

Škoda od parkljaste divjadi v kmetijskem prostoru na območju Gojitvenega lovišča Kompas – Peskovci na Goričkem

Damage by ungulates in the agricultural area of the wildlife reserve Kompas-Peskovci in the region Goričko

P., GÖNTER,*, M., KOTAR,**, M., ADAMIČ***

Izvleček:

Gönter, P., Kotar, M., Adamič, M.: Škoda od parkljaste divjadi v kmetijskem prostoru na območju Gojitvenega lovišča Kompas – Peskovci na Goričkem. *Gozdarski vestnik* 65/2007, št. 4. V slovenščini in povzetkom v angleščini. Cit. lit. 11. Prevod v angleščino Jana Oštir.

Prispevek obravnava nekatera prožila za nastanek in obseg škode v kmetijskem prostoru, ki jo povzročata jelenjad in divji prašič na območju Gojitvenega lovišča Kompas-Peskovci na Goričkem, s skupno površino okoli 13.000 ha.

Ugotavlja izhodišča in neposredne vzroke za nastanek škod, ter odvisnost med višino škode z gostoto populacij, vremenskimi razmerami in višino odstrela. S pomočjo linearne in multiple regresijske analize ter s pomočjo izračuna korelacij so ugotovljene zveze med škodami in posameznimi spremenljivkami.

Ključne besede: škoda od divjadi, kmetijske kulture, jelenjad, divji prašič, Goričko, Slovenija

Abstract:

Gönter, P., Kotar, M., Adamič, M.: Damage by ungulates in the agricultural area of the wildlife reserve Kompas-Peskovci in the region Goričko. *Gozdarski vestnik*, Vol. 65/2007, No. 4. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 11. Translated into English by Jana Oštir.

The article examines some of the factors which trigger off and influence the development and scope of damage caused by red deer and wild boar in the agricultural area of the wildlife reserve Kompas-Peskovci in the region Goričko, covering a total of 13,000 ha.

It states the reasons and direct causes for damage, as well as the interdependence between the damage size and the population density, climatic conditions and harvest size. By linear and multiple regression analysis and by calculating correlations the relations between the damage and individual variables are determined.

Key words: damage by ungulates, agricultural crops, red deer, wild boar, Goričko, Slovenia

1 UVOD

Problemi, povezani s škodo, ki jo na človekovi lastnini povzročajo parkljasta divjad in velike zveri, ima v Evropi dolgo zgodovino. Posebno so se ti problemi pričeli zaostrovati, ko je človek začel rastline kultivirati in jih gojiti za lastno prehrano ter, ko je pričel pasti udomačene divje rastlinojedce. Rastlinska biomasa je takrat postala eksistenčno pomembna za ljudi in vsi konkurenti pri njenem izkoriščanju so zato postali nezaželeni (SPITZ 1998). Na današnjem ozemlju Slovenije in v sosednjih deželah so velike zveri, jelenjad in divjega prašiča, v skladu z avstrijsko zakonodajo iz 18. stoletja, do sredine 19. stoletja praktično iztrebili. Razlog za tako radikalne posege je bila takratna velika številčnost lovnih vrst divjadi, fevdalni načini lova in s tem povezana obsežna škoda na nezaščitenih poljih. V 20. stoletju, po sprejetju divjadi prijaznejše zakonodaje, so populacije divjadi ponovno številčno

narastle. Spontano povečanje površin gozda z zaraščanjem in spremembe v gospodarjenju z gozdovi ter v kmetijski proizvodnji, so divjadi nudile optimalne varovalne in prehranske razmere (ADAMIČ 1990). Velja omeniti, da so jelenjad na ozemlju današnje Slovenije, na koncu 19. stoletja ponovno naselili na več mestih, divji prašiči pa so se postopno razširili iz sosednjih dežel. Verjetno so k uspešnemu povratku divjega prašiča prispevale tudi živali, ki so tik pred I. svetovno vojno pobegnile iz manjše ograde v Gorjancih (ADAMIČ 1974).

