

# Migracije krupne divljači

---

**Golub, Dora**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:664836>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-02**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Dora Golub, apsolvant

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

**MIGRACIJE KRUPNE DIVLJAČI**

**Diplomski rad**

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Dora Golub, apsolvant

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

**MIGRACIJE KRUPNE DIVLJAČI**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Ivica Bošković, predsjednik
2. prof. dr. sc. Tihomir Florijančić, mentor
3. prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, član

Osijek, 2021.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. KRUPNA DIVLJAČ .....	2
2.1. Jelen obični .....	2
2.2. Srna obična .....	4
2.3. Divokoza .....	5
2.4. Muflon .....	6
2.5. Divlja svinja.....	7
2.6. Smeđi medvjed .....	8
3. MIGRACIJE KRUPNE DIVLJAČI.....	9
3.1. Razlozi migracija .....	13
3.2. Migracijsko ponašanje i migracijski sindrom.....	14
3.3. Važnost migracije .....	14
3.4. Sprječavanje migracija.....	15
3.4.1. Prijelazi za divlje životinje u Hrvatskoj .....	15
3.4.2. Postavljanje ograda na granici Hrvatske i Mađarske .....	18
3.5. Posljedice migracija.....	22
5. ZAKLJUČAK.....	25
6. SAŽETAK .....	26
7. SUMMARY .....	27
8. POPIS LITERATURE.....	28
9. POPIS SLIKA .....	31
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

## 1. UVOD

Migracija je uglavnom periodično masovno kretanje svih ili velikog broja jedinki jedne vrste, odnosno jedne cijele populacije. Ona može biti stečena ili urođena, dnevna ili sezonska. Dnevne migracije događaju se uglavnom radi potrage za hranom ili skloništem, dok se sezonske migracije događaju radi potrage za partnerom, te zbog pogoršanja specifičnog načina života i staništa na kojima divljač obitava. Neke životinje ovise o migraciji kako bi preživjele, a klimatske ili infrastrukturne promjene u staništima, poput autocesta, kuća ili ograda, mogu smanjiti dostupnost hrane. U tom smislu primjenjuju se različite mjere za ublažavanja ovakvih stanja odnosno mjere koje omogućuju olakšanu dnevnu i sezonsku migraciju (zeleni mostovi, tuneli ispod ceste i sl.).

Cilj ovoga rada je prikazati neke životinje koje Zakon o lovstvu (Narodne novine broj 99/18, 32/19 i 32/20) svrstava u krupnu divljač, prikazati njihove migracijske navike, probleme koji se javljaju zbog nemogućnosti migracije, kao i mjere kojima se nastoji smanjiti posljedice fragmentacije staništa i sl.

## **2. KRUPNA DIVLJAČ**

Zakon o lovstvu (Narodne novine broj 99/18, 32/19, 32/20) definira divljač kao životinjske vrste koje žive slobodno u prirodi, na površinama koje su namijenjene za uzgoj i razmnožavanje u svrhu korištenja i lova.

Sva krupna divljač pripada sisavcima, kod kojih se podrazumijeva razvitak ploda u maternici majke te prehranu majčinim mlijekom. Kod sisavaca su osjetila relativno dobro razvijena, ovisno o životinjskoj vrsti neka su bolje razvijena, a neka lošije. Tako kod životinja koje žive u šumama je bolje razvijeno osjetilo njuha, dok kod životinja koje žive na otvorenom je bolje razvijen vid.

Krupnu divljač možemo podijeliti na preživaače i nepreživaače. Pod preživaače spadaju sve vrste jelena, srne, divokoze i mufloni. U nepreživaače ubrajamo divlju svinju i mrkog medvjeda. Razlika između preživaača i nepreživaača je u hrani kojoj konzumiraju i građi probavnog sustava.

### **2.1. Jelen obični**

Jelen većinom nastanjuje šume, najviše ga ima uz rijeke Dunav, Savu i Dravu, te u brdskim i planinskim šumama. Najveća brojnost u Hrvatskoj mu je na području Slavonije i Baranje te Gorskog kotara. Jelen ima skladan oblik tijela s jakim nogama. Veličina i oblik rogovlja ukazuju na prilagodbu za kretanje na otvorenim prostorima, koja naoko nisu prilagođena za kretanje kroz gustu vegetaciju, iako se jeleni vrlo vješto kreću kroz šikaru. Duljina tijela iznosi 225-275 cm, a visina grebena je 120-150 cm. Tjelesna masa je u rasponu od 125 do 300 kg, a košute do 70 do 150 kg. Trofejnu vrijednost čini rogovlje koje u ljeto okoštava, a tijekom proljeća u fazi rasta je prekriveno kožom i puni krvnih žila (Anonymous, 2016.). Parenje ili rika se u nizinama odvija krajem kolovoza i završava krajem rujna, dok u planinskim predjelima parenje počinje sredinom rujna i završava sredinom listopada. Ponekad se rika može čuti i u studenom, a ona je posljedica neoplođenosti pojedinih ženki (Trohar, 2004.).



Slika 1. Jelen obični

Izvor: <https://prirodahrvatske.com/2018/06/20/jelen/>

Jelen je životinja sumraka, ali je aktivan i po danu stoga na njegovu aktivnost utječe duljina trajanja i intenzitet sunčeve svjetlosti. Ako je svjetlost kraća i slabija aktivniji je po danju, a za jakog sunca je aktivan u noćnim satima. U ponašanju je uočljiv jaki socijalni nagon, tako da košute gotovo cijelu godinu žive u krdima, dok je jelen distanciraniji. Postoji dva tipa krda, čvrsto krdo košuta s teladi i jednogodišnjim i dvogodišnjim jelenima i slabo povezana krda u kojima se nalaze jeleni različite dobi. Stari mužjaci žive samotnjačkim životom. Odnos prema staništu je takav da se može prilagoditi i relativno malom prostoru, iako je migracija osnovna karakteristika jelena. Duboko im je usađen nagon za sezonsko migriranje ljeti u više, a zimi u niže predjele. Danas više ne migriraju kao nekada, kada su im glavni migracijski putevi bili duž tokova velikih rijeka. Jeleni također migriraju i zbog parenja, godišnjeg doba, u potrazi za hranom, te prelaze na stotine kilometara. Prosječna udaljenost migriranja jelena kreće se oko 15 km, dok se najveća udaljenost kreće oko 50 km između sezonskog migriranja (Janicki i sur., 2005.). Vrhunac jelenskih migracija odvija se posije rike krajem 11. mjeseca, tj. početkom 12. mjeseca, kada se jelenska divljač grupira u relativno velika krda. Druga sezonska migracija se odvija krajem 2. i početkom 3. mjeseca, kada se većinom vraćaju na područje prve migracije, gdje se nedugo nakon toga košute odvajaju kako bi se otelile (Putnik, usmeno priopćenje).

## 2.2. Srna obična

Srna je široko rasprostranjena u cijeloj Hrvatskoj, izuzev nekih otoka. Vjerna je staništu pa su njene migracije kratke, svega u krugu nekoliko kilometara. Staništa su joj bjelogorične i miješane šume, a vrlo često ih nalazimo u poljima uz šumarke. Vrlo su adaptivne pa se mogu vidjeti u blizini naselja. Masa srna je 17 do 25 kg, a srnjaka 20 do 30 kg (Kuhada, 2016.). Pare se tijekom srpnja i kolovoza.



Slika 2. Srna obična (srnjak)

Izvor: <https://www.lovac.info/lov-divljac-hrvatska/divljac-lov-zivotinja-divljaci/373-srna-capreolus-capreolus-l.html>

Kada govorimo o vrsti staništa, srneća divljač živi u sva tri vegetacijska pojasa: u gorskom, nizinskom i visokogorskom pojasu. Najviše je ima u staništima između polja i šume, u blizini travnjaka i šumskih čistina. Boravi kraj potoka, pored mladih šuma i u šumama bogatim niskim raslinjem. Srneća divljač izbjegava život u većim krdima. Okupljaju se u veća krda samo u razdoblju od kasne jeseni do ranog proljeća čime si osiguravaju lakšu zimu. Nagon za migraciju kod srna je izražen, ali ima različit intenzitet kod pojedinih podvrsta. Radijus migriranja srneće divljači se kreće oko svega par kilometara, stoga možemo reći da srna gotovo i nema sezonske migracije, već mikromigracije koje se mogu poistovjetiti s dnevnim migracijama. Najizraženiji nagon za migraciju je kod sibirske srne, dok je kod europske srne taj nagon slabiji, jer nastanjuje područja bogata hranom i krmivima, a izraženiji kod planinskih srna zbog nepovoljnih uvjeta okoliša (Janicki i sur., 2005.).



