

Szakági tervező:

Környezeti Projekt Kft.

Székhely: 9462 Völcsy, Fő u. 126.

Tel.: +36 (20) 224 2432

e-mail: kornyezetiprojekt@gmail.com

Megbízó:

Ipolyerdő Zrt.

Tárgy:

**Nagymaros - Zebegény kerékpározható erdészeti magánút
engedélyezési terve**

Részművelet:

Előzetes Vizsgálati Dokumentáció

Felelős tervező



13-12295

Szakály Krisztina

Tervező



Sz-036/2012.

dr. Király Gergel Botond

Tervező



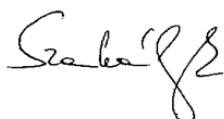
13-16518

Jeszenszky Anna

Dátum:

2025. január

FELELŐS TERVEZŐ:



Szakály Krisztina

okl. környezetmérnök

környezet- és természetvédelmi szakértő

(MMK 13-12295, valamint SZ-051/2013. és SZ-012/2012.)

TERVEZŐK:

Dr. Király Botond Gergely

élővilág – és tájvédelmi szakértő

(*élővilágvédelem Sz-036/2012, tájvédelem Sz-020/2010.*)

Jeszenszky Anna

környezet-, klíma- és tájvédelmi szakértő

(*MMK 13-16518 SZKV-1.1., 1.3., K-Sz, SZTjV*)

Szakály Krisztina

környezet- és természetvédelmi szakértő

(*MMK 13-12295, valamint SZ-051/2013. és SZ-012/2012.*)

A szakértői jogosultságok a Magyar Mérnöki Kamara, valamint az Agrárminisztérium névjegyzékeiben ellenőrizhetők az alábbi oldalakon.

<https://www.mmk.hu/nevjegyzek?id=38534>

<http://ttsz.am.gov.hu/szakertok/148>

<http://ttsz.am.gov.hu/szakertok/149>

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés.....	14
1.1. Feladat leírása, a kérelem tárgya.....	14
1.2. Előzmények.....	14
1.3. Az engedélykérő alapadatai	15
2. A tervezett létesítmény részletes leírása	16
2.1. Jelenlegi állapot.....	16
2.2. Tervezett kialakítás.....	16
2.2.1. A tevékenység volumene, a nyomvonal ismertetése.....	16
2.2.2. Vízszintes és magassági vonalvezetés	16
2.2.3. Keresztmetszeti kialakítás	16
2.2.4. Pályaszerkezet	17
2.2.5. Útsatlakozások és csomópontok.....	17
2.2.6. Műtárgyak	17
2.2.7. Vízvezetés	17
2.2.8. Közművek	17
2.3. Az építés és használatba helyezés megkezdésének várható időpontja	18
2.4. Terület-igénybevétel, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi módja	18
2.4.1. Terület igénybevétel, a nyomvonal által érintett művelési ágak.....	18
2.4.2. Erdőterületek igénybevétele	18
2.5. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmény(ek)	19
2.6. Az építés főbb anyagfelhasználása, becsült mennyiségek, anyagnyerő helyek, bányák ..	19
2.7. Az építés és üzemeltetés főbb munkafolyamatai, felhasznált főbb veszélyes anyagok ..	23
2.7.1. Az építés főbb munkafolyamatai	23
2.7.2. Az üzemeltetés főbb munkafolyamatai.....	23
2.7.3. Az építés és üzemeltetés során felhasznált főbb veszélyes anyagok.....	24
2.8. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igénye, várható üzemelés alatti forgalmak.....	24
2.9. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetén, külföldi referencia.....	24
2.10. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	25

2.11. Alapadatok bizonytalansága.....	25
2.12. A vizsgált létesítmény megfelelősége a terület- és településrendezési eszközökkel	25
2.13. A Víz Keretirányelv (2000/60/EC Európai Parlament és Európai Tanács irányelv) céljainak való megfelelés	25
3. Hatótényezők, hatások, hatásfolyamatok, hatásviselők, hatásterületek	26
3.1. A hatásterület kijelölése	26
3.1.1. Közvetlen hatásterület.....	27
3.1.1.1. Földtani közeg, talaj és felszín alatti vizek védelme.....	27
3.1.1.2. Felszíni vizek védelme.....	27
3.1.1.3. Levegőtisztaság-védelem.....	27
3.1.1.4. Élővilág-védelem: Növény- és állatvilág.....	27
3.1.1.5. Zaj- és rezgésvédelem.....	27
3.1.2. Közvetett hatásterület	28
3.1.3. A létesítmény megvalósítása nélkül várható környezeti állapotváltozások	28
4. A környezeti elemek vizsgálata	29
4.1. Földtani közeg, talaj és felszín alatti vizek védelme.....	29
4.1.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak	29
4.1.2. Jelenlegi állapot vizsgálata.....	29
4.1.2.1. A tervezési terület domborzata	29
4.1.2.2. Geológiai és földtani adottságok	30
4.1.2.3. Érintett talajtípusok.....	31
4.1.2.4. Terület igénybevétel.....	32
4.1.2.5. Elvégzett feltárások eredményei	32
4.1.2.6. Felszín alatti vizek	32
4.1.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata.....	33
4.1.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai	34
4.1.5. Felhagyás hatásai	34
4.1.6. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések.....	34
4.2. Felszíni vizek védelme	36
4.2.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak	36
4.2.2. Jelenlegi állapot vizsgálata.....	36
4.2.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata.....	36

4.2.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai.....	36
4.2.5. Felhagyás hatásai.....	37
4.2.6. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések	37
4.3. Levegőtisztaság-védelem.....	38
4.3.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és szabványok	38
4.3.2. Meteorológiai viszonyok és a vizsgálati helyszín bemutatása	39
4.3.3. Jelenlegi állapot vizsgálata	40
4.3.4. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata	43
4.3.4.1. Az építési területen fellépő légszennyező anyagok és azok terjedése	44
4.3.4.2. Az építéshez kapcsolódó szállítási tevékenység levegőterhelése	53
4.3.4.3. Az építési munkálatok alatt várható levegőterhelés összefoglalása, javasolt védelmi intézkedések.....	59
4.3.5. Üzemelés és üzemeltetés hatásai.....	60
4.3.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása	63
4.3.7. Havária események hatásai.....	63
4.3.8. Monitoring javaslatok	64
4.3.9. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések	64
4.4. Éghajlatvédelem	65
4.4.1. Vizsgálati módszer, felhasznált irodalmak és adatok.....	65
4.4.1.1. Jövőbeli éghajlati folyamatok modellezése	65
4.4.2. A klímaváltozás várható hatásai a tervezett beruházásra	66
4.4.2.1. Érzékenység vizsgálata	66
4.4.2.2. Kitettség vizsgálata	67
4.4.2.3. Sérülékenység vizsgálata	74
4.4.2.4. Kockázatok	75
4.4.3. A tervezett beruházás várható hatásai a klímaváltozásra	76
4.4.4. A feltárt kockázatok kezelése, lehetséges mitigációs és adaptációs intézkedések...	77
4.4.4.1. A beruházás klímaállékonnyá tétele – lehetséges adaptációs (alkalmazkodási) intézkedések.....	78
4.4.4.2. A beruházás klímaváltozásra kifejtett hatásának mérséklése – lehetséges mitigációs intézkedések.....	79
4.4.5. Összefoglalás	79

4.5. Élővilág-védelem: Ember és társadalom	81
4.5.1. Jelenlegi állapot vizsgálata.....	81
4.5.1.1. Érintettek lehatárolása	81
4.5.1.2. Gazdaság.....	81
4.5.2. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata.....	81
4.5.3. Üzemelés hatásai	82
4.5.3.1. Egészségügyi hatások.....	82
4.5.3.2. Társadalmi és gazdasági hatások	82
4.6. Élővilág-védelem: Növény- és állatvilág	82
4.6.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak	82
4.6.2. Vizsgálati módszerek.....	83
4.6.3. A vizsgált terület természetvédelmi vonatkozásai	85
4.6.3.1. Védett természeti területek	85
4.6.3.2. Natura 2000 területek	86
4.6.3.3. Egyéb természetvédelmi szempontból fontos területek.....	86
4.6.4. A vizsgált terület élővilága	87
4.6.4.1. Táji környezet.....	87
4.6.4.2. A tervezési terület élőhelyei.....	88
4.6.4.3. Védett növények.....	92
4.6.5. A tervezett beruházás várható hatásai a vizsgált terület élővilágára	95
4.6.6. Javasolt hatáscsökkentő intézkedések	96
4.6.7. Biomonitoring javaslatok.....	97
4.7. Épített környezet védelme	98
4.7.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak	98
4.7.2. Jelenlegi állapot vizsgálata.....	98
4.7.2.1. Településrendezési tervek	98
4.7.2.2. Településtörténet.....	98
4.7.2.3. Örökségvédelem.....	100
4.7.2.4. Műemlékvédelem	100
4.7.2.5. Közművek	100
4.7.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata.....	100
4.7.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai	100

4.7.5. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések	100
4.8. Tájvédelem	102
4.8.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak	102
4.8.2. Jelenlegi állapot vizsgálata	102
4.8.2.1. Területhasználat, tájszerkezet	102
4.8.2.2. Erdőterületek érintettsége	102
4.8.2.3. Egyedi tájértékek	102
4.8.2.4. Tájképvédelmi terület	102
4.8.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata	103
4.8.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai	103
4.8.5. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések	103
4.9. Zaj- és rezgésvédelem	104
4.9.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak	104
4.9.2. Vizsgálati terület zajszempontú bemutatása	105
4.9.3. Jelenlegi állapot vizsgálata	105
4.9.4. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata	106
4.9.4.1. Építési zaj és rezgés kezelésére vonatkozó általános rendelkezések	106
4.9.4.2. A munkaterületek menti zaj- és rezgésterhelések vizsgálata	107
4.9.4.3. Az építéshez kapcsolódó szállítási tevékenység zaj- és rezgésterhelésének vizsgálata	115
4.9.4.4. Az építési munkálatok alatt várható zaj- és rezgésterhelések összefoglalása, és a szükséges védelmi intézkedések bemutatása	119
4.9.5. Távlati üzemelés és üzemeltetés hatásai	119
4.9.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása	120
4.9.7. Monitoring javaslatok	120
4.9.8. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések	120
4.10. Hulladékgazdálkodás	122
4.10.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak	122
4.10.2. Építési, kivitelezési munkák során keletkező hulladékok	122
4.10.3. Üzemelés és üzemeltetés során keletkező hulladékok	123
5. Környezetvédelmi létesítmények és védelmi intézkedések, valamint a monitoring javaslatok összefoglalása	124

5.1. Környezetvédelmi létesítmények és javaslatok.....	124
5.1.1. Földtani közeg, talaj és felszín alatti vizek védelme	124
5.1.2. Felszíni vizek védelme.....	124
5.1.3. Levegőtisztaság-védelem	124
5.1.4. Éghajlatvédelem	125
5.1.5. Élővilág-védelem: Növény- és állatvilág.....	126
5.1.6. Épített környezet védelme.....	127
5.1.7. Tájvédelem	127
5.1.8. Zaj- és rezgésvédelem	127
5.2. Környezetvédelmi monitoring javaslatok.....	128

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra	A tervezett létesítménnyel érintett földtani képződmények (Forrás: Magyarország Földtani Térképe M1:100.000).....	31
2. ábra	A tervezéssel érintett terület talajvízszintje (Forrás: MBFSZ térképek).....	32
3. ábra	Évi átlagos szélsőségek és az uralkodó szélirányok Magyarországon a 2000 és 2009 közötti időszakban [Forrás: OMSZ]	39
4. ábra	Évi átlagos szélsőségek és az uralkodó szélirányok Magyarországon a 2000 és 2009 közötti időszakban [Forrás: OMSZ]	70
5. ábra	A 90 km/h-t meghaladó napi szélsőség maximumok éves átlagos gyakorisága az 1981 és 2010 közötti időszakban [Forrás: OMSZ]	70
6. ábra	Magyarország belvíz-veszélyeztetettségi térképe (ún. Pálfi-féle térkép) [Forrás: Klímakockázati Útmutató 7. sz. melléklete]	71
7. ábra	Magyarország árvíz-veszélyeztetettségi térképe (ún. „Kék térkép”) [Forrás: Klímakockázati Útmutató 7. sz. melléklete]	72
8. ábra	Országos jelentőségű védett természeti területek elhelyezkedése a nyomvonal térségében.....	85
9. ábra	Natura 2000 területek elhelyezkedése a nyomvonal térségében.....	86
10. ábra	Az Országos Ökológiai Hálózat területeinek elhelyezkedése a nyomvonal térségében.....	87
11. ábra	A tervezett útszakasz térségének ÁNÉR-élőhelytérképe (az egyes élőhelyfoltokon feltüntetett kódok a folt ÁNÉR-besorolására utalnak).....	89
12. ábra	A tervezett útszakasz térségének természetességi térképe	92

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat	Az igénybevételre tervezett terület ingatlan-nyilvántartás szerinti és erdészeti területazonosító adatai	19
2. táblázat	A tervezési terület környezetében található lehetséges, legközelebb eső anyagnyerő helyek felsorolása, az MBFSZ 2024.06.01-i nyilvántartása alapján	21
3. táblázat	A feltételezett szállítási útvonalak forgalmi adatai, mint alapterhelés	21
4. táblázat	A MAÚT-2019 szerinti napszak szerinti jármű megoszlások	23
5. táblázat	A tervezett út üzemelés alatti átlagos napi forgalmának becslése az átadást követő 1 év után, valamint távlati időszakban (2040) egyaránt	24
6. táblázat	A főbb légszennyező anyagok egészségügyi határértékei.....	38
7. táblázat	A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota az „Az ország többi területe” zónacsoport szerinti besorolás alapján	41
8. táblázat	A napi adathiányokból számított éves adathiányok százalékos értékei	42
9. táblázat	Levegőtisztaság-védelmi számításokhoz szükséges alapterheltség meghatározása	42
10. táblázat	Az építkezések során várhatóan felvonuló főbb munkagépek és fogyasztásuk, valamint károsanyag kibocsátásuk	49
11. táblázat	Az építési területen, a munkaterületek mentén számított levegőterhelések eredményei	51
12. táblázat	Alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek a szállítási útvonalak levegőterheltségének számításánál	55
13. táblázat	Építési, kivitelezési munkálatokkal összefüggő szállítási tevékenységek levegőterheléseinek számítási eredményei	57
14. táblázat	Alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek a távlati, üzemelés melletti állapot levegőterheltségének számításánál	61
15. táblázat	A távlati, üzemelés melletti állapot levegőterhelésének számítási eredményei	62
16. táblázat	Érzékenységi mátrix	67
17. táblázat	A tervezéskor figyelembe vett tervezett hasznos élettartamok a különböző létesítmények esetében.....	68
18. táblázat	Az éves felszíni átlaghőmérséklet változása a vizsgálati területen	68
19. táblázat	A forró napok számának a változása a vizsgálati területen.....	69
20. táblázat	A 30 mm/nap csapadékösszegű napok számának a változása a vizsgálati területen	69

21. táblázat A vizsgált létesítmény kitettsége	73
22. táblázat Sérülékenység mátrix	74
23. táblázat Releváns kockázatok és hatásaik táblázatos értékelése	75
24. táblázat Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix	76
25. táblázat Kockázati tényezők és mérséklési intézkedési lehetőségek.....	76
26. táblázat Építési, kivitelezési tevékenység munkaterületeinek környezetében várható zajterhelés	109
27. táblázat Az építési terület környezetében, a feltételezett szállítási utak mentén számított zajterhelések eredményei.....	118
28. táblázat A tervezett út távlati (2040), üzemelés melletti állapotának zajterhelése	120

1. BEVEZETÉS

1.1. Feladat leírása, a kérelem tárgya

Jelen dokumentáció az Ipoly Erdő Zrt. működési területére tervezett, a nagymarosi „Panoráma” erdészeti magánút és a Zebegényi Erdei Sátorlámpa közötti speciális erdészeti magánút Előzetes Vizsgálati Dokumentációját tartalmazza.

Az erdészeti magánút megépítése a Dunakanyar kiemelt turisztikai fejlesztési térség meghatározásáról, valamint a térségben megvalósítandó egyes fejlesztésekről szóló 1550/2017. (VIII. 18.) Korm. határozat 1. mellékletében foglalt táblázat D:2 mezője szerinti, a „Börzsöny kerékpárút-hálózatának fejlesztése” megnevezésű program megvalósításának része. A magánút megépítése – és ezzel a Börzsöny kerékpárút-hálózatának fejlesztése, bővítése – az erdő látogatásának körülményeit javítja, lehetőségeit szélesíti, ezáltal a természetjárók közösségét szolgálja.

Az előzetes vizsgálatot a többször módosított A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény és a szintén többször módosított környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati eljárásról” szóló 314/2005. (XII. 25.) számú kormányrendelet 3. sz. mellékletének 87. pontja alapján készítettük.

A tervezéssel érintett útszakasz két, egymással a Börzsöny területén teljesen átfedő Natura 2000-es területet érint: Börzsöny SCI kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (HUDI20008) és Börzsöny és Visegrádi-hegység SPA különleges madárvédelmi terület (HUDI10002)

Az előzetes környezeti vizsgálati dokumentáció feladata a tervezett tevékenység környezeti folyamatainak, konfliktusainak, a tervezett változtatások megépítésével esetlegesen keletkező környezetet károsító hatások, azok mértékeinek, következményeinek feltárása, továbbá szükség esetén javaslatokat tenni a káros hatások mérséklésének módjára, a konfliktus-szegény kialakításra.

Jelen dokumentáció összefüggéseiben vizsgálja a tervezéssel érintett útszakasz hatásait környezeti elemenként. A tervezési területen a jelenlegi és a tervezett távlati állapotban várható, környezeti viszonyokat értékeljük és hasonlítjuk össze, becsüljük a tervezett út környezeti hatásait, illetve feltárjuk a kedvezőtlen hatások mérséklésére alkalmas lehetőségeket.

1.2. Előzmények

Az aktív Magyarországért felelős kormánybiztos kezdeményezésére az Ipoly Erdő Zrt. elindította a Börzsöny kerékpárút hálózatának tervezését, kialakítását. Ennek keretében tervezik a nagymarosi „Panoráma” erdészeti magánút és a Zebegényi Erdei Sátorlámpa között a burkolattal ellátott erdei kerékpárút (nyomvonal) létesítését.

A tervezett erdei kerékpárút tengelyének hossza 2.032 fm, a fordulóknál becsatlakozó utak megerősítésével együtt mért teljes hossza 2.150 fm.

A nyomvonalat ingatlan-nyilvántartásban önálló helyrajzi számon feltüntetett földutak, illetve az erdészeti térképen ábrázolt, épített közlekedési nyomok (erdei földutak) felhasználásával helyezik el úgy, hogy érvényesüljön a közlekedési nyomvonalak és az erdészeti feltáráshálózat szétválasztásának célja. A nyomvonal két szakaszán, az elején és egy rövid közbenső szakaszon az erdészeti

szállítójárművek is megjelennek a kitermelt faanyag elszállítása érdekében, így ezeken a részekén a megfelelő szélességet és teherbírást is biztosítani kell. A 6 nyomvonal többi részén alkalmasszerűen megjelenő gépjárművek kizárólag az erdészeti személyautók lehetnek. A kerékpározható nyom az erdőből csak keskeny sávot használ, legtöbb helyen a meglévő földúton is elfér.

Az Ipoly Erdő Zrt. közbeszerzés keretében megbízta a Környezeti Projekt Kft-t (9462 Völcsej Fő u. 126.) a projekt környezetvédelmi engedélyeztetéséhez szükséges Előzetes Vizsgálati Dokumentáció elkészítésére.

Az EVD műszaki tartalmát a Mátray és Társa Kereskedelmi és Szolgáltató Bt. (1044 Budapest, Frangepán u. 4.) által 2022-ben készített útépítési engedélyezési terv képezi.

Az Előzetes Vizsgálati Dokumentáció alátámasztó munkarészeként csatolt Natura 2000 hatásbecslési dokumentációt dr. Hahn István okleveles biológus, PhD, élővilág-védelmi szakértő készítette 2021. decemberében.

A beruházás környezetvédelmi engedélyeztetéséhez szintén szükséges Klímavédelmi kockázatelemzést jelen EVD külön fejezetként tartalmazza.

A tervezett kerékpározható erdészeti út kezelője az Ipoly Erdő Zrt. lesz.

A természetvédelmi kezelői feladatokat a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósága látja el.

1.3. Az engedélykérő alapadatai

Engedélykérő: **Ipoly Erdő Zrt.**

2660 Balassagyarmat

Bajcsy-Zsilinszky u. 10.

Környezetvédelmi Ügyfél Jele (KÜJ): 100219966

A vizsgált út Környezetvédelmi Területi Jele (KTJ): 103298363

2. A TERVEZETT LÉTESÍTMÉNY RÉSZLETES LEÍRÁSA

2.1. Jelenlegi állapot

Az út gyakorlatilag egésze a **Duna-Ipoly Nemzeti Park** védett erdőterületén, meglévő földúton és épített közelítőnyom-szakaszokon helyezkedik el (a minimális kivétel a „Panoráma” erdészeti magánút Nagymaros feletti szakasza mentén húzódó 5-7 m széles sáv a 0+00 hm sz. közelében)

2.2. Tervezett kialakítás

2.2.1. A tevékenység volumene, a nyomvonal ismertetése

A tervezett szakasz Nagymaros és Zebegény település külterületén vezet.

A tervezett út olyan speciális, nem szokványos erdészeti magánút lesz, ami egyrészt erdészeti közjóléti feladatok ellátására szolgál, tehát kijelölhető erdészeti kerékpáros útvonalnak; másrészt alkalmas erdészeti személyszállító gépjárművek korlátozott forgalmára – biztosítva az erdészeti szakszemélyzet és fizikai dolgozók biztonságos közlekedését. Az út – szigorúan követve a korábban kijárt földutak nyomvonalát – zúzottkő burkolatot kap, és tartóssága érdekében meg kell oldani a vízelvezetését is. Egyes szakaszain nem zárható ki erdőgazdálkodási feladatot ellátó nehézgépjárművek alkalmoszerű forgalma sem. Két szakaszon az **erdészeti szállítójárművek** is megjelennek a kitermelt faanyag elszállítása érdekében, így ezeken a részeken a megfelelő szélességet és teherbírászt is biztosítani kell:

0+000 és 0+682 szelvények között

1+461 és 1+502 szelvények között

A tervezési szakasz hossza **1993,4 m**.

2.2.2. Vízsíntes és magassági vonalvezetés

Az út vízszíntes és magassági vonalvezetését is teljes mértékben meghatározzák a lekötött, meglévő földutak. A földutak szabálytalansága miatt vízszíntes értelemben sok az ív, függőleges értelemben gyakori az esésváltás, a függőleges lekerekítés.

Az út 276.11 m magasságból indul, a végpontja 162.81 m-en van, amellet, hogy 2, aránylag rövid szakaszon emelkedik is, az átlagos lejtése 5.7%. A magassági vonalvezetés helyenként eléri akár a kiszállító utak esetében kivételesen megengedett 15%-os esést is. A 6+67 és 14+60 szelvényeknél megfordulási lehetőségre van szükség. Ezt a csatlakozó erdei földutak 15 m hosszan történő zúzottkőves megerősítésével érhető el, ami „Y” fordulás lehetőségét biztosítja.

2.2.3. Keresztmetszeti kialakítás

Az új, burkolattal megerősített út az erdőből csak keskeny sávot használ. Némi pásztaszélesítésre azért szükség van, mivel a víztelenítés legjobban egy hegy felőli árokkal biztosítható, másrészt az itt közlekedő erdészeti szakszemélyzeti járműveknek is kell egy biztonságos szélesség. A burkolatot 2,5 m szélesnek határozták meg, 0,5-0,5 m kétoldali padkával.

A két nagyobb teherbírású szakaszon szükség van a kissugarú ívekben az útkorona belső oldali szélesítésére

2.2.4. Pályaszerkezet

A teljes útkorona megkapja a zúzottköves megerősítést, mivel az állékonyság csak így biztosítható. 10 cm homokos kavicsréteg fölött 15 cm 0/56 folytonos szemeloszlású zúzottkő épül be, majd a felület lezárását 5 cm 0/22 zúzottkő biztosítja. Az alkalomszerű erdészeti szállításra is épülő 2 szakaszon a 0/56 szemcsenagyságú zúzottkő vastagsága a duplája: 30 cm, és a szélesség is 1 m-rel nagyobb (4,5 m-es korona).

2.2.5. Útcsatlakozások és csomópontok

A 0+667 és 1+460 szelvényeknél megfordulási lehetőségre van szükség. Ezt a csatlakozó erdei földutak 15 m hosszan történő zúzottköves megerősítésével érhető el.

2.2.6. Műtárgyak

A nyomvonalon nem található tervezett műtárgy.

2.2.7. Vízvezetés

Az út víztelenítését a korona 4%-os esése hivatott biztosítani. A terepről leérkező csapadékot hosszirányban a hegyoldali árok vezeti el. A mélyutas szakaszokon, illetve az idős fák által uralt részen nincs hely árok kialakítására. Itt a völgy irányába a "torlaszok" gyakori megbontásával kell a vizet levezetni. A mélyutas szakaszok többségénél az út fölött lévő ősi szekérnyomok övárokként elvezetik azt. Az árok vizét az Ipoly Erdő Zrt. területén gyakorta alkalmazott rácsos átereszek vezetik át a völgyoldalra - általában a magassági vonalvezetés mélypontjaiban. Egy útlejáronál is szükség van rácsos áteresz elhelyezésére, a 1+857 szelvényben. A nyomvonal egy helyen vízmosást keresztez. Itt 80 cm átmérőjű csőáteresz beépítését tervezik. A nagy hosszúságú helyeken az árokban a lefolyó víz sebességének csökkentése, az erózió elkerülése érdekében rőzsefonatokat javasolt a tervező elhelyezni.

2.2.8. Közművek

Az út környezetében közművek nincsenek.

2.3. Az építés és használatba helyezés megkezdésének várható időpontja

Jelen fázisban a tervezéssel érintett út létesítéséhez kapcsolódó környezetvédelmi határozat megszerzése a cél. A támogatás szerint az építés és a forgalomtechnikai eszközök beszerzésének befejezési határideje 2025. december 31.

Az építés időszaka a természetvédelmi célú időbeli korlátozások figyelembevételével 5-6 hónapra becsülhető.

2.4. Terület-igénybevétel, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi módja

2.4.1. Terület igénybevétel, a nyomvonal által érintett művelési ágak

A tervezési szakasz hossza 1993,4 m.

Szakasz (m)	Hrsz	Igénybevett terület (m2)
0-500	0136/3	55
	024	2716
	022	128
	023	160
500-1000	024	3266
1000-1500	024	2126
	035	313
	025	355
	040	5
	033	416
1500-1994	033	2329
	035	137
	Összesen:	12006

A táblázatban vastagon szedett helyrajzi számok az erdő művelési ágú területek. Az útépitési engedélyezési terv műszaki leírása alapján az érintett földrészek között van néhány keskeny (kb. 4m széles) „kivett” minősítésű út. Ezek új út által elfoglalt területét a kimutatás nem tartalmazza, erdő-igénybevétel a területükön nincs.

2.4.2. Erdőterületek igénybevétele

Az Ipoly Erdő Zrt. az elkészített útépitési engedélyezési terv alapján 2022 márciusában a tervezett beruházásra vonatkozóan megkérte az erdő igénybevételének elvi engedélyét.

1. táblázat *Az igénybevételre tervezett terület ingatlan-nyilvántartás szerinti és erdészeti területazonosító adatai*

Helység	Fekvés	Hrsz	Alrészlet-jel	Tag szám	Részletjel	Igénybevett terület
Nagymaros	külterület	0136/3	c	36	TI3	0,01 ha
Zebegény	külterület	024	-	14	B	0,01 ha
				13	D	0,06 ha
				14	A	0,19 ha
				13	E	0,37 ha
				13	B	0,03 ha
				13	F	0,04 ha
				13	G	0,12 ha
Zebegény	külterület	033	-	15	A	0,03 ha
				15	NY	0,01 ha
				17	F	0,05 ha
				17	E	0,08 ha
				16	TI2	0,09 ha

A Heves Vármegyei Kormányhivatal Agrárügyi Főosztályának Erdészeti Osztálya HE/EO/4931-1/2023 (előzmény iktatószám: HE/EO/2678-1/2022.) ikt. számú határozatban engedélyezte a Nagymaros 0136/3c, Zebegény 024, 033 hrsz elvi igénybevételét.

Az erdészeti hatóság a fenti iktatószámú határozatban erdészeti létesítménynek minősíti a tervezett erdészeti kerékpárutat, és mint ilyen, csereerdősítést nem irányzott elő.

(Lásd. a 2009. évi, az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló XXXVII. törvény, 82. §, (3) Nem kell erdővédelmi járulékot fizetni, b) amennyiben az erdőt engedélyezett erdészeti létesítmény vagy erdei közjóléti létesítmény elhelyezésére vagy árvízvédelmi célt szolgáló vízilétesítmény elhelyezésére veszik igénybe;)

2.5. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmény(ek)

A szükséges útsatlakozásokról fentiekben már írtunk (2.1.5 fejezet).

Műtárgy nem tervezett.

2.6. Az építés főbb anyagfelhasználása, becsült mennyiségek, anyagnyerő helyek, bányák

Jelen tervezési fázisban még nem ismert a Kivitelező vállalkozó gépparkja és az organizáció sem, amelynek része a szállítási útvonalak részletezése. Az építéshez szükséges anyagokat a leendő Kivitelező vállalkozó az ország bármely anyagnyerőhelyéről szállíttathatja, olyan jogszabályi kötöttsége nincs, hogy a legközelebbi bányatelekről kell azt elvégeznie. Az anyagnyerőhely, vagy helyek pontos megválasztása a kivitelezés előtt fog megtörténni, amikor a kivitelezésre

vállalkozó cég fölméri, hogy az építéshez szükséges előírt mennyiségű és minőségű földanyagot melyik bányatelek, vagy bányatelkek tudják biztosítani. Ezen fölmérés alatt alapvető, de nem egyedüli szempont a bányák építési területéhez való közelsége. A gyakorlatban sok esetben nem az építési területéhez legközelebb eső anyagnyerőhelyek kerülnek kiválasztásra, mivel előfordulhat például, hogy az adott bányatelek nem tud olyan minőségű földanyagot szolgáltatni, amelyre szüksége van a leendő Kivitelező vállalkozónak.

A fentiek ellenére – a jogszabályi kötelezettségeknek eleget téve – kiválasztottunk kettő, az építési területéhez közelebb eső olyan anyagnyerőhelyet, amely érvényes működési engedéllyel homokot, kavicsot, vagy zúzottkő előállításához felhasználható vulkanikus kőzetet nyer ki, majd megvizsgáltuk, hogy az onnan történő beszállítás milyen hatásokkal járhat.

A jelen munkarész értékelésekor az alábbiakat feltétlenül szükséges figyelembe venni.

- Az anyagnyerőhelyek jelen dokumentációban való kiválasztásának szempontjai között szerepelt, hogy
 - rendelkezzenek érvényes működési engedéllyel;
 - az építési területhez a lehető legközelebb essenek;
 - a kitermelt nyersanyagok között szerepeljen a homok, kavics és zúzottkőhöz valamilyen vulkanikus kőzet.
- Az anyagnyerőhelyek jelen dokumentációban való kiválasztásainak szempontjai között nem szerepelt, hogy
 - rendelkeznek-e kellő mennyiségű kívánt földanyaggal;
 - rendelkeznek-e kellő minőségű kívánt földanyaggal;
 - a kis távolsággal messzebb levő anyagnyerőhelyeken az esetleges árkedvezmények, amelyek befolyásolhatják a leendő Kivitelező vállalkozó választását;
 - egyéb olyan kedvezmények, amelyek befolyásolhatják a leendő Kivitelező vállalkozó választását.
- A jelen dokumentációban kiválasztott anyagnyerőhelyek tényleges, Kivitelező vállalkozó általi kiválasztása teljesen bizonytalan jelen tervfázisban.
- A kiválasztott bányatelkektől az építési helyszínekre vezető szállítási útvonalak is bizonytalanok, mivel bizonytalanok maguk a bányatelkek is.
- A jelen dokumentációban megadott bányatelkek a fentiek értelmében nem tekinthetők a Tervező által megalapozott javaslatnak, kizárólag a hatályos jogszabályi megfelelés érdekében mutatjuk ezeket be.

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (a továbbiakban: MBFSZ) internetes oldalán elérhető bányászati területek legfrissebb nyilvántartása alapján (2024.06.01-jei nyilvántartás), a tervezési területéhez legközelebb az alábbi anyagnyerőhelyek találhatóak, amelyből a tervezett beruházás megvalósítása (építése) alatt várható esetleg anyagszállítás. A táblázatban szereplő bányatelkek kizárólag tervezői javaslatok (közelségük miatt), hatósági előírásban rögzítésüket nem ajánljuk.

2. táblázat A tervezési terület környezetében található lehetséges, legközelebb eső anyagnyerő helyek felsorolása, az MBFSZ 2024.06.01-i nyilvántartása alapján

Bányatelek megnevezése	Művelési mód és jelleg	Terület [km2]	Nyers-anyag	Bányavállalkozó (jogosított) megnevezése és címe	Beszállítások során várhatóan érintett nagyobb közutak
Márianosztra (Szob Malomvölgy) - andezit	külfejtéses működő bányatelek	0,9707	andezit	Colas-Északkő Bányászati Kft. (3915 Tarcál, Malom út 10.)	12108 j. bekötő út 12 sz. másodrendű főút
Vác IV. - homok, kavics	külfejtéses működő bányatelek	0,6249	homok, kavics	K.K.H. Bányaművelési Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (1034 Budapest, Tímár utca 25.)	2 sz. elsőrendű főút 12 sz. másodrendű főút

A következő táblázatban bemutatott 2023. évi forgalmi adatok a Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság által 2024. októberében kiadott „Az országos közutak 2023. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma” c. kiadványa (a továbbiakban: OKA), valamint az érvényes e-UT 02.01.31 számú „Közutak távlati forgalmának meghatározása előrevetítő módszerrel” című üzleti műszaki előírás alapján lettek megállapítva. A táblázatban csak a nagyobb utak érintett szakaszainak forgalmát mutatjuk be.

A forgalmi adatok levegőtisztaság-védelmi, továbbá zaj- és rezgésvédelmi vonatkozású csoportosításban kerülnek bemutatásra.

3. táblázat A feltételezett szállítási útvonalak forgalmi adatai, mint alapterhelés

Közút megnevezése	Figyelembe vett kezdő- és végszelvény	I. akusztikai jármű-kategória nappal (6:00-22:00) [jármű/napszak]*	II. akusztikai jármű-kategória nappal (6:00-22:00) [jármű/napszak]*	III. akusztikai jármű-kategória nappal (6:00-22:00) [jármű/napszak]*	3,5 alatti járművek mértékadó óraforgalma [jármű/MOF]**	autóbuszok mértékadó óraforgalma [jármű/MOF]**	3,5 feletti járművek mértékadó óraforgalma [jármű/MOF]**
Márianosztra (Szob Malomvölgy) – andezit nevű bányától							
12108 j. út	0+000 5+233	1074	75	49	133	3	11
12 sz. másodrendű főút	13+179	2831	132	61	347	4	16
	21+877						
	21+877 26+417	2467	164	55	303	6	17
Vác IV. - homok, kavics nevű bányától							
2 sz. elsőrendű főút	29+074						
	32+744	10583	484	86	1300	13	35
	32+744						
	34+006	17482	581	53	2129	20	38

Közút megnevezése	Figyelembe vett kezdő- és végszel- vény	I. akusztikai jármű- kategória nappal (6:00-22:00) [jármű/ napszak]*	II. akusztikai jármű- kategória nappal (6:00-22:00) [jármű/ napszak]*	III. akusztikai jármű- kategória nappal (6:00-22:00) [jármű/ napszak]*	3,5 alatti járművek mértékadó óraforgalma [jármű/ MOF]**	autó- buszok mértékadó óraforgalma [jármű/ MOF]**	3,5 feletti járművek mértékadó óraforgalma [jármű/ MOF]**
	34+006 36+444	15607	656	63	1914	37	21
	36+444 38+038	8771	478	31	1077	27	18
	38+038 40+221	9305	377	98	1137	18	28
12 sz. másodrendű főút	0+000 6+531	10054	248	49	1223	6	21
	6+531 13+179	6701	172	34	816	4	14
	13+179 +877	2831	132	61	347	4	16

* Az akusztikai járműkategóriákba sorolás a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet, a napszak szerinti felosztás a Magyar Út- és Vasúti Társaság által 2019-ben kiadott Törvényszerűségi tényezők vizsgálata, előállítása csökkentett óraszámú mérés esetén c. kiadvány 4. sz. melléklete alapján lettek alkalmazva.

** A mértékadó óraforgalom a napi forgalom 11%-ában került meghatározásra.

A bemutatott közutak és szelvényeik megtekinthetők a Közlekedési Információs Rendszer és Adatbázis internetes oldalán (<http://kira.gov.hu>).

A fenti táblázatok adatai felfele történő kerekítéssel lettek meghatározva, minden lépésben a biztonság irányába való eltéréssel. A zajhatásokkal járó munkavégzést, valamint a nagyobb volumenű szállítási tevékenységeket az éjszakai megítélési időben (22:00-6:00) nem javasoljuk, ezek tiltása fontos védelmi intézkedés. A nappali forgalom hányadát a következő táblázatban bemutatottak szerint, a mértékadó óraforgalom hányadát 11%-ban határoztuk meg, amelyeket az OKA napi forgalmi adataiból származtattunk. A bemutatott feltételezett szállítási útvonalakon várhatóan nem lesznek nagyobb forgalmi alapterhelések. A fenti alapterhelésekre 2 db 3 tengelyes, 8 m³ platóval rendelkező tehergépjármű megfordulásával számoltunk óránként (4 elhaladás/óra), mint további terhelés. 7 munkaórát feltételezve (8 órás műszakból csak 7 órában történne tényleges munkavégzés), a fentieknek megfelelően 28 elhaladás feltételezhető naponta, amely a szállítási tevékenységből ered.

A napszak szerinti megoszlás számításakor nem a hatályos 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendeletben foglaltakat vettük figyelembe, mivel a jogszabályban bemutatott arányszámok egy lejárt utági műszaki előírásra hivatkoznak. A jelenleg legfrissebb szakmai útmutatót vettük alapul, a Magyar Út- és Vasúti Társaság által 2019-ben kiadott Törvényszerűségi tényezők vizsgálata, előállítása csökkentett óraszámú mérés esetén c. kiadványt (a továbbiakban: MAÚT-2019), annak a 4. sz. mellékletében található napszakarányokat. Az így adódó napszakarányokat a következő táblázatban mutatjuk be.

4. táblázat A MAÚT-2019 szerinti napszak szerinti jármű megoszlások

Jelleg2	I. akusztikai járműkategória		II. akusztikai járműkategória		III. akusztikai járműkategória	
	nappal (6:00-22:00)	éjjel (22:00-6:00)	nappal (6:00-22:00)	éjjel (22:00-6:00)	nappal (6:00-22:00)	éjjel (22:00-6:00)
1	0,870	0,130	0,804	0,196	0,795	0,205
2	0,913	0,087	0,877	0,123	0,859	0,141
3	0,933	0,067	0,916	0,084	0,899	0,101

2.7. Az építés és üzemeltetés főbb munkafolyamatai, felhasznált főbb veszélyes anyagok

2.7.1. Az építés főbb munkafolyamatai

Jelenleg még nem ismert a leendő Kivitelező vállalkozó gépparkja, így a következőkben bemutatásra kerülő munkafolyamatok kizárólag szakértői becslésnek tekinthetők.

A tervezett útkarbantartás várhatóan az alábbi főbb, terhelőbb munkafolyamattal és gépparkkal fog járni.

