

Melléklet

Közlekedésbiztonság - Közlekedési környezetvédelem

A vadveszély közlekedésbiztonsági kezelésének elemzése

Jelen cikk a vadlütéses balesetek közlekedésbiztonsági elemzésével foglalkozik. A témával kapcsolatos, elérhető adatbázisok feldolgozása, a megelőző intézkedések hazai és külföldi gyakorlatának áttekintése, valamint egy konkrét esettanulmány tapasztalatainak leírása, a konkrét javaslatok megfogalmazása a gyakorlati alkalmazás számára is fontos.

DOI 10.24228/KTSZ.2019.4.5

Torák Márta – Borsos Attila

Magyar Közút NZrt
e-mail: torak.marta@nograd.kozut.hu

Széchenyi István Egyetem
borsosa@sze.hu

1. BEVEZETÉS

A közlekedésbiztonsági intézkedések fő célja egy olyan környezet kialakítása, ahol az önmagukat magyarázó, illetve a közlekedővel együttműködő utak minimalizálják a balesetek kialakulásának lehetőségét. A mérnöki megoldások és a tudatosan cselekvő ember - mint közlekedő - kedvezően befolyásolható és fejleszthető tényezők. A legnehezebb feladatok között a természeti erőforrások, például a szél, a csapadék és nem utolsósorban a vadon élő állatok jelenléte miatti kockázat nevesíthetőek. A vad és gépjármű közötti konfliktusok általában anyagi kárt eredményeznek, azonban nem ritka a személyi sérülés és a – nem kizárólag a vad számára – halálos kimenetelű baleset sem.

A témában készült tanulmányban [15] feldolgoztuk az 1999-2015 között bekövetkezett vadgazdálkodási balesetek statisztikai adatait, elemeztük a hazai és a nemzetközi gyakorlatokat, összesen 33 féle intézkedést, továbbá egy hazai esettanulmányon keresztül mutattuk be az azonosított problémákat.

2. HISTORIKUS BALESETI ADATOK ELEMZÉSE

A probléma mértékének feltárásához, továbbá a beavatkozási pontok meghatározásához elengedhetetlen a rendelkezésre álló adatok feldolgozása, ezért két adatbázis több éves adatait vizsgáltuk és elemeztük.

2.1. Bemelő adatok

Az Országos Vadgazdálkodási Adattár (OVA), a Központi statisztikai Hivatal (KSH), valamint az Országos Közúti Adatbank (OKA) 17 évet átfogó adatait vizsgáltuk, összesen nyolc szempont alapján. A baleseti adatok vizsgálati szempontjai az útkategória, baleset kimenetele, év, hónap, nap-szak, száraz vagy nedves burkolat, fekvés (bel- vagy külterület) szerinti megoszlás, valamint a jelenlegi balesetmegelőző intézkedés voltak.

2.2. Eredmények

A vizsgált 17 évben, összesen 78 741 db nagyvad pusztult el gépjárművel való ütközés következtében (OVA), ebből 1602 db baleset járt

személyi sérüléssel (KSH) annak ellenére, hogy 16 748 db "szabadon élő állatok" veszélyt jelző táblát helyeztek ki az országos közúthálózatban (OKA). Ezek a számok egyértelműen mutatják, hogy a közlekedésbiztonság e terén a beavatkozás elengedhetetlen.

2.2.1. Útkategória szerinti balesetmegoszlás

A vadgázolós balesetek útkategória szerinti megoszlása (1. táblázat) kapcsán elmondható, hogy a vizsgált 17 évben azok jelentős része (kb. 30%) összekötő úton következett be. Hangsúlyos az I. és II. rendű főutak összesített aránya is, ahol összességében a balesetek 35%-a történt. Az autópályák esetében a vadlütéses balesetek száma kicsi (38 baleset). A balesetek mintegy 24%-a önkormányzati úton történt.