### 2.3. Divokoza

Žive u kršu, planinama i planinskim travnjacima, dok se zimi sele u niže krajeve gdje je snijeg plići da mogu lakše naći hranu. U Hrvatskoj ih možemo naći na Biokovu, Velebitu, Risnjaku i Snježniku. Sezona parenja kreće u jesen i traje do prosinca. Divokoza je mase do 35 kg, dok je divojarac do 45 kg (Kuhada, 2016.).



Slika 3. Divokoza (ženka i jare)

Izvor: <https://www.lovac.info/lov-divljac-hrvatska/zivotinje-priroda/6051-divokoza-rupicapra-rupicapra-l-eng-chamois.html>

Divokoze su izuzetno dobro prilagođene životu u visokim stjenovitim sredinama. Oni su endemi planinskih lanaca diljem Europe i Azije. Godine 1907. uvezeni su na Novi Zeland, kao dar austrijskog cara Franje Josipa 1. Od tada su napredovali do te mjere da negativno utječu na prirodni alpski ekosustav Novog Zelanda. U Alpama ljeti imaju potrebu naseljavati livade iznad visoravni. Uočeni su na nadmorskim visinama iznad 3600 metara. Tijekom zimskih mjeseci skloni su migraciji u šume na nižim nadmorskim visinama (Keyes, 2020.). Možemo reći da su sklone manjim sezonskim migracijama, ovisno o količini snijega, te količini hrane i vegetacije na tom području.

## 2.4. Muflon

Staništa muflona su brda i planine pod mediteranskim šumama, pašnjacima, ali se prilagođava kontinentalnim uvjetima. U Hrvatskoj se može naći na Papuku, Petrovoj gori, Iloku, Brijunima, Cresu i Rabu. Mase je 40 do 50 kg (Kuhada, 2016.). Parenje započinje u listopadu i studenom.



Slika 4. Muflon

Izvor: <https://www.energijapozitiva.com/muflon-2/>

Kao i većina divljih ovaca, europski muflon obično odabire planinska područja s otvorenim šumama i širokim pašnjacima. Često posjećuje područja između pašnjaka i šuma te stjenovitih i kamenitih područja, obično na nadmorskim visinama između 1000 i 1500 metara (Pfeffer, 1967.), ali se izvrsno prilagodio i na život u nizini. Većina populacija pokazuje male sezonske migracije, koje se obično kreću na veće nadmorske visine i zauzimanju velikih područja tijekom ljeta, dok se u jesen spuštaju u područja srednje nadmorske visine. Tijekom zime često se nalaze u zaklonjenim dolinama. Segregacija spolova postoji osobito u proljeće i ljeto, kada ženke ostaju na velikim nadmorskim visinama, a mužjaci su koncentrirani u dolinama (Pfeffer, 1967.).

## 2.5. Divlja svinja

Spada među najraširenije vrste sisavaca u Europi. Nomadska je životinja, živi u šumama jele, hrasta i bukve. Traže staništa koja u blizini imaju mjesta s vodom, na takav način se rješavaju nametnika. Vrlo je dobar plivač. Masa mužjaka seže do 300 kg, dok je ženke upola manja. Razdoblje parenja traje od polovice studenog do početka veljače. U Hrvatskoj je nalazimo na cijelom kontinentu i jadranskoj obali, pa tako i na otocima Krk, Cres, Mljet, Hvar i Brač (Merkler, 2012.).



Slika 5. Divlja svinja

Izvor: <https://prirodahrvatske.com/2018/10/15/divlja-svinja-sus-scrofa/>

Među ruralnom zajednicom postoji i percepcija da svinje u okruženju šume odlaze na susjedne poljoprivredne usjeve, a zatim se vraćaju zaštititi šume. Mnogi vlasnici zemljišta također smatraju da u sušnoj sezoni ima više svinja u nizinama, nego u vlažnoj sezoni (Mitchell i Mayer, 1997.). To je dovelo do sezonske migracije svinja iz visoravni u nizine u sušnoj sezoni i kasnije povratne migracije iz nizina u gorje tijekom vlažne sezone. Možemo reći da migracija divljih svinja ovisi o vremenskim prilikama.

## 2.6. Smeđi medvjed

Najveća je kopnena životinja u Hrvatskoj. Uglavnom se nalazi u planinama, ali može preplivati do otoka npr. Krka. Odgovaraju mu listopadne šume. Mase je oko 150 kg, ali može dosegnuti i do 300 kg. Vrijeme parenja je krajem proljeća (Janicki i sur., 2005.).

Medvjedi mogu biti aktivni u bilo koje doba dana, ali uglavnom se hrane ujutro i navečer, a danju se odmaraju u gustom raslinju. Uočeno je njihovo sezonsko migriranje, pri čemu pojedinci ponekad migriraju stotinama kilometara tijekom jeseni kako bi došli do područja bogatih zaliha hrane.

Medvjedi započinju razdoblje neaktivnosti od listopada do prosinca, a nastavljaju s aktivnostima te kratkim dnevnim migracijama od ožujka do svibnja, pri čemu točno razdoblje ovisi o lokaciji, vremenu i stanju pojedinca. U južnim područjima to je razdoblje neaktivnosti vrlo kratko ili ga uopće nema. To je razdoblje obilježeno dubokim snom u kojem medvjedi dopuštaju da im tjelesna temperatura padne za nekoliko stupnjeva (Janicki i sur., 2005.).



Slika 6. Smeđi medvjed

Izvor: <https://prirodahrvatske.com/2018/03/07/medvjed/>

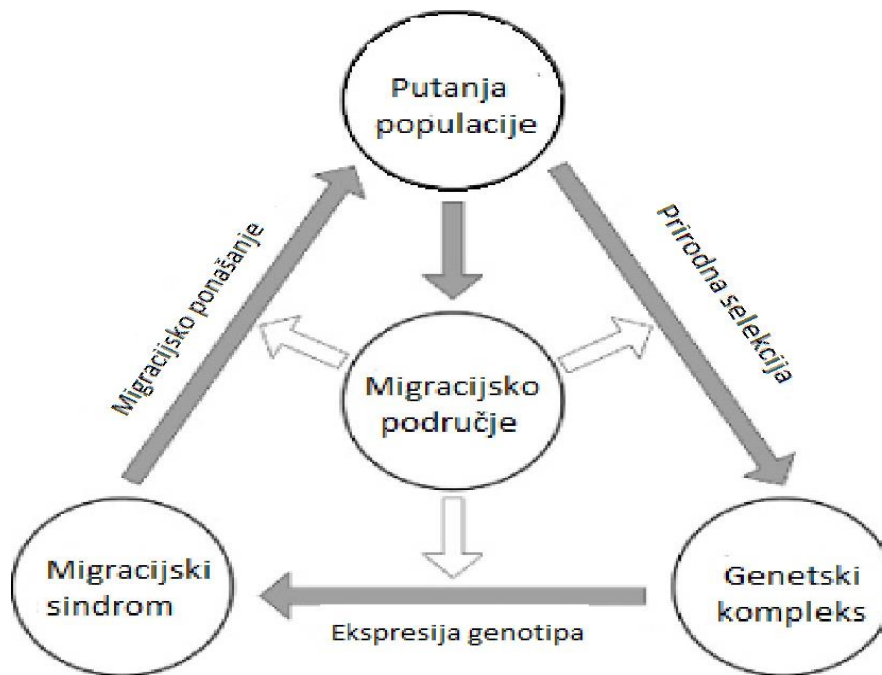
### 3. MIGRACIJE KRUPNE DIVLJAČI

Migraciju prepoznavamo kao prilagodbu resursima koji variraju prostorno-vremenski, tj. migracije možemo podijeliti na dnevne i sezonske. Migracija igra veliku ulogu u prostornoj dinamici migrirajućih jedinki. Životinje koje migriraju postoje u cijelom životinjskom carstvu. Migriraju pomoću letenja, plivanja, hodanja te zanošenja. Usprkos ovoj raznolikosti govorimo o jedinstvenom biološkom fenomenu, koji se odnosi na jednu od definirajućih svojstava svih životinja i njihovu mogućnost kretanja (Dingle i sur., 2007.). Iz perspektive jedinki izraz migracija koristi se i za opisivanje kretanja koja se znatno razlikuju od sezonski sinkroniziranih promjena staništa životinja između dvije lokacije, tj. mjesta parenja i prezimljenja (Greenberg i Marra, 2005.). Kukci iste ili različite generacije mogu migrirati nekoliko puta tijekom sezone parenja, a ribe, poput haringe, mogu se kretati u krugovima između mjesta parenja, hranjenja i zimovanja (Dingle, 1996.). Ranih 1980.-tih entomolozi su se upustili u žestoke rasprave o prirodi migracija (Kennedy, 1985.). Iz navedene debate doneseni su važni zaključci da se migracija događa u dvije ekološke razine: na razini jedinke te na razini populacije.

