



## **16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése**

**Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció - Hanság  
(HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület  
és különleges madárvédelmi terület**

2025. október



## **16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése**

Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció - Hanság  
(HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és  
különleges madárvédelmi terület

	<b>TRENECON Tanácsadó és Tervező Kft.</b>
	Alvállalkozó: Doronicum Szolgáltató Kft.

## Tartalom

<b>Adatok.....</b>	<b>8</b>
<b>A hatásbecslési dokumentáció fontosabb megállapításainak összefoglalása .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Azonosító adatok.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Az érintett Natura 2000 terület.....</b>	<b>11</b>
2.1 A Natura 2000 terület neve és kódja, amelyre a terv vagy a beruházás várhatóan hatással van.....	11
2.2 Azoknak a közösségi jelentőségű fajoknak és/vagy élőhelytípusoknak a felsorolása, amelyeknek valamely állományára vagy természetvédelmi helyzetére a Natura 2000 területén hatással lehet a terv .....	14
<b>3 A terv vagy beruházás.....</b>	<b>15</b>
3.1 A Natura 2000 területre hatással lévő terv vagy beruházás bemutatása, céljának meghatározása .....	15
3.2 A terv vagy beruházás mérete, jelentősége, tervezett időtartama .....	15
3.3 A terv vagy beruházás térbeli kiterjedése – a környezetvédelmi előírások betartása mellett – a Natura 2000 területen: .....	15
3.4 A terv vagy beruházás kivitelezésének várható időtartama, valamint a kivitelezés során várható átmeneti hatások bemutatása (felvonulási létesítmények, anyagnyerőhelyek, a szállítási vagy egyéb személy- és gépjárműforgalom zavaró hatása stb.).....	15
3.5 A terv vagy beruházás megvalósításához szükséges létesítmények ismertetése.	16
3.6 A terv vagy beruházás hatásterületén lévő természeti állapot ismertetése .....	16
3.6.1 Táji környezet.....	16
3.6.2 A tervezési terület és környezetének élőhelyei .....	17
3.6.3 A hatásterületen előforduló közösségi jelentőségű és védett madárfajok .....	17
3.7 A terv vagy beruházás társadalmi, gazdasági következményeinek leírása.....	23
<b>4 A terv vagy beruházás kedvezőtlen hatásai .....</b>	<b>24</b>
4.1 A várható természeti állapotváltozás leírása a terv vagy beruházás megvalósulását követően vagy annak következtében .....	24
4.2 A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre és fajokra gyakorolt, várhatóan kedvezőtlen hatások leírása, bemutató térképmellékletekkel	24
4.3 A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre és fajokra gyakorolt, várhatóan kedvezőtlen hatások becsült mértéke .....	51
4.4 A Natura 2000 hatásbecslés megállapításainak áttekintése a Natura 2000 terület természetvédelmi célkitűzései alapján .....	51
<b>5 Alternatív (egyéb ésszerű) megoldások .....</b>	<b>52</b>
5.1 A tervező, illetve beruházó által tanulmányozott alternatív megoldások bemutatása (a térbeli kiterjedés, elhelyezkedés, nagyságrend, módszer szempontjából).....	52
5.2 A szóba jöhető alternatív megoldások megvalósítását megnehezítő vagy kizáró okok leírása .....	52
<b>6 A megvalósítás indokai.....</b>	<b>53</b>
6.1 A terv vagy beruházás megvalósítása szükségszerűségének ismertetése.....	53

16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése - Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció  
Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület

6.2	A terv vagy a beruházás megvalósításának szükségszerűségét a következő indokok valamelyike támasztja alá (a kívánt rész megjelölendő).....	53
<b>7</b>	<b>A kedvezőtlen hatások mérséklése.....</b>	<b>54</b>
7.1	A tervezett, illetve javasolt, a terv vagy beruházás révén bekövetkező kedvezőtlen hatások enyhítését, csökkentését, mérséklését szolgáló intézkedések.....	54
<b>8</b>	<b>Kiegyenlítő (kompenzációs) intézkedések .....</b>	<b>61</b>
<b>9</b>	<b>Irodalom .....</b>	<b>62</b>
<b>10</b>	<b>Mellékletek .....</b>	<b>64</b>
10.1	Fényképmelléklet .....	64
10.2	Térképmelléklet.....	67



## Táblázatjegyzék

1. táblázat: Hanság (HUFH30005) nevű különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület Natura 2000 adatlapján (SDF) szereplő élőhelyek. (forrás: <a href="https://natura.2000.hu/hu/teruletek/hufh30005">https://natura.2000.hu/hu/teruletek/hufh30005</a> ) .....	12
2. táblázat: Hanság (HUFH30005) nevű különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület Natura 2000 adatlapján (SDF) szereplő növény- és állatfajok. (forrás: <a href="https://natura.2000.hu/hu/teruletek/hufh30005">https://natura.2000.hu/hu/teruletek/hufh30005</a> ) .....	14
3. táblázat: Az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatása .....	28
4. táblázat: Az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és pusztulást okozó hatások bemutatása .....	44

## Ábrajegyzék

1. ábra: Fiatal tűzok (Otis tarda) sodronnyal való ütközés miatt elpusztult teteme 2006. szeptember elején egy hazai vasútvonal mellett.....	30
2. ábra: A feszítőrúdra kiülő nagytestű ragadozómadár a méretei miatt könnyen rövidre zárhatja az áramkört.....	35
3. ábra: Feszítőhuzal, vagy feszítő sodrony és hosszabb szigetelő alkalmazása esetén azonban lényegesen csökken az esélye nagytestű madarak áramütésének. A huzalra (sodrony) nem szívesen ül nagy testű madár .....	35
4. ábra: Az oszlopcsúcshoz közel eső fázispotenciálú feszítőhuzalhoz (sodrony), különösen az elrugaszkodás idején könnyen hozzáérhetnek a nagytestű madarak.....	36
5. ábra: A nagytestű madarak a fázispotenciálú, ferde helyzetű főkaron csúsztatva könnyen hozzáérhetnek a földpotenciálú tartóoszlophoz .....	37
6. ábra: A fázispotenciálú tápvezeték, valamint a földpotenciálú szerkezeti elemek, mint a tápvezeték tartóbak, oszlop, kábeltartó kar. Az oszlopcsúcsra kiülő madár a leszálláskor és elrugaszkodáskor is könnyen hozzáérhet a tápvezetékhez .....	38
7. ábra: Az oszlopcsúcsra, vagy a tápvezeték tartóbakra kiülő madár a leszálláskor és elrugaszkodáskor is könnyen hozzáérhet a tápvezetékhez .....	38
8. ábra: A szabadon álló oszlopcsúcs és a fázispotenciál alatt lévő szerkezeti elemek közötti nagy távolsággal nem következik be végzetes fázis-föld zárlat.....	39
9. ábra: Függesztett tápvezeték és csúcs helyzetű, madárkiülésre is alkalmas tartókar .....	40
10. ábra: A főkar, a feszítőhuzal (sodrony), továbbá a válaszszigetelők hosszmérete madárvédelmi szempontból is elfogadható távolságot biztosít a fázis és földpotenciálú szerkezeti részek között .....	40
11. ábra: A burkolt optikai kábel és tartószerkezetei, kialakításuk és térbeli helyzetük alapján nem jelentenek veszélyt a madarakra.....	41
12. ábra: Madárvédelmi szempontból kedvezőtlen műszaki kialakítású vasúti villamos felsővezeték .....	42
13. ábra: Madárvédelmi szempontból kedvező műszaki kialakítású vasúti villamos felsővezeték .....	42
14. ábra: RIBE típusú, madárvédelmi szempontból kedvező műszaki kialakítású, nagy élettartamú, karbantartást nem igénylő láthatósági eszköz, amely a Budapest – Belgrád vasútvonalon (150. sz.) már több szakaszon is telepítésre került .....	46
15. ábra: Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Györszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.....	47

16. ábra: Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Győrszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.....	47
17. ábra: Kékfóliás optikai vadriasztó prizma működési elve .....	48

## Adatok

FELADAT MEGNEVEZÉS 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése tervezéséhez, az érintett Natura 2000 terület hatásbecslési dokumentációjának elkészítése

### TERÜLETAZONOSÍTÁS

- a) **Terület neve:** Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület
- b) **Megye:** Győr-Moson-Sopron vármegye
- c) **Érintett település külterület:** Csorna, Bősárkány
- d) **Tengerszint feletti magassága:** 110-150 m.
- e) **Vizsgált terület kiterjedése:** cca. 1000 ha
- f) **Vizsgált területet fedő 1:10 000 méretarányú térképszelvény száma:** 72-414, 72-423, 72-432, 72-441, 72-434, 72-443
- g) **Illetékes természetvédelmi hatóság:** Győr-Moson-Sopron Vármegyei Kormányhivatal
- h) **Jogszámban kijelölt természetvédelmi kezelő megnevezése:** Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság.
- i) **Egyéb:** a tervezési terület érinti az Ökológiai Hálózat különböző övezeti besorolásba tartozó területeit.

### A MUNKA SZAKASZAI

dátum	munkaszakasz
<b>2025. 04. – 2025. 08.</b>	<b>terepi munka, adatfelvételezés, fényképezés</b>
<b>2025. 09.</b>	<b>kiértékelés, adatfeldolgozás és digitalizálás, utólagos terepbejárás, összegzés, a végleges jelentés elkészítése</b>

### MÓDSZERTANI ÉS EGYÉB MEGJEGYZÉSEK

rövid leírás és hivatkozás  
a háttér adatok összegyűjtése után a terület bejárása

**és a Á-NÉR térkép és leírás készítése**

hivatkozás

**BÖLÖNI J. et al. (szerk.): Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.**

ALKALMAZOTT KATEGÓRIARENDSZER TÉRKÉPEZÉS LÉPTÉKE  
Á-NÉR 1 : 10 000

VÁRHATÓ EREDMÉNYEK térképekkel ellátott állapotfelmérés

## A hatásbecslési dokumentáció fontosabb megállapításainak összefoglalása

A 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése nem határos a mozaikokból álló Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi területtel, de a nyomvonal nagyobb távolságra, az egyes mozaikok között halad. A tervezési szakaszhoz legközelebb eső mozaikterület széle 450 m-re, keletre esik.

Az igénybevétel mértéke:

hm sz.	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
650+00 – 750+00	-	-

A tervezett fejlesztés megvalósulása esetén a nagy távolság miatt nem következik be közösségi jelentőségű élőhelyek pusztulása. Továbbá jelölő, valamint közösségi jelentőségű növény- és állatfaj állományainak pusztulása sem várható.

A felmérés során, a tervezett fejlesztés közvetett hatásterületén több védett állatfajt (madár, emlős) sikerült kimutatni. A megfigyelt fajok mobilitásukból fakadóan kevésbé veszélyeztetettek. Állományukra, vagy természetvédelmi helyzetükre a tervezett fejlesztés nem lesz jelentős befolyással, hatással.

A tervezett beruházásnak természetvédelmi szempontból kedvezőtlen közvetett hatásai lehetnek (pl. zavarás, szennyezés), ezek azonban a környezetvédelmi előírások betartása mellett az elfogadható határértékeken belül maradnak.

A beruházás megvalósulása nem okoz számottevő változást, ill. csökkenést az ismert fajok populációiban, hiszen az élőhely elég nagy – és ami fontos: összefüggő – ahhoz, hogy az esetlegesen a zavarásnak kitett fajok egy másik, számukra megfelelőbb helyre települhessenek át.

A javasolt hatáscsökkentő intézkedések maradéktalan megtételével ugyan az élővilág-védelmi szempontból nemkívánatos hatások teljesen nem zárhatók ki, de jelentős mértékben mérsékelhetők.

A Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció összeállításához végzett biológiai-természetvédelmi felmérések alapján kijelenthető, hogy a tervezett fejlesztés nem lesz jelentős hatással a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre, fajokra. A Natura 2000 területen nem indokolt kiegyenlítő (kompenzációs) intézkedések alkalmazása.

# 1

## Azonosító adatok

### Beruházó

- Győr-Sopron-Ebenfurti Vasút Zártkörűen Működő Részvénytársaság
- 9400 Sopron Mátyás király utca 19.

### Tervező

- TRENECON Kft.
- Cím: 1133 Budapest, Váci út 76. 3. emelet
- Cégjegyzékszám: 01 09 680214
- Adószám: 11861689-2-41

### Az adatlap kitöltésében résztvevő személyek, szervezetek neve, címe, elérhetősége, szakmai referenciáinak leírása

- Doronicum Szolgáltató Kft.
- Cím: 9794 Felsőcsatár, Petőfi S. u. 13.
- Vidéki Róbert
- E-mail: rvideki@gmail.com
- Tel: 70-3366-055

A Doronicum Szolgáltató Kft. feladathoz köthető szakmai referenciáinak leírása 2016-2017. évben

- Sopron Északnyugati elkerülő út. Soproni-hegység (HUFH20012) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület. – Vidéki R. (2016) Mscr. Felsőcsatár 32 pp. + térkép- és fényképmelléklet (készült az UTIBER Kft. megbízásából).
- Az Eurovelo 6 kerékpáros útvonal Budapest XXII. ker. – Érd szakasza. Duna és ártere (HUDI20034) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület. – Vidéki R. (2017) Mscr. Felsőcsatár 31 pp. + térkép- és fényképmelléklet (készült a TRENECON Tanácsadó és Tervező Kft. megbízásából).
- Fertőszentmiklós – Fertőújlak országhatár vonalszakasz vasúti pálya modernizációja. Fertő-tó (HUFH20002) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület és Fertő-tó (HUFH10001) különleges madárvédelmi terület. – Vidéki R. (2017) Mscr. Felsőcsatár 23 pp. + térkép- és fényképmelléklet (készült a TRENECON Tanácsadó és Tervező Kft. megbízásából).
- Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése a Veszprém-Gyulafirátót szakaszon. Papod és Miklád (HUBF20002) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület. – Vidéki R. (2017) Mscr. Felsőcsatár 30 pp. + térkép- és fényképmelléklet (készült a „FRAMA” 01 dBH Kft. megbízásából).
- Pócsmegyer, Megyeri fasor fejlesztése, aszfalt pályaszerkezettel történő ellátása. Szigeti homokok (HUDI20047) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület. – Vidéki R. (2017) Mscr. Felsőcsatár 33 pp. + térkép- és fényképmelléklet (készült az Infraterv Mérnöki Iroda Kft. Kft. megbízásából).

# 2

## Az érintett Natura 2000 terület

### 2.1 A Natura 2000 terület neve és kódja, amelyre a terv vagy a beruházás várhatóan hatással van

Az Európai Unió a területén megmaradt természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állat- és növényfajok védelme érdekében hozta létre az uniós védelemre érdemes területek összefüggő rendszerét, NATURA 2000 néven. A NATURA 2000 hálózat kijelölésének és fenntartásának jogi alapja két EU jogszabály; a Madárvédelmi Irányelv (79/409/EEC) és az Élőhelyvédelmi Irányelv (92/43/EEC).

A kormány az 1996. évi LIII. törvény és az előzőekben említett európai irányelvek alapján megalkotta az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X.8.) Korm. rendeletet, melynek mellékleteiben kijelölésre kerültek:

- 1a — különleges természet-megőrzési,
- 1b — kiemelt jelentőségű természet-megőrzési,
- 2 — különleges madárvédelmi területek.

A Korm.rend. mellékletében felsorolt területek együtt alkotják a NATURA 2000 hálózat magyarországi hálózatát.

#### A vizsgált terület érintettsége

A 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése nem határos az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet, illetve az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről szóló 14/2010. (V.11.) KvVM rendelet alapján kialakított Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi területtel, de a nyomvonal nagyobb távolságra, az egyes mozaikok között halad.

Az igénybevétel mértéke

hm sz.	érintettség formája	oldal	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
650+00 – 750+00	nem határos	mindkét	-	-

Területi kategória (a kategória megjelölendő):

- ☒ Különleges madárvédelmi terület
- ☒ Különleges természetmegőrzési terület
- ☐ Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület
- ☐ Jelölt Natura 2000 terület
- ☒ Jóváhagyott Natura 2000 terület



### Jelölő élőhelytípusok és fajok

Hanság (HUFH30005) nevű különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület Natura 2000 adatlapján (SDF) szereplő élőhelyek

Magyar név	Kód	COVER	REPRESENT	REL_SURF	CONSERVE
Törpekákás iszapnövényzet	3130	1.35	D		
Természetes jellegű eutróf tavak és hínárnövényzetük	3150	477	B	C	B
Láptavak és hínárnövényzetük	3160	212	B	C	B
Szálkaperjés-rozsnokos félszáraz gyepek	6210	98	C	C	C
Kékperjés láprétek	6410	478	B	B	B
Ártéri mocsárrétek	6440	1997	B	B	B
Üde magas fűvű kaszálórétek	6510	270	B	C	C
Mészkedvelő üde láp- és sásrétek	7230	44	A	B	B
Éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, láperdők	91E0	1918	B	C	C
Keményfás ligeterdők	91F0	242	C	C	C
Pannon gyertyános-tölgyesek	91G0	105	B	C	C

1. táblázat: Hanság (HUFH30005) nevű különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület Natura 2000 adatlapján (SDF) szereplő élőhelyek. (forrás: <https://natura.2000.hu/hu/teruletek/hufh30005>)

Hanság (HUFH30005) nevű különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület Natura 2000 adatlapján (SDF) szereplő jelölő növény- és állatfajok

SPECNAME	Magyar név	RESIDENT	POPULATION	CONSERVE	ISOLATION
Bombina bombina	Vöröshasú unka	p	C	B	C
Triturus dobrogicus	Dunai tarajosgőte	p	C	B	C
Anser albifrons	Nagy lilik	w	C	B	C
Anser anser	Nyári lúd	r	C	B	C
Anser anser	Nyári lúd	c	B	B	C
Anser erythropus	Kis lilik	w	C	C	C
Anser fabalis	Vetési lúd	w	B	B	C
Aquila heliaca	Parlagi sas	p	C	C	C
Aquila heliaca	Parlagi sas	c	C	C	C
Ardea alba	Nagy kócsag	r	C	B	C
Ardea purpurea	Vörös gém	r	B	B	C
Ardeola ralloides	Üstökősgém	r	C	B	C
Aythya nyroca	Cigányréce	c	B	B	B
Aythya nyroca	Cigányréce	r	C	B	B
Botaurus stellaris	Bölgőbika	r	C	B	C
Branta ruficollis	Vörösnakú lúd	w	C	C	C
Bubo bubo	Uhu	r	C	B	C
Ciconia nigra	Fekete gólya	r	C	B	C
Circus aeruginosus	Barna rétihéja	r	C	B	C
Crex crex	Haris	r	C	C	B

16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése - Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció  
Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület

SPECNAME	Magyar név	RESIDENT	POPULATION	CONSERVE	ISOLATION
Dryocopus martius	Fekete harkály	r	C	B	C
Egretta garzetta	Kis kócsag	r	C	B	C
Haliaeetus albicilla	Rétisas	r	C	B	C
Haliaeetus albicilla	Rétisas	w	C	B	C
Ixobrychus minutus	Törpegém	r	C	B	C
Microcarbo pygmaeus	Kis kárókatona	r	B	C	C
Nycticorax nycticorax	Bakcsó	r	B	C	B
Porzana parva parva	Kis vízicsibe	r	C	B	C
Porzana porzana	Pettyes vízicsibe	r	B	C	B
Sterna hirundo	Küszvágó csér	r	B	C	C
Cobitis taenia	Vágó csík	p	C	C	C
Misgurnus fossilis	Réti csík	p	B	B	C
Rhodeus sericeus amarus	Szivárványos ökle	p	C	B	C
Umbra krameri	Lápi póc	p	B	C	A
Anisus vorticulus	Apró fillérsiga	p	C	C	C
Coenagrion ornatum	Díszes légivadász	p	C	C	B
Coenonympha oedippus	Ezüstsávós szénalepke	p	A	B	A
Cucujus cinnaberinus	Skarlátbogár	p	C	B	A
Euphydryas aurinia	Lápi tarkalepke	p	B	B	A
Leucorrhinia pectoralis	Lápi szitakötő	p	B	B	A
Lucanus cervus	Nagy szarvasbogár	p	C	B	C
Lycaena dispar	Nagy tűzlepke	p	C	B	C
Maculinea nausithous	Sötét hangyaboglárlka	p	C	B	A
Maculinea teleius	Vérű-hangyaboglárlka	p	C	B	A
Vertigo angustior	Harántfogú törpecsiga	p	C	B	B
Barbastella barbastellus	Nyugati pisedenevér	p	C	B	C
Castor fiber	Eurázsiai hód	p	B	B	B
Lutra lutra	Közönséges vidra	p	C	B	C
Microtus oeconomus mehelyi	Északi pocok	p	A	B	A
Myotis bechsteinii	Nagyfülű denevér	p	C	C	C
Myotis blythii	Hegyesorrú denevér	p	C	B	C
Myotis myotis	Közönséges denevér	p	C	B	C
Apium repens	Kúszó zeller	p	D		
Cirsium brachycephalum	Kisfészkü aszat	p	C	B	C

16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése - Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció  
**Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület**

SPECNAME	Magyar név	RESIDENT	POPULATION	CONSERVE	ISOLATION
Emys orbicularis	Mocsári teknős	p	C	B	B
Vipera ursinii rakosiensis	Rákosi vipera	p	A	B	A

2. táblázat: Hanság (HUFH30005) nevű különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület Natura 2000 adattapján (SDF) szereplő növény- és állatfajok. (forrás: <https://natura.2000.hu/hu/teruletek/hufh30005>)

#### Jelmagyarázat:

Resident: állandó populáció (pár, egyedszám)  
 Breed.: költőpopuláció (pár)

Conservation:  
 A: kiváló védelem  
 B: jó védelem  
 C: átlagos vagy gyenge védelem

Population  
 A: 100% >= p > 15%  
 B: 15% >= p > 2%  
 C: 2% >= p > 0%  
 D: nem-szignifikáns populáció

Isolation:  
 A: a populáció (szinte) izolált  
 B: a populáció nem izolált, de az elterjedési terület peremén van  
 C: a populáció nem izolált, és az elterjedési területen belül van

## 2.2 Azoknak a közösségi jelentőségű fajoknak és/vagy élőhelytípusoknak a felsorolása, amelyeknek valamely állományára vagy természetvédelmi helyzetére a Natura 2000 területén hatással lehet a terv

Jelölő fajok:

A tervezett fejlesztés nem lesz hatással a tárgyi Natura 2000 területeken előforduló jelölő, közösségi jelentőségű fajokra és/vagy élőhelytípusokra.

# 3

## A terv vagy beruházás

### 3.1 A Natura 2000 területre hatással lévő terv vagy beruházás bemutatása, céljának meghatározása

A fejlesztés célja a Hegyeshalom – Szombathely – Zalaszentiván vonal térségi és nemzetközi szerepkörét megerősítse, megfeleltetve azt a TEN-T törzshálózati paramétereknek, miközben hozzájárul a fenntarthatóbb közlekedési rendszerhez és a régió gazdasági versenyképességéhez.

### 3.2 A terv vagy beruházás mérete, jelentősége, tervezett időtartama

A tervezett fejlesztés részletes műszaki tartalmát, jelentőségét és a megvalósulás tervezett időtartamára vonatkozó információkat a környezeti hatástanulmány tartalmazza.