Kézenfekvő megvizsgálni az egyes útkategóriák balesetsűrűségi mutatóit is, figyelembe véve azok teljes hosszát. (Egyszerűsítéssel élve a hossz tekintetében 2015-ös adatokat használunk és eltekintettünk az útkategóriák hosszának időbeli változásától.) E mutató alapján egyértelműen az első- és másodrendű főutak rendelkeznek a legrosszabb mutatóval, minden ezer kilométeren évente átlagban öt vadlütéses balesetet mérhetünk. Az autópályák esetében ez az érték kettő, ugyanakkor a vizsgált 15 év alatt az autópályák hossza jelentősen nőtt, így a mutató összehasonlítva valójában kedvezőtlenebb.

2.2.2. Balesetek fekvés szerinti megoszlása

Bár a legtöbb baleset lakott területen kívül következik be, mégsem elhanyagolható, hogy a balesetek egyharmada lakott területen belül, több esetben sűrűn beépített területeken történik. A belterületi balesetek között három halálos kimenetelű is bekövetkezett. A vadak élőhelyének csökkenése következtében előszeretettel látogatják a konyhakerteket, gyümölcsösöket, de akár a nyitott kommunális hulladéktárolókat is. A vadászatra jogosultak előtt ismeretes, hogy a belterület nem minősül vadászterületnek, így ott vadászati tevékenységet folytatni csak külön engedély birtokában lehet, ráadásul beépített területen a golyós löfegyver használata kellő körültekintés mellett is balesetveszélyes lehet. A belterületi, főként önkormányzati utak esetében a preventív beavatkozás mértéke sem elégséges.

2.2.3. Balesetek hónapok szerinti megoszlása

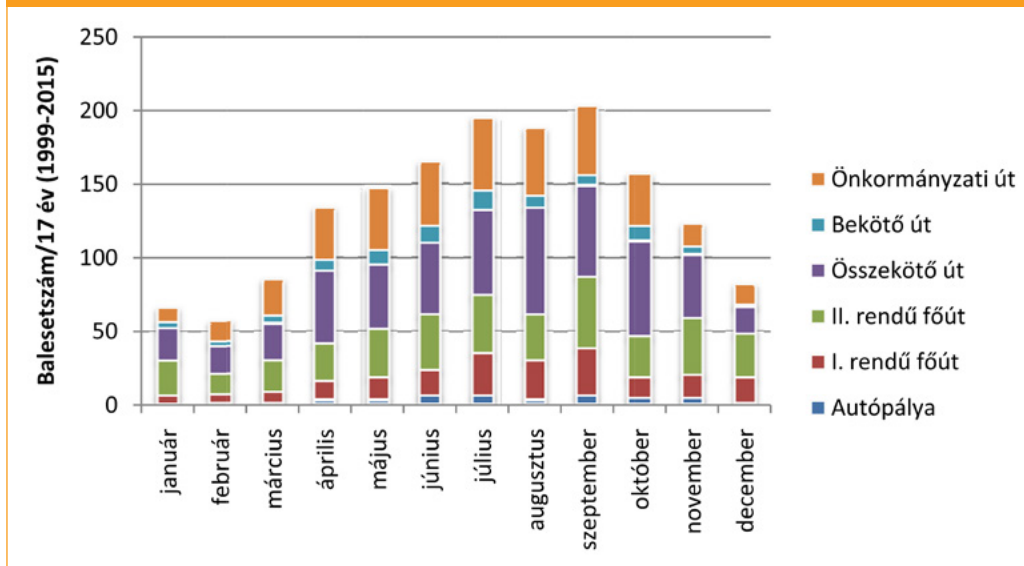
Az 1. ábra jól mutatja az összefüggést a gím-szarvas és az őz párzási időszaka, valamint a vadlütéses balesetek gyakorisága között. Az őzbakok áprilistól októberig aktívak, az üzeledés július-augusztus hónapban, a (szarvas)bőgés pedig szeptemberben esedékes a Kárpát-medencében. A közlekedők többsége nincs ezzel tisztában, és a nyári, biztonságosabb útviszonyok mellett elővigyázatlanabban vezet.