Da bismo dobili širu sliku razumijevanja migracija, moramo obuhvatiti njen mehanizam i funkciju (Taylor, 1986.). Godišnje migracije su kružna putovanja sinkronizirana sa godišnjim ciklusom u kojem su sezonske migracije dijelovi tih godišnjih putovanja. Ometanja su povremena, a neobičnim kretanjima se smatraju kretanja određene populacije sa velikim odmakom izvan njihovih mjesta parenja i područja između kojih putuju.

Dijadromične migracije su migracije između slane i slatke vode, kojima se služe ribe i neki rakovi. Postoji razlika u kretanju postignuta primarno s vjetrom ili strujom, stoga su te migracije postignute isključivo kretanjem kroz medij. Specijalne evolucijske vještine migracija su mreže paukova i nekih kukaca, koje se koriste za migraciju pomoću strujanja vjetra (Dingle, 1996.).

Migracija je izdvojeni fenomen te bi trebali ciljati da prepoznamo njenu unutarnju strukturu. Ovo istraživanje su proveli Drake i sur. (1995.) u obliku konceptualnog modela nazvanog “migracijski sustav”, koji je prikazan na Slici 7.



Slika 7. Migracijski sustav

Izvor: <https://academic.oup.com/bioscience/article/57/2/113/228325>

Ovaj model sadrži komponente i procese uzimajući u obzir okoliš u kojem migracijska populacija preživljava, te vrsti reakcije i prilagodbe na okoliš. Komponente od kojih se sastoji sustav su:

1. Migracijsko područje koje obuhvaća okoliš, uključujući biotičke elemente na koje su migrirajuće vrste prilagođene.
2. Migracijski sindrom koji je skup osobina koji omogućuje migracijsku aktivnost, te sadrži i lokomotorne sposobnosti i skup odgovora (ili ne odgovora) na znakove okoliša koji upravljaju lokomotornom aktivnošću.
3. Genetski kompleks koji je u osnovi sindroma.
4. Putanja migrirajućih vrsta, vrijeme putovanja duž nje, točke duž nje na kojima migracija privremeno prestaje.

Iako se ishod migracije može promatrati kao populacijski proces, korisno se prvo usredotočiti na migracijsko ponašanje pojedinaca. Budući da prirodna selekcija djeluje prvenstveno na pojedince, funkcija migracije će se na taj način održavati i razvoj migracijskih sustava u konačnici će se ticati genotipa i fenotipa pojedinih migrirajućih vrsta. (Dingle, 2006.).

Na prostorno ponašanje sisavaca utječu različiti fiziološki, ekološki i društveni čimbenici, kao što su metaboličke potrebe, parenje, tjelesna masa te dob koja rezultira značajnim sezonskim varijacijama. Kopitari sjevernih dijelova smanjuju unos hrane, aktivnost i kretanje tijekom zime u ograničenim područjima. Planinsko okruženje naglašava potrebu očuvanja energije tijekom stagnacije hranjivih tvari i nadoknađivanja gubitka unosa hrane tijekom zime. Strategija za nadoknadu gubitka je migracija na niže nadmorske visine tijekom zime i prema višim nadmorskim visinama tijekom ljeta. Pokretački mehanizam migracije nizbrdo smatra se 20-25 cm kontinuiranog snježnog pokrivača (Schmidt i Gossow, 1991.). U umjerenim regijama, vertikalno kretanje jelena iz zimskog dijela niske nadmorske visine u ljetnom dijelu s visokim nadmorskim visinama najčešći je obrazac migracije. Nekoliko procesa moglo bi pridonijeti širenju populacije tijekom ljeta. Najvažniji među njima očito je hipoteza o sazrijevanju krmiva, koja govori kako je pristup stalnoj opskrbi visoko hranjivom, novonastalom krmom pokretačka snaga migracije velikih biljojeda. Vremenski pomak u omogućuje produljeni pristup mladoj, visokokvalitetnoj stočnoj hrani koja utječe na smjer i vrijeme sezonskih kretanja uzbrdo. S druge strane, sezonsko kretanje velikih biljojeda moglo bi istovremeno biti strategija za smanjenje rizika od grabežljivaca. Ipak, potpuni "bijeg" od grabežljivaca je nemoguć, djelomično jer je i sama migracija često rizična. Migracijske i nemigracijske osobine mogu se pojaviti unutar iste vrste i unutar iste populacije, zbog promjena okoliša i individualnih razlika (Luccarini i sur. 2006.).

U zimu 2011. tim predvođen biologom Hallom Sawyerom stavio je ogrlice za praćenje na 40 jelena u blizini brda Leucite u crvenoj pustinji Wyominga. S obzirom na Sawyerovo prethodno znanje, nije očekivao da će ti jeleni tijekom godine migrirati daleko iz Crvene pustinje. Kad je došlo proljeće, polovica jelena krenula je prema sjeveru. Jeleni su sljedećih nekoliko tjedana putovali uz podnožje lanca, putujući nekih 60 kilometara. Proveli su 95 posto svog vremena na mjestima za traženje hrane koja pružaju odmor i oporavak od hladnih zimskih mjeseci. Na svakom koraku je napasivao prve izdanke zelene trave, miješajući se među 4000 drugih jelena te zime na tom području. Do kraja srpnja jelen iz Crvene pustinje migrirao je u kotlinu Hobac i u planine, putujući i do 50 kilometara. Kada su 2013. sakupili ogrlice s polja, GPS podaci pokazali su da je migracija jelena prešla 241 kilometar od Crvene pustinje do Hocka. Otkrili su najdužu migraciju papkara ikad zabilježenu u donjih 48 država (Sawyer i sur., 2014.).

Također se pokazalo da europski srnjak može sezonski migrirati u područjima s nagibom pod snijegom, ali se to ponašanje još uvijek slabo razumije. Od 1999. do 2002. godine

tehnike radio-praćenja u talijanskom alpskom području pokazale su da je 40% od 32 promatrana srnjaka migriralo ukupno 6,2 km s ljetnih područja s viših nadmorskih visina na zimska područja na niske nadmorske visiname. (Danilkin i Hewison, 1996.).