### 3.3 A terv vagy beruházás térbeli kiterjedése – a környezetvédelmi előírások betartása mellett – a Natura 2000 területen:

A tervezési szakasz nem határos a mozaikokból álló Natura 2000 területtel, de a nyomvonal nagyobb távolságra, az egyes mozaikok között halad. A tervezési szakaszhoz legközelebb eső mozaikterület széle 450 m-re, keletre esik. A tervezett fejlesztés miatt nem szűnik meg jelölő élőhely, továbbá nem várható jelölő faj állományának pusztulása.

Különleges természetmegőrzési és különleges madárvédelmi terület érintettsége (lásd térképmelléklet)

hm sz.	érintettség formája	oldal	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
650+00 – 750+00	nem határos	mindkét	-	-

### 3.4 A terv vagy beruházás kivitelezésének várható időtartama, valamint a kivitelezés során várható átmeneti hatások bemutatása (felvonulási létesítmények, anyagnyerőhelyek, a szállítási vagy egyéb személy- és gépjárműforgalom zavaró hatása stb.)

A kivitelezési munkák csak a vasúti pálya közvetlen sávján, kizárólag a kisajátítási határon, ill. az előre meghatározott építési munkaterületeken (depónia terület, szerelőtér, szállítóútvonal) belül történnek.

A meglévő utak, vagy újabb ideiglenes utak felvonulási-, szállítási vagy egyéb személy- és gépjárműforgalom által használt útvonallá alakítása csak a nyomvonal közvetlen sávján, kizárólag a kisajátítási határon belül, ill. az előre meghatározott és engedélyezett utak esetében történik.

A Natura 2000 területen nem, csak a kisajátítási határon belül, ill. az előre meghatározott és engedélyezett építési munkaterületen kerül kialakításra építési anyagok és eszközök tárolására használt lerakat, depónia, telephely.

### 3.5 A terv vagy beruházás megvalósításához szükséges létesítmények ismertetése

A várható tevékenységek közé tartozik

- az építést megelőzően:
  - lőszementesítés, régészeti feltárás;
  - fakivágás, bozótirtás;
  - humuszmentesítés;
  - közműkiváltások.
- az építési folyamatok során:
  - földmunka (tereprendezés, töltésanyag-, földszállítás, terítés, tömörítés, árokkialakítás);
  - műszaki létesítmények építése (korlátok, táblák elhelyezése stb.);
  - tereprendezés.

### 3.6 A terv vagy beruházás hatásterületén lévő természeti állapot ismertetése

#### 3.6.1 Táji környezet

A tervezett fejlesztés a tárgyi Natura 2000 területet közigazgatásilag Csorna és Bősárkány település külterületén közelíti meg. (lásd 1. sz. – 4. sz. térképmelléklet).

Megközelítése Csorna és Bősárkány települések irányból lehetséges. A vizsgált terület csak gyalogosan lehet bejárni.

Vizsgálati módszerek

A terepi vizsgálatokra 2025. április és 2025. augusztus hónapok közötti időszakban került sor. A tervezés során a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság szakemberei rendelkezésre bocsájtották a tervezési szakasz vonalában, 500+500 m széles sávban az Igazgatóság Biotikai Adatbázisából a növény- és állattani adatokat.

#### **Madarak (Aves)**

A madárfajok specialistái a fejlesztésre tervezett nyomvonal mellett 2025. április és június hónapok közötti időszakban végeztek megfigyeléseket. A megfigyelések kiegészülnek az egyes szakaszokról ismert archív adatok feldolgozásával. A terepi munkát kézi távcsövek, spektívek segítik, de a vizuális megfigyeléseken túl számos madárfaj hang alapján került azonosításra. Az ornitológiai bejárások kezdetben a teljes nyomvonalra koncentráltak, majd a további vizsgálati szakaszok úgy kerültek megválasztásra, hogy az minden releváns élőhelyet érintsen, valamint ahol az indikátor fajok jelentős fészkelő állományára, vagy táplálékkeresésére lehet számítani. A bejárások során a hajnali-délelőtti órákban végeztek madártani megfigyeléseket elsősorban a nyomvonal körzetében, 2×100 m széles sávban. Egyes nagy testű, madárfajok, pl. tűzok, ragadozó madarak esetében ezen a sávon kívül is sor került az adatokat gyűjtésére. A felmérések a fajok itt tartózkodásától (Mo-on) függően változtak, egy részük egész évben jelen volt, míg más esetben csak a vonulási- vagy csak a költési (fiókanevelési) időszakban történt adatgyűjtés. A kitüntetett fajok között szerepel a tűzok (*Otis tarda*), ragadozó madarak stb. ill. olyan madárfajok, melyek érzékenyek élőhelyük ökológiai állapotára, ezért alkalmasak a későbbi monitoring felmérésre. Fontos kiemelni, hogy a fejlesztés a Kárpát-medence nyugati részén átvonuló madárfajok vonulási útvonalait kisebb-nagyobb hatással, de mindenképpen érinti. Bár a nyomvonal leginkább intenzív szántóterületeket és gyengébb ökológiai állapotú élőhelyeket keresztező, de ezek között olyan kedvezőbb állapotú élőhelyeket is, amelyek fontos „lépőkövek” a helyben fészkelő és/vagy táplálkozó és a vonuló fajoknak egyaránt. A felmérési területektől távol eső éjszakázóhelyek ismerte is elengedhetetlen, hiszen a táplálkozóterületek megközelítése sok

esetben keresztezi a vasúti tengelyt. A vizsgálatra kijelölt területen a jelenlétre utaló jelek keresése (nászrepülés, territórium-harc, fészekanyag hordás, etetés, fiatal fióka stb.) történt. A felmérés során a megfigyelt fajok zavarása nélkül rögzítésre került az észlelés helye. Amennyiben adott fajnál lehetséges, akkor a fészkek ellenőrzése, fészkalj, fiókaszáma és az esetleges fenyegető tényezők, pusztulások megállapítása.

### 3.6.2 A tervezési terület és környezetének élőhelyei

A tervezett fejlesztés kapcsán részletes élőhely térkép a tengelytől számított 100+100 m széles sávra készült. A térképezett területbe rövid szakaszokon beleesik a tárgyi madárvédelmi terület is. Mivel a tárgyi beruházással kapcsolatosan készített környezeti hatástanulmányban az élőhely térképezés eredményeinek bemutatásra kerültek, ezért a rövid érintett szakaszok ismertetésétől eltekintettünk. Az élővilágvédelmi felmérés részletes eredményeit „A 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése. Környezeti Hatástanulmány. Élővilágvédelem” fejezete tartalmazza.

### 3.6.3 A hatásterületen előforduló közösségi jelentőségű és védett madárfajok

A fejezetben a tervezett fejlesztés hatásterületének zoológiai vizsgálata során szerzett tapasztalatokat csak a tárgyi Natura 2000 terület jelölő és közösségi jelentőségű madarakra vonatkozólag adjuk meg. A teljes szakaszra vonatkozó élővilágvédelmi felmérés mintavételi, adatgyűjtési helyszíneit, felmérés eredményeit a „A 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése. Környezeti Hatástanulmány. Élővilágvédelem” fejezete tartalmazza.

A fejlesztésre tervezett vasúti pálya mentén található élőhelyekre a jelenlegi és a korábban jellemző erőteljes antropogén hatás rányomja a bélyegét, és ez a hatás a madárfaunára tekintetében is megfigyelhető. Az antropogén hatás ellenére a változatos élőhelyi adottságok miatt számos madárfaj számára biztosítanak fészkelő- vagy táplálkozóhelyet a nyomvonal által érintett élőhelyek. A területen az élőhelyeknek megfelelően megtalálhatók kis számban a specialista fajok, amelyek részletesen is bemutatásra kerültek, többsége azonban a generalista jellegű madárfajok kerül ki.

#### **A tervezett fejlesztés mentén fészkelő védett, fokozottan védett és közösségi jelentőségű madárfajok:**

- parlagi sas (*Aquila heliaca*) fokozottan védett – Jellegzetes síkvidéki nyílt élőhelyekhez kötődő faj, állománya a fajvédelmi tevékenység hatására stabilan emelkedik. A vizsgált nyomvonal közelében ismert költése. A vizsgált hatásterület jelentős része – élőhelyek jellegéből adódóan – potenciális fészkelőhely, ezért újabb fészkelő pár megjelenése bárhol várható a jövőben. Legfontosabb veszélyeztető tényező a vasút menti idősebb fasorok megszűnése, kiszáradása, melyek megfelelő fészkelőhelyet jelentenek az egyébként fátlan tájakon. Potenciális veszélyeztető tényező az áramütés, a vasúti felsővezetékkel való ütközés és a gázolás is. Utóbbi tényező jelentős probléma lehet, ha a növekvő forgalom miatt növekszik pl. a különböző vadfajok gázolása, melyek sín közelében fekvő teteme könnyű tápláléka lehet a fajnak, így az nagyobb eséllyel lehet gázolás áldozata. A vizsgált szakasztól 6 kilométerre az IE\_0046 (Lanzhot\_07) kódú 7. naptári éves parlagi sas 2025 tavaszán költésbe kezdett. Mozgása alapján elmondható, 9 km-re a fészketől is megfordul a költési időszak alatt, de 6-7 km távolságban viszonylag rendszeresen (3. ábra). Éppen ezért a Hegyeshalom-Vámoscsalád közötti nyílt térségű pálya szakasz potenciális veszélyforrás lehet a faj számára. Fészkelés: 744+00–759+00 (16).
- rétisas (*Haliaeetus albicilla*) fokozottan védett – Idősebb erdőkben, erdősávokban költ. Nagy fészket épít, ezért kedveli a nagy méretű fákat a fészkeléshez. Elpusztult állatok tetemeit előszeretett fogyasztja, így a gázolásból származó tetemek a pályára vonzhatják



a fajt, ami a gázolás és áramütés kockázatát növeli. Jelenleg nem ismert ilyen eset vasúti hálózaton. Fészkelés 3 km-es körzetben: 678+00–689+00 (16).

- vörös kánya (*Milvus milvus*) fokozottan védett – Erdőben, erdősávokban fészkel. Veszélyeztető tényei között szerepel a fészkelőhelyek megszűnése, zavarása, az áramütés és gázolás. A térség egy aktív betelepülési zónája a fajnak, nyugat felől terjeszkedik. A Hanságban már stabil populációja van, azon kívül egyelőre alkalmi megtelepedései voltak, de a jövőben várható az állomány erősödése. Nagy területeket jár be, pásztázó táplálék keresés közben rendszeresen gázolják el Nyugat-Európában, elsősorban a közúti forgalomban, de vasúti esetek is ismertek. Magyarországon a jelenlegi populáció nagyságnál a gázolás nem mérvadó. Téli időszakban csoportosan éjszakázik. Nyugat-Magyarországon egyre több vörös kánya telel. A tömegesebb megjelenés növeli a bekövetkező pusztulások kockázatát. Fészkelés: 675+00–688+00 (16)
- fehér gólya (*Ciconia ciconia*) fokozottan védett – Településeken költő faj, nyílt területeken táplálkozik. Több fészkek is található a nyomvonal mentén. A faj számára a villamosított vasúti közlekedés elsődleges veszélyeztető tényezője a vasúti felsővezeték hálózaton történő áramütés. Ez a tényező függesztett tápvezeték tartó rendszer kiépítésével gyakorlatilag teljesen megszüntethető. További kockázatot jelent a felsővezetékkel való ütközés és a gázolás azokon a „gólyás” településeken, ahol a lakott területen halad keresztül a nyílt nyomvonal.
- törpegém (*Ixobrychus minutus*) fokozottan védett – Nádasok lakója, kisebb méretű halakkal táplálkozik. Jelenlegi ismereteink szerint a faj szempontjából közömbös a vasúti fejlesztés.
- küszvágó csér (*Sterna hirundo*) fokozottan védett – Kavicsbányákban kialakult szigeteken költ telepesen. Jelenlegi ismereteink szerint a faj szempontjából közömbös a vasúti fejlesztés. Költőterület közelében rendszeresen keresztezheti a nyomvonalat. Gyors röptű, fordulékony madár, vezetéknek ütközés esélye csekély.
- gyöngybagoly (*Tyto alba*) fokozottan védett – Elhagyatott vagy zavartalan épületek lakója. Költőládák kihelyezésével aktívan lehet segíteni a faj sikeres szaporodását. Szinte kizárólag rágcsálókkal táplálkozik, amit nyílt mezőgazdasági területeken és gyepeken szerez be. A települések környékén emiatt a vasúti gázolás és áramütés is egyaránt veszélyt jelenthet a faj számára. Éjszakai életmódja miatt nem egyszerű a detektálása, emiatt pontos állomány nagysággal nem rendelkezünk a vizsgált szakaszon. Fészkelés: 623+00 – 624+00 (16)
- kuvik (*Athene noctua*) fokozottan védett – Zavartalan épületek, állattartó telepek környékén fészkel. Rágcsálók, rovarokkal táplálkozik. Lassú röpte miatt a gázolás veszélyeztet. Valószínűleg több helyen fészkel, de éjszakai életmódja miatt csak pár helyszínen sikerült megállapítani jelenlétét. Fészkel: 623+00–624+00 (16), 566+00–567+00 (16).
- füleskuvik (*Otus scops*) fokozottan védett – Kistestű vonuló bagolyfaj, mely elsősorban rovarokkal táplálkozik. Fásorok, fás-cserjések, fás-gyepek és parkok idősebb fáin, természetes odúban költ, ezért kötődik az odúkészítő nagytestű harkályfajokhoz (pl. zöld küllő). Mesterséges ún. D típusú odúban is szívesen megtelepszik, ha az odú környékén rovarban gazdag táplálkozóhelyet talál. A vizsgált szakasz mentén mesterséges és természetes odúban egyaránt költ. Valószínűleg több pár is lehet még, de éjszakai életmódja miatt csak egy rövid szakaszon sikerült megállapítani jelenlétét. Leginkább a fészkelőhelyét jelentő idős faállományok megszűnése veszélyeztet. Jelentős problémát jelent a gázolás is. Jelenlegi ismereteink alapján megbecsülni sem tudjuk a növekvő forgalommal és a nagy sebességgel járó vasúti forgalom által okozott kárt, mely vonulási időszakban is fontos veszélyeztető tényező. Fészkelés: 624+00–632+00 (16)
- gyurgyalg (*Merops apiaster*) fokozottan védett – Természetes- és mesterséges meredek partfalakon, üregben fészkelő, levegőben táplálkozó madárfaj. Esetenként gyér



növényzetű, száraz gyepeken is áshat költőüreget. Építkezések területén lévő árkok és depóniák meredeken hagyott falában is hamar megtelepszik. Elsősorban ez jelent veszélyt a faj számára, hiszen a földmunkák során a költőüregeket betemethetik vagy elbonthatják, tönkretéve a fészkelést. Táplálék szerzés közben sokszor alacsonyan vadásznak. Fészkelőhelyeken bekövetkező változásokon kívül más ismert vasúttal kapcsolatos negatív hatás nem ismert.

- közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*) védett – Főleg tölgyesekben költ, de ligeterdőkben is előfordulhat. Kedveli az idősebb erdőállományokat. Vasúti fejlesztés leginkább az élőhely átalakítás tekintetében lehet problémás, egyéb veszélyeztető tényező nem ismert.
- balkáni fakopáncs (*Dendrocopos syriacus*) védett – Jelenlegi ismereteink szerint a faj szempontjából közömbös a vasúti fejlesztés. Területen ritka költő faj.
- fekete harkály (*Dryocopus martius*) védett – Idősebb erdőkhez, erdősávokhoz, esetenként fasorokhoz kötődő madárfaj. Puhafás- és keményfás faállományokban egyaránt megtelepedhet. Nemesnyarasokban is költ. Jelentős probléma az idős – odúkészítésre alkalmas – faállományok megszűnése. További veszélyeztető tényező a gázolás, mivel a vizsgált terület egy részén a nyomvonalat fasorok és erdősávok kísérik és az egymástól távolabb eső alkalmas táplálkozó- és fészkelőhelyek miatt nagyobb távolságokat kénytelen repülni, mint egy összefüggő erdős tájban. Fészkelés: nyomvonal mentén számos költőállománya található, gyakori.
- töviszúró gébics (*Lanius collurio*) védett – Gyepeket, mezőgazdasági területeket és egyéb fátlan élőhelyeket szegélyező bokrosávok jellegzetes költőfaja. A cserjesávok hosszú szakaszon kísérik a meglévő vasúti pályát, gyakran kizárólagos fészkelőhelyet biztosítva a faj számára. A teljes szakasz mentén előfordul a számára alkalmas élőhelyeken. Legfontosabb veszélyeztető tényező a fészkelőhelyet jelentő cserjesávok teljes megszűnése, amely leginkább a meglévő vasúti pálya fejlesztése miatt történik, az új nyomvonal esetében kevésbé jelentős. Vonulási időszakban nagyobb számban észlelhető a teljes vizsgálati területen. A nyomvonal mentén jelentős költőállománya található, gyakori.
- karvalyposzáta (*Curruca nisoria*) védett – Nyílt bokrosokban fészkel, ezért a vasút menti élőhelyek ideálisak számukra. A nyomvonal mentén viszonylag jelentős számban tapasztaltuk a faj jelenlétét. A bokrosok, cserjések irtása jelenti számára a fő veszélyeztető tényezőt.

## **Összegzés**

A tervezett beruházás pontos hatása a madárvilágra előzetesen nehezen becsülhető. Rövidtávon számos faj esetében várhatóan jelentkező legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik a nyomvonalra eső, fészkelőhelyet jelentő élőhelyek megszűnése, a megfelelő élőhelyfoltok feldarabolódása, esetleges leromlása, a zavaró hatások építés alatti növekedése, gázolás, vezetékekkel való ütközés, áramütés. Egyes veszélyeztető tényezők az üzemelés során is magas szintűek maradnak, és akár évről évre változhatnak. A megfelelően megtervezett vonalvezetés miatt kevés jó ökológiai állapotú területet érint a fejlesztés. Így van lehetőség a legérzékenyebb területekre koncentrálni az építkezés és a működési időszakban egyaránt.

A tervezett fejlesztés hatásterületén fészkelő fokozottan védett és/vagy közösségi jelentőségű madárfajok:

ID	faj magyar	faj tudományos	fészkelő párok száma	fészkelőhely	Várható rövidtávú hatás (építkezés alatt)	Veszélyeztető tényező
1	Fekete harkály	Dryocopus martius	10-18	erdő, erdősáv	negatív	gázolás
2	Küszvágó csér	Sterna hirundo	0-10	kavicsbánya (sziget)	közömbös	nem ismert
3	Fehér gólya	Ciconia ciconia	6-9	település	negatív	áramütés, ütközés
4	Törpegém	Botaurus minutus	0-1	nádas	közömbös	nem ismert
5	Parlagi sas	Aquila heliaca	5-6	fás-cserjés (fasor)	negatív	zavarás, áramütés, ütközés
6	Kuvik	Athene noctua	2-?	település, állattartó telep	negatív	gázolás
7	Füleskuvik	Otus scops	1-?	fás-cserjés (fasor)	negatív	élőhely csökkenés, gázolás
8	Karvalyposzáta	Curruca nisoria	85-95	fás-cserjés (fasor)	negatív	élőhely csökkenés
9	Gyurgyalag	Merops apiaster	13-18	bánya, építési terület (árok, depónia), száraz gyepek	negatív	másodlagos fészkelőhely megszűnése
10	Balkáni fakopáncs	Dendrocopos syriacus	1-3	település, fás-cserjés (fasor)	negatív	élőhely csökkenés
11	Tövisszúró gébics	Lanius collurio	210-230	száraz cserjés, fás-cserjés, cserjés-gyepek	negatív	élőhely csökkenés
12	Közép fakopáncs	Dendrocopos medius	5-10	erdő	közömbös	nem ismert
13	Vörös kánya	Milvus milvus	3-4	erdő, fás-cserjés	negatív	áramütés, gázolás
14	Gyöngybagoly	Tyto alba	3-?	település, gyepek	negatív	áramütés, gázolás
15	Rétisas	Haliaeetus albicilla	4-5	erdő, fás-cserjés	negatív	áramütés, gázolás

Fészkelési időszakban a tervezett fejlesztés hatásterületén táplálkozó fokozottan védett és/vagy közösségi jelentőségű madárfajok:

ID	faj magyar	faj tudományos	területhasználat	Várható rövidtávú hatás (építkezés alatt)	Veszélyeztető tényező
1	Cigányréce	Aythya nyroca	táplálkozóhely	negatív	ütközés
2	Böjti réce	Anas querquedula	táplálkozóhely	negatív	ütközés
3	Kis kárókatona	Microcarbo pygmeus	táplálkozóhely	negatív	ütközés
4	Gólyatöcs	Himantopus himantopus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
5	Gulipán	Recurvirostra avosetta	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
6	Piroslábú cankó	Tringa totanus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
7	Szerecsensirály	Ichthyaetus melanocephalus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
8	Kormos szerkő	Chlidonias niger	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
9	Fekete gólya	Ciconia nigra	táplálkozóhely	negatív	áramütés, ütközés
10	Kanalasgém	Platalea leucorodia	táplálkozóhely	negatív	ütközés
11	Bakcsó	Nycticorax nycticorax	táplálkozóhely	közömbös	ütközés
12	Üstökösgém	Ardeola ralloides	táplálkozóhely	közömbös	ütközés
13	Vörös gém	Ardea purpurea	táplálkozóhely	negatív	ütközés
14	Nagy kócsag	Ardea alba	táplálkozóhely	negatív	ütközés
15	Kis kócsag	Egretta garzetta	táplálkozóhely	közömbös	ütközés
16	Bölömbika	Botaurus stellaris	táplálkozóhely	negatív	ütközés
17	Darázsölyv	Pernis apivorus	táplálkozóhely	negatív	áramütés
18	Hamvas rétihéja	Circus pygargus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
19	Fülemülesitke	Acrocephalus melanopogon	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert

**Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület**

Vonulási és telelési időszakban a tervezett fejlesztés hatásterületén táplálkozó fokozottan védett és/vagy közösségi jelentőségű madárfajok:

ID	faj magyar	faj tudományos	területhasználat	Várható rövidtávú hatás (építkezés alatt)	Veszélyeztető tényező
2	Apácalúd	Branta leucopsis	táplálkozóhely	negatív	ütközés
3	Kis lilik	Anser erythropus	táplálkozóhely	negatív	ütközés
4	Bőjti réce	Spatula querquedula	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
5	Kis bukó	Mergellus albellus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
6	Daru	Grus grus	táplálkozóhely	negatív	ütközés
7	Aranylile	Pluvialis apricaria	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
8	Nagy póling	Numenius arquata	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
9	Nagy goda	Limosa limosa	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
10	Pajzsoscankó	Calidris pugnax	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
11	Havasi partfutó	Calidris alpina	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
12	Réti cankó	Tringa glareola	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
13	Kis sirály	Hydrocoloeus minutus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
14	Kacagócsér	Gelochelidon nilotica	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
15	Fattyúszerkő	Chlidonias hybrida	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
16	Fehérszárnyú szerkő	Chlidonias leucopterus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
17	Sarki búvár	Gavia arctica	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
18	Kis kárókatona	Microcarbo pygmaeus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
19	Bölömbika	Botaurus stellaris	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
20	Halászsas	Pandion haliaetus	táplálkozóhely	negatív	áramütés
21	Kékes rétihéja	Circus cyaneus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
22	Fakó rétihéja	Circus macrourus	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
23	Jégmadár	Alcedo atthis	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
24	Kis sólyom	Falco columbarius	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert
25	Vándorsólyom	Falco peregrinus	táplálkozóhely	negatív	áramütés
26	Karvalyposzáta	Curruca nisoria	táplálkozóhely	közömbös	nem ismert

### **3.7 A terv vagy beruházás társadalmi, gazdasági következményeinek leírása**

A Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely – Zalaszentiván vasúti korridor a hazai és nemzetközi vasúti hálózat egyik meghatározó vonala, amely az elmúlt másfél évtizedben jelentős forgalmi változásokon ment keresztül. A GYSEV Zrt. 2011-ben történt vagyonkezelésbe vétele óta a vonalrendszer villamosítása és integrálása a központi forgalomirányításba megtörtént, amely lehetővé tette a forgalom növekedését, különösen a teherszállításban. A villamos üzem felvételét követően a korridor teherforgalma számottevően emelkedett, amely a pálya gyorsabb elhasználódásához, illetve a karbantartási igények fokozódásához vezetett. Az eddig megvalósított szakaszos beavatkozások a fenntartás szintjén biztosították a működőképességet, ugyanakkor nem hoztak tartós előrelépést a pályasebesség vagy a tengelyterhelés emelésében.

