgalom növekedését össze kell hangolni a közúti és vasúti infrastruktúra fejlesztésével. Fel kell tárni a szállítási mennyiséget, az útvonalakat, a rakodóhelyeket, a lakott települési szakaszokat és az érzékeny receptorokat, továbbá fenn kell tartani a beavatkozási útvonalakat. A közlekedési kapacitás és a baleseti felkészültség igazolása nélkül új veszélyesanyag-intenzív kapacitás nem támogatható.

g) A veszélyes áruk és hulladékok közúti és vasúti szállítását vagy rakodását érintő projekt előminősítésekor vizsgálni kell a kármentést, a szennyezett csapadékvíz elkülönített kezelését, a balesetkor kiömlő veszélyes anyagok és a szennyezett oltóvíz helyben kezelhetőségét, valamint a beavatkozási helyszínek megközelíthetőségét. A projekt csak e feltételek teljesíthetőségének igazolása mellett támogatható; a részletes műszaki követelményeket a projektszintű engedélyezés során kell meghatározni.

h) A K+F-, laboratóriumi és pilot projektek előminősítésében külön kell kezelni a kísérleti veszélyesanyag-készleteket, a próbaüzemi és rendellenes üzemállapotokat, az ideiglenes technológiai kapcsolatokat, a veszélyes hulladék- és szennyvízáramokat, valamint a léptéknövelés kockázatát. A kutatás-fejlesztési jelleg önmagában nem alapoz meg egyszerűsített környezetbiztonsági kezelést.

4.8 Hulladékgazdálkodással kapcsolatos javaslatok

a) A nettó zéró technológiákhoz, napenergia-technológiákhoz és kapcsolódó komponensgyártás speciális és veszélyes hulladékáramainak vizsgálata

A Völgybe tervezett fejlesztések esetében javasolt a várható speciális és veszélyes hulladékáramok mennyiségének, összetételének és kezelési igényének előzetes meghatározása. A vizsgálat térjen ki a hulladékok veszélyességi jellemzőire, valamint kezelésük, ideiglenes tárolásuk, szállításuk, hasznosításuk és ártalmatlanításuk feltételeire és kockázataira.

Az ideiglenes tárolás tekintetében különösen indokolt vizsgálni a hulladékok elkülönített tárolásának, tárolási körülményeinek, maximális tárolási idejének, valamint esetleges szivárgásból, kiömlésből vagy más haváriahelyzetből eredő környezeti kockázatait.

Külön figyelmet indokolt fordítani többek között a nehézfém-tartalmú iszapokra, vegyi hulladékokra, technológiai selejtekre, valamint az energiatároló-technológiák hulladékaira.

b) Anyag- és hulladékhasznosítási terv készítése

A jelentősebb beruházások előkészítése során javasolt anyag- és hulladékhasznosítási terv vagy ennek megfelelő tartalmú dokumentáció készítésének elvárása a beruházótól. Ennek be kell mutatnia a beruházás során keletkező jelentősebb anyag-, hulladék- és melléktermék-áramokat, azok várható mennyiségét és összetételét, valamint kezelésének és megelőzésének, újrahasználatának, újrafeldolgozásának és egyéb hasznosításának lehetőségeit.

A tervben különösen indokolt bemutatni:

- a hulladékok helyszíni (elsősorban projekten belüli) vagy más beruházásban történő felhasználását (többek között helyét és módját);
- a másodnyersanyagok és újrahasznált anyagok alkalmazhatóságát;
- az ipari szimbiózis lehetőségeit;
- a hasznosításhoz szükséges technológiai és logisztikai feltételeket;
- az egyes hulladékármokra vonatkozóan a szükséges és rendelkezésre álló hulladékkezelési, -hasznosítási és -ártalmatlanítási kapacitásokat, különös tekintettel a veszélyes hulladékok és az új ipari hulladékáramok fogadására rendelkezésre álló megfelelő kapacitásokat illetően.

Ahol az műszakilag és gazdaságilag megvalósítható, preferálandó a keletkező hulladékok minél nagyobb arányú anyagában történő hasznosítása, illetve az újrahasznosított, újrafelhasznált anyagok és melléktermékek alkalmazása.

c) Építési-bontási hulladékok hasznosításának megtervezése

A bontással járó beruházások esetében javasolt, hogy a beruházó a bontási és kivitelezési terv részeként mutassa be a bontásból keletkező anyagok elsősorban projekten belüli ismételt beépítésének, felhasználásának, másodsorban egyéb újrahasználati, újrafeldolgozási és anyaghasznosítási lehetőségeit. A dokumentációban indokolt meghatározni a hasznosítás helyét, módját és a hasznosítás igazolásának folyamatát.

Irányadó célként – amennyiben releváns és műszakilag megvalósítható – javasolt a kivitelezés során keletkező nem veszélyes építési és bontási hulladékok legalább 70 tömegszázalékának újrahasználatra történő előkészítése, újrafeldolgozása vagy egyéb anyaghasznosítása, a vonatkozó jogszabályi feltételek szerint.

Ezzel párhuzamosan preferálandó, hogy az újrahasznosított, újrafelhasznált anyagok és/vagy melléktermékek a kivitelezés során felhasznált anyagok legalább 30 tömegszázalékát érjék el, amennyiben ez az adott beruházás műszaki és gazdasági feltételei mellett megvalósítható.

Bontással nem járó építési beavatkozások esetében is javasolt az újrahasznosított, újrafelhasznált anyagok és melléktermékek alkalmazhatóságának vizsgálata, és ahol releváns és megvalósítható, legalább 30 tömegszázalékos preferált beépítési arány alkalmazása.

d) Ipari szimbiózis kialakításának fokozott támogatása a Völgy Menedzsment részéről

A Völgy fejlesztése során javasolt a nagyobb térségi pilléreken, illetve az egyes ipari parkok között keletkező anyag- és energiaáramok feltérképezése, valamint a technológiákon/vállalkozásokon átívelően hasznosítható melléktermékek és hulladékok azonosítása. A vizsgálat terjedjen ki különösen a hulladékként megjelenő anyag- és energiaáramok hasznosításának lehetőségeire.