Znanstvenik Sekercioglu je prvi put posjetio sjeveroistočnu Tursku 2001. kako bi proučio leptire. Regija povezuje dva od 35 globalnih žarišta biološke raznolikosti, Kavkaz i područje Iran-Anadolija. Nakon što je čuo o populaciji vukova i smeđih medvjeda na tom području, 2006. je počeo proučavati divlje životinje s fotozamkama, a 2012. je počeo označavati medvjede sa satelitskim ogrlicama za praćenje. On i njegove kolege označili su ukupno 16 medvjeda oko gradića Sarikamis, u blizini Nacionalnog parka Sarikamis Forest Allahuekber Mountains i počeli su promatrati njihove kretnje. GPS prijemnici zabilježili su lokaciju medvjeda svaki sat. Podaci o praćenju medvjeda pokazali su dva vrlo različita ponašanja pri hranjenju. Šest medvjeda, nazvanih "divlji" medvjedi redovito je sezonski migriralo od 100 km, pa čak i do 250 km kroz suhe, borove šume u bogatu, vlažnu hrastovu šumu kako bi prikupili hranu prije hibernacije (Cozzi, 2016.). "Poznato je da smeđi medvjedi putuju na velike udaljenosti u potrazi za hranom", kaže Chynoweth. Ponovljena sezonska putovanja između hibernacije i hranilišta mogla bi se smatrati migracijom. "Druge vrste medvjeda migriraju, ponajviše polarni medvjedi", kaže Chynoweth. Ali nitko dosad nije vidio migraciju kod smeđih medvjeda. U nesmetanom ekosustavu, smeđi medvjedi nemaju potrebu za migracijom, kaže Chynoweth. Sva potrebna hrana obično se može pronaći u blizini mjesta zimskog sna i uzgajališta. Medvjedi iz šume Sarikamis žive u šumi bijelog bora s malo orašastih plodova ili voća, te su možda uspostavili migracijske obrasce za pronalaženje hrane izvan svog uobičajenog područja hibernacije. Unatoč veličini i tromom izgledu, medvjedi mogu prelaziti velike udaljenosti ravnomjernim tempom. Ostalih 10 medvjeda uopće nisu migrirali. Cijelu godinu boravili su u blizini najpouzdanijeg izvora hrane koji su mogli pronaći: gradske deponije Sarikamis. "Rezidencijalni" način života medvjeda s odlagališta dodatno naglašava sposobnost medvjeda da prilagode svoje ponašanje izvorima hrane, iako se istraživači boje da zatvaranje smetlišta možda neće vratiti medvjede na njihove prethodne puteve (Cozzi, 2016.).



### 3.1. Razlozi migracija

Životinje se kreću u različite svrhe, ali najčešće zbog korištenja resursa. To uključuje hranu, sklonište i nagon za parenjem, a sve je to uključeno u domete pojedinca, koji se zajedno s mnogim drugima nalaze unutar staništa koje pruža potrebne uvjete za preživljavanje. Kretanje se mogu podijeliti na one koji se događaju općenito unutar staništa i na kretanje izvan staništa (Dingle, 1996.). Prvo uključuje nekoliko vrsta ponašanja nazvanih "station keeping" od kojih je najistaknutije traženje hrane (Kennedy, 1985.). Potraga za resursima bazira se na traženju i prikupljanja hrane ili partnera za parenje. Imamo kratke migracije ili dnevne, koja se odnose na dnevnoj bazi za hranu i duga migracije ili sezonske, koja se većinom odnose na promjenu staništa. Dramatični primjeri uključuju ogromne migracije planktona i migracije albatrosa koji prelaze na tisuće kilometara između mjesta hranjenja i mjesta gniježđenja (Kennedy, 1985.).

Znanstvenici su dugo sumnjali da im je za učinkovito kretanje potrebno iskustvo, da su njihova godišnja putovanja rezultat međusobnog učenja, a ne genetskog nasljeđa. Nova studija, u časopisu Science, sugerira da bi te slutnje mogle biti točne te da neke životinje moraju naučiti kako migrirati (Goldman, 2018.). Prenošenje korisnih informacija i znanja koje se mogu prenijeti sa starijih životinja na mlađe oblik je "kulture". A kad životinje uče kao rezultat društvene interakcije i prijenosa ovih informacija, to nazivamo vrstom kulturne razmjene za razliku od genetske. Od 80 premještenih muflona, samo je sedam pokušalo migraciju, a to su bili pojedinci koji su smješteni i u već postojeća stada od nekoliko stotina muflona koje se sele. To nam govori da se znanje o migracijama može prenositi horizontalno, među odraslima, a ne samo okomito, kroz generacije. (Goldman, 2018.). To ne znači da kopitari nisu mogli imati urođenu motivaciju za traženje novih mogućnosti. Problem je to bio učiniti dok su na sigurnom. "Znati kako doći od A do B obično uključuje prelazak nekih staništa gdje postoji veći rizik od grabežljivaca, gdje možda krmni uvjeti nisu baš dobri, pa životinje moraju znati kamo ići", kaže biolog sa Sveučilišta Sherbrooke Marco Festa - Bianchet, koji nije bio dio studije. Životinje koje imaju učinkovitiju sposobnost migracije duže preživljavaju i ostavljaju za sobom više potomaka. Ti mladi potomci uče kako migrirati od svojih majki te usput stječu nova znanja kako bi još više usavršili svoje migracijske sposobnosti. To znači da je migracija papkara oblik kumulativne kulture - kaže Kauffman, sustav ponašanja koji se prenosi s koljena na koljeno, a svaka skupina nadovezuje se na znanje svojih prethodnika.

### **3.2. Migracijsko ponašanje i migracijski sindrom**

Migracijsko ponašanje je usmjereno kretanje uzrokovano jedinkinim mogućnostima kretanja (Kennedy, 1985.). Na reakcije znakova za kretanje i prekidanje migracije utječe migracijski sindrom, koji uključuje endogene mehanizme za svladavanje i usvajanje tih osjeta, te metaboličkih i hormonalnih prilagodbi potrebne za pripremu vrste na migracijski put (Dingle, 2006.).

### **3.3. Važnost migracije**

Migracija se može promatrati kao prilagodba specifična za prostor u kojima se promjene u kvaliteti staništa u različitim dijelovima događaju postepeno, tako da kretanje omogućuje iskorištavanje niza privremenih resursa koji su u nastajanju. Stanište mora omogućiti preživljavanje; kvalitetnija staništa omogućit će razvoj, hranu, siguran zaklon te pojedinci koji ne mogu locirati takva staništa neće uspjeti proizvesti potomstvo. Pripadnici migrirajuće populacije su izravno podložni prirodnoj selekciji prema mjestima kroz koje putuju. Odabir će proizlaziti iz vremena razvoja i opadanja povoljnih staništa, zbog nepovoljnih uvjeta, a posebno za slabo leteće i lebdeću migracijsku populaciju, uz pojavu vjetrova i strujanja u odgovarajućim smjerovima.

Ključna komponenta strategije preživljavanja u prostorno-vremenski različitim dijelovima je prvenstveno, iz kojeg se staništa odlazi prije nego što se njihova kvaliteta ozbiljno smanjila. Preventivni odlazak može biti prilagodljiv iz najmanje tri razloga:

1. Ako životinja čeka da se kvaliteta staništa poboljša, stoga možda neće moći prikupiti dovoljno hrane i energije za migraciju ili su se staništa na mjestima unutar njezinog doseg pogoršala.
2. Ako započne novi pokušaj parenja, njegovo potomstvo može biti nedovoljno razvijeno za odlazak prije nego što uvjeti postanu smrtonosni.
3. Prijevremeni odlazak omogućuje vrsti prednost koloniziranja novog staništa bez postojeće konkurencije.

### 3.4. Sprječavanje migracija

U današnje vrijeme sve su izraženiji antropološki uvjetovane fragmentacije staništa ponajprije izgradnjom suvremenih ograđenih autocesta, a u novije vrijeme i postavljanjem ograda na granicama pojedinih država čija je svrha sprječavanje migracija ljudi. Ovime se nedvojbeno narušavaju ekološki odnosi u prirodi, a sprječavaju se i migracije životinja. U to smislu spomenut ćemo detaljnije prijelaze za životinje koji se grade kao mjera ublažavanja učinka fragmentacije staništa te postavljanje barijera u vidu ograda na granici Hrvatske i Mađarske koje sprječavaju migraciju divljači.

#### 3.4.1. Prijelazi za divlje životinje u Hrvatskoj

Kako bi ublažili učinak fragmentacije staništa, koji je uzrokovan najčešće izgradnjom ograđenih autocesta, koje prolaze kroz krajeve u kojima obitavaju veliki grabežljivci i druge migrirajuće vrste, u posljednja dva desetljeća pribjeglo se izgradnji prijelaza za divlje životinje, koji uglavnom prelaze kao tzv. Zeleni mostovi iznad razine autoceste. Postavljanje i izgradnja ovih prijelaza u Hrvatskoj regulirani su zakonskom i podzakonskom regulativom, pri čemu treba istaknuti Pravilnik o prijelazima za divlje životinje (Narodne novine broj 5/07). Ovim Pravilnikom propisuju se mjere zaštite, utvrđuju obveznici zaštite i način održavanja prijelaza za divlje životinje preko javnih cesta, drugih prometnica ili drugih građevina koje prelaze preko poznatih migracijskih putova divljih životinja. Prijelazi omogućavaju propusnost prometnica za životinje, odnosno sigurno prelaženje divljih životinja na odgovarajućim prostornim rizicima.