Földmunka és utépítés

- 2 db 3 tengelyes tehergépjármű (8 m³-es platóval),
- 1 db gumikerekes markoló, kotró,
- 1 db henger.

2.7.2. Az üzemeltetés főbb munkafolyamatai

A kerékpározható erdészeti út fenntartása az Ipoly Erdő Zrt. feladata lesz. Az üzemeltetés során általában az alábbi munkafolyamatok adódnak:

- Kaszálás, árokkarbantartás – padkát évente kétszer kell kaszálni. Az árok karbantartása részben a benövő növényzet és a hordalék eltávolítását, részben szemét, esetleg uszadék összegyűjtését jelenti. Az árok szelvényét és a rézsút évente egyszer kell kaszálni.
- Korlátok, forgalomtechnikai berendezések karbantartása – elsősorban festést és tisztítást jelent, de jelentős a balesetek folyamán megsérült korlátok és táblák javítása. Téli üzem mód után a berendezések mosása.
- Hulladékok gyűjtése – pl. az út mellett elszórt kommunális, és egyéb (időnként veszélyes) hulladékok összegyűjtése. A veszélyes hulladékok kizárólag erre a célra kialakított üzemi gyűjtőhelyen gyűjthetők.
- Növényzet gondozása – fák gondozása, sövényvágás.

2.7.3. Az építés és üzemeltetés során felhasznált főbb veszélyes anyagok

A földmunkához szükséges földanyag szállítása során por képződik. A keletkezett por levegőszennyezését a megfelelő víztartalom biztosításával vagy letakarással kell megakadályozni.

Építés során a festési munkákhoz az illóanyag-tartalmú festékek minősülnek veszélyes anyagnak. A festékeket zárt szekrényben kell tárolni. Építés alatt a munkagépeket, illetve szállító járműveket kiépített üzemanyag-kutakról, esetleg mobil üzemanyag-kutakról tankolják meg. Üzemeltetés során felhasznált veszélyes anyagok: illóanyagot tartalmazó festékek, olajok, munkagépek üzemanyaga.

2.8. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igénye, várható üzemelés alatti forgalmak

Építési, kivitelezési időszakban várható forgalmak

A fentebb bemutatott feltételezett szállítási útvonalakon 2 db 3 tengelyes, 8 m³ platóval rendelkező tehergépjármű megfordulását feltételezzük óránként (4 elhaladás/óra). 7 munkaórát feltételezve (8 órás műszakból csak 7 órában történne tényleges munkavégzés), a fentieknek megfelelően 28 elhaladás feltételezhető naponta, amely a szállítási tevékenységből ered.

Üzemelési és üzemeltetési forgalom

A teljes erdészeti útra érvényes, hogy arra csak erdészeti járművek, valamint kerékpárok hajthatnak be.

A vizsgált út üzemeltetéséhez nem szükséges különösebb teher- és személyszállítás. Ennek volumen nehezen becsülhető. Az ebből eredő környezeti terhelés bizonyosan csekély.

Az út tervezési élettartama 20 év, amelyet az "Erdészeti utak tervezési irányelvei" (EUTI) javasol. Ez alatt a becsült forgalom 7000 eta (100 kN egységtengely áthaladás), amelyből tovább becsülhető a napi forgalom, amelyet a következő táblázatban mutatunk be.

5. táblázat A tervezett út üzemelés alatti átlagos napi forgalmának becslése az átadást követő 1 év után, valamint távlati időszakban (2040) egyaránt

Személygépkocsi [jármű/nap]	Kis tehergépkocsi (<3,5 t) [jármű/nap]	Nehéz tehergépkocsi (>7,5 t) [jármű/nap]
5	1	2

2.9. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetén, külföldi referencia

Sem a kivitelezés sem az üzemelés során nem tervezett olyan technológia alkalmazása, amely Magyarországon újnak számít.

2.10. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések

Korábban nem kerültek meghatározásra környezetvédelmi létesítmények és intézkedések. A környezetvédelmi létesítményeket és intézkedéseket – amennyiben szükségesek – környezeti elemenként és összefoglalva a további fejezetek tartalmazzák.

2.11. Alapadatok bizonytalansága

Az alapadatok esetében a bizonytalanság elsősorban az építés alatti környezetvédelemmel kapcsolatban van, az üzem jellegéből adódóan.

Építéshez kapcsolódó adatok – a jelenlegi tervfázisban a kivitelező és az azzal kapcsolatos adatok még nem ismertek. Így nem lehet tudni, hogy milyen gépparkkal rendelkezik majd a vállalkozó, honnan szállítja az építéshez szükséges anyagokat, létesít-e és hol telephelyet, munkagépek tárolását hogy oldja meg, stb. Ezek kijelölése és engedélyeztetése a vállalkozó feladata.

Bizonytalanság tehát a zajszámítás alapjául szolgáló adatbázis bizonytalansági tényezői is.

Ezekon felül a tervezett kerékpározható erdészeti út építésének és forgalomba helyezésének várható időpontja bizonytalansága is fennállhat.

2.12. A vizsgált létesítmény megfelelése a terület- és településrendezési eszközökkel

Nagymaros és Zebegény Pest Vármegyében található, a Szobi járásban.

Pest Megye Területrendezési Tervéről a 10/2020. (VI.30.) önkormányzati rendelet rendelkezik, melynek szerkezeti tervlapja nem tartalmazza a tervezett fejlesztést.

Nagymaros Város Helyi építési Szabályzatáról és Szabályozási tervéről a 1/2022. (XI.21.) önkormányzati rendelet rendelkezik.

Zebegény Község helyi építési szabályzatát a 6/2017. (III. 09.) önkormányzati rendelet tartalmazza.

A helyi építési szabályzatok szerkezeti tervlapjai nem tartalmazzák a tervezett fejlesztést.

2.13. A Víz Keretirányelv (2000/60/EC Európai Parlament és Európai Tanács irányelv) céljainak való megfelelés

Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási Terve a következő alegységbe sorolja be a tervezési területet: Közép-Duna alegység.

A tervezett nyomvonal nem érint vízfolyást, a beruházás során nem történik vízfolyás korrekció, így nem szükséges megvizsgálni, hogy milyen célokat fogalmaz meg az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (OVGT) releváns része.

3. HATÓTÉNYEZŐK, HATÁSOK, HATÁSFOLYAMATOK, HATÁSVISELŐK, HATÁSTERÜLETEK

Az alábbiakban áttekintést adunk a hatásfolyamatokról, hatásokról, a hatásviselők állapotának változásáról, valamint a hatásterületek lehatárolásának általános elveiről, az egyes szakági fejezetekben pedig részletesen foglalkozunk ezek nagyságával, jelentőségével, a hatásterületek konkrét határaival, ha azok a jelenlegi ismereteink alapján megadhatók.

A tevékenység szakaszai szerint vizsgálva az alábbiakra bonthatók a beruházás hatásai:

- Építési, kivitelezési munkálatok hatásai: Meghatározott, rövid ideig tartó tevékenység, amelynek hatásai a munkaterületen belül, annak közvetlen környezetében, illetve a szállítások által a terület úthálózatán és a környező településeken jelentkezhetnek.
- A létesítmény hatásai: A területfoglalásban jelentkezik.
- Üzemelés hatásai: A közlekedők által esetleges alig számszerűsíthető zaj- és levegőterhelések, illetve az élővilág kismértékű zavarása.
- Üzemeltetés hatásai: A fenntartási és karbantartási folyamatok által létrejövő hatások.
- Felhagyás, elbontás hatásai: Nem jellemző a tevékenységre, ezért a továbbiakban nem kívánunk vele foglalkozni.

3.1. A hatásterület kijelölése

A hatásterület az a terület vagy térrész, ahol jogszabályban meghatározott mértékű környezetre gyakorolt hatás a környezethasználat során bekövetkezett vagy bekövetkezhet.

A hatásterület lehatárolásánál a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet 7. sz. mellékletében foglaltakat vesszük figyelembe.

E rendelet szerint:

„I. Hatásterület típusok

1. A közvetlen hatások területei: az egyes hatótényezőkhez hozzárendelhető területek, amelyek lehetnek

a) a földbe, vízbe, levegőbe való egyes anyag- vagy energia kibocsátások terjedési területei az érintett környezeti elemekben, valamint

b) a föld, víz, élővilág, épített környezet közvetlen igénybevételének területei.

2. A közvetett hatások területei: a közvetlen hatások területein bekövetkező környezeti állapotváltozások miatt továbbterjedő hatásfolyamatok terjedési területe azon környezeti elemek és rendszerek szerint, amelyeket valamely hatásfolyamat érint.

3. A teljes hatásterület: a közvetlen és közvetett hatások területeinek együttese.”

A zaj- és rezgés elleni védelem vonatkozásában pedig a 284/2007. (X.29.) Korm. rendeletben rögzítetteket kell figyelembe venni.

3.1.1. Közvetlen hatásterület

3.1.1.1. Földtani közeg, talaj és felszín alatti vizek védelme

A közvetlen hatásterületen a **talaj** vonatkozásában a nyomvonal teljes építési területét értjük, beleértve a csapadékvíz levezető árkot és az anyagnyerő-helyeket. Ezen a területen belül érheti közvetlen hatás a talajt az építés stádiumában. Üzemelés időszakában a beruházás jellegéből adódóan nem számítunk számottevő szennyezésre.

A környezetszennyező hatáson kívül meg kell említeni az építési munkálatokkal kapcsolatos terület igénybevételt (anyagnyerő helyek, deponáló helyek területe).

A **felszín alatti vizek** tekintetében közvetlen hatásterület nem jelölhető ki. A kerékpározható erdészeti út, a vízelvezető árok területein a földtani adottságtól függő vízellátási viszonyok (beszivárgás) változnak meg, amelyek közvetett hatásként a talajvíz pótlásában eredményeznek módosulást. Ez a hatás azonban a vonalas létesítmény esetében minimális, nem, vagy alig érzékelhető.

3.1.1.2. Felszíni vizek védelme

A beruházás jellegéből adódóan és érintettség hiányban felszíni vízen hatásterületet nem jelölünk ki.

3.1.1.3. Levegőtisztaság-védelem

A tervezett beruházás üzemelésének minimális a légszennyezőanyag emissziója, mivel a tervezett út egésze gépjármű közforgalom elől elzárt lesz. Az ezzel együtt adódó légszennyező vonalforrás hatásterületét a vonatkozó, levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 12c. pontja alapján számítottuk ki a vonatkozó fejezetekben.

Az építés idejére nem adható meg pontos hatásterület, mivel jelen tervszinten még nem ismert a leendő Kivitelező vállalkozó gépparkja, illetve az organizáció sem áll rendelkezésre. Közelítő számításokat a vonatkozó levegőtisztaság-védelmi fejezetben végzünk, ugyanakkor ezek a számítások és eredményei nem tekinthetők bizonyosnak, mivel feltételezett gépekre, munkafolyamatokra, és szállítási utakra készülnek.

3.1.1.4. Élővilág-védelem: Növény- és állatvilág

Közvetlen hatásterületnek a tervezett út igénybevételi területét tekintettük, amely természetben létező nyomvonal (földútként vagy épített közelítőnyomként). Ez a teljes beruházási területet tekintve 1,09 hektár.

3.1.1.5. Zaj- és rezgésvédelem

A tervezett beruházás üzemelésének minimális a környezeti zaj és rezgés emissziója, mivel a tervezett út egésze gépjármű közforgalom elől elzárt lesz. Az ezzel együtt adódó közlekedési zaj- és rezgésforrás hatásterületét a vonatkozó, környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § alapján számítottuk ki a vonatkozó fejezetekben.

Az építés idejére nem adható meg pontos hatásterület, mivel jelen tervszinten még nem ismert a leendő Kivitelező vállalkozó gépparkja, illetve az organizáció sem áll rendelkezésre. Közelítő számításokat a vonatkozó zaj- és rezgésvédelmi fejezetben végzünk, ugyanakkor ezek a számítások és eredményei nem tekinthetők bizonyosnak, mivel feltételezett gépekre, munkafolyamatokra, és szállítási utakra készülnek.

3.1.2. Közvetett hatásterület

Talajok és vizek közvetett szennyezése pl. haváriából eredő talajvíz, ill. felszíni vízszennyezésből származhat (nincs felszíni víz érintettség), hatásterülete nehezen becsülhető és nem is jellemző a jelen beruházásra - jellegéből fakadóan.

Levegőszennyezés és zajterhelés esetén közvetett hatásterületként azon utak értelmezhetők, amelyeken a vizsgált fejlesztés hatására forgalmi átrendeződések adódnak, ezzel megváltoztatva az adott utak környezeti terheléseit. A vizsgált út a környezetében található egyéb utak forgalmára nincsen hatással, így nincs a vizsgált fejlesztésnek közvetett hatásterülete.

Élővilág közvetett hatásterületnek a zavarásból (zajhatás), ill. állományszerkezeti változásokból adódó (pl. fényviszonyok változása) hatásokat tekintettük, melyek a helyszín körül 100-100 m széles sávban jelentkezhettek, a szomszédos élőhelyek és gerinces fajok esetében ez tekinthető hatásterületnek. A gerinctelen fajok esetében a közvetett hatásterület potenciálisan 50-50 m széles. A kiépítés okozhat a jelenlegitől eltérő többletzavarást, amely elsősorban a területen előforduló gerinces állatfajok számára lesz érezhető, majd a létesítést követően megszűnik. Az üzemelés során fellépő terhelés a jelenlegi terhelésnél várhatóan nem lesz lényegesen nagyobb.

Tájesztétikai értelemben mindazon terület hatásterület, ahonnan a tervezett út látható.

3.1.3. A létesítmény megvalósítása nélkül várható környezeti állapotváltozások

Azon környezeti elemeknél, illetve veszélyeztető tényezőknél, amelyek esetében a megvalósítás nélküli állapot releváns információval szolgál a vizsgálat során, a környezeti elem, vagy veszélyeztető tényező vonatkozó fejezetében mutatjuk be a feltárt hatásokat.

4. A KÖRNYEZETI ELEMÉK VIZSGÁLATA

4.1. Földtani közeg, talaj és felszín alatti vizek védelme

4.1.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak

- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről,
- 2007. évi CXXIX. törvény a termőföld védelméről,
- 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről.
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 24.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről
- 28/2004. (XII. 25.) KvVM. rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátására vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- A 7/2005. (III. 1.) KvVM rendelettel módosított 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról

4.1.2. Jelenlegi állapot vizsgálata

4.1.2.1. A tervezési terület domborzata

A tervezett beruházás helyszíne Pest vármegyében, Zebegény és Nagymaros határában helyezkedik el.

Zebegény a Börzsönyi-peremhegység kistáján, Nagymaros a Visegrádi-Dunakanyar kistáján található.

Domborzati adottságokat tekintve 0+000-1+000 km sz. között lejtős, helyenként erősen meredek, míg 1+000-1+994 km sz. között már nagyrészt plató helyzetű.

Börzsönyi-peremhegység kistáj

A kistáj a Börzsöny paleovulkánja gyűrű-szerűen elhelyezkedő radiális oldallejtőit foglalja magában. A tsz. feletti magasság 122 m és 661 m közötti. A felszín 30 %-a az alacsony középhegység háta, 40 %-a gerinces orográfiai domborzattípusába sorolható, s kb 30 %-a alacsony domblábi háta és lejtők típusa. A pleisztocén periglaciális domborzatalakulás hatására az 500 m feletti felszíneken kőtengerek, kriplanációs lépcsők tagolják a domborzatot, az alsóbb

szinteken a hegylábi lépcsők, hegyláb felszínek erősen felszabdaltak, ma is erősen erózióveszélyesek.

Visegrádi-Dunakanyar kistáj

A Visegrádi-Dunakanyar kistáj többnyire szimmetrikus, eróziós folyóvölgy. Területének kb. 20%-a közepes magasságú, enyhén tagolt síkság, kb. 80%-a völgytalp. Tsz feletti magassága 107 és 220 m között változik. Intenzív lejtőpusztulás jellemző a Duna felé lejtő felszíneken, pl Visegrád és Zebegény között.

4.1.2.2. Geológiai és földtani adottságok

A Börzsönyi-peremhegység kistáj felszínének több, mint 2/3-át vulkáni anyagok (főként miocén andezittufa és agglomerátum) fedik. A bádeni mészkő a terület ÉNY-i és D-i részén, gyakran egyenetlen eloszlásban lösszel vagy pleisztocén agyaggal borított (15 %). Kb. hasonló kiterjedésű és fedésű a középső-miocén slír az ÉK-i és D-i peremeken. A vulkáni tevékenység középső szakaszában a magas-börzsönyi rétegvulkán peremén javarészt szubvulkáni centrumokból vulkángyűrű alakult ki. Ezek az egyedi rétegvulkánok (pl. kemencei, középhegyi, stb.) mind kőzettanilag, mind orográfiailag a kistájon belül jól elkülöníthetők. A fő szerkezeti irány ÉK-DNY-i.

A vulkáni működést követő hidrotermális tevékenységhez kapcsolódó ércesedés a Ny-i részen ma már nem képvisel komoly értéket.

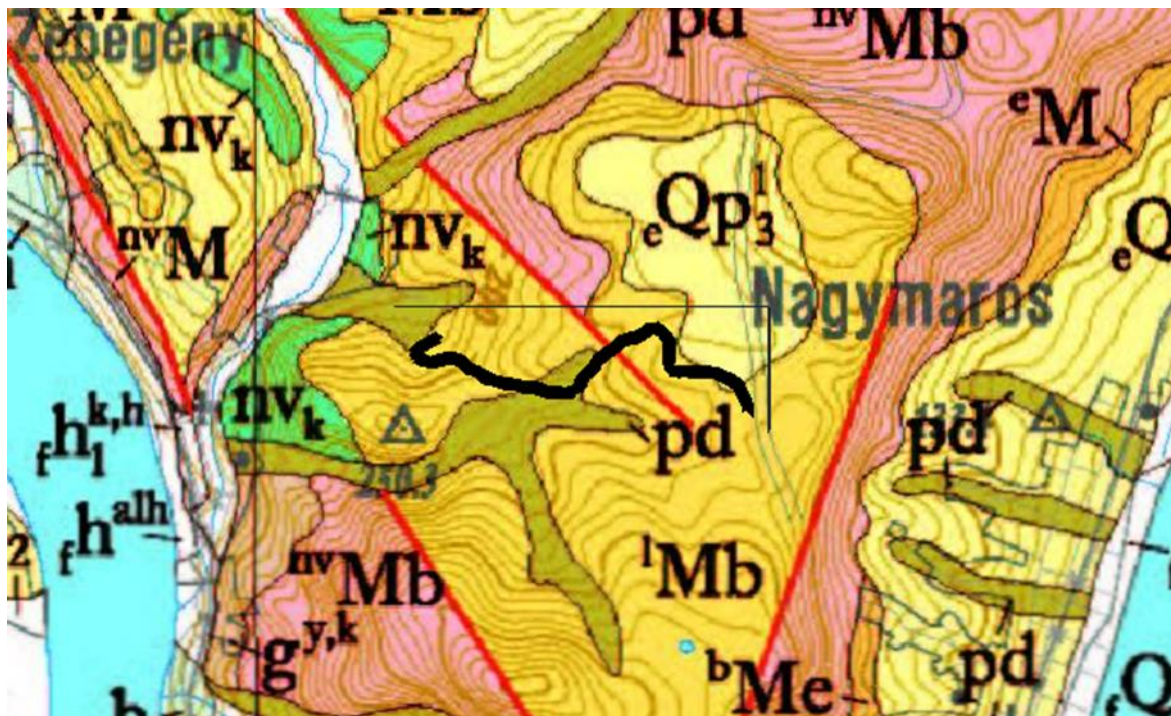
A Visegrádi- Dunakanyar kistáj alapja harmadidőszaki homokkő és andezittufa, ill. agglomerátum. A felszíni, illetve felszín közeli üledékek kb 20 %-a lösz, illetve lejtőlösz, kb 40 %-a pleisztocén folyóvízi homok és kavics, a további kb. 40%-a holocén, többnyire folyóvízi üledék.

Az alábbi ábrán a természetes felszínen előforduló földtani képződményeket mutatjuk be.

pd: proluviális-deluviális üledék

¹Mb: Lajtai Mészkő F.

„Qp¹₃: lösz – eolikus üledék



1. ábra A tervezett létesítménnyel érintett földtani képződmények
(Forrás: Magyarország Földtani Térképe M1:100.000)

4.1.2.3. Érintett talajtípusok

A Börzsönyi-peremhegység kistáj talajainak alapkőzete 66%-ban andezittufa, a maradék része lajtamészke és slír.

Az alacsonyabb térszíneken ezekre a kőzetekre lösz és harmadkori agyag települt. A kistáj talajtaniilag meglehetősen homogén. Az összterület 82%-án vályog mechanikai összetételű agyagbemosódásos barna erdőtalajok képződtek, melyek 85-90 %-a erdővel borított.

A Visegrádi-Dunakanyar kistáj talajtakaróját a pleisztocén folyóvízi üledékeken kialakult szerves anyagban szegény, meszes homok és különböző mechanikai összetételű nyers öntés talajok alkotják. A kistáj elsősorban üdülőövezetként jön számításba, a talajok termőföldként való hasznosítása nem jellemző. A Dunára néző domboldalak löszös és idősebb korú üledékein vályog, agyagos vályog mechanikai összetételű, közepes vagy gyenge vízvezető képességű, jó vagy nagy víztartó képességű barnaföldek találhatók. Az északi, csapadékosabb domboldalakon a sötét színű erdőtalajok a meghatározóak.

Az agrotopo térképek alapján a tervezéssel érintett nyomvonal első ~950 métere **agyagbemosódásos barna erdőtalaj** típust, onnantól pedig **erubáz talaj**, **nyiroktalaj** típust érint.

Mindkét talaj típus vízgazdálkodása szélsőséges a sekély termőrétegűség miatt. Talajképző kőzetük andezit, bazalt, riolit. Kémhatásukat tekintve gyengén savanyú talajok. Szervesanyag-készletük 100-300 t/ha. Talajértékszámuk 20-30 % (természetes termékenység a legtermékenyebb talaj termékenységének %-ában).

A tervezéssel érintett nyomvonal nem eredményezi mezőgazdasági területek művelésből való kivételét.

4.1.2.4. Terület igénybevétel

A nyomvonal környezetében erdőterületek vannak, a beruházás többnyire erdő művelési ágú területeken halad.

Az igénybevett ingatlanok helyrajzi szám szerinti felsorolását a 2.4.1 és 2.4.2 fejezetek tartalmazzák.

4.1.2.5. Elvégzett feltárások eredményei

A kerékpározható erdészeti út beruházáshoz dr. Joó Katalin talajvédelmi szakértő készített humuszos talajréteg mentését megalapozó talajvédelmi tervet 2021 októberében.

A talajviszonyok és a humuszos szint vastagságának megállapításához rétegmintavevővel 500 m-enként felvételezést végeztek, majd a talajok humuszos szintjéből mintát vettek. A felvételezések tapasztalatait az alábbiakban, összefoglalóan ismertetjük:

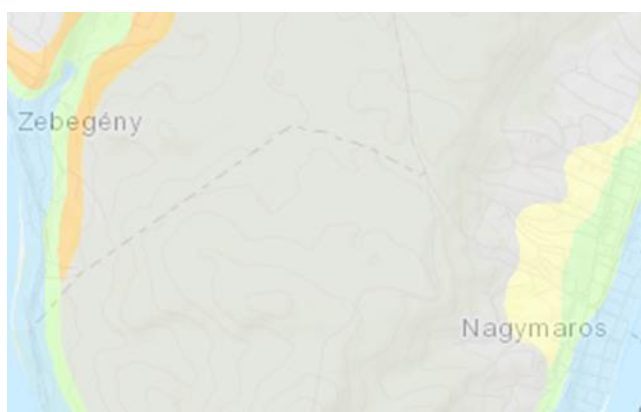
1. feltárás: 0+000-0+500 km sz. Talajtípus: humuszkarbonát talaj
2. feltárás: 0+500-1+000 Talajtípus: Ramann-féle barna erdőtalaj
3. feltárás: 1+000-1+500 km sz. Talajtípus: földes kopár talaj
4. 1+500-1+994 Talajtípus: Ramann-féle barna erdőtala

Az erdészeti magánút nyomvonala által érintett erdőterületek talajának felső humuszos talajrétege a sekély humuszos szintvastagság és a helyenként kialakult 5 alatti pH(H₂O) értékek miatt mentésre nem érdemes.

4.1.2.6. Felszín alatti vizek

A kis tározóképeségű kőzetfelszín nagyszámú, nagy vízhozam-ingadozású időszakos résforrást, valamint a peremeken kevesebb, de állandóbb vízhozamú talaj- és rétegforrást táplál. A tervezési területen nem található forrás.

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat honlapján elérhető Magyarország talajvízszint térképe, amely az átlagos talajvíz szintjét adja meg. A talajvíz szintjét ábrázoló térkép alapján a vizsgált út talajvízmentes területeken található.



2. ábra A tervezéssel érintett terület talajvízszintje (Forrás: MBFSZ térképek)

Mivel a vizsgálati terület nem érint felszín közeli talajvizes területeket, a talajvíz elszennyeződésére nem számítunk. A tevékenység jellege – kerékpáros forgalom és maximum 1-1- erdészeti jármű a jellemző – sem ad erre okot.

A 7/2005. (III. 1.) KvVM rendelettel módosított 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet alapján Nagymaros és Zebegény fokozottan érzékeny és kiemelten érzékeny f.a területet érint.

A szennyező anyag földtani közegbe történő közvetlen bevezetése és a felszín alatti vízbe történő közvetett bevezetése engedélyköteles tevékenység. Az engedélyköteles tevékenység folytatójának az engedély megszerzése céljából elővizsgálatot kell végezni, amelynek alapján a hatóság dönt az engedély kiadása felől.

A felszín alatti vizek jó minőségi állapotának biztosítása érdekében a tevékenység végzése során szennyező anyag elhelyezése csak műszaki védelemmel folytatható, és nem eredményezhet kedvezőtlenebb állapotot, mint amit a felszín alatti víz, a földtani közeg (B) szennyezettségi határértéke vagy az annál magasabb (Ab) bizonyított háttér-koncentráció, továbbá az (E) egyedi szennyezettségi határérték jellemez.

A Vízügyi atlaszok (geoportal.vizugy.hu) adatbázis alapján a tervezéssel érintett nyomvonal **felszín alatti vízbázis védőterület nem érint.**

4.1.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

A tervezett nyomvonal teljes hosszon erdőben halad.

Az építési- valamint a szállítási tevékenységekre csak rendszeresen karbantartott és a műszaki-, környezetvédelmi előírásoknak megfelelő gépjárművek kerülhetnek alkalmazásra, így normál körülmények között nem várható üzemanyag- illetve kenőolaj elfolyása, csepegése, a vizsgálati területen az építési tevékenységek következtében a földtani közeg- illetve a felszín alatti vizek jelentős mértékű szennyeződése – normál üzemmenetben – nem várható.

Az esetleges balesetek szennyező hatásainak mérséklése érdekében a kivitelezőnek havária tervvel kell rendelkezni, és az abban foglaltak szerint haladéktalanul meg kell kezdeni a kárelhárítást.

A tervezéssel érintett útszakasz erdőterületeket érint, szántóterületek igénybevételére nem kerül sor. Elsődlegesen jelentkező káros hatásként a talaj tömörödése és az útépítéshez felhasznált nyersanyagok kitermelése jelölhető meg.

A talaj tömörödés mértékét a munkaterület kiterjedésének csökkentésével lehet minimalizálni. A munkaterület hatékony kijelölésével, valamint a munkagépek munkaterületen történő mozgásának szervezésével a talaj tömörödése elkerülhető, illetve a ténylegesen szükséges mértékre csökkenthető.

A talajkörnyezet jó állapotának megőrzése érdekében fontos a csapadékvíz szakszerű elvezetése munka közben és a kész állapotban is, gondoskodni kell a földművekre hulló csapadékvíz elvezetéséről.

Az út és a kapcsolódó létesítmények (vízelvezető árkok, átereszek) építése során felhasználásra kerülő, valamint a keletkező veszélyes, illetve szennyezőanyagok tárolását, kezelését szolgáló létesítményeket a felszín alatti víz és a földtani közeg szennyeződését kizáró módon kell kialakítani (üzemanyag tárolók, munkagépek karbantartásának körülményei, a védelem eszközei, hulladékok és veszélyes hulladékok tárolásának és szállításának módjai).

4.1.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai

Az út víztelenítését a korona 4%-os esése hivatott biztosítani. A terepről leérkező csapadékok hosszirányban a hegyoldali árok vezet el. A mélyutas szakaszokon, illetve az idős fák által uralt részen nincs hely árok kialakítására. Itt a völgy irányába a "torlaszok" gyakori megbontásával kell a vizet levezetni. Az árok vizét az Ipoly Erdő Zrt. területén gyakorta alkalmazott rácsos átereszek vezetik át a völgyoldalra - általában a magassági vonalvezetés mélypontjaiban. Egy útlejáratnál is szükség van rácsos átereszt elhelyezésére, a 18+57 szelvényben. A nyomvonal egy helyen vízmosást keresztez. Itt 80 cm átmérőjű csőátereszt beépítését tervezik.

Az útról - a létesítmény jellegéből adódóan - nem várható a csapadékvízzel lemosódó szennyezés. Havária esetek előfordulásával sem kell számolnunk, mivel számottevő mennyiségű veszélyes anyagot az utat használó (erdészeti) járművek részei nem tartalmaznak és kerékpáros közlekedéssel - jellegéből adódóan - jelentős volumenű veszélyes anyagot nem szállítanak.

4.1.5. Felhagyás hatásai

A létesítmény esetén felhagyás alatt az útpálya elbontását, illetve az érintett terület rekultivációját értjük. Ennek a hatásai megegyeznek az építésnél bemutatott hatásokkal.

4.1.6. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések

A tervezett nyomvonal teljes hosszon erdőben halad. Az útépítés erdőterületeket érint, és nincs szükség szántóterület igénybevételére.

A tervezéssel érintett nyomvonal környezetében nem található védett felszín alatti vízbázis.

A vizsgált út talajvízmentes területeken található. **A kerékpár- és erdészeti út üzeméből adódóan nem várható a felszín alatti vizekre potenciálisan veszélyt jelentő szennyezés.**

A talajra és a felszín alatti vízre a létesítmény az építés során lehet hatással. A hatások minimalizálása érdekében a következő védelmi intézkedések betartása szükséges:

- Az építési- valamint a szállítási tevékenységekre csak rendszeresen karbantartott és a műszaki-, környezetvédelmi előírásoknak megfelelő gépjárművek kerülhetnek alkalmazásra, így normál körülmények között nem várható üzemanyag- illetve kenőolaj elfolyása, csepegése, a vizsgálati területen az építési tevékenységek következtében a földtani közeg- illetve a felszín alatti vizek jelentős mértékű szennyeződése – normál üzemmenetben – nem várható.
- Az esetleges balesetek szennyező hatásainak mérséklése érdekében a kivitelezőnek havária tervvel kell rendelkezni, és az abban foglaltak szerint haladéktalanul meg kell kezdeni a kárelhárítást.
- A talaj tömörödés mértékét a munkaterület kiterjedésének csökkentésével lehet minimalizálni. A munkaterület hatékony kijelölésével, valamint a munkagépek munkaterületen történő mozgásának szervezésével a talaj tömörödése elkerülhető, illetve a tényleges mértékre csökkenthető.
- A talajkörnyezet jó állapotának megőrzése érdekében fontos a csapadékvíz szakszerű elvezetése munka közben és a kész állapotban is, gondoskodni kell a földművekre hulló csapadékvíz elvezetéséről.

- Az út kivitelezése során felhasználásra kerülő, valamint a keletkező veszélyes, illetve szennyezőanyagok tárolását, kezelését szolgáló létesítményeket a felszín alatti víz és a földtani közeg szennyeződését kizáró módon kell kialakítani (üzemanyag tárolók, munkagépek karbantartásának körülményei, a védelem eszközei, hulladékok és veszélyes hulladékok tárolásának és szállításának módjai).

4.2. Felszíni vizek védelme

4.2.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak

- 1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról,
- 220/2004. (VII. 24.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól,
- 28/2004. (XII. 25.) KvVM. rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátására vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól,
- 18/2003. (XII.9.) KvVM-BM együttes rendelet a települések ár- és belvíz veszélyeztetettségéről történő besorolásáról.

4.2.2. Jelenlegi állapot vizsgálata

A vizsgált terület vízháztartása nagy szélsőségek között változik. A vízfolyások vízhozama erősen függ az éves csapadéktól és a vízgyűjtő felépítésétől. A vízfolyások általában jól bevágott mederben futnak még a peremeken is.

A tervezéssel érintett kerékpározható erdészeti út nem érint vízfolyást.

Tervezett vízelvezetés

Az út víztelenítését a korona 4%-os esése hivatott biztosítani. A terepről leérkező csapadékot hosszirányban a hegyoldali árok vezeti el. A mélyutas szakaszokon, illetve az idős fák által uralt részen nincs hely árok kialakítására. Itt a völgy irányába a "torlaszok" gyakori megbontásával kell a vizet levezetni. Az árok vizét az Ipoly Erdő Zrt. területén gyakorta alkalmazott rácsos átereszek vezetik át a völgyoldalra - általában a magassági vonalvezetés mélypontjaiban. Egy útlejáratnál is szükség van rácsos áteresz elhelyezésére, a 1+857 szelvényben. A nyomvonal egy helyen vízmosást keresztez. Itt 80 cm átmérőjű csőáteresz beépítését tervezik.

4.2.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

A tervezéssel érintett erdészeti út nem érint felszíni vízfolyást.

4.2.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai

Az üzembe helyezés előtt kárelhárítási tervet kell készíteni, mely tartalmazza a havária esetek kezelésének módját is. A kárelhárítás során a szennyezett területeket és műtárgyakat minden esetben tisztítani kell.

A létesítmény jellegéből adódóan (napi járműszám - és fajta) az útról származó számottevő szennyezés nem valószínűsíthető, és havária események kialakulására is csekély esély van. Az üzemeltetés kapcsán vegyszeres gyomirtás nem történik.

4.2.5. Felhagyás hatásai

A létesítmény esetén felhagyás alatt az útpálya elbontását, illetve az érintett terület rekultivációját értjük. Ennek a hatásai megegyeznek az építésnél bemutatott hatásokkal.

4.2.6. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések

A tervezett nyomvonal nem érint felszíni vízfolyást.

4.3. Levegőtisztaság-védelem

Jelen tervezett fejlesztés levegőtisztaság-védelmi vonatkozásait megvizsgáltuk a beruházás környezetében, a közvetlen és közvetett hatásterületen egyaránt,

- a jelenlegi,
- az építés idején várható ideiglenes,
- a megvalósulás melletti távlati,
- és az elbontás, felhagyás

állapotok idején egyaránt.

Vizsgáltuk a várható hatásokat és hatásviselőket, a szükséges védelmi intézkedéseket, külön kitérve az esetleges monitoring vizsgálatokra, valamint a haváriás esetek kockázataira. A következő fejezetek részletesen bemutatják ezen vizsgálatok módszertanát és eredményeit.

4.3.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és szabványok

Magyarországon a levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 306/2010. Korm. rendelet) határozza meg levegőtisztaság-védelem legfontosabb szempontjait, betartandó előírásait.

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet tartalmazza a légszennyező anyagok listáját, és az azokhoz meghatározott légszennyezettségi határértékeket. A légszennyező anyagok veszélyességük alapján négy veszélyességi fokozatba vannak sorolva az I. különösen veszélyes fokozattól a IV. mérsékelten veszélyes fokozatig. A releváns órás, 24 órás és éves légszennyezettségi határértékek a következő táblázatban kerülnek bemutatásra.

6. táblázat A főbb légszennyező anyagok egészségügyi határértékei

Légszennyező anyag	Veszélyességi fokozat	Órás határérték [µg/m³]	24 órás határérték [µg/m³]	Éves határérték [µg/m³]
Kén-dioxid (SO ₂)	III.	250	125	50
Nitrogén-dioxid (NO ₂)	II.	100	85	40
Szén-monoxid (CO)	II.	10000	5000	3000
Szálló por (PM ₁₀)	III.	-	50	40
Ólom (Pb)	I.	-	-	0,3
Ózon (O ₃)	I.	120	120	120

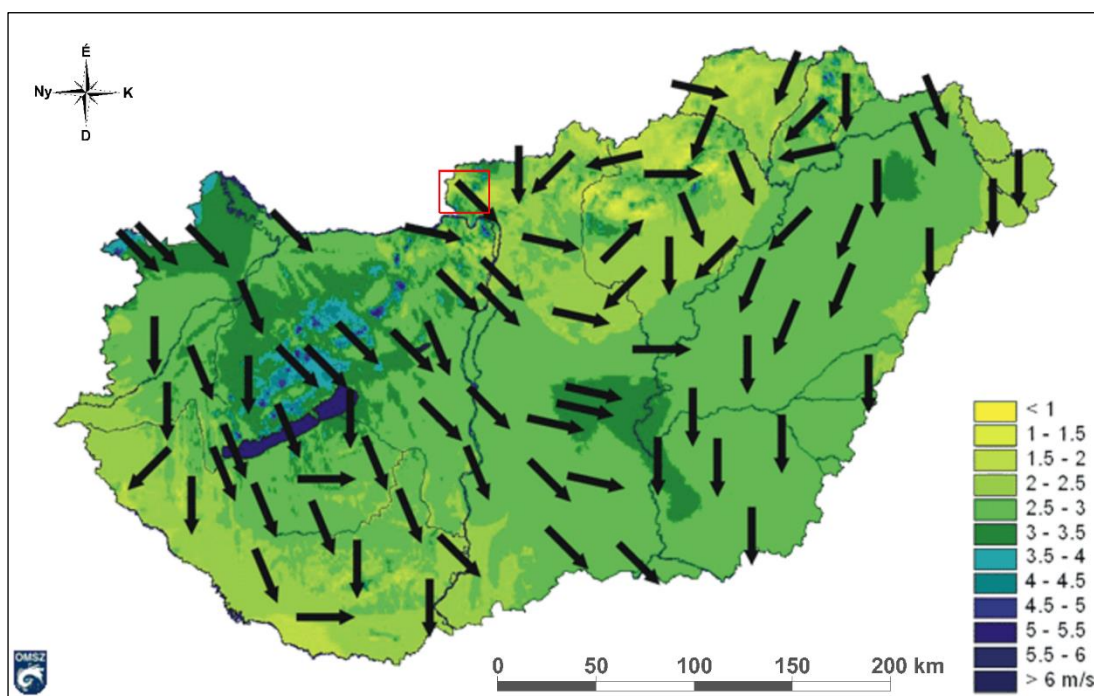
További jogszabályi előírás a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet, amely 10 légszennyezettségi agglomerációba sorolja az ország területét, a zónacsoportok megjelölésével az egyes kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok szerint. A 10 agglomeráción kívül kijelöl 13 várost, amelyek a környéküktől eltérő besorolást kaptak.

A tervezéskor felhasznált főbb jogszabályok és szabványok:

- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről;
- 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről;
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről;
- 6/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról;
- 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről;
- MSZ 21457:2002 szabványsorozat a légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzőiről;
- MSZ 21459:1981-1985 szabványsorozat a légszennyező anyagok transzmissziójának meghatározásáról.
- MSZ 21460:1978-1988 szabványsorozat a levegőtisztaság-védelmi fogalom meghatározásokról;

4.3.2. Meteorológiai viszonyok és a vizsgálati helyszín bemutatása

A levegőtisztaság-védelmi számításokhoz a tervezési területre jellemző uralkodó szélirányra, valamint átlagos szélességekre van szükség. Ezen adatokat az OMSZ internetes oldalán elérhető alábbi térkép segítségével határoztuk meg.