A Völgy Menedzsment szerepvállalásával célszerű olyan együttműködési és információs rendszert kialakítani, amely elősegíti, hogy az egyik vállalkozásnál keletkező melléktermék vagy hulladék – a jogszabályi feltételek teljesülése esetén – egy másik vállalkozás számára alap- vagy másodnyersanyagként, illetve energiaforrásként hasznosulhasson.

Az ipari szimbiotikus együttműködések csökkenthetik a hulladékkezelési és nyersanyagbeszerzési költségeket, mérsékelhetik a primer nyersanyagok felhasználását és a hulladékártalmatlanítási igényt, valamint gazdasági és környezeti előnyöket teremthetnek, nem mellékesen pedig előrelépést jelentenek a körforgásos gazdaság irányába.

4.9 Szennyvízkezeléssel kapcsolatos javaslatok

a) A várható szennyvíz- és csapadékvíz-terhelés előzetes meghatározása

A jelentősebb beruházások előkészítése során javasolt a várható kommunális és ipari szennyvízmennyiség, valamint a szennyezett csapadékvíz mennyiségének és minőségének előzetes meghatározása. Ipari beruházásoknál a vizsgálatnak ki kell térnie a technológiából származó szennyvíz várható szennyezőanyagaira és azok mennyiségére is. Emellett a helyi műszaki és gazdasági adottságok, valamint a befogadó terhelhetőségének figyelembevétele szükséges.

A fejlesztések tervezése során javasolt törekedni a víztakarékos technológiák, a vízvisszaforgatás és – ahol műszakilag és gazdaságilag megvalósítható – a tisztított szennyvíz újrahasznosításának alkalmazására.

b) Szennyvízelvezetési és -tisztítási kapacitások felmérése

Az egyes beruházások előkészítése során szükséges a fejlesztési területekhez kapcsolódó teljes szennyvízelvezető rendszer – így az érintett csatornahálózat, a gerincvezeték(ek), ismert kritikus szakaszok és egyéb műtárgyak –, továbbá a szennyvíztisztító telep és a befogadó vizsgálata. A vizsgálatnak ki kell terjednie a szennyvízelvezető rendszer, szennyvíztisztító telep műszaki állapotára, kapacitására és üzembiztonságára, valamint annak lakossági szennyvízelvezetési szolgáltatásra gyakorolt hatására, továbbá a befogadó vízminőségére egyaránt. A befogadó többletterhelésre való alkalmasságát is fel kell mérni (terhelhetőség). A beruházások tervezése során szükséges a szennyvízelvezető rendszer, a szennyvíztisztító telep megfelelő kapacitásának, valamint a befogadó többletterhelésre való alkalmasságának igazolása.

Kumulatív hatás szempontjából vizsgálni szükséges az időben átfedő beruházások infrastruktúrára gyakorolt szennyvíz- és csapadékvíz-terhelését, valamint a befogadóra gyakorolt hatást egyaránt.

c) A befogadó felszíni vizek terhelhetőségének és vízminőségi állapotának figyelembevétele

A jelentősebb szennyvízkibocsátással járó fejlesztések esetében javasolt a befogadó felszíni víztest aktuális állapotának, terheltségének, és további terhelhetőségének, valamint a tervezett kibocsátás várható hatásának együttes értékelése.

d) Csapadékvíz-gazdálkodás és vízvisszatartás

A zöldmezős, barnamezős és infrastruktúra-fejlesztések tervezése során javasolt a csapadékvíz helyben tartására, késleltetett elvezetésére és – ahol lehetséges – hasznosítására épülő megoldások alkalmazása.

A burkolt és beépített felületek növekedésével járó fejlesztéseknél szükséges vizsgálni a keletkező többlet csapadékvíz mennyiségét, az elvezető rendszerek kapacitását és a befogadó terhelhetőségét. Új beépítés esetén előnyben részesítendők a vízvisszatartást és beszivárogtatást (pl vízáteresztő burkolatok), záportározást, valamint a csapadékvíz helybeni hasznosítását lehetővé tevő természetközeli és műszaki megoldások.

e) Haváriavédelem

Különösen az ipari technológiák esetében fontos a szennyvíz és veszélyes anyagok elkülönített, ellenőrzött kezelése és a megfelelő havária-védelem. Ennek érdekében meg kell tervezni az üzemelés során a szennyvízelvezető rendszerek, ipari szennyvíztárolók és -kezelő létesítmények meghibásodása, szivárgása esetén szükséges intézkedéseket, valamint a veszélyes vagy szennyező anyagok háváriahelyzeti kezelését.

4.10 Tájvédelmi javaslatok

a) Javasolt biztosítani a barnamezős és már beépített helyszínek igazolt elsőbbségét; zöldmezős terület csak alternatívavizsgálat és a szükséges területigény igazolása után legyen igénybe vehető.
b) Javasolt a Sajó és Hernád menti beépítetlen folyóparti, ártéri és ökológiai folyosó sávok, valamint a patakpartok, fasorok, mezsgyék és települések közötti zöldkapcsolatok megőrzése és lehetőség szerinti erősítése.
c) Javasolt tájképi és településképi vizsgálat készítése a magas, nagy tömegű, nagy kiterjedésű vagy érzékeny látványkapcsolatot érintő létesítményekhez, a kumulatív hatások figyelembevételével.
d) Javasolt az épülettömegek tagolása, visszafogott és tükröződést mérséklő anyag- és színhasználat, továbbá többszintes, lehetőleg őshonos fajokból álló növényzeti takarás.
e) Javasolt teljesen árnyékolt, horizont fölé nem sugárzó, lefelé irányított és alacsony szerelési magasságú lámpatestek alkalmazása; a fényáramnak a ténylegesen megvilágítandó felületre korlátozása.