Prijelazima za divlje životinje smatraju se: objekti ili tereni ispod ili iznad objekata kao što su propusti za vodu, prolazi, prijelazi, mostovi, vijadukti, tuneli (posebno izgrađeni prijelazi kao što su prolazi za vodozemce, cijevi i podzemni kanali za male sisavce, zeleni mostovi, vijadukti i tuneli). Posebno izgrađeni prijelazi uživaju zaštitu kao prirodne vrijednosti.

Prijelazi za divlje životinje svrstavaju se u sljedeće kategorije:

##### 1. Prijelazi prve kategorije:

- prijelazi za male divlje životinje (vodozemce, gmazove, male sisavce i dr.) širine do 20 metara,
- postojeći prijelazi za sve divlje životinje širine do 600 metara
- posebno izgrađeni prijelazi;

2. Prijelazi druge kategorije: objekti širi od 600 metara, a koji mogu poslužiti kao prijelazi za sve divlje životinje.

U smislu zaštite divljih životinja koje koriste prijelaze propisane su se sljedeće mjere zaštite:

- na prijelazima prve kategorije zabranjene su ljudske aktivnosti (lovne, gospodarske, rekreacijske i dr.) koje povremeno ili trajno mijenjaju namjenu prijelaza,
- na prijelazima druge kategorije zabranjene su ljudske aktivnosti s trajnim učinkom na funkcionalnost prijelaza;
- prijelazi se označavaju znakom obavijesti izrađenim u skladu s posebnim propisima, a mogu biti postavljeni uz prometnicu, na sam prijelaz ili udaljenost 300 m od prijelaza;
- zahvat u prirodi koji može imati značajan utjecaj na prijelaz podliježe ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu sukladno Zakonu o zaštiti prirode (Narodne novine broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19).

Izgradnja prijelaza i osigurane uvjeta za praćenje korištenje prijelaza obveza je investitora građevine, a njegovo održavanje propusnosti prijelaza obaveza je pravnih osoba nadležnih za ceste, željeznice, šume, vode i vodna dobra u čiji djelokrug ulazi održavanje, kao i tijela i društva koja upravljaju ili koriste te građevine, svako u okviru svoje djelatnosti. Nositelji održavanja obvezni su održavati vegetaciju u radijusu od 300 metara od početka i završetka prijelaza, u optimalnom stanju ne mijenjajući postojeću kulturu.

S obzirom na veliku izgradnju autocesta, bilo je potrebno osigurati prijelaze za životinje da bi se smanjio broj prometnih nezgoda uzrokovan divljači i kako bih se olakšale dnevne i sezonske migracije. S toga se preko autocesta grade zeleni mostovi odnosno specijalizirani objekti koji omogućuju sigurno i nesmetano prolaženje životinja. To su umjetni tuneli koji su nasipani zemljom koja se ozelenjuje kako bi se što bolje uklopila u prirodno stanište životinja.

Krajem 2008. godine započelo je obilježavanje prijelaza za divlje životinje znakovima koje se postavljaju na samu prometnicu, dok se tijekom 2009. godine osmislio izgled znaka prijelaza za divlje životinje koji su se postavljali na sam prijelaz ili na udaljenost 300 m od prijelaza. Ovi znakovi služe kao upozorenje da su na zelenim mostovima zabranjene ljudske aktivnosti (lovne, gospodarske, rekreacijske i dr.). Lokacije zelenih mostova u Hrvatskoj na autocesti A1 su Ivančevo brdo, Rasnica, Medina gora, Varošina, Osmakovac, Rošca, Konščica, Vrankovićeve ograda, Srednja gora, Lendići te na autocesti A6 Dedin (Huber, 2017.).

Autocesta A5 kao dio paneuropskog koridora Vc ide od mađarske granice s Hrvatskom na sjeveru Baranje do granice s Bosnom i Hercegovinom kod mjesta Svilaj. Svojom trasom zajedno sa zaštitinim pojasom prolazi kroz lovišta, često presijeca njihove granice dijeleći ih na dva ili više dijelove, smanjuje njihovu površinu te narušava ekološke uvjete staništa. Negativan utjecaj autoceste je prisutan kod lovišta kojima autocesta presijeca lovište na dva ili više dijela, tako da preostali dio više nije racionalno uključiti u domicilno lovište. Negativan utjecaj je prisutan u većoj ili manjoj mjeri gotovo kod svih lovišta, a najviše je u baranjskom dijelu izražen kod zajedničkih otvorenih lovišta broj XIV/163 „Luč“, XIV/154 „Jagodnjak“, XIV/161 „Čeminac“, XIV/155 „Darda“ i XIV/151 „Petrijevci“.



Slika 8. Zeleni most

Izvor: <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/planovi-upravljanja-i-mjere-ocuvanja-13>

Samom gradnjom autoceste došlo je do gubitka staništa divljači. Presječeni su migracijski putevi, što se posebno odnosi na jelensku divljač. Kao što je već i spomenuto jelen obični ima dnevnu i sezonsku migraciju, koja može doseći do nekih desetaka kilometara, stoga je potrebno očuvati populaciju u ovakvim uvjetima. Prilikom izgradnje autoceste dolazi do smanjenja životne površine pod koju smatramo smanjenje površine hranjenja i napajanja, površine za kretanje, površine staništa i teže komunikacije prilikom dnevnih ili sezonskih migracija. Sezonske migracije su očekivane za jelensku divljač koje migriraju iz pravca Kopačkog rita prema zapadu, sa smjerom prema Mađarskoj, kao i prema dravskim ritovima,

odnosno prema poljoprivrednim površinama. Projektom izgradnje autoceste predviđeni su objekti (mostovi, nadvožnjaci, pločasti propusti) s kojima bi se olakšala migracija, ali i smanjio broj prometnih nezgoda.

Na dionici su uz otvore na autocesti napravljeni posebni prolazi za životinje pod nazivom Haljevo 1, Haljevo 2, Stara Barbara, te most i prolaz za životinje Ćirina ada i prolaz za životinje ispod mosta Drava. Uz ogradu autoceste se postavljaju ograde u donjem dijelu da se životinje poput jazavca, lisice, divlje svinje i srna ne bi mogle provući. Ovim mostovima i prolazima se povećava sigurnost u prometu tj. izbjegava se mogućnost sudara automobila. Vrlo je bitno u zoni otvorenog lovišta broj XIV/155 „Darda“ i državnog lovišta broj XIV/20 „Podravlje“ ostvariti komunikaciju istoka i zapada. Mostom Drava je omogućena slobodna komunikacija divljači i ostalih životinja koje tamo obitavaju. Građevine s kojim se mogu ostvariti komunikacijski koridori su: propusti za vodu, prolazi i prijelazi radi spajanja postojećih tokova kretanja ljudi i vozila, vijadukti, mostovi i posebne građevine za omogućavanje kretanja životinja. Građevine se moraju graditi tako da omoguće nesmetano kretanje životinja i komunikaciju između istočnih i zapadnih dijelova lovišta.

Prolazi za divljači moraju imati po dva otvora sa svake strane vodotoka. Minimalna širina bočnih otvora mora biti 5 metara, uz minimalnu visinu od 4 metra, s dozvoljenim ukopavanjem u teren do 1,5 metara (Florijančić i sur., 2016.).