3. ábra Évi átlagos szélességek és az uralkodó szélirányok Magyarországon
a 2000 és 2009 közötti időszakban [Forrás: OMSZ]

A fenti ábra alapján a tervezési területen az uralkodó szélirány a ÉNy-i, az átlagos szélesség pedig 2,5 m/s körüli.

A tervezett út kizárólag erdőterületeket érint. Levegőtisztaság-védelmi szempontból nincs megkülönböztetve védendő, illetve nem védendő terület, vagy létesítmény. A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet légszennyezettségi egészségügyi határértékeinek mindenhol teljesülniük kell. Ez utóbbi teljesen szigorúan véve ellehetetlenítene szinte minden építkezést, így szakértői megítélés alapján bevezettünk két területtípust, a légszennyezettségre érzékeny, illetve a légszennyezettségre kevésbé, vagy nem érzékeny területeket.

Az érzékeny csoportba tartoznak megítélésünk szerint a lakóterületek, kivétel nélkül, továbbá a hosszabb emberi tartózkodásra alkalmas területek (munkahelyek, gazdasági területek, tanyák), valamint az értékes és levegőterhelésre érzékeny mezőgazdasági területek (pl. gyümölcsös, saláta termesztés).

A tervezett úthoz legközelebb elhelyezkedő légszennyezettségre érzékeny terület a fentiek alapján Nagymaroson a Grand Maros üdülőhely (~300 m-re a tervezési szakasz elejétől) és Zebegény kertes lakóterülete (~350 m a tervezési szakasz végétől).

4.3.3. Jelenlegi állapot vizsgálata

A tervezett út vizsgálati területe országos viszonylatban nem tekinthető szennyezettnek, a levegőminőség kedvező. A levegőtisztaság-védelmi fejezet későbbi alfejezeteiben a légszennyezőanyagok terjedésének a számításainál a jelenlegi állapot szennyezettségét, mint alapterheltség fogjuk figyelembe venni.

Jelenlegi állapot, háttérszennyezettség bemutatása a zónabesorolás alapján

A 306/2010. Korm. rendelet alapján az ország területét és településeit a légszennyezettség mértéke alapján a környezetvédelmi és a közegészségügyi hatóság javaslatának figyelembevételével zónákba kell sorolni. A zónák kijelölésére a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendeletben (a továbbiakban: 4/2002. KvVM rendelet) került sor. A rendelet az egyes zónákban 11 szennyező anyagot értékel, ezekre A, B, C, D, E, F csoportokba, valamint a talaj közeli ózon esetében O-I és O-II csoportokba tipizálja a zónát.

B csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a tűréshatárt, a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3-6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket meghaladja. Ha valamely légszennyező anyagra tűréshatár nincs megállapítva, de a területen e légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szint meghaladja a határértéket, illetve a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3-6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket, a területet ebbe a csoportba kell sorolni.

C csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a tűréshatár között van.

D csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték, a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3-6. sorában szereplő anyagok esetében a célérték között van.

E csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.

F csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.

O-I csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

O-II csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a hosszú távú célként kitűzött koncentráció értéket.

A 4/2002 (X. 7.) KvVM rendelet területi felosztása alapján a fejlesztési terület az „Az ország többi területe” nevű zónát érinti kizárólag, amely alapján az alábbi besorolások és jellemző koncentrációk adódnak a vizsgálati területen.

7. táblázat A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota az „Az ország többi területe” zónacsoport szerinti besorolás alapján

Légszennyező anyag	SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	benzol	Talaj-közeli O ₃	PM ₁₀ felületén megkötődött				
							As	Cd	Ni	Pb	BaP
Levegőminőségi zóna	F	F	F	E	F	O-I	F	F	F	F	D
Jellemző konc. [µg/m ³]	<50 ²	<26 ¹	<2500 ³	25-35 ²	<2 ¹	>120 ³	<0,0024 ¹	<0,002 ¹	<0,01 ¹	<0,15 ¹	0,0006-0,001 ¹¹

¹ éves átlagkoncentráció

² 24 órás átlagkoncentráció

³ napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma

A besorolás szerint a szálló por (PM₁₀) felületén megkötődő benz(a)pirén éves átlagkoncentrációja a vonatkozó felső vizsgálati küszöb és a légszennyezettségi célérték között van. A szálló por (PM₁₀) 24 órás átlagkoncentrációja a vonatkozó felső és az alsó vizsgálati küszöbérték között van. A kén-dioxid 24 órás átlagkoncentrációja, a szén-monoxid napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximumának értéke, a nitrogén-dioxid és a szálló por (PM₁₀) felületén megkötődő arzén, kadmium, nikkel és ólom éves átlagkoncentrációja a vonatkozó alsó vizsgálati küszöbértéket nem haladja meg. A talajközeli ózon napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma meghaladja a célértéket.

Jelenlegi állapot, háttérszennyezettség bemutatása az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) adatai alapján

Az alapterheltség meghatározásakor figyelembe vett automata mérőállomás a 2500 Esztergom, Pető Sándor utca 26-28. címen található, amely a tervezési területtől kb. 25 km-re található. Az állomás mérési adatai közül a 2016 és 2020 közötti 5 évet vettük figyelembe.

Az automata mérőállomás adatai segítségével az alábbi komponensek kerültek kiértékelésre: NO₂, NO_x, CO, PM₁₀, PM_{2,5} és SO₂.

Minden légszennyező komponenst figyelembe véve, a vizsgált 5 évben a levegőminőség országos viszonylatban kedvezőnek tekinthető, mivel az OLM honlapján található légszennyezettségi index besorolást alkalmazva, a szálló por komponensek kivételével minden légszennyező esetében kiváló besorolás adódott. A szálló por komponensek (PM₁₀ és PM_{2,5}) esetében jó besorolások adódtak.

Az alábbi táblázat a napi adathiányokból számított éves adathiányok százalékos értékeit mutatja be, annak érdekében, hogy a háttérszennyezettség OLM adatokkal történő relevanciája megállapításra kerülhessen.

8. táblázat A napi adathiányokból számított éves adathiányok százalékos értékei

Év	NO ₂ [%]	NO _x [%]	CO [%]	Ózon [%]	PM ₁₀ [%]	PM _{2,5} [%]	SO ₂ [%]	NO [%]
2016	5,2%	5,2%	6,3%	5,2%	2,2%	100,0%	17,2%	5,2%
2017	25,8%	25,8%	4,1%	5,2%	9,6%	63,3%	4,4%	25,8%
2018	5,8%	5,8%	3,6%	4,4%	2,2%	89,0%	3,3%	5,8%
2019	10,1%	10,1%	1,6%	2,7%	2,7%	88,8%	3,6%	9,9%
2020	23,8%	23,8%	1,4%	3,3%	1,4%	47,3%	63,9%	23,8%

A fenti adatokból látszik, hogy csak a PM_{2,5} komponens rendelkezik magasabb bizonytalansággal. A többi komponens összességében kedvező adathiány-százalékkal rendelkezik.

Jelenlegi állapot, háttérszennyezettség összefoglalása

A zónabesorolás és egyéb források, becslések felhasználásával az alábbi táblázatban foglaltuk össze, hogy a későbbi számítások során milyen alapterheltséggel kerültek elvégezésre a számítások.

9. táblázat Levegőtisztaság-védelmi számításokhoz szükséges alapterheltség meghatározása

Adatforrás megnevezése	CO [µg/m ³]	CH [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	Ülepedő por [g/m ² / 30 nap]	CO ₂ [µg/m ³]
"Az ország többi területe" zónabesorolás	2500,0	-	26,0	-	50,0	35,0	-	-	-
OLM – 2016	323,0	-	12,7	17,8	3,8	19,1	-	-	-
OLM – 2017	368,1	-	13,9	19,5	5,1	23,9	15,5	-	-
OLM – 2018	366,9	-	11,7	17,0	3,5	22,0	19,1	-	-
OLM – 2019	427,7	-	11,8	16,1	3,3	17,5	12,8	-	-

Adatforrás megnevezése	CO [µg/m³]	CH [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	NO _x [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	PM ₁₀ [µg/m³]	PM _{2,5} [µg/m³]	Ülepedő por [g/m²/ 30 nap]	CO ₂ [µg/m³]
OLM – 2020	398,1	-	12,8	17,2	4,0	16,4	11,0	-	-
Egyéb forrás, illetve becslés *	-	125,0	-	36,3	-	-	25,6	6,0	756000,0
Alapterheltség értéke (fentiek átlaga)	730,6	125,0	14,8	20,6	11,6	22,3	16,8	6,0	756000,0

* A zóna besorolás és az OLM vizsgálatával nem adható meg a szénhidrogén alapterheltség, így ennek értékét a vonatkozó tervezői irányérték 50%-ában állapítottuk meg. Annak érdekében, hogy a kapott eredmények ne torzuljanak az NO_x esetében, az OLM adatbázissal képzett NO_x/NO₂ hányadossal beszoroztuk a zónabesorolás NO₂ értékét. Annak érdekében, hogy a kapott eredmények ne torzuljanak a PM_{2,5} esetében, az OLM adatbázissal képzett PM_{2,5}/PM₁₀ hányadossal beszoroztuk a zónabesorolás PM₁₀ értékét. Az ülepedő por esetében egy, a 1990 és 2003 közötti időszakra vonatkozó magyarországi átlagértéket adtuk meg, amely egy országos viszonylatban vizsgált OLM adatsorból lett kinyerve, és az alacsonyan terhelte területekre jellemző. A fellelhető irodalmak alapján a szén-dioxid háttérének a napjainkra jellemző légköri CO₂ koncentrációnál kissé nagyobb, 420 ppm értéket vettünk, amely 25 °C-on, 1 atmoszféra nyomáson, 44,01 mólsúllyal számolva 756.000,0 µg/m³.

Összefoglalva, a fejlesztés területét és annak környezetét nézve, a jelenlegi levegőminőség a zónabesorolás és az OLM adatai alapján országos viszonylatban kedvezőnek tekinthető. A dokumentáció további levegőtisztaság-védelmi vizsgálataihoz a fenti eredményeket, mint alapterheltség vettük figyelembe.

4.3.4. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

Az építőanyagok közúti szállításából, a munkagépek üzemeléséből származó levegőemisszió-terhelés – elsősorban nitrogénoxidok, korom és szálló por – térben és időben koncentrált lehet, ezért az építkezések közvetlen környezetében problémát okozhat. A gépjármű közlekedésből, a szállított anyagok rakodásából, az építési technológiából, a földkitermelésből, az oszlopállítástól és a tereprendezésből porkeltésre lehet számítani.

A jelenlegi tervezési fázisban a leendő Kivitelező Vállalkozó gépparkja még nem ismert, továbbá organizációs terv sem áll rendelkezésre. Ennek megfelelően az építési, felvonulási területeken, valamint a szállítási útvonalakon nem számítható ki pontosan a fejlesztés építési fázisának légszennyező hatása. A következőkben közelítő és általános számítások, megállapítások, valamint javaslatok kerülnek bemutatásra.

A tárgyi fejlesztés építésével járó levegőterheltség vizsgálatát két területre, alfejezetre bontottuk. Vizsgáltuk az építkezés területén fellépő légszennyezéseket és azok terjedését, valamint a szállítási tevékenységgel összefüggő levegőterhelést.

Levegőtisztaság-védelmi szempontból a felhagyás hatásai között egyedül a létesítmények elbontása olyan mértékű, hogy számszerűsítésre érdemes. A bontási munkálatok levegőterhelő hatása közel megegyezik a terhelőbb, földmunkákkal járó építési munkafázisok hatásaival, így külön bontási munkafázist nem mutatunk be.

4.3.4.1. Az építési területen fellépő légszennyező anyagok és azok terjedése

Alkalmazott számítási módszer

A számítások során átlagos eseteket vizsgáltuk az érvényben lévő MSZ 21457, MSZ 21459 és az MSZ 21460 szabványsorozatok felhasználásával, figyelembe véve a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet általános követelményeit. Az alkalmazott módszer alapján vizsgáltuk a szén-monoxid, szénhidrogének, nitrogén-dioxid, nitrogén-oxidok, kén-dioxid, szálló por és az ülepedő por terjedését egyaránt.

A szálló port a hivatkozott szabványoknak megfelelően gáznemű légszennyező anyagnak tekintettük, mivel a terjedési tulajdonságai hasonlóak a gázokéhoz. A lebegő (szálló) por alatt a 10 mikrométer, vagy annál kisebb átlagos részecskeátmérőjű szilárd részecskéket értjük, míg az ülepedő por alatt a 10 mikrométernél nagyobb részecskeátmérőjű szilárd részecskéket.

Keletkezési hely szerint vizsgáltuk a munkagépek károsanyag kibocsátását, valamint a földmunkák során a különböző munkaműveletek alatt a megmozgatott földtömegekből eredő kiporzást, mint ülepedő és lebegő (szálló) por forrásokat. A munkagépek és a földmunka szálló por kibocsátásából számolt immissziós értékek adják a munkaterületen várható szálló por immissziós értékeket. A munkaterületen mozgatott földtömegek kiporzását a fejezet vonatkozó részeiben mutatjuk be. Az ülepedő por keletkezését és terjedését csak a földmunkával terhelt munkafolyamatokban vizsgáltuk, mivel egyéb munkafolyamatok során az ülepedő por keletkezése és terjedése elhanyagolható.

A számítások során nem vettük figyelembe az esetleges bontási munkálatok károsanyag és por kibocsátását, mivel ezek modellezésére nincs elterjedt, a szakmában széles körben elfogadott módszer, továbbá az eredmények is nagy szórást mutathatnak és nem megbízhatóak. A bontási munkafolyamatok terhelése nagyjából megegyezik az építés földmunka munkafázisának terhelésével.

A modellezés a kibocsátásokat, mint területi forrás kezeli, amely szerint egy elméleti 100 méteres hosszúságú munkaterületen összeadódnak az egy időben, egy munkafolyamat alatt munkát végző gépek kibocsátásai.

Az érvényben lévő MSZ 21459-1: 1981 és az MSZ 21459-2: 1981 szabványok által az alábbi képleteket használtuk a számítások során.

$$c_{Gt} = \frac{E_G}{\pi \sigma_{yGp,t} \sigma_{zGp,t} u_m} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{H_{Gmg, fm}}{\sigma_{zGp,t}} \right)^2 \right] \exp \left(-\frac{0,693x}{u_m T_{1/2}^{SZp,t}} \right) \exp \left(-\frac{0,693x}{u_m T_{1/2}^{Ap,t}} \right) + c_h \quad (1)$$

ahol	c_{Gt}	számított koncentráció, a füstfáklya tengelye alatt, a talajszintre ($z=0$), csapadégmentes időszakban, adott gázállapotú légszennyező anyag esetében, rövid átlagolási időtartamra (1 óra), adott távolságban, területi forrás esetén, háttérterheléssel együtt [mg/m^3]
	E_G	a folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra (1 óra) vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag-emissziója [mg/s]
	σ_{yGp}	folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes turbulens szóródási együtthatója gázállapotú szennyezők esetén [m]

σ_{zGp}	folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges függőleges turbulens szóródási együtthatója gázállapotú szennyezők esetén [m]
σ_{yGt}	területi forrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes turbulens szóródási együtthatója gázállapotú szennyezők esetén [m]
σ_{zGt}	területi forrás esetén a füstfáklya szélre merőleges függőleges turbulens szóródási együtthatója gázállapotú szennyezők esetén [m]
u_m	a folytonos pontforrás füstfáklyájára jellemző szélsősebesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s]
H_{Gmg}	a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a munkagépek esetében [m]
H_{Gfm}	a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a földmunkák esetében [m]
x	a kibocsátó forrástól való széliránymenti távolság [m]
$T_{1/2}^{SZp}$	a kén-dioxid száraz ülepedésének mértékét jellemző felezési idő pontforrás esetén [s]*
$T_{1/2}^{Ap}$	a kén-dioxid kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő pontforrás esetén [s]*
$T_{1/2}^{SZt}$	a kén-dioxid száraz ülepedésének mértékét jellemző felezési idő területi forrás esetén [s]*
$T_{1/2}^{At}$	a kén-dioxid kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő területi forrás esetén [s]*
c_h	adott légszennyező anyag háttérkoncentrációja [mg/m ³]

* Egyéb gázállapotú szennyezőanyagok esetében a felezési időket tartalmazó exponenciális tényezők értékeit 1,0-nak kell venni.

$$\sigma_{yGt} = (\sigma_{yG0}^2 + \sigma_{yGp}^2)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

ahol σ_{yG0} a vízszintes irányú kezdeti szóródási együttható, amely a területi forrás szélességének 4,3-del osztott értéke [m]

σ_{yGp} folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes turbulens szóródási együtthatója [m]

$$\sigma_{zGt} = (\sigma_{zG0}^2 + \sigma_{zGp}^2)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

ahol σ_{zG0} a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható, amely a területi forrás magasságának 2,15-dal osztott értéke [m]

σ_{zGp} folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges függőleges turbulens szóródási együtthatója [m]

$$\sigma_{yGp} = 0,08 \left(6p^{-0,3} + 1 - \ln \frac{H_{Gmg, fm}}{z_0} \right) x^{0,367(2,5-p)} \quad (4)$$

ahol p stabilitási index [-]
 z_0 érdességi paraméter [m]

$$\sigma_{zGp} = 0,38p^{1,3} \left(8,7 - \ln \frac{H_{Gmg, fm}}{z_0} \right) x^{1,55 \exp(-2,35p)} \quad (5)$$

$$c_{Rt} = \frac{E_R(1+g)}{2\pi\sigma_{yRp,t}\sigma_{zRp,t}u_m} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{H_{Rfm} \frac{v_g x}{u_m}}{\sigma_{zRp,t}} \right)^2 \right] \quad (6)$$

ahol c_{Rt} számított koncentráció, a füstfáklya tengelye alatt a talajszintre ($z=0$), csapadékmentes időszakban, ülepedő szilárd részecskék esetében, rövid átlagolási időtartamra (1 óra), adott távolságban, területi forrás esetén [mg/m^3]
 E_R a folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra (1 óra) vonatkozó ülepedő szilárd részecske szennyezőanyag-emissziója [mg/s]
 g a szilárd részecskék talajra való ülepedését figyelembe vevő tükrözési tényező [-]*
 σ_{yRp} folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes turbulens szóródási együtthatója ülepedő szilárd részecskék esetén [m]**
 σ_{zRp} folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges függőleges turbulens szóródási együtthatója ülepedő szilárd részecskék esetén [m]**
 σ_{yRt} területi forrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes turbulens szóródási együtthatója ülepedő szilárd részecskék esetén [m]**
 σ_{zRt} területi forrás esetén a füstfáklya szélre merőleges függőleges turbulens szóródási együtthatója ülepedő szilárd részecskék esetén [m]**
 H_{Rfm} a szilárd ülepedő részecskék kibocsátásának effektív magassága a földmunkák esetében [m]
 v_g a szilárd részecske esési (ülepedési) sebessége [m/s]*

* A hivatkozott szabvány alapján g tükrözési tényező meghatározásához ismerni kell v_g esési (ülepedési) sebességet, amelyhez ismerni kell az ülepedő szilárd részecskék átlagos részecskeátmérőjét (d_R), meghatározásuk a hivatkozott szabvány szerint, a vonatkozó diagramok segítségével történik.

** A tényezők meghatározása megegyezik a gáznemű szennyezőknél alkalmazottakkal, csak H_G helyett H_R behelyettesítésével szükséges számolni.

$$D_t = v_g c_{Rt} + c_h \quad (7)$$

ahol D_t számított ülepedő szilárd részecskék mennyisége, a füstfáklya tengelye alatt a talajszintre ($z=0$), csapadégmentes időszakban, rövid (1 óra) átlagolási időtartamra, megadott távolságban, területi forrás esetén, háttérterheléssel együtt [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$]*

* A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet vonatkozó tervezési irányértékéhez való összehasonlítás érdekében a számított mennyiség [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$] dimenziójának [$\text{g}/\text{m}^2/30 \text{ nap}$] dimenzióba történő átváltásakor ismerni szükséges a 30 naptári nap alatt várható munkaórák számát (m_o). Az így kapható eredmény a ténylegesen várható érték fölé fog becsülni, mivel ezzel a számítás a munkaórák ideje alatt azonosnak tekinti az időjárási tényezőket.

$$c_{Gt,24 \text{ ó}} = (c_{Gt} - c_h) \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^{-m_t} + c_h \quad (8)$$

ahol $c_{Gt,24 \text{ ó}}$ számított ülepedő szilárd részecskék mennyisége, a füstfáklya tengelye alatt a talajszintre ($z=0$), csapadégmentes időszakban, 24 órás átlagolási időtartamra, megadott távolságban, területi forrás esetén, háttérterheléssel együtt [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$]

t_2 a 24 órás átlagolási időtartomhoz való viszonyulása a légszennyező károsanyag kibocsátással járó munkaórák számának [óra]

t_1 a rövid átlagolási időtartam (1 óra) [óra]

m_t korrekciós tényező területi forrás esetén [-]

Alkalmazott meteorológiai paraméterek és egyéb adatok

jellemző szélesebbesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s]	u_m	2,5
a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a munkagépek esetében [m]	H_{Gmg}	2,0
a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a földmunkák esetében [m]	H_{Gfm}	4,0
a szilárd ülepedő részecskék kibocsátásának effektív magassága a földmunkák esetében [m]	H_{Rfm}	4,0
a kén-dioxid száraz ülepedésének mértékét jellemző felezési idő pontforrás esetén [s]	$T_{1/2}^{SZp}$	18000
a kén-dioxid kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő pontforrás esetén [s]	$T_{1/2}^{Ap}$	43200
a kén-dioxid száraz ülepedésének mértékét jellemző felezési idő területi forrás esetén [s]	$T_{1/2}^{SZt}$	43200
a kén-dioxid kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő területi forrás esetén [s]	$T_{1/2}^{At}$	61200

stabilitási index ($S=6$ normális) [-]	p	0,282
érdességi paraméter (közepes sűrűségű erdő közép magas (17 m) fákkal) [m]	z_0	1,7
területi forrás szélessége [m]	-	100,0
területi forrás magassága [m]	-	4,0
az ülepedő szilárd részecske átlagos átmérője (becslés, a biztonság javára alacsonyabb érték) [μm]	d_R	250,0
a szilárd részecske esési (ülepedési) sebessége [m/s]	v_g	1,5
a szilárd részecskék talajra való ülepedését figyelembe vevő tükrözési tényező [-]	g	0,0
az ülepedő por keltésével járó munkaórák összege 30 naptári nap alatt (20 munkanap alatt, napi 7 munkaórát feltételezve) [-]	m_0	140
korrekciós tényező területi forrás esetén [-]	m_t	0,3

Védőtávolság és hatásterület meghatározásának módszere

A számítási módszerrel a folyamatos területi forrásból a különböző légszennyezőanyagok 1 órás, illetve 24 órás átlagolási időtartamokra vonatkozó koncentrációit kapjuk meg. Védőtávolságon azt a területet értjük, amelyen már teljesül az adott légszennyező anyag 4/2011. (I. 14.) VM rendelet szerinti légszennyezettségi egészségügyi határértéke, vagy tervezési irányértéke. Hatásterületen pedig azt a területet értjük, amelyen már teljesül a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 12c. pontjának a), b) és c) alpontjai által meghatározott érték (összehasonlítva az a), b) és c) alpontokat, a legnagyobb értéket adót vesszük figyelembe). Amely szennyezők esetében nincs határérték, azoknál a tervezési irányértékhez viszonyítottunk.

Alkalmazott háttérkoncentrációk

A **4.3.3. Jelenlegi állapot vizsgálata** c. fejezet végén bemutatott adatokat vettük figyelembe.

Alkalmazott munkagépek, üzemanyag felhasználások és fajlagos kibocsátások

Az alábbi felsorolás az építés során várható munkagépeket foglalja össze munkafolyamatonként 1 mértékadó órában. A pontos géppark ismeretének hiányában az alábbiak csak általános érvényűek, feltételezések.

Földmunka és útépítés

- 2 db 3 tengelyes tehergépjármű (8 m³-es platóval),
- 1 db gumikerekes markoló, kotró,
- 1 db henger.

Az alábbi táblázat emissziós értékei 1 munkagép 1 üzemóra alatti kibocsátásaként értendő. A gépenkénti üzemanyag felhasználás meghatározása szakértői becsléssel történt. A gázolaj sűrűségét 0,00085 t/l-nek vettük.

10. táblázat Az építkezések során várhatóan felvonuló főbb munkagépek és fogyasztásuk, valamint károsanyag kibocsátásuk

Munkagép megnevezése	Légszennyező anyag megnevezése	Fajlagos kibocsátás [kg/t]	Üzemanyag fogyasztás [l/h]	Kibocsátott légszennyező anyag [mg/s]
1 db gumikerekes markoló, kotró	szén-monoxid	63,00	12	178,50
	szénhidrogének	2,00	12	5,67
	nitrogén-dioxid	4,50	12	12,75
	nitrogén-oxidok	9,00	12	25,50
	kén-dioxid	7,40	12	20,97
	szálló por (PM ₁₀)	12,00	12	34,00
1 db henger	szén-monoxid	63,00	12	178,50
	szénhidrogének	2,00	12	5,67
	nitrogén-dioxid	4,50	12	12,75
	nitrogén-oxidok	9,00	12	25,50
	kén-dioxid	7,40	12	20,97
	szálló por (PM ₁₀)	12,00	12	34,00
1 db tehergépjármű (3 tengelyes 8 m ³ plató)	szén-monoxid	63,00	8	119,00
	szénhidrogének	2,00	8	3,78
	nitrogén-dioxid	4,50	8	8,50
	nitrogén-oxidok	9,00	8	17,00
	kén-dioxid	7,40	8	13,98
	szálló por (PM ₁₀)	12,00	8	22,67

Alkalmazott értékek a földmunkával járó kiporzás becslésére

Földanyagok mozgatóásából és terítéséből eredő kiporzás számottevően csak a földmunkákkal járó munkafázisokban várható, amelynek az emisszióival számolni szükséges.

A vizsgált munkafázis során a felvonuló munkagépek 1 óra alatt várhatóan 16,0 m³ föld mozgatóását fogják elvégezni (2 db 3 tengelyes, 8 m³-es platóval rendelkező tehergépjármű megfordulása 1 óra alatt). A föld térfogattömegének 1,45 t/m³ értéket, míg a földmunkák fajlagos porkibocsátásának (kiporzási veszteség) 20 g/t értéket vettünk, ami egy magasabb, biztonsági érték. Ezek eredményeként a földmunka munkafázissal járó szálló por emissziója **128,89 mg/s**, amelynek a terjedése során adódó immissziós koncentrációját hozzáadjuk a munkagépek üzemanyag égetéséből és károsanyag kibocsátásából eredő szálló por emissziójából számolt immissziós koncentrációhoz, ezzel megkapva a munkavégzés szálló por immissziós értékeit. A munkavégzés ülepedő por emisszióját a fentivel egyenlőnek vettük, így annak értéke is **128,89 mg/s**.

Adatok hiánya, bizonytalanságok

A levegőtisztaság-védelmi számítások pontossága az alábbi bizonytalansági tényezőkkel van szoros összefüggésben.

- munkagépek típusa, száma,
- munkagépek fajlagos emissziója,
- munkagépek üzemanyag fogyasztása,
- földmunkák kiporzásának paraméterei,
- alkalmazott háttérkoncentrációk pontossága,
- meteorológiai körülmények,
- érvényes levegőterhelés-számítási szabványok,
- az immissziós értékek, védőtávolságok és hatásterületek meghatározásakor minden esetben szabad terjedést feltételeztünk, amely a valóságban nem áll fenn – szabad terjedés esetén magasabb, néhány esetben túlzottan is biztonsági értékeket kapunk.

A felsorolt hiányokat, bizonytalanságokat úgy kezeltük a számítások során, hogy inkább a biztonság irányába tévedjünk. Ennek megfelelően **a tényleges immissziós terhelések, védőtávolságok, hatásterületek várhatóan alacsonyabbak lesznek, mint a vizsgálat során bemutatottak.**

Az építési, kivitelezési tevékenység ideje alatt, a munkaterületen és környezetében várható légszennyező anyagok immissziós értékei, valamint a várható védőtávolságok (határértékek teljesülésének távolsága) és hatásterületek a jelen tervfázisban a fentiek alapján kiszámításra kerültek, azonban ezek csak közelítő számítások, a tényleges majdani terheléseket a jelen tervfázisban nem lehet meghatározni, mivel a leendő Kivitelező vállalkozó és gépparkja, valamint az organizáció még nem ismert.

Számítási eredmények és rövid értékelésük

Fontos kiemelni, hogy a következőkben bemutatásra kerülő értékek csak közelítő jellegűek, mivel az alapadatok (fajlagos kibocsátás, üzemanyag felhasználás, munkagépek típusa, száma, stb.) a jelen tervezési fázisban még nem ismertek.

Az eredmények az eddigiekben bemutatott munkagépek, azok munkafolyamatba történő besorolása, valamint üzemanyag fogyasztásuk, kibocsátásaik alapján kerültek meghatározásra, figyelembe véve a földmunka munkafázisokban a vonatkozó földanyagok kiporzását is.

Minden vizsgált légszennyező esetén 7 db távolságban (10, 25, 50, 100, 250, 297 és 400 méter) kerültek meghatározás az immissziós koncentrációk, továbbá bemutatásra kerülnek a védőtávolságok és hatásterületek is. Az alapterheltséget minden számításnál figyelembe vettük, kivéve a hatásterület vonatkozó jogszabály 2. § 12c. pont a) és c) alpontjainál.

11. táblázat Az építési területen, a munkaterületek mentén számított levegőterhelések eredményei

Földmunka és útépítés munkafázis						
Területi forrásként értelmezve						
A hatályos 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet és 4/2011. (I. 14.) VM rendelet, valamint az érvényes MSZ 21457, MSZ 21459, MSZ 21460 szabványsorozatok alapján.						
Határértékek és tervezési irányértékek						
1 órás [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					24 órás [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30 napos [$\text{g}/\text{m}^2/30 \text{ nap}$]
CO	CH*	NO ₂	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	ÜP**
10 000	250	100	200	250	50	16
* Nem az aromás, hanem az olefin szénhidrogénekre (kivéve 1,3 butadién, etilén) vonatkozó érték! A paraffin szénhidrogénekre (kivéve metán) a megadott érték kétszerese is megengedett.						
** Toxikus anyagot nem tartalmazó ülepedő por.						
Eredmények						
CO	CH	NO ₂	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	ÜP
1 órás [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					24 órás [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30 napos [$\text{g}/\text{m}^2/30 \text{ nap}$]
Határértékek és tervezési irányértékek teljesülésének távolsága (háttérterheléssel együtt) [m]						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,8	26,8
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]						
0,0	6,9	61,2	61,2	41,7	286,8	58,2
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése [m]						
0,0	6,9	37,2	35,3	20,4	268,3	53,3
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. c) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]						
6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	13,4	8,2
Hatásterület (a 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a), b) és c) pontjai szerint a legmagasabb értéket adó) kiterjedése [m]						
6,9	6,9	61,2	61,2	41,7	286,8	58,2
Különböző távolságokban várható légszennyezőanyag koncentrációk [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] és ülepedő por mennyiségek [$\text{g}/\text{m}^2/30 \text{ nap}$] (háttérterheléssel együtt)						
<u>10,0 méteren</u>						
1388,5	145,9	61,8	114,6	88,9	181,4	63,0
<u>25,0 méteren</u>						
1073,9	135,9	39,3	69,6	51,9	118,2	17,6
<u>50,0 méteren</u>						
906,0	130,6	27,3	45,7	32,2	73,7	8,3
<u>100,0 méteren</u>						
806,4	127,4	20,2	31,4	20,5	45,1	6,4

<u>250,0 méteren</u>						
750,8	125,6	16,2	23,5	14,0	28,5	6,0
<u>297,0 méteren</u>						
746,1	125,5	15,9	22,8	13,4	27,0	6,0
<u>400,0 méteren</u>						
740,3	125,3	15,5	22,0	12,7	25,3	6,0

A fenti táblázatban szereplő tájékoztató jellegű adatok, eredmények alapján látható, hogy a mértékadó légszennyező anyag a szálló por. A következő legterhelőbb komponensek a nitrogén-dioxid és a nitrogén-oxidok.

A megadott értékek elemzésekor szükséges figyelembe venni, hogy a feltárt bizonytalanságok, valamint adathiányok kezelésekor minden esetben a biztonság javára tértünk el, továbbá az értékek nem tartalmaznak védelmi intézkedések által várható hatásokat. A későbbiekben bemutatásra kerülő védelmi intézkedések megelőző intézkedések, tehát nem a terhelések csökkentése/mérséklése várható alkalmazásukkal, hanem – gondos betartásukkal, betartatásukkal – a terhelések közel megszüntetése.

A fentieknek megfelelően **a tényleges immissziós terhelések, védőtávolságok, hatásterületek várhatóan alacsonyabbak lesznek, mint a vizsgálat során bemutatottak.**

Az építési, kivitelezési tevékenység ideje alatt, a munkaterületen és környezetében várható légszennyező anyagok immissziós értékei, valamint a várható védőtávolságok és hatásterületek csak közelítő számítások, a tényleges majdani terheléseket a jelen tervfázisban nem lehet meghatározni, mivel a leendő Kivitelező vállalkozó gépparkja, valamint az organizáció még nem ismert.

Fontos megjegyezni továbbá, hogy az eredmények olyan bontásban vannak, hogy a szén-monoxid, a szénhidrogének, a nitrogén-dioxid, a nitrogén-oxidok, a kén-dioxid 1 órás átlagolási időre kerültek kiszámításra, míg a szálló por 24 órás átlagolási időre. Az ülepedő por esetében a 30 nap alatt kialakuló tömeg került meghatározásra. A számítási eljárás sajátja, hogy 1 órás átlagolási időre ad csak pontos értéket, a 24 órára történő átszámítás csak becslésnek tekinthető. A 24 órára történő pontosabb számításoknak olyan bemenő meteorológiai adatigénye van, amely általában nem áll rendelkezésre a tervezés során. A szálló por esetében azért került a 24 órás érték meghatározásra, mivel az engedélyezési eljárás során a legtöbb résztvevő erre a komponensre különösen érzékeny, és megköveteli a határértékhez való viszonyítást. A szálló por órás határértékkel nem rendelkezik, csak 24 órás és évensel. A többi komponens esetében szakmailag helytelen lenne a 24 órás átlagolási időre történő átszámítás.

A kapott eredmények alapján az építési területen várható védőtávolság 85,8 méter, míg a várható hatásterület 286,8 méter.

Az építési, kivitelezési időszak alatt, a munkaterületeken – a kapott eredmények tükrében – szükségesnek tartjuk védelmi intézkedések betartását, amelyeket a **4.3.4.3. Az építési munkálatok alatt várható levegőterhelés összefoglalása, javasolt védelmi intézkedések** c. fejezetben részletezünk.

4.3.4.2. Az építéshez kapcsolódó szállítási tevékenység levegőterhelése

Jelen tervezési fázisban nem ismert az építés alatti organizáció, így a szállítási útvonalak sem. A szállítási útvonalak későbbi megtervezésénél a lakott területek lehetőség szerinti minél kisebb érintését, valamint az egészségügyi határértékek betarthatóságát figyelembe kell venni.

Az építőanyagok közúti szállításából, a munkagépek üzemeléséből származó levegő emisszió terhelés – elsősorban nitrogén-oxidok, korom és szálló por – térben és időben változó, de az építkezés területén túl várhatóan nem okoz jelentős levegőszennyezést.

Alkalmazott számítási módszer

A számítások során az fejlesztéshez szükséges építési tevékenységhez kapcsolódó szállítási forgalom levegőterhelését vizsgáltuk, meglévő forgalmi adatokkal, az érvényben lévő MSZ 21457, MSZ 21459 és az MSZ 21460 szabványsorozatok felhasználásával, figyelembe véve a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet általános követelményeit. Az alkalmazott módszer alapján vizsgáltuk a szén-monoxid, szénhidrogének, nitrogén-oxidok, kén-dioxid, szálló por és a szén-dioxid terjedését egyaránt.

A számítások során mértékadó óraforgalmakat alkalmaztunk, amelyeket a napi forgalmak 11%-ának vettünk. A vizsgálat során meghatároztuk a szállítási tevékenység nélküli, az út jelenlegi terhelését is, hogy kifejezhető legyen a szállítási tevékenység hatása.

Az ülepedő por terjedésével a jelenlegi alfejezet nem foglalkozik, tapasztalataink szerint néhány 10 méteres távolságon, jellemzően az útpálya területén belül kiülepedik. Egészségügyi szempontból sokkal veszélyesebb a szálló por nem megfelelő koncentrációja. A szálló port a hivatkozott szabványoknak megfelelően gáznemű légszennyező anyagnak tekintettük, mivel a terjedési tulajdonságai hasonlóak a gázokéhoz. A lebegő (szálló) por alatt a 10 mikrométer, vagy annál kisebb szemcseátmérőjű szilárd szemcséket értjük (PM₁₀).

Az érvényben lévő MSZ 21459-1: 1981 és az MSZ 21459-2: 1981 szabványok által az alábbi képleteket használtuk a számítások során:

$$c_i = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{1000 \cdot E_i}{\sin \alpha \cdot u \cdot \sigma_{zv}} + c_h \quad (9)$$

ahol	c_i	szennyezőanyag koncentráció folytonos vonalforrás esetén, rövid átlagolási időtartamra (1 óra), az út tengelyétől szélirányba számított távolság függvényében, felszín közeli receptor pontban, háttérterheléssel együtt, ha eltekintünk a száraz és a nedves ülepedéstől és a kémiai átalakulástól [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	E_i	a folytonos vonalforrás emissziója [mg/sm]
	α	a jellemző szélirány és a vizsgált útszakasz által bezárt szög [$^\circ$]
	u	a folytonos vonalforrásra jellemző szélesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s]
	σ_{zv}	folytonos vonalforrás esetén a függőleges turbulens szóródási együttható [m]
	c_h	adott légszennyező anyag háttérkoncentrációja [mg/m^3]

$$\sigma_{zv} = \sqrt{(\sigma_{z0}^2 + \sigma_z^2)} \quad (10)$$

ahol σ_{z0} a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható [m]
 σ_z a függőleges irányú szóródási együttható [m]

$$\sigma_z = 0,38 \cdot p^{1,3} \cdot \left(8,7 - \ln\left(\frac{H}{z_0}\right)\right) \cdot x^{1,55 \cdot \exp(-2,35 \cdot p)} \quad (11)$$

ahol p stabilitási index [-]
 H a kibocsátás effektív magassága [m]
 z_0 az érdességi paraméter [m]
 x az út tengelyétől mért távolság [m]

$$c_{i,24\text{ ó}} = (c_i - c_h) \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^{-m_v} + c_h \quad (12)$$

ahol $c_{i,24\text{ ó}}$ szennyezőanyag koncentráció folytonos vonalforrás esetén, 24 órás
 átlagolási időtartamra, az út tengelyétől szélirányba számított távolság
 függvényében, felszín közeli receptor pontban, háttérterheléssel együtt,
 ha eltekintünk a száraz és a nedves ülepedéstől és a kémiai átalakulástól
 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 t_2 a hosszabb átlagolási időtartamhoz tartozó 24 óra [óra]
 m_v korrekciós tényező vonalforrás esetén [-]

Alkalmazott meteorológiai paraméterek és egyéb adatok

a jellemző szélirány és az út által bezárt szög [°]*	α	70,0
jellemző szélesebbség rövid időtartam alatti középértéke [m/s]	u_m	2,5
a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható [m]	σ_{z0}	1,5
stabilitási index (S=6 normális) [-]	p	0,282
a kibocsátás effektív magassága [m]	H	0,3
érdességi paraméter (kis város) [m]	z_0	1,00
korrekciós tényező vonalforrás esetén [-]	m_v	0,45

* Az alkalmazott szög mellett adódnak a legnagyobb koncentrációs értékek, így amely útszakaszokon nem 70° a jellemző szélirány és az út által bezárt szög, ott a biztonság javára tévedtünk.

