

AUTÓPÁLYÁKON KIALAKÍTOTT VADÁTJÁRÓK ÉRTÉKELÉSE MŰHOLDFELVÉTELEK FELHASZNÁLÁSÁVAL

Tari, T.¹, Sándor, Gy.¹ & Náhlik, A.¹

¹ Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Soproni Egyetem, H-9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4
e-mail: tari.tamas@uni-sopron.hu

ABSTRACT

TARI, T., SÁNDOR, GY. & NÁHLIK, A. (2019): ASSESSMENT OF WILDLIFE HIGHWAY CROSSING BRIDGES USING SATELLITE IMAGERY. *Hungarian Small Game Bulletin* 14: 165–170. <http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2019.165>

We analyzed and evaluated the location of 20 overpasses established for ungulates on one of the Hungarian highways. We used satellite imagery to assess any factors in the overpass surroundings that may affect the use of the bridge in a positive or negative way. Environmental factors (features of vegetation of two sides, factors influencing the movement of ungulate species) and human influences (presence of roads, hubs, inhabited areas and other disturbances) were included among the examined factors, and they were determined and scored according to the distance from the wildlife passage. Based on the results it can be stated that in 75% of the cases the location of the examined passages is good or excellent. It should be noted that the newly created passages had a higher score. This is important because it makes it clear that there is an increasing emphasis on building effective wildlife crossing bridges and thus reducing the impact of fragmentation.

KULCSSZAVAK: vadátjárók, közlekedés, emberi zavarás, fragmentáció,

KEYWORDS: wildlife crossing structures, traffic, human disturbance, fragmentation

1. BEVEZETÉS

A természeti rendszerek működését fenyegető emberi hatások közül a közlekedési infrastruktúra az egyik legerősebb zavaró tényező. A közlekedési hálózatok megteremtik az emberek, áruk, szolgáltatások szabad áramlásának lehetőségét, összekötik az embereket, városokat, országokat. Mindemellett jelentős hatással vannak a különböző vadfajok sűrűségére, a közösségek diverzitására (BISSONNETTE 2002). Az utaknak számos hatása ismert (TROMBULAK & FRISSELL 2000) ezek lehetnek közvetlenek (élőhely vesztés, elhullások, stb.) és közvetettek (populációk elszigetelődése, leromló génkészlet) (BELLIS *et al.* 2007). A legkevésbé látványos, de hosszútávon a legtöbb veszélyt magában hordozó hatás, a gát-hatás vagy „barrier-effect” ami az élőhely-fragmentáció kiváltó oka (SPELLERBERG 1998). A fragmentáció során az utak felszabdadják a folytonos populációkat, kisebb méretű esetenként teljesen izolált helyi (sub-) populációkká (FORMAN & ALEXANDER 1998). A fragmentáció gátolhatja a fajok szabad terjedését, a megfelelő táplálékforrás elérését, a párválasztást és a kisebb populációméret miatt a genetikai leromláshoz is vezethet. Ezek közül a legfontosabb a beltenyésztéses leromlás, a káros mutációk véletlenszerű felhalmozódása, a hibridizációs leromlás (*introgresszió*) és az evolúciós flexibilitás csökkenése. Ezek a kedvezőtlen hatások a populációméret további csökkenését okozhatják, és így növelhetik a kipusztulás valószínűségét (STANDOVÁR & PRIMACK 2001). A fragmentációs hatások csökkentése érdekében a világ minden táján egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek arra, hogy a vonalas létesítményeket (utakat, vasutakat) az állatok számára átjárhatóvá tegyék. A legelterjedtebb megoldás a vadátjárók létrehozása, amelyek az állatok úton való átkelését hivatottak megkönnyíteni, számos formájuk ismert, attól függően, hogy milyen faj igényeinek kíván

megfelelni (JACKSON 2000). Elemzésünk során magyarországi autópályákon épült nagyvad-felüljárók elhelyezését értékeltük műholdfelvételek alapján, figyelembe véve azokat a tényezőket amelyek befolyásolhatják az átjáró használatát, ugyanakkor az átjárók tényleges használatát nem vizsgáltuk.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunk során 20 db nagyvad-felüljáróról készült műholdképet elemeztünk GoogleEarth programot használva. Az M7-es autópályán 10 db-ot, M3-on 4 darabot, M6-os autópályán pedig 6 db átjárót (**1. ábra**).