* G. P. Zavod za gozdove Slovenije, OE Murska Sobota

** prof. dr. M. K. UL Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

*** prof. dr. M. A. UL Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Večna pot 83, 1000 Ljubljana

S problemi naraščajoče škode od divjadi se v Sloveniji soočamo ves čas po 2.svetovni vojni. Upravljalci lovišč so dolžni poravnati škodo od divjadi, zato le-ta predstavlja finančno oviro pri izvajanju drugih pomembnih nalog v upravljanju, posredno pa proži tudi druge neželjene učinke. Med nematerialnimi posledicami škode od divjadi so posebno pomembne tiste, ki se kažejo v odklonilnih stališčih lokalnih skupnosti do splošnih nalog povezanih z ohranjanjem divjadi. Zaradi hiperinflacije v 80.letih in kasnejše uveljavitve nacionalne valute (SIT), finančne primerjave obsega škode od divjadi v obdobju 1969-2000 niso mogoče. Možna pa je primerjava »udeleženiosti« posameznih vrst divjadi v skupni oceni škode. V obdobju 30 let so se spremenile vrstne uteži v povzročni škodi: narastla sta deleža škode od divjega prašiča in jelenjadi, upadla pa je škoda od srnjadi in druge divjadi.

Kmetijske kulture so izpostavljene različni intenziteti škode, ki je povezana s prisotnostjo in številčnostjo parkljaste divjadi, vrstno-specifično prehransko preferenco do izbrane kulture, lokacijo kmetijske kulture, itn. Z izborom, za divjad prehransko zanimive kulture na izpostavljeni parceli (v neposredni bližini gozda, ob vodotoku, itn.), je mogoče generirati in/ali povečati obseg škode od divjadi.

Po trenutno veljavnem Zakonu o divjadi in lovstvu (sprejetem v letu 2004) je divjad državna lastnina. Ker so upravljalci soodgovorni za zmanjševanje obsega škode na kmetijskih kulturah, je pomembno izboljšati poznavanje obsega, prostorske in časovne razporeditve pojavov škode od divjadi in privlačnosti oziroma izpostavljenost različnih kmetijskih kultur. Podobno velja tudi za vlogo potencialnih oškodovancev, ki so po 53.členu (1.alineja) Zakona o divjadi in lovstvu tudi sami dolžni poskrbeti za zaščito lastnine (cit): ...»mora na primeren način kot dober gospodar narediti vse potrebno, da obvaruje svoje premoženje pred nastankom škode« (konec citata).

Škoda od divjadi, predvsem tista, ki jo povzroča parkljasta divjad je splošno poznan pojav tudi v drugih delih Evrope. Spitz (1998) opozarja, da je dojetanje škode od divjadi s strani oškodovancev sestavljeno iz številnih elementov, zato ni vedno realistično, pač pa pogosto emocionalno - sovražno. V Franciji je letna višina škode od divjadi v kmetijskem prostoru ocenjena na 150 milijonov frankov (nacionalna valuta pred prevzemom Evra), vrednost kmetijske proizvodnje pa je ocenjena na okoli 150 milijard frankov. Torej predstavljajo ekonomske izgube zaradi škode od parkljaste divjadi, komaj **eno**

tisočino (1/1000) vrednosti kmetijske proizvodnje. Slednje je v primerjavi z drugimi motnjami in negativnimi učinki, ki omejujejo kmetijsko proizvodnjo, povsem zanemarljiva količina. Škoda od divjadi torej v nacionalni ekonomiji ne pomeni praktično nič. Lahko pa je pomembna na lokalni ravni, posebno če ni korektno ocenjena in poravnana in, če upravljalci niso sposobni omejiti tudi negativnih socioloških, psiholoških (emocionalnih!) in političnih posledic škode od divjadi.

Enotnih idej, kako učinkovito zmanjšati škodo od divjadi v kmetijskem prostoru ni veliko. Čeprav je divjad v Sloveniji v lasti države, (ZDLov, 1.člen, 3.alineja sicer govori o upravljanju z divjadjo), je škoda od divjadi *de facto* prepuščena v reševanje na ravni upravljalcev lovišča-oškodovanec. Nekatere oblike škode od divjadi je lahko kvantificirati in tudi ustrezno poplačati, drugih pa ne. Težko je npr. oceniti, kakšen vpliv bo imelo spomladansko ritje divjih prašičev po travnikih na skupni donos trave. Kjer škode ni mogoče zanesljivo oceniti in oškodovancev ni mogoče zadovoljiti z načinom izračuna in plačilom škode, jih je treba vzpodbujati k uporabi zaščitnih sredstev za njihove površine.