1. táblázat: Vadlütéses balesetek útkategória szerinti megoszlása

Útkategória	Teljes hossz (km) *	Vadgázolós balesetek száma **	Balesetsűrűség (baleset/év/1000 km)
autópálya	1 144	38	1,95
autóút	222	0	0,00
I. rendű főút	2 169	200	5,42
II. rendű főút	4 772	371	4,57
összekötő út	17 898	528	1,74
bekötő út	4 514	85	1,11
önkormányzati utak	~170 000	380	0,13
összesen	~200 719	1602	0,47

*2015.06.15, **1999-2015

1. ábra: Vadgázolásos balesetek hónap és útkategória szerinti megoszlása (1999-2015)
(saját szerkesztés)



3. HAZAI GYAKORLAT

A megelőző intézkedések tárháza igen széles körű. Ebben a fejezetben a Magyarországon leginkább szokásos intézkedéseket mutatjuk be, amelyek között megtalálhatóak mérnöki, vadászati, valamint gépjárműgyártói kompetenciák. Látni fogjuk, hogy a közlekedésbiztonság e tárgyköre nem csupán mérnöki feladat, a vadász szakemberekkel és vadászatra jogosultakkal való együttműködés elengedhetetlen, annál is inkább, mivel a felelősséget a köztudat leginkább hozzájuk rendeli.

Az egyes intézkedéseket három csoportba osztottuk. A gépjárművezetők viselkedését befolyásoló intézkedések például a veszélyt jelző táblák kihelyezése, valamint az út menti növényzet gondozása. A vad viselkedését befolyásoló intézkedések a vadföldművelés, szórók, etetők üzemeltetése, hajtó-, terelő-vadászatok lebonyolítása, optikai riasztók kihelyezése és a szaporulat csökkentése. A fizikai szeparációt célzó intézkedések a védőkerítések, vadátjárók, kiugró rámpák és texas kapuk létesítését jelenti. Ezek közül néhányat kiemelünk.

3.1. Út menti növényzet gondozása

Az út menti növényzet gondozása a parlagfűmentesítés és az esztétika mellett, az út közvetlen közelében lévő állatok láthatóságát is elősegítik (2., 3. ábra). Az útpadkán, árokban vagy részsüvoldalon lévő vadat jó eséllyel észleli a gépjármű vezetője, így mérsékelni tudja a sebességét, ellentétben azzal az esettel, ha a vad valamilyen növényzet takarásában van. Az út menti növényzet gondozása leggyakrabban közútkezelői kompetencia, az erdőszült területeken viszont az erdőtulajdonos feladata a balesetveszélyes növényzet eltávolítása.

A közútkezelők számára az Országos Közutak Kezelési Szabályzat (OKKSZ) egyértelműen meghatározza a feladatok gyakoriságát. Az összekötő kategóriájú utakon – ebben az útkategóriában történt a legtöbb baleset – forgalomnagyságtól és szolgáltatási osztálytól függően egyszer vagy kétszer végeznek kaszálást. A bozót- és cserjeirtással azok a szakaszok érintettek, amelyek a forgalombiztonságra negatív hatással lehetnek, illetve télen esetlegesen hóakadályt idézhetnek elő [11]. A forgalombiztonság

2. ábra: Átlátható környezet (saját fotó)



3. ábra: Veszélyes takarás [18]



szempontjából itt leginkább a forgalom és úttest láthatóságát befolyásoló, úrszelvénybe lógó növényzet, elszáradt, elkorhadt fák irtása, kivágása releváns.

Az erdőtulajdonosokat az erdészeti hatóság jogosult kötelezni a balesetveszélyes vagy láthatóságot, akár vadveszélyt negatívan befolyásoló fák eltávolítására, de erre általában közútkezelői megkeresést követően kerül sor [5].

3.2. Védőkerítések

A mérnökök és vadász szakemberek általában egyetértenek abban, hogy a vad által okozott károk megelőzésének leghatékonyabb módja a lekerítés.