#### 3.4.2. Postavljanje ograda na granici Hrvatske i Mađarske

Godine 2015. počinje tzv. “Europska migracijska kriza”. U samome početku migranti su dolazili iz dijelova pogođenih ratom, neimaštinom, a kasnije su se priključili i ekonomski migranti iz ostalih slabije razvijenih afričkih i azijskih država. Migrantska ruta kretala se od Grčke preko Sredozemnog mora, tj. kopnenim krijumčarskim putevima preko Turske. Mađarska je bila jedna od glavnih država na ulazu u Europsku uniju kao tranzitna zemlja za izbjeglice koje su se uputili prema Njemačkoj i Austriji. Kako bi se spriječilo prelaženje velikog broja migranata u zemlju, mađarska vlada predložila je podizanje ograda na granici sa Srbijom, a kasnije podizanje ograda i na granici s Hrvatskom. Reakcije na podizanje ograda bile su negativne od strane raznih tijela Europske unije i Srbije. Unatoč tim protivljenjima sredinom srpnja 2015. godine Mađarska je počela graditi privremena ograda sa Srbijom. Plan oko podizanja ograda bio je prvotno zamišljen tako da će se stavljati ograda samo na dijelovima sa povećanim pritiskom ilegalnih emigranata. Uvidjevši da to baš i neće funkcionirati, postavili su bodljikavu “žilet” žicu koja se protezala duž cijele državne

granice sa Srbijom u duljini od 175 km, te je netom kasnije bila podignuta i visoka ograda. Obzirom na otežan prelazak na granici Srbije i Mađarske, emigranti nezakonito ulaze u područje Republike Hrvatske te svoj put nastavljaju prema granicama Mađarske i Slovenije, zbog toga vlada Mađarske i Slovenije odlučuje postaviti ograde na svoje granice.

U rujnu 2015. godine Republika Mađarska podiže žilet žicu na granicu sa Republikom Hrvatskom u dijelu Osječko-baranjske županije. Nedugo kasnije postavili su također i ogradu koja je bila visoka cca 3 metra (Florijančić i sur., 2016.).



Slika 9. Žilet žica

Izvor:<https://www.agroklub.com/sumarstvo/zilet-zica-prijeci-prirodne-migracije-divljaci/30755/>



Slika 10. Uginuća jelenske divljači pri zaplitanju u žilet žicu

Foto: Valter Crnković



Slika 11. Jelenska divljač zapetljena u žilet žicu

Foto: Valter Crnković



Slika 12. Žilet žica i visoka ograda u lovištu XIV/167 Duboševica

Foto: Tihomir Florijančić

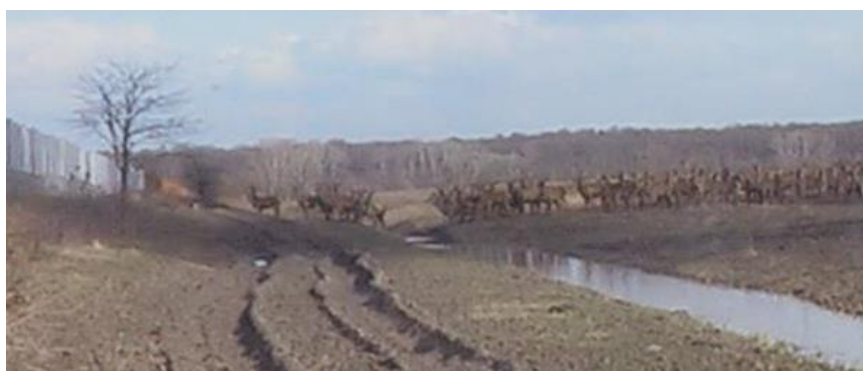
U početku preko vodotokova koji prolaze horizontalno između granica Mađarske i Hrvatske nije postavljena žica, te je bila omogućena minimalna migracija divljači. Zatim je 2016. godine postavljena visoka žica preko posljednjih koridora za divljač. Postoji sedam lovišta na području baranjskog djela Osječko-baranjske županije kojima je granica ujedno i državna granica s Mađarskom, te je cijelom dužinom podignuta žica koja predstavlja i sprječava migraciju pojedinih vrsta divljači (Florijančić i sur., 2016.).





Slika 13. Krdo jelenske divljači snimljeno uz žicu u ožujku 2016. u zajedničkom otvorenom lovištu broj XIV/167 Duboševica (Foto: Pavo Damjanov)

Postavljena žica na granici s Mađarskom uzrokovala je značajne posljedice na životinjski svijet. Nepovoljni i štetni utjecaji bodljikave “žilet” žice koja je smještena ispred ograde predstavlja opasnost za sve vrste divljači, također visoka ograda od 3 metra u potpunosti sprječava migraciju divljači. Prvobitna zamisao je bila ukloniti žilet žicu nakon postavljanja visoke ograde, ali to nije učinjeno. I dalje se bilježe slučajevi stradavanja divljači u manjem broju, ali glavni problem je ostao. Onemogućene su dnevne i sezonske migracije jelenske divljači, te je postavljanjem žice populacija razdvojena pri čemu se ne zna koliko ih je ostalo s jedne, a koliko s druge strane. Stoga postavljanjem visoke ograde dolazi do narušavanja prirodne ravnoteže u staništu, te dovodi do poremećaja u ponašanju i migracijskim navikama divljači. Ovaj problem je još veći u sezoni rike jelenske divljači, koja se događa krajem kolovoza i početkom rujna, jer nemogućnošću migracije dolazi i do nemogućnosti miješanja genetskog materijala, što dugoročnim ostavljanjem ograde može imati neželjene posljedice po populaciji jelenske divljači s obje strane.



Slika 14. Nemogućnost migracije jelenske divljači u veljači 2016. godine u u zajedničkom otvorenom lovištu broj XIV/167 Duboševica (Foto: Pavo Damjanov)

### 3.5. Posljedice migracija

Kao posljedice dnevnih migracija, često kao posljedica pronalaženja hrane, javljaju se gospodarske štete na poljoprivrednim (slika 15.) i šumskim kulturama zbog ograničenog korištenja pojedinih prirodnih resursa.



Slika 15. Štete na poljima od divljači

Izvor: <https://www.agroklub.com/ratarstvo/stete-od-divljaci-na-poljoprivrednim-nasadima/10823/>

Glavne mjere za sprječavanje šteta počinjenih od strane divljači zbog nemogućnosti migracije su smanjenje broja divljači do brojnog stanja divljači koja bi se mogla uzgajati u lovištu, zaštitom usjeva i nasada različitim ogradama ili električnim pastirima, izgonom divljači s ugroženog zemljišta te uporabom mehaničkih i kemijskih sredstava, kao što su npr. strašila, ili zvučni topovi (Darabuš, 2002.).

Najjednostavniji i najekonomičniji način smanjenja ili sprječavanja šteta uzrokovanih divljači je kontrola populacije, ali dosta često su potrebne i neke druge metode kao što su postavljanje ograda, zvučnih sustava te svjetlosnih uređaja. Pod tehničke mjere ubrajamo fizičke barijere, mirisne zaštitne ograde, odbojna sredstva te plašila.

Trajne ograde dijele se na :

1. Ograde od prirodnog materijala
2. Ograde od plastičnog materijala
3. Ograde od žičane mreže

Ograde od prirodnih materijala su većinom napravljene od drvenog materijala kao što su daske, granje, ili drveni stupovi. Koriste se za cjelogodišnju zaštitu visokovrijednih usjeva. Mana im je teško i vrlo skupo postavljanje, ali ih je lako održavati i mogu trajati do dvadesetak godina (Tucak i sur., 2006.).

Ograda od plastične mreže se koristi u svrhu boljeg uklapanja u krajobraz jer se savršeno uklapa u okoliš što ga čini gotovo neprimjetnim. Vrlo se lako kidaju od strane divljači, te se često moraju popravljati. Postavljaju se do 2,5 m, a na svaka 2,3 metra se stavljaju bijele trake na visinu oko 1 metar kako bi divljač mogla uočiti postavljenu ogradu.

Ograda od žičane mreže se najučestalije koristi u šumarstvu. Vrlo je jednostavna za postavljanje i za korištenje. Na vrh žice bi se trebalo postaviti 3 reda trake kako bi divljač mogla vidjeti kraj prilikom preskakanja ograde. Kod postavljanja ograde treba voditi računa na dimenziju, jer određena divljač npr. jelenska preskače ogradu, dok divlje svinje i predatori se potkopavaju te je ukopavanje ograde obavezno u tom slučaju.

Za zaštitu manjih poljoprivrednih površina koriste se privremene električne ograde. Jednostavne su za postavljanje, najveći nedostatak je trošak generatora. Jakost impulsa ovisi o vrsti životinje, duljini ograde te se postavlja na 9 V, 12 V, 230 V. Potrebno je ostaviti čistinu ispred ograde kako bi divljač mogla uočiti prepreku. (Tucak i sur., 2006.).



