

## Az elektromos légvezetékek hatása a nyugat-pannon tűzokállományra (*Otis tarda*) és az ausztriai tűzokvédelmi LIFE+ projekt akciói

Effects of aerial power lines on the West-Pannonian Great Bustard (*Otis tarda*) population and the actions of the Austrian Great Bustard LIFE+ project

RAINER RAAB, SPAKOVSKY PÉTER & EIKE JULIUS

### 1. Bevezetés

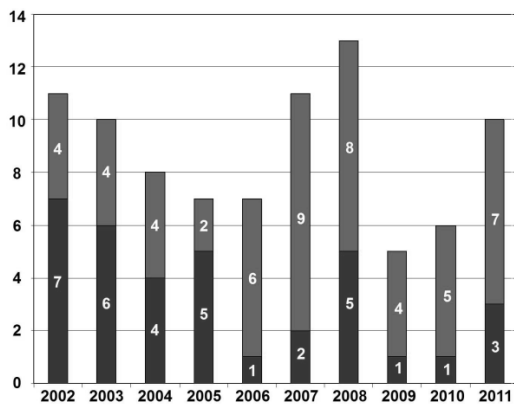
A tűzok (*Otis tarda*) világállománya 44 100 – 57 000 egyedre becsült (ALONSO & PALACÍN, 2010). Sérülékeny faj, eurázsiai elterjedési területén mindenhol védett, ennek ellenére állománya csökken (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012). Spanyolországban a kifejlett, röpképes egyedeket legnagyobb mértékben az elektromos légvezetékekkel való ütközés veszélyezteti, a második életévben járó fiatalok 55%-a ennek következtében pusztul el, és a felnőtt egyedeknél is ez a fő mortalitási ok (MARTÍN *et al.*, 2007). Hasonló jelentőséggel számolnak be tűzokok légvezetékkel történő ütközéséről elterjedési területének más részéről is (Ausztria: REITER, 2000; Magyarország: BANKOVICS, 2005; Németország: SCHWANDNER & LANGGEMACH, 2011; Ukrajna: Ukraine Report on the Great Bustard MoU and Action Plan).

### 2. A nyugat-pannon tűzokállomány monitorozása

A tűzokok és élőhelyük monitorozása 2002-től intenzívvé vált a térségben (SPAKOVSKY, 2009), ennek eredménye kimutatta, hogy a nyugat-pannon tűzokállomány mára teljesen elszigetelődött, feldarabolódott, élőhelye fragmentálttá vált (SPAKOVSKY *et al.*, 2012; az élőhely részletes leírása: RAAB *et al.*, 2010). Elsősorban a hathatós agrár-környezetgazdálkodási intézkedéseknek köszönhetően ez az állomány az utóbbi években gyarapszik (RAAB *et al.*, 2010), jelenleg kb. 450 egyedre tehető. Az élőhelyre alapvetően a markáns antropogén hatás a jellemző, melynek egyik eleme a sűrű elektromos légvezeték-hálózat (SPAKOVSKY *et al.*, 2011).