Védőtávolság és hatásterület meghatározásának módszere

A számítási módszerrel a folyamatos vonalforrásból a különböző légszennyezőanyagok 1 órás, illetve 24 órás átlagolási időtartamokra vonatkozó koncentrációit kapjuk meg. Védőtávolságon azt a területet értjük, amelyen már teljesül az adott légszennyező anyag 4/2011. (I. 14.) VM rendelet szerinti légszennyezettségi egészségügyi határértéke, vagy tervezési irányértéke. Hatásterületen pedig azt a területet értjük, amelyen már teljesül a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 12c. pontjának a), b) és c) alpontjai által meghatározott érték (összehasonlítva az a), b) és c) alpontokat, a legnagyobb értéket adót vesszük figyelembe). Amely szennyezők esetében nincs határérték, azoknál a tervezési irányértékhez viszonyítottunk.

Alkalmazott háttérkoncentrációk

A **4.3.3. Jelenlegi állapot vizsgálata** c. fejezet végén bemutatott adatokat vettük figyelembe.

Alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek

A közúti légszennyező vonalforrások emissziójának meghatározásakor, a fajlagos kibocsátási értékek a svájci székhelyű INFRAS AG. (Binzstrasse 23. 8045 Zürich, Switzerland) által 2019-ben kiadott HBEFA 4.1. emissziókataszter alkalmazásával kerültek figyelembe vételre. Az emissziókataszterben beállításra kerültek a különböző járműkategóriák, úttípusok, sebességek és törzsévek is. Az emissziók a német járműállományra vonatkoznak, amely a magyarral szemben fejlettebb/ fiatalabb. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) magyar járműállománnyal kapcsolatos kutatásai azt adták eredményül, hogy korábban kb. 4, jelenleg kb. 6-8 év elmaradása van a némettel szemben. Jelen vizsgálat során a jelenlegi (2025) állapot a biztonság javára való eltéréssel a 2015-ös törzssévvvel került figyelembevételre, tehát 10 év lemaradást feltételezve. Az alábbi táblázatban kerülnek bemutatásra az így alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek.

12. táblázat Alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek a szállítási útvonalak levegőterheltségének számításánál

Járműtípus és haladási sebesség	CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	CH [g/km]	NO ₂ [g/km]	NO _x [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM _{2,5} [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
3,5 t alatti 50 km/óra	0,32240	159,93762	0,02907	0,12196	0,41790	0,00078	0,01400	0,02600
Autóbuszok 50 km/óra	2,33249	754,87830	0,46751	0,62051	7,89892	0,00385	0,06700	0,10000
3,5 t feletti 50 km/óra	2,15343	673,08478	0,17162	0,49462	5,17366	0,00343	0,06700	0,10000

Alkalmazott forgalmi adatok

Az építési, kivitelezési munkák alatti várható szállítási tevékenység levegőterhelésének számításakor a tervezési területen, annak kapcsolódó úthálózatán 1 db mértékadónak tekinthető közút terhelését számítottuk ki (ahol feltételezésre került a szállítási tevékenység), az alábbi forgalmi adatok felhasználásával.

Mértékadó közúti szakasz: 2 sz. elsőrendű főút (32+744 - 34+006 km sz. között):

3,5 tonna megengedett legnagyobb össztömeg alatti járművek száma: 2129 j/mof

autóbuszok száma: 20 j/mof

3,5 tonna megengedett legnagyobb össztömeg feletti járművek száma: 42 j/mof*

* A 3,5 tonna megengedett legnagyobb össztömeg feletti járművek mértékadó óraforgalma tartalmazza a korábban bemutatott földmunkánál valószínűsíthető óránkénti +4 tehergépjármű (3 tengelyes, 8 m³ plató) elhaladást.

Adatok hiánya, bizonytalanságok

A levegőtisztaság-védelmi számítások pontossága az alábbi bizonytalansági tényezőkkel van szoros összefüggésben.

- forgalmi adatok pontossága,
- szállítási útvonalak,
- szállítási módok (közúti, vasúti),
- előírt sebesség betartása, ill. betartatása,
- közúti forgalom és szállító járművek fajlagos emissziója,
- meteorológiai körülmények,
- alkalmazott háttérkoncentrációk pontossága,
- érvényes levegőterhelés-számítási szabványok,
- az immissziós értékek, védőtávolságok és hatásterületek meghatározásakor minden esetben szabad terjedést feltételeztünk, amely a valóságban nem áll fenn – szabad terjedés esetén magasabb, néhány esetben túlzottan is biztonsági értékeket kapunk.

A felsorolt hiányokat, bizonytalanságokat úgy kezeltük a számítások során, hogy inkább a biztonság irányába tévedjünk. Ennek megfelelően a tényleges immissziós terhelések, védőtávolságok, hatásterületek várhatóan alacsonyabbak lesznek, mint a vizsgálat során bemutatottak.

Az építési tevékenységgel összefüggő szállítási forgalom alatt várható légszennyező anyagok immissziós értékei, valamint a várható védőtávolságok (határértékek teljesülésének távolsága) és hatásterületek a jelen tervfázisban a fentiek alapján kiszámításra kerültek, azonban ezek csak közelítő számítások, mivel a jelenlegi tervfázisban nem ismert a leendő Kivitelező vállalkozó, így nem ismertek a majdani szállítási útvonalak, valamint forgalmak sem.

Számítási eredmények és rövid értékelésük

Fontos kiemelni, hogy a következőkben bemutatásra kerülő értékek csak közelítő jellegűek, mivel az alapadatok (szállítási útvonalak, forgalmak stb.) a jelen tervezési fázisban nem ismertek.

Minden vizsgált légszennyező esetén 7 db távolságban (5, 10, 15, 20, 25, 50 és 100 méter) kerültek meghatározás az immissziós koncentrációk, továbbá bemutatásra kerülnek a

védőtávolságok és hatásterületek is. Az alapterheltséget minden számításnál figyelembe vettük, kivéve a hatásterület vonatkozó jogszabály 2. § 12c. pont a) és c) alpontjainál.

A szén-dioxid a magyar jogszabályi előírások által nem rendelkezik sem légszennyezettségi egészségügyi határértékkel, sem tervezési irányértékkel. Így a CO₂ esetében védőtávolság, és hatásterület nem jelölhető ki.

A bemutatott eredmények között az építés előtti állapot tekinthető a szállítási tevékenységgel érintett terület jelenlegi levegőterhelésének az út környezetében, ahol még érvényesül annak hatása. Az építés közbeni állapot a bemutatott építési-szállítási volumennel együttes levegőterhelést mutatja be. A kettő állapotot összehasonlítva kifejezhető a szállítási tevékenység levegőterhelő hatása.

13. táblázat Építési, kivitelezési munkálatokkal összefüggő szállítási tevékenységek levegőterheléseinek számításai eredményei

Számított levegőterheltség a vizsgált 2 sz. elsőrendű főút (32+744 - 34+006 km sz. között) forrástól származóan, 2025. évben, építés előtt							
Vonalforrásként értelmezve							
A hatályos 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet és 4/2011. (I. 14.) VM rendelet, valamint az érvényes MSZ 21457, MSZ 21459, MSZ 21460 szabványsorozatok alapján.							
Határértékek, tervezési irányértékek és WHO ajánlások							
1 órás [µg/m ³]							24 órás [µg/m ³]
CO	CO ₂	CH [*]	NO ₂	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀
10 000	-	250	100	200	250	25	50
* Nem az aromás, hanem az olefin szénhidrogénekre (kivéve 1,3 butadién, etilén) vonatkozó érték! A paraffin szénhidrogénekre (kivéve metán) a megadott érték kétszerese is megengedett.							
Eredmények							
CO	CO ₂	CH	NO ₂	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀
1 órás [µg/m ³]							24 órás [µg/m ³]
Határértékek és tervezési irányértékek teljesülésének távolsága (háttérterheléssel együtt) [m]							
0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]							
0,0	-	1,6	7,3	15,5	0,0	0,7	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése [m]							
0,0	-	1,6	3,2	7,1	0,0	2,7	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. c) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]							
1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Hatásterület (a 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a), b) és c) pontjai szerint a legmagasabb értéket adó) kiterjedése [m]							
1,4	1,4	1,6	7,3	15,5	1,4	2,7	1,4

Különböző távolságokban várható légszennyezőanyag koncentrációk (háttérterheléssel együtt) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]							
5,0 méteren							
776,2	768 209,3	138,8	27,7	66,3	11,7	17,9	22,7
10,0 méteren							
758,5	763 462,3	133,4	22,7	48,5	11,6	17,5	22,6
15,0 méteren							
751,1	761 482,4	131,2	20,6	41,1	11,6	17,3	22,5
20,0 méteren							
747,0	760 384,8	130,0	19,4	37,0	11,6	17,2	22,5
25,0 méteren							
744,3	759 681,1	129,2	18,7	34,4	11,6	17,1	22,4
50,0 méteren							
738,5	758 127,0	127,4	17,0	28,6	11,6	17,0	22,4
100,0 méteren							
735,2	757 224,7	126,4	16,1	25,2	11,6	16,9	22,3
Számított levegőterheltség a vizsgált 2 sz. elsőrendű főút (32+744 - 34+006 km sz. között) forrástól származóan, 2025. évben, építés közben							
Eredmények							
1 órás [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]							24 órás [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
CO	CO ₂	CH	NO ₂	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀
Határértékek és tervezési irányértékek teljesülésének távolsága (háttérterheléssel együtt) [m]							
0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]							
0,0	-	1,6	7,3	15,8	0,0	0,8	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése [m]							
0,0	-	1,6	3,2	7,3	0,0	2,8	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. c) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]							
1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Hatásterület (a 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a), b) és c) pontjai szerint a legmagasabb értéket adó) kiterjedése [m]							
1,4	1,4	1,6	7,3	15,8	1,4	2,8	1,4
Különböző távolságokban várható légszennyezőanyag koncentrációk (háttérterheléssel együtt) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]							
5,0 méteren							
776,4	768 292,9	138,8	27,7	66,8	11,7	17,9	22,8
10,0 méteren							
758,6	763 513,4	133,4	22,7	48,8	11,6	17,5	22,6

15,0 méteren							
751,2	761 519,9	131,2	20,6	41,3	11,6	17,3	22,5
20,0 méteren							
747,0	760 414,9	130,0	19,4	37,2	11,6	17,2	22,5
25,0 méteren							
744,4	759 706,4	129,2	18,7	34,5	11,6	17,1	22,4
50,0 méteren							
738,6	758 141,6	127,4	17,1	28,6	11,6	17,0	22,4
100,0 méteren							
735,2	757 233,1	126,4	16,1	25,2	11,6	16,9	22,3

A fenti táblázatban szereplő tájékoztató jellegű adatok, eredmények alapján látható, hogy a becsült szállítási tevékenység levegőterheltségi konfliktussal várhatóan nem fog járni. A legnagyobb értékekkel a nitrogén-oxidok (NO_x) rendelkeznek (védőtávolság, hatásterület, immissziós koncentrációk), így ezt mértékadó légszennyezőanyagként kezeljük a továbbiakban.

Fontos megjegyezni továbbá, hogy az eredmények olyan bontásban vannak, hogy a szén-monoxid, a szénhidrogének, a nitrogén-oxidok, a kén-dioxid és a szén-dioxid 1 órás átlagolási időre kerültek kiszámításra, míg a szálló por 24 órás átlagolási időre. A számítási eljárás sajátja, hogy 1 órás átlagolási időre ad csak pontos értéket, a 24 órára történő átszámítás csak becslésnek tekinthető. A 24 órára történő pontosabb számításoknak olyan bemenő meteorológiai adatigénye van, amely általában nem áll rendelkezésre a tervezés során. A szálló por esetében azért került a 24 órás érték meghatározásra, mivel az engedélyezési eljárás során a legtöbb résztvevő erre a komponensre különösen érzékeny, és megköveteli a határértékhez való viszonyítást. A szálló por órás határértékkel nem rendelkezik, csak 24 órással és évessel. A többi komponens esetében szakmailag helytelen lenne a 24 órás átlagolási időre történő átszámítás.

Az eddigiek alapján az építési, kivitelezési munkavégzéssel összefüggő szállítási tevékenység védőtávolsága 0,0 méter, hatásterülete pedig 15,8 méter.

Az eredményekből az is látható, hogy a szállítási tevékenység hatására 0,3 méterrel növekszik meg a hatásterület, a védőtávolság egy tizedes jegyre kerekítve pedig 0,0 méter marad. A fentiekből következően megállapítható, hogy a szállítási tevékenység nincs hatással az érintett környezet levegőterheltségi szintjére.

4.3.4.3. Az építési munkálatok alatt várható levegőterhelés összefoglalása, javasolt védelmi intézkedések

Az elvégzett szabványos számítások és a kapott eredmények alapján az építési, kivitelezési tevékenység levegőszennyezése a munkaterületek és a feltételezett szállítási utak környezetében várhatóan nem fog levegőtisztaság-védelmi konfliktusokkal járni. A vizsgált területeken a beavatkozások nem okoznak olyan mértékű légszennyezést, hogy azok érdemben befolyásolják a környezet levegőminőségét. Azonban általános tapasztalat, hogy az építkezések ideje alatt – legyen az bármilyen volumenű – a környező lakosok nagyon kellemetlenül élik meg a munkálatok környezetterhelő hatásait. Emiatt az alábbi néhány védelmi intézkedés előírását javasoljuk az építési munkálatok kapcsán.

- a kivitelezés ideje alatt tilos az olyan mértékű levegő- és bűzterhelés okozása, amely tartósan határértéktúllépéseket eredményez az építési terület és a szállítási útvonalak szűk, tengelytől mért 50 méteres környezetében;
- kizárólag korszerű, kis légszennyezőanyag-kibocsátású munkagépek kerülhetnek alkalmazásra;
- szükséges az elérhető legjobb technológiai berendezések alkalmazása (B.A.T. = Best Available Technology);
- amennyiben a B.A.T. nem alkalmazható, úgy kizárólag minimum EURO3, EPA Tier III, EU Stage III besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek alkalmazása szükséges, az ezeknél régebbi típusú motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek várhatóan magasabb károsanyag kibocsátásúak, így alkalmazásuk nem megengedhető;
- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a károsanyag kibocsátásuk a megengedett szintet nem lépi túl;
- a munkagépek felesleges üresjáratát kerülni kell;
- a kivitelezési munkálatok során – beleértve az anyagok, hulladékok tárolását is – a porterhelést a minimálisra kell csökkenteni;
- nagyobb mennyiségű deponált földanyagot fedni, vagy locsolni szükséges, amennyiben
 - 2 napnál régebb óta nem volt csapadékesemény,
- amennyiben meszes talajstabilizáció szükséges, úgy az csak szélcsendes időjárás esetében végezhető el;
- az anyagszállító tehergépjárművek platóit minden esetben fedni szükséges.

4.3.5. Üzemelés és üzemeltetés hatásai

A tervezett beruházás üzemelésének minimális a légszennyezőanyag emissziója, mivel a tervezett út nagy része gépjármű közforgalom elől elzárt lesz. Az ezzel együtt adódó várható távlati levegőterheléseket az alábbiak szerint határoztuk meg.

Az alkalmazott módszertan, valamint a felhasznált alapadatok döntően megegyeznek a **4.3.4.2. Az építéshez kapcsolódó szállítási tevékenység levegőterhelése** c. fejezetben bemutatottakkal. Azon adatokat és paramétereket, amelyek ezektől eltérnek, az alábbiakban mutatjuk be.

Alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek

A közúti légszennyező vonalforrások emissziójának meghatározásakor, a fajlagos kibocsátási értékek a svájci székhelyű INFRAS AG. (Binzstrasse 23. 8045 Zürich, Switzerland) által 2019-ben kiadott HBEFA 4.1. emissziókataszter alkalmazásával kerültek figyelembe vételre. Az

emissziókataszterben beállításra kerültek a különböző járműkategóriák, úttípusok, sebességek és törzsévek is. Az emissziók a német járműállományra vonatkoznak, amely a magyarral szemben fejlettebb/ fiatalabb. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) magyar járműállománnyal kapcsolatos kutatásai azt adták eredményül, hogy korábban kb. 4, jelenleg kb. 6-8 év elmaradása van a némettel szemben. Jelen vizsgálat során a távlati (2037) állapot a biztonság javára való eltéréssel a 2027-es törzsévvél került figyelembe vételre, tehát 10 év lemaradást feltételezve. Az alábbi táblázatban kerülnek bemutatásra az így alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek.

14. táblázat Alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek a távlati, üzemelés melletti állapot levegőterheltségének számításánál

Járműtípus és haladási sebesség	CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	CH [g/km]	NO ₂ [g/km]	NO _x [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM _{2,5} [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
személygépkocsi 50 km/óra	0,19329	141,25864	0,00630	0,04237	0,14166	0,00068	0,01400	0,02600
kis tehergépkocsi 50 km/óra	0,07300	163,81329	0,01039	0,06538	0,18822	0,00083	0,02000	0,02600
nehéz tehergépkocsi 50 km/óra	0,34019	581,41962	0,02719	0,48426	1,91384	0,00298	0,06700	0,10000

Alkalmazott forgalmi adatok

A vizsgált kerékpározható erdészeti magánúton az alábbi forgalmak becsülhetők a mértékadó órában.

- személygépkocsik száma: 1 j/mof
- kis tehergépkocsik száma: 1 j/mof
- nehéz tehergépkocsik száma: 1 j/mof

Számítási eredmények és rövid értékelésük

Minden vizsgált légszennyező esetén 7 db távolságban (10, 25, 50, 100, 250, 297 és 400 méter) kerültek meghatározás az immissziós koncentrációk, továbbá bemutatásra kerülnek a védőtávolságok és hatásterületek is. Az alapterheltséget minden számításnál figyelembe vettük, kivéve a hatásterület vonatkozó jogszabály 2. § 12c. pont a) és c) alpontjainál.

A szén-dioxid a magyar jogszabályi előírások által nem rendelkezik sem légszennyezettségi egészségügyi határértékkel, sem tervezési irányértékkel. Így a CO₂ esetében védőtávolság, és hatásterület nem jelölhető ki.

15. táblázat A távlati, üzemelés melletti állapot levegőterhelésének számítási eredményei

Számított levegőterheltség a vizsgált kerékpározható erdészeti magánút forrástól származóan, 2040. évben, üzemelés alatt, távlati időszakban							
Vonalforrásként értelmezve							
A hatályos 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet és 4/2011. (I. 14.) VM rendelet, valamint az érvényes MSZ 21457, MSZ 21459, MSZ 21460 szabványsorozatok alapján.							
Határértékek, tervezési irányértékek és WHO ajánlások							
1 órás [µg/m³]							24 órás [µg/m³]
CO	CO ₂	CH*	NO ₂	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀
10 000	-	250	100	200	250	25	50
* Nem az aromás, hanem az olefin szénhidrogénekre (kivéve 1,3 butadién, etilén) vonatkozó érték! A paraffin szénhidrogénekre (kivéve metán) a megadott érték kétszerese is megengedett.							
Eredmények							
CO	CO ₂	CH	NO ₂	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀
1 órás [µg/m³]							24 órás [µg/m³]
Határértékek és tervezési irányértékek teljesülésének távolsága (háttérterheléssel együtt) [m]							
0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]							
0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése [m]							
0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. c) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]							
1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
Hatásterület (a 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a), b) és c) pontjai szerint a legmagasabb értéket adó) kiterjedése [m]							
1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
Különböző távolságokban várható légszennyezőanyag koncentrációk (háttérterheléssel együtt) [µg/m³]							
10,0 méteren							
730,6	756 040,1	125,0	14,8	20,7	11,6	16,8	22,3
25,0 méteren							
730,6	756 019,8	125,0	14,8	20,6	11,6	16,8	22,3
50,0 méteren							
730,6	756 011,4	125,0	14,8	20,6	11,6	16,8	22,3
100,0 méteren							
730,6	756 006,6	125,0	14,8	20,6	11,6	16,8	22,3

250,0 méteren							
730,6	756 003,2	125,0	14,8	20,6	11,6	16,8	22,3
297,0 méteren							
730,6	756 001,1	125,0	14,8	20,6	11,6	16,8	22,3
400,0 méteren							
730,6	756 000,9	125,0	14,8	20,6	11,6	16,8	22,3

A fenti táblázatban szereplő adatok és eredmények alapján látható, hogy a távlati, üzemelés melletti állapot levegőterheltségi konfliktussal bizonyosan nem fog járni. A legnagyobb értékekkel a kén-dioxid (SO₂) rendelkezik (védőtávolság, hatásterület, immissziós koncentrációk), így ezt mértékadó légszennyezőanyagként kezeljük a továbbiakban.

Az eddigiek alapján a távlati, üzemelés melletti állapot levegőterhelésének védőtávolsága 0,0 méter, hatásterülete pedig 1,5 méter.

4.3.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása

A tervezett beruházás üzemelésének minimális a légszennyezőanyag emissziója, mivel a teljes út gépjármű közforgalom számára nem megnyitott. Az ezzel együtt adódó várható távlati hatásterületét a vonatkozó, levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 12c. pontja alapján számítottuk ki a vonatkozó fejezetekben.

Az építés idejére nem adható meg pontos hatásterület, mivel jelen tervszinten még nem ismert a leendő Kivitelező vállalkozó gépparkja, illetve az organizáció sem áll rendelkezésre. Közelítő számításokat a vonatkozó levegőtisztaság-védelmi fejezetben végzünk, ugyanakkor ezek a számítások és eredményei nem tekinthetők bizonyosnak, mivel feltételezett gépekre, munkafolyamatokra, és szállítási utakra készültek.

Közlekedési eredetű levegőterhelések esetén közvetett hatásterületként azon utak értelmezhetők, amelyeken a vizsgált fejlesztés hatására forgalmi átrendeződések adódnak, ezzel megváltoztatva az adott utak levegőterheléseit. A vizsgált út a környezetében található egyéb utak forgalmára nincsen hatással, így nincs a vizsgált fejlesztésnek közvetett hatásterülete

Az elvégzett szabványos számítások alapján a tervezett beruházás levegőtisztaság-védelmi hatásterülete 1,5 méternek adódott, amelyet az átnézeti helyszínrajzokon nem szerepeltetünk, mivel az alkalmazott méretarány mellett ez a távolság nem lenne látható.

4.3.7. Havária események hatásai

Haváriás szennyezés elsősorban az üzemeltetés (karbantartások), valamint az építkezésor jelentkezhet. Könnyen illó folyékony, valamint gáznemű anyagok szállítása és alkalmazása esetén véletlen meghibásodás vagy baleset következtében kell számítani haváriás légszennyezésekre.

A következmények szempontjából a lakott terület közelében bekövetkezett havária hatása lehet jelentős. Ekkor kis területen, rövid ideig a határérték akár többszörösét is elérő terhelés jelentkezhet, amely erőteljesen érintheti a közvetett hatásviselőket is (talaj, víz, élővilág, ember).

Ezen kívül egyéb gépjármű-tűz vagy karambol esetén is keletkezhetnek légszennyező anyagok.

Nagyobb haváriás eseménynél az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, mint illetékes szerv jár el, és a területileg illetékes környezetvédelmi hatóság végzi a környezeti kárelhárítás szakmai irányítását.

Az előforduló események előre körvonalazása a lehetőségek széles spektruma miatt meglehetősen nehézkes, minden esetben be kell tartani az elkészítendő üzemelési tervben rögzítetteket. A cél a környezetterhelő események minél gyorsabb megszüntetése, semlegesítése.

4.3.8. Monitoring javaslatok

A tervezett úttal kapcsolatban az elvégzett vizsgálatok alapján nem szükségesek monitoring vizsgálatok.

4.3.9. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések

Jelen tervezett fejlesztés levegőtisztaság-védelmi vonatkozásait megvizsgáltuk a beruházás környezetében, a közvetlen és közvetett hatásterületen egyaránt,

- a jelenlegi,
- az építés idején várható ideiglenes,
- a megvalósulás melletti távlati,
- és az elbontás, felhagyás

állapotok idején egyaránt.

Vizsgáltuk a várható hatásokat és hatásviselőket, a szükséges védelmi intézkedéseket, külön kitérve az esetleges monitoring vizsgálatokra, valamint a haváriás esetek kockázataira.

A tervezett út környezete országos viszonylatban nem tekinthető szennyezettnek, levegőminőség kedvező.

Az elvégzett szabványos számítások és a kapott eredmények alapján az építési, kivitelezési tevékenység levegőszennyezése a munkaterületek és a feltételezett szállítási utak környezetében várhatóan nem fog levegőtisztaság-védelmi konfliktusokkal járni. A vizsgált területeken a beavatkozások nem okoznak olyan mértékű légszennyezést, hogy azok érdemben befolyásolják a környezet levegőminőségét. Azonban általános tapasztalat, hogy az építkezések ideje alatt – legyen az bármilyen volumenű – a környező lakosok nagyon kellemetlenül élik meg a munkálatok környezetterhelő hatásait. Emiatt néhány védelmi intézkedés előírását javasoltuk az építési munkálatok kapcsán, amelyeket a **4.3.4.3. Az építési munkálatok alatt várható levegőterhelés összefoglalása, javasolt védelmi intézkedések** c. és az **5.1.3. Levegőtisztaság-védelem** c. fejezetekben is bemutatunk.

A tervezett beruházás levegőterhelése a távlati, üzemelés melletti állapotban alig számszerűsíthető, a levegőtisztaság-védelmi hatásterület szabványos számítások alapján 1,5 méternek adódott.

A tervezett fejlesztést levegőtisztaság-védelmi szempontból a javasolt védelmi intézkedések betartása, valamint betartatása mellett megvalósíthatónak tekintjük.

4.4. Éghajlatvédelem

4.4.1. Vizsgálati módszer, felhasznált irodalmak és adatok

Az egyes projektek klímakockázati vizsgálatához a Miniszterelnökség megbízásából a Klímapolitika Kft. elkészítette az „Útmutató Projektek Klímakockázatának Értékeléséhez és Csökkentéséhez” című útmutatót, amelyet jelen dokumentum elkészítéséhez alapul vettünk.

Emellett felhasználtuk az Európai Bizottság által kiadott „Non paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient” című útmutatót, amelynek moduljait követve mutatjuk be az éghajlatváltozás hatását a projektre, a releváns kockázatokkal együtt, majd ezek ismeretében javaslatokat teszünk azok csökkentésére.

A dokumentáció elkészítéséhez figyelembe vettük továbbá a szintén az Európai Bizottság által kiadott „Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment” című dokumentumot is.

A Kárpát-medencére, valamint Magyarországra jellemző éghajlati folyamatokat és adatokat, valamint a klímaváltozással összefüggésbe hozható jelenségeket az alábbi források felhasználásával vizsgáltuk.

- 1) Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATéR) térinformatikai rendszerből nyerhető adatok és térképe
- 2) A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) interaktív online térképállománya
- 3) Országos Meteorológiai Szolgálat (a továbbiakban: OMSZ) internetes oldalán elérhető adatok és térképek
- 4) A magyar nyelvű Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutató c. tanulmány mellékletei között szereplő térképek

4.4.1.1. Jövőbeli éghajlati folyamatok modellezése

A NATéR az interneten nyilvánosan bárki számára elérhető. Két modell számításai alapján ad tájékoztatást, az Aladin Climate, és a Reg-CM regionális klímamodell előrejelzéseiből. A modellszimulációk során az ún. SRES A1B forgatókönyvet vették figyelembe, amely az antropogén szennyező-anyag és üvegházgáz kibocsátásra egy, a XXI. század közepéig növekvő, majd az évszázad végéig csökkenő tendenciával, és az évszázad végére 700 ppm-et meghaladó szén-dioxid koncentrációval számol. A klímamodellek adatai az 1961-1990 referencia időszakot, valamint a távlati 2021-2050 és a 2071-2100 időszakokat fedik le. Az ALADIN-Climate esetében a pesszimista RCP8.5, a RegCM esetében pedig az optimista RCP4.5 szcenárióval készült a modellszimuláció (2100-ra 8,5, illetve 4,5 W/m² sugárzási kényszer feltételezve).

Az éghajlat modellezése és bizonytalanságai

Az éghajlati rendszert kormányzó fizikai folyamatok és a rendszer egyes tagjai között fellépő kölcsönhatások és visszacsatolások leírására azok az ún. kapcsolt globális modellek képesek, melyek a teljes éghajlati rendszer válaszát leírják egy feltételezett jövőbeli kényszerre. A modell szimulációkban a természetes éghajlatalakító folyamatok mellett figyelembe veszik az emberi

tevékenység hatását, azonban ennek alakulását nem ismerjük egy évszázadra előre. Ezért ún. forgatókönyveket (szcenáriókat) állítanak fel, amelyek az antropogén tevékenység eltérő jövőbeli fejlődési lehetőségeit jelenítik meg. A globális modellekben ezt a hatást a légköri üvegházhatású gázok és aeroszol részecskék koncentrációjának változásával számszerűsítik.

Egy ország vagy kisebb térség feletti éghajlatváltozásról regionális éghajlati modellek segítségével nyerhetünk részletes információt. Ezeket a modelleket korlátos tartományon (pl. a Kárpát-medencére) a globális modellekénél jóval finomabb rácsfelbontással (10-25 km, míg a globális modellek felbontása manapság 100-200 km körüli) alkalmazzuk, ami lehetővé teszi az adott területre jellemző kisebb skálájú folyamatok pontosabb leírását. A regionális modellek a globális modellek eredményeit figyelembe veszik tartományuk peremén oldalsó határfeltételek formájában.

Az éghajlati szimulációk számos bizonytalanságot tartalmaznak, melyek az alábbi tényezőkre vezethetők vissza:

- Az éghajlati rendszer természetes tulajdonsága a belső változékonyság (pl. csapadékosabb és szárazabb évek előfordulása).
- A fizikai folyamatok leírása némileg különböző módon történik az egyes (globális és regionális) modellekben, ami eltérő eredményekre vezethet. Ez a hatás különösen számottevő a csapadékképződési folyamatok modellezésében.
- Az emberi tevékenység XXI. század során várható kiszámíthatatlan alakulása.

E bizonytalanságokból adódóan a jövőbeli éghajlatváltozás leírását nem alapozhatjuk egyetlen modell eredményére. Több (globális és regionális) modellel és kibocsátási forgatókönyvvel végrehajtott éghajlati szimuláció eredményének együttes vizsgálatára van szükség.

4.4.2. A klímaváltozás várható hatásai a tervezett beruházásra

4.4.2.1. Érzékenység vizsgálata

Egy adott rendszert attól függően nevezünk érzékenynek, hogy mennyire fogékony az éghajlatváltozáshoz kötődő időjárási jelenségek közvetlen vagy közvetett hatásaira. Az érzékenység vizsgálata (sensitivity analysis; SA) során az éghajlatváltozás hatásait/éghajlatvédelmi kockázatait határoztuk meg a vizsgált úthoz hasonló utakra, és azok szolgáltatásaira vonatkozóan – általánosabb jelleggel. Az érzékenység meghatározása a lenti táblázat alapján történt. Az alkalmazott színek segítségével kerül bemutatásra, hogy mennyire érzékenyek az ilyen beruházások, és az általuk nyújtott szolgáltatások, kitérve a létesítmény környezetére is, amely ugyancsak hatásviselő. A projekt környezete esetében azt vettük figyelembe, hogy a tervezett út megvalósulása befolyásolja-e a környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét. Az érzékenység szintjeinek meghatározásakor azokat a klimatikus hatásokat, amelyekkel szemben a létesítmények jelentős (magas) mértékben érzékenyek pirossal, az enyhébb (közepes) hatásokat sárgával, azokat pedig, amelyekkel szemben a beruházás alacsony mértékben érzékenyek, zölddel jelöltük. A besorolásokat az alábbi táblázat mutatja be.

16. táblázat *Érzékenységi mátrix*

Éghajlati jellemzők várható változása	Várható hatás mértéke		
	Fizikai infrastruktúra	Közlekedési szolgáltatás	A tervezett létesítmény hatása a környezetre
Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése	Alacsony	Közepes	Alacsony
Hőmérsékleti szélsőségek számának és mértékének a növekedése	Alacsony	Magas	Alacsony
Csapadék intenzitásának növekedése	Magas	Magas	Alacsony
Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	Alacsony	Alacsony	Alacsony
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Magas	Magas	Alacsony
Belvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Magas	Magas	Alacsony
Árvizek, villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Magas	Magas	Alacsony
Talajmozgások gyakoriságának és mértékének növekedése	Magas	Magas	Alacsony
Erdőtüzek gyakoriságának és mértékének növekedése	Magas	Magas	Alacsony

Az érzékenységi mátrixból összegzőképpen megállapítható, hogy az elsődleges érzékenységi szempontok közül a vizsgált projekt, és általában a hasonló jellegű infrastrukturális beruházások egységesen a XXI. század végéig prognosztizált átlagos hőmérsékleti emelkedésre, a kialakuló hőmérsékleti szélsőségekre (főként emelkedésre), a csapadékinzertitás változásra, viharokra, a talajmozgásokra, az árvízi és belvízi eseményekre, valamint az esetlegesen fellépő erdőtüzekre érzékenyek. Egyes klímaváltozáshoz köthető hatásokra, mint például a hideg szélsőségek csökkenésére sem a fizikai infrastruktúra, sem a nyújtott szolgáltatások nem érzékenyek.

4.4.2.2. Kitérttség vizsgálata

A kitérttség értékelésekor (Evaluation of exposure, EE) annak felmérése és osztályozása történik, hogy az érzékenységi vizsgálatban beazonosított, érzékenynek minősített létesítmények, használók, és a létesítmény környezete mennyire van, illetve lesz kitértve a káros éghajlati tényezőkhöz, a tényezők változásából eredő hatásoknak a vizsgált projekt földrajzi elhelyezkedése, és volumene szempontjából.

A kitérttséget a jelenlegi és a jövőbeli éghajlati viszonyok szerint kell vizsgálni. Az **4.4.1. Vizsgálati módszer, felhasznált irodalmak és adatok** c. fejezetben bemutatott források felhasználásával végeztük el a vizsgálatokat. Mivel a jövőre vonatkozóan csak becslésekre hagyatkozhatunk, így a kitérttség értékelésénél ezt a bizonytalanságot szükséges figyelembe venni.

A kitettség szintjének a meghatározásakor szükséges figyelembe venni a létesítmény, valamint annak részeinek, allétesítményeinek a tervezett hasznos élettartamát is. Ezen élettartamokat mutatjuk be a következő táblázatban.

17. táblázat A tervezéskor figyelembe vett tervezett hasznos élettartamok a különböző létesítmények esetében

Építés elemek	Hasznos élettartam [év]
Pályaszerkezet építés (teljes pályaszerkezet)	20
Vízépítés és műtárgyak	50

A fenti adatok alapján látható, hogy az évszázad közepi és végi éghajlati adatai is relevánsak a vizsgálatok során.

A következőkben részletesen ismertetjük a tervezési terület kitettségét azokkal a klímaváltozáshoz köthető hatásokkal szemben, amelyekre a vizsgált és ahhoz hasonló létesítmények érzékenyek.

Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése

A NATÉR internetes oldaláról az alábbi adatok nyerhetők ki. Látható az adatokból a növekvő tendencia, mivel mind a két modell, mind a két időtávban növekedést mutat.

18. táblázat Az éves felszíni átlaghőmérséklet változása a vizsgálati területen

Megfigyelt átlagos érték a modellek referencia időszakában (1961-1990 között) [°C]	Klímaperiódusokhoz köthető átlagos változás értékek [°C]			
	ALADIN		RegCM	
	2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
9,5	1,75	3,25	1,25	2,75

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét az átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedésével szemben magasan kitettnek minősítjük a fentiek alapján.

Hőmérsékleti szélsőségek számának és mértékének a növekedése

A hőmérsékleti szélsőségek közül a forrónapok éves számát vizsgáltuk. Forró napnak minősül az a nap, mikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35 °C-ot. A NATÉR internetes oldaláról az alábbi táblázat szerinti adatok nyerhetők ki. Látható az adatokból, hogy a két modell nem mutat azonos tendenciát. Bár mind a két modell növekménnyel számol, a RegCM az évszázad végéig egy alacsonyabb növekményt feltételez, míg az Aladin egy jóval magasabb értéket. Amennyiben a kettőt átlagoljuk, még emellett is igen kedvezőtlen a hatás.

19. táblázat A forró napok számának a változása a vizsgálati területen

Megfigyelt átlagos érték a modellek referencia időszakában (1961-1990 között) [nap]	Klímaperiódusokhoz köthető átlagos változás értékek [nap]			
	ALADIN		RegCM	
	2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
0,1	7,5	22,5	2,5	2,5

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét a hőmérsékleti szélsőségek számának és mértékének növekedésével szemben magasan kitettnek minősítjük a fentiek alapján.

Csapadék intenzitásának növekedése

A csapadékok intenzitásának várható növekedését a 30 mm/nap csapadékösszegű napok számának a változásával kívánjuk bemutatni. A lenti adatok nem tükrözik a kutatók és kutatóintézetek által egyöntetűen elfogadott előrejelzését, amely az intenzitások magas növekedését prognosztizálják. Az irodalmi adatok, valamint a kismértékű növekmény miatt számolunk ezen csapadékok megjelenésével.

20. táblázat A 30 mm/nap csapadékösszegű napok számának a változása a vizsgálati területen

Megfigyelt átlagos érték a modellek referencia időszakában (1961-1990 között) [nap]	Klímaperiódusokhoz köthető átlagos változás értékek [nap]			
	ALADIN		RegCM	
	2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
1,25	0,75	0,75	0,25	0,75

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét a csapadék intenzitásának növekedésével szemben közepesen kitettnek minősítjük a fentiek alapján.

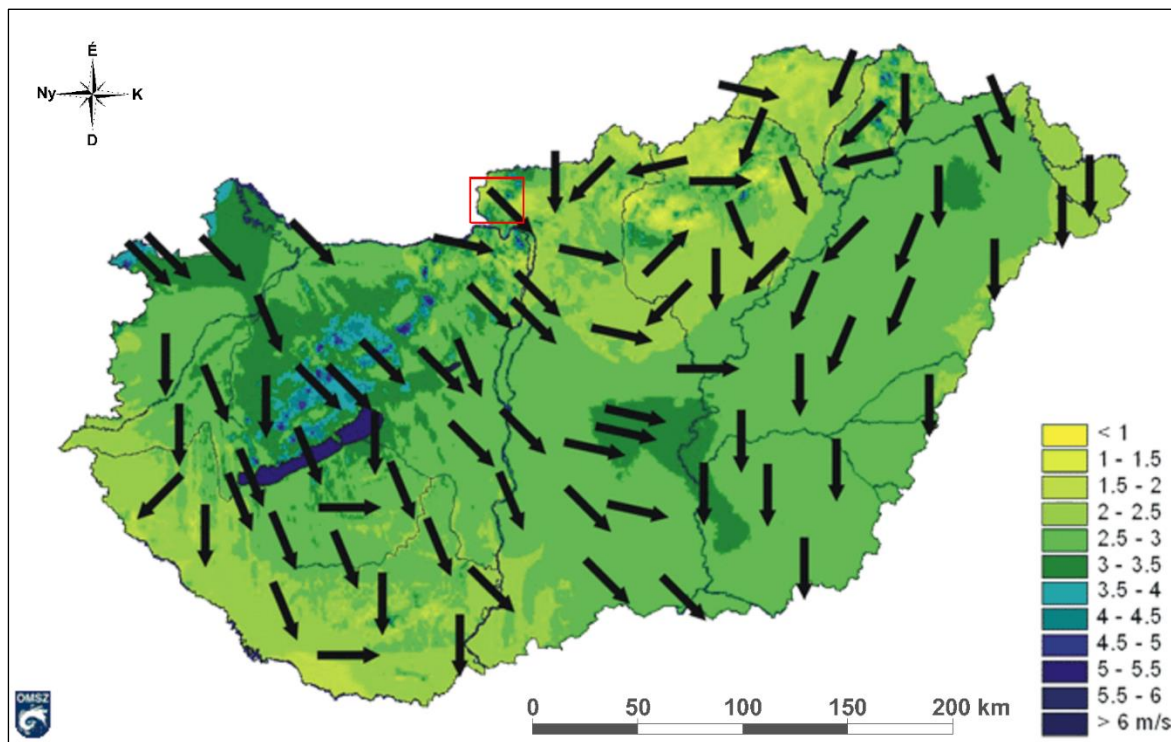
Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában

Ezen éghajlati paraméter várható változása kedvezően hat a vizsgált létesítményre, így ennek további vizsgálatával nem foglalkozunk.