f) Javasolt legfeljebb 3000 K, természeti és sötét ökológiai folyosók közelében lehetőség szerint 2200 K vagy alacsonyabb korrelált színhőmérsékletű, csekély kékfény-részarányú fényforrások előnyben részesítése.
g) Javasolt a világítás időbeli korlátozása, éjszakai visszaszabályozása, zónánkénti kapcsolhatósága, valamint mozgás- vagy jelenlétérzékelős vezérlése; az indokolatlan dísz-, homlokzat- és reklámvilágítás, illetve villogó fények kerülése.
h) Javasolt sötét védősávok fenntartása a Sajó és Hernád mentén, a patakvölgyek, erdőszegélyek, fasorok, mezsgyék, településközi zöldkapcsolatok, valamint lakó- és üdülőterületek irányában.
i) A napelemparkok helyszíni kiválasztása során a B.A.Z. Vármegyei Területrendezési Tervben meghatározott tájképvédelmi övezet területi érintettségét kerülni kell.
j) A napelemek elsődleges elhelyezése tetőkön, parkolók felett, burkolt vagy degradált ipari területeken javasolt; a tájképi szempontból érzékeny domboldalak, természetközeli gyepek és vízparti sávok kerülendők.
k) Javasolt a vonalas infrastruktúra nyomvonalának meglévő folyosókhoz igazítása, az ökológiai és táji átjárhatóság biztosítása, valamint a töltések, bevágások, műtárgyak és zajvédelmi elemek tájba illesztése.
l) Javasolt a kivitelezés során érintett területek ütemezett helyreállítása, az ideiglenes területfoglalás megszüntetése, a termőréteg megőrzése és a tájkarakterhez illeszkedő növényzet helyreállítása.
m) Javasolt az egyedi tájértékek - különösen a természeti jellegűek - közvetlen sérülésének vagy tájképi zavaró hatásának elkerülése.

4.11 Épített környezet védelmével kapcsolatos javaslatok

a) Javasolt a barnamezős helyszínek elsőbbsége mellett minden fejlesztési területen épület-, műszakiállapot- és örökségi értékleltár készítése, az adaptív újrahasznosítás lehetőségének igazolt vizsgálatával.
b) Javasolt a fejlesztési helyszínek teljes körű és aktuális helyrajziszám-alapú lehatárolása, különösen a jelenleg összevont területként jelölt helyszínek, a Csemetekert és a miskolci DAM bekötő vágány esetében.
c) Javasolt a Gömöri pályaudvar műemlék épületének teljes fizikai megóvása, továbbá a DIGÉP és a DAM helyi védett ipari épületeinek elsődleges elkerülése és karakteradó külső elemeik megőrzése.
d) Javasolt a bontási, mélyépítési és rezgéssel járó munkák előtt az érintett és szomszédos épületek állapotfelvétele, az alábányászottság, az ismeretlen közművek és a veszélyes építőanyagok feltárása.
e) Javasolt a történeti településszerkezet, telekosztás, utcaképi ritmus, templomtornyok és más karakteradó építmények látványkapcsolatainak megőrzése – amennyiben új helyszínek is bevonásra kerülnek.
f) Javasolt az új ipari és gazdasági épületek magasságának, tömegének, homlokzati kialakításának, reklámfelületeinek és világításának a települési karakterhez igazítása, a kumulatív hatások figyelembevételével.
g) Javasolt a lakó- és ipari területek között megfelelő szélességű, többszintes növényzettel kialakított vizuális és környezet-egészségügyi puffer, továbbá biztonságos gyalogos és kerékpáros kapcsolatok biztosítása.

h) Javasolt a közlekedési fejlesztések során a településrészek közötti kapcsolatok, az intézmények elérhetősége és a közterületek használhatósága megőrzésének vagy javításának igazolása.
i) Javasolt a települési önkormányzatok, főépítészek, örökségvédelmi és régészeti szakemberek, valamint a helyi közösségek korai bevonása a helyszínválasztásba és az építészeti koncepció kialakításába.
j) A nevesített fejlesztési területek régészeti vizsgálata alapján az Innovinia - Sajópetri területén és a Déli potenciális fejlesztési zóna tervezett területén való régészeti lelőhelyek pontos kiterjedése jelenleg nem ismert, ezért a vizsgált területen a régészeti örökség védelme érdekében teljes körű régészeti feltárás hiányában a földmunkákkal járó munkavégzés nem javasolt.
k) A régészeti örökség általános kezelésére vonatkozó preventív eszközei közül már a tervezés fázisában célszerű figyelembe venni a kulturális örökség védelméről szóló 2001. évi LXIV. törvény alábbi pontjait:
    - 9. § A régészeti lelőhelyek területét – a fenntartható használat elvének figyelembevételével – csak olyan mértékben lehet igénybe venni, hogy a lelőhelyek állománya ne csökkenjen, illetve eredeti összefüggéseik jelentősen ne károsodjanak.
    - 10. § (1) A régészeti emlékeket és leleteket lehetőleg eredeti lelőhelyükön, eredeti állapotukban, eredeti összefüggéseikben kell megőrizni. (2) A régészeti lelőhelyek védelmére irányuló intézkedéseknek elsősorban megelőző, szükség esetén mentő jellegűeknek kell lenniük.
    - 13. § (1) A miniszteri rendeletben védetté nyilvánított régészeti lelőhelyen – a megelőző feltárás kivételével – nem lehet olyan tevékenységet folytatni, amely a lelőhelynek akár részleges állapotromlását eredményezheti. A miniszteri rendeletben védetté nyilvánított lelőhelyen folytatható – részleges állapotromlást nem eredményező – tevékenységekről az e törvény felhatalmazása alapján kiadott kormányrendelet rendelkezik.
    - 19. § (1) A földmunkával járó beavatkozásokkal, fejlesztésekkel, beruházásokkal, beleértve az ásványi vagyon kitermelését is (a továbbiakban együtt: beruházások), a régészeti lelőhelyeket jogszabályban meghatározott esetekben és módon elkerüléssel, bennhagyással vagy elfedéssel meg kell őrizni.
l) Tekintettel arra, hogy a jövőbeni projektszintű beavatkozások egyelőre nem konkretizálhatók, ezért az építészeti örökség megóvása és felkutatása érdekében az általános szempontú iránymutatásként a magyar építészetről szóló 2023. C. törvény tartalmát kell figyelembe venni
m) A műemlékvédelemmel kapcsolatos szabályokról szóló 449/2025. (XII. 29.) Kormányrendelet hatályos előírásai közül kiemelten figyelembe kell venni az alábbit:
    - 27. § (1) A műemléki területet érintő, jogszabályban meghatározott beavatkozást a védett érték településképi, illetve tájképi megjelenésének és érvényesülésének kell alárendelni, amelynek során a jellegzetes történeti építészeti formai megoldások, a hagyományos műszaki megoldások és építőanyagok használatát előnyben kell részesíteni. (5) Műemléki környezetben az építési tevékenység végzése során a műemléki érték feltárulása, érvényesülése és méltó megjelenése érdekében kell a műemlékvédelmi követelményeket érvényesíteni.