2 IZHODIŠČA IN NEPOSREDNI VZROKI ZA NASTANEK ŠKODE OD PARKLJASTE DIVJADI

V ekološkem smislu je ključni razlog za nastanek škode prehranski odnos med velikimi rastlinojedci in njim dostopnimi kmetijskimi rastlinami, ki jih človek sadi, seje in goji z določenim namenom. Če hočemo razumeti sam nastanek in pomen škode od divjadi v konkretnem prostoru, moramo upoštevati tudi ekonomske in sociološke aspekte proizvodnje, izbor konkretne kmetijske kulture in oblike pridelave. Škoda od divjadi ima torej ekološke, ekonomske, sociološke in iracionalne (emocionalne) okvire. Škoda od parkljaste divjadi je v bistvu interakcija med konkretnimi oblikami kmetijske proizvodnje in številčnostjo ter sezonsko razširjenostjo parkljaste divjadi. Na časovno in prostorsko pojavljanje, obseg in finančne posledice škode od divjadi vplivajo številni dejavniki in prožila, med katerimi so najpogostejše poudarjeni (SLATE in sod. 1992, SPITZ 1998, itn.):

- izpostavljenost (ranljivost) tradicionalnih oblik kmetijske proizvodnje škodi od divjadi,
- vrstna pestrost in velikost populacij parkljaste divjadi v širšem območju,
- prepletenost gozda in obdelovalnih površin,

oziroma ugodnost razmerja med varovalno in prehransko funkcijo habitatov velikih rastlinojedcev,

- priljubljenost razširjenih kmetijskih kultur v sezonski prehrani rastlinojedcev,
- velikost monokulturnih njivskih površin,
- ekonomski in sociološki pomen kmetijstva v območju,
- uporabljeni ukrepi za zaščito pridelkov pred divjadjo,
- tržne cene kmetijskih pridelkov, itn.

Večina naštetih dejavnikov in njihovih kombinacij je prisotna tudi na območju GL Kompas – Peskovci na Goričkem. Če bi hoteli današnji naraščajoči obseg škode od divjadi v kmetijskem prostoru omejiti, bi se morali upravljavci in kmetje-potencialni oškodovanci partnersko dogovoriti o nalogah in prevzete zadolžitve tudi izvajati. Uspešnost ukrepov za preprečevanje in/ali zmanjševanje škode od divjadi praviloma zavisi od spretnosti upravljavcev, da v splošna načela upravljanja s populacijami divjadi vgradijo ukrepe za omejitev škode in vzpostavijo dialog z izpostavljenimi skupinami prebivalcev in z njimi razvijati bolj prožne in sodobnejše upravljalške koncepte (DORRANCE 1983, SLATE in sod. 1992, JOHNSON in sod. 1995, SPITZ 1998, itn.). Berryman (1992) opozarja, da mora sistem upravljanja s populacijami divjadi danes, poleg ohranjanja samih populacij in njihovih habitatov vsebovati tudi vse prvine manipuliranja škode od divjadi, povsod in vedno kadar le-ta preseže znosne tolerančne okvire.

Decker in Purdy (1988) opozarjata, da je treba kot enakovredne komponente v upravljanju s populacijami prostoživečih živali upoštevati značilnosti habitatov in vplivov človeka na habitatno primernost. V konkretnem primeru je človek z agrotehničnimi ukrepi prvotne habitatne razmere preoblikoval v hiperoptimalno stanje in povečal njihovo privlačnost za rastlinojedce. Povečal pa je tudi ranljivost posameznih habitatnih elementov. Škoda od divjadi torej ni ustrezen kazalnik za ocenjevanje ravnih velikosti populacij v odnosu do biološke nosilne zmogljivosti habitatov. Kjer se človekovi socialni in ekonomski interesi prekrivajo z usmeritvami in cilji upravljanja s populacijami prostoživečih živali