Az európai uniós közlekedéspolitika kereteit meghatározó, módosított TEN-T rendelet a korridort a bővített törzshálózatba sorolta, ami kötelezővé teszi a kulcsparaméterek szerinti átépítést legkésőbb 2040-ig. A rendeletben rögzített műszaki elvárások ma még nem teljesülnek. A távlati cél a személyszállítás számára 160 km/h sebesség biztosítása, amely a jelenlegi infrastruktúrával szintén nem megvalósítható.

A fejlesztés célja tehát az, hogy a Hegyeshalom – Szombathely – Zalaszentiván vonal térségi és nemzetközi szerepkörét megerősítse, megfeleltetve azt a TEN-T törzshálózati paramétereknek, miközben hozzájárul a fenntarthatóbb közlekedési rendszerhez és a régió gazdasági versenyképességéhez.

# 4

## A terv vagy beruházás kedvezőtlen hatásai

### 4.1 A várható természeti állapotváltozás leírása a terv vagy beruházás megvalósulását követően vagy annak következtében

#### A létesítmény hatásai

Az érintett élőhelyek és valamennyi élőlénycsoport esetében a tervezett vasútvonal fejlesztés kapcsán az alábbi veszélyeztető tényezők bekövetkezése várható:

- védett fajok pusztulása, állománycsökkenése;
- védett fajok zavarása;
- élőhely fragmentáció, populációk elszigetelődése.

### 4.2 A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre és fajokra gyakorolt, várhatóan kedvezőtlen hatások leírása, bemutató térképmellékletekkel

#### Védett fajok pusztulása, állománycsökkenése

A fejlesztésre tervezett nyomvonal területe teljes terjedelmében a tájban élőhely, pihenő-, szaporodó- és táplálkozó területként is funkcionál. Még az antropogén hatás alatt álló területek is, a mesterséges eredet ellenére a változatos mikrodomborzati körülmények és a használat miatt különböző adottságú élőhelyek alakultak ki. A tervezett nyomvonal által keresztezett mély fekvésű területeken, csapadékos években keletkezett víztestek különösen a tavaszi időszakban meghatározó jelentőségű szaporodó- később élő- és táplálkozóhelyül szolgálnak a térségben különböző állatcsoportok számára. Ezek között kiemelendők a rovarok egyes képviselői, kételtűek és hüllők és az ezekkel táplálkozó madarak, nagyvadak. A nagytáblás mezőgazdasági területek, utak, vízfolyások, árkok szélén lévő, keskeny fás-cserjés sávok meghatározó elemei a tájnak, különösen azokon a szakaszokon, ahol nagy kiterjedésű fátlan területek környezetében, halad a pálya. Meghatározó jelentőségű szaporodó- később élő- és táplálkozóhelyül szolgálnak a rovarok egyes képviselői, valamint a madarak, számára.

A mobilisabb gerinces fajok egyedeit, mint a madarakat az aktív időszakukban a közvetlen pusztulás kevésbé fenyegeti. Ez alól kivétel pl. a szaporodóhelyek érintettsége, pl. csapadékos évben a vasútárok vonalában húzódó vizes élőhely, nádas, magassásos. Az említett élőhelyek csapadékos évben, különösen a tavaszi időszakban meghatározó jelentőségű szaporodó- később élőhelyül szolgálnak a térségben különböző állatcsoportok számára. Ezek között kiemelendők a rovarok egyes képviselői, kételtűek és hüllők és az ezekkel táplálkozó madarak, nagyvadak. Az időszakos vízállások május végéig-június elejéig van víz és egyben megfigyelhetők a vizes élőhelyekhez kötődő említett csoportok képviselői.

A tervezett beruházás pontos hatása a madárvilágra előzetesen nehezen becsülhető. Rövidtávon számos faj esetében várhatóan jelentkező legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik a nyomvonalra eső, fészkelőhelyet jelentő élőhelyek megszűnése, a megfelelő élőhelyfoltok eltávolodása, esetleges leromlása, a zavaró hatások építés alatti növekedése, amely az üzemelés során is magas szintű marad. A közvetlen veszély a

madárfajok egyedeire a megfelelően megválasztott idejű (a szaporodási periódust elkerülő) kivitelezés kivédhető. A migrációt és vezetékkel való ütközést veszélyeztető problémák hatáscsökkentő intézkedésekkel mérsékelhetők (pl. láthatóságot biztosító eszközök vezetékre helyezése, fa- és cserjesáv telepítés, láthatósági stb.).

Az emlősök esetében a tervezett beruházás nincs tartósan negatív hatással, nagyobb alkalmazkodóképességük miatt várhatóan képesek tolerálni életük megváltozását. Az erdőlakó fajok esetében várhatóan jelentkező legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik az idős, odvas, nyári, vagy ritkán téli szálláshelyül szolgáló fák kivágása, az élőhelyek megszűnése, a megfelelő élőhely-foltok eltávolodása, a zavaró – elsősorban a zaj – hatások építés alatti növekedése, amely az üzemelés során is magas szintű marad.

### Védett fajok zavarása

A várható zavarást két szempontból kell vizsgálni: az építés okozta zavarás és a későbbi rendszeres üzemelés okozta zavarás (ez utóbbi a „**Hatások az üzemelés alatt**” fejezetben **kerül ismertetésre**). Itt kell megjegyezni, hogy a várható hatások a kivitelezés-üzemelés fázisától függetlenül nagy átfedést mutatnak. Az építés fázisában a zavarás komplex hatótényezőnek tekinthető: egyrészt az építési területből, másrészt a területeken folyó munkálatok együtteséből tevődik össze. A kivitelezés meghatározó folyamatai jellemzően a nappali időszakban zajlanak. Az építéssel megváltozott környezeti állapotok leginkább a vadon élő állatok életkörülményeit változtathatják meg, ezen belül főként az állatok megszokott napi mozgási útvonalait módosíthatják, hiszen fizikai akadályt jelenetnek.

A kivitelezés során a zavarás növekedése időlegesen jelentősen megnövekszik. A munkavégzés során a térségben addig nem tapasztalt környezeti hatások pl. zaj, és rezgésterhelés, fényszennyezés, levegőkörnyezeti hatások, talaj-, vízszennyezés, hulladék, vizuális elemek stb. jelennek meg. A jelenlegi tapasztalataink szerint a zavaró hatások nagyobb része túlterjed az ingatlanhatáron. A kivitelezési munkák hatásai különbözőképpen befolyásolják az állatvilág képviselőit. A várható közvetett hatások megítélése tekintetében nehéz feladat, mivel nagyon kevés pontos ismerettel rendelkezünk. Az állatok az érzékenységtől függően reagálnak az egyes zavaró hatásokra. Vannak nagyon érzékenyek fajok, csoportok (pl. a szaporodási időszakban hanggal kommunikáló fajok) és vannak olyan fajok is, amelyek úgy tűnik, immunisak a vonalas létesítmények hatótényezőire. Ráadásul azonos fajon belül az egyes egyedek is eltérő érzékenységet mutatnak. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy egyes állatcsoportok (főként ragadozó madarak) esetében a tengelytől nagyobb távolságra, pl. a számított 250-250 m szélességű sávokon túl is jelentkezhet zavaró hatás (azaz itt a közvetett hatásterület szélesebb). A vándorló fajokra gyakorolt hatás előre nem meghatározható. A zavarás egyes időszakokban (pl.: a reprodukciós periódusban, vonulási időszakban, vagy a téli táplálékinség időszakában, amikor számos állatfaj nagyobb csapatokba verődik össze) jelentősen megváltoztathatja az állatok szokásos viselkedését.

Zajnak tekinthető minden nemkívánatos hangjelenség, amely az ember és az állatvilág egyedeinek bioritmusát, életfunkcióját károsan megzavarja, vagy megváltoztatja. A zaj hatása az egyes állatfajokra eltérő mértékű lehet, mivel eltérő a fajok ezirányú érzékenysége. Közismert tény, hogy az állatok érzékszervei érzékenyebbek az emberénél, sok faj még az infra- és/vagy ultrahangokat is érzékeli (pl. a rovarok hallóképessége a 100 Hz és 250 kHz közötti frekvenciasávot fogja át). Ugyanakkor nem állnak rendelkezésre olyan – legalább tapasztalati – határértékek, amelyek a különböző érzékenységtű fajok reakciójának előrejelzésében segítenék a hatásvizsgálatot. Az ok nyilvánvaló: az állatokkal nem tudunk kommunikálni, így legfeljebb a terhelt területről való elköltözésükből következtethetünk a zavaró hatásra. Tapasztalható azonban az is, hogy az állatok elmenekülése csak átmeneti, előbb-utóbb visszaköltöznek, „megszokják” a zajterhelést. A vasút működéséből fakadóan a nyílt pályán alkalmasszerűen, az üzemi területeken (pályaudvar, állomás) a munkavégzés idején jelentős zajhatás a pálya, vagy a telephely



környezetében várható. A már meglévő, és jelentős zajhatással működő vasút környezetében élő állatfajok már alkalmazkodtak a jelentős hanghatáshoz.

A kivitelezés közvetlen zavaró hatása fejlesztési területre és annak szegélyező sávjára korlátozódik. Az építés következtében bekövetkező zavarás mértéke nagyban függ a tevékenységek idejének megválasztásától, a helytelen időben végzett, földmunkák, cserjeirtás pl. a fészkelő madarak számára káros. Az építés során fellépő zavarás időszakos, a munkavégzés fázisaihoz kötődik. A zavarás a közvetlen hatásterületen (gyakorlatilag: építési területen) kívül max. néhány száz méter szélességben érzékelhető. Legfőbb forrása a zaj, kisebb mértékben a rezgés. A zaj- és rezgésterhelés következtében számos zavarásra érzékeny faj hagyhatja el véglegesen a vasút közvetlen környékét (legalábbis a kivitelezés alatti időszakban). Az érintett minden olyan állatcsoport, amelynek a hanggal történő kommunikációját a zaj- és rezgés kedvezőtlenül befolyásolja. Helyüket generalista fajok veszik át.

A zavaró hatással leginkább a madarak és a vadállomány esetében kell számolni veszélyforrásként. Az ízeltlábúak, kételtűek, hüllők esetében a zavarás negatív szerepe csekély. Az alábbi táblázat a tervezett fejlesztés kapcsán, az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatását tartalmazza.

Kód	Veszélyeztető tényező	Jelentősége	Hatás keletkezési helye	Milyen hatást gyakorol?	Érintett fajok
1.1	Erdők megszűnése építési munkálatok miatt	közepes	nyomvonal mentén 20 méteres sávban	fészkelőhelyek csökkenése, élőhely fragmentálódás	darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> ) hamvas küllő ( <i>Picus canus</i> ) fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ) közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ) örvös légykapó ( <i>Ficedula albicollis</i> )
1.2	Cserjesávok megszűnése építési munkálatok miatt	közepes	nyomvonal mentén 20 méteres sávban	fészkelőhelyek csökkenése lokálisan, vonulási időszakban fontos ökológiai folyosók megszűnése regionálisan	karvalyposzáta ( <i>Sylvia nisoria</i> ), töviszúró gébics ( <i>Lanius collurio</i> ), cigánycsuk ( <i>Saxicola torquata</i> ), sordély ( <i>Miliaria calandra</i> ), mezei poszáta ( <i>Sylvia communis</i> ), fülemüle ( <i>Luscinia megarhynchos</i> ), stb.
1.3	Fasorok, facsoportok megszűnése építési munkálatok miatt	közepes	nyomvonal mentén 20 méteres sávban	nyílt területeken táplálkozó, fán vagy odúban költő madárfajok fészkelési lehetősége csökken, fasorok hiánya növeli az ütközés és az áramütés lehetőségét	fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ), közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ), balkáni fakopáncs ( <i>Dendrocopos syriacus</i> ), zöld küllő ( <i>Picus viridis</i> ) egerészölyv ( <i>Buteo buteo</i> ), vörös vércse ( <i>Falco tinnunculus</i> ), erdei fülesbagoly, ( <i>Asio otus</i> )
1.4	Nádasok, egyéb vizes élőhelyek megszűnése építési munkálatok miatt	közepes	nyomvonal mentén 20 méteres sávban	fészkelő- és táplálkozóhelyek csökkenése lokálisan, vonulási időszakban fontos ökológiai folyosók megszűnése regionálisan	barna rétihéja ( <i>Circus aeruginosus</i> ), kis vízcicsibe ( <i>Porzana parva</i> ) énekes nádiposzáta ( <i>Acrocephalus palustris</i> ) stb.
1.5	Zaj miatt fellépő zavarás építési munkálatok alatt	kis	nyomvonal mentén: 100-100 méteres sávban	munkagépek által keltett zaj és állandó emberi jelenlét hatására megghiúsuló költések zavarásra érzékeny (pl. talajon fészkelő) fajoknál	barna rétihéja ( <i>Circus aeruginosus</i> ), darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> ) héja ( <i>Accipiter gentilis</i> ) fűrj ( <i>Coturnix coturnix</i> ), stb.

**Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület**

Kód	Veszélyeztető tényező	Jelentősége	Hatás keletkezési helye	Milyen hatást gyakorol?	Érintett fajok
1.6	Élőhely-fragmentáló hatás	nagy	regionális szintű	Élőhelyi összeköttetések (konnektivitás) csökkenése emberi hatásra, szegély-élőhelyek (mezsgyék, cserjesávok) eltűnése; vonalas létesítmények (töltés, vasút, felsővezeték) elterelő, élőhely-fragmentáló hatása (lásd 1.1, 1.2, 1.3, 1.4)	minden madárfaj
1.7	Zavarás (zaj, rezgés)	közepes	regionális szintű	Érzékenyebb fajok eltávolodása a vasúti pálya vonalától	minden madárfaj

3. táblázat: Az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatása

A zavaró hatások nagy átfedést mutatnak mind a kivitelezés, mind a működés fázisában. Egyes zavaró hatások részletes bemutatását lásd a „Hatások az üzemelés alatt” fejezetben.

## Hatások az üzemelés alatt

### Védett fajok pusztulása, állománycsökkenése

Az utak állatvilágban okozott hatásai Trombulak és Frissell (2000) szerint két csoportra oszthatók. Ez a csoportosítás a vasúti pályák esetében is érvényes.

- az utak fizikai léte által kifejtett direkt hatótényezők (pl. vezetékkel való ütközés, elütés, áramütés, élőhely-csökkenés, élőhely-fragmentáció, állatok mozgásának akadályozása stb.)
- indirekt, azaz közvetett hatótényezők, amelyek az utakon zajló közlekedés kölcsönhatásaként jelentkeznek (pl. zavarás).

A vasúti pálya jelenleg is ismert negatív hatásai között említhető az elütés (szerelvénnel való ütközés), taposás, valamint a repülő fajok esetében egy kevésbé ismert hatás is megfigyelhető, nevezetesen a légnyomásváltozás okozta sérülés (barotrauma), amely során a szerelvény nagy sebessége miatt következik be az elsodródás, sérülés, legrosszabb esetben pusztulás. Kis testű énekesmadarak esetében alkalmanként, valamint repülő rovaroknál rendszeresen megfigyelt negatív hatás, ami nem feltétlenül jár az egyed pusztulásával. Sokkos állapotban lévő egyedek azonban fokozottan ki vannak téve a ragadozók támadásainak.

A madarak esetében a már évtizedek óta üzemelő vasúti pálya jelenleg is többféle veszélyforrást jelentett. Ezek között a legfontosabbak:

- vezetékek sodronnyal való ütközés;
- elütés;
- áramütés.

A vezetékek sodronnyal való ütközés okait legteljesebben Bernardino és munkatársai (2018) foglalták össze a témában addig elérhető irodalmi források összefoglalása alapján. A tanulmány szerzői áttekintették és csoportosították azokat a tényezőket, amik hozzájárulnak az ütközés kockázatának növeléséhez.

Ezek lehetnek:

- 1. fajspecifikus tényezők**
- 2. helyspecifikus tényezők**
- 3. távvezeték-specifikus tényezők**

### 1. Faj- specifikus tényezők

#### 1.1. Morfológiai jellemzők

A legtöbb madár nem képes meghatározni egy adott tárgy távolságát (relatív mélység) a szemek laterális elhelyezkedése miatt és azok csak a közeli tárgyak észlelésénél fontosak. Néhány madárfajnak kiterjedt vakfoltja van a feje fölött és mögött, ami halálos lehet, ha repülő madarak lehajtják a fejüket zsákmányt vagy fészkelési helyet keresve. Így a vakfoltba kerül minden, ami a repülési irányba van és ez halálos kimenetelű is lehet. Ez megmagyarázza, hogy a ragadózó madarak, akik 2-3x jobban látnak, mint az emberek miért ütközhetnek vezetékekkel.

A madarak többségénél a retinának csak egy fovea területe (fovea: sárgafolt, a retina centrális része, amely kizárólag csapokat tartalmaz, a csapok felelősek az éles kontúrok, színek, részletek érzékeléséért). A tipikus vadászó fajoknak, mint pl. sólymoknak viszont kettő fovea területük is van. A tyúkalakúak (Galliformes) családjába tartozóknak vagy hiányzik, vagy alulfejlett ez a terület. Ez abból a szempontból érdekes, hogy az ebbe a csoportba tartozó fajok ütköznek a legtöbbször elektromos vezetékekkel vagy kerítésekkel.

A testtömeg/ szárnyfelület arány alapján kategorizálták a madárfajokat aszerint, hogy mennyire jól tudnak a levegőben manőverezni, hogy elkerüljenek egy tárgyat. Néhány madár csoport a gyenge repülők közé tartozik, akik kevésbé tudtak a levegőben manőverezni. Ezt a vezetékkel való ütközéseknél a gyűjtött adatok is alátámasztották. A vezetékütközések leggyakoribb fajai azok a fajok, akiknek magas a „szárny teher” arányuk (ez az arány annál nagyobb minél nehezebb a madár kisebb szárnyakkal) és átlagos vagy alacsony a szárny aspektus arányuk pl.: lúdalakúak (Anseriformes), vöcsökfélék (Podicipediformes), darualakúak (Gruiformes) és lilealakúak (Charadriiformes). A gyenge repülő fajra a legjobb példa a tűzok (Otis tarda) a nehéz test és relatív kicsi szárny miatt. A testi adottságai miatt nehezebben tudja elkerülni az akadályokat és Európában a leggyakoribb vezetékkel ütköző fajnak számít. A hasonló szárnyfelépítéssel rendelkező csoportoktól (pl. darvak, sasok, gólyák) hasonló eredmény lenne várható, de a másféle repülési szokásuk miatt lényegesen alacsonyabb az ütközési arány.



1. ábra: Fiatal tűzok (Otis tarda) sodronnyal való ütközés miatt elpusztult teteme 2006. szeptember elején egy hazai vasútvonal mellett

## 1.2. Repülési viselkedés

Az ütközések nagy valószínűséggel leginkább a repülési viselkedéssel hozhatók összefüggésbe. Csoportban élő fajok általánosságban többet ütköznek, mint az egyedül vagy kis létszámban mozgók. Azok a madarak, mint a réce, daru, galamb és seregély, általában nagy állományokat alkotnak, és szorosan csoportosulva repülnek, ami csökkenti a hátsó madarak látását, és kevesebb teret enged nekik a váratlan akadályok kikerülésére. Megfigyelések szerint a 10 egyednél többet tartalmazó madár csapatok messzebből reagáltak az elektromos vezetékekre, mint az egyedül repülő madarak, ami azt sugallja, hogy ha több madár figyeli az akadályokat, az állományok gyorsabban tudják változtatni a repülési irányukat, és jobban elkerülhetik az elektromos vezetékeket.

A vonulás (migráció) során a legtöbb madár magasabban száll az elektromos vezetékekénél, hacsak valami körülmény nem változik. Az ütközések a legtöbbször akkor fordulnak elő, ha a madarak helyi, napi szinten keresztezik az elektromos vezetékeket. A madarak napjuk nagy részét repüléssel töltik táplálkozó helyek fészkelési/költő helyek között. Ezek a mozgások gyakran szürkület idején történnek rossz látási viszonyoknál. Ennél fogva magas az ütközés lehetősége különösen, ha ezek a helyek közel vannak egymáshoz és ennél fogva a madarak is alacsonyan szállnak. A fiókák táplálásának a nyomása szintén megváltoztatja a felnőtt egyedek a repülési viselkedését, ennél fogva nagyobb a lehetőség az ütközésre. Megfigyelték,

hogy a szülő csérek (Sternidae) a költési idő alatt gyakrabban repültek a vezetékek alatt, hogy jelentősen csökkentsék a távolságot és ezzel az időt a táplálékszerző helytől a költési helyig. Miután ezek a fiókák kirepültek, a szülők vissza váltottak az eredeti repülési viselkedésükhöz a vezetékek fölé.

Más repülési viselkedés is növelheti az ütközés veszélyét. A költési vagy párzási idő alatt néhány faj nászrepül, vagy territórium harcot vív, ami elveheti a figyelmét a környezetéről. Egyes ragadozó madarak (pl. vércsék, héja) nagy sebességgel vadásznak és vadászat közben nem kizárólag előre néznek.

### 1.3. Fenológia és napi ritmus

Míg a napi repülési szokások veszélyesebbek lehetnek, sok tanulmány foglalkozik azzal, hogy a vonuló fajok is magas ütközési rátával rendelkeznek. Ez azért van, mert a vonulás (migráció) alatt, a madarak hosszú utat tesznek ismeretlen területeken, nagy egyedszámmal és alacsonyabban szállnak a megálló/pihenő helyek körül. A nem költöző fajok ezzel szemben rendelkeznek egy alapvető ismerettel az akadályokról az élőhelyükön (home range) belül. Az elektromos vezetékek veszélyt jelentenek mind a vonuló, mind a nem költöző fajokra. Pl.: darvak és sok vízi madár pl.: sirályok, gémelek hajnalban és szürkületkor repülnek a táplálkozó helyük és az éjszakai vonuló fajok között. Az éjszakai vonuló fajok, mint guvatfélék, seregélyek, rigófélék hamarabb esnek az ütközések áldozatává, mint a nappali vonuló fajok.