4.12 Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodással kapcsolatos javaslatok

a) Javasoljuk klímaalkalmazkodási vizsgálat (akár komplett éghajlatváltozási rezilienciavizsgálat[73] részeként) készítésének elvárását a Völgybe települő új, vagy felújításra, korszerűsítésre kerülő létesítmények vonatkozásában.

b) A tervezési és kivitelezési folyamatok során kiemelten javasolt a klímaadaptív vízgazdálkodási megoldások alkalmazása, amelyek mérsékelhetik a területfoglalás és a burkolt felületek kialakításának kedvezőtlen hatásait. Ennek keretében célszerű lehet a csapadékvíz helyben tartását és hasznosítását elősegítő megoldások alkalmazása, így különösen a vízáteresztő burkolatok kialakítása, a zöldfelületek megőrzése és növelése, valamint csapadékvíz-visszatartó és beszivárogtató rendszerek létesítése. Fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű zöldfelület biztosítása, az árnyékolás növelése, a burkolt felületek lehetőség szerinti mérséklése, valamint olyan csapadékvíz-gazdálkodási és mikroklíma-javító megoldások alkalmazása, amelyek csökkentik az éghajlatváltozás által felerősített egészségügyi kockázatokat.

4.13 Éghajlatváltozás mérséklésével kapcsolatos javaslatok

a) Javasoljuk, hogy a Völgybe települő, nettó zéró technológiákat gyártó üzemekkel szemben is legyen elvárás a fosszilis energiahordozókkal szemben a megújuló energia minél nagyobb arányú használata. A klímasemlegességre való törekvés alátámasztása érdekében megfontolható klímasemlegességi vizsgálat (akár komplett éghajlatváltozási rezilienciavizsgálat[74] részeként) készítésének az elvárása is.

b) A CO_2-leválasztásával és tárolásával (tárolás céljából történő szállításával) szemben előnyben javasolt részesíteni a leválasztott CO_2 saját vagy más Völgybeli üzemben történő felhasználását. Erre egy esetleges CCU/CCS koncepció kidolgozásakor is figyelemmel kell lenni.

[73] Lásd Útmutató az infrastrukturális projektek éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatának elvégzéséhez 2021-2027

[74] Lásd Útmutató az infrastrukturális projektek éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatának elvégzéséhez 2021-2027

5 Más tervekre, illetve programokra vonatkozó javaslatok

a) Javasolt a Völgy települései vonatkozásában a helyi környezetvédelmi programokban és egyéb, környezeti vonatkozású stratégiai dokumentumokban, településrendezési eszközökben nem csak figyelembe venni a Völgy létét, hanem akár a helyi környezeti sajátosságokra, problémákra és szükségletekre szabott feltételeket (mint például bizonyos kibocsátásokkal vagy nagy természeti erőforrás-igénybevétellel járó tevékenységek megjelenésének kizárása) is meghatározni a Völgyhöz kapcsolódóan.

b) Tekintettel arra, hogy több település esetében forráshiány miatt nem készültek még el olyan – részben kötelező – stratégiai dokumentumok, amelyek a feltételek meghatározására alkalmasak lennének, javasolt ehhez támogatást biztosítani – pl. EU-s vagy állami pályázati források formájában.

c) A Völgy településeinek helyi környezetvédelmi programjaiban, településrendezési eszközeiben, klíma- és katasztrófavédelmi dokumentumaiban indokolt megjeleníteni a BSNZAV fejlesztéseit, a veszélyes üzemek és veszélyesáru-útvonalak térbeli kapcsolatát, a kármentesítési korlátozásokat, a lakossági receptorokat, valamint a szükséges védőtávolságokat és beavatkozási feltételeket. Új projekt vagy jelentős technológiaváltás esetén ellenőrizni kell a külső védelmi terv, a települési veszélyelhárítási terv, a vízkárelhárítási és közmű-fejlesztési tervek aktualitását és összhangját.

d) A készülő Településtervekben, helyi építési szabályokat lefektető dokumentumban szükséges figyelembe venni a Völgytervben megfogalmazott fejlesztési területeket és szükség szerint módosítani a helyi terveket. Amennyiben a Településtervben/településrendezési tervben önálló tájképvédelmi munkarész található, a Völgyterv illeszkedését biztosítani kell.

e) A Településképi Arculati Kézikönyv (TAK) és a Völgyterv illeszkedését vizsgálni szükséges a fejlesztésekkel érintett települések esetében.

f) A környezeti hatások szempontjából is kiemelt fontosságú, hogy a tervek szerint 2026–ban a megvalósíthatósági tanulmánnyal induló Tiszaújváros–Miskolc–Kazincbarcika tram-train (vasút-villamos) előkészítése és a Gömöri pályaudvar és a Sajószentpéteri rendezőpályaudvar Völgytervben szereplő fejlesztéseinek előkészítése össze legyen hangolva, tekintettel arra, hogy a vonal kazincbarcikai ága részben ugyanazt a vasúti korridort és szolgálati helyeket érinti, amelyeken utóbbi fejlesztések alapulnak. A tram-train megvalósíthatósági tanulmányban tárgyalni szükséges a teherforgalmi logisztikai rekonstrukciót, az azzal történő kapcsolódást is.

6 Monitoring javaslatok

A Völgyterv hét indikátort fogalmaz meg, melyek egytől-egyig környezeti relevanciával is bírnak és alkalmasak a Völgyterv által a környezetvédelem terén tett vállalások, illetve a Völgyterv egyes releváns pillérei tartalmának nyomon követésére. Az SKV monitoring javaslatai ezzel szemben egy sokkal széleskörűbb nyomonkövetést, az egyes környezeti elemek és rendszerek állapotának figyelemmel kísérését teszik lehetővé.

Az alább javasolt monitoringrendszer alapvetően a Völgy által elért – legalább részben a Völgy létének köszönhető - környezeti, környezeti-fenntarthatósági eredmények összegyűjtésére, utánkövetésére és bemutatására, és az érintettek (érintett települések, lakosság) tájékoztatására szolgál. A fejlesztéseket megelőzően az alapállapot felmérése, az indikátorok kiindulási értékének rögzítése nem csak a fejlesztések eredményeinek értékelését, hanem a későbbi vitás helyzetek elkerülését is segítheti.