Több tanulmány is igazolta [16], hogy a védőkerítések átlagosan 87%-kal csökkentik az őzekkel és egyéb nagytestű állatokkal való balesetek számát. Azonban az is meg-

állapítást nyert, hogy a balesetek száma nőtt a kerítések végénél és a csomópontokban [2, 7, 8, 13, 17, 4]. A kerítések végeinél (pl. autópálya fel- és lehajtóknál) a vad akadálytalanul jut az útterületre. A kerítéssel ellátott szakaszon lévő vad nagy problémákat okozhat, egyrészt mert a kijutása akadályozott – be van szorítva –, másrészt a közlekedők nem számítanak rá.

További probléma, hogy a kerítések telepítésével megakadályozzuk a migrációt, és előidézük az egyes fajok elszigetelődését, szeparációját. A „hermetikus” lezárást eredményező kerítések következménye az ún. „kerítésstressz” jelenség is, ami dokumentáltan nagy károkat okoz a vadállományban. (A kerítésstressz azt jelenti, hogy a vad a kerítés mentén föl-alá jár, nem eszik, nem iszik, egyes esetekben el is pusztul.) 2016. évben 4179 nagyvad pusztult el a kerítések következtében, amelynek vadgazdálkodási értékét 829 550 000 forintra becsülik [6].

A közlekedésbiztonságot, mint elsődleges szempontot figyelembe véve a kerítések telepítését szükségesnek tartjuk, mivel jelenleg ez a legjobb módja a vadellátás balesetek megelőzésének. A vadon élő állatok és genetikai sokszínűségük védelme érdekében a védőkerítéseket minden esetben a megfelelő mennyiségű és minőségű átjáróval, kiugró rámpával, továbbá egyirányú kapukkal szükséges kombinálni. Ezek helyének, típusának, mennyiségének és minőségének meghatározásakor célszerű bevonni területileg illetékes vadászati hatóságot, a tájegységi fővadászt és a vadászatra jogosultakat.

A védőkerítésekhez kapcsolódó kombinált, illetve alternatív megoldásokat a következő pontban mutatjuk be.

4. KÜLFÖLDI GYAKORLAT

Elmondhatjuk, hogy éghajlattól, társadalmi, gazdasági rendszertől függetlenül minden kontinensen nagy közlekedésbiztonsági kockázatot és problémát jelent a vadon élő, illetve a szabadon tartott háziállatok jelenléte az utak környezetében. Ebből kiindulva vizsgál-

4. ábra: Sziklamező a Trans-Canada autópályán (USDOT 2009, p. 151)



tuk a Kanadában, az USA-ban, Brazíliában, a skandináv országokban, Szaúd-Arábiában és Ausztráliában használatos megelőző intézkedéseket. A külföldön bevált gyakorlatok közül kettőt mutatunk be, amelyek hazai rendszerbe történő adaptálásával több problémát is orvosolhatnánk.

4.1. Sziklák, görgetegek telepítése

A védőkerítések kapcsán, az előzőekben ismertettük a védőkerítések egyik legnagyobb hiányosságát, amit a végeknél bekövetkező balesetek jelentenek. A Trans-Canada autópályán a kerítések végénél szikla akadályokat helyeztek el (4. ábra), hogy megakadályozzák a vad bejutását [3]. Megfigyeléseik szerint a kerítés és sziklamező kombinációja csökkentette a balesetek gyakoriságát, a balesetek száma a beavatkozás előtti hatról, a telepítést követően kettőre csökkent.

A külföldi pozitív tapasztalatok alapján hazánkban is célszerű lenne az alkalmazási lehetőségek vizsgálata.

4.2. Érzékelő rendszerek

A rendszer lényege, hogy az út mellé telepített szenzorok érzékelik, ha egy állat az út bizonyos közelségébe kerül és jelzéseket ad (hang, fény, stb.) a közlekedők részére (5. ábra). A Közép-Floridai Egyetem kutatásai szerint [9] ezek a rendszerek hatékonyan csökkentik a balesetek

számát, a környezetre gyakorolt káros hatások minimális (ellentétben például a telepített kerítésekkel), javítják az élőhely összeköttetést, valamint kevesebbe kerülnek, mint az egyéb átkelést segítő konstrukciók. A legújabb rendszerek már hőkamerákkal és olyan szoftverekkel rendelkeznek, amelyek képesek a döntéshozatalra, így csak akkor figyelmeztetnek, ha az állat biztonsági kockázatot jelent. Jövőbeli fejlesztési irány, hogy a rendszer a járművek fedélzeti számítógépeire is elküldje a figyelmeztetést.