### 1.4. Kor, nem és egészség

Sok kutató alátámasztja, hogy fiatal madarak, különösen a vízimadarak (darvak, gémelek) nagyobb valószínűséggel ütköznek, mint a felnőtt madarak. A hipotézis az, hogy a fiatal, tapasztalatlan madarak kevésbé tudnak manőverezni, nem ismerik a terepet és nem veszik észre az elektromos vezetéket. Ezek a fiatalok általában a szülőt követve repülnek, és ennél fogva csökken a reagálási lehetőségük a hirtelen akadályra. Néhány tanulmányban az is felmerül, hogy a madár neme is egy meghatározó ok az ütközések gyakoriságára. A hím récék pl. nagyobb eséllyel ütköznek a vezetékekkel pár keresési időszakban, mivel ilyenkor a területet kutatják nőstények után és nem a fejük fölé húzódó kötegeket nézik.

## 2. Hely-specifikus tényezők

### 2.1 Topográfia

A folyó völgyek, vízpartok, topográfiai mélyedések, hegyi átjárók, hegygerincek, fontosabb vizes élőhelyek közötti kapcsolat (Fertő – Tata) stb. lehetnek vezető vonalak (leading line). A vonuló madarak számára ezek létfontosságú viszonyítási pontok, mivel általában ezek mentén repülnek. Az ilyen helyekre merőlegesen állított elektromos vezetékek jelentősen veszélyeztetik az ilyen vonuló fajokat.

### 2.2 Az élőhely jellemzői

A vegetációnak fontos szerepe van, hogy megakadályozzák a madarak elektromos vezetékekkel való ütközését. Általánosságban a nyílt, vagy csak a bokrokkal borított területek lehetővé teszik a madarak számára, hogy alacsonyabban repüljenek, mint egy erdőben. Az ilyen helyeken telepített elektromos vezetékek is nagyobb veszélyt jelentenek a madarakra. Fás területekről gyűjtött adatok szerint akkor történnek az ütközések, ha az elektromos vezetékek magasabban vannak, mint a környező fák teteje. Elektromos vezetékek, amik kettévágnak vizes élőhelyet (wetlands), tengerparti területeket, nagy kiterjedésű sztyeppéket a legveszélyesebbek. Mivel a madarak ezeken az élőhelyeken költő és/vagy telelő kolóniát alkotnak, megállóhelyként használják őket vonulás során és alapvetően nagy egyedszámban csoportosulnak itt.

### 2.3 Időjárás és fényviszonyok

Széles körben elfogadott, hogy a kedvezőtlen időjárási viszonyok befolyásolhatják a madarak viselkedését repülés közben és így az előttük elhelyezkedő elektromos vezetéket nem veszik észre. Erős köd, eső, hó és alacsony felhős környezet arra kényszeríti a madarakat, hogy a földhöz közelebb, alacsonyabban repüljenek. A szélirány és erősség is fontos jelentőségű a repülési magasságban és a stabilitásban. Az erős hátulsó szél miatt a madár gyorsabban



halad a vezetékek felé és kevesebb lehetősége van manőverezni. Az erős szembeszél leszorítja a madarat közelebb a földhöz, ahol kisebb a szél ereje és energiát tud spórolni, de emiatt alacsonyabban is kell szállnia. Az éjszaka repülő vízimadarak kevésbé tudnak reagálni egy vezetékre, vagy kevesebb manőverezési idővel reagálnak, ezért éjszaka nagyobb az ütközés kockázata.

### 3. Távvezeték-specifikus tényezők

#### 3.1. A vezetékszintek száma

Az ütközések száma összefüggésben van az elektromos vezetékek szintjének számával és a vezetékek közötti távolsággal. Megfigyelték, hogy 50% csökkent az ütközések száma, azzal, hogy 2 vertikális szint (vezeték) helyett csak egy lett.

#### 3.2. A vezeték magassága

Általános tapasztalat, hogy a magasabb építmények esetén nagyobb esélye az ütközésnek, mivel azt madarak felülről próbálják meg megkerülni, mint inkább alul átrepülni.

#### 3.3. A vezeték vastagsága

A megfigyelések szerint a vezeték vastagságának növelésével a láthatóság is növekedett és vele arányosan az ütközések száma csökkent.

A madarak vasúti pályán való elütésének okai részben összefüggenek a fentebb bemutatott ütközési kockázati tényezőkkel.

Az elütések számos ok miatt bekövetkezhetnek. A vasút menti szegélynövényzetnek, de magának az zúzottkő ágyzatnak is van speciális csalogató hatása. A vasúti töltés rézsűjének növényzete rendszerint eltér a környező területek vegetációjától pl.: a szántók között vezető utaké sokkal változatosabb, így távolabbról is odavonzza az állatokat. Hasonlóan csalogató hatású a környezettől eltérő hőmérsékletű vasút pálya, illetve az üzemelés során a vasúti forgalom, vagy az üzemeléshez szükséges létesítmények (csomópontok kivilágítása) által kibocsátott fény. A mesterséges fények egyes éjszakai életmódot folytató állatcsoportokat fényforrások irányába történő elmozdulásra készíti. A sötétségben közlekedő járművek fényei nemcsak vonzzák az állatokat, de elütéssel, eltaposással pusztítják azokat, kimutatható mértékű egyedszám csökkenést okozva, akár adott faj adott populációjának méretétől függően annak fennmaradását is veszélyeztetve. Az érintett állatcsoportok közé tartoznak az éjszakai életmódot folytató, fényre repülő rovarok, a vasútpálya közelében lévő éjszakai életmódot folytató, röpképtelen, de fényre mozgó, főleg ragadozó életmódot folytató rovarok, éjszakai életmódot folytató fényre repülő madár (bagolyalkatúak), illetve emlősök (denevérek). A világitó fényforrások a fizikai tulajdonságaitól függően vonzó hatást gyakorol számos fajra. A gerinctelen állatoknál elsősorban a rovarokra veszélyesek a mesterséges fényforrások, mivel ezek az élőlények mozgásuk navigálásához fényforrásként a Hold pozícióját veszik alapul. Mivel a mesterséges fényforrásokat is navigációs pontnak tekintik, sok egyed esik áldozatul a gépjárművek fényszóráinak. A bagolylepkék többségét pl. ultravioleta fény vonzza erősen, míg az arasoló lepkéket inkább a sárga fény csábítja. Az éjszakai kivilágítottság miatt a kivilágított terület környezetében élő madarak éjszaka is szükségét érzik területük jelölésének és ezért énekelnek. Mindez ahhoz vezet, hogy az állatok pihenési ideje drasztikusan lecsökken. Ettől az állatok állandó stresszes állapotba kerülnek, nyugtalanná válnak, és gyakran fokozódik agresszivitásuk. Az eredmény az állatok életkorának csökkenésében nyilvánul meg a legfeltűnőbben. Mindemellett meghiúsul a madarak fészkelése, párválasztása és szaporodása, így egyedszám-csökkenés következik be.

Hegyeshalom-Beled vonal lejárásánál tapasztaltak alapján az elütéssel leginkább érintett fajok a mezei nyúl (*Lepus europaeus*), európai őz (*Capreolus capreolus*), mezei hörcsög (*Cricetus cricetus*) és a fácán (*Phasianus colchicus*). Megfigyeléseink alapján az apróvad (nyúl, fácán, egyéb kistestű emlősök) elütések a bokros, sűrű cserjés szakaszokon sűrűsödik. Valószínűleg a vonat elől menekülés közben nem talál megfelelő bejutási pontot a sűrű növényzetbe, így tovább marad a pályán az állat. Továbbá ezek az élőhelyek a legmegfelelőbb búvó- és szaporodó helyei ezen fajoknak, így az állomány-sűrűségük is itt a legmagasabb. Ez az állítás



még nem megfelelően alátámasztott, de ha beigazolódik, a ritkásabb fasori élőhelyek lennének a legalkalmasabb vegetáció típus a vasútvonalak mentén, mert a sínen tartózkodó állatok gyorsabban el tudják hagyni a pályát és a keresztbe repülő madarak vezetéknek való ütközését is megakadályozza.

A vasúti pálya mellett lévő nyitott, egyoldalú kerítés (rövid szakaszok), az előbbi helyzethez hasonlóan a menekülési útvonalak elzárása miatt fokozott csapdahelyzetet teremtett és megnövekedett elütések száma.

Az őz és egyéb nagyvadaknál esetében az akadályok elkerülései pontjainál szintén megnövekedett gázolást tapasztaltunk. Ilyen például egy település, autópálya, bányató, kerítés vagy érdekes módon egy autópálya fölötti vadátjáró (Vadosfa), ahol az állatok gyakrabban áthaladnak a vasúti pályán ezzel növelve az ütközési események számát.

Vetési varjú (*Corvus frugilegus*) telepek és jelentősebb telelő csapatok környékén több áramütést és elütést is tapasztaltunk. Több településen is előfordult, hogy a varjak diót próbálnak feltörni a vonat által és ilyenkor sokszor a tápvezeték tartóoszlopain várják a sikeres feltörést, ahol áramütés érheti őket.

Érdekes megfigyelés volt a Csorna-Szilsárkány közötti vasúti szakasznál tapasztalt tömegesebb hörcsög elütés. Ez a védett és ma már kritikusan veszélyeztetett státuszt kapott (IUCN). A felmérés évében gradációs éve volt a fajnak, ami magyarázatot adhat a nagyobb számú elütésnek.

Tapasztaltunk mocsári teknős és néhány béka faj elütését, sínek között rekedését. Víztestek közelében haladó pályaszakaszokon megfontolandó lenne kihelyezni a sín pár közötti részre mindkét oldalra olyan rámpákat, amelyek a kétéltű és hüllő fajok kijutását segíthetik a sín pár közül.

### **Vadveszélyes szakaszok lehatárolása**

A vadveszélyes szakaszok meghatározása még akkor is nehéz, ha egy bizonyos időszakról viszonylag pontos elütési adatok állnak rendelkezésre. A nagyvaddal ütközés kockázata a települések kivételével mindenhol fennáll, mivel a vasút nyíltpálya része kerítéstől mentes, szabadon átjárható. Az alábbi, nagyvad elütést bemutató térképen jó látható, hogy az őz elütés a teljes szakasz (települések kivételével) megfigyelhető élőhelyi kitüntettség nélkül. A gímszarvas elütés azonban csak a Hanság vonalában, a pálya két oldalára eső nagy, összefüggő erdőtömb vonalába következett be. A vaddisznó esetében is hasonlóan az erdőtömbhöz köthető az elütés.

A nagyvad elütés kockázata jelentősen megnő, ha a vasúti pálya egyik, vagy mindkét oldalán nagyobb kiterjedésű, összefüggő erdőtömbök, vagy szélesebb árterű, ligeterdővel kísért vízfolyások (nem csatornák) találhatók. Ez alapján kísérletet tettünk a nagyvad elütéssel veszélyeztetett szakaszok meghatározására. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy csak a pálya Hegyeshalom és Beled szakaszán volt célzott adatgyűjtés, a többi szakaszon csak szórvány adatgyűjtés történt. Az elütéssel veszélyeztetett szakaszok meghatározására szerencsés lenne kiterjeszteni a teljes szakaszra a célzott adatgyűjtést.

#### **16. - 20. szakasz – hm sz.**

**610 – 620**

**697 – 730**

Az elütés, ütközés egyik oka, hogy a vasúti pályák egyben táplálékcsapdaként is működnek, mivel mellettük sajátos táplálékforrás található. A vasútárokban felgyülemlett víz nagyobb körzetből képes bizonyos fajok egyedeit vonzani a pálya közelébe. Más esetekben az pályára hullatott anyagok szolgálnak táplálékként. A vasúti pályán és környékén sajátos mikroklima jön létre, mely bizonyos fajok számára általában kedvezőbb a környezeténél. A jobban

felmelegedő és a meleget jól tartó *vasúti* zúzottkő ágyazat vonzza a száraz, meleg élőhelyekhez kötött ízeltlábúakat, melyek táplálékként szolgálnak a madaraknak. A vasúti pálya felszínének és zöld növényzettel fedett terület környezetének más a fajhője, s ez a különbség napszakosan megmutatkozik. Napos időben a pálya felszínének hőmérséklete magasabb, mint a környezeté, ami esetleg csak az éjszakai órákban egyenlítődik ki. A melegebb vasúti pályatest vonzó hatást gyakorol azokra a fajokra, amelyek erre reagálnak. A hullók esetében ez nagyon szembetűnő. A legsajátosabb táplálékforrás a pályán balesetet szenvedett állatok teteme, amelyek összeszedése jóval egyszerűbb, mint az élők elfogása. Nem csak a nagytestű emlősök, madarak, hanem a legkisebb élőlények is szerepelhetnek áldozatként.

A tervezett fejlesztés megvalósulása esetén az előzmény nélküli, új kiépítésű szakaszokon a leghatékonyabbnak vélt védelmi intézkedések ellenére is számítani lehet alkalmi elütésekre, főként a vágómadarak, baglyok, egyes énekesek körében. Ez a veszély leginkább a pályát napi rendszerességgel használó fajok esetén várható. Egyes szakaszokon, ahol a töltést fasorok, facsoportok kísérik, a keresztirányú átrepülés során „megemelik” az ütközéssel leginkább veszélyeztetett nagytestű fajokat (pl. ragadozók, gólyaalkatúak stb.), ezért a gázolás veszélye lényegesen kisebb mértékű, mint a túlnyomórészt fátlan tájban haladó vasúti pályaszakaszoknál. Egyes szakaszok mellett lévő, nagy kiterjedésű természetes élőhelyek a madárvonulásban is fontos szerepet játszik. Ezért nem csak a napi rendszerességgel a pálya környezetében mozgó, hanem vonulási időszakban a vonuló madárfajok esetében várhatóak az elütések, ütközések.

A tervezési szakasz mentén a madárfajok pusztulását okozó harmadik legfontosabb tényező az áramütés. Madarat, vagy más élő szervezetet akkor érhet áramütés, ha testén halad át az elektromos áram. Ez a vasúti villamos felsővezetéseken abban az esetben következik be, ha a feszültség alatt álló ún. fázispotenciálú (vezető) és földpotenciálú szerkezeti részek, tartóelemek (földelt oszloplelem) között a szárnyukkal rövidre zárják az áramkört. Az áramütés elsősorban tápvezetékekkel ellátott szakaszokon, az oszlopcsúcs közelébe eső tápvezeték tartóbakon, vagy oszlopcsúcson, leszállás során, de még inkább az elrugaszkodás közben következik be, de előfordulhat egyéb pontokon is, pl. a tartószerkezet feszítőrúdján.

A vasúti villamos felsővezetéseken számos madárfaj megfigyelhető, de az áramütés leginkább a nagyobb testű ragadozómadarakat, gólyákat és az ún. vártamadarakat veszélyezteti. A kistestű madarak esetében ez nem áll fenn, mivel a kis testméret miatt fizikailag nem képesek rövidre zárni az áramkört. Az áramütés kockázata azokon a nyílt szakaszokon növekszik meg, ahol nincs magasabb faállomány a vasúti pálya mentén, ezért a madarak gyakran használják ülőhelyként (kiülő) a vasúti villamos felsővezeték különböző tartószerkezeti elemeit pihenésre, megfigyelésre, esetleg táplálkozásra. A vizes/nedves tollazat esetén minden esetben fokozott a veszélyeztetés.

A fátlan szakaszokon az említett madárcsoportok esetében gyakorlatilag folyamatosan! fennáll az áramütés veszélye, függetlenül attól, hogy a szakasz védett természeti területen, vagy nem védett területen, vagy vonalában halad. Azokon a nyílt pályaszakaszokon, ahol a vasúti töltést fasorok, facsoportok kísérik, ott kevésbé használják a pályát a madarak, és ez a veszély kisebb mértékű, de nem teljesen kizárt. Az említett okok miatt vasúti villamos felsővezetéseken szükségesek a madarak áramütés elleni védelmével kapcsolatos intézkedések.

### **A madarak esetében potenciálisan áramütéssel járó helyzetek**

A legnagyobb méretű ragadozó madarak, mint pl. a parlagi sas – amelynek szárnyfesztávolsága meghaladja a 2 métert – a feszítőrúd fázispotenciálú, oszlopközel, szigetelő melletti részére ráülve, a szárnyával hozzáérhet a földpotenciálú tartóoszlophoz, és a szárnyméretei miatt rövidre zárhatja az áramkört (lásd 2. ábra).

A vasúti felsővezetéseken a feszítőrúd helyett feszítőhuzal és hosszabb, akár dupla hosszúságú válaszszigetelő alkalmazása esetén lényegesen csökken az esélye, hogy nagytestű

ragadozómadár rövidre zárja az áramkört (lásd 3. ábra). A nagytestű madarak a vékony feszítőhuzalra (sodrony) nem tudnak stabilan ráfogni, ezért kevésbé szívesen ülnek ki, mint a feszítórúdra. Ez a műszaki változtatás már önmagában csökkenti az áramütés kockázatát.



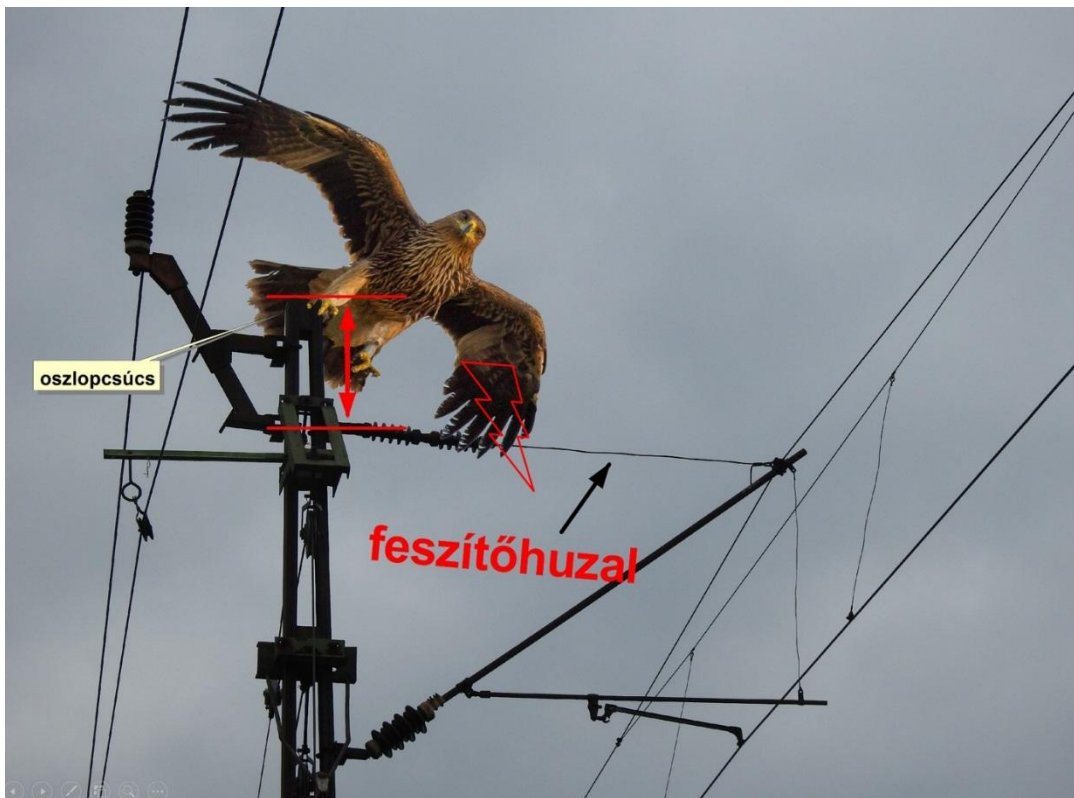
2. ábra: A feszítórúdra kiülő nagytestű ragadozómadár a méretei miatt könnyen rövidre zárhatja az áramkört



3. ábra: Feszítőhuzal, vagy feszítő sodrony és hosszabb szigetelő alkalmazása esetén azonban lényegesen csökken az esélye nagytestű madarak áramütésének. A huzalra (sodrony) nem szívesen ül nagy testű madár

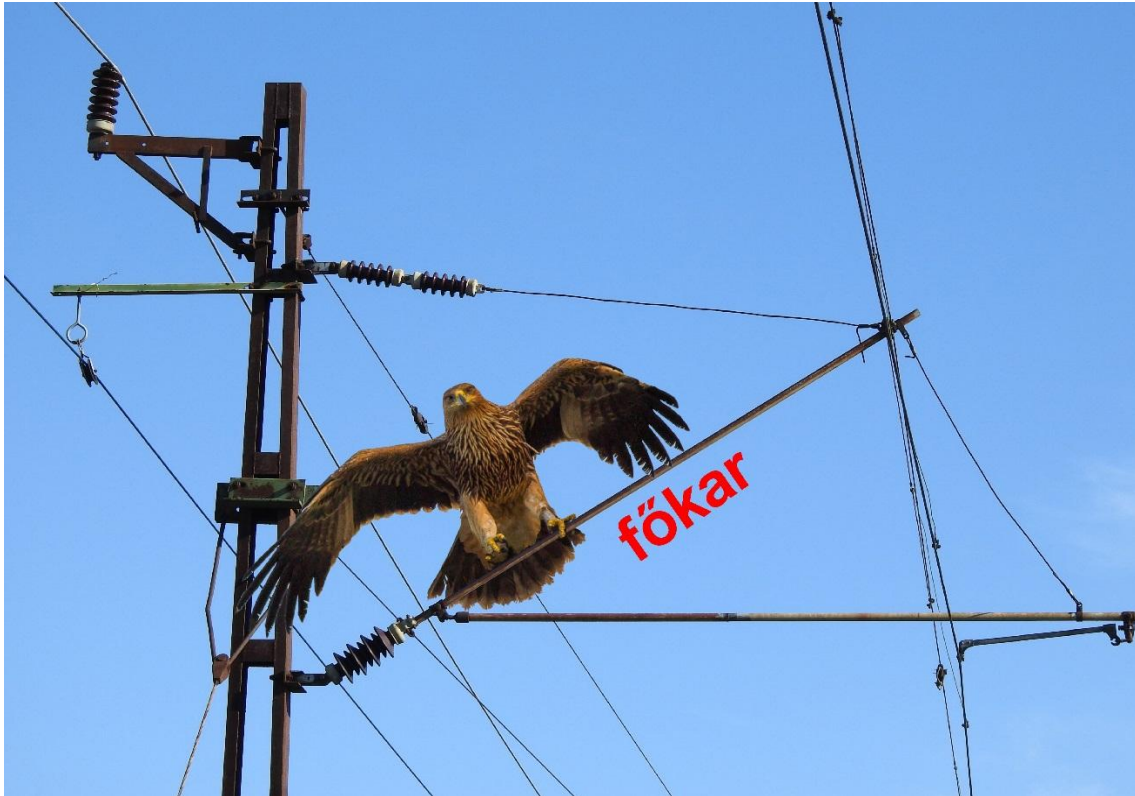
A feszítőhuzalt és a válaszszigetelőt az oszlophoz kapcsoló konzol általában az oszlop csúcsához viszonylag közel van rögzítve. Egy nagytermetű ragadozó, mint például a parlagi sas ül az oszlopcsúcsra, a leszállás során, de még inkább az elrugaszkodás esetén szárnyával érintheti az ülőhelyéhez képest magasan, általa könnyen áthidalható távolságban kifeszített fázispotenciálú feszítőhuzalt. Ennek eredménye fázis-föld zárlat, ami a madarak számára végzetes (lásd 4. ábra) lehet.

A főkar, mint alkalmi kiülőhely a 45° körüli állásszögével nem tökéletes a madarak számára azonban a tapasztalatlan, kimerült, szárnyukkal csapkodó fiatal madarak utolsó esélyként megpróbálhatnak rajta elhelyezkedni, aminek eredménye a lejtős csövön a szigetelő és a közeli földpotenciálú oszlop irányába tartó csúszás (lásd 5. ábra). A madár ilyen bizonytalan helyzetben további szárnycsapkodással próbálja magát kiegyensúlyozni, aminek előbb-utóbb fázis-föld zárlat az eredménye. Közepesnél kisebb madarak esetén ez valószínűleg nem következik be, azonban a nagyobbaknál esetleg létrejöhet.