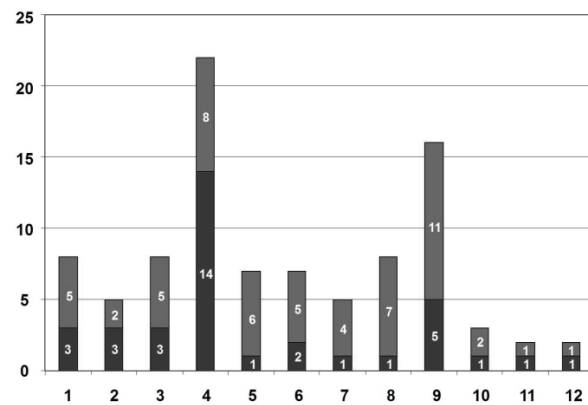
### 3. Légvezetékek hatása a tűzokokra

Az elektromos légvezetékek tűzokokra gyakorolt hatására kettősség jellemző. Egyfelől a közvetlen veszélyeztetés, melyről a talált tűzoktetemek vizsgálata alapján kijelenthető, hogy a légvezetékekkel történő ütközés az egyik legjelentősebb pusztulási ok a mi térségünkben is (1. és 2. ábra). Másfelől a zavarás és az annak következtében jelentkező élőhelyromlás. Ezt úgy sikerült igazolni, hogy megvizsgáltuk a légvezetékek hatását a tűzokok repülésére, és kimutattuk, hogy felszálláskor a tűzokok figyelembe veszik a közelben lévő légvezetéseket, minél közelebb vannak ahhoz, annál inkább attól távolodva repülnek fel (3. ábra) (RAAB *et al.*, 2011).



1. ábra – Az elpusztult, röpképes fejlettségű tűzok egyedek számának évenkénti alakulása 2002. június és 2012. május között. Adott év az év júniusa és az azt követő május között értendő (sötét: tűzokpusztulás légvezetékkel történő ütközés következtében; világos: tűzokpusztulás egyéb okok miatt)

Fig. 1. – Yearly distribution of the dead, fully grown (i. e. immatur and adult) Great Bustard recoveries between June 2002 and May 2012. A year is from given year's June till next May (dark: power line collision casualties; light: perishing by other reasons)



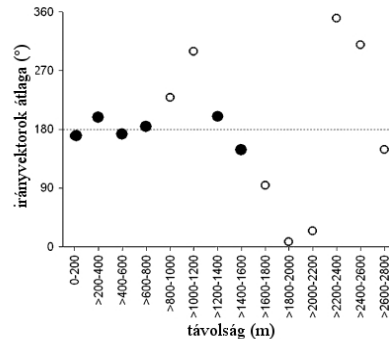
2. ábra – 2002. június és 2012. november között elpusztultva talált röpképes fejlettségű tűzokok számának havi eloszlása (sötét: tűzokpusztulás légvezetékkel történő ütközés következtében; világos: tűzokpusztulás egyéb okok miatt)

Fig. 2. – Monthly distribution of the dead, fully grown (i. e. immatur and adult) Great Bustard recoveries between June 2002 and November 2012 (dark: power line collision casualties, light: perishing by other reasons)

### 4. Korábbi tűzokvédelmi LIFE projektek

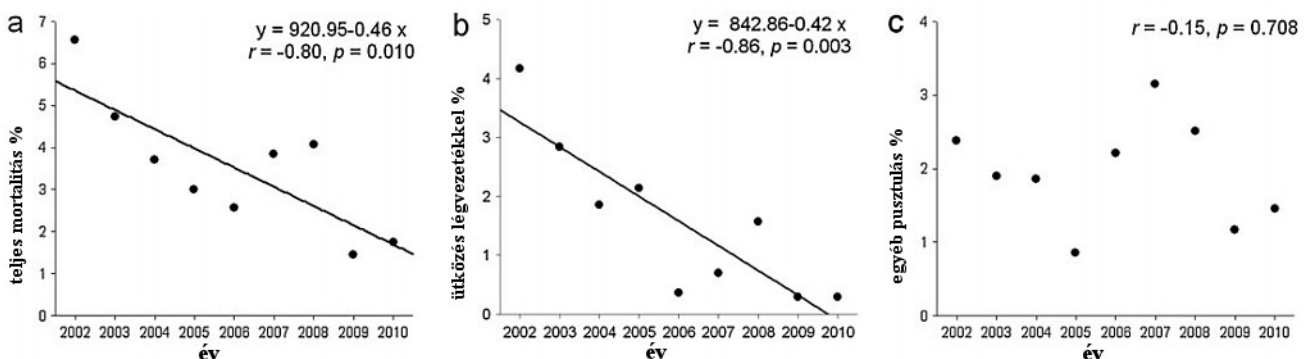
A nyugat-pannon térségben Ausztriában, Magyarországon és Szlovákiában is zajlott tűzokvédelmi projekt az Európai Unió LIFE alapjának támogatásával, ezek közül az első két ország projektjei célozták a vezetékkel történő ütközés mérséklését (LIFE05NAT/A/000077 – www.grosstrappe.at; LIFE04NAT/HU/000109 – www.tuzok.hu). 2002 előtt 10,6 km nagyfeszültségű vezeték volt mindössze madáreltérítő eszközzel, 2011-re a projekteknek és a Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. (MAVIR ZRt.) önkéntes vállalásának köszönhetően 86,7 km-re nőtt ez a hossz, illetve 3 km hosszúságban közepfeszültségű