5. ESETTANULMÁNY

Az eljárásrend, a tervezés fázisai, valamint a különböző szakmai szerepvállalások vizsgálata érdekében egy folyamatban lévő útfelújítási projektről esettanulmányt készítettünk. A 21. számú, Hatvan – Salgótarján elsőrendű főút 2x2 sávra bővítése kapcsán, az 1+300 – 48+100 km szelvények között mindkét oldalon védőkerítés készül, az ökológiai kapcsolatok biztosítására 5 db kétéltű átjáró, 1 db kétéltű – vidra kombinált átjáró, 1 db kétéltű – kisemlős kombinált aluljáró és 2 db nagyvad felüljáró készült. A projekttel kapcsolatban személyes mélyinterjú készült a tervezővel, a Nógrád megyei vadászati hatóság kollégájával és a tájegyei fővadasszal.

5. ábra: Út mellé telepített érzékelő rendszer [19, 20]



E rendszerek alkalmazásával kiküszöbölhetők a védőkerítések által előidézett problémák, mint elszigetelődés, belterjesség és a kerítésstressz. További előnye, hogy kvázi interaktív, ezért a standard veszélyt jelző táblákkal ellentétben nem áll fenn az úthasználók általi megszokás esélye.

A környezeti hatásvizsgálati eljárás során, valamint a tervezés minden fázisában az előírásoknak megfelelően bevonták az illetékes szakembereket, és betartották a vonatkozó Útügyi Műszaki Előírásokban foglaltakat. Mindezek ellenére vadászati szempontból a projekt mégsem elfogadható, mivel a közel 50 km hosszú kerítés mentén csupán 2 db nagyvad átjáró épül. A vadgazda mérnökök [1, 14] álláspontja szerint a vad nem fog nagy távolságokat megtenni, hogy átjárót keressen, ezért az út nyugati oldalán élő populáció egyrészt elszigetelődik, másrészt el van zárva a keleti oldalon lévő Zagyva folyótól, ami eddig az ivóvizet szolgáltatta számára. A védőkerítés építése vadászati szempontból a baleset megelőzés céljából támogatható, de csak megfelelő mennyiségű átjáró építésével egyidejűleg. Ugyanezen problémát a tervezői oldal kevésbé érzékeli, és a folytonos kerítés építését támogatja. Gyakorlatilag a védőkerítések kapcsán a 3.2. pontban részletezett problémák e projekt folyamatnyaként máris megjelentek. Mindhárom mélyinterjú egyértelműen rámutatott továbbá arra, hogy a vadász szakma fokozottabb részvételére lenne szükség a tervezési folyamat során.

További tapasztalat, hogy a környezetvédelmi, a mérnök és a vadász szakma is több átjáró létesítését javasolta, a beruházó NIF Zrt. végül 2 db átjáró építése mellett döntött. Ebben nyilvánvalóan a források racionális felhasználása

6. ábra: A 21. sz. úton épülő vadátjáró műtárgy [21]



is szerepet játszott, főleg hogy egy vad felüljáró szélessége duplája, akár háromszorosa egy két sávos közúti híd szélességének.

6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A cikkben részletezett problémákra különböző megoldások javasolhatók. Ezek egy része nem feltétlenül igényel mérnöki kompetenciát, de a balesetek megelőzésében ezeknek is nagy szerepe van.

A belterületi vadellátások kapcsán önkormányzati szerepvállalást szükségesnek tartanánk. Az Útügyi Műszaki Előírások az önkormányzati utak tekintetében csak ajánlás jellegűek, azonban a belterületi szakaszokon, önkormányzati utak térségében is szükséges lehet védőkerítés létesítése, aminek telepítése általában önkormányzati kompetencia.