in med njimi (lahko) nastajajo neskladja, moramo namesto biološke nosilne zmogljivosti upoštevati za ljudi sprejemljivo, dopustno zmogljivost in iz nje izhajajočo velikost populacij. Dopustna zmogljivost oziroma sprejemljiva številčnost je najvišja velikost populacij divjadi, ki je še sprejemljiva za ljudi. Je torej povezana s škodo od divjadi na človekovi lastnini in odnosov ljudi do tega problema. Dopustna zmogljivost in njej prilagojena velikost populacij rastlinojedcev v obravnavanem območju pa je nedvomno presežena.

3 OPIS ANALIZIRANEGA OBMOČJA

Gojitveno lovišče Kompas-Peskovci leži v skrajnem severovzhodnem delu Slovenije in upravno sodi v Pomursko lovsko-upravljaljsko območje. Ustanovljeno je bilo leta 1964, z združitvijo lovišč lovskih družin Boreča, Hodoš, Križevci in Markovci. Površina lovišča meri 12.357 ha, od tega je 11.000 ha lovnih in 1.357 ha nelovnih površin. Celotno lovišče se nahaja znotraj Krajinskega parka Goričko, ki je bilo ustanovljeno leta 2003.

Celotno lovišče leži v pasu med 200-400 m n.v. Gospodarjenje s kmetijskimi zemljišči v državni lasti na površini ok. 200 ha (k. o. Šalovci in Hodoš) je intenzivno. Zasebna zemljišča obsegajo ok. 60 % površine lovišča. Intenzivnost proizvodnje je odvisna od nadmorske višine in strmine. Okoli 200 ha slabših kmetijskih zemljišč, na katerih postopno opuščajo kmetovanje je v različnih fazah zaraščanja. Podrobnejši prikaz površin glede vrst rabe tal kažeta preglednici 1. in 2.

Gojitveno lovišče Kompas leži v subpanonskem podnebnem območju z značilnim celinskim podnebjem. Zanj so značilna suha in vroča poletja in mrzle zime. Neizravnan padavinski režim in suhi vzhodni vetrovi so dodatna podnebna značilnost, ki dodatno povečujejo poletno sušo in zimski mraz. Padavin je malo. Po podatkih meteorološke postaje Veliki Dolenci (308 m n.m.) je v obdobju 1960-1990 padlo povprečno 801,1 mm padavin. Povprečna letna temperatura v enakem obdobju pa je znašala 9,3°C. Mesečne količine padavin se povečujejo do julija, nato se količina padavin zmanjšuje in doseže minimum pozimi, februarja in marca (40-50 mm).

Preglednica 1: Površina zemljiških kategorij na območju GL Kompas (upoštevana je samo dejanska lovna površina)

Gozdne površine	Kmetijske površine	Vodne površine	Drugo	Skupaj lovna površina
5.100 ha	5.400 ha	7 ha	493 ha	11.000 ha

Preglednica 2: Podrobnejši prikaz zastopanosti in površine posameznih zemljiških kategorij

Kategorije	Vrsta	Površina ha
Gozdne površine	Mešani gozdovi	1.400
	Gozdovi s prevladujočimi iglavci	2.950
	Gozdovi s prevladujočimi listavci	650
	Grmišča	100
	Skupaj gozdovi	5.100
Kmetijske površine	Njive	3.000
	Travniki	2.000
	Sadovnjaki	300
	Vinogradi	100
	Skupaj kmetijske površine	5.400
Ostale površine	Stoječe vode	7
	Druge površine	493
	Skupaj ostale površine	500
Skupaj lovno		11.000