A tájékoztatáson túlmenően a nem várt, illetve nem kívánatos tendenciák, például adott esetben két egymást követő évben fennálló, a Völgy törekvéseivel ellentétes irányú változás már beavatkozásra is adhat okot. A következmények tekintetében néhány fontos sajátosságot azonban mindenképpen szükséges figyelembe venni.

A monitoringrendszer a BSNZAV-hoz kapcsolódik, az indikátorok gyűjtésének felelőse jellemzően a Völgy Menedzsmentiroda, mely nem rendelkezik hatósági jogkörökkel, így sem szankcionálni, sem -a saját hatáskörén belül rendezhető eseteken túlmenően - intézkedéseket elrendelni nincs jogosultsága. Másfelől az indikátorok jellemzően vagy az üzemeltetők, projektgazdák saját adatszolgáltatásán alapulnak, vagy pedig nagyobb területet lefedő, több létesítmény működési területét érintő és/vagy több, akár különféle jellegű kibocsátás, terhelés által befolyásolt adatokra vezethetők vissza, azaz inkább területi tendenciák, mintsem egyes konkrét üzemek működésével kapcsolatos anomáliák kiszűrésére lehetnek alkalmasak. Harmadrészt, bizonyos adatok egyes, a környezet védelméért felelős szervektől, illetve publikus adatbázisokból származnak, így jelentősebb, akár több éves időeltolódással válnak hozzáférhetővé.

Amennyiben az adatellenőrzés megerősíti a kedvezőtlennek tekintett jelenségeket, folyamatokat, akkor a Völgy Menedzsmentiroda szükség szerint szakértőt tud bevonni az okok feltárása érdekében és/vagy egyeztetést tud kezdeményezni az érintettekkel, illetve a környezet védelméért felelős releváns szervekkel. Ha pedig a nettó zéró technológiákkal, ipari tevékenységekkel szemben támasztott elvárások, illetve konkrétan a BSNZAV-hoz való csatlakozás feltételeinek megsértését tapasztalja, akkor a későbbiekben kidolgozandó szervezeti és működési szabályzata szerint tud majd eljárni. Haváriaesemények, illetve a vonatkozó jogszabályokban előírtak megszegése, környezeti károkozás gyanúja esetén pedig az illetékes hatóság felé haladéktalan jelzési kötelezettsége van, a további lépések megtétele már hatósági jogkör.”

A környezetbiztonsági indikátoroknál az éves trendvizsgálat mellett eseményalapú értékelést is alkalmazni kell. Nem szükséges két egymást követő év adatait megvárni, ha havária vagy veszélyesanyag-kibocsátás történik; új veszélyes anyag jelenik meg vagy a készlet a veszélyesüzemi besorolást érintően változik; új hatás azonosítható; a biztonsági dokumentáció nem aktuális; a méretezett tűzivíz- vagy szennyezett tűzivíz-visszatartási kapacitás nem biztosított; veszélyes anyag közcsatornába, felszíni vagy felszín alatti vízbe juthat; kármentesítési műtárgy vagy monitoringpont

veszélybe kerül; továbbá új veszélyesáru-útvonal, rakodóhely vagy ismétlődő szállítási esemény jelenik meg.

A környezetbiztonsági monitoring során legalább az alábbiakat kell évente, illetve lényeges változáskor összesíteni:

- a veszélyesüzemi státusz, a veszélyesanyag-készlet és a biztonsági dokumentáció változása;
- a dominóhatással érintett projektek és infrastruktúra-kapcsolatok;
- a haváriák, üzemzavarok és veszélyesanyag-kibocsátások száma, jellege és környezeti következménye;
- a tűzivízellátás és a szennyezett tűzivíz-visszatartás megfelelősége;
- a veszélyesáru-szállítás útvonalának, mennyiségének és rakodási feltételeinek változása;
- a kármentesítési és környezeti monitoringkötelezettségek teljesítése;
- a külső védelmi és települési veszélyelhárítási tervek aktualitása.

Beavatkozási küszöbnek az indikátortól függően a határidő vagy adatszolgáltatás elmulasztása, a biztonsági dokumentáció hiánya, a műszaki vagy visszatartási kapacitás elégtelensége, a hatásövezet vagy dominókapcsolat kedvezőtlen változása, valamint a telephelyen kívüli környezeti hatással járó esemény minősül. Az indikátor mellett minden esetben fel kell tüntetni az adatállapot időpontját és a jelzés alapján szükséges következő lépést.

35. táblázat: Javasolt indikátorok

Indikátor	Magyarázat/Meghatározás rendszeressége	Adatforrás	Felelős	Beavatkozási küszöb
Ipari vízfelhasználás	Éves vízfogyasztás és fajlagos vízigény technológiánként	Vízszolgáltató, vállalati monitoring	Vállalat / Völgy Menedzsment	Fajlagos vízigény tartós növekedése
Ipari szennyvízterhelés	Mennyiség és releváns szennyezőanyagok éves/negyedéves követése	Üzemi monitoring, OKIR, VIZIG	Üzemeltető / hatóság	Határérték-túllépés vagy növekvő terhelési trend
Befogadó vízminősége	Releváns vízminőségi paraméterek rendszeres vizsgálata	OVF/VIZIG, VGT	VIZIG	Romló trend vagy célérték/határérték túllépése
Csapadékvíz-lefolyás	Jelentős fejlesztési területeken lefolyás és visszatartás éves értékelése	Üzemeltető, önkormányzat	Üzemeltető / önkormányzat	Rendszeres elöntés vagy befogadói kapacitás túlterhelése
Víziközmű-kapacitás	Ipari víz- és szennyvízkapacitás kihasználtsága éves értékeléssel	Víziközmű-szolgáltató	Víziközmű-szolgáltató / Völgy Menedzsment	Kapacitástartalék kritikus szintre csökkenése
Geotermikus vízhasználat	Kitermelés, visszasajtolás és vízszint/nyomásszint követése	Üzemeltető, VIZIG	Üzemeltető / VIZIG	Engedélyezett vízmennyiség túllépése vagy kedvezőtlen trend
Kumulatív vízterhelés	A Völgy fő víztesteire jutó ipari és települési terhelések éves összesítése	OKIR, VIZIG, vállalati adatok	Völgy Menedzsment	A víztest terhelhetőségének megközelítése / állapotromlás
Felszín alatti vízszint	Megfigyelőkutakban havi vagy folyamatos mérés	OVF/VIZIG, üzemi monitoring	VIZIG / üzemeltető	Tartós, referenciaállapothoz képest jelentős süllyedés