Slika 16. Električna ograda

Izvor:<https://poljoprivredna-oprema.hr/hr/detalji/elektricne-ograde-pastiri-gotove-elektricne-ograde/elektricna-ograde-protiv-divljaci-wildnet-596>

Za plašenje divljači koriste se plinski topovi koji su smješteni na odgovarajućoj udaljenosti i uključuju se u pravilnim vremenskim razmacima. Korištenje plinskih ili zvučnih topova trebalo bi se s vremenom povećavati jer se divljač jako brzo navikne na učestale zvukove, te bih se svakih nekoliko dana trebala micati tj. mijenjati učestalost uključivanja.



Slika 17. Plinski top

Izvor: <https://plinski-top.mirine.hr/>

## 5. ZAKLJUČAK

Povećanje ljudske populacije, među ostalim, rezultiralo je stalnim širenjem zajednica po cijelom svijetu, a potom i fragmentacijom staništa, što je danas prepoznato kao jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na bioraznolikost i očuvanje vrsta. Životinje koje migriraju postoje u cijelom životinjskom carstvu. Životinje se kreću u različite svrhe, ali najčešće zbog korištenja prirodnih resursa, što uključuje pronalaženje hrane, skloništa i zadovoljava nagon za preživljavanjem i očuvanjem vrste. Osim mnogih štetnih učinaka fragmentacije staništa, širenje cestovne mreže također uzrokuje poremećaje ekoloških uvjeta što se ogleda u promjenama ponašanja, nemogućnosti dnevnih i sezonskih migracija. Životinje koje imaju učinkovitiju sposobnost migracije duže preživljavaju i ostavljaju za sobom više potomaka. Postavljanje ograda može imati neželjene posljedice na populaciju ponajviše jelenske divljači, jer je onemogućena normalna migracija. Te bi promjene mogle biti signali ranog upozorenja o budućem smanjenju broja životinja. Na veliku izgradnju autocesta, potrebno je osigurati prijelaze za životinje kako bi se olakšale dnevne i sezonske migracije. To podrazumijeva izgradnju zelenih mostova odnosno specijaliziranih objekata koji omogućuju sigurno i nesmetano prolaženje životinja, ako što su tuneli koji su nasipani zemljom koja se ozelenjuje kako bi se što bolje uklopila u prirodno stanište životinja i sl.

## 6. SAŽETAK

Cilj ovoga rada je prikazati neke životinje koje Zakon o lovstvu svrstava u krupnu divljač, prikazati njihove migracijske navike, probleme koji se javljaju zbog nemogućnosti migracije, kao i mjere kojima se nastoji smanjiti posljedice fragmentacije staništa. Životinje se kreću u različite svrhe, ali najčešće zbog korištenja prirodnih resursa, što uključuje pronalaženje hrane, skloništa i zadovoljava nagon za preživljavanjem i očuvanjem vrste. Životinje koje migriraju postoje u cijelom životinjskom carstvu. Migriraju pomoću letenja, plivanja, hodanja te zanošenja. Usprkos ovoj raznolikosti govorimo o jedinstvenom biološkom fenomenu, koji se odnosi na jednu od definirajućih svojstava svih životinja i njihovu mogućnost kretanja. Životinje koje imaju učinkovitiju sposobnost migracije duže preživljavaju i ostavljaju za sobom više potomaka. U današnje vrijeme sve su izraženiji antropološki uvjetovane fragmentacije staništa ponajprije izgradnjom suvremenih ograđenih autocesta, a u novije vrijeme i postavljanjem ograda na granicama pojedinih država čija je svrha sprječavanje migracija ljudi. Ovime se nedvojbeno narušavaju ekološki odnosi u prirodi, a sprječavaju se i migracije životinja. Na veliku izgradnju autocesta, potrebno je osigurati prijelaze za životinje kako bi se olakšale dnevne i sezonske migracije. S toga se u nekim predjelima grade zeleni mostovi, tuneli i drugi prijelazi koji olakšavaju migraciju životinja.

**Ključne riječi:** migracija, divljač, prijelazi

## 7. SUMMARY

The purpose of this paper is to show some animals which by Hunting Laws are placed in the category of Large game, to show their migrational tendencies, problems they face when migration is not possible and precautions measures that ensure the reduction of the fragmentations in the habital areas. These animals migrate for many reasons but mostly the cause for them is to forage for food, shelter and species preservation purposes. Migrating animals are found all across the animal kingdom. Animals are using every medium for it, for example fish migrate in the sea etc. Types of migrations are by flying, swimming, walking and drifting. Despite all this we are talking of one of a kind biological phenomnom which is on of the defining elements of the animal kingdom, their mobility. Animals that are more effective in migration survive longer and raise quite larger number of offspring. Today, considering that the fragmentation of habitats is larger due to modern society's need for space for modern highways, apartment building's etc. Also a large part for this is building borders and fences around countries of which a migration by land is disabled. In case of modern highway's natural crossings are some of the things that need to be ensure for animal and human safety.

**Key words:** migration, big game, transitions

## 8. POPIS LITERATURE

1. Åkesson S Hedenström A. (2007), How migrants get there: Migratory performance and orientation. *BioScience*. 57: 123-133
2. Anonymus (2016) : Lovnogospodarska osnova za državno lovište broj: XVI/11 – „SPAČVA“ „HRVATSKE ŠUME“ d.o.o. Zagreb. 9 – 77.
3. Barrientos R., Bolonio L., (2009): The presence of rabbits adjacent to roads increases polceat road mortslity. *Biodiversity and Conservation*. 18: 405-418.
4. Bischof R., Leif E., L., Odden J., D.,C., Linnell J., (2012): Contrasting migration tendencies of sympatric red deer and roe deer suggest multiple causes of migration in ungulates. *Ecosphere*.
5. Cooley, C. P., Holland A., Cowardin M., Flenner M., Balzer, T., Stiver J., Slezak, E., Marette B., Neumann D., Elm T., Holst J., (2020): Big Game Winter Range And Migration Corridors. *Colorado parks and wildlife*.
6. Čolić K., (2020): Analiza trofejne vrijednosti jelena običnog u državnom otvorenom lovištu broj XVI/11 „Spačva“. Veleučilište u Karlovcu. Karlovac.
7. Cozzi G., (2016) Anthropogenic food resources foster the coexistence of distinct life history strategies: year-round sedentary and migratory brown bears. *Journal of Zoology*.
8. Darabuš S., Jakelić I., Z., (2002): Osnove lovstva. Hrvatski lovački savez Zagreb. Zagreb. 35-36.
9. Danilkin, A., and Hewison, A.J.M. (1996), Behavioural ecology of Siberian and European roe deer. Chapman and Hall, London.
10. Dingle H. (2006), Animal migration: Is there a common migratory syndrome?. *Journal of Ornithology*. 147: 212-220.
11. Dingle Hugh, V., Alistair Drake Author Notes *BioScience*, (2007), What Is Migration?. 113–121.
12. Dingle H . (1996), Migration: The Biology of Life on the Move. New York, Oxford University Press.
13. Florijančić T., Bošković I., Ozimec S., (2016): Utjecaj žičane ograde na granici Hrvatske i Mađarske na lovno gospodarenje u Osječko - Baranjskoj županiji. Hrvatsko akademsko lovačko društvo „Josip Juraj Strossmayer“ Osijek. Osijek.