vezetékét is megjelöltek. Ausztriában a 380 kV-os vezetésekre fekete és fehér gömböket kettesével, illetve négyzet alakú, szintén fekete és fehér színű lapokat váltakozva, a 220 kV-os vezetésekre szintén gömböket, de váltakozva, a 110 kV-os vezetésekre pedig hosszúkás lapokat (ugyancsak váltakozva fekete és fehér színben) szereltek fel. Magyarországon fényvisszaverő, forgó korongokat, illetve fluoreszkáló, lengő korongokat használtak nagyfeszültségű vezetékek megjelölésére, de a közepfeszültségű vezetésekre is a forgó, fényvisszaverő korong került. Ezen felül 43,1 km-nyi 20 kV-os vezetékét váltották ki földkábelrel Ausztriában. Így 2011-re 313,4 km-re csökkent a légvezetékek hossza (107,3 km nagyfeszültségű, amiből 86,7 km jelölt, illetve 206,1 km közepfeszültségű) a vizsgálati területen, melyet 2002 óta szisztematikusan monitorozunk.



3. ábra – Tűzokok felrepülésének a legközelebbi légvezetékhez viszonyított irányának változása a légvezetektől mért távolság függvényében. 180° = a légvezetékkel ellentétes repülési irány. A véletlen eloszlástól szignifikánsan eltérő repülési irányokat a teli kör jelzi ( $P < 0,01$ ; Rayleigh's Uniformity Test) (RAAB *et al.*, 2010)

Fig. 3. – Mean flight directions of Great Bustards after take-off at different distances to power lines. Flight directions described by an angle of 180° point directly away from power lines. Significant deviations from a random distribution of flight directions are indicated by filled circles ( $P < 0,01$ ; Rayleigh's Uniformity Test). (RAAB *et al.*, 2010)



4. ábra – A nyugat-pannon tűzokpopuláció 2002 és 2011 közt tapasztalt teljes (a), vezetékekkel történő ütközés miatti (b) és egyéb okok miatti (c) mortalitási rátája. (RAAB *et al.*, 2012)

Fig. 4. – Change of (a) total mortality rate, (b) mortality caused by power line collisions and (c) other casualties of West-Pannonian bustards between 2002 and 2011. (RAAB *et al.*, 2012)

## 5. Eredmények

2002. június és 2011. május között összesen 78 tűzoktetem került elő, közülük 32 (41%) pusztult el légvezetékkel való ütközés következtében. Ezen időszak alatt az éves mortalitási ráta szignifikánsan csökkent (4/a. ábra), mely elsősorban a vezetékkel történő ütközések csökkenéséből adódik (4/b. ábra), miközben az egyéb okok miatti mortalitási ráta nem változott (4/c. ábra). Az ütközések miatti pusztulások éves mortalitási rátájának csökkenése szignifikánsan korrelált a földkábelezés terjedésével és a jelölt vezetékek hosszának növekedésével (Spearman rank correlation:  $r_s = -0,84$ ,  $p = 0,005$ , ill.  $r_s = 0,76$ ,  $P = 0,017$ ). Modellszámítások azt mutatták, hogy a földkábelezésnek a vezetékjelöléshez képest nagyobb a hatása a mortalitási ráta csökkenésében (RAAB *et al.*, 2012.)