Indikátor	Magyarázat/Meghatározás rendszeressége	Adatforrás	Felelős	Beavatkozási küszöb
Vízkivétel	Kitermelt vízmennyiség folyamatos mérése, éves összesítés	Vízmérők, vízhasználati adatok	Vízhasználó / üzemeltető	Engedélyezett mennyiség túllépése vagy kedvezőtlen vízmérleg
Geotermikus vízmérleg	Kitermelés, visszasajtolás, nyomásszint és hőmérséklet folyamatos/negyedéves értékelése	Üzemeltető, VIZIG	Üzemeltető / VIZIG	Tartós nyomásszint-csökkenés vagy engedélyezett vízmérleg felborulása
Nitrát	Negyedéves, kockázatos területen gyakoribb vizsgálat	VIZIG, akkreditált labor	VIZIG / üzemeltető	Határérték túllépése vagy növekvő trend
Releváns ipari szennyezők	Területspecifikus féléves/éves vizsgálat, kármentesítés alatt sűrítve	Monitoringkutak, akkreditált labor	Területgazda / hatóság	Határérték túllépése vagy terjedő szennyezési trend
Történeti szennyezések	Kármentesített barnamezős területeken célzott monitoring	Kármentesítési monitoring, VIZIG	Területgazda / hatóság	Szennyezőanyag-koncentráció növekedése vagy terjedése
Beszivárgási viszonyok	Területhasználat és csapadékvíz-kezelés éves értékelése	GIS, önkormányzat, üzemeltető	Völgy Menedzsmenti / önkormányzat	Jelentős beszivárgási területvesztés
Felszín alatti víz kémiai állapota	Víztest-specifikus éves trendértékelés	VGT, VIZIG, OKIR	VIZIG	A víztest kémiai állapotának romlása
Felszín alatti víz és felszíni víz kapcsolata	Kritikus területeken vízszint- és vízminőségi adatok összevetése	VIZIG, monitoringkutak	VIZIG	Szennyezett felszín alatti víz felszíni befogadó felé történő terjedése
Kumulatív vízkivétel	Az azonos víztestre ható vízkivételek éves összesítése	Vízügyi nyilvántartások, vállalati adatok	Völgy Menedzsment / VIZIG	A víztest fenntartható hasznosíthatóságának veszélyeztetése
A Völgyben termelt megújuló energia	(MWh) éves	Üzemeltetőktől beszerzett adatok összesítése	Völgy Menedzsmentiroda	Megtermelt energia indokolatlan, 20%-ot meghaladó csökkenése
A Völgyben felhasznált energia	(MJ) éves	Üzemeltetőktől beszerzett adatok összesítése	Völgy Menedzsmentiroda	Indokolatlan, 20%-ot meghaladó mértékű csökkenés vagy növekedés
A Völgyben felhasznált megújuló energia	(MJ) éves	Üzemeltetőktől beszerzett adatok összesítése	Völgy Menedzsmentiroda	Felhasznált megújuló energia indokolatlan, 10%-ot meghaladócsökkenése
Fosszilis energia felhasználás növekedése	(MJ) éves	Üzemeltetőktől beszerzett adatok összesítése	Völgy Menedzsmentiroda	Fosszilis energia felhasználás indokolatlan, 10%-ot elérő növekedése
Ipari elektrifikáció mértéke	(%) éves	Üzemeltetőktől beszerzett adatok összesítése	Völgy Menedzsmentiroda	-
Kiépült energiatárolási kapacitás	(MW) éves	Projektgazdáktól beszerzett adatok összesítése	Völgy Menedzsmentiroda	-
A Völgy ETS-létesítményeinek éves hitelesített CO_2 kibocsátása	(t/év) éves	Üzemeltetők	Völgy Menedzsmentiroda	Kibocsátás indokolatlan, 10%-ot elérő növekedése

Indikátor	Magyarázat/Meghatározás rendszeressége	Adatforrás	Felelős	Beavatkozási küszöb
Levegőminőség - kiemelten érintett útszakaszok és vasútvonalak mentén, illetve kiemelt iparterületek környezetében (legalább PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2 és adott üzem jellemző légszennyező anyagai)	éves	forgalmi adatokból számítás/OLM adatai/levegőminőség mérési eredmények	Völgy Menedzsmentiroda	10%-ot elérő koncentrációnöveked és adott légszennyező anyag esetén, vagy 2 egymást követő évben romló tendencia, vagy illetve megalapozott lakossági panasz, és/vagy határérték túllépés esetén
Zajterhelés – kiemelten érintett útszakaszok és vasútvonalak mentén, illetve kiemelt iparterületek környezetében	éves	szolgáltatott (forgalmi, zajkibocsátási) adatokból számítás/modellezés és/vagy zajmérési eredmények	Völgy Menedzsmentiroda	3 dB-t elérő terhelésnövekedés, illetve megalapozott lakossági panasz, illetve határérték túllépés esetén
Veszélyesüzemi státusz, veszélyesanyag-készlet és biztonsági dokumentáció változása	Évente és minden lényeges változás előtt	Hatósági nyilvántartás és döntés; üzemeltetői anyagleltár; biztonsági dokumentáció	Projektgazda vagy üzemeltető; Völgy Menedzsmentiroda	Új vagy módosult veszélyesüzemi besorolás; új veszélyes anyag; küszöbértéket érintő készletváltozás; hiányzó vagy nem aktuális biztonsági dokumentáció
Dominóhatással és lakossági kitettséggel érintett fejlesztések	Projekt-előszűréskor és hatásövezet-változáskor	Biztonsági dokumentáció; hatásövezeti, települési, intézményi és infrastruktúra-téradatok	Projektgazda; érintett üzemeltetők; Völgy Menedzsmentiroda	Új vagy bővülő átfedő hatásövezet; közös kritikus infrastruktúra; lakóterület vagy érzékeny intézmény új érintettsége; biztonságos leállást veszélyeztető függőség
Haváriák, üzemzavarok és veszélyesanyag-kibocsátással járó események	Eseményenként, éves összesítéssel	Üzemeltetői eseményjelentés; hatósági vizsgálat és nyilvántartás	Üzemeltető; Völgy Menedzsmentiroda	Telephelyen kívüli hatás; veszélyes anyag környezetbe jutása; dominóhatás; ismétlődő, azonos okú esemény
Tűzivízellátás és szennyezett tűzivíz-visszatartás megfelelősége	Engedélyezéskor, lényeges változáskor és éves státuszellenőrzéssel	Jóváhagyott műszaki terv; vízjogi, tűzvédelmi és környezetvédelmi dokumentáció; üzemeltetői felülvizsgálat	Projektgazda vagy üzemeltető	A méretezett igénynél kisebb rendelkezésre álló tűzivíz- vagy visszatartási kapacitás; szennyezett víz közcsatornába, felszíni vagy felszín alatti vízbe jutásának lehetősége