V skladu s slovensko in evropsko kmetijsko politiko si kmetje (tudi) na območju GL Kompas prizadevajo povečati neto površine obdelovalne zemlje, za katero prejemajo subvencije in druge oblike finančnih stimulacij. S širjenjem obdelanih površin v gozdni rob se zmanjšujejo razdalje, ki jih mora parkljasta divjad dnevno prečkati pri prehajanju med varovalnim prostorom v gozdu in kmetijskimi površinami, kamor izstopa na pašo. Kmetijski pridelki so tako praktično ponudeni parkljasti divjadi. Spremembe v kolobarju in izboru kultur, ki nudijo divjadi sočno hrano tudi v sušnih poletjih, (npr. kuzuza, sladkorna pesa, buče), ko je trava na travnikih pokošena, podrast v gozdu pa uvela oziroma šokirana zaradi suše, povečujejo privlačnost prehranjevanja v kmetijskem prostoru in s tem nastanek škode od divjadi. Ekološko pridelane kmetijske kulture so še posebej privlačne za divjad, zaradi višje cene tovrstnih pridelkov pa predstavlja povzročena škoda še dodatno finančno obremenitev za upravljavce divjadi.

Pridelki na večini kmetijskih površin so pomanjkljivo zaščiteni pred divjadjo. Iz analize arhiviranih podatkov o prijavljeni škodi od divjadi na območju GL Kompas v obdobju 2001-2004 je razvidno, da je bil le nepomemben delež (6,2 % od 2.284) parcel, na katerih so lastniki uveljavljali odškodnino, sploh zaščiten pred divjadjo. Med objektivnimi razlogi za skromno uporabo zaščitnih sredstev izstopa majhna povprečna površina obdelanih parcel (vir: arhiv GL Kompas-Peskovci).

4 PARKLJASTA DIVJAD NA OBMOČJU GL KOMPAS-PESKOVCI

4.1 Jelenjad (*Cervus elaphus*)

Na levi strani reke Mure se v Sloveniji pojavlja tki. panonski genotip jelenjadi. Le-ta se od jelenjadi, ki naseljuje druga območja Slovenije razlikuje po značilno večji telesni masi obeh spolov ter po težjem rogovju samcev. Zaradi neprekinjene genetske kontinuitete je prekmurska jelenjad edina, genetsko avtohtona populacija te divjadi na današnjem ozemlju Slovenije. Slednje še poudarja njeno populacijsko-genetsko vrednost.

Jelenjad naseljuje celotno območje lovišča Kompas. Sodeč po višini odstrela so največje gostote jelenjadi v lovskih revirjih ob državni meji z Madžarsko in sicer od naselja Domanjševci do Budincev. V notranjosti lovišča je jelenjad pogostejša v gozdnem kompleksu med naselji Šalovci, Dolenci in Markovci. V splošnem je številčnost jelenjadi na Goričkem tesno povezana s populacijsko gostoto na zahodu Madžarske. Po koncu 2. svetovne vojne je bila številčnost na slovenski strani meje najnižja. Po razminiranju mejnega pasu leta 1956 pa se je jelenjad pričela naglo širiti z Madžarske, kjer je številčnost te divjadi naraščala. Toth in Szemethy (2000) navajata, da je intenziteta odstrela jelenjadi na zahodu Madžarske po letu 1990 hitro naraščala. Sočasno je, verjetno kot posledica tega povečanja, močno narasla tudi številčnost v obmejnih območjih na Goričkem.

Čeprav sodi jelenjad med znotrajgozdne vrste in večino dneva prebije v zavetju gozda, pa je za panosko jelenjad značilna navezanost na prehranjevanje v kmetijskem prostoru. Naravne prehranske zmogljivosti gozdov so zaradi pomanjkanja grmovnega in zeliščnega sloja večinoma skromne. Možnosti prehranjevanja izključno v gozdu, v času večjih migracij in sezonskih koncentracij ne zadoščajo, zato si jelenjad išče dodatno hrano na njivah v bližini gozda, v bolj odmaknjenih predelih lovišča. V okviru raziskav prehranske ekologije parkljaste divjadi, ki je v letih 1980-1992 potekala v različnih delih razširjenosti jelenjadi v Sloveniji, smo analizirali tudi jelenjad na območju Goriškega, ki je bilo v raziskavo vključeno kot primerjalno območje s prevladujočo kmetijsko rabo prostora. V prehrani jelenjadi z območja lovišča Kompas-Peskovci oziroma v prehranskih vzorcih iz vampov, v poletno-zimskem obdobju odstreljene jelenjadi, smo ugotovili povprečni 84,5 % volumski delež kmetijskih rastlin. Med temi so po pogostnosti izstopale: koruza, ozimna žita, repa, proso, krmni ohrovt in žetveni ostanki pšenice (ADAMIČ 1990). Škodi od divjadi je izpostavljenih okoli 1.500 ha polj z vsemi važnejšimi poljedelskimi kulturami. Po letu 2000 je bilo prijavljenih povprečno 600 primerov škode od divjadi letno. Izplačana škoda se giblje okoli 20 milijonov SIT letno od tega dobra polovico od jelenjadi. V zadnjih letih je očitno, da suša vpliva na povečanje obsega škode od jelenjadi, ki skuša potrebe po vodi pokrivati s sočnejšimi kmetijskimi pridelki. Suša vpliva tudi na sezonske razporeditve jelenjadi, ker le-ta poleti izbira hladnejše (vlažnejše!) dele habitatov in primerno sočno hrano.