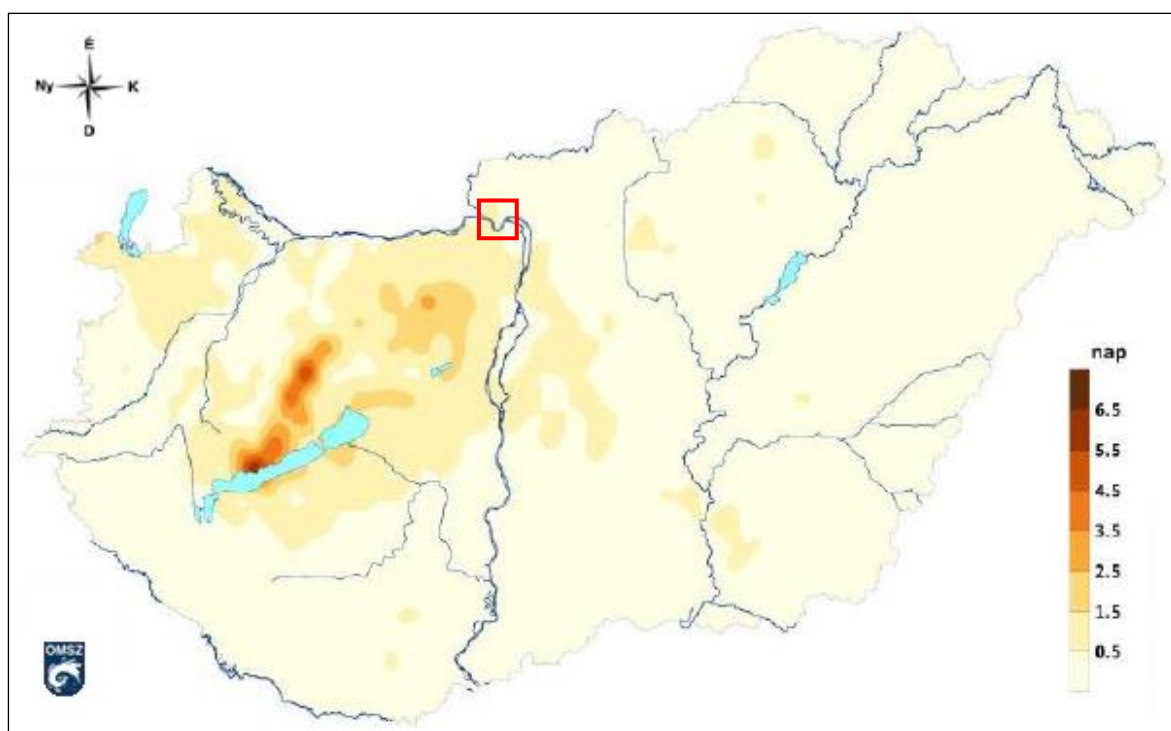
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése

A vizsgált terület az évi átlagos szélsőségek tekintetében átlagosnak mondható országos viszonylatban. Az OMSZ honlapjáról származó ábra (következő oldal tetején) szemlélteti, hogy a térség átlagos szélsősége 2,5 m/s körüli volt 2000 és 2009 között.

A következő oldal alján lévő ábra azt ismerteti, hogy átlagosan évente milyen gyakorisággal fordult elő 90 km/h-t meghaladó maximális szélsőségek. A Katasztrófavédelem honlapjának tájékoztatása alapján megállapítható, hogy a 70 km/óra sebességnél erősebb szélvihar emberre, állatra veszélyes viharkárokat okozhat. Az ilyen, vagy nagyobb mértékű viharok súlyosan megrongálhatják az energiaellátás és a távközlés vezetékeit, fákat törhet ki, amely közlekedési zavarokat, akadályokat idézhet elő az úton. A bemutatott ábra alapján látható, hogy a 90 km/h szélsőséget meghaladó viharok éves szinten 0,0-0,5 nap között fordultak elő átlagosan a vizsgált területen.



4. ábra Évi átlagos szélsőségek és az uralkodó szélirányok Magyarországon
a 2000 és 2009 közötti időszakban [Forrás: OMSZ]



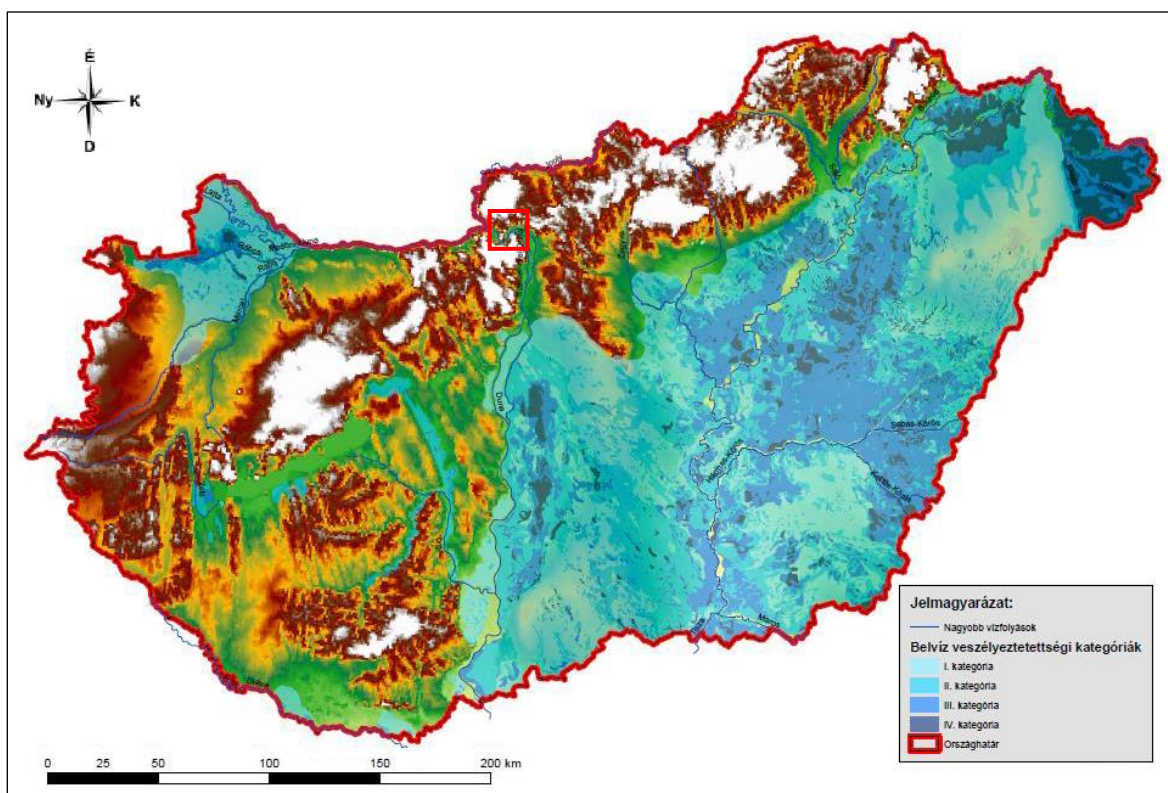
5. ábra A 90 km/h-t meghaladó napi szélsőségek maximumok éves átlagos gyakorisága az
1981 és 2010 közötti időszakban [Forrás: OMSZ]

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét a viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedésével szemben alacsonyan kitettnek minősítjük a fentiek alapján.

Belvizek gyakoriságának és mértékének növekedése

A vizsgált terület belvizeknek való kitettségét a néhai VITUKI Rt., majd a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (NAIK) Vízgazdálkodási Önellő Kutatási Osztálya gondozásában készült – alább látható – Magyarország belvízi veszélytérképe alapján ellenőriztük. Ezt az alábbi térképet szokás Pálfi-féle térképnek is nevezni. Ez alapján a vizsgálati területen nincs kockázat.

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét a belvizek gyakoriságának és mértékének növekedésével szemben nem kitettnek minősítjük a fentiek alapján.

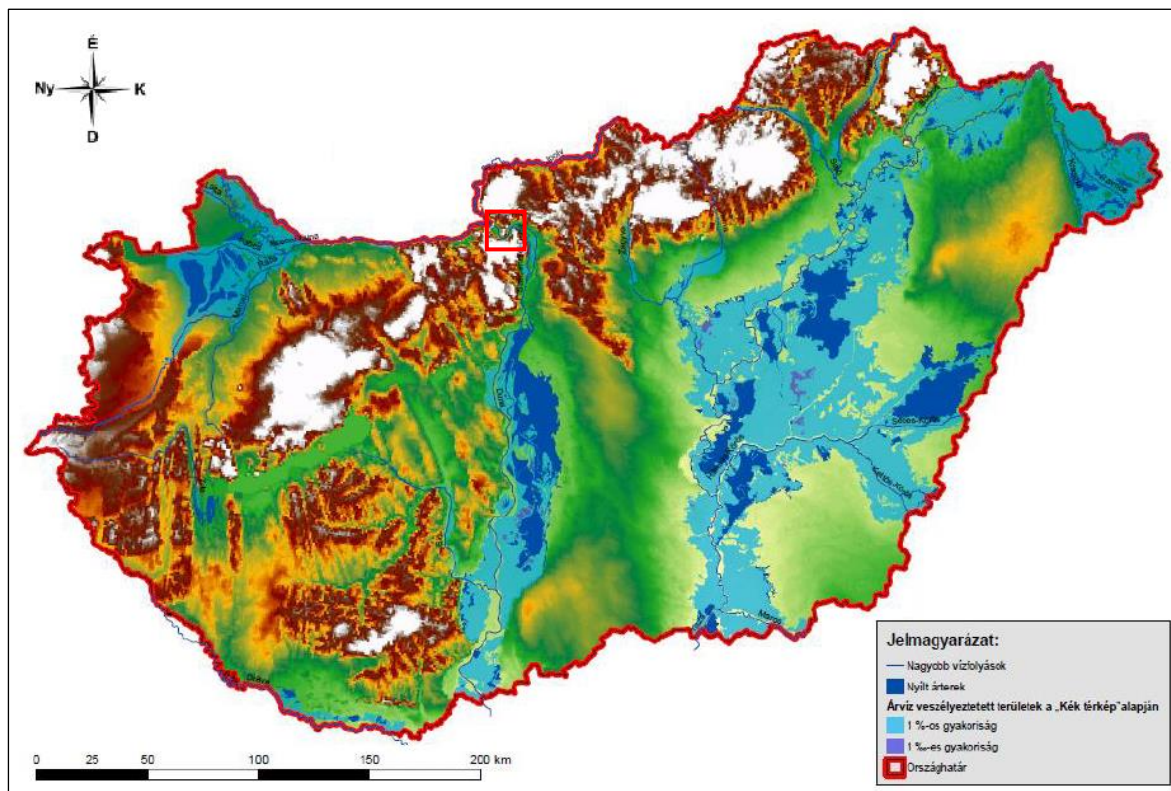


6. ábra Magyarország belvíz-veszélyeztetettségi térképe (ún. Pálfi-féle térkép)
[Forrás: Klímakockázati Útmutató 7. sz. melléklete]

Árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése

Magyarország árvízzel szembeni kitettségét a „Klímakockázati Útmutató és részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz” című dokumentáció 7. sz. mellékletében található „Kék térkép” is bemutatja (következő oldal tetején). Az ábráról az olvasható le, hogy nincs árvíz veszélyeztetettség a vizsgálati területen.

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét az árvizek gyakoriságának és mértékének növekedésével szemben nem kitettnek minősítjük a fentiek alapján.



7. ábra Magyarország árvíz-veszélyeztetettségi térképe (ún. „Kék térkép”)

[Forrás: Klímakockázati Útmutató 7. sz. melléklete]

Villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedése

Napjainkban az egyre szélsőséesebb időjárásnak köszönhetően új meteorológia jelenséget neveztek meg, a villámárvizet. A települések villámárvíz veszélyeztetettségét alapvetően a vízgyűjtő területének tulajdonságai határozzák meg. A villámárvíz tényleges kialakulása a vízgyűjtőn előforduló csapadék intenzitásától függ. A vízgyűjtő villámárvíz szempontjából döntő tulajdonságai a lehulló csapadék összegyülekezését, a felszíni lefolyását meghatározó tényezők, mint a mérete, alakja (pl. a körhöz való hasonlóság), lejtésviszonyai, legnagyobb szintkülönbség és az erdővel való borítottság. Karszt terület vagy annak közelsége erősen befolyásolhatja a felszíni vízgyűjtőn összegyülekező és átfolyó csapadék mennyiségét.

A NATéR villámárvíz kifolyási pontjait szemléltető térkép alapján a tervezett út tágabb környezetében sincs kifolyási pont. A „Klímakockázati Útmutató és részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz” című dokumentáció 7. sz. mellékletében található „Magyarország villámárvízi veszélytérképe” c. térkép alapján a vizsgálati terület veszélyeztetettsége kiemelkedő. Az út közelében vízfolyás nincs.

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét a villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedésével szemben közepesen kitettnek minősítjük a fentiek alapján.

Talajmozgások gyakoriságának és mértékének növekedése

Az Európai Bizottság által kiadott, és a Miniszterelnökség megbízásából a Klímapolitika Kft. által honosított és összeállított részletes klímakockázati útmutató 7. mellékletében szerepel egy,

a talajmozgásokat (az útmutató tömegmozgásnak nevezi) szemléltető térkép is, amely alapján a vizsgálati területen a felszínmozgások veszélye kismértékű.

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat internetes oldalán elérhető online térképek, amelyek között az szerepel a Magyarország mozgásveszélyes területei (1:500 000) elnevezésű térkép is. A térképet áttekintve megállapítható, hogy a tervezési terület szűkebb környezetében nem jegyezték fel tömegmozgást. A tervezési szakasz elejétől keletre, Nagymaros területén felületi erózió jellemző.

A vizsgált út tervezési területét, valamint annak környezetét a talajmozgások gyakoriságának és mértékének növekedésével szemben nem kitettnek minősítjük a fentiek alapján.

Erdőtüzek gyakoriságának és mértékének növekedése

Az erdőtüzek projektre való kockázatát a Firelife Erdőtűz-megelőzési Projekt keretében létrehozott honlap segítségével állapítottuk meg. A hazai erdőtüzek döntő hányada az emberi gondatlanság, hanyagság, esetleg gyújtogatás eredménye, a természetes úton kialakuló erdőtüzek aránya 1%, és ezek nagy része a mezőgazdasági tevékenységgel függ össze. Kialakulása főként a hóolvadás utáni, valamint a nyári csapadékmentes időszakokban a legvalószínűbb. Az erdotuz.hu internetes oldalon elérhető információk alapján a tavaszi tüzek legnagyobb arányban az Észak-Magyarországi régióban keletkeznek, míg a nyári szezonban előforduló erdőtüzek főként az Alföldön pusztítanak.

A vizsgált út kizárólag erdőterületekben halad, illetve a létesítmény növeli az emberi jelenlétet ezen erdőkben és erdők szélén, így az erdőtüzekkel szembeni kitettséget közepesnek értékeljük.

A kitettség összegzése

A következő táblázat foglalja össze a tervezett út által érintett területek kitettségét a klímaváltozás egyes hatásaival szemben.

21. táblázat A vizsgált létesítmény kitettsége

Vizsgált éghajlati paraméter	Vizsgált terület kitettsége
Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése	Magas
Hőmérsékleti szélsőségek számának és mértékének a növekedése	Magas
Csapadék intenzitásának növekedése	Közepes
Viharok erejének és gyakoriságának növekedése	Alacsony
Belvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Alacsony
Árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Alacsony
Villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Közepes
Talajmozgások gyakoriságának és mértékének növekedése	Alacsony
Erdőtüzek gyakoriságának és mértékének növekedése	Közepes

4.4.2.3. Sérülékenység vizsgálata

Egy rendszer akkor sérülékeny, ha a klímaváltozás hatásai nagy eséllyel okoznak benne jelentős károkat-vagy azért, mert nagy a rendszer érzékenysége, és/vagy a kitettsége, és/vagy nincs megfelelően felkészülve a hatások kivédésére, kezelésére. Vagyis a sérülékenység egyaránt függ a rendszer klímaváltozással szembeni kitettségétől és érzékenységétől.

A sérülékenység meghatározása (vulnerability analysis, VA) során-a korábban említett tanulmány alapján-a rendszer érzékenységének, valamint a terület kitettségének értékeiből egy mátrixot képzünk, amellyel meghatározható a vizsgált rendszer sérülékenysége az egyes klimatikus hatásokkal szemben. Piros színezéssel a magas, sárga színezéssel a közepes, zöld színezéssel az alacsony sérülékenységet fejezzük ki a lenti táblázatban.

22. táblázat *Sérülékenység mátrix*

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	Viharok erejének és gyakoriságának növekedése; Belvizek gyakoriságának és mértékének növekedése; Árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése; Talajmozgások gyakoriságának és mértékének növekedése		
	Közepes			
	Magas	Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése; Hőmérsékleti szélsőségek számának és mértékének a növekedése	Csapadék intenzitásának növekedése; Villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedése Erdőtüzek gyakoriságának és mértékének növekedése	

A sérülékenységi mátrixban az alacsony, a közepes, valamint a magas sérülékenységeket is szerepeltetjük (zöld, sárga és piros szín). Kiemeljük, hogy a dokumentum későbbi fejezeteiben, a kockázatelemzésnél és az adaptációs intézkedésekre tett javaslatoknál kizárólag azon elemek vizsgálatával foglalkoztunk, amelyek mind a kitettség, mind az érzékenység esetében legalább közepes minősítéssel rendelkeztek. Amennyiben magas a kitettség, de alacsony az érzékenység, vagy magas az érzékenység, de alacsony a kitettség, úgy azon elemek további vizsgálatát nem tartottuk szakmailag indokoltnak. A sérülékenységi (érzékenység-kitettség mátrix) vizsgálat eredménye, hogy a projekt keretében megépülő, illetve üzemeltetés előtt álló létesítményeket a következő klímaváltozással összefüggésbe hozható jelenségek befolyásolhatják:

- csapadék intenzitásának növekedése;
- villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedése;

- erdőtüzek gyakoriságának és mértékének növekedése.

4.4.2.4. Kockázatok

Miután beazonosításra került a projekt sérülékenysége, a következő lépésben annak a felmérése szükséges, hogy az egyes jövőbeli, a klímaváltozáshoz köthető események bekövetkezése milyen kockázattal jár a vizsgált projektre nézve, milyen károkat okozhat.

Az egyes kockázatokat, valamint azok bekövetkezésének valószínűségét és súlyosságát a következő táblázat foglalja össze. A következmények, illetve a bekövetkezés valószínűségének kategorizálásához a **4.4.1. Vizsgálati módszer, felhasznált irodalmak és adatok** c. fejezetben hivatkozott Európai Bizottság által kiadott útmutatók javaslatát vettük alapul. Kiemeljük, hogy a következő táblázatban kizárólag azon kockázatok kerülnek feltüntetésre, amelyek releváns kockázatok (figyelembe véve a vizsgált létesítmény sérülékenységét és műszaki kialakítását, ezzel együtt a már tervbe vett esetleges alkalmazkodást segítő intézkedéseket).

23. táblázat **Releváns kockázatok és hatásaik táblázatos értékelése**

Kockázat típusa	A bekövetkezés valószínűsége*	Következmény nagyságának értékelése**	Hatása
<u>Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)</u>			
A csapadékkintenzitás növekedésével időszakos elöntések kialakulása. Vízmosságok kialakulása.	3	3	Az úton a kerékpáros forgalom korlátozódására kell számítani; gyakoribb karbantartási igény, baleseti kockázat növekedése. A földúton vízmosságok gyakoribb kialakulása.
A villámárvízzel való elöntések, valamint a földmű és az átereszek kimosódása. Vízmosságok kialakulása.	2	3	Az úton a kerékpáros forgalom korlátozódására kell számítani; földmű és vízelvezetési létesítmények helyreállítási munkálatai szükségessé válhatnak. A földúton vízmosságok gyakoribb kialakulása.
<u>Biztonság és egészség</u>			
Erdőtüzek kialakulása.	2	3	A tervezett utat erdőtüz esete mellett nem lehet használni, illetve egészségügyi kockázattal is járhat a füst belélegzése.
A csapadékkintenzitás növekedésével időszakos elöntések kialakulása. Vízmosságok kialakulása.	3	3	Az úton a kerékpáros forgalom korlátozódására kell számítani; gyakoribb karbantartási igény, baleseti kockázat növekedése. A földúton vízmosságok gyakoribb kialakulása.

* 1: ritka (5% évente); 2: nem valószínű (20% évente); 3: közepes valószínűség (50% évente); 4: valószínű (80% évente); 5: majdnem bizonyos (95% évente)

** 1: jelentéktelen; 2: kicsi; 3: közepes; 4: nagy; 5: katasztrofális

A következő táblázatban ismét egy, a korábban hivatkozott útmutatóban javasolt mátrix segítségével kategorizáljuk az egyes kockázati tényezőket. A színek kódok kis mértékben eltérnek a korábban alkalmazottól, a kockázatok kategorizálása az extrém (piros) az alacsonyig (zöld), illetve addig az esetig tart, amikor nincs kockázat (sötét zöld).

24. táblázat Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

		Következmény, vagy hatás				
		jelentéktelen	kicsi	közepes	nagy	katasztrofális
A bekövetkezés valószínűsége	ritka					
	nem valószínű			A villámárvízzel való elöntések, valamint a földmű és az átereszek kimosódása. Vízmosságok kialakulása. Erdőtűzek kialakulása.		
	közepes valószínűség			A csapadékintenzitás növekedésével időszakos elöntések kialakulása. Vízmosságok kialakulása.		
	valószínű					
	majdnem bizonyos					

Összefoglalva, a vizsgált útra – ismerve a már alkalmazott adaptációs intézkedéseket – a csapadék intenzitásának növekedése, a villámárvizek, valamint az esetleges erdőtűzek tekinthetők releváns kockázatnak. Ezen kockázatok kezelésére figyelemmel kell lenni a tervezés, a majdani kivitelezés, valamint az üzemeltetés során egyaránt.

4.4.3. A tervezett beruházás várható hatásai a klímaváltozásra

A vizsgált beruházás közvetlen és közvetett módon az alábbi klímaváltozási kockázati tényezőket tartalmazza.

25. táblázat Kockázati tényezők és mérséklési intézkedési lehetőségek

Kockázati tényező	Várható hatás	Hatáscsökkentő intézkedés
Üvegházhatású gázok kibocsátása az építési, kivitelezési időszakban.	Munkagépek és szállítójárművek ÜHG kibocsátása	Korszerű, alacsony károsanyag kibocsátású munkagépek és szállítójárművek alkalmazása.
Területfoglalás: erdőterület csökkenése, ezzel módosítva a terület ÜHG megkötését, valamint a helyi klímát.	Az egyes szakaszokon szélesítés miatt igénybe vett területen megszűnik a növényzet ÜHG megkötése, valamint csökken a felszínborítás albedója, ezzel tovább fokozva a helyi hőmérsékleti viszonyok emelkedését.	Csereerdősítés az Evt (Erdővédelmi törvény) szerint nem szükséges

A beruházás által érintett erdőterületek, melyek igénybevétele elvi engedéllyel rendelkezik (HE/EO/4931-1/2023.):

Község	Hrsz.	Erdőrészlet azonosító	Állományt alkotó főfajaj	Természetességi állapot	Érintett terület [ha]
Nagymaros	0136/3c	36/TI 3	-	-	0,01
Zebegény	024	13/B	cseres-gyertyános-kocsánytalan tölgyes	természetszerű	0,03
		13/D	kocsánytalan tölgyes-cseres	természetszerű	0,06
		13/F	egyéb lomb elegyes-cseres	természetszerű	0,04
		13/G	cseres	természetszerű	0,12
		13/E	kocsánytalan tölgyes-cseres	természetszerű	0,37
		14/A	kocsánytalan tölgyes-cseres	természetszerű	0,19
		14/B	cseres	származék	0,01
	033	15/A	kocsánytalan tölgyes-cseres	természetszerű	0,03
		15/NY	-	-	0,01
		16/TI 2	-	-	0,09
		17/E	bükkös-gyertyános-kocsánytalan tölgyes	származék	0,08

Az erdészeti hatóság az erdőigénybevételre vonatkozó elvi engedély határozatban erdészeti létesítménynek minősíti a tervezett erdészeti kerékpárutat, és mint ilyen, csereerdősítést nem irányzott elő, azonban **az Ipoly Erdő Zrt. 2025 évre vonatkozóan Magyarnándor községhatárban 12 ha erdő telepítését fogja elvégezni.**

A tervezett út üzemelésének elenyésző a klímaváltozásra kifejtett hatása, mivel a térségben nem rendezi át a fejlesztés a közúti forgalmakat, illetve magának a vizsgált útnak is olyan alacsony a gépjármű forgalma, hogy számszerűsíthetően nem hat a terület ÜHG kibocsátásaira.

4.4.4. A feltárt kockázatok kezelése, lehetséges mitigációs és adaptációs intézkedések

Az alábbiakban bemutatásra és értékelésre kerülnek azon szempontok, intézkedések, amelyek a projekt végrehajtási folyamata, megvalósítási szakaszai során a korábbi részben bemutatott kockázatok eliminálására, a rendszer éghajlatváltozás-biztosabbá tételére, illetve az alkalmazkodási képességének, rugalmasságának növelése érdekében számításba vehetők.

A feltárt sérülékenységek, illetve releváns kockázatok alapján megállapítható, hogy a projekt létesítményei közül a fő hatásviselők a pályaszerkezet, annak földműve, az út vízelvezető rendszere és a közlekedők. **Az adott létesítményeket a Tervezők a hatályos jogszabályok, az érvényben lévő szabványok, illetve tervezési útmutatók alapján előírtaknak megfelelően tervezték, valamint méretezték.**

4.4.4.1. A beruházás klímaállékonnyá tétele – lehetséges adaptációs (alkalmazkodási) intézkedések

A vizsgálat azokat a klímavédelmi megfontolásokat részletezi, melyeket a projekt megvalósítása (tervezés, kivitelezés), illetve az üzemeltetés során javasolt figyelembe venni, ezáltal is biztosítva, illetve növelve a beruházás hosszú távú biztonságát, rugalmasságát az éghajlatváltozással szemben, csökkentve a kockázatokat, növelve a rendszer alkalmazkodási képességét.

Tervezés időszakában

Csapadék intenzitásának növekedése és villámárvizek

A tervezett vízelvezetés tervezői megítélés alapján el tudja vezetni a vizsgálati területen akár a 100 éves gyakoriságú csapadékokat is, így itt nem számolunk különösebb kockázattal.

Tapasztalatok alapján a fentiek ellenére számítani lehet rövidebb-hosszabb ideig az út vízzel való borítására, amely a közlekedésbiztonság területén némi baleseti kockázattal jár, illetve idővel kialakulhatnak kimosódások is akár. A feltárt kockázatok megelőzéséről, illetve megfelelő kezeléséről az **Üzemelés** időszakában szükséges gondoskodni.

Erdőtüzek

Javasoljuk több helyen is a tűzrakás, valamint a cigicsikkek eldobásának tilalmát jelző táblák kihelyezését.

Kivitelezés időszakában

Csapadékintenzitás növekedése

A kivitelezés során biztosítani kell a csapadékvizek elvezetését, figyelembe véve az esetlegesen előforduló szélsőségesen nagy mennyiségű csapadékokat és villámárvizeket is.

Továbbá fontos az építés alatt a technológiai utasítások pontos betartása, hogy a vizsgált út tervezett élettartama nagyobb karbantartási költségek nélkül is tartható legyen.

Üzemeltetés időszakában

Az üzemeltetés a reagáló intézkedések bevezetéséért és végrehajtásáért felel. Az üzemeltetés feladata az infrastruktúra folyamatos monitorozása, az érzékeny helyek beazonosítása, a kritikus állapotok előrejelzése és a vészforgatókönyvek alkalmazása.

Csapadékintenzitás növekedése és villámárvizek

Az intenzívebb és gyakoribb heves esőzések, záporok, valamint az esetleges villámárvizek a tervezett út vízelvezetésére, valamint a burkolatra vannak nagy hatással.

- Intenzív csapadékesemények esetén feltételezhető, hogy egy-egy rövidebb időszakig kialakul vékony rétegben vízborítás a burkolaton. Ennek hatására lassul a forgalom (nem jellemző), megnövekszik az eljutási idő, illetve nem helyes sebesség megválasztásakor megnövekszik a balesetveszély. Ezen kockázatok növekedésére számítani szükséges,

mivel az intenzív csapadékesemények gyakorisága és mértéke növekedni fog a jövőben az előrejelzések alapján.

- Ugyancsak számítani szükséges a vízmosságok gyakoribb kialakulására is.
- Amennyiben az áteresz szelvénye szűkült, vagy a méretezett csapadékeseménynél nagyobb adódik a területen, úgy az visszatorlasztást okozhat, amely az áteresz környezetében, árokrézsűnél kimosódást okozhat.

A fenti kockázatok kezelésére az alábbi javaslatok tehetők az üzemeltetés idejére.

- A kezelő rendszeres, negyedévenkénti felülvizsgálata, a felmérés és igény alapján karbantartási munkák végzése. A karbantartási munkálatok az árkok, átereszek tisztántartását jelentik.
- Egy-egy nagy csapadékesemény, vagy villámárvíz után szükséges az útfelület, az árkok és az átereszek kezelő általi ellenőrzése, hogy az üzemszerű állapot visszaállítható legyen.

A felsorolt javaslatokkal csökkenthető a műszaki károk bekövetkezésének kockázata, valamint a klímaváltozás hatására emelkedő baleseti kockázat mértéke is csökkenthető.

Erdőtüzek kialakulásának kockázatának várható növekedése

Javasoljuk az üzemeltetőnek több helyen is a tűzrakás, valamint a cigicsikkok eldobásának tilalmát jelző táblák kihelyezését.

4.4.4.2. A beruházás klímaváltozásra kifejtett hatásának mérséklése – lehetséges mitigációs intézkedések

Hatáscsökkentő intézkedésként javasoljuk, hogy a kivitelezés során modern, alacsony kibocsátású kivitelezői géppark legyen alkalmazva, az energiahatékonyságot szem előtt tartó organizáció mellett. Mivel a terhelés egyszeri, nem üzemszerűen állandósult, évenként ismétlődő, így elviselhetőnek tekintjük azt.

4.4.5. Összefoglalás

A XXI. század egyik jelentős kihívása a globális felmelegedés és éghajlatváltozás következményeinek kezelése, az emberi tevékenység hatásainak csökkentése, valamint a várható változásokra való felkészülés, azokhoz való alkalmazkodás. A hazánkat érintő klímaváltozási hatások vizsgálatait elemezve megállapítható, hogy sérülékeny régióknak tekinthető a klímaváltozás hatásaival szemben. A meleg szélsőségek gyakorisága és intenzitása növekedni fog, míg a hideg szélsőségek előfordulása csökken. Kevesebb csapadékos nap várható, ugyanakkor az éves csapadékösszeg alig változik, így a lehulló csapadékok intenzitása növekedni fog, továbbá ezekkel összefüggésben a tartós szárazsággal járó időszakok hossza is növekedni fog. A csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok formájában fog lehullani, amely esetenként akár villámárvízi jelenségeket okozhat.

A sérülékenységi (érzékenység-kitettség mátrix) vizsgálat eredménye, hogy a projekt keretében megépülő, illetve üzemeltetés előtt álló létesítményeket a következő klímaváltozással összefüggésbe hozható jelenségek befolyásolhatják:

- csapadék intenzitásának növekedése;
- villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedése;
- erdőtüzek gyakoriságának és mértékének növekedése.

A kockázatok értékelésekor, elemzésekor megállapításra került, hogy a vizsgált beruházás szempontjából a fentiek releváns kockázatokat is jelentenek. Ezen kockázatokat a szaktervezők csak részben tudták figyelembe venni a tervezés során. A tervezők a hatályos jogszabályok, az érvényben lévő szabványok, illetve tervezési útmutatók alapján előírtaknak megfelelően tervezték, valamint méretezték a létesítményeket.

Az erdészeti hatóság az erdő igénybevételére vonatkozó elvi engedély határozatban erdészeti létesítménynek minősíti a tervezett erdészeti kerékpárutat, és mint ilyen, csereerdősítés előírását nem irányozta elő.

A 4.4.4.1. A beruházás klímaállékonnyá tétele – lehetséges adaptációs intézkedések c. fejezetben a tervezési, kivitelezési és üzemeltetési szakaszban felsorolt intézkedések segítségével az azonosított kockázatok hatásai mérsékelhetők. Megjegyezzük, hogy várhatóan a felsorolt intézkedések ellenére is számítani kell az üzemelés alatt kisebb károk kialakulására, illetően magasabb üzemeltetési költségekre, a gyakoribb karbantartási, monitorozási tevékenységek miatt.

A klímakockázati vizsgálaton belül bemutattuk a projekt hatását a klímaváltozásra. Megállapítható, hogy a tervezett útfejlesztés kizárólag az építési, kivitelezési tevékenység kibocsátásaival jár. A **4.4.4.2. A beruházás klímaváltozásra kifejtett hatásának mérséklése – lehetséges mitigációs intézkedések** c. fejezetben bemutatott intézkedésekkel teljes mértékben kompenzálhatók a beruházással kifejtett hatások.

4.5. Élővilág-védelem: Ember és társadalom

4.5.1. Jelenlegi állapot vizsgálata

4.5.1.1. Érintettek lehatárolása

A tervezési terület Pest megyében, a Szobi járásban található, székhelye Szob és 2 város (Szob és Nagymaros), valamint 15 község tartozik hozzá. A tervezéssel érintett nyomvonal Nagymaros és Zebegény közigazgatási területén van.

4.5.1.2. Gazdaság

A járáshoz tartozó települések fejlődését nagyban meghatározza Szob és Nagymaros város és tágabb környezetének gazdasági teljesítőképesége. E tekintetben a járás helyzete sajátos, ugyanis Kelet-Közép-Európa egyik legfejlettebb régiójának közelében fekszik, ugyanakkor a Közép-Magyarországi régió periferiáján helyezkedik el –gazdasági mutatói alapján a járás kifejezetten kedvezőtlen helyzetűnek mondható.

4.5.2. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

Az ember, mint végső hatásviselő szempontjából a következőket emeljük ki: az építési fázis során lokálisan, rövid ideig tartó légszennyezőanyag és üvegházhatású szén-dioxid kibocsátás növekedés, illetve zaj- és rezgéskeltés várható, melyet szükség szerint kell majd mérsékelni. Ezen terhelések megszüntetése, valamint csökkentése érdekében a vonatkozó levegőtisztaság-védelmi, valamint zaj- és rezgésvédelmi fejezetekben védelmi intézkedéseket javasoltunk. Ezen intézkedések szigorú betartása mellett nem várhatók konfliktusok, valamint határérték túllépések lakóterületeken.

Az építési munkálatok, azok zaj- és rezgéskeltése, valamint levegőterhelése, porkeltése az érintett lakosságot bizonyosan zavarni fogják. Ezen terhelések megszüntetése, valamint csökkentése érdekében a vonatkozó levegőtisztaság-védelmi, valamint zaj- és rezgésvédelmi fejezetekben védelmi intézkedéseket javasoltunk. Ezen intézkedések szigorú betartása mellett nem várhatók konfliktusok, valamint határérték túllépések lakóterületeken.

4.5.3. Üzemelés hatásai

4.5.3.1. Egészségügyi hatások

A beruházás eredményeként a kerékpáros turizmus fellendülését várjuk az érintett települések területén. A jó minőségű kerékpárút, mely páratlan természeti környezetben vezet, feltehetőleg nagyobb eséllyel lesz kirándulások célpontja.

4.5.3.2. Társadalmi és gazdasági hatások

A beruházás eredményeként biztonságosabb és élvezetesebb lesz a kerékpáros turizmus az érintett települések környékén, ezáltal még többen választják ezt a kirándulási/sportolási formát az érintett területen. Ezzel kapcsolatban meg kell említenünk azt a várható, negatív hatást is, hogy a megnövekedett kirándulók száma zavaróan hat az élővilágra (pl. zajkeltés, szemetelés).

4.6. Élővilág-védelem: Növény- és állatvilág

4.6.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak

- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- 1996. évi LV. törvény a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadásatról
- 67/1998. (IV. 3.) Korm. rendelet a védett és fokozottan védett életközösségekre vonatkozó korlátozásokról és tilalmakról
- 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről [kibővítvé, illetve módosítva a 23/2005. (VIII. 31.) KvVM rendelettel, valamint a 22/2008. (IX. 12.) KvVM rendelettel]
- 2018. évi CXXXIX. törvény Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről
- 269/2007. (X. 18.) Korm. rendelet a NATURA 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól
- 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
- 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról
- 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről
- 14/2010. (V.11) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről

Irodalom

- Borhidi A. – Sánta A. (eds.) (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól I-II. – A KÖM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6., 362 + 404 pp.
- Farkas S. (szerk.) (1999): Magyarország védett növényei. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 416 pp.
- Haraszthy L. (1998): Magyarország madarai. – Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Kevey B. (2009): Magyarország erdőtársulásai. – Tilia 14: 1–489.
- Király G. (ed.) (2007): A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. Red List of vascular flora of Hungary. – Saját kiadás (Private edition), Sopron, 75 pp.
- Nagy J. (2007): A Börzsöny hegység edényes flórája. – Duna-Ipoly NP Igazgatóság, Budapest.
- Puky M., Schád P. & Szövényi G. (2005): Magyarország herpetológiai atlasza. – Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest.
- Seregélyes T. – S. Csomós Á. (1995): Hogyan készítsünk vegetációtérképeket? (How to prepare vegetation maps?) – Tilia 1: 158–169.
- Soó R. (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 pp., 655 pp., 506 + 51 pp., 614 pp., 724 pp., 556 pp.
- Takács G. – Molnár Zs. – Biró M. – Bölöni J. – Horváth F. – Kun A. (2009): Élőhely-térképezés. Második átdolgozott kiadás. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer Kézikönyvei IX. MTA ÖBKI – KvVM, Vácrátót – Budapest, 77 pp.

4.6.2. Vizsgálati módszerek

A dokumentáció elkészítését megelőzően összegyűjtöttük az ismert és publikálatlan adatokat (lásd felhasznált irodalom) és a területre vonatkozó természetvédelmi szakanyagokat. A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság részletes biotikai adatokat (védett fajok előfordulása és élőhelytérkép) közölte a nyomvonal térségéről 2024. decemberében (DINPI 6298/1-2024 ügyszám). Ezen kívül több időpontban terepi bejárásokat végeztünk, így adatgyűjtésünk az érintett területek esetében a teljes vegetációs periódust reprezentálja.