4. ábra: Az oszlopcsúcsához közel eső fázispotenciálú feszítőhuzalhoz (sodrony), különösen az elrugaszkodás idején könnyen hozzáérhetnek a nagytestű madarak





5. ábra: A nagytestű madarak a fázispontenciálú, ferde helyzetű főkaron csúszva könnyen hozzáérhetnek a földpotenciálú tartóoszlophoz

A villamos felsővezeték folyamatos energiaellátásának biztosítása végett az egyes állomások áramköreinek és az állomások utáni vonalrészeket villamos energiával a megkerülő vezetékeken keresztül látják el. A megkerülő vezetékek az állomás két végén, a felsővezetéken létesített villamos szakaszolásokat kötik össze. Egyvágányú pályán a második vonali felsővezeték villamos szempontból a tápvezeték helyettesíti, s így a mögöttes szakaszok táplálása ezen keresztül oldható meg. A tápvezeték az oszlopok csúcsán lévő bakokra szerelt szigetelőkön halad.

Az oszlopcsúcs, az oszlopcsúcsi helyzetben lévő tápvezeték, valamint az oszlopok csúcsán lévő tápvezetéktartó bakok vízszintes helyzetű része a madarak számára kedvelt kiülőhely. Az oszlopcsúcsra, vagy a tápvezetéktartó bakra kiülő madár a leszálláskor és elrugaszkodáskor is könnyen hozzáérhet a tápvezetékhez. A tápvezetékre való kiülés esetén meg az oszlopcsúcs érintésével következik be a végzetes fázis-föld zárlat (lásd 6. – 9. ábra).



6. ábra: A fázispontenciálú tápvezeték, valamint a földpotenciálú szerkezeti elemek, mint a tápvezeték tartóbak, oszlop, kábeltartó kar. Az oszlopcsúcsra kiülő madár a leszálláskor és elrugaszkodáskor is könnyen hozzáérhet a tápvezetékhez



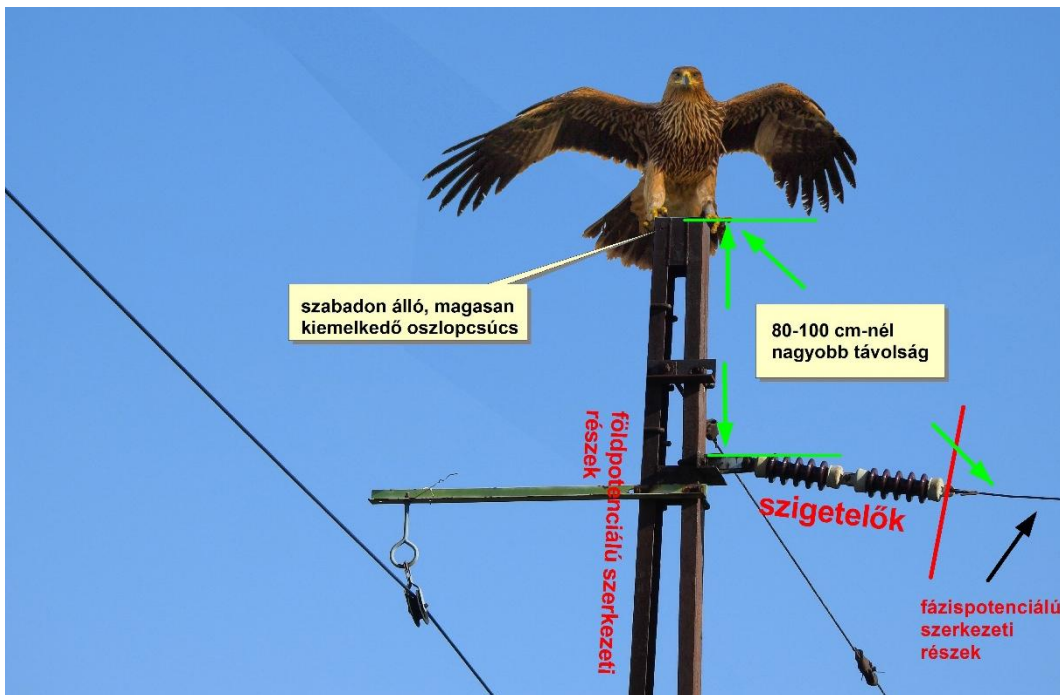
7. ábra: Az oszlopcsúcsra, vagy a tápvezeték tartóbakra kiülő madár a leszálláskor és elrugaszkodáskor is könnyen hozzáérhet a tápvezetékhez

A madarak számára a vasúti villamos felsővezeték esetében kedvező, áramütéstől nem, vagy kevésbé veszélyeztetett helyzetek

Az oszlopcsúcs teljesen szabad, a csúcsra kiülő madár közelében nincs megérinthető feszültség alatti vezeték, mint pl. oszlopcsúcsi helyzetű, fázispotenciálú tápvezeték (lásd 10. ábra). A kockázatot minimálisra csökkenti továbbá, ha a feszítőhuzalt és a válaszszigetelőt az oszlophoz kapcsoló konzol az oszlop csúcsához képest jelentős méretkülönbséggel van rögzítve. A biztonságot fokozni lehet még a szigetelők hosszának növelésével. Ebben a műszaki kialakításban a nagytestű madár esetében sem végződhet áramütéssel az elrugaszkodás, mert az oszlopcsúcsához képest mélyen rögzített tartószerkezet feszültség alatti részét már nem tudja áthidalni és rövidre zárni a nagyméretű madár sem.

A tápvezeték alkalmazás esetén jelentősen csökken az áramütés kockázata, ha a tápvezeték függesztett helyzetben, míg a madarak kiülésére alkalmas tartókar csúcsi helyzetben kerül. Továbbá a szigetelőkkel a tartókar és a tápvezeték között nagyobb távolság jön létre (lásd 11. ábra).

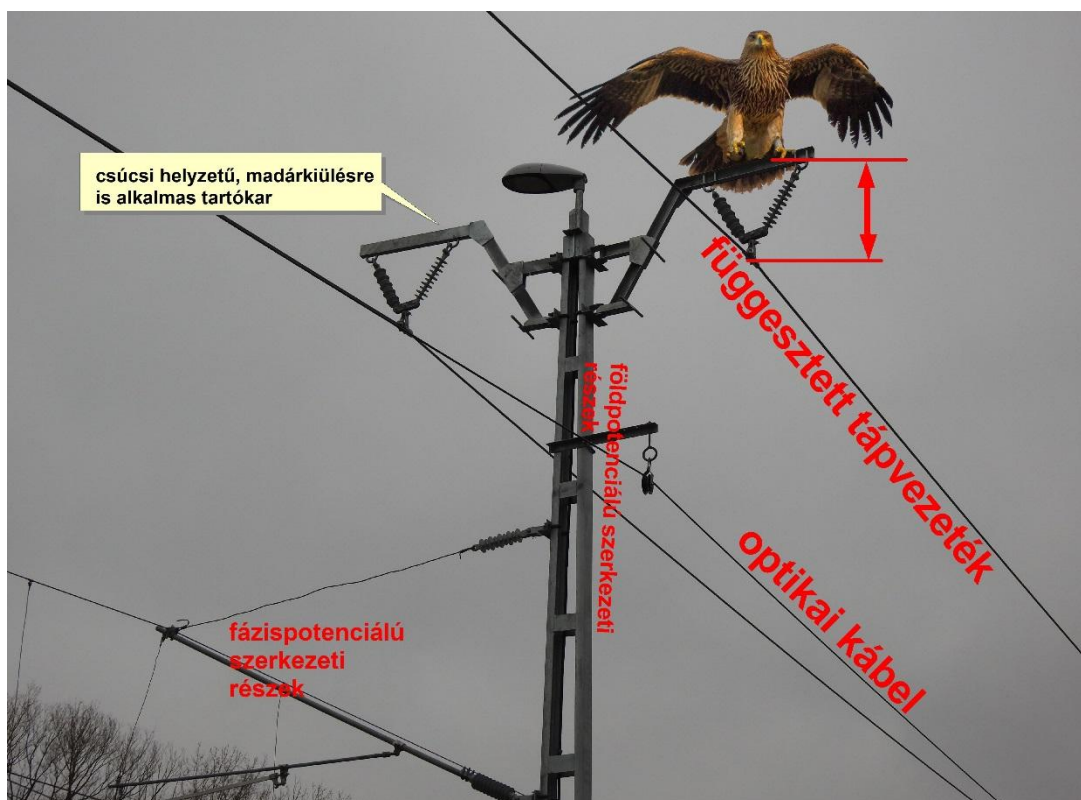
Nagy eséllyel nem zárják rövidre a feszítőhuzalon/támasztókaron esetleg a főkaron elhelyezkedő madarak az eltérő potenciálú szerkezeti elemeket – a legnagyobb területűek madarak kivételével, mivel a főkar és a feszítőhuzal csőcsatlakozású és válaszszigetelőinek hosszmérete, keresztmetszete még elfogadható távolságot biztosít a fázis és földpotenciálú szerkezeti részek között (lásd 12. ábra).



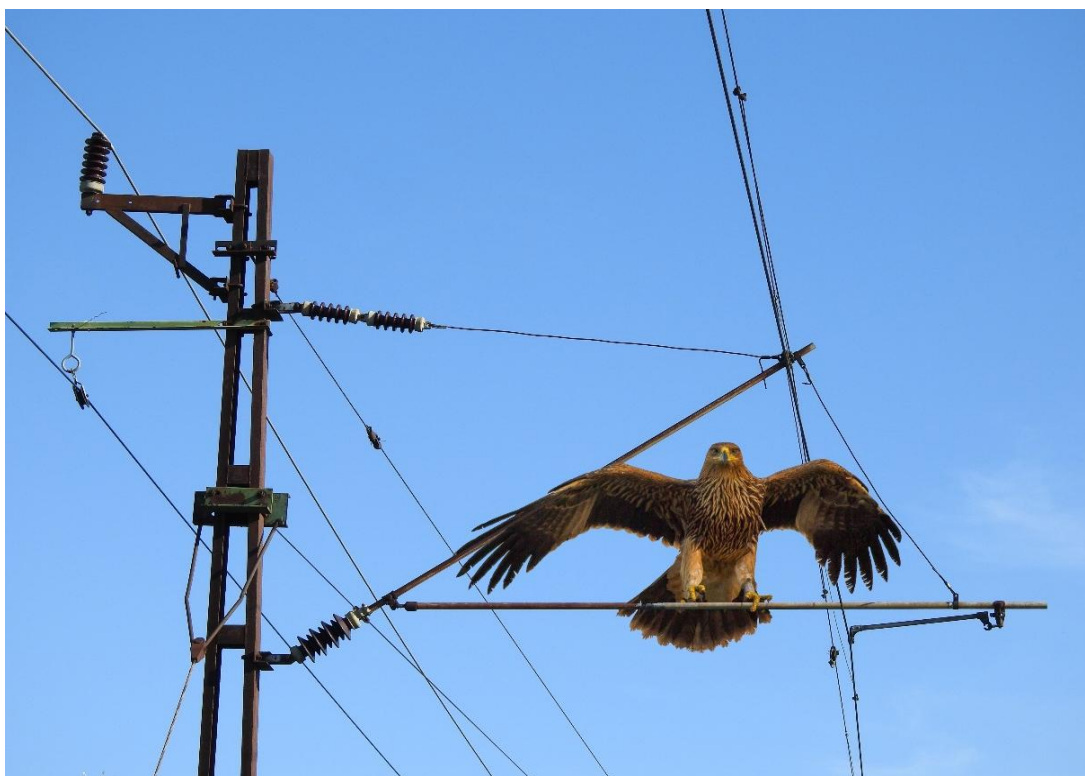
8. ábra: A szabadon álló oszlopcsúcs és a fázispotenciálú alatt lévő szerkezeti elemek közötti nagy távolsággal nem következik be végzetes fázis-föld zárlat



16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése - Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció  
Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület



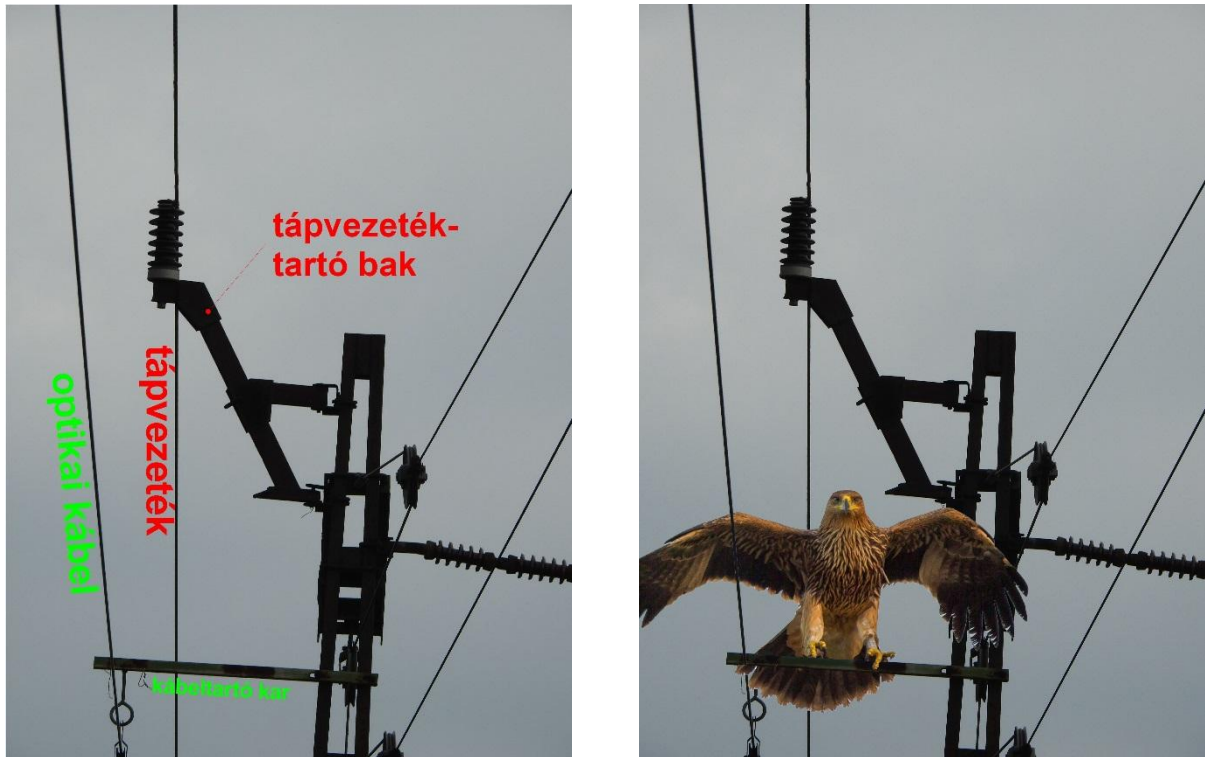
9. ábra: Fűggesztett tápvezeték és csúcs helyzetű, madárkiülésre is alkalmas tartókar



10. ábra: A főkar, a feszítőhuzal (sodrony), továbbá a válaszszigetelők hosszmérete madárvédelmi szempontból is elfogadható távolságot biztosít a fázis és földpotenciálú szerkezeti részek között



A burkolt optikai kábel és tartószerkezetei, kialakításuk és térbeli helyzetük alapján nem jelentenek veszélyt a madarakra. Ezeket a műszaki elemeket általában a kisebb testű madarak használják (lásd 13. – 14. ábra).



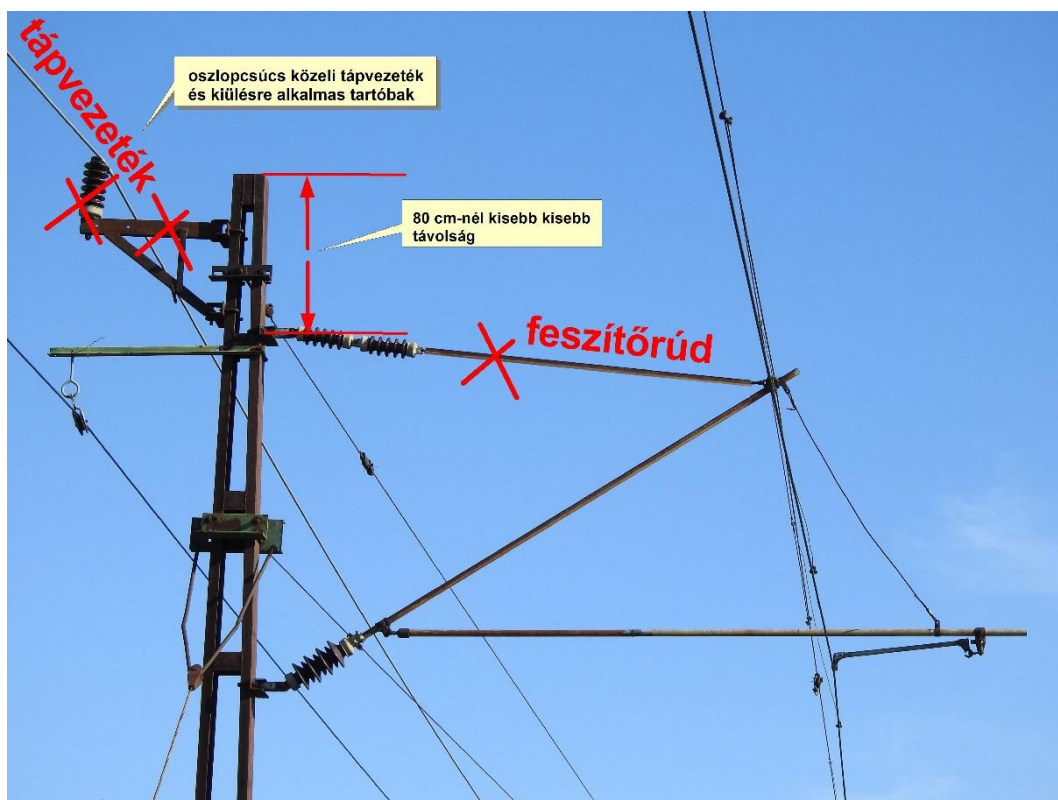
11. ábra: A burkolt optikai kábel és tartószerkezetei, kialakításuk és térbeli helyzetük alapján nem jelentenek veszélyt a madarakra

### Áramütés elleni védelem

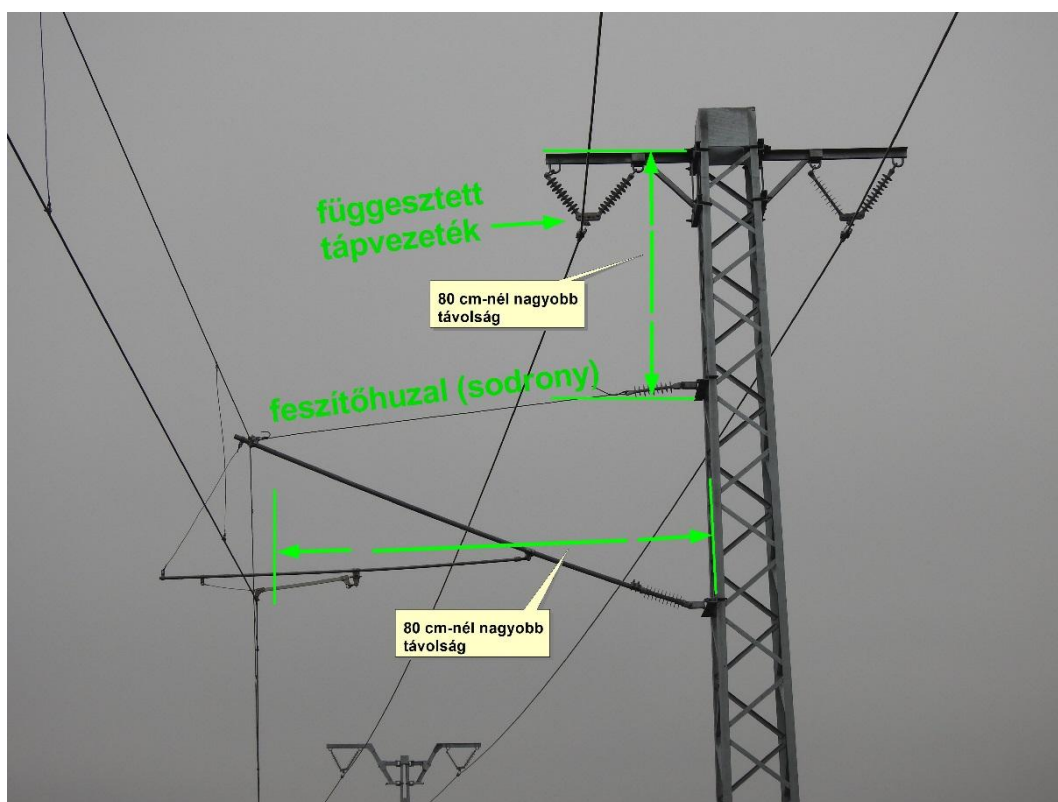
#### Madárvédelmi szempontból kedvező műszaki kialakítású vasúti villamos felsővezeték

- feszítőrúd helyett feszítőhuzal (sodrony) alkalmazása.
- tápvezeték alkalmazás esetén oszlopcsúcsi helyzetben lévő tápvezeték, valamint az oszlopok csúcsán lévő tápvezeték-tartó bakok helyett függő tápvezeték tartó fejszerkezet, az ú.n. „V”-típusú tápvezeték felfüggesztés (36323/2021/MAV).
- feszítőhuzalt oszlophoz kapcsoló konzol és az oszlop csúcsa közötti távolság min. 80 cm legyen.

A madárvédelmi szempontból kedvezőtlen és kedvező műszaki kialakítású vasúti villamos felsővezeték a 15. és 16. ábra mutatja be.



12. ábra: Madárvédelmi szempontból kedvezőtlen műszaki kialakítású vasúti villamos felsővezeték



13. ábra: Madárvédelmi szempontból kedvező műszaki kialakítású vasúti villamos felsővezeték

## Áramütés elleni védelem

16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése - Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció  
**Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési terület és különleges madárvédelmi terület**

Az áramütés veszélye miatt a vasúti pálya meghatározott szakaszán madárvédelmi szempontból biztonságos, áramütés elhárító műszaki megoldásokat kell alkalmazni. A tartószerkezeten feszítőrúd helyett feszítőszodronyt kell felszerelni. Ezek közé tartozik a függő tápvezeték tartó fejszerkezet, az ú.n. „V”-típusú tápvezeték felfüggesztés (36323/2021/MAV). Egyenes szakaszokon, a tartószerkezeten feszítőrúd helyett feszítőszodrony szerelése.

Az alábbi táblázat a tervezett fejlesztés kapcsán, az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és a pusztulást okozó hatások bemutatását tartalmazza

.