1. ábra. Vadátjáró az M7-es autópályán Balatonszentgyörgy közelében és a vizsgálatba bevont vadátjárók

Figure 1. Wildlife overpass on the M7 motorway near Balatonszentgyörgy and the surveyed crossing structures

Az átjárók értékeléséhez egy pontrendszer állítottunk össze, amelyben összegyűjtöttük azokat a – műholdfelvételeken is felismerhető – tényezőket, amelyek hatással lehetnek az átjárók használatára. Ezek a következők voltak: emberi zavaróhatás fokozott jelenléte (csomópont, pihenőhely vagy lakott terület, ill. látható gépjármű forgalom nyoma az átjárón), vonalas létesítmény az átjáró közelében (út vagy vasút), átjáró természetes környezete (átjáró által összekapcsolt élőhelyek azonossága-különbsége) és a műszaki kialakítás (hibás forma, borítás). Majd e tényezőkhöz rendeltünk pontokat attól függően, hogy az átjárótól milyen távolságban voltak megtalálhatóak. A zónák meghatározásához GAGNON & DODD (2007) vizsgálatának eredményeit vettük alapul, amelyben az utak hatását vizsgálta GPS-telemetriával és arra megállapításra jutott, hogy az utak és a lebonyolított forgalom 600 méteren belül igazolhatóan hatással van az észlelési pontok sűrűségének alakulására. Ezek alapján 4 zónát különítettünk el, három 200-méteres zónát 600 méteren belül és egyet 600 méteren kívül (**2. ábra**).

A zónák határait az átjárótól indulva jelöltük ki 4 irányba, az útra párhuzamosan jobbra-balra és merőlegesen felfelé és lefelé. A határok megrajzolását követően, minden átjárót értékeltünk a **1. táblázat**nak megfelelően.



2. ábra. Zónák kialakítása

Figure 2: Process of creating zones

1. táblázat: Értékelési táblázat

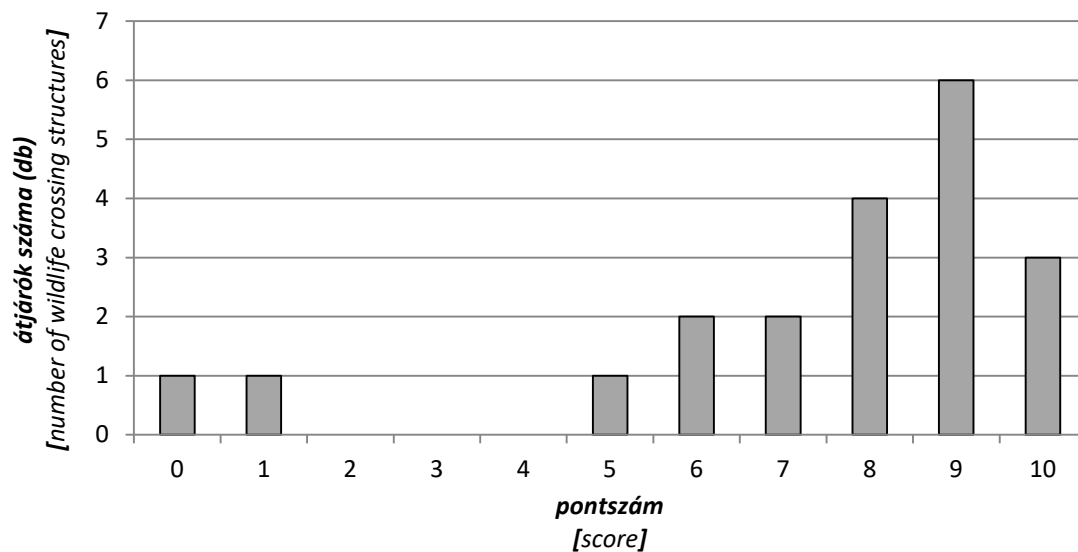
Table 1: Scoring table

Pontok Scores	0-200 méter meter	200-400 méter meter	400-600 méter meter	600< méter meter
Csomópont, pihenőhely vagy lakott terület <i>highway junction or exit, parking area, inhabited area</i>	0	1	2	3
Vonalas létesítmény <i>road, railroad</i>	0	1	2	3
Élőhely azonosság (adott távolságon belül) <i>habitat match</i>	1	2	3	4

Az így kapható maximum 10 pont mellé, szükség esetén -1 pontos levonásokat is alkalmaztunk a következő három esetben: gépjárműforgalom jelei, élesen eltérő élőhely, műszaki vagy kivitelezési probléma.