14. Goldman Jason; (2018), Bighorn sheep migrate on long journeys, following a wave of green as plants come to life. Instinct doesn't teach this, but culture does. Sheep Teach Each Other How to Migrate Long Distances.
15. Greenberg R Marra PP, (2005), *Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Migration*.
16. Gunson K. E., Mountrakis G., Quackenbush., L., J., (2011): Spatial wildlife-vehicle collision models: A review of current work and its application to transportation migration projects. *Journal of Enviroment Managment*. 92: 1074-1082.
17. Huber Đ., Jakšić Z., Frković A., Štahan Ž., Kusak J., Majnarić D., Grubešić M., Kulić B., Sindičić M., Majić Skrbinišek A., Lay V., Ljuština M., Zec D., Laginja R., Francetić I., (2008): Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava za lovstvo, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode. Zagreb.
18. Janicki Z., Slavica A., Konjević D., Severin K., (2005): *Zoologija divljači*. Veterinarski fakultet u Zagrebu. Zagreb. 17-56.
19. Johnson H.,E., Sushinsky J., Holland A., Bergman E., Balzer T., Garner J., Reed S.,E., (2017): Increases in residential and energy development are associated with reductions in recruitment for a large ungulate. *Global Change Biology*. 23:578-591.
20. Keyes S., (2020), *Alpine wildlife notes: Alpine chamois- Rupicapra rupicapra*.
21. Kennedy JS. (1985), *Migration: Behavioral and ecological*. 5-21.
22. Konjević D., Šprem N., Duduković D., Keros T., (2013): *Wildlife-Vehicle Collisions in Croatia – A Hazard for Humans and Animals*. Veterinarski fakultet u Zagrebu. Zagreb. 2:531-535.
23. Kuhada., (2016): *Divljač*. Lovac info.
24. Lendrum P.,E., Anderson C.,R., Jr., Monteith,K.,L., Jenks J.,A., (2014): Relating the movement of a rapidly migrating ungulate to spatiotemporal patterns of forage quality. *Mammalian Biology* 79: 369-375.
25. Luccarini S., Mauri L., Lamberti P., Apollonio M., (2006), Red deer (*Cervus elaphus*) spatial use in the Italian Alps: home range patterns, seasonal migrations, and effect of snow and winter feeding. *Ethol Ecol Evol* 18:127–145.
26. Mitchell, J. L., and Mayer, R. (1997), Digging by feral pigs within the WetTropics World Heritage Area of north Queensland. 591–603.
27. Merkler M., (2012): *Populacija divljih svinja*. Prirodoslovno matematički fakultet u Zagrebu. Zagreb.

28. Narodne Novine NN 5/2005. Ministarstvo kulture. Zagreb.
29. Nekvapil N., (2016): Utjecaj jelenske divljači na šumska staništa Moslavačke gore. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.
30. Pfeffer P., (1967), Le mouflon de corse; position systematique, ecologie et ethologie comparees., 1-262.
31. Prpić B., (1993): Šumarski list. Hrvatsko šumarsko društvo. Zagreb.
32. Rajković M., (2018): Tehničke mjere zaštite poljoprivrednih i šumskih površina od jelena običnog i divlje svinje. Šumarski fakultet u Zagrebu. Zagreb.
33. Ramp D., Wilson V., K., Croft D., B., (2006): Assessing the impacts of roads in peri-urban reserves: Road based fatalities and road usage by wildlife in the Royal National Park, New South Wales, Australia. *Biological Conservation*. 129:348-359.
34. Sawyer, H., M. Hayes, B. Rudd, i M. J. Kauffman., (2014), The Red Desert to Hoback Mule Deer Migration Assessment. Wyoming Migration Initiative, University of Wyoming, Laramie, WY.
35. Schmidt K., Gossow H., (1991), Winter ecology of alpine red deer with and without supplementary feeding: management implications. In Csáni S, Ernhaft J (eds) *Transactions of the XXth Congress of the International Union of Game Biologists: Part 1*. University of Agricultural Sciences, 21–26.
36. Taylor LR. (1986), Synoptic ecology, migration of the second kind, and the Rothamsted Insect Survey. Presidential Address. *Journal of Animal Ecology*. 55: 1-38.
37. Tibor A., (2021): Energija pozitivna. Svijet oko nas.
38. Trohar, J. (2004): Jelen., Lovstvo. Hrvatski lovački savez, Zagreb. 49-56.
39. Tucak Z., Topić J., Vratarić P., Frančeski N., (2006): Zaštita divljači. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek. 88-92.
40. Zachos F., E., (2011): Phylogeography, population genetics and conservation of te European red deer *Cervus elaphus*. 138-151.

## 9. POPIS SLIKA

Slika 1. Jelen obični

Slika 2. Srna obična

Slika 3. Divokoza

Slika 4. Muflon

Slika 5. Divlja svinja

Slika 6. Smeđi medvjed

Slika 7. Migracijski sustav

Slika 8. Zeleni most

Slika 9. Žilet žica

Slika 10. Uginuća jelenske divljači pri zaplitanju u žilet žicu

Slika 11. Jelenska divljač zapetljena u žilet žicu

Slika 12. Žilet žica i visoka ograda u lovištu XIV/167 Duboševica

Slika 13. Krdo jelenske divljači snimljeno uz žicu u ožujku 2016. godine u lovištu XIV/167 Duboševica

Slika 14. Nemogućnost migracije jelenske divljači u veljači 2016. godine u lovištu XIV Duboševica

Slika 15. Štete na poljima od divljači

Slika 16. Električna ograda

Slika 17. Plinski top

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**  
**Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**  
**Diplomski sveučilišni studij, smjer Lovstvo i pčelarstvo**

**Diplomski rad**

Migracije krupne divljači

Dora Golub

**Sažetak:** Cilj ovoga rada je prikazati neke životinje koje Zakon o lovstvu svrstava u krupnu divljač, prikazati njihove migracijske navike, probleme koji se javljaju zbog nemogućnosti migracije, kao i mjere kojima se nastoji smanjiti posljedice fragmentacije staništa. Životinje se kreću u različite svrhe, ali najčešće zbog korištenja prirodnih resursa, što uključuje pronalaženje hrane, skloništa i zadovoljava nagon za preživljavanjem i očuvanjem vrste. Životinje koje migriraju postoje u cijelom životinjskom carstvu. Migriraju pomoću letenja, plivanja, hodanja te zanošenja. Usprkos ovoj raznolikosti govorimo o jedinstvenom biološkom fenomenu, koji se odnosi na jednu od definirajućih svojstava svih životinja i njihovu mogućnost kretanja. Životinje koje imaju učinkovitiju sposobnost migracije duže preživljavaju i ostavljaju za sobom više potomaka. U današnje vrijeme sve su izraženiji antropološki uvjetovane fragmentacije staništa ponajprije izgradnjom suvremenih ograđenih autocesta, a u novije vrijeme i postavljanjem ograda na granicama pojedinih država čija je svrha sprječavanje migracija ljudi. Ovime se nedvojbeno narušavaju ekološki odnosi u prirodi, a sprječavaju se i migracije životinja. Na veliku izgradnju autocesta, potrebno je osigurati prijelaze za životinje kako bi se olakšale dnevne i sezonske migracije. S toga se u nekim predjelima grade zeleni mostovi, tuneli i drugi prijelazi koji olakšavaju migraciju životinja.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

**Mentor:** prof.dr.sc Tihomir Florijančić

**Broj stranica:** 31

**Broj grafikona i slika:** 17

**Broj tablica:** 0

**Broj navoda:** 9

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** migracija, krupna divljač, prijelazi

**Datum obrane:** 29.09.2021.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. izv. prof.dr.sc. Ivica Bošković, predsjednik
2. prof.dr.sc Tihomir Florijančić, mentor
3. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilište u Osijeku,

Vladimira Preloga 1d

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek**  
**University Graduate Studies, Hunting and Beekeeping**

**Graduate thesis**

Big game migration

Dora Golub

**Abstract:** The purpose of this paper is to show some animals which by Hunting Laws are placed in the category of Large game, to show their migrational tendencies, problems they face when migration is not possible and precautions measures that ensure the reduction of the fragmentations in the habitat areas. These animals migrate for many reasons but mostly the cause for them is to forage for food, shelter and species preservation purposes. Migrating animals are found all across the animal kingdom. Animals are using every medium for it, for example fish migrate in the sea etc. Types of migrations are by flying, swimming, walking and drifting. Despite all this we are talking of one of a kind biological phenomenon which is one of the defining elements of the animal kingdom, their mobility. Animals that are more effective in migration survive longer and raise quite larger number of offspring. Today, considering that the fragmentation of habitats is larger due to modern society's need for space for modern highways, apartment building's etc. Also a large part for this is building borders and fences around countries of which a migration by land is disabled. In case of modern highway's natural crossings are some of the things that need to be ensured for animal and human safety.

**Thesis performed at:** Faculty of agrobiotechnical sciences in Osijek

**Mentor:** prof.dr.sc Tihomir Florijančić

**Number of pages:** 31

**Number of figures:** 17

**Number of tables:** 0

**Number of references:** 9

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Croatian Key words:** migration, big game, transitions

**Thesis defended on date:** 29.09.2021.

**Reviewers:**

1. izv. prof.dr.sc. Ivica Bošković, predsjednik
2. prof.dr.sc Tihomir Florijančić, mentor
3. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, član

**Thesis deposited at:** : Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1d.