A szaporodási időszakban jelentkező nagyszámú baleset megelőzése érdekében elen-

gedhetetlen a közlekedők tájékoztatása, illetve a figyelem felhívása ezekre az időszakokra. A vezetői engedély megszerzéséhez elvégzendő tanfolyam oktatási tematikájának ilyen jellegű bővítése a balesetek megelőzésének egyik alkotóeleme lehet. Külföldön bevált gyakorlat, hogy prospektusokkal, brosúrákkal tájékoztatják a közlekedőket, amelyeken bemutathatók a veszélyes területek, a kockázatos időszakok vagy akár a vad általános szokásai. Ebben a területi illetékességű vadász kamarák, nemzeti parkok és az állami erdőgazdaságok fokozottabb szerepvállalását indokoltnak tartanánk.

Az I. rendű főutakon jellemzően kerítésekkel, valamint veszélyt jelző táblákkal, a II. rendű főutakon táblákkal és ritkábban kerítésekkel próbálják a közútkezelők és a vadászatra jogosultak a baleseteket megelőzni. A baleseti statisztikák szerint ezeken az utakon a legnagyobb a vadellátéses balesetek sűrűsége, ezért elsődlegesen itt szükséges a beavatkozás, illetve a különböző, alternatív megoldások

bevezetése. Az egyik ilyen módszer a kerítések végeinél szikla mezők telepítése, amelyvel csökkenthető a kerítések végénél történő vadbejutás lehetősége. A módszert hazánkban nem alkalmazzák, viszont a kedvező külföldi tapasztalatok alapján javasoljuk a hazai gyakorlatba való bevezetés feltételeinek és lehetőségeinek vizsgálatát. A kerítések hátrányait kiküszöbölő, alternatív megoldás az érzékelő rendszerek telepítése, amelyre hazánkban nem volt még példa, ennek vizsgálatát szintén javasoljuk.

Külföldi pozitív tapasztalatok alapján javasoljuk a grafikus, feliratos, non standard, akár ledes veszélyt jelző táblák alkalmazását a standard veszélyt jelző táblák mellett. Bár az előírásoktól eltérő táblák nem feltétlenül mentesítik a vadászatra jogosultakat a felelősség alól, viszont a közlekedőkre bizonyítottan jobb hatással vannak, mint a standard táblák, amelyeket általában figyelmen kívül hagyunk.

Az OKKSZ egyértelműen meghatározza a közútkezelők számára a kaszálás gyakoriságát. A bozót és cserjeirtásnál pedig az űrszelvény, a hóakadályok kialakulásának megelőzése, valamint az úttest láthatósága élvez prioritást. A közútkezelőknek jelenleg nincs forrása (és gyakran kapacitása sem) arra, hogy a feladattervükben nevesített, kötelezően elvégzendő feladatokon felül további munkákat végezzenek. Az esztétikán és a parlagfű mentesítésen túl, a padkára kilépő vad láthatósága is prioritást kellene, hogy élvezzen. Szükséges lenne a többletkaszálás, bozót- és cserjeirtáshoz szükséges fedezet biztosítása, legalább a kiemelten veszélyes szakaszokon.

Az Egyesült Államokban a közutak tervezési útmutatója definiálja az akadálymentes biztonsági zóna fogalmát. Ez a biztonsági sáv az úttest szélétől számított olyan biztonsági zóna, ami lehetővé teszi az útról letért gépjárművek biztonságos megállását, lehetőséget ad, hogy a gépjárművet az útra visszakormányozza vagy visszanyerje fölötte az irányítást a vezetője. A biztonsági zóna tulajdonképpen egy széles, füvesített padka, valamint kis hajlásszögű rézszű, ami teljesen

akadálymentes, semmilyen fix tárgy (pl: fák, oszlopok, stb.) nem helyezhető el benne. A kialakításból adódóan láthatóvá válik az út mentén lévő vad is, csökkentve ezzel az elütés esélyét.

Az esettanulmány tanulságai alapján a kerítésekkel kombinálható átjárók további, és konkrét vizsgálatát tartjuk szükségesnek, a vad általi használatra és bekerülési költségekre vonatkozóan.