Indikátor	Magyarázat/Meghatározás rendszeressége	Adatforrás	Felelős	Beavatkozási küszöb
Veszélyesáru-szállítás és rakodás változása	Évente és új projekt vagy útvonal kijelölésekor	Projektgazdai és üzemeltetői adatok; közúti, vasúti és rakodási nyilvántartások; baleseti adatok	Projektgazda; fuvarozási vagy infrastruktúra-üzemeltető; Völgy Menedzsmentiroda	Új útvonal vagy rakodóhely; lakott vagy érzékeny terület érintettségének növekedése; ismétlődő baleset; nem biztosított beavatkozási megközelítés
Kármentesítési és környezeti monitoringkötelezettségek teljesítése	A hatósági döntés szerinti gyakorisággal, legalább éves státuszösszesítéssel	Hatósági döntés; monitoringjelentés; kármentesítési és üzemeltetői adatszolgáltatás	Kötelezett vagy területhasználó; Völgy Menedzsmentiroda	Határidő- vagy adatszolgáltatási mulasztás; határérték-túllépés vagy romló tendencia; monitoringpont, kármentesítési műtárgy vagy terjedést gátló rendszer veszélyeztetése
Külső védelmi és települési veszélyelhárítási tervek megfelelősége	Évente ellenőrzött státusz; új projekt, hatásövezet-változás vagy gyakorlat után	Katasztrófavédelmi és önkormányzati dokumentáció; gyakorlatok értékelése	Hatáskörrel rendelkező hatóság és érintett önkormányzat; Völgy Menedzsmentiroda	Az új vagy módosult veszélyeztetettség nem jelenik meg a tervben; a riasztási, elzárkózási, menekítési vagy beavatkozási feltételek hiányosak; a gyakorlat intézkedést igénylő hiányosságot tár fel

Indikátor	Magyarázat/Meghatározás rendszeressége	Adatforrás	Felelős	Beavatkozási küszöb
A biodiverzitás és az élőhelyek ökológiai állapotváltozásának indikátorokon alapuló monitorozása az egyes fejlesztési területek hatásterületein belül. **Javasolt indikátorok:** **Zuzmók** **Pollinátorok** **Vízi makrogerinctelenek** **Madárközösségek** **Inváziós fajok** **Élőhelyfoltok kiterjedése és természetességi állapota**	Alapállapotfelvétel a beruházások előtti időszakban Indikátorok: Zuzmó indikátor fajok gyakoriság/borítottsági érték: 3-5 éves ciklusban Pollinátorok (fajösszetétel és gyakoriság): 2 évente 6 mintavétellel nappali lepke és vadméh taxonok Vízi makrogerinctelenek: 2 évente 3 mintavétel/év gyakoriság Madárközösségek: 2 évente költési időszakban 2-3 mintavételi gyakoriság Inváziós fajok: 2 évente évente két alkalommal Élőhelyfoltok kiterjedése és ökol. állapota: 3-5 évente	Állandó mintavételi helyszíneken, maghatározott protokoll szerint Zuzmó fajok kontroll terület és mintavételi területek kijelölése 1-2 kontroll területen és a beruházás hatásterületén belül kijelölt állandó mintavételi területeken 1 km-es transzektmenti 15 perces felmérés Kontroll terület és állandó mintavételi területek kijelölése. Vízkeret Irányelv szerinti protokoll használata Kontroll terület és állandó mintavételi területek kijelölése. MMM protokoll alapján Kontroll terület és állandó mintavételi területek kijelölése. Állandó mintavételi területek kijelölése	Hatáskörrel rendelkező hatóság Területileg illetékes nemzeti park Igazgatóság Völgy Menedzsmentiroda	Egyértelmű negatív irányú tendencia esetén 5 éves időperiódusban gyakoriság/borítottságban bekövetkező negatív tendencia esetén Fajgazdagság, abundancia, trendelemzés. Amennyiben 2-3 év után is folyamatosan csökkenő értékek jelentkeznek 2-3 éven belüli negatív irány abundancia, diverzitás csökkenés esetén Jelenlét/hiány értékek vizsgálata alapján, ha egyértelmű csökkenő fajdiverzitás következik be 2-3 éven belül. Fajok terjedésének intenzitása, borítottsági érték intenzív növekedése esetén. Természetességi állapot csökkenése 2-5 éven belül (karakterfajok eltűnése, inváziós fajok megjelenése, szerkezetváltozás stb.)