Élőhelyek felmérése

A területről 2024-25-ben élőhelytérképet készítettünk, ahol felmérésre került a nyomvonal-tengely melletti 100-100 m széles sáv. A térképezés terepi munkálatai során az NBMR kézikönyv ajánlásait követtük. A bejárások alkalmával szabályos hálózatban bejártuk a területet, az élőhelyfoltok pontos lehatárolásához GPS készüléket használtunk, továbbá légifényképeket is igénybe veszünk. Élőhelyfoltként meghatároztuk az ÁNÉR kategóriát, a természetességi értéket, a folt jellemző növényfajait. Az ÁNÉR-rendszernek megfelelően egy folthoz több élőhelytípus is rendelhető, ezek közül a legjellemzőbbet tekintjük a folt fő típusának. A legkisebb térképezett foltméret 500 m². A térképezés eredményeinek belső feldolgozása során Takács et al. (2009) alapján jártunk el. Az élőhelytérképet térinformatikai szoftver segítségével készítettük

el. Az élőhelyfoltok jellemzését a Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer protokollja alapján tesszük meg. A felmérés feldolgozásával több típusú élőhelytérképet készítünk. Az ún. ÁNÉR-térkép elkészítéséhez az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer 2011-es kategóriáit használtuk. Az egyes élőhelyfoltok természetességét Seregélyes (in Seregélyes – S. Csomós 1995) kategóriái alapján becsüljük, végül az inváziós növényfajok okozta fertőzés mértékét (ahol ez releváns) élőhelyfoltként az összborítást becsülve térképeztük.

Növény- és állatfajok felmérése

A védett és egyéb, természetvédelmi szempontból jelentős növényfajok állományainak felmérése érdekében a területet a tervezett nyomvonalakon és szomszédságukban szisztematikusan bejártuk. A felmérések időpontjait a keresett fajok fenológiai ritmusához igazítottuk, a felméréseket a szakirodalom és a személyes tapasztalatok alapján legalkalmasabbnak tekinthető intervallumban végeztük.

A felmérésbe az **állatcsoportok** bevonása részben indikációs szerepük, részben pedig természetvédelmi súlyuk (védett, fokozottan védett fajok teljeskörű figyelembevételével) történik. Előzetes terepbejárásaink során már kiválasztottuk azokat a referencia-helyszíneket, melyeket élőhelyi adottságai érdekessé tettek egy-egy indikátor csoport felmérésére.

Gerinctelenek: a szárazföldi rovarok esetében a potenciálisnak tekinthető élőhelyekre különböző napszakokban való visszatéréssel történő bejárásokat végeztünk. A vizsgálatok során az előzetes tájékozódás keretében kigyűjtöttük a rendelkezésre álló szakirodalom tervezési területre, ill. annak szűkebb környezetére vonatkozó adatait, valamint számos publikálatlan korábbi biotikai adatot használtunk fel korábbi időszakból. A repülő rovarok jelenlét-hiány monitorozását nappali egyelő mintavételezéssel végeztük. A repülő egyedeket vizuális detektálás, ill. lepkehálóval történő befogás alapján határozzuk meg.

Kételtűek és hüllők: Ennél a csoportnál elsősorban a vándorlási útvonalak felderítése és a szaporodóhelyek felmérése a cél. Olyan helyszíneket kerestünk, ahol kételtűek esetében a peterakóhely (víztest) és a telelőhely között vezet a tervezett nyomvonal, vagy ahol maga a szaporodóhely (pl. nedves mélyedés) lehet érintett. A terepbejárásokat a vizsgált taxonok – mind éves, mind napszakos – aktivitási időszakának figyelembevételével végeztük.

Madarak: a megfigyeléseket a több vegetációs periódusban, összesen 3 mintavételi napon végeztük. A felmérést olyan pontokon végeztük el, ahol indikátor vagy kiemelt fontosságú fajok fészkelőállományára, táplálékkeresésére lehet számítani, ill. a bejárt útvonal minden releváns élőhelyet érintsen.

Emlősök: A kistestű emlősök esetében gyakran alkalmazott bagolyköpet-vizsgálatról a szűkebb térségben kevés információval rendelkezünk. A nagyobb testű fajokról véletlenszerű megfigyelések, továbbá elütési adatok alapján tájékozódunk.

4.6.3. A vizsgált terület természetvédelmi vonatkozásai

4.6.3.1. Védett természeti területek

Országos jelentőségű védett természeti területek

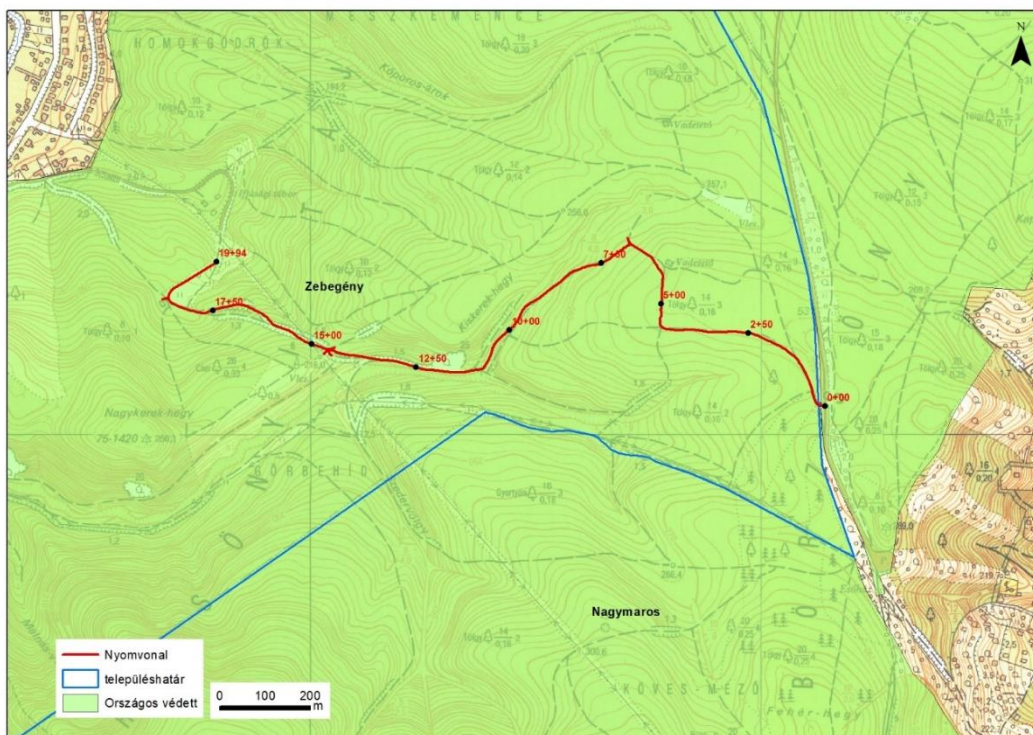
Az út gyakorlatilag egésze a **Duna-Ipoly Nemzeti Park** védett erdőterületén, meglévő földúton és épített közelítőnyom-szakaszokon helyezkedik el (a minimális kivétel a „Panoráma” erdészeti magánút Nagymaros feletti szakasza mentén húzódó 5-7 m széles sáv a 0+00 hm sz. közelében). Az út térségében fokozottan védett státuszú területek nincsenek (**8. ábra**).

Helyi jelentőségű védett természeti területek

A tervezett nyomvonal nem érint helyi jelentőségű védett természeti területet. A legközelebbi ilyen terület (Nagymaros, Nagyhecny-dűlői Nóga-gyűjteményeskert) a nyomvontól jelentős távolságban (>2km), Nagymaros község határ keleti részén van. A széles elválasztó sáv miatt a területre a beruházásnak semmiféle hatása nem várható.

A törvény erejénél fogva („ex lege”) védett természeti területek, barlangok védőövezetei

A tervezett nyomvonal nem érint közvetlenül „ex lege” védett területet vagy objektumot, az ilyen területek a nyomvontól jelentős távolságban vannak. A területhez legközelebb fekvő földvárak több mint 8 km-re találhatók. A legközelebb fekvő forrás (Kiskút-forrás, F-5200-2148) Zebegény belterületén, az úttól több mint 1 km-re fekszik. A legközelebbi barlangi védőövezet (Nagymaros 049/91) a nyomvontól délre, több mint 2 km-re fekszik. Ezekre a területekre a beruházásnak semmiféle hatása nem várható.



8. ábra Országos jelentőségű védett természeti területek elhelyezkedése a nyomvonal térségében

4.6.3.2. Natura 2000 területek

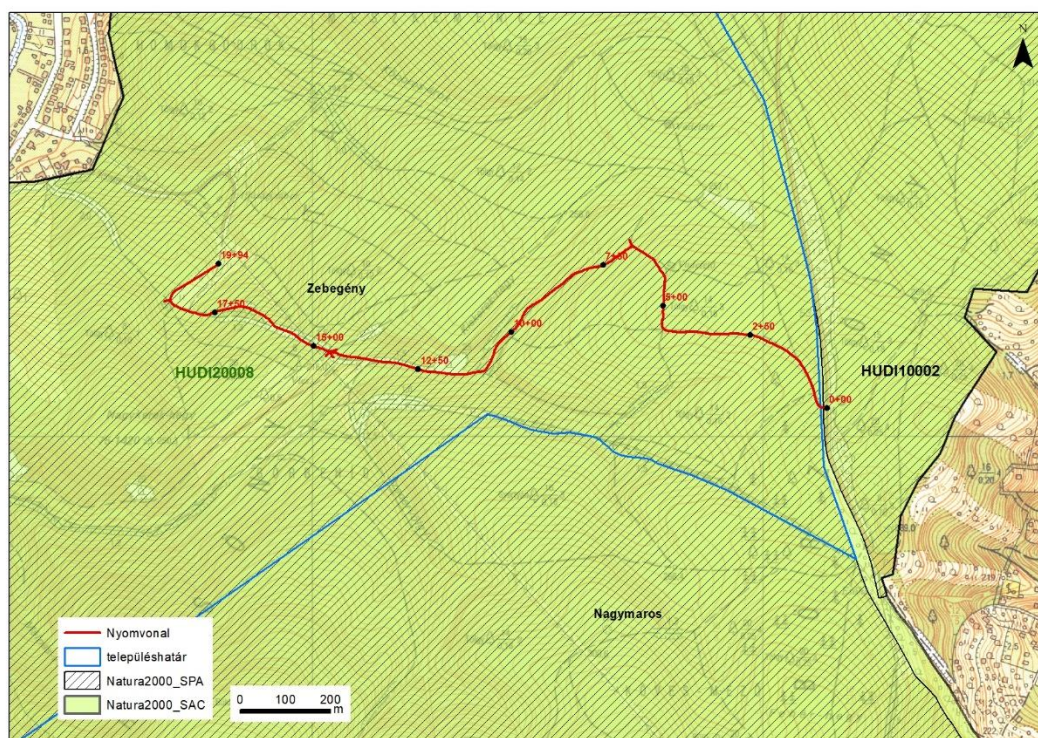
A tervezett útszakasz teljes hosszán Natura 2000 területen található. Az érintett területek a **HUDI 20008 Börzsöny természetmegőrzési terület**, ill. a **HUDI 10002 Börzsöny és Visegrádi-hegység Natura 2000 madárvédelmi terület**, e Natura 2000 területek határai a tervezett út térségében szinte teljesen azonosak (a minimális eltérés abban van, hogy a 0+00 hm sz. térségében, kivétel a „Panoráma” erdészeti magánút Nagymaros feletti szakasza mentén húzódó 5-7 m széles sáv nem része a fenti madárvédelmi területnek, hanem csak a természetmegőrzési területnek) (9. ábra).

A Natura 2000 területek érintettsége miatt a tervezett fejlesztéssel kapcsolatosan Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció készült (készítette 2021-ben a L-Team Bt., élővilágvédelmi szakértő dr. Hahn István okleveles biológus, PhD., szakértői engedély száma: Sz-0029/2012). amely alátámasztó dokumentációként szerepel az EVD mellett.

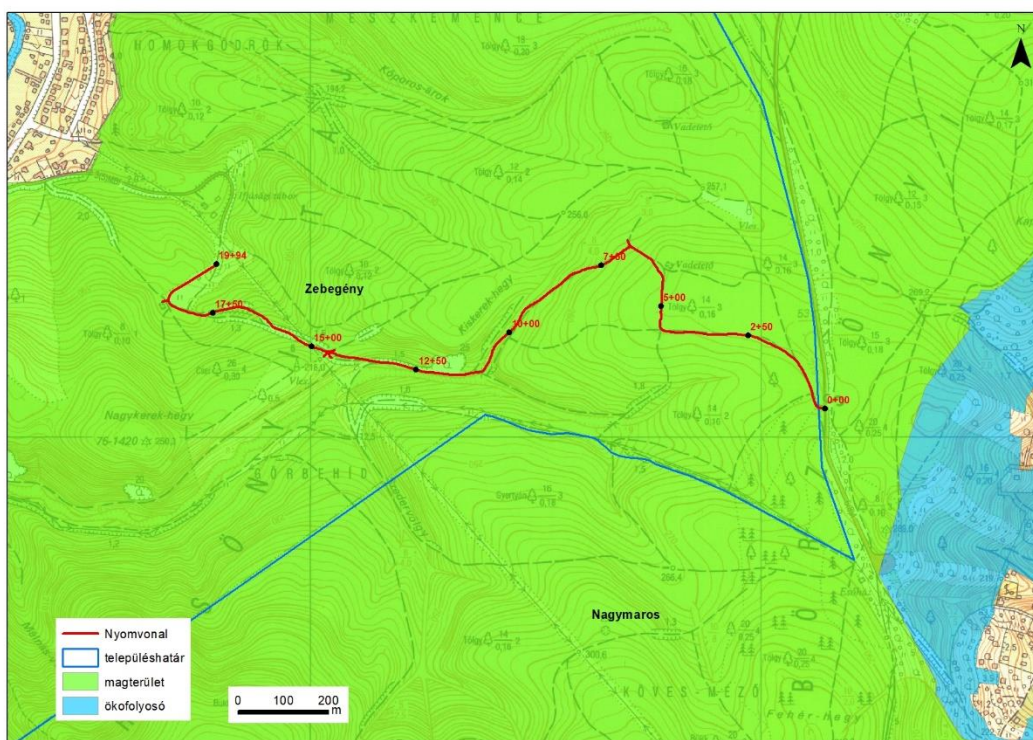
4.6.3.3. Egyéb természetvédelmi szempontból fontos területek

Országos Ökológiai Hálózat (OÖH)

A tervezett út nyomvonala végig magterület besorolású területen halad, a legközelebbi ökológiai folyosó besorolású részek több, mint 150 m-re, az Ökológiai Hálózat külső határa pedig több, mint 350 m-re fekszik (10. ábra).



9. ábra Natura 2000 területek elhelyezkedése a nyomvonal térségében



10. ábra Az Országos Ökológiai Hálózat területeinek elhelyezkedése a nyomvonal térségében

4.6.4. A vizsgált terület élővilága

4.6.4.1. Táji környezet

A tervezett beruházás helyszíne Zebegény és Nagymaros községhatárban, a **Börzsönyi-peremhegység** kistáj déli részén helyezkedik el. A kistáj déli része (a Dunakanyar felett) főként melegkedvelő társulásokkal jellemezhető. A meredek déli lejtőkön árvalányhajas lejtősztyepek, sajmggyes bokorerdők, melegkedvelő tölgyesek találhatók. Bennük jellemző a *Campanula macrostachya*, *Echium maculatum*, *Poa pannonica subsp. scabra*, *Pulsatilla grandis*, *Ranunculus illyricus*, *Stipa dasyphylla*, *S. tirs*a előfordulása. A Déli-Börzsöny jellegzetes pontja a Szent Mihály-hegy, nevezetessége az endemikus *Ferula sadleriana*, valamint a *Carex halleriana*, *Colutea arborescens*, *Helleborus purpurascens*. Néhány szubmediterrán faj itt éri el tömeges előfordulásának északkeleti határát (*Mercurialis ovata*, *Convolvulus cantabrica*). A Duna feletti hegylábak mára jelentős mértékben beépültek, a folyamat a jövőben valószínűleg erősödni fog. A hegységperemi területeken jellemző az akác térhódítása, illetve az erdeifenyő és szelídgesztenye ültetése. A kistáj másik növényföldrajzi egysége az északi terület, amelynek vegetációját az összefüggő erdőségek jellemzik: délies kitettségben cseres-tölgyesek, északi oldalakon és völgylábakon bükkösök, gyertyános-tölgyesek, néhol az égerligetek révén mezo- és higrofil karakterű társulások dominálnak; egyes szűk patakvölgyeiben szurdokerdő található *Phyllitis scolopendrium*, *Polystichum aculeatum* fajokkal. További jellegzetes fajok az *Allium ursinum*, a magasabb területekkel közös előfordulású *Cardamine amara*, *Lunaria rediviva*, *Nardus stricta*, *Primula elator*, *Scilla drunensis*.

4.6.4.2. A tervezési terület élőhelyei

A tervezési terület élőhelyeinek felmérése során az érintett helyszínek térségének 100-100 m széles területsávjában előforduló élőhelyeket jegyeztük fel, ill. jellemeztük. A nyomvonal térségét szinte végig zárt erdőtakaró, természetsszerű erdőtársulások állományai jellemzik (11. ábra).

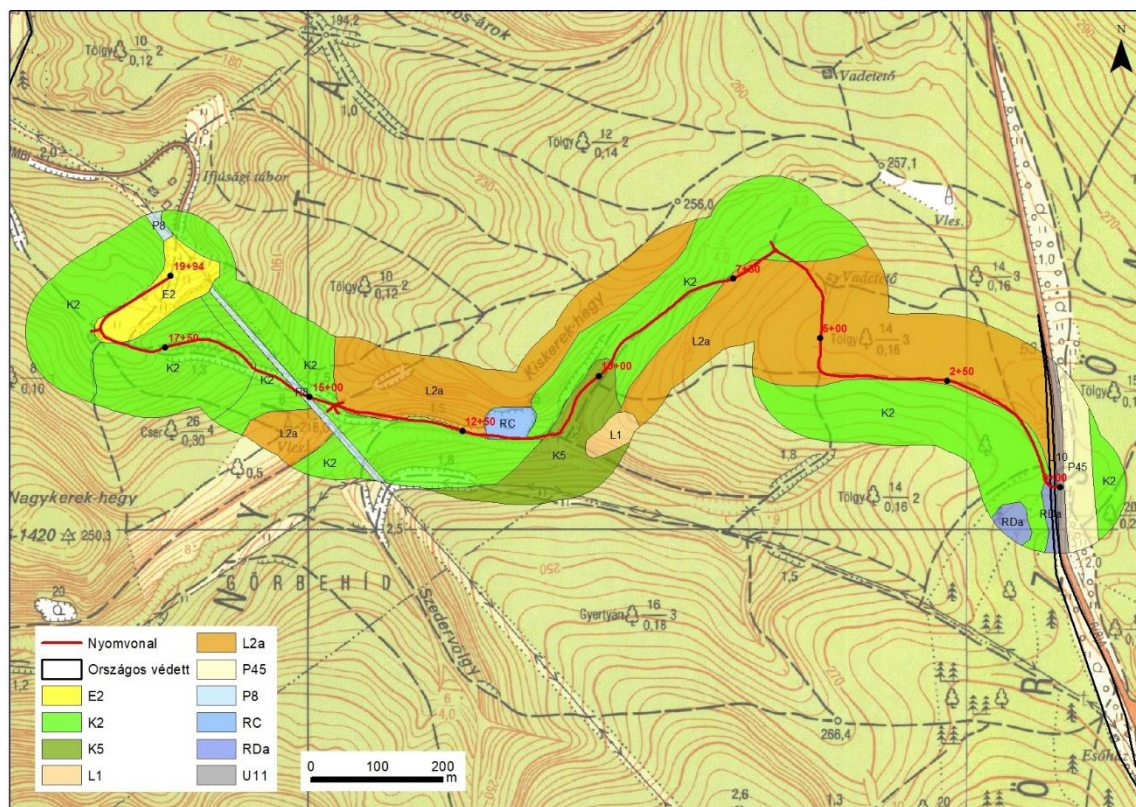
E2 Veres csenkeszes rétek

Az élőhely megfelel a 6520 Hegyi kaszálórét közösségi jelentőségű élőhelytípusnak. Fél-száraz-üde, közép-magas vagy alacsony fűvű, kissé mészkérülő jellegű gyepek. Üde vagy fél-száraz erdők szegélyein, tisztásain, egykori irtásain, gyengén savanyú, gyenge-közepes tápanyagellátottságú talajokon találhatók. A vizsgált terület besorolás tekintetében egyik problémás élőhelytípusa, amelyet a Gründl-réten a DINPI felmérése inkább H4 Erdőssztyep-rét, irtásrét ÁNÉR-élőhelyként azonosított. Az összes tényezőt (termőhely, korábbi használat és jelenlegi fajkészlet) figyelembe véve azonban a Gründl-rét enyhe lejtésű területeinek viszonylag kiegyenlített vízellátottságú gyepeit legcélszerűbb e csoportba vonni. A rét gyepei elég degradáltak, számos gyom jellegű faj is van a taposottabb részeken. Átmenetek figyelhetők meg a sztyeprétek és lejtőssztyepek, ill. az üdébb rétek felé, akár több típus is egymás mellett létezhet. Hasonló jellegű a „Panoráma út” menti sáv, amely azonban fáslegelő jellegű, számos idős, elszórt tölgyfával.

Jellemző fajok: *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rupicola*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Briza media*, *Genista tinctoria*, *Leucanthemum vulgare*, *Hieracium pilosella*, *Holcus lanatus*, *Campanula patula*, *Euphorbia cyparissias*, *Cerastium glomeratum*, *Cerastium brachypetalum*, *Bromus erectus*, *Filipendula vulgaris*, *Sedum sexangulare*, *Teucrium chamaedrys*, *Fragaria viridis*, *Carex caryophylla*, *Poa angustifolia*, *P. compressa*, *Calamagrostis epigeios*, *Elymus repens*, *Ornithogalum umbellatum* agg., *Lepidium campestre* (lágyszárúak), *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyraeaster*, *Rubus fruticosus*, *Rosa* spp. (cserjék).

K2 Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek

Az élőhely megfelel a 91G0 Pannon gyertyános-tölgyesek *Quercus petraea*-val és *Carpinus betulus*-szal kiemelt közösségi jelentőségű élőhelytípusnak. Elegyes, *Quercus petraea* és *Carpinus betulus* uralta fél-száraz vagy üde, közép-mély talajú középhegyvidéki erdők. A lomb-szintben jelen lehetnek más árnyaló fafajok is. A gyertyános-tölgyesek elég homogén, jellegtelen, középkorú állományai meghatározóak a nyomvonal mentén a platók és délies kitettségű helyek kivételével (ahol cseres-tölgyesekkel érintkeznek, melyekhez fokozatos átmenetet képeznek). Az északi oldalon szintén fokozatos átmenetek figyelhetők meg a bükkösökhöz. Az állományok általában közepes növekedésűek, de több gyenge, sarjeredetű állomány is ismert. A cserjeszint ritkán ér el nagyobb záródást. A gyepszint legnagyobb mennyiségben előforduló fajai az általános és az üde erdei fajok közül kerülnek ki. A völgyalji állományoknak jelentősebb kora tavaszi aszpektusa van. Az élőhelyre az út kialakítása nincs érezhető negatív hatással, az útmenti állományok heterogenitását, természetességi állapotát döntően az ott folytatott erdőgazdálkodás határozza meg.



11. ábra A tervezett útszakasz térségének ÁNÉR-élőhelytérképe
(az egyes élőhelyfoltokon feltüntetett kódok a folt ÁNÉR-besorolására utalnak)

Jellemző fajok: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus cerris*, *Tilia cordata*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior* (lombszint), *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus fruticosus* (cserjeszint), *Galium odoratum*, *Polygonatum multiflorum*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris filix-mas*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria officinalis*, *Melittis carpatica*, *Campanula persicifolia*, *Melampyrum nemorosum*, *Carex sylvatica*, *Carex pilosa*, *Carex digitata*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Lamium montanum* (gyepszint), *Helleborus purpurascens*, *Lilium martagon*, *Cephalanthera damasonium* (védett fajok).

K5 Bükkösök

Az élőhely megfelel a 9130 Szubmontán bükkösök közösségi jelentőségű élőhelytípusnak. Jó növekedésű (kifejlett állapotban 30-35 m magas), zárt lombkoronájú, többnyire bükk monodominanciájú, üde erdők, a területen elsősorban már a gyertyános-tölgyesek felé átmenetet mutató állományok jelentkeznek. Elegyfajokban szegények (ilyenek főleg sziklásabb helyeken jelennek meg), de egyes erősen igénybe vett területeken helyenként antropogén hatásra elgyertyánosodtak vagy eljuharosodtak. Cserjeszintjük általában hiányzik, gyepszintjük sokfelé nudum az erős árnyalás hatására. A területen a tervezett út középső szakaszán, a Szedervölgy meredek, északias kitettségű oldalain vannak bükkös sávok. Ezen kívül a bükk elegyfajként több foltban előfordul, de már inkább gyertyános-tölgyes jellegű élőhelyen (pl. Zebegény 17/E részlet idős állománya). Az útmenti állományok zöme középkorú, meglehetősen homogén, árnyas. Az élőhelyre az út kialakítása nincs érezhető negatív hatással, az útmenti állományok heterogenitását, természetességi állapotát döntően az ott folytatott erdőgazdálkodás határozza meg. Jellemző fajok: mint a gyertyános-tölgyeseknél, de a bükk dominanciájával és az elegyfajok háttérbeszorulásával.

L1 Mész- és melegkedvelő tölgyesek

Az élőhely megfelel a 91H0 Pannon molyhos-tölgyesek kiemelt közösségi jelentőségű élőhelytípusnak. Az élőhelytípust a DINPI élőhelytérképe és saját felmérésünk is kimutatta a területről, de érdekes módon a HUDI20008 Natura 2000 terület adatlapján nem szerepel, mint meglévő közösségi jelentőségű élőhely. Gyenge növekedésű és záródású, dús cserjeszintű és fejlett gypeszintű száraz molyhos tölgy – virágos kőrises állományok. A gypeszintben jellemzően keverednek az erdőszegélyek, sziklagyepek növényei, ill. a száraz erdei és nitrogénkedvelő fajok. A területen ritka élőhely, a Zebegény 13/E részlet sziklakibúvásos, meredek gerincen van egy kis fragmentum. Az élőhelyre az út kialakítása nincs érezhető negatív hatással, mivel az út több mint 50 m-re húzódik ettől a folttól.

Jellemző fajok: *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus* (jellemző, állományalkotó fajok), *Acer campestre*, *Sorbus torminalis*, *Pyrus pyraster* (szórványosan), *Ligustrum vulgare*, *Berberis vulgaris*, *Euonymus verrucosus*, *Viburnum lantana*, *Cornus mas* (szórványosan), *Poa nemoralis*, *Clinopodium vulgare*, *Melica uniflora*, *Vincetoxicum hirsutum*, *Silene nutans*, *Carex digitata* (zártabb részeken), *Sedum maximum*, *Geranium sanguineum*, *Teucrium chamaedrys*, *Anthericum ramosum* (nyílt szegélyeken), *Anthriscus cerefolium*, *Geranium robertianum*, *Galium aparine* (nitrofil fajok), *Cardaminopsis arenosa*, *Asplenium trichomanes*, *Seseli osseum* (sziklakibúvásokon), *Adonis vernalis* (védett faj).

L2a Cseres-kocsánytalan tölgyesek

Az élőhely megfelel a 91M0 Pannon cseres-tölgyesek közösségi jelentőségű élőhelytípusnak. A térség alacsonyabb középhegységi régiójában meghatározó, cser- és kocsánytalan tölgy alkotta elegyes erdők. A lombszintben az üde erdők árnyaló fafajai hiányoznak vagy ritkák (pl. gyertyán), a sekély talajú helyeken, meredek oldalakon a lombszint ligeteseedik, sziklás-törmeléken talajú letöréseken helyenként szinte letörpül. Cserjeszintjük gyengén vagy közepesen fejlett, fajgazdag. A gypeszintben fényigényes és/vagy szárazságtűrő erdei fajok (többnyire fűvek és a sások) a jellemzőek, szegélyhelyzetben nitrofil-gyomosodó foltok is vannak. A vizsgált területen a gyertyános-tölgyesekkel együtt meghatározó társulás, részben átmeneti jellegű foltokkal. Az élőhelyre az út kialakítása nincs érezhető negatív hatással, az útmenti állományok heterogenitását, természetességi állapotát döntően az ott folytatott erdőgazdálkodás határozza meg.

Jellemző fajok: *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Acer campestre*, *Pyrus pyraster*, *Sorbus torminalis*, *Tilia spp.*, *Carpinus betulus* (fák), *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina* (cserjék), *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Festuca heterophylla*, *Carex montana*, *C. michelii*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Tanacetum corymbosum*, *Lathyrus niger*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis grandiflora*, *Trifolium alpestre*, *T. rubens*, *Hieracium spp.* (lágyszárúak), *Adonis vernalis*, *Cephalanthera damasonium*, *Orchis purpurea* (védett fajok).

P8 Vágásterületek

A területen klasszikus erdei vágásterület nincs. E kategóriába soroltuk a Sátortábortól délkeleti irányba húzódó erdei nyiladékokat, amelyet szedres vágásnövényzet borít, jelentős gyertyán újlattal. A nyiladéknak különösebb természetvédelmi jelentősége nincs, az út kialakítása nincs rá hatással.

P45 Fáslegelők

A felmért terület sajátos vegetációtípusa, a Déli-Börzsönynek csak pár pontján maradt fent. A területen a „Panoráma út” menti sávon található ilyen állomány. A hibrid élőhelyként elkülönített egységben az idős, szoliter tölgyek alatt magas természetességgel és fajgazdagsággal jellemezhető, száraz-félszáraz gyepek találhatók, amely hegyi rét és sztyeppréfajokat egyaránt tartalmaz. Lágyszárú és cserjefajai megegyeznek az E2 kategóriánál megadottakkal, a fafajok között nagyméretű cser- és kocsánytalan tölgyek említhetők. A tervezett út fáslegelő jellegű foltot nem érint. A felmért területen fellépő probléma az idős tölgyek fokozatos eltűnése (csúcscsúszadás és szélviharok következtében), erre az út nincs hatással.

RC Őshonos fafajú keményfás jellegtelen erdők

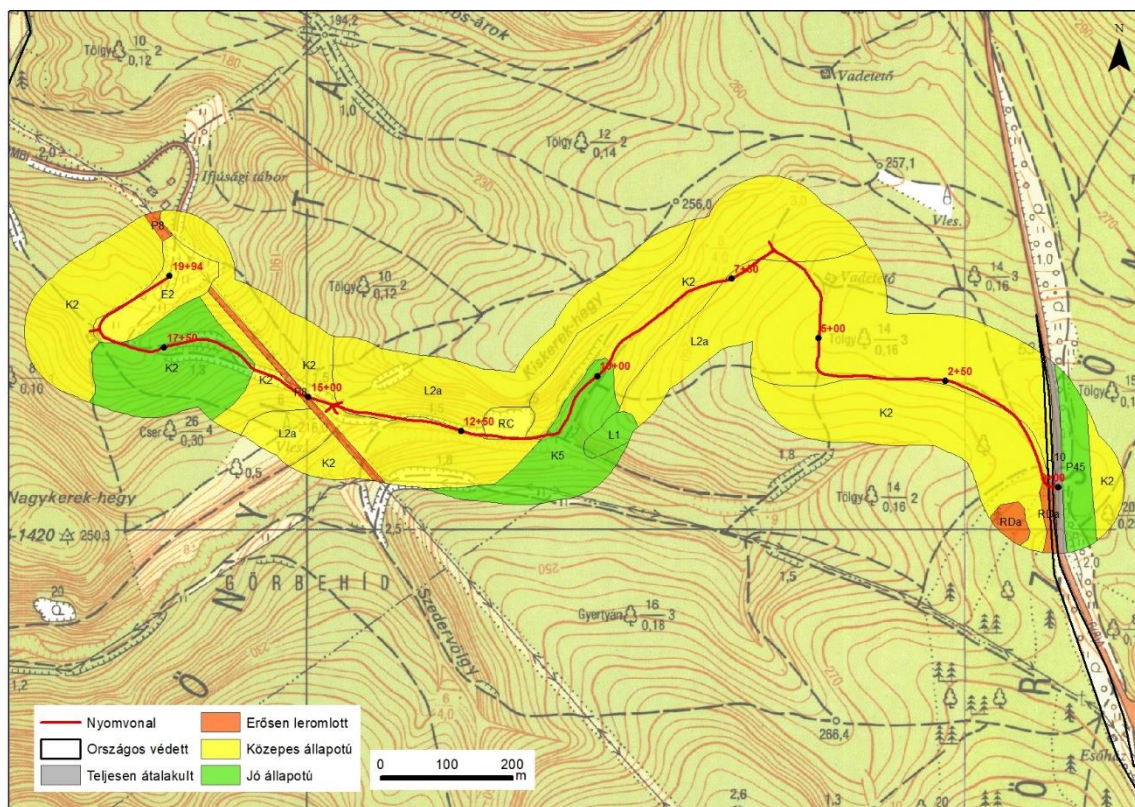
A nyomvonal mentén egyetlen, fiatal-középkorú faállomány van a Zebegény 13/TN jelű régóta felhagyott mészkő-bánya helyén. Itt a bányaudvaron és régi törmelékhalmonokon spontán jellegű fás vegetáció verődött fel, a környező erdőtüszölések állományalkotó és pionír fafajaiból (*Quercus* spp., *Tilia* spp., *Acer campestre*, *Carpinus betulus*). A gyepszint fejletlen, csak a felső, a földúttal átellenes bányaperemen van jelentősebb lágyszárú vegetáció. Az élőhelyre a mellette elhaladó útnak nincs kimutatható hatása.

RDa Őshonos lombos fafajokkal elegyes fenyves származékterületek

A területen néhány, az úttal csak pár méterre szomszédos állományfolt található, ahol a nem őshonos feketefenyő ültetett állományában jelentős mennyiségű őshonos lombos fafaj (főleg kocsánytalan és csertölgy, mezei juhar) elegyedik, ill. a cserjeszint is megerősödött. Ezek az állományok a fenyő fokozatosan szorul vissza, ill. az előhasználatok során ki is termeltek belőle, így a lombos dominancia (és az eredeti, cseres-tölgyes erdőtüszölés) lassan helyreáll. Az élőhelyre a mellette elhaladó útnak nincs kimutatható hatása.

U11 Út- és vasúthálózat

A nyomvonal keleti végpontján, a „Panoráma út” meglévő szakaszán aszfaltozott út található, amelyhez egyes szakaszokon árok, ill. néhol bevágási részsű csatlakozik. A csatlakozó kisebb erdészeti utak burkolat nélküliek.



12. ábra A tervezett útszakasz térségének természetességi térképe

Az élőhelyek természetességi állapota

A nyomvonal szinte teljes hosszán közepes természetességű erdei élőhelyfoltok (bükkös, gyertyános- és cseres-tölgyes társulások jellegtelen fiatal és középkorú állományai) között halad, mindössze néhány szakaszon határolják jó természetességű foltok (az előbbi erdőtársulások idősebb, holtfában gazdag, heterogén foltjai). Gyenge természetességű foltok aránya elenyésző (ezek fenyőelegyes foltok, erdei vágásnövényzettel borított nyiladékok és utak) (12. ábra). A terület gyepei a jelentős turistaforgalom következtében szintén közepes természetességűek.

4.6.4.3. Védett növények

A tervezett fejlesztés környezetében 5 védett növényfaj állománya került elő.

Fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*): Főleg árnyas, avaros talajú, gyengén fejlett aljnövényzetű erdőkben előforduló, országosan gyakori faj. Rendszeresen meg telepedik másodlagos élőhelyeken, akár útrézsűkön is, ahol a legfőbb veszélyeztető tényező gyakran a szukcessziós nyomás. A nyomvonal mentén több ponton megtalálható, a 14+00 hm sz. közelében, néhány tő található az út közelében, ezeket a fejlesztés nem érinti.

Pirosló hunyor (*Helleborus purpurascens*): Erdélyi és kárpáti faj, amelynek hazai előfordulása szigetszerű, az Északi-középhegység több régiójában, ill. a Dunazug-hegységben fordul elő. A Déli-Börzsöny erdeinek a cseres-tölgyesektől a bükkösökig jellemző, helyenként tömeges faja, amely egyaránt megvan jó állapotú és másodlagos, akár fiatalos erdőrészekben is. A nyomvonal mentén sokfelé előfordul. Mivel a kiépítés meglévő földúton, ill. épített közelítő-nyomon

történik, a szomszédos erdőfoltokban élő egyedeket ez nem érinti. Arra ügyelni kell, hogy nem kívánatos forgalom (pl. munkagépek beparkolása), vagy depóniák ne érintsék ezeket az előfordulásokat.

Bíboros kosbor (*Orchis purpurea*): Száraz tölgyesek, meleg, napos erdőszegélyek hegy- és dombvidéki kosborfaja, a Déli-Börzsönyben sem ritka. A nyomvonal térségében többfelé megtalálható, de csak az úttól jelentős (30+ m) távolságban, erdei élőhelyeken, amelyeket a létesítés nem fog érinteni.

Tavaszi hérics (*Adonis vernalis*): Sztyeprétek, lejtőgyepek, néha felnyíló tölgyesek kora tavasszal virágzó faja, mészkő alapkőzeten a Börzsöny déli részén sokfelé megvan. A nyomvonal térségében többfelé megtalálható (pl. a Zebegény 13/TN bánya peremén vagy a Panoráma út menti gyepekben), de csak az úttól jelentős (30+ m) távolságban, erdei élőhelyeken, amelyeket a létesítés nem fog érinteni.

Turbánliliom (*Lilium martagon*): Hegy- és dombvidéki gyertyános-tölgyesek, bükkösök faja, a Börzsönyben kifejezetten gyakori. A nyomvonal térségében többfelé megtalálható, de csak az úttól jelentős (30+ m) távolságban, erdei élőhelyeken, amelyeket a létesítés nem fog érinteni.

4.6.4.4. Védett állatfajok

Gerinctelenek

Xilofág bogarak (nagy hőscincér – *Cerambyx cerdo*, nagy szarvasbogár – *Lucanus cervus*, kis szarvasbogár – *Dorcus parallelipedus*, havasi cincér – *Rosalia alpina*): Lárvaik holt faanyagban, jellemzően idősebb, ligetesebb faállományokban élnek, az első két faj elsősorban tölgyekben, míg a havasi cincér főleg bükk és egyéb keményfán (akár sarangokban is). Állományaikra a megfelelő korú és átmérőjű holtfa, ill. a megfelelő állományszerkezet hiánya lehet veszélyeztető tényező. A tervezett út zömmel fiatal-középkorú, homogén erdővel szomszédos szakaszokon halad át, a minimális fakivágás idősebb, holtfában gazdag szegélyeket nem érint – emiatt e fajok jelentősebb érintettsége kizárható.

Csikós medvelepke (*Callimorpha quadripunctaria*): Polifág középhegységi faj, a Börzsönyben gyakori, a tervezési területen a nyári időszakban szórványosan megfigyelhető, elsősorban a félárnyékos-napos erdei lécekhez, erdőszegélyekhez kötődik. A fiatal-középkorú, homogén erdővel szomszédos szakaszokon vezetett út érdemi hatással nem lesz állományára.

C-betűs lepke (*Polygonia c-album*): Magyarországon általánosan elterjedt és gyakori faj, elsősorban napos erdőszegélyeken, mozaikos élőhelyeken repül, hernyója polifág (*Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, *Ulmus* spp. fajokon él). A tervezési terület erdőszegélyeiben általánosan elterjedt. A faj lokális állományára a populációk gazdagsága és mobilitása következtében bizonyosan nem lesz érzékelhető hatással.

Atalanta lepke (*Vanessa atalanta*): Vándorfaj, hazánkban ritkán tud áttelelni, tavaszi példányai a Mediterráneumból származnak, amelyeknek későbbi nemzedékei fejlődnek ki nálunk. Tápnövénye a nagy csalán (*Urtica dioica*). A faj lokális állományára a populációk gazdagsága és mobilitása következtében bizonyosan nem lesz érzékelhető hatással. A tervezett nyomvonal mentén apró erdei tisztásokon, erdőszegélyben számos ponton megfigyeltük.

Halak

Védett halfajok vonatkozásában a beavatkozásnak semminemű érintettsége, hatása nincs, a vizsgált útszakasz vízfolyást nem érint.