Kód	Veszélyeztető tényező	Jelentőség	Hatás keletkezési helye	Milyen hatást gyakorol?	Érintett fajok
2.1	Elütés	nagy	vasúti pályán	vasúti forgalom két vágányon, nagy sebességű szerelvények miatt jelentős az elütések száma	fürj ( <i>Coturnix coturnix</i> ), gyöngybagoly ( <i>Tyto alba</i> ), kuvik ( <i>Athene noctua</i> ), erdei fülesbagoly ( <i>Asio otus</i> ), lappantyú ( <i>Caprimulgus europaeus</i> ), fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ), balkáni fakopáncs ( <i>Dendrocopos syriacus</i> ), közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ), stb.
2.2	Ütközés vezetékekkel	nagy	vasúti pálya felett, tartósodrony és munkavezeték, (tápvezeték)	fák takarása nélkül álló, levegőből nehezen észlelhető légvezeték elsősorban a nagyobb testű madarakra veszélyes, a nehézkes irányváltoztató készségük miatt, fiatal egyedeket fokozottan érinti, elsősorban ködös időben, gyenge látási viszonyok esetén	nagy kócsag ( <i>Egretta alba</i> ), vörös gém ( <i>Ardea purpurea</i> ), fekete gólya ( <i>Ciconia nigra</i> ), fehér gólya ( <i>Ciconia ciconia</i> ), nagy lilik ( <i>Anser albifrons</i> ), nyári lúd ( <i>Anser anser</i> ), vörösnakú lúd ( <i>Branta ruficollis</i> ), rétisas ( <i>Haliaeetus albicilla</i> ), daru ( <i>Grus grus</i> ), tűzok ( <i>Otis tarda</i> ), stb.
2.3	Áramütés	nagy	felsővezeték tartó oszlopokon: tápvezeték tartó fejszerkezeten és a szakaszhatároknál	elsősorban fátlan tájban jelent problémát, ahol a ragadozómadarak és a közepes testű ún."vártamadarak" előszeretettel ülnek a vezetékre és az oszlopok tetejére, ahol halálos áramütést szenvedhetnek; fehér gólya esetében településen is veszélyt jelenthet	fehér gólya ( <i>Ciconia ciconia</i> ), darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> ), rétisas ( <i>Haliaeetus albicilla</i> ), ( <i>Buteo buteo</i> ), parlagi sas ( <i>Aquila heliaca</i> ), vörös vércse ( <i>Falco tinnunculus</i> ), kerecsensólyom ( <i>Falco cherrug</i> ) stb.

4. táblázat: Az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és pusztulást okozó hatások bemutatása

Meglévő fás-cserjés állomány védelme: A vasúti felsővezetékkel való ütközése ellen a legjobb védelmet legalább a pálya egy oldalán, a felsővezeték magasságát többé-kevésbé elérő fasor vagy fákkal vegyes cserjesáv biztosítja a madarak esetében. Ezek a fásszárúak túlnyomórészt spontán vannak jelen a nyomvonal mellett. További gondozást, fenntartást nem igényelnek. Megfelelő védelmükkel ezeken a szakaszokon nem indokolt egyéb madárvédelmi intézkedés.

A vasúti pálya kétoldalán, egészen a kőágyazatig (felépítményig) érő fákkal vegyes, vagy fátlan, de zárt cserjés azonban inkább fokozza az elütés kockázatát! Hasonlóan működik, mint egy részlegesen zárt kerítés. A vadátelés során váratlan helyzetben (megriasztás), ha a vad nem találja meg időben a cserjésen rendszeresen használt kijárót, akkor a pályán futva, vagy visszafordulva, legrosszabb esetben rövid időn belül bekövetkezik elütés. A legjobb megoldás véleményünk szerint – aminek a gyakorlata már a GySEV vonalakon évek óta megfigyelhető – hogy a töltésen, és a töltés lábtól több méter távolságra a teljes fás-cserjés állomány le van termelve. Ezáltal egy szélesebb, menekülőutat is magába foglaló sáv jön létre, ami csökkenti az elütés kockázatát.

Láthatósági eszköz alkalmazása madarak védelme érdekében: Mivel a telepített fasorok több, mint egy évtized alatt érik el kellő magasságot és töltik be a tervezett funkciójukat, ezért az azt megelőző időszakban, a megjelölt szakaszokon a madárfajok ütközés elleni védelme érdekében a tápvezetékre vagy egyéb funkciójú sodronyra szerelhető láthatóságot segítő eszközt kell felszerelni a gyártó által javasolt sűrűségben. A fásításra nem javasolt, vagy alkalmatlan szakaszokon a láthatósági eszköz az egyetlen ütközés elleni védelmet nyújtó eszköz. A láthatósági eszköznek a fásításra kerülő szakaszok vonalában is indokolt az elhelyezése. A láthatósági eszköznek több évtizedes időtartamig kell betölteni a funkcióját, jól láthatónak, időjárásnak ellenállónak, meghibásodás esetén könnyen javíthatónak, karbantarthatónak, és lehetőség szerint foszforeszkáló anyaggal ellátottnak kell lenni és lehetőség szerint ne tartalmazzon mozgó alkatrészt. A láthatósági eszköz típusainak kiválasztása a későbbi tervfázis feladata, de az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a MÁV vonalakon rendszeresített két eltérő típusú madáreltérítő közül a RIBE típusú eltérítő eszköz nyújt hatékonyabb védelmet (lásd alábbi ábra).

Láthatósági eszköz alkalmazása nagyvadak védelme érdekében: Nyomvonalas létesítményeken a vadriasztásra alkalmazott eszközök száma meglehetősen kevés és ezeknek a hatékonyságával kapcsolatban is erősen megoszlanak a vélemények. A hazai viszonylatban, vasúti vonalakon csak a kék fóliás optikai vadriasztó prizma használatára van példa. Az eszköz eredményes működésére vonatkozólag – tudomásunk szerint – kihelyezett vasút vonalakon nem történt tudományosan is megalapozott vizsgálat. A közúti alkalmazása kapcsán azonban nagyon pozitív visszajelzések vannak. A működési leírás alapján a mikroprizmás fényvisszaverő fólia a jármű lámpájának beeső fényét az útszegélytől számítva 1,5 fokos szögben veri vissza, így egy folyamatos fénysorompó keletkezik. A fóliáról kiinduló visszavert élénk kék színű fényt figyelmeztetésként veszi, és nem megy át az úton, vagy kivilágított jármű közeledésekor éjszaka az út szélén marad.





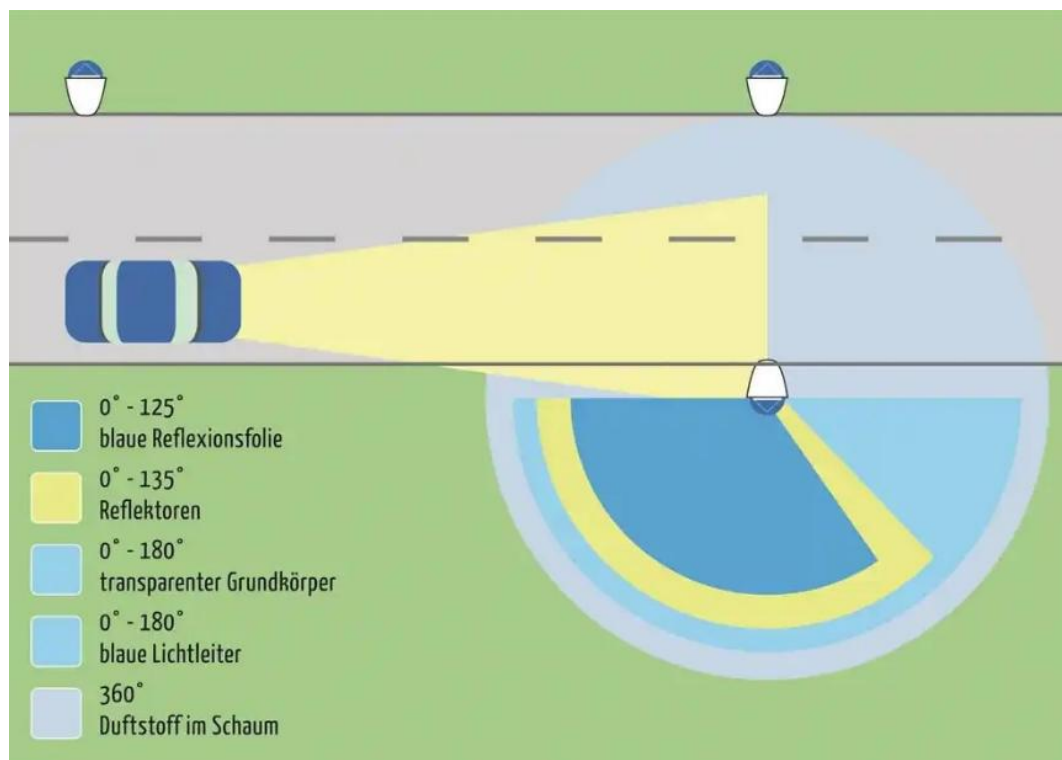
14. ábra: RIBE típusú, madárvédelmi szempontból kedvező műszaki kialakítású, nagy élettartamú, karbantartást nem igénylő láthatósági eszköz, amely a Budapest – Belgrád vasútvonalon (150. sz.) már több szakaszon is telepítésre került



15. ábra: Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Győrszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál



16. ábra: Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Győrszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál



17. ábra: Kékfóliás optikai vadriasztó prizma működési elve

A tervezési szakasz mentén a madárfajok pusztulását okozó harmadik legfontosabb tényező az áramütés. Madarat, vagy más élő szervezetet akkor érhet áramütés, ha testén halad át az elektromos áram. Ez a vasúti villamos felsővezetékeken abban az esetben következik be, ha a feszültség alatt álló ún. fázispotenciálú (vezető) és földpotenciálú szerkezeti részek, tartóelemek (földelt oszlopelem) között a szárnyukkal rövidre zárják az áramkört. Az áramütés elsősorban tápvezetékkel ellátott szakaszokon, az oszlopcsúcs közelébe eső tápvezeték tartóbakon, vagy oszlopcsúcson, leszállás során, de még inkább az elrugaszkodás közben következik be, de előfordulhat egyéb pontokon is, pl. a tartószerkezet feszítőrúdján.

A vasúti villamos felsővezetéken számos madárfaj megfigyelhető, de az áramütés leginkább a nagyobb testű ragadozómadarakat, gólyákat és az ún. vártamadarakat veszélyeztet. A kistestű madarak esetében ez nem áll fenn, mivel a kis testméret miatt fizikailag nem képesek rövidre zárni az áramkört. Az áramütés kockázata azokon a nyílt szakaszokon növekszik meg, ahol nincs magasabb faállomány a vasúti pálya mentén, ezért a madarak gyakran használják ülőhelyként (kiülő) a vasúti villamos felsővezeték különböző tartószerkezeti elemeit pihenésre, megfigyelésre, esetleg táplálkozásra. A vizes/nedves tollazat esetén minden esetben fokozott a veszélyeztetés.

A fátlan szakaszokon az említett madárcsoportok esetében gyakorlatilag folyamatosan! fennáll az áramütés veszélye, függetlenül attól, hogy a szakasz védett természeti területen, vagy nem védett területen, vagy vonalában halad. Azokon a nyílt pályaszakaszokon, ahol a vasúti töltést fasorok, facsoportok kísérik, ott kevésbé használják a pályát a madarak és ez a veszély kisebb mértékű, de nem teljesen kizárt. Az említett okok miatt vasúti villamos felsővezetékeken szükségesek a madarak áramütés elleni védelmével kapcsolatos intézkedések.



Hegyeshalom-Beled közötti nyomvonal vizsgálata során 20 áramütött madarat találtunk (2,7 kilométerenként egy tetem). Egerészölyv (*Buteo buteo*) 6, vörös vércse (*Falco tinnunculus*) 1, erdei fülesbagoly (*Asio otus*) 1, vetési varjú (*Corvus frugilegus*) 7, dolmányos varjú (*Corvus corone cornix*) 2, varjú faj (*Corvus sp.*) 2, seregély (*Sturnus vulgaris*) 1. Ragadozómadarak leginkább a nagyon nyílt, fákkal ritkán tarkított térségekben fordultak elő áramütésben elpusztulva.

A nyomvonal mentén számos fokozottan védett faj költőhelye ismert, amelyeket az áramütés veszélyeztethet. Ilyen például a veszélyeztetett kerecsensólyom (*Falco cherrug*) és parlagi sas (*Aquila heliaca*). Előfordul még a fehér gólya (*Ciconia ciconia*), fekete gólya (*Ciconia nigra*), vörös kánya (*Milvus milvus*), barna kánya (*Milvus migrans*), darázsölyv (*Pernis apivorus*), rétisas (*Haliaeetus albicilla*), hamvas rétihéja (*Circus pygargus*), uhu (*Bubo bubo*), füleskuvik (*Otus scops*), réti fülesbagoly (*Asio flammeus*), gyöngybagoly (*Tyto alba*).

A Mosoni-sík Különleges Madárvédelmi Terület (HUFH10004 SPA) a Natura 2000 hálózat része, ahol a kerecsensólyom és parlagi sas folyamatos jelenléte és költőállományának védelme érdekében szükséges áramütésmegelőzési beavatkozásokat tenni Hegyeshalom és Jánossomorja között, mivel a nyomvonal keresztül szeli a területet.

Ragadozómadarak szempontjából szintén frekvenciált térség a hansági régió Hanságliget és Csorna között, ahol a Hanság Különleges Madárvédelmi Terület (HUFH30005 SPA) Natura 2000 terület a nyomvonal körül helyezkedik el. A viszonylag nagy sűrűségben előforduló fokozottan védett fajok (parlagi sas, rétisas, vörös kánya stb.) végett ezen a szakaszon is szükséges az áramütésmegelőzési beavatkozás.

Harmadik terület a rábaközi régió, amely nem tartozik védett természeti területek közé, viszont ebben a térségben a mezei hörcsög és más rágcsáló állományok jó állapota miatt egyre több ragadozó telepedik meg a térségben, többek között kerecsensólyom és parlagi sas. A nyílt térség és a növekedő ragadozó populáció magába hordozza az áramütéses esetek megnövekedésének esélyét. Ezt megelőzve javasolt a madárvédelmi beavatkozás Csorna és Beled közötti szakaszon.

### **Élőhely-fragmentáció, populációk elszigetelődése**

A fajok egyedeinek mozgási képessége és lehetőségei kulcsfontosságú a túlélés szempontjából. Helyet kell tudni változtatni a táplálék kereséséhez, meneküléshez, búvóhelytaláláshoz, és ugyanúgy a szaporodáshoz nélkülözhetetlen partner felkutatásához is. Az utaknak az élővilágra gyakorolt hatásai közül az élőhely-fragmentáció nevezhető a legjelentősebbnek. Élőhely-fragmentációnak nevezzük azt a folyamatot, melynek során egy nagy, összefüggő élőhely mérete csökken, és több darabra osztódik. A tervezett nyomvonal olyan jelentős, hosszirányú objektum, amelynek „ki- vagy megkerülése” gyakorlatilag lehetetlen, ezért a létesítmény egyik oldaláról a másikra való átjutás csak annak keresztezésével lehetséges. Az élőhely pusztulása után kis, szétszórott darabjai fennmaradhatnak, amelyeket a közöttük lévő alkalmatlan élőhelyek (utak, mezőgazdasági területek) izolálnak egymástól. A tervezett fejlesztésnek élővilágra gyakorolt hatásai közül az élőhely megszűnés és a zavarás mellett az élőhely-fragmentáció nevezhető a legjelentősebbnek. Ez önmagában a vasút esetén kevésbé hangsúlyos probléma, mivel a vasúti töltés közúthoz viszonyítva kevésbé forgalmas sávja a mobilis állatok által viszonylag könnyen keresztezhető. De ez a megállapítás csak a kerítéssel nem zárt vasúti pályákra igaz! A vasút nem annyira forgalmas, mint egy úttest viszont sokszor nagyobb sebességgel közlekednek rajta a szerelvények.

A fejlesztésbe bevont, meglévő vasúti pálya szakaszok esetében bizonyos mértékű fragmentációs hatás már jelenleg is fennáll. Egy előzmény nélküli, kerítéssel, párhuzamos vágánnyal és jelentős sebességgel működő vasúti pálya esetében a fragmentációs hatás hosszútávon, élővilágvédelmi szempontból a legnagyobb kockázatnak tekinthető. Az élőhelyhez erősen kötődő és kevésbé mozgékony csoportok, fajok esetében ez azt jelenti, hogy akár végérvényesen is megszűnhet a korábban működő metapopulációs hálózat, a részpopulációk közötti kapcsolat, ami állományok túlélését az akadály nélküli állapot megjelenése előtt biztosította.

A kapcsolat fennmaradását csak a hosszútávon életképes, nagy egyedszámú állományok biztosíthatják, amelyeknek egyes példányai alkalmanként képesek lesznek akár saját erőből, akár segítséggel (pl. víz, szél stb.) a vasúti pálya által létrehozott akadályt leküzdeni.

A terepi felmérések alapján „ökológiai átjárónak” is lehet tekinteni geometriájától, anyagától stb. függetlenül minden olyan létesítményt, amely megszakítja a töltés teljes szélességében a pálya folytonosságát, és nincs fizikai akadály az állatok továbbhaladásra.

A madarak esetében a repülési szokásokra, viselkedésre egyértelműen hatással lesz a vasúti pálya, de ezt a tervezett beruházás csak annyiban változtatja meg, hogy a korábbinál több akadályra kell figyelniük. A madarak repülési szokásai és viselkedése nagyban függ a fajuktól, a repülési stílusuktól, a környezeti és egyéb tényezőktől. A tervezett vasúti pályához hasonló akadályok a repülési útvonalaikon, számos helyen jelen vannak (pl. egy autópálya keresztezés). Az akadályokkal szembeni alkalmazkodóképességgel rendelkeznek, igyekeznek elkerülni az ütközést a vasúti töltéssel, felsővezetékkel. A repülés során a folyamatosan figyelik a környezetüket és a vasúti töltés magasságát, a felsővezeték helyzetét és dinamikusan igazítják a repülési irányt és a sebességet az elkerülés érdekében. Az ütközések azonban a leggondosabb tervezés mellett sem zárhatók ki. A madarak, ha át kell repülniük egy vasúti töltésen, akkor a következő viselkedést mutathatják:

- magasabb repülés: a madarak a vasúti töltés fölé emelkedhetnek magasabbra, hogy biztonságosan átvessék azt, és elkerüljék az ütközést. Ez különösen a nagyobb testű madarakra igaz.
- alacsonyabb repülés: Ez különösen a kisebb testű madarak esetében megfigyelt, ha egy elektromos vezetékkel találkozik, valószínűleg alacsonyabb repülési magasságot választ, hogy elkerülje az akadályt.
- irányváltogatás, oldalazó repülés: a madarak megpróbálhatják elkerülni a vasúti töltést oldalról, hogy ne kelljen átrepülniük rajta. Ez különösen a kisebb testű, vagy a levegőben könnyen manőverező madarakra, pl. ragadozó madarak, kistestű énekesek esetében megfigyelt.
- repülési sebesség változtatása: Az akadályok megnehezíthetik a madarak repülését, ezért lassabb repülési sebességre kényszerülhetnek. Ez különösen a ragadozó- és a vízi madarakra igaz.
- fokozott figyelem: a madarak a repülés folyamán fokozott figyelmet fordíthatnak a vasúti töltésre, felsővezetékre, hogy elkerüljék az ütközést.

Összességében kijelenthető, hogy a keresztirányú mozgást a tervezett vasúti pálya nem akadályozza és ez a fejlesztést követően sem fog változni.

A fejlesztési terület helyén a kiépítéssel az előzmény nélküli szakaszokon részben egy új, a korábbtól teljesen eltérő, a korszerűsített szakaszokon meg a korábbihoz hasonló élőhely alakul ki. A későbbi üzemelés során egyenletes terhelés várható, ahol már nem kell számolni az építésből eredő időszakos zavaró hatásokkal, de a közlekedésből adódó zajhatással, levegőkörnyezeti hatásokkal, ill. vizuális zavaró hatásokkal, de ezek a kivitelezési idején tapasztalható sávnál jóval keskenyebb sávban, a későbbiekben is jelentkezni fognak. A fejlesztési területtel határos, de a fejlesztéssel nem érintett élőhelyeket az emberi jelenlétre kevésbé érzékeny fajok a tapasztalatok szerint nem hagyják el a területet, hanem továbbra is táplálkozó, pihenő stb. területként használják. Egyes rovarok, madarak, kis- és közepes testű emlősök számára még a fejlesztési terület is élő-, táplálkozó-, vagy pihenőhelyül szolgál.

#### **4.3 A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre és fajokra gyakorolt, várhatóan kedvezőtlen hatások becsült mértéke**

A beruházás megvalósulása esetén Natura 2000 jelölő vagy közösségi jelentőségű élőhely megszűnése nem következik be.

A beruházás megvalósulása esetén jelölő, valamint közösségi jelentőségű növény-, és állatfaj állományainak pusztulása nem következik be.

A javasolt hatáscsökkentő intézkedések maradéktalan megtételével a Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló jelölő vagy közösségi jelentőségű élőhelyekre, növény-, és állatfajokra a tervezett fejlesztés hatása nem jelentős.

#### **4.4 A Natura 2000 hatásbecslés megállapításainak áttekintése a Natura 2000 terület természetvédelmi célkitűzései alapján**

A tárgyi Natura 2000 terület természetvédelmi célkitűzései összevetésre kerültek a tervezett beruházás várható hatásaival, mind az építési időszakban, mind az üzemelési időszakban. Natura 2000 jelölő élőhelyek, jelölő fajok érintettségének hiánya miatt a természetvédelmi célkitűzések megvalósítására a „16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése” nem lesz hatással. A javasolt hatáscsökkentő intézkedések maradéktalan megtételével azonban a tervezett vasúti beruházás megépítése és üzemeltetése a Natura 2000 terület felülvizsgált célkitűzéseit nem sérti, a területre, a jelölő élőhelyekre és fajokra előírt kezelési célokat és azok megvalósíthatóságát nem befolyásolja.

# 5

## Alternatív (egyéb ésszerű) megoldások

### 5.1 A tervező, illetve beruházó által tanulmányozott alternatív megoldások bemutatása (a térbeli kiterjedés, elhelyezkedés, nagyságrend, módszer szempontjából)

Tekintettel arra, hogy a fejlesztésre tervezett vasútvonal már meglévő létesítmény, így annak korszerűsítése a jelenlegi nyomvonal mentén képzelhető el. A tervezett beruházás a vonatkozó rendeletekhez, jogszabályokhoz igazodva került megtervezésre. A tevékenységgel érintett terület helye, kiterjedése, az alkalmazott technológia a legkisebb károsodás elve szerint került kijelölésre. A tervezett beruházással kapcsolatban, mivel a tárgyi szakaszon

A nyomvonal bármilyen irányú elmozdítása, az elmozdítás mértékétől függően akár 10 km-es távolságban is változást eredményez. A természetvédelmi szempontból nem kívánatos problémák sem az északi, sem a déli irányú az eltolással nem oldódnak fel, vagy nem csökkennek. Természetvédelmi szempontból a jelenleg a jelenleg elfogadott nyomvonal jelenti a legkisebb kockázatot.

### 5.2 A szóba jöhető alternatív megoldások megvalósítását megnehezítő vagy kizáró okok leírása

A nyomvonal jelenleg ismert változatának jelentősebb módosítása a beépítések és a természetvédelmi területek sűrűsége, valamint gazdasági megfontolások alapján nem volt lehetséges. Mivel már egy meglévő létesítmény, ezért számos tekintetben annak korszerűsítése a jelenlegi nyomvonal mentén képzelhető el.

A természetvédelmi területek elkerülése, azok teljes kímélete nem jelenthetett alternatívát, mert az a beruházás megvalósítását lehetetleníti el. Ennek ellenére a tervezés során törekedtünk arra, hogy ahol műszakilag lehetséges, ott a szükséges beavatkozások minimálisra mérséklésével a lehető legszűkebb területek igénybevétele történjen csak meg.