7. ÖSSZEGZÉS

Az emberiség történelme során jogot formált arra, hogy a természet erőit és erőforrásait a saját szolgálatába hajtja. Az emberek számának növekedésével egyre több terre van szükségünk, lakóhely, gazdálkodás, infrastruktúra céljára. A teret a természet rovására nyerjük, így a közútjainkon is egyre több a nem kívánatos konfliktus a vadon élő állatok és a közlekedő ember között. Manapság már jogszabályok gondoskodnak arról, hogy a természet kizsákmányolásán túl törekedjünk a kialakult helyzetben az egyensúly megteremtésére, illetve a természet védelmére. De vajon elegendők és megfelelőek-e a közlekedésbiztonsági intézkedéseink, hogy az emberi életet és a faunát is megóvjuk? A számadatok szerint nem, mert az intézkedések ellenére is történnek súlyos, és halálos kimenetelű vadgázolásos balesetek. Vizsgálataink során bizonyítást nyert, hogy a közlekedésbiztonság e területe a mérnök és a vadász szakma összefogását fokozottabban igényli, nagyobb mértékben szükséges az állami és önkormányzati szerepvállalás. A feltárt hiányosságokra külföldi jó gyakorlatokat is felhasználva javaslatokat tettünk, ezek közül a legfontosabbak:

- a közlekedők tájékoztatása a vadon élő állatok szokásaival és viselkedésével kapcsolatban, valamint a vezetői engedély megszerzéséhez szükséges tanfolyamok oktatási tematikájának ilyen jellegű bővítése;
- Magyarországon még nem alkalmazott módszerekre (sziklamezők telepítésére,

érzékelő rendszerek elhelyezésére) vonatkozó vizsgálatok, kutatások mielőbbi megkezdése;

- grafikus, feliratos, LED-es, non-standard táblák alkalmazása;
- állami közutak padkáinak többletkaszálása, azok átláthatóvá tétele;
- akadálymentes biztonsági sávok kialakítása;
- a védőkerítésekkel kombinált műtárgyak, alul- és felüljárók további vizsgálata, a vad általi használat figyelembevételével.