Kététűek

Barna varangy (*Bufo bufo*): Főként hegy- és dombvidéki erdők békafaja, amely erdőszéli állóvizeket keres fel szaporodóhelyként. Vándorlása a szaporodóhelyekre már március elején megkezdődik, a lassan mozgó példányokat az utakon elgázolják (ebből a szempontból az országos példák alapján is az egyik veszélyeztetett békafaj). A területről, az út 200 m széles kísérő sávjából a DINPI adatszolgáltatása nem jelezte, az eddigi tapasztalatok szerint a térségbeli utakon nem jelentkezett elütés. Időszakos völgyalji vízállásokon kis egyedszámú szaporodóhelyei kialakulhatnak. Hasonló státuszú az **erdei béka** (*Rana dalmatina*) a térségben sporadikus előfordulásokkal, koncentrált vonulási utak nélkül.

A tervezett út nem keresztez olyan jelentősebb migrációs útvonalat, amely jelentős potenciális szaporodóhelyeket választana el, és így esetleges elütéseket eredményezne. Emiatt a tervezett fejlesztésnek e fajokra minimális hatása várható. Az út nyomvonala mellett található néhány kisebb vízállás, amely alkalmi peterakóhely, ezekre a helyszínekre a kivitelezés során, a természetvédelmi területkezelővel együttműködve figyelemmel kell lenni, s csak száraz, békamentes időszakban beavatkozni.

Hüllők

Vízisikló (*Natrix natrix*): Országosan gyakori faj, nem csak vizes élőhelyeken, hanem erdőkben, cserjésekben is előfordul. A területen néhány ligetes erdőrészletből van alkalmi megfigyelése, itteni állománya minimális egyedszámú lehet. Az útmenti zárt erdőkben előfordulása nem várható. Elütéséről nincs információnk, az állományt az út fejlesztése nem érinti.

Törékeny gyík-fajok (*Anguis fragilis* agg.): Domb- és hegyvidéki cserjés-erdős területek fajai (a térségben valószínűleg a fajcsoportból az *A. colchica* található meg), a térségben szórványosan sokfelé előfordulnak. A tervezett fejlesztés valószínűleg nem lesz érezhető hatással a lokális állományra, minimális kockázatot az elütések esetleg emelkedő száma jelenthet.

Madarak

A tervezési területen az élőhely-kínálatnak megfelelően az árnyas lomberdőkben (gyertyános-és cseres-tölgyesekben, bükkösökben), kultúrerdőkben, cserjésekben, ill. nádas-cserjés szegényekben fészkelő és táplálkozó madárfajok a jellemzőek. A madárfajok esetében a fejlesztéshez kapcsolódóan természetvédelmi szempontból általánosan arra kell ügyelni, hogy fészkelési időszakban az élőhelyeken közvetlen beavatkozás ne történjen, azaz az élőhelyeken földmunkával, jelentős gépi mozgással járó tevékenységek a vegetációs perióduson kívül történjenek. A madárvilág körében rövidtávon több faj esetében várhatóan jelentkező veszélyeztető tényezők közé tartozik a zavaró hatások építés alatti időszakos növekedése, az üzemelés során a használat már a jelenlegivel azonos szintű marad.

A fontosabb fajok ismertetése:

Odúlakó fajok (kék galamb – *Columba oenas*, közép és balkáni fakopáncs – *Dendrocopos medius* és *D. syriacus*, fekete harkály – *Dryocopus martius*, örvös légykapó – *Ficedula albicollis*): Valamennyi

fajnak jelentős állománya található a hegység idősebb, odvas faegyedekben gazdag erdeiben, ill. a balkáni fakopáncs esetében inkább a peremrészek, településközelbeli térségek ligetes állományaiban. A tervezett nyomvonal menti állományokban valamennyi faj bizonyítottan, ill. potenciálisan költ, de számukra valóban optimális állományszerkezet (idős, odvas fákkal) csak néhány erdőrészletben van (az erdőrészek többsége homogén, középkorú, odvas fákkal szegény). Az út kialakítása során olyan állományrészt, amely e fajok költése számára optimális lenne, nem kereszteznek, ill. a fejlesztés alapból nem jár idősebb, odvas faegyedek érintettségével. Az úttal járó zavaró hatások emelkedése a tágabb térségre nézve nem várható. Ez alapján a felsorolt odúlakó fajok esetében nem várható, hogy az út fejlesztése lényeges negatív hatással lenne állományukra.

Emlősök

Az országosan elterjedt, s a térségben is gyakori kisragadozó fajok (**nyuszt** – *Martes martes*, **nyest** – *Martes foina*) állományát elsősorban a táplálékforrások léte befolyásolja. Joggal feltételezhető, hogy az tervezett beruházás megvalósítása után sem változik a helyzet, így az állományokra a tervezett fejlesztésnek nem lesz érezhető hatása.

A rágcsáló fajok közül a nyomvonallal szomszédos erdőkben, főleg a ligetesebb, idős faegyedekkel rendelkező állományokban, sokfelé megtalálható a **nagy pele** (*Glis glis*) és **mogyorós pele** (*Muscardinus avellanarius*). A tervezett létesítmény nem lesz érezhető hatással a fajokra.

4.6.5. A tervezett beruházás várható hatásai a vizsgált terület élővilágára

Közösségi jelentőségű és egyéb jó állapotú élőhelyek érintettsége

Az út végig Natura 2000 (és jelentős részben védett) területen halad, egy meglévő földút, ill. épített közelítőnyom nyomvonalát igénybe véve. Az úttal szomszédos sávban az út hosszának jelentős részén természetközeli erdők, egyben közösségi jelentőségű erdei élőhelyek találhatók. Az élőhelyek közül a 9130 Szubmontán bükkösök (ÁNÉR: K5) viszonylag kis szerepűek, meghatározóak a 91M0 Pannon cseres-tölgyesek (ÁNÉR: L2a) és a 91G0 Pannon gyertyános-tölgyesek (ÁNÉR: K2) állományai. A vizsgált szakaszon az út nyomvonala és fő paraméterei a meglévő földúthoz és épített közelítőnyomhoz képest nem változnak. Emiatt a szomszédos természetközeli erdők (egyben közösségi élőhelyek) esetében nem számolunk érezhető hatással, negatív irányú változásokkal.

A fentiek alapján a fejlesztéshez köthetően a természetközeli erdők (egyben közösségi élőhelyek) területcsökkenése, pusztulása vagy érzékelhető mértékű állapot-leromlása megfelelő hatáscsökkentő intézkedésekkel kizárható.

Védett és közösségi jelentőségű fajok egyedeinek pusztulása

A hatásterületen több védett vagy fokozottan védett madárfaj rendelkezik igazolt vagy potenciális előfordulással. A tervezett fejlesztés egyik faj költőállományát, vagy költőhelyét sem érinti, amennyiben bizonyos egyszerű hatáscsökkentő intézkedésekkel korlátozzuk a fészkelési időszakban történő beavatkozásokat.

A terület védett gerinctelen fajai közül több xilofág bogár és lepkefaj előfordulása ismert. Az út kialakítása potenciális élőhelyeket minimális mértékben vesz igénybe. Az építés körülmények kivitelezése, ill. időszakos korlátozása a véletlen károkozás lehetőségét is elenyészőre csökkentheti. Hasonló igaz a területen előforduló kételtű fajok szaporodási időszakban történő kíméletére (pl. az árkokban, nyomokban kialakuló időszakos, lokális szaporodóhelyekre).

A fentiek alapján a tervezett útszakasz létesítéséhez kapcsolódóan a védett és közösségi jelentőségű fajok állományainak érdemi érintettsége kizárható.

Védett és közösségi jelentőségű fajok egyedeinek zavarása

A tervezési terület jelenleg közepes mértékű zavarással (turizmusához köthető gyalogos és kerékpáros forgalom, ill. az erdészeti, természetvédelmi kezelők gépjárműinek mozgása) terhelt. Az erdei forgalom jelenleg is megvan a területen, csak a kerékpárosok számára nehezített útviszonyok között. Az építés során jelentkező többletzavarás a területen előforduló állatközösségeket megfelelő ütemezés és időszakos korlátozások esetén nem fogja káros mértékben érinteni. Az üzemelés során a jelenlegihez hasonló mértékű forgalomra számítunk, azaz többletzavarás nem várható. A megvalósítást követően ügyelni kell arra, hogy a nem kívánt gépjárműforgalom eddig is meglévő kizárása zavartalan legyen.

Élőhely-fragmentáció, populációk elszigetelődése

A vizsgált szakasz meglévő erdészeti földút vagy épített közelítőnyom, amelynek a létesítés során a természetvédelmi szempontból releváns paraméterei (vonalvezetés, szélesség) nem változnak. Emiatt a fejlesztés megvalósításához további fragmentációs hatás nem járul.

Szennyeződés

Az építés során az előírások betartása esetén az élővizekbe szennyeződések közvetlenül nem juthatnak, ezért vízi élőlények károsodása kizárható.

A beruházás pozitív természetvédelmi hatásai

A beruházás a hatásterület természetességi állapotára (ideértve a védett és Natura 2000 fajok helyzetét) feltehetően nem gyakorol közvetlen pozitív hatást.

4.6.6. Javasolt hatáscsökkentő intézkedések

Építési, kivitelezési munkák idejére vonatkozó előírások

- A munkavégzésre, anyagszállításra kizárólag a meglévő erdei úthálózat vehető igénybe, a szomszédos erdőket nem érintheti. A véletlen károsítások kizárása érdekében a létesítményekkel érintett terület határát a tervezési területeken jól látható és tartós módon ki kell tűzni, az építést végző személyeket erről tájékoztatni kell. Az építőanyagok depóniáit, gépek parkolóit a művelésből kivont ingatlanokon (pl. hivatalos rakodók, parkolók) javasolt elhelyezni.
- A tervezett út lezárását úgy kell megoldani, hogy oda csak a kerékpáros forgalom, ill. az erdészeti, természetvédelmi területkezelők részéről történő gépjárműforgalom juthasson be.

- A munkaterületen (az út árkán, padkáján, rézsűjén) az állatvilág védelme érdekében kizárólag vegetációs perióduson kívül (szeptember 1. – április 1. között) végezhető cserjeirtás.
- A nagy zaj- és rezgéshatással járó munkafolyamatokat javasolt úgy időzíteni, hogy azok a védett fajok költési-szaporodási időszakát (jellemzően az április 15. – július 15. közötti periódust) ne érintsék.
- Az építési tevékenységek során keletkező meredek falú mélyedéseket nem szabad napokig fedetlenül hagyni, mert az a kisméltók, kételtűek egyedeinek pusztulását okozhatja. E mélyedések betöltése során meg kell arról győződni, hogy nincsenek-e behullott állatok, a munkát ezek kimentése után szabad folytatni. A kimentés után az egyedek természetsszerű élőhelyen való elhelyezéséről gondoskodni kell.
- A tervezett fejlesztés helyszínén az útrézsűn kivágással érintett idegenhonos fafajok (pl. akác) egyedeinek sarjról való felferődését, továbbterjedését természetkímélő, vegyszeres kezeléssel (pl. vágáslap kenése) meg kell akadályozni.
- A megvalósítás során konzultációra van szükség a Természetvédelmi Őrszolgálatral. A Natura 2000 területek térségében végzett munkálatok megkezdése előtt a természeti károk minimalizálása érdekében terepi egyeztetést kell tartani.

Intézkedések a létesítmény felszámolása esetén

A tervezett, fejlesztendő létesítmény (erdészeti út) felszámolása nem reális scenárió, annak társadalmi-gazdasági fontossága miatt. Amennyiben a későbbiekben az úthoz kapcsolódó természetvédelmi szempontból problémás esetek jelentkeznek (erre a tapasztalatok alapján csekély esélyt látunk), akkor azok kezelésére lokális hatáscsökkentő intézkedések és egyeztetések bizonyosan elegendők lesznek, a létesítmény jellegének jelentős megváltoztatása nélkül.

4.6.7. Biomonitoring javaslatok

A tervezett létesítmény esetében kritikus természetvédelmi helyzetet sehol nem vélelmezünk, így előre tervezett természetvédelmi monitoring beállítására nincs szükség. Amennyiben természetvédelmi problémák jelentkeznek bármely területrészen, ennek detektálására a természetvédelmi őrszolgálat jelenleg megszokott intenzitású terepi jelenléte elegendő.

4.7. Épített környezet védelme

4.7.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak

- 1997.évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről,
- 253/1997.(XII.20) Kormányrendelet az országos településrendezési és építési követelményekről,
- 2018. évi CXXXIX. törvény Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről
- 68/2018. (IV. 9.) Korm. rendelet a kulturális örökség védelmével kapcsolatos szabályokról,
- 2001. évi LXIV. törvény a kulturális örökség védelméről.

Világháló oldalak:

- településrendezési tervek,
- www.muemlekem.hu

4.7.2. Jelenlegi állapot vizsgálata

Épített környezet védelme szempontjából hatásviselők a beruházással érintett épületek, az emberi tartózkodásra szolgáló környező építmények, az infrastruktúra művi elemei és a kultúrtörténeti objektumok, illetve elfedett leletek.

A tervezéssel érintett nyomvonal Nagymaros és Zebegény települések közigazgatási területét érinti.

4.7.2.1. Településrendezési tervek

A településrendezési tervekkel való összhangot a **2.12. A vizsgált létesítmény megfelelősége a terület- és településrendezési eszközökkel** c. fejezetben bemutattuk.

4.7.2.2. Településtörténet

Zebegény

Zebegény nevének kialakulására vonatkozó legrégebbi adatok a 13. századból maradtak fenn. A Baranya megyei Zebegény – mai nevén Szebény – Szent Mihályról nevezett bencés apátsága birtokos volt a „Zebegény-hegyi monostor”-ban (Szent Mihály hegy), mely a hegy Duna felé eső lejtőjére épült. Egy 1295. szeptember 26-án kelt peres irat, a bencés kolostort „Monasterium de Zebeguen”-nak, azaz zebegényi monostornak nevezi.

1483-ban a bencés monostor már elhagyott volt, amit ebben az állapotában Zsigmond pécsi püspök kért el a pápától. A középkorban a monostor alatt (a mai Zebegény közigazgatási

területén) kialakult Almás és Kovácsi kis települések a török idők alatt teljesen elpusztultak. A környék az 1660-as években a hadak felvonulási területévé vált.

Zebegény és térsége 1685 táján szabadult meg a töröktől. A térséget 1700-ban I. Lipót a mai Zebegénnyel együtt Ernst Rüdiger von Starhenberg császári hadvezérnek – az 1683-ban Bécs védőjének – adományozta. 1746-ban a család ezen ágának kihaltával a birtokot a kincstár visszaszerezte és újból koronauradalom lett. Ettől kezdve a visegrádi uradalomhoz tartozott, ahova magyar és tót favágók települtek be. 1735 táján német telepesek jöttek a vidékre.

1846-ban kezdik építeni a Budapest-Pozsony vasútvonalat. Ekkor épült meg a hétlyukú zebegényi vasúti boltozott völgyhíd, ami a maga nemében Magyarországon kiemelkedő ipari műemlék. Zebegény vasútállomást kapott.

Az 1830-as években minden bizonnyal volt római katolikus iskolája az ősi sziklatemplom mellett, majd később a jelenlegi Bartóky utca 1. szám alatti ház helyén. 1890-es években megszüleszték a hétlyukú vasúti völgyhidat, így már két pár vágányon közlekedhetnek a vonatok.

Zebegény egyik érdekes építészeti emléke a „Ferencz József Gyermektelep”, amely az 1896-os Millenniumi kiállításon „dohányjövedéki pavilon” volt. 1908-1910. között Havas Boldogasszony tiszteletére épült a zebegényi plébánia templom.

Az 1900-as évek elejétől egyre ismertebbé vált Zebegény. Főleg a fővárosi polgárok közül egyre többen fölfedezték. Ekkor épülnek az első nyaralóházak, villák. 1944-ben Zebegényt is elérte a II. világháború közvetlen hatása. 1945. január 5-e szomorú dátum a község történelmében. Ez volt ugyanis a megtorlás kezdete. Mint német ajkú településről, 111 férfit és nőt írtak össze és hurcoltak el. A háború után államosított villákból üdülőket alakítottak ki.

Az 1970-es évekre tehető a volt mezőgazdasági területek parcellázása és egy kiterjedt üdülőövezet létrehozása. Ezzel az 1900-as évek első felének hangulatos családi nyaralóélete átalakult a hétvégi házas életmódra. Az 1980-as években egyre erőteljesebben foglalkoztak a Bős-Nagymaros vízlépcső megépítésével. Ennek előkészítő munkálatai évekre megpecsételték a település sorsát.

Nagymaros

Nagymaros a 13. század végéig a Rosd nemzetség birtoka volt. 1285-ben IV. László a visegrádi várhoz csatolta. A birtokosoknak cserébe a pilisi erdőségben fekvő Bokkodot adta. A helység első lakói a korai Árpád-korban telepített németek voltak. A 14. században, az Anjouk idején nagy fellendülés következett be. Maros – Visegrád ikervárosaként – gyors fejlődésnek indult, Nova Civitasként emlegették.

A reformáció erősen érintette a vidéket. A bányavárosok mintájára a kistelepülések is igyekeztek önálló esperességet alapítani. Ezeket nemzetiségenként hozták létre, egyetlen reformált hit szerint.

1709-ben súlyos pestis pusztított a helységben.

A várost 1750 után Visegráddal együtt az óbudai koronauradalomhoz csatolták.

1772-ben nagy építkezések kezdődtek. Ekkor épült ki Nagymaros központja, középkori magja – a templom és környéke. Elkészült a fő utca, kezdetét vette a Duna-part beépítése, megjelentek a hegyek felé vezető első utak.

A 20. század első felében nagyobb léptékű iparosítás bontakozott ki. Az 1900-as évek elejétől a modern ipar mellett az élénk kereskedelmi életnek is elismert helye volt Nagymaros. Az ipari termékek mellett a fő piaci áru a gyümölcs volt.

1946-1948-ban a német lakosság nagy részét kitelepítették, illetve “*malenkij robot*”-ra a Szovjetunióba hurcolták, s helyükbe 86 magyar család (520 fő) érkezett a Felvidékről.

4.7.2.3. Örökségvédelem

A tervezett kerékpározható erdészeti úttal kapcsolatos örökségvédelmi feladatokat Beruházó kezeli.

4.7.2.4. Műemlékvédelem

Műemléket és egyedi védelem alatt álló értéket a tervezett nyomvonal nem érint, a művi értékek Zebegény és Nagymaros településeken vannak, a tervezési területtől nagy távolságban.

4.7.2.5. Közművek

A tervezett út környezetében közművek nincsenek.

4.7.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

Építés ideje alatt az épített környezetet elsősorban a szállítási útvonalak kijelölése kapcsán érheti kedvezőtlen hatás. A szállítási útvonalakat oly módon célszerű kialakítani, hogy a lakott területek – amennyire mód van rá - kímélve legyenek. Az érintett útszakaszról és a környezetében lévő épületekről állapotfelvételt javasolt készíteni.

Amennyiben régészeti leletek bukkannak elő, azt haladéktalanul jelenteni kell az illetékes hatóságnak.

4.7.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai

A kerékpározható erdészeti út üzemelése nincs hatással az épített környezetre.

4.7.5. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések

A kerékpározható erdészeti út környezetében lévő épített, művi elemekre kizárólag az építési munkák során várhatók hatások, amellyel kapcsolatban az alábbi védelmi intézkedéseket javasoljuk.

- Építés ideje alatt az épített környezetet elsősorban a szállítási útvonalak kijelölése kapcsán érheti kedvezőtlen hatás. A szállítási útvonalakat oly módon célszerű kialakítani, hogy a lakott területek – amennyire mód van rá - kímélve legyenek. Az érintett útszakaszról és a környezetében lévő épületekről állapotfelvételt javasolt készíteni.

- Amennyiben régészeti leletek bukkannak elő, azt haladéktalanul jelenteni kell az illetékes hatóságnak.

4.8. Tájvédelem

4.8.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak

- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről,
- 1996. évi XXI. törvény a területfejlesztésről és területrendezésről,
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről,
- 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről.

4.8.2. Jelenlegi állapot vizsgálata

A tervezéssel érintett létesítmény tájvédelmi szempontból nem tekinthető jelentős beruházásnak. A kerékpározható erdészeti út teljes hosszon erdőterületen, egy meglévő földút nyomvonalán halad. Területfoglalásával nem avatkozik be jelentősen a területhasználatokba, illetve nem jelenik meg új elemként a tájban.

Az üzemelés során a kerékpár, mint környezetbarát közlekedési forma nem bocsát ki káros anyagokat, ezáltal nem szennyezi környezetét, így a környező területek degradációja elkerülhető. A tervezett úton közforgalom nem jelenik meg.

4.8.2.1. Területhasználat, tájszerkezet

A tervezéssel érintett nyomvonal erdőterületen (minimálisan érint kivett út művelési ágat) halad teljes hosszában. A szomszédos területek is erdőművelés alatt állnak.

4.8.2.2. Erdőterületek érintettsége

A területigénybevételt a 4.1.2.4 fejezet is ismerteti.

4.8.2.3. Egyedi tájértékek

A tervezéssel érintett kerékpározható erdészeti út környezetében az OKIR adatbázisa szerint nem található egyedi tájérték.

4.8.2.4. Tájképvédelmi terület

A tájképvédelmi övezetek a terület- és településrendezési tervekben hozzájuk rendelt szabályokon és/vagy ajánlásokon keresztül elősegítik, hogy a területhasználat alakításakor a tájak esztétikai jellemzői, értékei fenntartásának szempontjai is érvényesüljenek. A települési szintű tervezés feladata, hogy a megalapozó vizsgálat keretében meghatározza az övezetbe tartozó területeken a tájjelleg megőrzendő elemeit, elemegyütteseit, valamint a tájképi egység és a hagyományos tájhasználat helyi jellemzőit.

A teljes tervezési terület tájképvédelmi területnek minősül.

4.8.3. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

Az építkezés során esetlegesen megjelenő anyagyerő helyek és felvonulási területek, telephelyek, szállítási útvonalak következtében kialakuló rombolt felületek kedvezőtlen látványelemként jelennek meg a tájban, így ezek rehabilitációja szükséges az építkezés befejezését követően.

A fák társadalmi és ökológiai szerepét szem előtt tartva, prioritásként kezelve a zöldvagyron megőrzését, a kivágott fákat pótolni kell.

Az erdészeti hatóság az erdő igénybevételére vonatkozó elvi engedély határozatban erdészeti létesítménynek minősíti a tervezett erdészeti kerékpárutat, és mint ilyen, csereerdősítést nem irányzott elő.

Az Ipoly Erdő Zrt. 2025 évre vonatkozóan Magyarnándor községhatárban 12 ha erdő telepítését fogja elvégezni.

4.8.4. Üzemelés és üzemeltetés hatásai

A tervezett útnak tájvédelmi szempontból nincs számottevő hatása az üzemelés és üzemeltetés időszakában.

4.8.5. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések

A létesítmény jellegéből adódóan nincs jelentős hatással a terület táji adottságaira.

Az erdészeti hatóság az erdő igénybevételére vonatkozó elvi engedély határozatban erdészeti létesítménynek minősíti a tervezett erdészeti kerékpárutat, és mint ilyen, csereerdősítést nem irányzott elő.

Az Ipoly Erdő Zrt. 2025 évre vonatkozóan Magyarnándor községhatárban 12 ha erdő telepítését fogja elvégezni.

4.9. Zaj- és rezgésvédelem

Jelen tervezett fejlesztés zaj- és rezgésvédelmi vonatkozásait megvizsgáltuk a beruházás környezetében, a közvetlen és közvetett hatásterületen egyaránt,

- a jelenlegi,
- az építés idején várható ideiglenes,
- a megvalósulás melletti távlati,
- és az elbontás, felhagyás

állapotok idején egyaránt.

Vizsgáltuk a várható hatásokat és hatásviselőket, a szükséges védelmi intézkedéseket, külön kitérve a monitorozásra. A következő fejezetek részletesen bemutatják ezen vizsgálatok módszertanát és eredményeit.

4.9.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak

Az elvégzett vizsgálatok során az alábbi rendeletek, szabványok és ütügyi műszaki előírások előírásait tartottuk be.

- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól;
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról;
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról;
- MSZ 18150-1: 1998 - Környezeti zaj vizsgálata és értékelése;
- MSZ 18163-2: 1998 - Rezgésmérés. Az emberre ható környezeti rezgések vizsgálata építményekben;
- MSZ 15036: 2002 - Hangterjedés a szabadban;
- MSZ-13-111: 1985 - Üzemek és építkezések zajkibocsátásának vizsgálata és a zajkibocsátási határértékek meghatározása;
- MSZ-13-183-1: 1992 - A közlekedési zaj mérése - Közúti zaj;
- MSZ EN ISO 11819-1: 2003 - Akusztika. Az útburkolatok közlekedési zajra gyakorolt hatásának mérése;
- MSZ ISO 1996-1: 2009 Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése. 1. rész: Alapmennyiségek és értékelési eljárások;
- MSZ ISO 1996-2: 2009 Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése. 2. rész: A környezeti zajszintek meghatározása;
- e-ÚT 03.07.42 sz. Közúti közlekedési zaj számítása c. Ütügyi Műszaki Előírás;
- e-ÚT 03.07.43 sz. Közúti zajárnyékoló falak. Létesítés és fenntartás c. Ütügyi Műszaki Előírás;
- e-ÚT 03.07.46 sz. Keskeny közúti zajárnyékoló falak c. Tervezési Útmutató.

4.9.2. Vizsgálati terület zajszempontú bemutatása

A tervezett kerékpározható erdészeti magánút munkálatait Zebegény és Nagymaros külterületén tervezik elvégezni. A vizsgált út távlati, 2040. évi üzemelésének számított hatásterülete (34,1 méter) kizárólag erdőterületet érint.

A fejlesztés nem érint a vonatkozó jogszabály szerinti zajtól védendő területeket. A tervezett úthoz legközelebb elhelyezkedő zajtól védendő terület, illetve épület Nagymaroson a Grand Maros üdülőhely (~300 m-re a tervezési szakasz elejétől) és Zebegény kertes lakóterülete (~350 m a tervezési szakasz végétől).

A tervezett beruházás üzemelésének minimális lesz a környezeti zaj és rezgés emissziója, mivel a tervezett út teljes hosszában gépjármű közforgalom elől elzárt lesz.

A vizsgálati terület környezetében egyéb zajforrás nem található, környezeti zaj- és rezgésforrásoktól messze található a vizsgált létesítmény, így annak környezete csendesnek tekinthető.

A fentiek alapján a tervezett út zaj- és rezgésvédelmi követelményértékei az alábbiak a vonatkozó jogszabályi előírások alapján.

Zajvédelmi határérték

- nappal (6:00-22:00): 50 dB
- éjjel (22:00-6:00): 40 dB

A megítélési idő a nappali 16 óra, és az éjjeli 8 óra.

Rezgésvédelmi határértékek

- A_{\max} nappal (6:00-22:00): 200 mm/s²
- A_{\max} éjjel (22:00-6:00): 100 mm/s²
- A_M nappal (6:00-22:00): 10 mm/s²
- A_M éjjel (22:00-6:00): 5 mm/s²

A megítélési idő nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel a legnagyobb terhelést adó folyamatos fél óra.

4.9.3. Jelenlegi állapot vizsgálata

A tervezett úton jelenleg nincs, illetve nagyon csekély a gépjármű forgalom (kisebb, mint a fejlesztést követően), így ennek zaj- és rezgésterhelését nem szükséges meghatározni.

4.9.4. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

Az építkezési munkáknál az alábbi források eredményeznek környezeti zaj- és rezgésterhelést.

- építési technológia,
- munkagépek,
- rakodási művelet,
- szállítási forgalom.

A jelenlegi tervezési fázisban a leendő Kivitelező vállalkozó gépparkja még nem ismert, továbbá organizációs terv sem áll rendelkezésre. Ennek megfelelően az építési, felvonulási területeken, valamint a szállítási útvonalakon nem számítható ki a fejlesztés építési fázisának zaj- és rezgésterhelő hatása. A következőkben közelítő és általános számítások, megállapítások, valamint javaslatok kerülnek bemutatásra, kizárólag azon okból, hogy az engedélyeztetési eljárásnak megfeleljen a dokumentum.

A fejezetben bemutatásra kerülő adatok, folyamatok mindegyike szakértői becslés, mivel jelenleg semmilyen adat nem áll rendelkezésre a majdani tényleges adatokról, folyamatokról. A becslések során minden esetben igyekeztünk közelítő, a lehetőségekhez mérten pontos adatokat, folyamatokat megadni.

A tárgyi fejlesztés építésével járó zaj- és rezgésterhelés vizsgálatát két területre, alfejezetre bontottuk. Vizsgáltuk az építkezés területén fellépő terheléseket és azok terjedését, valamint a szállítási tevékenységgel összefüggő terhelést.

Zaj- és rezgésvédelmi szempontból a felhagyás hatásai között egyedül a létesítmények elbontása olyan mértékű, hogy számszerűsítésre érdemes. Kiemeljük, hogy a tervezett utak és kapcsolódó létesítményeik megszüntetése, felhagyása nem valószínű a jövőben. A bontási munkálatok terhelő hatása közel megegyezik a terhelőbb, földmunkákkal járó építési munkafázisok hatásaival, így külön bontási munkafázist nem mutatunk be.

4.9.4.1. Építési zaj és rezgés kezelésére vonatkozó általános rendelkezések

Az építési zaj- és rezgésterhelések kezelésére vonatkozó általános rendelkezések a magyar jogkörnyezetben a következők.

284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 12. § A kivitelező a zaj- és rezgésvédelmi követelményeket az építőipari tevékenység ideje alatt köteles betartani.

A kormányrendelet 13. §-ának előírásai a zajterhelési határértékek felmentésre vonatkozóan:

(1) A kivitelező felmentést kérhet a külön jogszabály szerinti zajterhelési határértékek betartása alól a környezetvédelmi hatóságtól

a) egyes építési időszakokra, ha a kibocsátási határérték-kérelem szerint a zajkibocsátás műszaki vagy munkaszervezési megoldással határértékre nem csökkenthető,

b) építkezés közben előforduló, előre nem tervezhető, határérték feletti zajterhelést okozó építőipari tevékenységre.

(2) A kérelemben meg kell jelölni a határérték túllépés okát, a felmentéssel érintett időszak kezdő- és végnapját, a zajcsökkentés érdekében tervezett intézkedéseket és azok várható eredményeit.

(3) A környezetvédelmi hatóság a zajterhelési határérték alóli felmentésről szóló határozatában az építőipari tevékenység napi, heti időbeosztására és a munkavégzés teljesítményére vonatkozóan is előírhat korlátozást.

(4) A környezetvédelmi hatóság az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat regionális intézetét, valamint az építésügyi hatóságot az (1) bekezdés szerinti eljárásba szakhatóságként bevonja.

Az építési zajkibocsátásra vonatkozó zajterhelési határértékeket a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelete a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállításáról 2. sz. melléklete tartalmazza.

4.9.4.2. A munkaterületek menti zaj- és rezgésterhelések vizsgálata

Vizsgálati módszer

A számítások során felhasznált jogszabályok, szabványok, adatok: 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet; 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet; 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet; 29/2001. (XII. 23.) KöM-GM együttes rendelet; MSZ 18150-1:1998; MSZ 15036:2002; MSZ-13-111:1985; MSZ-13-183-1:1992; „Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites” c. Defra tanulmány, 2005.

A jogszabályok adják a keretet a szabványokban leírt eljárásnak, számítási módszereknek.

A Defra tanulmány a különböző munkagépek zajteljesítmény szintjeit tartalmazza.

A pontos számítási metódus, a felhasznált adatok, egyenletek, korrekciók az eredményeket bemutató táblázatban részletesen bemutatásra kerülnek.

Az alábbi felsorolásban részletezzük, hogy az építés alatt várhatóan milyen munkagépek és mennyi ideig fognak felvonulni és dolgozni a munkaterületek környezetében, a nappali (6:00-22:00) megítélési időben, a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 órában. Két rövidebb étkezést feltételezve (reggeli és ebéd, fél-fél órában), várhatóan egy munkagép sem fog 7 óránál többet dolgozni a fenti megítélési időben. A pontos géppark ismeretének hiányában az alábbiak csak általános érvényűek, feltételezések.

Földmunka

2 db 3 tengelyes tehergépjármű (8 m³-es platóval) – 5 óra,

1 db gumikerekes markoló, kotró – 7 óra,

1 db henger – 5 óra.

Az építkezés helyszínének környezetében 6 db immissziós vizsgálati ponton, távolságban (10, 20, 30, 40, 50 és 297 méter) kerültek kiszámításra és bemutatásra az építési tevékenységtől származó várhatóan adódó zajterhelési értékek.

Az építkezés teljes időtartama bizonyosan rövidebb lesz, mint 12 hónap, ugyanakkor várhatóan hosszabb, mint 1 hónap. Az éjszakai munkavégzés lehetőségét jelen ismereteink alapján kizártuk, amely egy, a későbbiekben védelmi javaslatunk is. Ennek megfelelően az építési zaj terhelési határértéke 55 dB.

Védőtávolság és hatásterület meghatározásának módszere

Védőtávolságon azt a távolságot értjük, a vizsgált építési zaj- és rezgésforrástól számítva, ahol először teljesül a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. sz. és 5. sz. mellékletében a vonatkozó zaj- és rezgésterhelési határérték. Zajterhelés esetében 55 dB a figyelembe vett nappali határérték.

A hatásterület lehatárolásakor a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6§ (1) bekezdés a) pontját vettük alapul, feltételezve, hogy a majdani építkezés környezetében egyéb építkezések nem lesznek, így a várható háttérterhelés biztosan alacsonyabb, mint a vonatkozó határérték. Ennek megfelelően a vizsgált építési munkák hatásterületének kiterjedése az a terület, ahol 45 dB, vagy magasabb az építési zajterhelés.

Adatok hiánya, bizonytalanságok

A zaj- és rezgésvédelmi számítások pontossága az alábbi bizonytalansági tényezőkkel van szoros összefüggésben.

- munkagépek típusa, száma,
- munkagépek pontos zajemissziója,
- meteorológiai körülmények,
- érvényes zaj- és rezgésterhelési szabványok,
- az immissziós értékek, védőtávolságok és hatásterületek meghatározásakor minden esetben szabad terjedést feltételeztünk, amely a valóságban nem áll fenn – szabad terjedés esetén magasabb, néhány esetben túlzottan is biztonsági értékeket kapunk.

A felsorolt hiányokat, bizonytalanságokat úgy kezeltük a számítások során, hogy inkább a biztonság irányába tévedjünk. Ennek megfelelően a tényleges immissziós terhelések, védőtávolságok, hatásterületek várhatóan alacsonyabbak lesznek, mint a vizsgálat során bemutatottak.

Számítási eredmények és rövid értékelésük

Fontos kiemelni, hogy az alábbi táblázatban bemutatásra kerülő értékek csak közelítő jellegűek, mivel az alapadatok (munkagépek pontos típusa, hangteljesítményszintje és munkaóráinak száma, stb.) a jelen tervezési fázisban pontosan még nem ismertek.

26. táblázat *Építési, kivitelezési tevékenység munkaterületeinek környezetében várható zajterhelés*

Kerékpározható erdészeti magánút építésének becsült várható zajkibocsátása							
A számítás során felhasznált jogszabályok, szabványok, adatok: 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet; 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet; 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet; 29/2001. (XII. 23.) KöM-GM együttes rendelet; MSZ 18150-1:1998; MSZ 15036:2002; MSZ-13-111:1985; MSZ-13-183-1:1992; "Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites" c. Defra tanulmány, 2005.							
Bemenő adatok							
Felvonuló gépek és azok adatai							
Kód	Munkagép, eszköz	Teljesítmény [kW]	Méret, súly, kapacitás	Hangnyomásszint L _{Aeq, 10m} [dB]	Hangteljesítményszint L _w [dB]	Munkagépek száma	Nappali munkaóra
G1	gumikerekes markoló, kotró	112	17 t	73	104	1	7
G2	henger	95	12 t	80	111	1	5
G3	tehergépjármű	270	39 t	80	111	2	5
Számításhoz szükséges paraméterek és egyenletek megadása							
Leírás	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés, egyenlet			
A munkagép/gépcsoport és a kijelölt mértékadó vizsgálati pont közötti távolság	S _{t1}	10,00	m	Mind a 6 db mértékadó vizsgálati pont kitöltése kötelező! Amennyiben nincs kitöltve valamennyi pont, úgy hibás értékek fognak adódni!			
	S _{t2}	20,00	m				
	S _{t3}	30,00	m				
	S _{t4}	40,00	m				
	S _{t5}	50,00	m				
	S _{t6}	300,00	m				

**Nagymaros – Zebegény kerékpározható erdészeti
magánút engedélyezési terve**

Előzetes Vizsgálati Dokumentáció

Műszaki leírás

Környezeti Projekt Kft.

✉ környezetiprojekt@gmail.com

Völcsej, 2025. január

A távolság miatt fellépő csillapodás hatását kifejező korrekció	K _{d1}	31,00	dB	$K_d = 20 \cdot \lg \left(\frac{s_t}{s_0} \right) + 11$
	K _{d2}	37,02	dB	
	K _{d3}	40,54	dB	
	K _{d4}	43,04	dB	
	K _{d5}	44,98	dB	
	K _{d6}	60,46	dB	
Vonatkoztatási távolság	s ₀	1,00	m	-
A zajforrás irányítási tényezője	K _{ir}	0,00	dB	Nincs a hangforrásnak határozott, kifejezett irányhatása.
A sugárzási térszög miatti korrekció	K _Ω	0,00	dB	Ha a munkagép tükröző felületen mozog, akkor K _Ω = 3 dB, ha nem, akkor K _Ω = 0 dB.
A levegő által okozott terjedési csillapítás	a _L	1,93	dB/km	10 °C, 70%-os relatív légnedvesség és 500 Hz oktávsvág középfrekvencia mellett.
A levegő elnyelő hatását kifejező korrekció	K _{L1}	0,02	dB	$K_L = a_L \cdot s_t$
	K _{L2}	0,04	dB	
	K _{L3}	0,06	dB	
	K _{L4}	0,08	dB	
	K _{L5}	0,10	dB	
	K _{L6}	0,57	dB	
A talajszint fölötti közepes magasság	h _m	1,50	m	-
A talaj- és meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció	K _{m1}	0,00	dB	Az esetleges negatív számítási értékeket nullának kell tekinteni.
	K _{m2}	0,00	dB	
	K _{m3}	2,10	dB	
	K _{m4}	2,96	dB	
	K _{m5}	3,42	dB	

**Nagymaros – Zebegény kerékpározható erdészeti
magánút engedélyezési terve**

Előzetes Vizsgálati Dokumentáció

Műszaki leírás

Környezeti Projekt Kft.