# 6

## A megvalósítás indokai

### 6.1 A terv vagy beruházás megvalósítása szükségszerűségének ismertetése

A Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely – Zalaszentiván vasúti korridor a hazai és nemzetközi vasúti hálózat egyik meghatározó vonala, amely az elmúlt másfél évtizedben jelentős forgalmi változásokon ment keresztül. A GYSEV Zrt. 2011-ben történt vagyonkezelésbe vétele óta a vonalrendszer villamosítása és integrálása a központi forgalomirányításba megtörtént, amely lehetővé tette a forgalom növekedését, különösen a teherszállításban. A villamos üzem felvételét követően a korridor teherforgalma számottevően emelkedett, amely a pálya gyorsabb elhasználódásához, illetve a karbantartási igények fokozódásához vezetett. Az eddig megvalósított szakaszos beavatkozások a fenntartás szintjén biztosították a működőképességet, ugyanakkor nem hoztak tartós előrelépést a pályasebesség vagy a tengelyterhelés emelésében.

Az európai uniós közlekedéspolitika kereteit meghatározó, módosított TEN-T rendelet a korridort a bővített törzshálózatba sorolta, ami kötelezővé teszi a kulcsparaméterek szerinti átépítést legkésőbb 2040-ig. A rendeletben rögzített műszaki elvárások ma még nem teljesülnek. A távlati cél a személyszállítás számára 160 km/h sebesség biztosítása, amely a jelenlegi infrastruktúrával szintén nem megvalósítható.

A fejlesztés célja tehát az, hogy a Hegyeshalom – Szombathely – Zalaszentiván vonal térségi és nemzetközi szerepkörét megerősítse, megfeleltetve azt a TEN-T törzshálózati paramétereknek, miközben hozzájárul a fenntarthatóbb közlekedési rendszerhez és a régió gazdasági versenyképességéhez.

### 6.2 A terv vagy a beruházás megvalósításának szükségszerűségét a következő indokok valamelyike támasztja alá (a kívánt rész megjelölendő)

- ☐ Társadalmi vagy gazdasági természetű kiemelt fontosságú közérdek (amennyiben a kiemelt jelentőségű élőhelytípust vagy fajt nem veszélyeztet)
- ☐ Emberi egészség vagy élet védelme
- ☐ A közbiztonság fenntartása, megőrzése vagy helyreállítása
- ☐ A környezet szempontjából kiemelt jelentőségű kedvező hatás elérése
- ☐ A fenti kategóriákba nem sorolható, egyéb kiemelt fontosságú közérdek (amennyiben a kiemelt jelentőségű élőhelytípust vagy fajt veszélyeztet)
- ☒ A fenti kategóriákba nem sorolható, egyéb közérdek.

# 7

## A kedvezőtlen hatások mérséklése

### 7.1 A tervezett, illetve javasolt, a terv vagy beruházás révén bekövetkező kedvezőtlen hatások enyhítését, csökkentését, mérséklését szolgáló intézkedések

#### Építésre vonatkozó intézkedések

- Az állatvilág védelme érdekében a Natura 2000 területen kizárólag augusztus 15. – március 1. között, míg a védett természeti területeken és a Natura 2000 területeken kívül eső szakaszokon augusztus 15. – március 31. között végezhető cserjeirtás, fakitermelés, gyephántás.
- A tervezett nyomvonal hatásterületén, a vizes élőhelyeken és belvizeken a kétéltűek, hüllők védelme érdekében a szaporodási periódusban munkavégzési korlátozás szükséges. Ennek érdekében e területeken március 1. – június 15. között nem lehet földmunkát végezni (amennyiben az alapvető területrendezés már megtörtént és vizes élőhelyek nincsenek, a megkezdett munka ezen időszakban folytatható). Ha a száraz időjárás miatt nem alakulnak ki tócsák, időszakos kiöntések, akkor ezen időszakban a potenciális élőhelyeken a munkát a természetvédelmi területkezelővel előzetesen konzultálva lehet folytatni, illetve az időbeli korlátozást feloldani.
- Az építési tevékenységek során a keletkező meredek falú mélyedéseket (pl. munkaárkok) tilos több napig fedetlenül hagyni. Az árkok függőleges falait 25 m-ként, egyes pontokon (min. 50 cm-es szélességben), rézsűsen, kb. 45°-os meredekségben kell eldolgozni, hogy a behullott állatok segítség nélkül távozni tudjanak belőle.
- Az 50 m-et meghaladó, megszakítás nélkül árok esetén kötelező jelezni a várható árok helyét kiásás és a várható visszatemetés időpontját a természetvédelmi szakfelügyelettel megbízott szakember számára, azért, hogy a mélyedések betöltése, földmunkái során meggyőződjön arról, hogy nincsenek-e beléjük hullott állatok, s a munkát csak ezek kimentése után szabad folytatni. A rendszeres, min. 3 naponként végzett kimentés után a kivitelezéssel érintett területtől legalább 100 m távolságra kell gondoskodni az egyedek természetsszerű élőhelyen való elhelyezéséről. A munkaárkokkal kapcsolatos ellenőrzést, szükség esetén a kimentés tényét a munkavégzés teljes időtartama alatt és teljes munkaterületen jegyzőkönyvvel kell igazolni.
- A kivitelezési munkákat megelőző leletmentési (régészeti feltárás), vagy lőszerszentesítési tevékenységek során keletkező meredek falú mélyedések (szondázó árok stb.) függőleges falait egyes pontokon (50 cm-es szakasz) 45°-os meredekségben kell eldolgozni azért, hogy a behullott rovarok, kétéltűek, hüllők, kisemlősök segítség nélkül távozni tudjanak belőle, mivel a mélyedések az említett állatcsoportok egyedeinek pusztulását okozhatják.

- Az építkezésekhez kapcsolódó depóniák, árkok amennyiben a vegetációs időszakban aktív munkavégzéssel érintettek, a közel függőleges – partfalra emlékeztető – oldalait a partfalakban fészkelő madarak (parti fecske, gyurgyalag) fészkelési időszaka előtt, de legkésőbb március 31-ig 45°-os meredekségben kell eldolgozni és/vagy a partfalat fóliával, raschel hálóval le kell takarni, hogy az partfalakban fészkelő madarak (partifecske, gyurgyalag) fészkelési időszaka alatt (április 15. és augusztus 15-e között) fészkelésre alkalmatlan legyen.
- Amennyiben a munkaárkokban, vagy depóniákban telepesen fészkelő védett / fokozottan védett madárfajok (partifecske, gyurgyalag) telepednek meg, az érintett terület 30 m-es körzetében azonnal fel kell függeszteni a munkát és jelenteni kell a területileg illetékes NP felé. A fészkelő helyet a terepszintből min. 1 magasan kiálló, jól látható, színesre festett karókból és szalagokból álló ideiglenes védőkerítéssel meg kell jelölni. A munkavégzést ismételtelen megkezdeni csak a fészkelési időszakon kívül, augusztus 31-től szabad.
- Szakfelügyeleti ellenőrzés mellett a munkavégzés már augusztus 1-től megkezdhető, de a lehetséges pótköltések miatt min. augusztus 15-ig heti rendszerességgel az említett helyszíneken ismételtelen el kell végezni a szemrevételezést és ennek eredményeként dönthető el, hogy folytatható-e a munkavégzés, vagy a korlátozási idő hosszabbítása szükséges.
- A tervezési szakasz hatásterületén, amennyiben madárvédelmi indokok miatt a kivitelezési munkák ideje alatti kíméleti területek kijelölésére kerül sor, április 1. és június 15. között tilos a nagy zajjal járó munkavégzés (földmunka, ágyazat bontás, terítés, betonozás stb.). Június 15. és augusztus 1. között a pótköltések idején szakfelügyelettel történhet a munkavégzés. A védett fajok kivitelezés idején tapasztalt előfordulási körülményei alapján a határidőtől való eltérés a természetvédelmi hatóság és a terület természetvédelmi kezelőjével való egyeztetéssel, előzetes engedéllyel lehetséges.
- A fakivágások előtt meg kell győződni a faegyedek természetben betöltött szerepéről, a kivágások szükségességéről. A területileg illetékes Nemzeti Park Igazgatóság szakembereivel az idős fák esetében példányonként egyeztetni kell a feltétlen megtartandó, és a kivágandó fákat.
- Az idős fák kivágásának időpontját egyeztetni kell a területileg illetékes Nemzeti Park Igazgatóság szakembereivel. Gondoskodni kell a kivágás alkalmával denevér mentésben járatos szakember folyamatos jelenlétéről. A fakivágás után meg kell vizsgálni az idősebb odvas fákat és amennyiben azokban denevérek találhatók, gondoskodni szükséges azok átmentéséről az illetékes természetvédelmi kezelő bevonása mellett.
- A fakitermelések után az őshonos faanyag 5%-át vissza kell hagyni holt faként a területen.
- A fejlesztési területre eső védett és Natura 2000 jelölő állatfajok esetében természetvédelmi engedélybeszerzése mellett – elegendő a kimentésről a körülményektől függően a kivitelezési munkák megkezdése előtt, vagy alatt gondoskodni. Védett állatfaj áttelepítése (egyedének gyűjtéséhez, birtokban tartásához, visszatelepítéséhez, betelepítéséhez) a természetvédelmi hatóság engedélyének birtokában végezhető.



- A teljes tervezési területen a fásításokban és növénykiültetésekben törekedni kell a tájra jellemző, őshonos növényfajok/fajták alkalmazására. Ettől csak speciális esetben, természetvédelmi érdekeket szolgáló célból lehet eltérni. A kiültetési tervnél külön figyelembe kell venni, hogy olyan fajok/fajták ne kerüljenek a telepítendő növények közé, amelyek Magyarországon inváziósnak minősülnek (ezek felsorolását a KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9. inváziós neofitonok c. táblázata tartalmazza. A kiültetési tervet az elsőfokú hatósággal és a területileg illetékes Nemzeti Park Igazgatósággal véleményeztetni kell.
- A nem kívánt gyomosodás és az inváziós fajok terjedésének megakadályozása érdekében az építéssel érintett területeken a kaszálásáról 3 éven keresztül, évente minimum két alkalommal (első alkalommal virágzást megelőzően) gondoskodni kell.
- A rézsűk, töltések gyepesítése során kerülni kell a tájidegen fajok, mint az olaszperje (*Lolium multiflorum*) stb. alkalmazását, helyette (termőhelytől függően) a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*), angol perje (*Lolium perenne*), réti perje (*Poa pratensis*), barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), vörös csenkesz (*Festuca rubra*), ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) alkalmazása javasolt.
- A kivitelezés idejére egy természetvédelmi szakértő jogosultsággal és kellő szakmai gyakorlattal rendelkező biológus, vagy természetvédelmi mérnök végzettségű kapcsolattartó személyt kell alkalmazni. A kapcsolattartó személy a terep előkészítési munkálatok előtt elkészíti a természetközeli élőhelyek, védett fajok aktuális előfordulásának térképi lehatárolását, ismerteti azt a kivitelezővel és részt vesz a kármegeelőzésben. A kivitelező részéről részt vesz továbbá a természetvédelmi szakfelügyeletben, a munkavállalók részére tartandó „Ökológiai, természeti értékek védelmével” kapcsolatos oktatásban, szükség esetén irányítja a védett fajok (növény, kétéltű- és hüllő stb.) mentési munkálatait, továbbá a védett fajok kivitelezés idején tapasztalt előfordulásai és az időjárási körülmények függvényében alapján dönt a munkálatok megkezdéséről, vagy leállításáról.

Műszaki tervezésre vonatkozó természetvédelmi károkozást megelőző, hatáscsökkentő, illetve elhárító intézkedések

A kivitelezés előtt a védett és Natura 2000 jelölő fajok állományait ismételtelen fel kell mérni az igénybevett területeken.

Az áramütés veszélye miatt a vasúti pálya teljes szakaszán madárvédelmi szempontból biztonságos, áramütés elhárító műszaki megoldásokat kell alkalmazni. Ezek közé tartozik a függő tápvezeték tartó fejszerkezet, ú.n. „V”-típusú tápvezeték felfüggesztés (36323/2021/MAV). A tartószerkezeten feszítőrúd helyett feszítőszodronyt kell felszerelni. Áramütés elhárító műszaki megoldások alkalmazására javasolt szakaszok:

Szakasz [hmsz]
<b>592+00 – 694+00</b>
<b>799+50 – 921+00</b>

A vasúti felsővezetékkel való madárütközés miatt kritikus szakaszokon a madárfajok ütközés elleni védelme érdekében, valamint az elütés kockázatának csökkentése miatt biztosítani kell a meglévő fás-cserjés állomány fokozott védelmét.

A vasúti felsővezetékkel való madárütközés miatt kritikus szakaszokon a tápvezetékre vagy egyéb funkciójú sodronyra szerelhető, madárvédelmi okokból láthatóságot segítő eszközt kell felszerelni. A madárvédelmi láthatósági eszközzel kapcsolatos szakmai elvárások:

- a fásításra alkalmatlan szakaszok mellett a fásításra kerülő szakaszok vonalában is ki kell helyezni;
- több évtizedes időtartamig kell betölteni a funkcióját, jól láthatónak, időjárásnak ellenállónak, meghibásodás esetén könnyen javíthatónak, karbantarthatónak, és lehetőség szerint foszforeszkáló anyaggal ellátottnak kell lenni, tovább ne tartalmazzon mozgó alkatrészt;
- a vasúti pálya két oldalán, váltott kiosztásban kell elhelyezni csökkentve ezzel a szélterhelésből származó többlet terhelést és a vezeték belógást;
- a MÁV által rendszeresített RIBE B181001 A04.1 típusú láthatósági eszköz (továbbiakban: RIBE; alkalmazási engedély: 24056/2022/MAV) esetében az alábbi sűrűségben kell kihelyezni:

Oszlop távolság [m]	RIBE [db]
69-59	5
58-47	4
46-35	3
34-25	2

- a MÁV által rendszeresített Birdmark Afterglow SF 10-70N, E0668338 típusú láthatósági eszköz (továbbiakban: Birdmark); alkalmazási engedély: 22426/2022/MAV) esetében az alábbi sűrűségben kell kihelyezni:

Oszlop távolság [m]	Bird Mark [db]
69-66	11
65-61	10
60-56	9
55-51	8
50-46	7
45-41	6
40-36	5
35-31	4
30-26	3
25-25	2

Madárvédelmi láthatósági eszköz telepítésére javasolt szakaszok:

Szakasz [hmsz]
662+00 – 690+00
799+50 – 917+00

Nagyvad elütés kockázatának csökkentésére az alábbi szakaszokon a felsővezeték tartó oszlopokra, mindkét oldalra kék fóliás optikai vadriasztó prizma telepítésére javasolt:

Szakasz [hmsz]
985 – 1060
0 – 10
20 – 65
188 – 210
295 – 315
480 – 498
610 – 620
697 – 730

### Működési, üzemelési fázis

A környező területeken megmaradó természetes élőhelyek, illetve az ott élő védett fajok károsodásának megelőzése érdekében biztosítani kell, hogy a beruházás területén invázióra hajlamos fajok a zöldfelületek kialakítása során ne kerüljenek telepítésre, illetve spontán megtelepedésük esetén haladéktalanul eltávolításra kerüljenek.

A Natura 2000 területeken az üzemelési időszakban elvégzendő folyamatos pályakarbantartás (gyomirtás) mechanikai eszközök alkalmazásával történhet.

### A felhagyás kapcsán

A felhagyás utáni rekultiváció hatása nagyjából azonos az építési szakasz hatásaival. A felhagyás kapcsán természetvédelmi szempontból kármegelőző intézkedésekre van szükség. Ez leginkább az özönfajok visszaszorításában nyilvánulhat meg. Felhagyás esetén folyamatosan biztosítani kell ezeknek a fajoknak az azonnali eltávolítását, vagy meg kell előzni megtelepedésüket.

### Biomonitoring javaslatok

A tervezett fejlesztéshez kapcsolódóan biológiai monitoring vizsgálatokat kell végezni a tervezési szakasz által keresztezett Natura 2000 területen, vagy ezekkel a területtel közvetlenül határos szakaszon. A monitorozás célja megállapítani, hogy az építéssel és üzemeltetésével hogyan változik a vasúti pálya vonalában a helyi élővilág. Továbbá szükséges a kárenyhítő intézkedések keretében végzett áttelepítések és a tervezett új élőhelyek kialakítását, helyreállítását és állapotát javító beavatkozások eredményességének rendszeresen ismétlődő vizsgálatokkal való nyomon követése. A vizsgálatok során az eredményességet az alapállapothoz és egy kiválasztott, azonos termőhelyen lévő referenciaterülethez (a beavatkozási területhez közeli, a célállapotnak megfelelő területen) képest kell vizsgálni. A monitoring során elsősorban magyarországi monitoring rendszerek (Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer, Natura 2000 monitoring) szabványos mintavételeit kell alkalmazni. Biológiai monitoringnak a legnagyobb hatásviselő élőlénycsoportra kell kiterjednie, amely védett természeti területtől, Natura 2000 területtől függően eltérő (pl. madárvédelmi terület (SPA) vonalában kiemelt jelentőségű madárfajok). Biológiai monitoring vizsgálatokat a kivitelezést megelőzően, már a kiviteli tervkészítés fázisában (alapállapot – referencia állapot) el kell kezdeni. A tervezés során figyelembe kell venni a célcsoportok aktivitási időszakát, amely élőlény csoportonként eltérő. Egyes élőlény csoportok csak az év egy bizonyos időszakában mérhetők fel!

Az Építési műszaki tervdokumentáció részeként elvégzendő élővilág-védelmi monitoring feladat:

- a monitorozás helyszínének pontos meghatározása, módszereinek részletes kidolgozása, bemutatása;

- monitorozásra kijelölt helyszíneken az alapállapot felmérése.

A monitoring során megválaszolandó fontosabb kérdések:

- A fejlesztési terület vonalában, a beavatkozások következtében a meghatározott monitoring helyszíneken hogyan változik az élőhelyek állapota, célfajok állomány nagysága?

### **Monitoring helyszín**

A monitoring helyszínek úgy kijelölni, hogy az a korszerűsítéssel érintett vasúti pályaszakasz mellett lévő élőhelyeket és az élőhelyen előforduló védett/Natura 2000 jelölő fajok állományait jól reprezentálja.

### **Monitoring helyszín megadása**

Monitoring szakaszok kezdő és végpontja EOY koordináta és az aktuális szelvényezésnek megfelelően hm szelvéyszám alapján. A koordináta és hm adatok iránymutatóak a monitoring helyszínek tekintetében. A monitoring helyszínek pontosítása a mintavételi módszer és helyszíneken tapasztalt termőhelyi-élőhelyi viszonyok alapján a monitoringot végző specialista feladata.

Vizsgált objektumok (célcsoport): Madarak / közösségi jelentőségű fajok

### **Mintavétel módszertana**

A madarak esetében a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület által kidolgozott Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) módszertanát kell használni (monitoring pontok körül 100 méter sugarú körben 10 perc alatt látott és/vagy hallott madarak rögzítése adatlapra az észlelés pontos helyével, a példány nemével, viselkedésével).

Mintavételi helyek száma a tervezési terület vonalában

Madarak: védett terület vonalában teljes szakaszon

A kivitelezés időtartama előre nem meghatározható, optimális esetben 5 évvel számolható. A beruházásnak a hosszúsága és a műszaki kialakítása a kárenyhítő intézkedések ellenére jelentősen befolyásolja az élőlények mozgási képességét. Az, hogy ez az egyes élőlénycsoportok esetében milyen mértékű változást eredményez, csak hosszú távú monitoring vizsgálatokkal mutatható ki. Ezért az üzembe helyezést követő további 10 évig, két alkalommal a monitoring folytatását javasoljuk a már korábban alkalmazott módszertan szerint.

Mintavétel időszaka

- alapállapot felmérés: kivitelezési munkák megkezdése előtt
- monitoring: kivitelezési munkák végéig.

Mintavétel időtartama (monitoring esetén):

- 5 + 10 év (5 évenkénti ismétléssel)
- éves ismételtes esetén 1+5 alkalom
- 3 évenként: 1+2 alkalom

*Mintavételi gyakoriság*

- Madarak: évente (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés alatt évente)

A monitoring eredményeiről a mintavétel évében részjelentést, az intézkedések lezárását követően legkésőbb egy éven belül összefoglaló jelentést kell készíteni.

# 8

## Kiegyenlítő (kompenzációs) intézkedések

A Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció összeállításához végzett biológiai-természetvédelmi felmérések alapján kijelenthető, hogy a tervezett fejlesztés nem lesz jelentős hatással a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre, fajokra. A Natura 2000 területen nem indokolt kiegyenlítő (kompenzációs) intézkedések alkalmazása.

# 9

## Irodalom

Bernardino et al. (2018): Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. – *Biological Conservation* 222 (2018) 1–13.

BIHARI Z. – CSORBA G. – HELTAI M. (eds.): Magyarország emlőseinek atlasza. – Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 360 pp.

BORHIDI A. – SÁNTA A. (eds.) (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytakarulásairól I-II. – A KöM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6., 362 + 404 pp.

BORHIDI A. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities I. The non-forest vegetation. In: BORHIDI A. (ed.): Critical revision of the Hungarian plant communities. – Janus Pannonius University, Pécs, pp.: 43–94.

BÖLÖNI J. et al. (szerk.): Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.

DÖVÉNYI Z. (szerk.). (2010): Magyarország kistájainak katasztere - második, átdolgozott és bővített kiadás. – Budapest, Magyar Tudományos Akadémia, 876 pp.

FARKAS S. (ed.) (1999): Magyarország védett növényei. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 416 pp.

FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (eds.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási rendszer. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.

HARASZTHY L. (1998): Magyarország madarai. – Mezőgazda Kiadó, Budapest.

KIRÁLY G. – MOLNÁR ZS. – BÖLÖNI J. – CSIKY J. – VOJTKÓ A. (eds) (2008): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. – MTA ÖBKI, Vácrátót, 248 pp.

KUN A. – MOLNÁR ZS. (1999): A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer XI. – Élőhelytérképezés, Scientia Kiadó, Budapest.

KIRÁLY G. – MOLNÁR ZS. – BÖLÖNI J. – CSIKY J. – VOJTKÓ A. (szerk.) (2008): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. – MTA ÖBKI, Vácrátót, 248 pp.

KIRÁLY G. (szerk.) 2009. Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei: Határozókulcsok, Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósavfő.

KIRÁLY G., VIRÓK V., MOLNÁR V. A. (szerk.) 2011. Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei: Ábrák, Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósavfő.

MIHÁLY B. – BOTTA-DUKÁT Z. (2004): Özönnövények. – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, 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.

STANDOVÁR, T. & PRIMACK, R. (2001): A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

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.

Trombulak and Frissell (2000): Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. - Conservation Biology 14(1):18 – 30.

### **Világháló oldalak**

<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HUFH30005>

<http://webgis.okir.hu/tir>

# 10

## Mellékletek

### 10.1 Fényképmelléklet



1. fénykép. A tervezési szakasz Hanságliget Nagyerdő keresztezés vonalában (725+00 hm sz.).





2. fénykép. A tervezési szakasz hídja a Hansági-főcsatorna keresztezés vonalában (688+00 hm sz.).



3. fénykép: A tervezési szakasz hídja a Rábca keresztezés vonalában (678+00 hm sz.).





4. fénykép. A tervezési szakasz részlete a Rábca keresztezés előtt (675+00 hm sz.).