Indikátor	Magyarázat/Meghatározás rendszeressége	Adatforrás	Felelős	Beavatkozási küszöb
Barnamezős fejlesztések aránya	Az adott évben engedélyezett/megkezdett gazdasági fejlesztések területéből a korábban beépített vagy alulhasznosított terület aránya (%); éves.	Projektadatlapok, építési engedélyek, településrendezési tervek, ortofotó/GIS.	Völgy Menedzsmentiroda; érintett önkormányzatok.	Célérték: legalább 80%. Beavatkozás, ha 70% alá csökken, vagy zöldmezős projekt barnamezős alternatíva igazolt vizsgálata nélkül kap támogatást.
Ökológiai és zöldinfrastruktúra-kapcsolatok folytonossága	A Sajó, Hernád és mellékvízfolyásaik menti folyosók legkisebb funkcionális szélessége, új akadályok száma, átjárható keresztezések aránya; projekt előtt/után, majd 3 évente.	TIR/OÖH, Natura 2000 adatok, engedélyezési tervek, terepi felmérés és GIS.	Természetvédelmi hatóság/adatgazda; Menedzsmentiroda; projektgazda.	Nem fogadható el a folyosó nettó szűkítése vagy új átjárhatatlan akadály. Beavatkozás, ha az átjárhatóság romlik vagy a kompenzáció a használatbavételig nem valósul meg.
Fényszennyezés és éjszakai tájkép	Referencia-pontokon égbolt-fényesség és telekhatári megvilágítás; teljesen árnyékolt lámpatestek aránya; CCT; üzemidő. Bázisfelmérés, átadáskor, majd évente.	Világítási terv és leltár, helyszíni lux-/égboltfényesség-mérés, éjszakai fotómonitoring.	Projektgazda/üzemeltető; önkormányzat; Menedzsmentiroda.	Beavatkozás a bázisérték 20%-ot meghaladó tartós romlásakor vagy indokolatlan éjszakai üzemnél.
Védett és helyi értékű épített örökség állapota	Projektterületen és hatásterületen lévő műemlékek, helyi védett épületek, ipari emlékek állapotbesorolása; beruházás előtt/után, majd 3 évente.	Közhiteles örökségvédelmi nyilvántartás, helyi értéktár, fotózott állapotfelvétel, szakértői vizsgálat.	Örökségvédelmi hatóság/adatgazda; önkormányzat; tulajdonos.	Bármely projektnek tulajdonítható állapotromlás, bontás vagy karaktervesztés azonnali intézkedést indít; az éves állagromló állomány nem növekedhet.
Kivitelezéshez kapcsolódó épületkár	Hatásterületi épületek előzetes állapotfelvétele; új repedés-, süllyedés- vagy rezgéskár-esetek száma; kivitelezés előtt, közben és után.	Állapotfelvételi jegyzőkönyvek, geodéziai/repedésmérési adatok, e-napló, lakossági bejelentések.	Projektgazda és műszaki ellenőr; érintett önkormányzat.	Bármely igazolt, kivitelezéssel összefüggő új szerkezeti kár azonnali műszaki vizsgálatot és kárelhárítást indít; kritikus elmozdulásnál munkafelfüggesztés.

Kiemelt fontosságú, hogy a Völgy monitoringrendszere keretében követett indikátorok nyilvánosak, az érintettek számára hozzáférhetőek legyenek.

7 Közérthető összefoglaló

Az 1–6. fejezetekben megadott valamennyi információra kiterjedő közérthető összefoglaló önálló dokumentumként kerül összeállításra.

FORRÁSJEGYZÉK

1. Dövényi Zoltán (szerk.): Magyarország kistájainak katasztere, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 2010.
2. https://www.emvizig.hu/eszak-magyarorszagi/kozerdeku/dokumentumok-letoltesek/a-vizkarelharitasi-tervhez-csatolando-mellekletek
3. European Environment Agency, European Union Emissions Trading System (EU ETS) data, https://www.eea.europa.eu/en/datahub/datahubitem-view/98f04097-26de-4fca-86c4-63834818c0c0?activeAccordion=1102449
4. European Environment Agency: Environmental noise in Europe 2025 https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025
5. https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution/how-it-affects-our-health
6. Magyarország Vízgyűjtőgazdálkodási Tervének Második Felülvizsgálata, https://vizeink.hu/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2019-2021/vgt3-elfogadott/
7. Miskolc Megyei Jogú Város 2018. évben megújított stratégiai zajtérképére épülő zajcsökkentési intézkedési terve, 2019 május. https://2015-2019.kormany.hu/download/c/73/d1000/Miskolc%20IT%202019.pdf
8. Miskolc Megyei Jogú Városra 2017 Stratégiai Zajtérkép Felülvizsgálata https://zajterkepek.hu/media/Miskolc_dokumentacio_1783.pdf
9. https://provertes.hu/termeszeti-ertekek-es-vedelmuk
10. „Sajó völgye" levegőminőségi zóna levegőminőségének javítására készült Intézkedési Program Levegőminőségi terv felülvizsgálata
11. Stefanovics Pál: Talajtan, Mezőgazda Kiadó, 1992.
12. Tájékoztatás Onga Város környezeti állapotáról, 2025. https://www.onga.hu/index.php?module=docs&action=getfile&id=7593
13. Tájékoztató a Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal 2024. évi tevékenységéről https://www.baz.hu/media/2511_01_Taj_BAZVKH_2024_82736.pdf
14. Takácsné Papp Adrienn (2021): Borsod-Abaúj-Zemplén megye lehetőségei és kihívásai az energiaátmenetben. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek XVIII. évf., 2021, különszám, pp. 71-84. https://doi.org/10.32976/stratfuz.2021.6
15. World Health Organization Regional Office for Europe: Environmental Noise Guidelines for the European Region https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f53c45ba-11d3-4502-a424-c1cf49f5a053/content
16. http://anp.nemzetipark.gov.hu/geologia-foldrajz
17. https://web.okir.hu/hu/
18. https://www.ksh.hu/

MELLÉKLETEK

1. melléklet: A főbb releváns nemzeti és helyi szintű szakpolitikák
2. melléklet: A Völgytervben érintett települések rövid jellemzése
3. melléklet: A Völgyterv területének közúti forgalma
4. melléklet: A Völgyterv településeit érintő bezárt, rekultivált hulladéklerakók főbb adatai
5. melléklet: A Völgyterv településeinek egyedi tájértékei
6. melléklet: A Völgyterv településeinek barnamezős területei
7. melléklet: A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley hulladékgazdálkodási és szennyvíz érintettsége (térkép pdf formátumban)
8. melléklet: A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley közlekedési, vízügyi, hulladékgazdálkodási és területhasználati érintettsége (térkép pdf formátumban)
9. melléklet: Vizeket érő hatások háttéranyaga
10. melléklet: A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley vízügyi érintettsége (térkép pdf formátumban)
11. melléklet: A Bükk-Sajó Net Zero Acceleration Valley vízügyi érintettsége II. (térkép pdf formátumban)
12. melléklet: A kulturális örökség komplex szemléletű megőrzése a nemzetközi irányelvekben

Field Consulting Services Zrt.
1135 Budapest, Csata utca 3-7. 4. em. 1. ajtó
t: + 36 1 615 9458
f: + 36 1 615 9460
iroda@fieldconsulting.hu

field
CONSULTING