3. EREDMÉNYEK

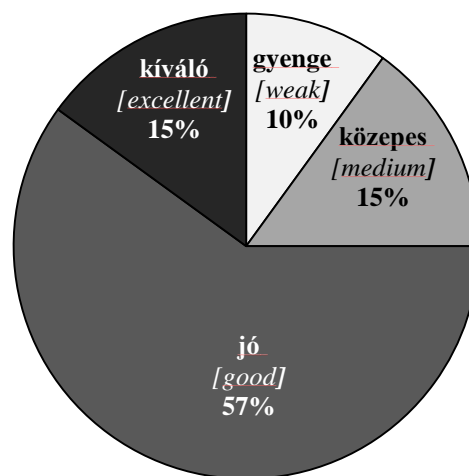
A 20 vizsgált átjáró átlagpontszáma – a megszerezhető 10 pontból – $7,4 \pm 2,6$ -nek adódott, árnyalható a kép amennyiben megvizsgáljuk az átjárók pontszámszerinti eloszlását. Két átjáró elhelyezéséről mondható el, hogy kiugróan rossz pontokat (0 ill. 1) szereztek az értékelésen, vagyis mind a zavaró tényezők mind pedig az összekapcsolt élőhelyek azonossága elmarad a minimálisan elvárhatótól. Amennyiben ezt a két átjárót kivennénk az értékelésből az átlagpontszám $8,1 \pm 1,5$ -re módosul (3. ábra)



3. ábra: Átjárók eloszlása pontszám alapján

Figure 3: Distribution of the wildlife crossing structures by score

Amennyiben osztályozzuk az átjárókat, az látható, hogy a 10%-uk gyenge (0-3 pont), 15%-uk közepes (4-6 pont), 60%-uk jó (7-9 pont) és 15%-uk (10 pont) kiváló osztályba sorolható (4. ábra).



4. ábra: Átjárók minősítése

Figure 4: Certification of wildlife crossing structures

Amennyiben vizsgáljuk az egyes értékek átlagait láthatóvá válik, melyek azok a hibák, amelyek a leggyakrabban jelentkeznek. A csomópontok, pihenőhelyek és lakott területek közelsége gyakori hibának bizonyult, átlag pontszáma 2,2 volt, és 3 esetben 200 méteren belül jelentkezett a zavaró hatásuk. Más vonalas létesítmények jelenléte 200 méteren belül nem volt kimutatható egy átjáró esetében sem, ennek megfelelően az átlagpontszám is magasabb, 2,5 volt. A két oldal élőhelyi azonosságát tekintve az átlag pontszám 3,2 volt, vagyis ez az a tényező, ami a 600-méteres határon túl mutat eltéréseket, vagyis negatív hatása minimálisnak tekinthető. Egyetlen átjáró esetében került sor pontlevonásra az élőhelyek éles eltérése miatt, ekkor egy erdei-élőhely kapcsolódott mezőgazdasági területtel. Ami igazán szembetűnő, az a