## 10.2 Térképmelléklet



1. sz. térképmelléklet: Átnézeti térkép. A tervezett fejlesztés elhelyezkedése topográfiai térképen.





2. sz. térképmelléklet: Átnézeti térkép. A tervezett fejlesztés elhelyezkedése topográfiai térképen.

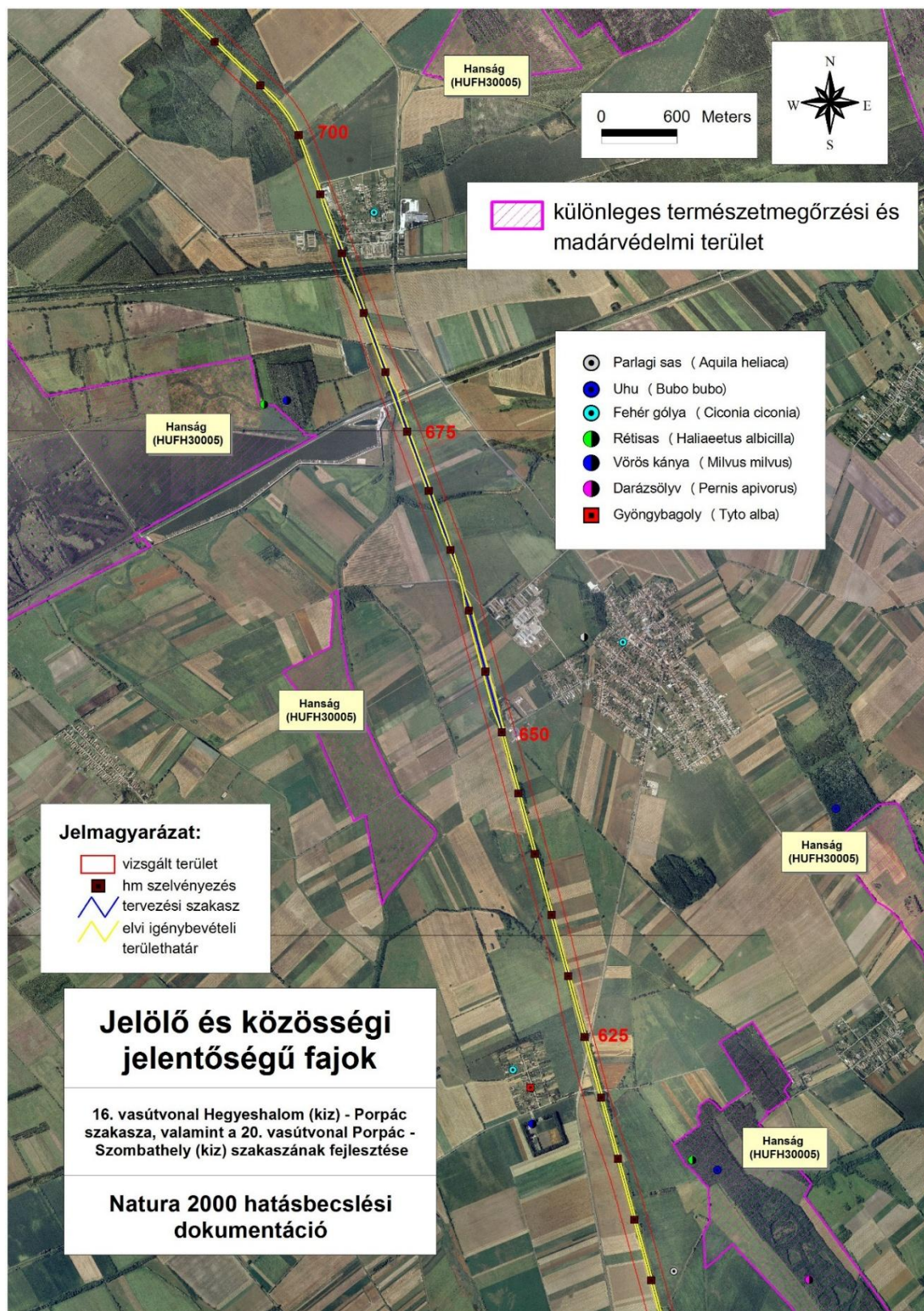




3. sz. térképmelléklet: Átnézeti térkép. A tervezett fejlesztés elhelyezkedése légi fényképen.

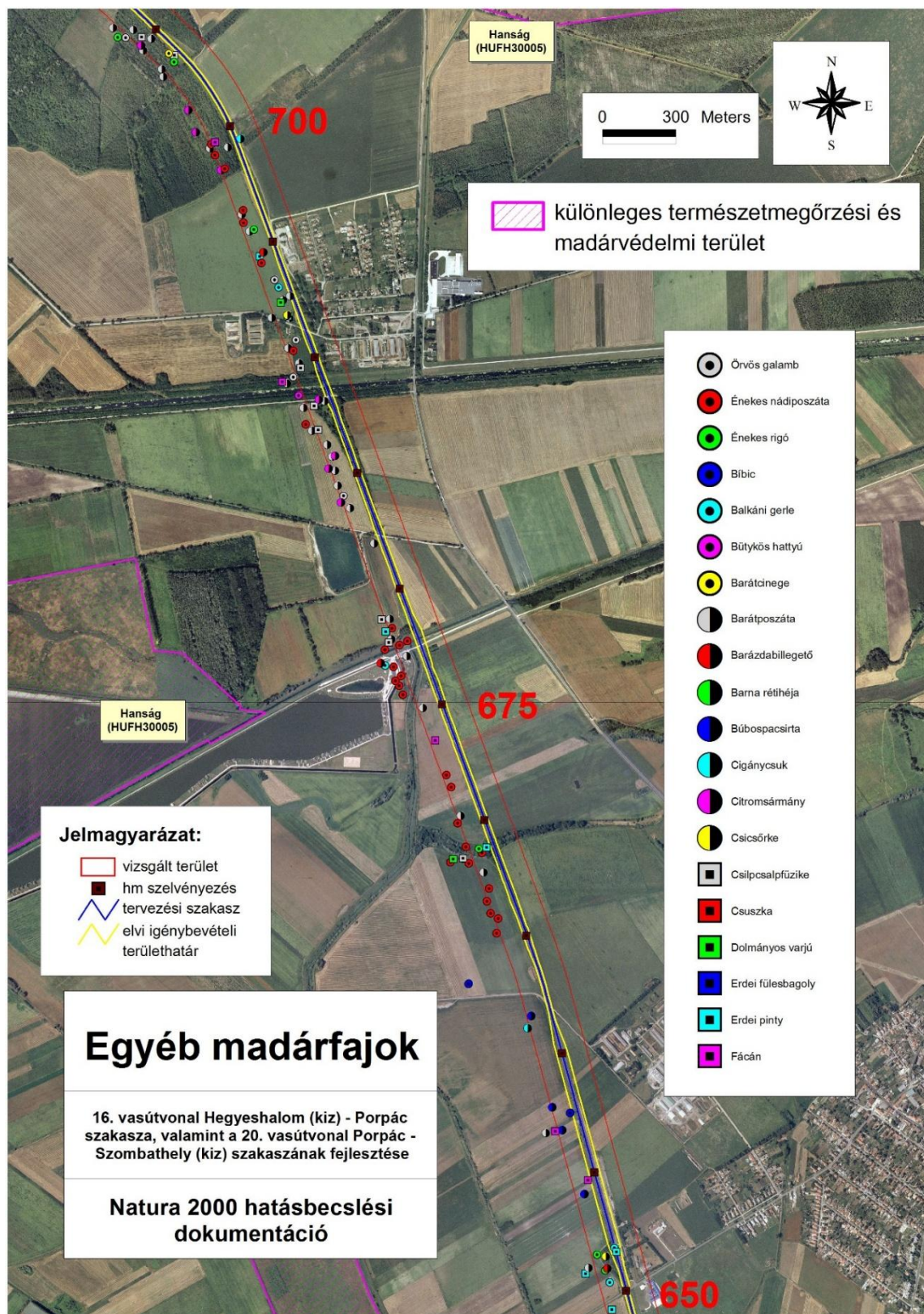


\*



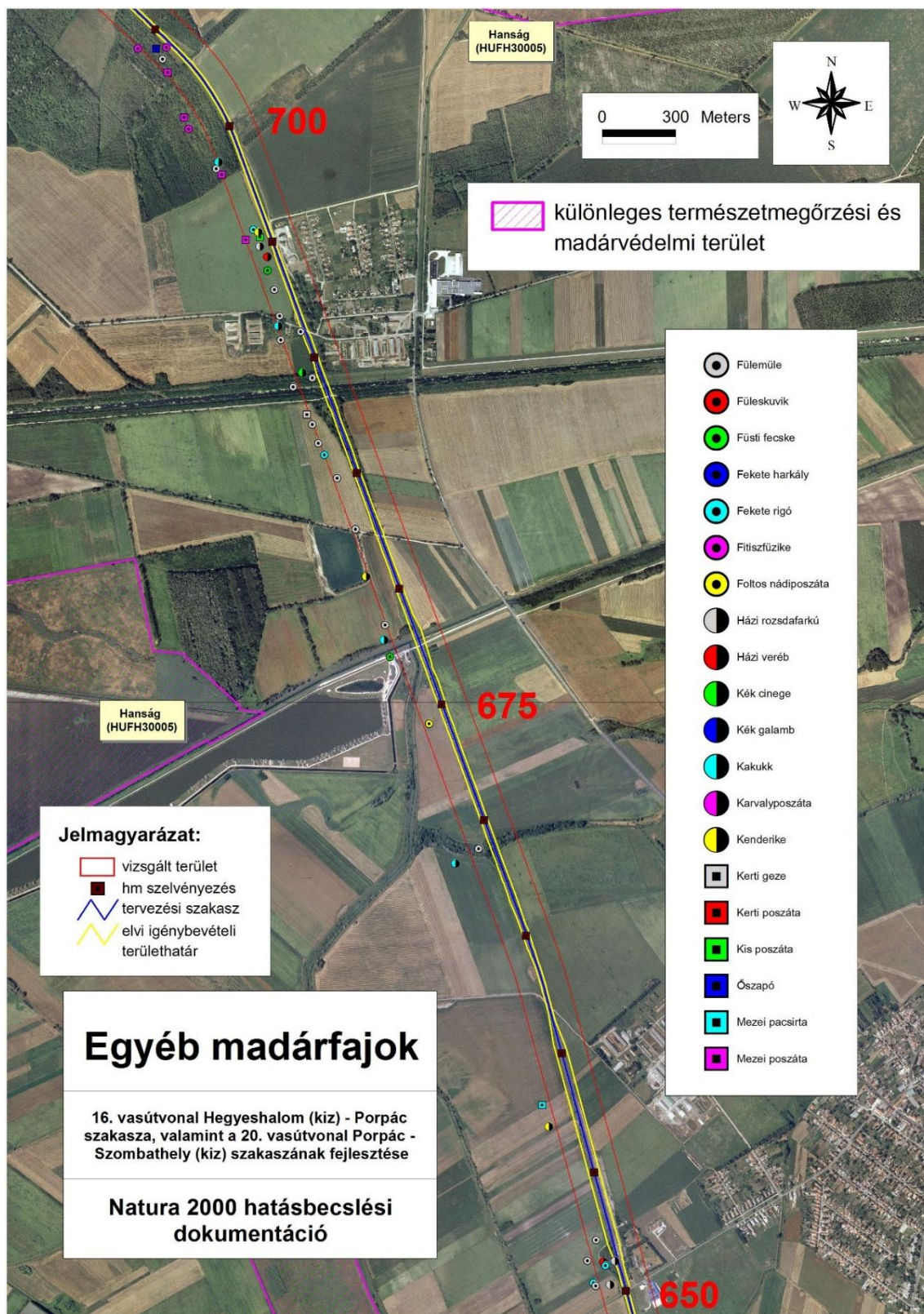
4. sz. térképmelléklet: Jelölő és közösségi jelentőségű fajok.





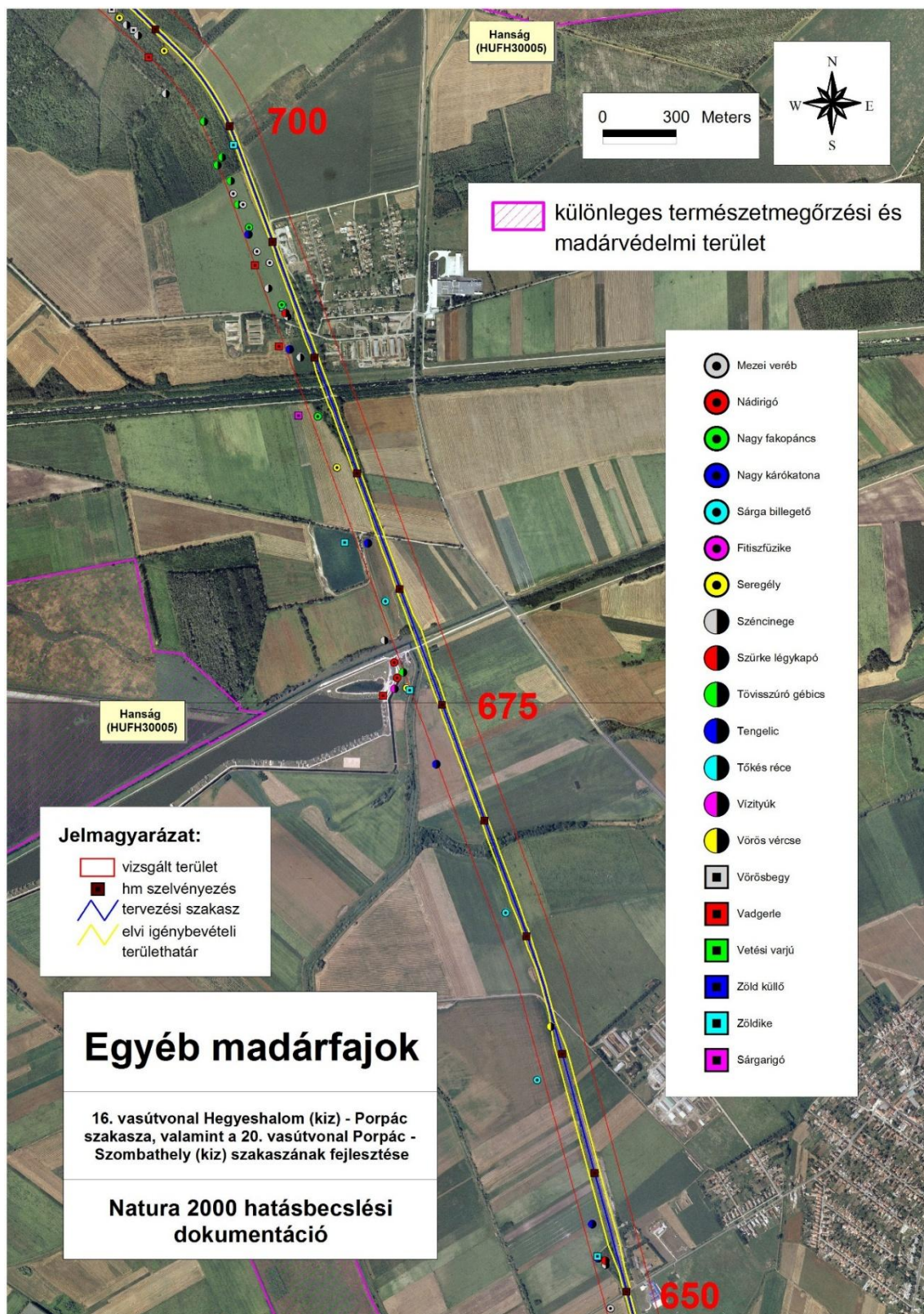
5. sz. térképmelléklet: Egyéb madárfajok.





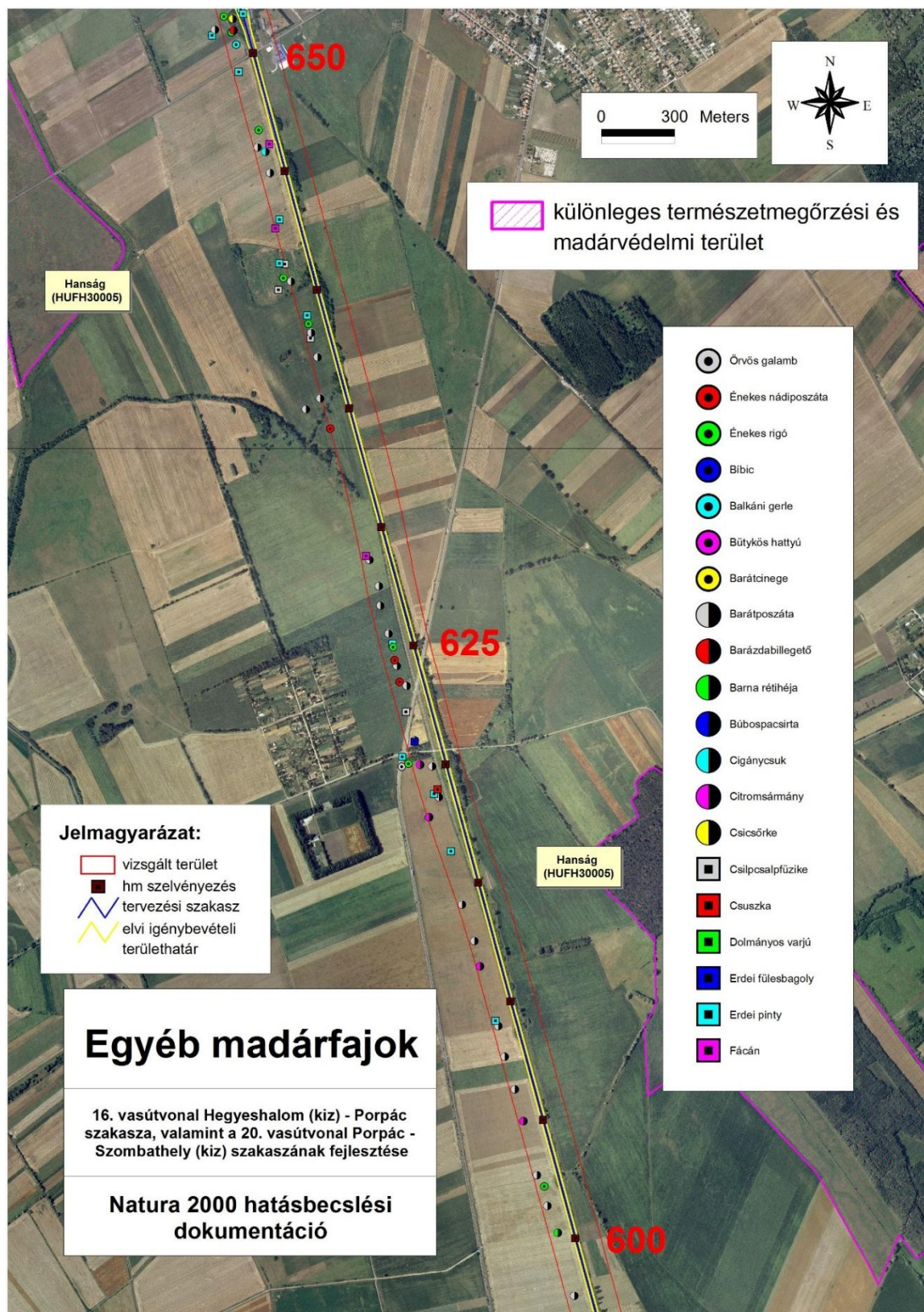
6. sz. térképmelléklet: Egyéb madárfajok.





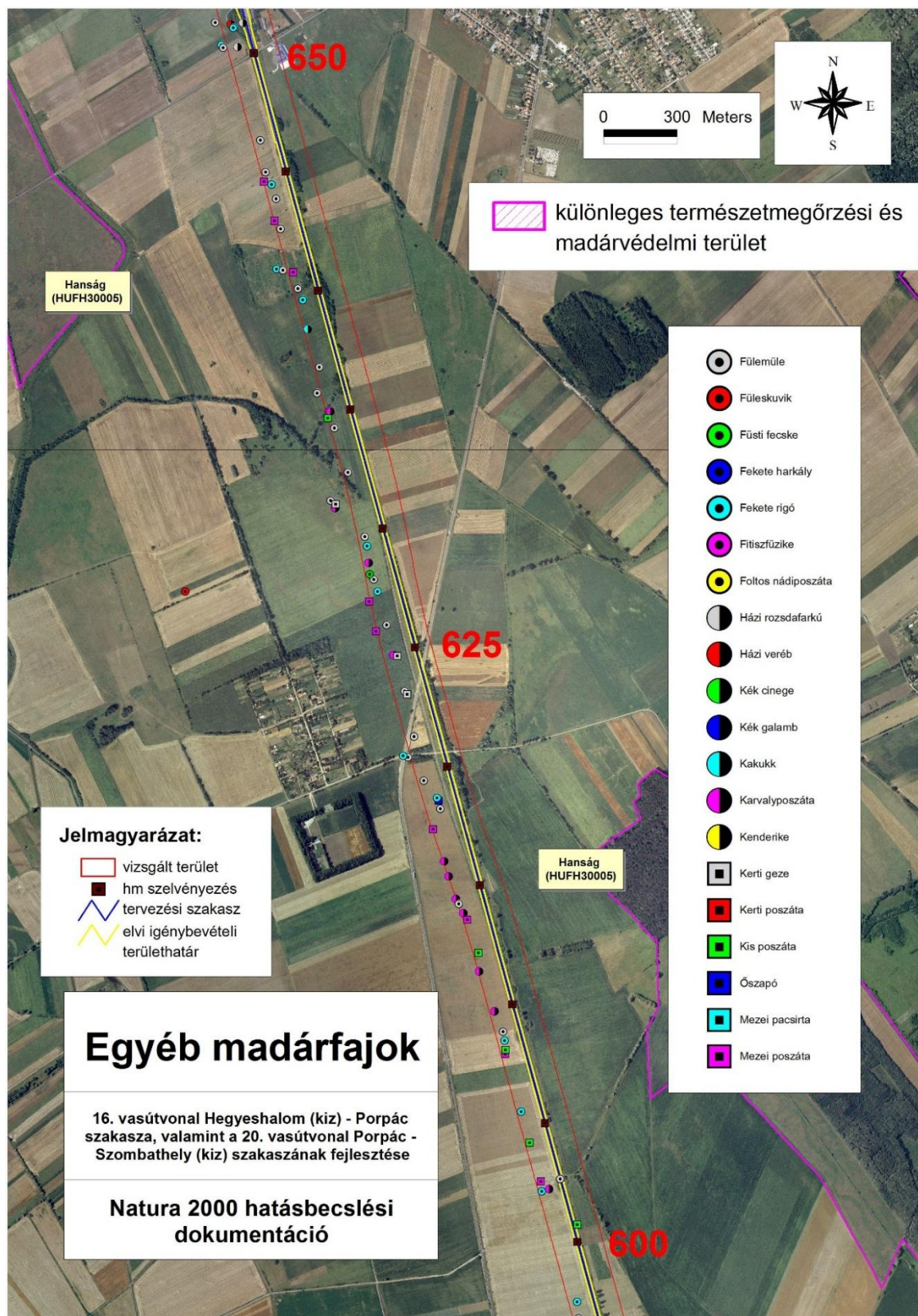
7. sz. térképmelléklet: Egyéb madárfajok.





8. sz. térképmelléklet: Egyéb madárfajok.





9. sz. térképmelléklet: Egyéb madárfajok.





10. sz. térképmelléklet: Egyéb madárfajok.