## 6. Új LIFE+ projekt

Az ütközéses tűzokbalesetek terén elért sikereket látva Ausztriában a LIFE projekt folytatása mellett döntöttek. 2010. október és 2015. december közt zajlik az új LIFE+ projekt (LIFE09 NAT/AT/000225), 4 508 481 € összköltségvetéssel, melynek 75%-át az Európai Unió állja. Címe: *A tűzokok határon átnyúló védelme Ausztriában – folytatás* (LIFE09 NAT/AT/000225), a fő kedvezményezett az Osztrák Tűzokvédelmi Társaság (ÖGG – Österreichische Gesellschaft Großtrappenschutz). Együttműködő partnerei a burgenlandi és az alsó-ausztriai kormányzat, ezen tartományok áramátvivő hálózataiért felelős cégek és a Neusiedler See – Seewinkel Nemzeti Park, társfinanszírozó pedig a Mező-, Erdő-, Környezet- és Vízgazdasági Szövetségi Minisztérium.

Immár négy projekterületen folytatódnak a sikeres akciók, és továbbra is fenntartják az együttműködést a szomszédos országok tűzokvédőivel. 33,1 km hosszan végeznek földkábelezést (25,6 km a Morvamezőn, 2,0 km a Hanságban, 5,5 km a Parndorfi-sík – Heideboden területen), és 3,6 km-nyi 110 kV-os nagyfeszültségű vezetékét jelölnék meg madáreltérítőkkal Sandboden és Praterterrasse

túzokélfőhelyen (<http://grosstrappe.at>). Reméljük az új LIFE+ projektnek köszönhetően a nyugat-pannon tűzokpopuláció élőhelye még biztonságosabbá válik.

## 7. Összefoglalás

A tűzok elterjedési területének majdnem minden részén a légvezetékekkel történő ütközés az egyik legjelentősebb antropogén eredetű mortalitási tényező a röpképes korú egyedekre nézve. A nyugat-pannon élőhelyen 2002 óta intenzív monitorozás zajlik, melynek során a légvezetékek tűzokokra gyakorolt hatását is vizsgáltuk. Ebben kettősség mutatkozik: repülési irány elemzése alapján kimutatható, hogy a tűzokok tartanak a légvezetésektől, ennek ellenére ebben a régióban is gyakran ütköznek azoknak. Ezen veszély mérséklésére Ausztriában és Nyugat-Magyarországon LIFE projektek keretében összesen 43,1 km hosszan váltottak ki légvezetékét földkábelrel, és 79,1 km hosszan jelölték meg vezetékeket különböző madáreltérítő eszközökkel. Vizsgálataink kimutatták, hogy ezeknek köszönhetően jelentősen csökkent a tűzokok mortalitási rátája, főleg a földkábelezés hatására. A sikeres védelmet folytatva Ausztriában 2010 és 2015 között új LIFE+ projektben további kb. 33,1 km földkábelezés és 3,6 km vezetékjelölés történik.

## 8. Summary

In almost every habitat of the Great Bustard collision with aerial cables is one of the most significant anthropogenic cause of mortality in the case of individuals able to fly. In the West-Pannonian habitat intensive monitoring has been conducted since 2002 in the course of which the effect of aerial cables for Great Bustards has been investigated as well. There is a duality here: based on the analysis of the flight direction it is obvious that the Great Bustards are afraid of the aerial cables, they nevertheless collide with those frequently in the region. To reduce this danger aerial cables have been replaced by earth cables on a total length of 43.1 km in Austria and Hungary within a LIFE+ project and on 79.1 km cables were tagged with various deflecting devices. Our investigations have shown that due to these actions the mortality rate of Great Bustards dropped significantly, primarily due to the earth cables. As a continuation of the successful measures further 33.1 km of cables are placed under the earth and 3.6 km of cables are tagged in Austria within a new LIFE+ project between 2010 and 2015.