Remélhetőleg javaslataink közelebb visznek a közúton közlekedők és a vadállomány együttes és fokozott védelméhez.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Bakó, Cs. (2017). Biológus, vadgazda mérnök, a Nógrád Megyei Kormányhivatal, Salgótarjáni Járási Hivatal, Agrárügyi Főosztály, Földművelésügyi Osztály, mint elsőfokú vadászati hatóság, vadászati szakügyintéző. Személyes kommunikáció. 2017. november 16.
- [2] Clevenger, A.P., Chruszcz, B. and Gunson, K.E. (2001). Highway mitigation fencing reduces wildlife-vehicle collisions. *Wildlife Society Bulletin*, 29, pp. 646–653.
- [3] Clevenger, A.P., B. Chruszcz, K. Gunson, K. and M. Brumfit. (2002). Highway Mitigation Monitoring: Three Sisters Parkway Interchange. Final Report, August 1999–July 2002. Prepared for Alberta Sustainable Resource Development: Canmore, Alberta, Canada.
- [4] Elvik, R.(2009). Road Design and Road Equipment in: Elvik, R., A. Høye, T. Vaa and M. Sørensen. (2009). *The Handbook of Road Safety Measures*. N.p. Emerald Group Publishing Ltd. Part II: 1. pp. 258-267.
- [5] Kajtor Zs. (2017) Erdészeti szakirányú agrármérnök, Heves Megyei Kormányhivatal, Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály, Erdészeti Osztály, erdészeti szakügyintéző (erdészeti hatóság). Személyes beszélgetés. 2017. november 22.
- [6] Király, I. Dr. (2016). „Kerítésstressz”. *Vadászévkönyv*. Vol: 2016. pp.108-120.
- [7] Lehtimäki, R. (1984). Elk and white tail deer as traffic hazards. Liikenneturva, Reseach Department, Helsinki.
- [8] Ludwig, J., & T. Bremicker. 1983. Evaluation of 2.4-m fences and one-way gates for reducing deer-vehicle collisions in Minnesota. *Transportation Research Record*, 913, 19–22.
- [9] NPS. (2017). Plan Your Visit. US Department of the Interior, National Park Service. Elérhetőség/hozzáférés: <https://www.nps.gov/bicy/planyourvisit/upload/RADSbrochure2.pdf> [letöltve: 2017.november 14.]
- [10] OKA (2016) Országos Közúti Adatbank, <https://internet.kozut.hu/kozerdeku-adatok/orszagos-kozuti-adatbank/>
- [11] OKKSZ. (1998). Az országos közutak kezelésének szabályozásáról 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet
- [12] OVA (2018) Országos Vadgazdálkodási Adattár, <http://www.ova.info.hu/index.html>
- [13] Statens vägverk. (1985). Viltstängsel. Olika typer effekt och kostnad. Meddelande TU 1985:2. Statens vägverk, Utvecklingssektionen, Borlänge.
- [14] Szabó, L. (2017). Vadgazda mérnök, a Földművelésügyi Minisztérium, Vadgazdálkodási Tájégségi Főosztály, Nógrád – Cserháti tájegységének fővadásza. Személyes kommunikáció. 2017. november 29.
- [15] Torák Márta, 2018. A vadveszély közlekedésbiztonsági kezelésének elemzése, Infrastruktúra-építőmérnök MSc diplomamunka, Széchenyi István Egyetem, Győr, p. 107
- [16] USDOT. (2008). Wildlife-Vehicle Collision Reduction Study [on.line]. U.S. Department of Transportation. Elérhetőség/hozzáférés: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/08034/08034.pdf> [letöltve: 2017. augusztus 17.]
- [17] Ward, A.L. (1982). Mule deer behaviour in relation to fencing and underpasses on Interstate 80 in Wyoming. *Transportation Research Record*, 859, pp. 8–13.
- [18] A.A. (2014). Épp, hogy látszik a kocsii teteje, pedig fejmagasságban volt a kamera [on-line]. Nyugat Média és Világháló Egyesület. Elérhetőség: http://www.nyugat.hu/tartalom/cikk/ut_gaz_ujperint_jak

- [19] Felső fotó: TranBC (2019.) New Way to Protect Wildlife on Highway 3 [on-line]. Government of British Columbia. Elérhetőség: <https://www.tranbc.ca/2016/02/10/new-way-to-protect-wildlife-on-highway-3/>
- [20] Alsó fotó: FHWA (2019). Advances in Wildlife Crossing Technologies [on-line]. Elérhetőség: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/09septoct/03.cfm>
- [21] Magyar Építők (2019) Újabb siker a 21-es főúton: a Colas és az EuroAszfalt is előbb végezhet. [on-line]. Magyar Építők Építőipari Portál. Elérhetőség: <http://magyarepitok.hu/utepites/2017/08/ujabb-siker-a-21-es-fouton-a-colas-es-az-euroaszfalt-is-elobb-vegezhet>
- [22] KSH (2016) Központi Statisztikai Hivatal baleseti adatai WIN-BAL adatkezelő szoftverrel leválogatva



Analysis of the traffic safety management of wildlife danger

Influencing the behaviour of instinct-driven animals is a difficult task. Excessive intervention in fauna can have irreversible biological and wildlife consequences, and too little intervention can result in adverse road safety impacts. What can we do to reduce the number of wildlife accidents? Several solutions are presented in this article.



Analyse der Behandlung von der Gefährdung der Verkehrssicherheit durch Wildtiere

Die Beeinflussung des instinktgetriebenen Verhaltens von Wildtieren ist eine schwierige Aufgabe. Übermäßige Eingriffe in die Tierwelt können irreversible biologische und jagdwirtschaftliche Folgen haben, wenn sie aber zu wenig sind, sie können ungünstige Wirkungen auf die Verkehrssicherheit haben. Was können wir tun, um die Anzahl der Kollisionen mit Wildtieren zu verringern? Es werden in diesem Artikel mehrere Lösungen vorgestellt.