✉ környezetiprojekt@gmail.com

Völcsej, 2025. január

	K_{m6}	4,62	dB	$K_m = \left[4,8 - \frac{2h_m}{s_t} \cdot \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) \right] > 0$
A növényzet csillapító hatását kifejező korrekció	K_n	0,00	dB	A biztonság javára, és az építési területek általános kopárságára tekintettel elhagyjuk.
A lakott terület beépítésének csillapító hatását kifejező korrekció	K_B	0,00	dB	A biztonság javára elhagyjuk.
A zajárnyékoló létesítmény beiktatási vesztesége	K_e	0,00	dB	A biztonság javára elhagyjuk.
Vonatkoztatási idő	T_v	8,00	óra	Nappali érték, hivatkozva a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendeletre.
Számítások				
Leírás	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés, egyenlet
Megítélési szint gépenként	$L_{AM, G1}$	103,42	dB	$L_{AM, G} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_v} \cdot \left(\sum_{j=1}^n T_{v,j} \cdot 10^{0,1 \cdot L_w} \right) \right]$
	$L_{AM, G2}$	108,96	dB	
	$L_{AM, G3}$	111,97	dB	
Megítélési szint gépenként, figyelembe véve a fenti korrekciókat, az 1. mértékadó vizsgálati pontban.	$L_{AM, G1, K, 1vp}$	72,40	dB	$L_{AM, G, K} = (L_{AM, G} + K_{ir} + K_{\Omega}) - (K_d + K_L + K_m + K_n + K_B + K_e)$
	$L_{AM, G2, K, 1vp}$	77,94	dB	
	$L_{AM, G3, K, 1vp}$	80,95	dB	
Megítélési szint gépenként, figyelembe véve a fenti korrekciókat, az 2. mértékadó vizsgálati pontban.	$L_{AM, G1, K, 2vp}$	66,36	dB	
	$L_{AM, G2, K, 2vp}$	71,90	dB	
	$L_{AM, G3, K, 2vp}$	74,91	dB	
Megítélési szint gépenként, figyelembe véve a fenti korrekciókat, az 3. mértékadó vizsgálati pontban.	$L_{AM, G1, K, 3vp}$	60,72	dB	
	$L_{AM, G2, K, 3vp}$	66,26	dB	

**Nagymaros – Zebegény kerékpározható erdészeti
magánút engedélyezési terve**

Előzetes Vizsgálati Dokumentáció

Műszaki leírás

Környezeti Projekt Kft.

✉ kornyeziprojekt@gmail.com

Völcsej, 2025. január

	L _{AM} , G3, K, 3vp	69,27	dB
Megítélési szint gépenként, figyelembe véve a fenti korrekciókat, az 4. mértékadó vizsgálati pontban.	L _{AM} , G1, K, 4vp	57,34	dB
	L _{AM} , G2, K, 4vp	62,88	dB
	L _{AM} , G3, K, 4vp	65,89	dB

**Nagymaros – Zebegény kerékpározható erdészeti
magánút engedélyezési terve**

Előzetes Vizsgálati Dokumentáció

Műszaki leírás

Környezeti Projekt Kft.

✉ környezetiprojekt@gmail.com

Völcsej, 2025. január

Megítélési szint gépenként, figyelembe véve a fenti korrekciókat, az 5. mértékadó vizsgálati pontban.		L _{AM, G1, K, 5vp}	54,92	dB	$L_{AM, G, K} = \left(L_{AM, G} + K_{ir} + K_{\Omega} \right) - (K_d + K_L + K_m + K_n + K_B + K_e)$
		L _{AM, G2, K, 5vp}	60,46	dB	
		L _{AM, G3, K, 5vp}	63,47	dB	
Megítélési szint gépenként, figyelembe véve a fenti korrekciókat, az 6. mértékadó vizsgálati pontban.		L _{AM, G1, K, 6vp}	37,77	dB	
		L _{AM, G2, K, 6vp}	43,31	dB	
		L _{AM, G3, K, 6vp}	46,32	dB	
Eredmények					
Leírás és távolság [m]		Jel	Érték	Mértékegység	Határérték túllépés
Megítélési szint az 1. mértékadó vizsgálati pontban.	10,0	L _{AM, 1vp}	83,1	dB	28,1 dB
Megítélési szint az 2. mértékadó vizsgálati pontban.	20,0	L _{AM, 2vp}	77,1	dB	22,1 dB
Megítélési szint az 3. mértékadó vizsgálati pontban.	30,0	L _{AM, 3vp}	71,4	dB	16,4 dB
Megítélési szint az 4. mértékadó vizsgálati pontban.	40,0	L _{AM, 4vp}	68,0	dB	13,0 dB
Megítélési szint az 5. mértékadó vizsgálati pontban.	50,0	L _{AM, 5vp}	65,6	dB	10,6 dB
Megítélési szint az 6. mértékadó vizsgálati pontban.	300,0	L _{AM, 6vp}	48,5	dB	0,0 dB
Alkalmazott egyenlet:	$L_{AM} = 10 \lg \left(10^{0,1 \cdot L_{AM, G1, K}} + 10^{0,1 \cdot L_{AM, G2, K}} + \dots + 10^{0,1 \cdot L_{AM, Gn, K}} \right)$				
Határérték nappal (6:00-22:00)		L _{TH, nappal}	55,0	dB	Nappali érték, hivatkozva a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendeletre.
Védőtávolság nappal (6:00-22:00)		l _{kritikus, nappal}	148,2	m	Az a terület, ahol teljesül a zajvédelmi határérték nappal.

**Nagymaros – Zebegény kerékpározható erdészeti
magánút engedélyezési terve**

Előzetes Vizsgálati Dokumentáció

Műszaki leírás

Környezeti Projekt Kft.

✉ kornyezetiprojekt@gmail.com

Völcsej, 2025. január

Hatásterület nappal (6:00-22:00)	l _{hatásterület, nappal}	427,4	m	Az a terület, ahol teljesül a zajvédelmi határérték -10 dB nappal.
----------------------------------	-----------------------------------	-------	---	---

Az elvégzett szabványos számítások alapján jól látszódik, hogy a munkaterület szűk, 50 méteres környezetében magas zajszintek adódnak.

A kapott értékek alapján megállapítható, hogy az építési, kivitelezési munkák zajterhelése a munkaterület környezetében várhatóan nem fog okozni zajvédelmi konfliktusokat, határérték túllépéseket pedig bizonyosan nem. Annak érdekében, hogy a környező lakosok szubjektív zavarás érzését is elkerüljük, néhány védelmi intézkedést javasolunk, amelyeket a **4.9.4.4. Az építési munkálatok alatt várható zaj- és rezgésterhelések összefoglalása, és a szükséges védelmi intézkedések bemutatása** c. fejezetben mutatunk be.

Az építési kivitelezési tevékenységtől származó, munkaterületek menti zajvédelmi hatásterület 427,4 méter, amely távolságon belül kizárólag a fentebb bemutatott Grand Maros üdülőhely található legközelebb kb. 300 méterre az építkezéstől. A zajvédelmi védőtávolság 148,2 méternek adódott, amely távolságon belül nem találhatók zajtól védendő területek és épületek.

Rezgésterhelés

A munkaterületeken a munkagépektől várható rezgésemissziók magasak lehetnek. Az építési területekhez legközelebb 300-350 méterre helyezkednek el a közelebb eső védendő épületek. 25 méteres távolságon belül adódhatnak magasabb rezgésterhelésből konfliktusok. 25 méteren túl a talaj csillapító hatása miatt már nem számítunk rezgésterhelésből származó konfliktusokra, határérték túllépésekre.

4.9.4.3. Az építéshez kapcsolódó szállítási tevékenység zaj- és rezgésterhelésének vizsgálata

Jelen tervezési fázisban nem ismert az építés alatti organizáció, így a szállítási útvonalak sem. A szállítási útvonalak későbbi megtervezésénél a lakott területek lehetőség szerinti minél kisebb érintését, valamint az egészségügyi határértékek betarthatóságát figyelembe kell venni.

Vizsgálati módszer

A számítások során felhasznált jogszabályok, szabványok, adatok: 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet; 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet; 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet; MSZ 18150-1:1998; MSZ 15036:2002; MSZ 18163-2:1998; MSZ-13-183-1:1992.

A számítások fő vonalát a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet adta, amely a közlekedéstől származó zajterheléseknek emisszió és immisszió meghatározásában, és annak értékelésében fekteti le a haza jogszabályi környezetben az alapokat.

A vizsgálat során azokat az eseteket tekintettük beavatkozás kötelesnek, amikor a szállítási volumen plusz terhelésével együtt úgy adódik zajvédelmi határérték túllépés az egyes zajtól védendő ingatlanok előtt, hogy az építés megkezdése előtti közlekedéstől származó zajterhelésnél legalább 2,0 dB-lel magasabb értékek adódnak az építés idején, a szállítás hatására.

Védőtávolság és hatásterület meghatározásának módszere

Védőtávolságon azt a távolságot értjük, a feltételezett szállítási útvonalak tengelyeitől mérten, ahol először teljesül a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 3. sz. és 5. sz. mellékletében a vonatkozó zaj- és rezgésterhelési határérték.

A feltételezett szállítási utak zajvédelmi hatásterületeinek lehatárolásakor a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 7. § előírásai kerültek elsődlegesen figyelembe vételre. Ahol a 7. § alapján nem

volt lehatárolható hatásterület, ott a 6. § (1) bekezdésének a) pontját vettük alapul, feltételezve, hogy a feltételezett szállítási útvonalak környezetében maguk a feltételezett szállítási útvonalak a meghatározó közlekedési zajforrások, így a várható háttérterhelés biztosan alacsonyabb, mint a vonatkozó határérték.

A szállítási tevékenységet kizárólag a nappali megítélési időben (6:00-22:00) feltételezzük, az éjszakai szállítások lehetőségét jelen ismereteink alapján kizártuk, amely egy, a későbbiekben védelmi javaslatunk is.

A feltételezett szállítási útvonalak mentén a határértékeket úgy vettük figyelembe, hogy az első- és másodrendű főutak mentén 65 dB, az összekötő és bekötő utak mentén 60 dB a nappali határérték.

Alkalmazott forgalmi adatok

A dokumentáció **2.6. Az építés főbb anyagfelhasználása, becsült mennyiségek, anyagnyerő helyek, bányák** c. fejezetében bemutatásra kerültek a feltételezett szállítási utak, valamint ezek forgalmi adatai, továbbá a feltételezett szállítási volumenek is.

Számításokhoz felhasznált adatok és tényezők

- Forgalom áramlása: egyenletes
- Sebesség: I/II/III. akusztikai járműkategória bontásban
 - külterületi útszakaszokon: 90/90/70 km/óra
 - belterületi útszakaszokon: 50/50/50 km/óra
- P terhelési paraméter értéke: mindhárom akusztikai kategóriában $p=0$
- Látószög: 180°
- Akusztikai érdelességi kategória
 - minden útszakaszon: $K=0,29$ (B kategória)
- Reflexió: 0,5 dB
- C terepről visszaverődési paraméter: 12,5

A fenti szabványos számítások megfelelnek a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet előírásainak.

Adatok hiánya, bizonytalanságok

A zaj- és rezgésvédelmi számítások pontossága az alábbi bizonytalansági tényezőkkel van szoros összefüggésben.

- forgalmi adatok pontossága,
- szállítási útvonalak,
- szállítási módok (közúti, vasúti, vízi),
- előírt sebesség betartása, ill. betartatása,
- közúti forgalom és szállító járművek pontos zajemissziója,

- meteorológiai körülmények,
- érvényes zaj- és rezgésterhelési szabványok,
- az immissziós értékek, védőtávolságok és hatásterületek meghatározásakor minden esetben szabad terjedést feltételeztünk, amely a valóságban nem áll fenn – szabad terjedés esetén magasabb, néhány esetben túlzottan is biztonsági értékeket kapunk.

A felsorolt hiányokat, bizonytalanságokat úgy kezeltük a számítások során, hogy inkább a biztonság irányába tévedjünk. Ennek megfelelően a tényleges immissziós terhelések, védőtávolságok, hatásterületek várhatóan alacsonyabbak lesznek, mint a vizsgálat során bemutatottak.

Számítási eredmények és rövid értékelésük

Az építési tevékenységgel összefüggő szállítási forgalom alatt várható zajterhelés immissziós értékei, valamint a várható védőtávolságok (határértékek teljesülésének távolsága) és hatásterületek a jelen tervfázisban a fentiek alapján kiszámításra kerültek, azonban ezek csak közelítő számítások.

A következő oldalakon bemutatott eredmények minden feltételezett szállítási út legnagyobb forgalmú szakaszára kiszámításra kerültek, megkülönböztetve az építés előtti, mint alapállapotot, és az építés közbeni, mint többlet terhelési állapotot (az alap és a többlet terhelési állapotok különbségei is be vannak mutatva, amellyel jól lehetett szemléltetni az építés hatásait). A bemutatott eredmények megkülönböztetnek továbbá kül- és belterületi útszakaszokat is.

Az eredményekből jól látszódik, hogy a szállítási tevékenységnek nincs számottevő zajkeltő hatása. Egy útszakasznál sem adódott 2 dB-nél magasabb különbség az építés előtti és közbeni állapotok között. A különbségek 0-0,2 dB között változnak, amely szintkülönbségek az emberi fül számára érzékelhetetlenek.

Szakmai körökben általánosan elfogadott tény, hogy az átlagemberek füle, hallása nem tud megkülönböztetni 3 dB A-hangnyomásszint különbséget (innen ered a jogszabályi 3 dB-es változáshoz kötődő követelmény), ugyanakkor a nagyon jó hallású emberek a 2 dB-t A-hangnyomásszint különbséget már érzékelhetik. Ebből eredően a feltételezett szállítási útvonalakon várhatóan nem fog sem konfliktussal, sem zavarással járni zajterhelési szempontból a szállítási tevékenység.

Összefoglalva megállapítható tehát, hogy a szállítási tevékenységnek nem lesz számottevő, érzékelhető zajterhelő hatása.

Rezgésterhelés

A feltételezett szállítási volumen olyan kismértékű, hogy annak rezgésterhelése bizonyosan nem fog konfliktusokkal, illetve határérték túllépésekkel járni.

27. táblázat Az építési terület környezetében, a feltételezett szállítási utak mentén számított zajterhelések eredményei

Változat	I. ak. jk. nappal [j/nsz]	II. ak. jk. nappal [j/nsz]	III. ak. jk. nappal [j/nsz]	L _{Aeq} (ref.) nappal		L _{TH} (határérték) nappal [dB]	Védő- távolság nappal [m]	Hatás- terület nappal [m]	L _{AM, kö'} különböző távolságokban nappal [dB]			
				szint [dB]	különbség [dB]				10,0 m	15,0 m	20,0 m	25,0 m
12108 j. bekötő út ép. előtt belt.	1074	75	49	61,0	-	60	9,9	62,4	59,9	57,7	56,2	55,0
12108 j. bekötő út ép. alatt belt.	1074	75	77	61,2	0,2	65	4,1	25,8	60,1	57,9	56,4	55,2
12108 j. bekötő út ép. Előtt kült.	1074	75	49	64,4	-	65	7,4	34,3	63,0	60,4	58,5	57,1
12108 j. bekötő út ép. alatt kült.	1074	75	77	64,6	0,2	65	7,7	35,4	63,2	60,6	58,7	57,3
12 sz. másodrendű főút ép. Előtt belt.	10054	248	49	69,2	-	65	17,9	112,5	68,1	65,9	64,4	63,2
12 sz. másodrendű főút ép. Alatt belt.	10054	248	77	69,2	0,0	65	17,9	112,5	68,1	65,9	64,4	63,2
12 sz. másodrendű főút ép. Előtt kült.	10054	248	49	73,0	-	65	27,7	128,4	71,6	69,0	67,1	65,7
12 sz. másodrendű főút ép. Alatt kült.	10054	248	77	73,1	0,1	65	28,1	130,4	71,7	69,1	67,2	65,8
2 sz. elsőrendű főút ép. Előtt belt.	17482	581	53	71,6	-	65	27,8	175,1	70,5	68,3	66,8	65,6
2 sz. elsőrendű főút ép. Alatt belt.	17482	581	81	71,6	0,0	65	27,8	175,1	70,5	68,3	66,8	65,6
2 sz. elsőrendű főút ép. előtt kült.	17482	581	53	75,5	-	65	40,6	188,4	74,1	71,5	69,6	68,2
2 sz. elsőrendű főút ép. Alatt kült.	17482	581	81	75,5	0,0	65	40,6	188,4	74,1	71,5	69,6	68,2

4.9.4.4. Az építési munkálatok alatt várható zaj- és rezgésterhelések összefoglalása, és a szükséges védelmi intézkedések bemutatása

Az elvégzett szabványos számítások és a kapott eredmények alapján az építési, kivitelezési tevékenység zaj- és rezgésterhelése a munkaterületek és a feltételezett szállítási utak környezetében várhatóan nem fog zaj- és rezgésvédelmi konfliktusokkal járni. A vizsgált területeken a beavatkozások nem okoznak olyan mértékű zaj- és rezgésterheléseket, hogy azok érdemben befolyásolják a környezet állapotát. Azonban általános tapasztalat, hogy az építkezések ideje alatt – legyen az bármilyen volumenű – a környező lakosok nagyon kellemetlenül élik meg a munkálatok környezetterhelő hatásait. Emiatt az alábbi néhány védelmi intézkedés előírását javasoljuk az építési munkálatok kapcsán.

- az éjszakai (22:00-6:00) megítélési időben, a környezeti zajkeltéssel járó munkavégzés és szállítási tevékenység kizárása;
- a szombati és vasárnapi napokon a környezeti zajkeltéssel járó munkavégzés és szállítási tevékenység kizárása;
- kizárólag minimum EURO3, EPA Tier III, EU Stage III besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorok alkalmazása a munkagépek és szállítójárművek esetében egyaránt, az ezeknél régebbiek várhatóan zajosabbak így alkalmazásuk nem megengedhető;
- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a zajteljesítmény szintjük a megengedett szintet nem lépi túl;

4.9.5. Távlati üzemelés és üzemeltetés hatásai

A tervezett beruházás üzemelésének minimális lesz a környezeti zaj és rezgés emissziója, mivel a tervezett út teljes egésze gépjármű közforgalom elől elzárt lesz. A **2.8. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igénye, várható üzemelés alatti forgalmak** c. fejezet végén bemutatott forgalmakkal, valamint az alábbi adatokkal szabványos számításokkal meghatároztuk a távlati (2037) állapot zajterhelését.

- Forgalom áramlása: egyenletes (kizárólag nappal)
- Sebesség: I/II/III. akusztikai járműkategória: 30/30/30 km/óra
- P terhelési paraméter értéke: mindhárom akusztikai kategóriában $p=0$
- Látószög: 180°
- Akusztikai érdességi kategória: $K=0,6$ (nem szabványos, földútra feltételezett érték)
- Reflexió: 0,5 dB
- C terepről visszaverődési paraméter: 15,0

Az így elvégzett szabványos számítások megfelelnek a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 6. és 11. sz. mellékleteinek előírásainak. Az eredményeket az alábbi táblázat mutatja be.

28. táblázat A tervezett út távlati (2040), üzemelés melletti állapotának zajterhelése

Útszakasz elnevezése	L _{Aeq} (ref.) [dB]		Védő- távolság [m]	Hatás- terület [m]	L _{AM, kő'} különböző adott távolságokban (szabad terjedést figyelembe véve) [dB]					
					25 méteren		50 méteren		297 méteren	
	nappal	éjjel			nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel
Tervezett út	49,4	-	-	34,1	42,0	-	37,5	-	25,9	-

Látható a kapott eredményekből, hogy a tervezett útnak távlati forgalmi viszonyai mellett sem lesz olyan zajterhelése, amely konfliktusokat, vagy határérték túllépéseket eredményezhetne. Az út referenciatávolságában (7,5 méteren) is csak 49 dB a nappali zajterhelés. A nappali határérték 50 dB. A környező településeken bizonyosan nem lesz érzékelhető, hallható a tervezett út üzemelésének a zaja. A vizsgálati területen várhatóan elenyésző a környezeti rezgés gyorsulás értékek, és biztonsággal határérték alattiak.

4.9.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása

A tervezett beruházás üzemelésének minimális a környezeti zaj és rezgés emissziója, mivel a tervezett út nagy része gépjármű közforgalom elől elzárt lesz. Az ezzel együtt adódó közlekedési zaj- és rezgésforrás hatásterületét a vonatkozó, környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § alapján számítottuk ki.

Az elvégzett szabványos számítások alapján a vizsgált fejlesztés üzemelés melletti zajvédelmi hatásterülete 34,1 méter. A dokumentációhoz csatolt átnézeti helyszínrajzokon ezt a távolságot nem szerepeltetjük, kizárólag a beruházás teljes hatásterületét, amely a tengelytől mérten 100-100 méternek adódott (az élővilág-védelmi vizsgálatok alapján).

A tervezett útnak az elvégzett vizsgálatok alapján közvetett hatásterülete nincs.

4.9.7. Monitoring javaslatok

A tervezett úttal kapcsolatban az elvégzett vizsgálatok alapján nem szükségesek monitoring vizsgálatok.

4.9.8. Összefoglalás és javasolt védelmi intézkedések

Jelen tervezett fejlesztés zaj- és rezgésvédelmi vonatkozásait megvizsgáltuk a beruházás környezetében, a közvetlen és közvetett hatásterületen egyaránt,

- a jelenlegi,
- az építés idején várható ideiglenes,
- a megvalósulás melletti távlati,
- és az elbontás, felhagyás állapotok idején egyaránt.

Vizsgáltuk a várható hatásokat és hatásviselőket, a szükséges védelmi intézkedéseket, külön kitérve a monitorozásra. A dokumentáció vonatkozó fejezetei részletesen bemutatták ezen vizsgálatok módszertanát és eredményeit.

A tervezett kerékpározható erdészeti magánút munkálatait Zebegény és Nagymaros külterületén tervezik elvégezni. A vizsgált út távlati, 2040. évi üzemelésének számított hatásterülete (34,1 méter) kizárólag erdőterületet érint.

A fejlesztés nem érint a vonatkozó jogszabály szerinti zajtól védendő területeket. A tervezett úthoz legközelebb elhelyezkedő zajtól védendő terület, illetve épület Nagymaroson a Grand Maros üdülőhely (~300 m-re a tervezési szakasz elejétől) és Zebegény kertes lakóterülete (~350 m a tervezési szakasz végétől).

A tervezett beruházás üzemelésének minimális lesz a környezeti zaj és rezgés emissziója, mivel a tervezett út teljes egésze gépjármű közforgalom elől sorompókkal elzárt lesz.

A vizsgálati terület környezetében egyéb zajforrás nem található, környezeti zaj- és rezgésforrásoktól messze található a vizsgált létesítmény, így annak környezete csendesnek tekinthető.

Az elvégzett szabványos számítások és a kapott eredmények alapján az építési, kivitelezési tevékenység zaj- és rezgésterhelése a munkaterületek és a feltételezett szállítási utak környezetében várhatóan nem fog zaj- és rezgésvédelmi konfliktusokkal járni. A vizsgált területeken a beavatkozások nem okoznak olyan mértékű zaj- és rezgésterheléseket, hogy azok érdemben befolyásolják a környezet állapotát. Azonban általános tapasztalat, hogy az építkezések ideje alatt – legyen az bármilyen volumenű – a környező lakosok nagyon kellemetlenül élik meg a munkálatok környezetterhelő hatásait. Emiatt a dokumentáció **4.9.4.4. Az építési munkálatok alatt várható zaj- és rezgésterhelések összefoglalása** c. és a **5.1.8. Zaj- és rezgésvédelem** c. fejezetében néhány védelmi intézkedés előírását javasoltuk az építési munkálatok kapcsán.

A tervezett útfejlesztésnek szabványos számításokkal meghatározásra került a távlati (2040. évi) forgalmi viszonyai melletti zajterhelése is. A kapott eredmények alapján megállapítást nyert, hogy az útnak olyan alacsony a zajterhelése, hogy az konfliktusokkal és határérték túllépésekkel bizonyosan nem fog járni. Az út referenciatávolságában (7,5 méteren) 49 dB a nappali zajterhelés (a nappali határérték 50 dB). A környező településeken bizonyosan nem lesz érzékelhető, hallható a tervezett út üzemelésének a zaja. A vizsgálati területen várhatóan elenyészők a környezeti rezgésgyorsulás értékek, és biztonsággal határérték alattiak.

A tervezett beruházás üzemelésének tehát minimális a környezeti zaj és rezgés emissziója. Az ebből adódó közlekedési zaj- és rezgésforrás hatásterületét a vonatkozó előírások alapján meghatároztuk, amely alapján a vizsgált fejlesztés üzemelés melletti zajvédelmi hatásterülete 34,1 méter lett. A dokumentációhoz csatolt átnézeti helyszínrajzokon ezt a távolságot nem szerepeltetjük, kizárólag a beruházás teljes hatásterületét, amely a tengelytől mérten 100-100 méternek adódott (az élővilág-védelmi vizsgálatok alapján). A tervezett útnak az elvégzett vizsgálatok alapján közvetett hatásterülete nincs.

A tervezett fejlesztést zaj- és rezgésvédelmi szempontból a javasolt védelmi intézkedések betartása, valamint betartatása mellett megvalósíthatónak tekintjük.

4.10. Hulladékgazdálkodás

4.10.1. Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak

- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról,
- 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről,
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól,
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről,
- 385/2014. (XII. 31.) Korm. rendelet a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás végzésének feltételeiről,
- 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól,
- 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről.

4.10.2. Építési, kivitelezési munkák során keletkező hulladékok

A létesítés során keletkező építési hulladékok kezelése elkülönítetten kell, hogy történjen a 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet előírásai szerint.

A kivitelező cég bevállásra kötelezett a fentiek szerint, amennyiben a 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendeletben meghatározottnál nagyobb mennyiségű hulladék elhelyezését, ártalmatlanítását végzi a kivitelezés évében.

Az inert hulladékok keletkezése az építési fázis során kitermelt, illetve egyéb keletkező „selejt anyagból” tevődik össze. A létesítmény jellegéből adódóan az inert hulladékok mennyisége minimális lesz. A többi: acél, kő, talaj mind felhasználható alapanyag - egy része helyben, egy része más helyszínen.

Ahol töltés építésére kerül sor, ott kerül ki földanyag, de ez helyben elterítésre kerül. Ahol teljes pályaszerkezet építése történik - a meglévő szerkezet helyén történik a pályaszerkezet (kőanyag + altalaj) eltávolítása.

Az összes megmozgatandó földmennyiség: 4071 m³.

Ebből elszállítandó 3938 m³, aminek kb. 60%-a humusz, 40%-a föld.

Általánosságban igaz, hogy a projekt kapcsán elbontott, kitermelt anyagok, melyek a vonatkozó minősítési eljárás során alkalmatlannak bizonyultak, valamint a projekt keretein belül környezetvédelmi vagy műszaki akadályok miatt nem épülnek vissza, hulladéknak minősülnek. A környezetvédelmi célú kémiai vizsgálatok eredményeitől függően lehet a hulladékot veszélyes vagy nem veszélyes kategóriába sorolni és meghatározni a legmegfelelőbb kezelési módot.

A kommunális hulladékok keletkezése a létesítmények kialakításától, az alkalmazandó kivitelezési technológiáktól függően a teljes beruházási időszakban, a munkák ütemezésének megfelelően várható. Mennyiségük jelenlegi tervezési fázisban nem becsülhető. A folyékony kommunális hulladék elhelyezése erre rendszerezett higiénias helységben, igény szerint vizes blokkban kerül megoldásra az ÁNTSZ előírásait is figyelembe véve.

A szilárd kommunális hulladék megfelelő gyűjtésére a munkaterületen szabványos edényzetek kihelyezése szükséges.

Az építés során keletkező hulladékot kizárólag engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek lehet átadni, illetve az engedéllyel rendelkező ártalmatlanítónak átadott hulladékot mindig bizonylatolni kell. A keletkező hulladékok jelentős része nem veszélyes hulladék. Ezek gyűjtését, elszállítását – átvevőhöz, területfeltöltésre, vagy kommunális lerakóra – a környezet szennyezésének (pl. a porzásnak) megakadályozásával kell elvégezni. A nem veszélyes hulladékok közül az értékesíthetőket, hasznosíthatókat célszerű elkülönítetten gyűjteni, majd értékesíteni, hasznosítani.

4.10.3. Üzemelés és üzemeltetés során keletkező hulladékok

Az erdészeti utak üzemeltetésének módja – néhány kitévétől eltekintve (pl. nincs téli síkosságmentesítés és vegyszeres gyomirtás) nem tér el a közutak üzemeltetésétől. Ez alapján az üzemeltetés során keletkező hulladékok az út üzemeltetéséből adódnak, úgymint árokkarbantartás, forgalomtechnikai berendezések karbantartása; műtárgyak karbantartása, növényzet gondozása, kaszálás. Ezek mennyisége jelen tervszinten úgyszintén nem becsülhető meg.

Az üzemeltetés során begyűjtött hulladékokat a 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet hulladékjegyzékében felsoroltak alapján kell beazonosítani, a veszélyesnek minősülő hulladékokat a 225/2015. (VIII. 7.) Kormányrendeletben előírtaknak megfelelően kell kezelni. A veszélyes hulladékot csak olyan kezelőnek lehet átadni, aki az adott veszélyes hulladék kezelésére jogosult.

5. KÖRNYEZETVÉDELMI LÉTESÍTMÉNYEK ÉS VÉDELMI INTÉZKEDÉSEK, VALAMINT A MONITORING JAVASLATOK ÖSSZEFOGLALÁSA

5.1. Környezetvédelmi létesítmények és javaslatok

5.1.1. Földtani közeg, talaj és felszín alatti vizek védelme

A talajra és a felszín alatti vízre a létesítmény az építés során lehet hatással. A hatások minimalizálása érdekében a következő védelmi intézkedések betartása szükséges:

- Az építési- valamint a szállítási tevékenységekre csak rendszeresen karbantartott és a műszaki-, környezetvédelmi előírásoknak megfelelő gépjárművek kerülhetnek alkalmazásra, így normál körülmények között nem várható üzemanyag- illetve kenőolaj elfolyása, csepegése, a vizsgálati területen az építési tevékenységek következtében a földtani közeg- illetve a felszín alatti vizek jelentős mértékű szennyeződése – normál üzemmenetben – nem várható.
- Az esetleges balesetek szennyező hatásainak mérséklése érdekében a kivitelezőnek havária tervvel kell rendelkezni, és az abban foglaltak szerint haladéktalanul meg kell kezdeni a kárelhárítást.
- A talaj tömörödés mértékét a munkaterület kiterjedésének csökkentésével lehet minimalizálni. A munkaterület hatékony kijelölésével, valamint a munkagépek munkaterületen történő mozgásának szervezésével a talaj tömörödése elkerülhető, illetve a tényleges mértékre csökkenthető.
- A talajkörnyezet jó állapotának megőrzése érdekében fontos a csapadékvíz szakszerű elvezetése munka közben és a kész állapotban is, gondoskodni kell a földművekre hulló csapadékvíz elvezetéséről.
- Az út jó karba helyezése során felhasználásra kerülő, valamint a keletkező veszélyes, illetve szennyezőanyagok tárolását, kezelését szolgáló létesítményeket a felszín alatti víz és a földtani közeg szennyeződését kizáró módon kell kialakítani (üzemanyag tárolók, munkagépek karbantartásának körülményei, a védelem eszközei, hulladékok és veszélyes hulladékok tárolásának és szállításának módjai).

5.1.2. Felszíni vizek védelme

A tervezéssel érintett útszakasz nem keresztez felszíni vízfolyást.

A létesítmény jellegéből adódóan (napi járműszám - és fajta) az útról származó számottevő szennyezés nem valószínűsíthető, és havária események kialakulására is csekély esély van. Az üzemeltetés kapcsán vegyszeres gyomirtás nem történik.

5.1.3. Levegőtisztaság-védelem

Üzemelés és üzemeltetés idejére:

Nem szükségesek védelmi intézkedések.

Építési, kivitelezési munkák idejére:

A dokumentáció során elvégzett vizsgálatok, számítások alapján az alábbi védelmi intézkedési javaslatok betartását, és betartatását indokoltnak tartjuk.

- a kivitelezés ideje alatt tilos az olyan mértékű levegő- és bűzterhelés okozása, amely tartósan határértéktúllépéseket eredményez az építési terület és a szállítási útvonalak szűk, tengelytől mért 50 méteres környezetében;
- kizárólag korszerű, kis légszennyezőanyag-kibocsátású munkagépek kerülhetnek alkalmazásra;
- szükséges az elérhető legjobb technológiai berendezések alkalmazása (B.A.T. = Best Available Technology);
- amennyiben a B.A.T. nem alkalmazható, úgy kizárólag minimum EURO3, EPA Tier III, EU Stage III besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek alkalmazása szükséges, az ezeknél régebbi típusú motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek várhatóan magasabb károsanyag kibocsátásúak, így alkalmazásuk nem megengedhető;
- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a károsanyag kibocsátásuk a megengedett szintet nem lépi túl;
- a munkagépek felesleges üresjáratát kerülni kell;
- a kivitelezési munkálatok során – beleértve az anyagok, hulladékok tárolását is – a porterhelést a minimálisra kell csökkenteni;
- nagyobb mennyiségű deponált földanyagot fedni, vagy locsolni szükséges, amennyiben
 - 2 napnál régebb óta nem volt csapadékesemény,
- amennyiben meszes talajstabilizáció szükséges, úgy az csak szélcsendes időjárás esetében végezhető el;
- az anyagszállító tehergépjárművek platóit minden esetben fedni szükséges.

5.1.4. Éghajlatvédelem

Építési, kivitelezési munkák idejére vonatkozó javaslatok

- Hatáscsökkentő intézkedésként javasoljuk, hogy a kivitelezés során modern, alacsony kibocsátású kivitelezői géppark legyen alkalmazva, az energiahatékonyságot szem előtt tartó organizáció mellett. Mivel a terhelés egyszeri, nem üzemszerűen állandósult, évenként ismétlődő, így elviselhetőnek tekintjük azt.
- A kivitelezés során biztosítani kell a csapadékvizek elvezetését, figyelembe véve az esetlegesen előforduló szélsőségesen nagy mennyiségű csapadékokat és villámárvizeket is.
- Továbbá fontos az építés alatt a technológiai utasítások pontos betartása, hogy a vizsgált út tervezett élettartama nagyobb karbantartási költségek nélkül is tartható legyen.

Üzemeltetés idejére vonatkozó javaslatok

- A kezelő rendszeres felülvizsgálata, a felmérés és igény alapján karbantartási munkák végzése. A karbantartási munkálatok az árkok, átereszek tisztántartását jelentik.
- Egy-egy nagy csapadékesemény, vagy villámárvíz után szükséges az útfelület, az árkok és az átereszek kezelő általi ellenőrzése, hogy az üzemszerű állapot visszaállítható legyen.
- Javasoljuk az üzemeltetőnek több helyen is a tűzrakás, valamint a cigicsikkok eldobásának tilalmát jelző táblák kihelyezését.

Az erdészeti hatóság az erdő igénybevételére vonatkozó elvi engedély határozatban erdészeti létesítménynek minősíti a tervezett erdészeti kerékpárutat, és mint ilyen, csereerdősítést nem irányzott elő.

Az Ipoly Erdő Zrt. 2025 évre vonatkozóan Magyarnándor községhatárban 12 ha erdő telepítését fogja elvégezni.

5.1.5. Élővilág-védelem: Növény- és állatvilág

Építési, kivitelezési munkák idejére vonatkozó előírások

- A munkavégzésre, anyagszállításra kizárólag a meglévő erdei úthálózat vehető igénybe, a szomszédos erdőket nem érintheti. A véletlen károsítások kizárása érdekében a létesítményekkel érintett terület határát a tervezési területeken jól látható és tartós módon ki kell tűzni, az építést végző személyeket erről tájékoztatni kell. Az építőanyagok depóniáit, gépek parkolóit a művelésből kivont ingatlanokon (pl. hivatalos rakodók, parkolók) javasolt elhelyezni.
- A tervezett út lezárását úgy kell megoldani, hogy oda csak a kerékpáros forgalom, ill. az erdészeti, természetvédelmi területkezelők részéről történő gépjárműforgalom juthasson be.
- A munkaterületen (az út árkán, padkáján, rézsűjén) az állatvilág védelme érdekében kizárólag vegetációs perióduson kívül (szeptember 1. – április 1. között) végezhető cserjeirtás.
- A nagy zaj- és rezgéshatással járó munkafolyamatokat javasolt úgy időzíteni, hogy azok a védett fajok költési-szaporodási időszakát (jellemzően az április 15. – július 15. közötti periódust) ne érintsék.
- Az építési tevékenységek során keletkező meredek falú mélyedéseket nem szabad napokig fedetlenül hagyni, mert az a kisméltóságok, kételtűek egyedeinek pusztulását okozhatja. E mélyedések betöltése során meg kell arról győződni, hogy nincsenek-e behullott állatok, a munkát ezek kimentése után szabad folytatni. A kimentés után az egyedek természetesen élőhelyen való elhelyezéséről gondoskodni kell.
- A tervezett fejlesztés helyszínén az útrézsűn kivágással érintett idegenhonos fafajok (pl. akác) egyedeinek sarjról való felverődését, továbbterjedését természetkímélő, vegyszeres kezeléssel (pl. vágáslap kenése) meg kell akadályozni.
- A megvalósítás során konzultációra van szükség a Természetvédelmi Őrszolgálattal. A Natura 2000 területek térségében végzett munkálatok megkezdése előtt a természeti károk minimalizálása érdekében terepi egyeztetést kell tartani.

Felhagyás következményei

A tervezett, fejlesztendő létesítmény (erdészeti út) felszámolása nem reális scenárió, annak társadalmi-gazdagsági fontossága miatt. Amennyiben a későbbiekben az úthoz kapcsolódó természetvédelmi szempontból problémás esetek jelentkeznek (erre a tapasztalatok alapján csekély esélyt látunk), akkor azok kezelésére lokális hatáscsökkentő intézkedések és egyeztetések bizonyosan elegendők lesznek, a létesítmény jellegének jelentős megváltoztatása nélkül.

5.1.6. Épített környezet védelme

A kerékpározható erdészeti út környezetében lévő épített, művi elemekre kizárólag az építési munkák során várhatók hatások, amellyel kapcsolatban az alábbi védelmi intézkedéseket javasoljuk.

- Építés ideje alatt az épített környezetet elsősorban a szállítási útvonalak kijelölése kapcsán érheti kedvezőtlen hatás. A szállítási útvonalak oly módon célszerű kialakítani, hogy a lakott területek – amennyire mód van rá - kímélve legyenek. Az érintett útszakaszról és a környezetében lévő épületekről állapotfelvételt javasolt készíteni.
- Amennyiben régészeti leletek bukkannak elő, azt haladéktalanul jelenteni kell az illetékes hatóságoknak.

5.1.7. Tájvédelem

A tervezéssel érintett út nincs jelentős hatással a terület táji adottságaira.

Az erdészeti hatóság az erdő igénybevételére vonatkozó elvi engedély határozatban erdészeti létesítménynek minősíti a tervezett erdészeti kerékpárutat, és mint ilyen, csereerdősítést nem irányzott elő.

Az Ipoly Erdő Zrt. 2025 évre vonatkozóan Magyarnándor községhatárban 12 ha erdő telepítését fogja elvégezni.

5.1.8. Zaj- és rezgésvédelem

Üzemelés és üzemeltetés idejére:

Nem szükségesek védelmi intézkedések.

Építési, kivitelezési munkák idejére:

A dokumentáció során elvégzett vizsgálatok, számítások alapján az alábbi védelmi intézkedési javaslatok betartását, és betartatását indokoltnak tartjuk.

- az éjszakai (22:00-6:00) megítélési időben, a környezeti zajkeltéssel járó munkavégzés és szállítási tevékenység kizárása;
- a szombati és vasárnapi napokon a környezeti zajkeltéssel járó munkavégzés és szállítási tevékenység kizárása;
- kizárólag minimum EURO3, EPA Tier III, EU Stage III besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorok alkalmazása a munkagépek és szállítójárművek esetében

egyaránt, az ezeknél régebbiek várhatóan zajosabbak így alkalmazásuk nem megengedhető;

- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a zajteljesítmény szintjük a megengedett szintet nem lépi túl;

5.2. Környezetvédelmi monitoring javaslatok

A jelen előzetes vizsgálati dokumentáció készítése során elvégzett vizsgálatok alapján nem tartjuk szükségesnek klasszikus monitoring vizsgálatok végzését egyik környezeti elem, vagy veszélyeztető tényező esetében sem.

Az éghajlatvédelem során foglalmaztunk meg monitorozási tevékenységre javaslatokat, azonban ezek igen távlatiak (akár 6-8 év), illetve bizonytalanságokkal is terheltek, így szigorú előírásukat nem tartjuk indokoltnak. A vonatkozó részben ezen vizsgálatok javaslata inkább kockázatbecslésként került rögzítésre a jelen dokumentációban.