## 9. Irodalom

- ALONSO, J. C. & PALACÍN, C. (2010): The world status and population trends of the Great Bustard (*Otis tarda*): 2010 update. *Chinese Birds*, 1(2): 141–147.
- BANKOVICS, A. (2005): A general overview of the threats of Hungarian Great Bustards (*Otis tarda*). *Aquila*, 112: 135–142.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2012): *Otis tarda*. In: The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1.
- MARTÍN, C. A., ALONSO, J. C., ALONSO, J. A., PALACÍN, C., MAGAÑA, M. & MARTÍN, B. (2007): Sex-biased juvenile survival in a bird with extreme size dimorphism, the Great Bustard *Otis tarda*. *Journal of Avian Biology*, 38(3): 335–346.
- RAAB, R., KOLLAR, H. P., WINKLER, H., FARAGÓ, S., SPAKOVSKY, P., CHAVKO, J., MADERIČ, B., ŠKORPIKOVÁ, V., PATAK, E., WURM, H., JULIUS, E., RAAB S. & SCHÜTZ C. (2010): Die Bestandsentwicklung der westpannonischen Population der Großtrappe, *Otis tarda* Linnaeus 1758, von 1900 bis zum Winter 2008/2009. *Egretta*, 51: 74–99.
- RAAB, R., SPAKOVSKY, P., JULIUS, E., SCHÜTZ, C. & SCHULZE, C. H. (2011): Effects of power lines on flight behaviour of the West-Pannonian Great Bustard *Otis tarda* population. *Bird Conservation International*, 21(2): 142–155.
- RAAB, R., SCHÜTZ, C., SPAKOVSKY, P., JULIUS, E. & SCHULZE, C. H. (2012): Underground cabling and marking of power lines: conservation measures rapidly reduced mortality of West-Pannonian Great Bustards *Otis tarda*. *Bird Conservation International*, 22(3): 299–306.
- REITER, A. S. (2000): Großtrappen (*Otis tarda* L.) verunglücken an Stromleitungen im westlichen Weinviertel (Niederösterreich). *Egretta*, 43(1): 37–54.
- SCHWANDNER, J. & LANGGEMACH, T. (2011): Wie viel Lebensraum bleibt der Großtrappe (*Otis tarda*)? Infrastruktur und Lebensraum-potenzial im westlichen Brandenburg. *Berichte zum Vogelschutz*, 47–48: 193–206.
- SPAKOVSKY P. (2009): A tűzok (*Otis tarda*) állományának monitoringja a LIFE programban. *Szélkiáltó*, 14: 21.
- SPAKOVSKY P., PELLINGER A. & BURDA B. (2011): A mosoni tűzok (*Otis tarda*) állomány hosszú távú fenntartásának természet-védelmi problémái. *Ornis Hungarica*, 19(1–2): 133–140.
- SPAKOVSKY P., RAAB, R. & JULIUS, E. (2012): Tűzok (*Otis tarda*) élőhelyek fragmentálódása a Mosoni-síkon. *Szélkiáltó*, 15: 15–16.
- Ukraine Report on the Great Bustard MoU and Action Plan. CMS/GB/MoS3/Inf.6.8 – [http://www.cms.int/great-bustard/sites/default/files/document/GB\\_MoS3\\_Inf\\_06\\_8\\_National\\_Report\\_Ukraine\\_0.pdf](http://www.cms.int/great-bustard/sites/default/files/document/GB_MoS3_Inf_06_8_National_Report_Ukraine_0.pdf)

---

SPAKOVSKY PÉTER – Nyugat-magyarországi Egyetem – H-9400 Sopron, Ady Endre u. 5. – [spakovszky@yahoo.com](mailto:spakovszky@yahoo.com)

DR. RAINER RAAB – Technisches Büro für Biologie – A-2232 Deutsch-Wagram, Quadenstr. 13. – [rainer.raab@tbraab.at](mailto:rainer.raab@tbraab.at)

EIKE JULIUS – Technisches Büro für Biologie – A-2232 Deutsch-Wagram, Quadenstr. 13. – [eike.julius@gmx.de](mailto:eike.julius@gmx.de)

---