gépjármű forgalom jelenléte miatt 8 esetben bekövetkező pontlevonás, ez azt jelenti, hogy a vizsgált átjárók 38%-a kitett a gépjárműforgalom zavaró hatásának.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A műholdképek elemzése során szembevető volt, hogy a leggyakoribb hiba az elhelyezés tekintetében, az hogy az átjáró közelében emberi zavarás megnövekedését elősegítő közlekedési csomópont vagy lakott terület található. Ezeken a helyeken a forgalom fokozódik, és ez hatással van az átjáró használatára (SINGER & DOHERTY 1985). A megnövekedett forgalom mind heti szinten, a hétvégi megnövekedett forgalom miatt (DODD *et al.* 2007), mind napi szinten a napközbeni magas értékek miatt (SERVHEEN 2003, KUSAK *et al.* 2009) hatással van az átjáró használatára. A vonalas létesítmények jelenlétének vizsgálatakor, az esetek 62%-ban 600 méteren kívül voltak ezek a létesítmények, és nem volt 0-pontos átjáró. Ez azért is fontos, mivel több vizsgálat is kimutatta az utak negatív hatását a különböző állatfajok előfordulási gyakoriságára (MECH *et al.* 1988, BRODY & PELTON 1989). A környezet vizsgálatakor fontos, hogy a vadátjáróknak összeköttetést kell biztosítani az út két oldala között. Ez azonban csak úgy képzelhető el, ha az állatok mind két oldalon megtalálják a számukra megfelelő és kedvező körülményeket, kerülni kell tehát az éles határok kialakulását (pl. erdő-nagy kiterjedésű mezőgazdasági terület), (CLEVENGER & WALTHO 2003). Ezért is nevezhető jó eredménynek, az hogy a vizsgált átjárók két oldala átlagosan közel 600-600 méteren belül hasonló élőhelyeket kötött össze, így ezzel nem csökken az átjáró használhatóságának valószínűsége. Nagyobb problémának tűnik az a tény, hogy az átjárók 38%-át érinti gépjármű forgalom, ami nagymértékben hathat a használatra. Ez a hatás mérsékelhető, ill. kialakulása elkerülhető oly módon, hogyha az átjárón teljes szélességében a természetes környezetre hasonlító növényborítás hozunk létre. Felüljárókon elsősorban cserje fajok alkalmazása javasolt, felüljárókon a fa alakú növények ültetése mellőzendő, mert a sekély talajban kidőlhetnek egy-egy széllejtés hatására, és a súlyterhelésük is jelentős lehet (KŐHALMY & JÁNOSKA 2002). Azon kívül, hogy a növényzet természetesebbé válik az átjáró, az autók hangját és fényét is elnyelik, megszüntetve azok zavaró hatását (BEKKER & VASTENHOUT 1995). Az eredmények alapján elmondható továbbá, hogy a vizsgált átjárók elhelyezése az esetek 75%-ban jónak-vagy kiválónak mondható, külön kiemelő, hogy az újonnan létesült átjárók magasabb pontszámmal rendelkeztek. Ez már csak azért is fontos, mert láthatóvá teszi, hogy egyre nagyobb hangsúly helyeződik a vonalas létesítmények átjárhatóvá tételére és a fragmentációs hatás csökkentésére. A jól elhelyezett átjárókkal lokálisan nagy sikerek érhetőek el, globálisan azonban átjárók önmagukban nem elegendők az élőhely-fragmentáció okozta problémák kezelésére. Igazi eredményesség csak akkor várható el, ha az egyes átjárók illeszkednek az ökológiai folyosók rendszerébe.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Jelen publikáció az „EFOP-3.6.1-16-2016-00018 – A felsőoktatási rendszer K+F+I szerepvállalásának növelése intelligens szakosodás által Sopronban és Szombathelyen” című projekt támogatásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- BEKKER, H. & VASTENHOUT, M. (1995): *Natuur over wegen*. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft
- BELLIS, M. A., JACKSON, S. D., GRIFFIN, C. R., WARREN, P. S., & THOMPSON, A. O. (2007): Utilizing a Multi-Technique, Multi-Taxa Approach to Monitoring Wildlife Passageways on the Bennington Bypass in Southern Vermont. In *Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation 2007*: 531–544.
- BISSONETTE, J. A. (2002): Scaling roads and wildlife: the Cinderella principle. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* **48**: 208–214. <https://doi.org/10.1007/BF02192410>
- BRODY, A. J. & PELTON, M. R. (1989): Effects of roads on black bear movements in western North Carolina. *Wildlife Society Bulletin* **17**: 5–10.
- CLEVINGER, A. P. & WALTHO, N. (2003): Long-term, year-round monitoring of wildlife crossing structures and the importance of temporal and spatial variability in performance studies. In: *Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation 2003*: 293–302.
- DODD, N. L., GAGNON, J. W., MANZO, A. L. & SCHWEINSBURG, R. E. (2007): Video Surveillance to assess highway underpass use by elk in Arizona. *Journal of Wildlife Management* **71**(2): 637–645. <https://doi.org/10.2193/2006-340>
- FORMAN, R. T. T. & ALEXANDER, L. E. (1998): Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* **29**: 207–231. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207>
- GAGNON, J. W. & DODD, N. L. (2007): Effects of roadway traffic on wild ungulates: a review of the literature and a case study of elk in Arizona. In: *Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation 2001*: 449–458.
- JACKSON, S. D. (2000): Overview of transportation impacts on wildlife movement and populations. In: MESSMER, T.A. & WEST, B. (eds.): *Wildlife and Highways: Seeking Solutions to an Ecological and Socio-economic Dilemma*. The Wildlife Society: 7–20.
- KÓHALMY, T. & JÁNOSKA, F. (2002): *Az M7 autópálya Ordascsehi-Balatonkeresztúr közötti, a Hubertus Bt. Vadászterületét érintő szakaszának vadátvezetési lehetőségeiről*. Szakértői vélemény, Sopron
- KUSAK, J., HUBER, D., GOMERCIC, T., SCHWADERER, G. & GUZVICA, G. (2009): The permeability of highway in Gorski kotar (Croatia) for large mammals, *European Journal of Wildlife Research* **55**: 7–21. <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0208-5>
- MECH, L. D., FRITTS, S. H., RADDE, G. L. & PAUL, W. J. (1988): Wolf distribution and road density in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin* **16**: 85–87.
- SERVHEEN, C. (2003): A sampling of wildlife use in relation to structure variables for bridges and culverts under I-90 between Alberton and St. Regis, Montana. In: *Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation 2003*: 331–341.
- SINGER, F. J. & DOHERTY, J. L. (1985): Managing mountain goats at the highway crossing. *Wildlife Society Bulletin* **13**: 469–477.
- SPELLERBERG, I. F. (1998): Ecological effects of roads and traffic: A literature review. *Global Ecology and Biogeography Letters* **7**(5): 317–333. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822x.1998.00308.x>
- STANDOVÁR, T. & PRIMACK, R. (2001): *A természetvédelmi biológia alapjai*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- TROMBULAK, S. C., & FRISSELL, C. A. (2000): Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* **14**(1): 18–30. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99084.x>