Prehranjevanje na kmetijskih površinah generira dnevne (nočne!) migracije jelenjadi med dnevnimi počivališči v gozdovih v obrobju ter polji v osrednjem delu doline. Te povezave oziroma dnevno in sezonsko prehajanje jelenjadi čez državno mejo so očitne tudi iz tekoče radiotelemetrijske spremljave gibanja dveh odraslih košut, odlovljenih v marcu 2004 v bližini državne meje in opremljenih z radiotelemetrijskimi ovratnicami. Dnevne lokacije obeh živali so v glavnem omejene na mlajše sestoje iglavcev na madžarski strani, nočne lokacije pa večinoma ležijo na njivah v širši okolici vasi Hodoš na slovenski strani državne meje.

Ker je trenutna številčnost jelenjadi v obmejnem območju neposredno odvisna od ciklusov čezmejnih migracij iz osrednjega območja populacije na Madžarskem, kratkoročni ukrepi zniževanja številčnosti z odstrelom (preglednica 3), sodeč po obsegu vsako leto

prijavljenih primerov škode od jelenjadi v območju, niso imeli pričakovanega učinka.

4.2 Divji prašič (*Sus scrofa*)

V večini Slovenije si v zvezi s pojmom škode od divjadi nehote predstavljamo divjega prašiča, vendar je v proučevanem območju pomembnejša škoda od jelenjadi. V obdobju 2001-2004 so divji prašiči v lovišču GL Kompas povzročili 43 % od skupaj ocenjene škode od divjadi (277.800 €), jelenjad pa 57 %.

Značilna oblika škode od divjega prašiča je ritje na travnikih, ki se pojavlja predvsem spomladi. V obdobju 2001-2004 je bilo prijavljenih 149 primerov tovrstnih poškodb travne ruše. Najpogostejša oblika škode od divjih prašičev pa je škoda v koruziščih (272 prijav). Poleg tega prašiči povzročajo škodo na pšenici in drugih žitih (skupaj 39 prijav) in pobirajo sveže posejano in/ali že skaljeno seme koruze (56 prijav).

4.3 Srnjad (*Capreolus capreolus*)

Na območju GL Kompas je srnjad najštevilčnejša vrsta parkljaste divjadi. Prostorska porazdelitev v lovišču ni enakomerna. Manj jo je v območjih z večjimi koncentracijami jelenjadi in v izločenih površinah za turistični lov fazanov (Šalovci, Adrijanci, Gor. Petrovci, Domanjševci). Odstrel srnjadi v lovišču je (pre)nizek. Povprečna letna izločitev je \cong 240 živali oziroma 2,1 /100 ha lovne površine. Visok je delež izgub srnjadi zaradi prometa oziroma povozov na cestah.. Škoda od srnjadi je verjetno večja kot je ocenjena. V obdobju 2001-2004 je bilo prijavljenih le 52 primerov škode od srnjadi in sicer na ajdi, oljni ogrščici, fižolu, bučah in sadnem drevju. Domnevamo, da je škoda od srnjadi prikrita zaradi obsega škode od drugih vrst parkljaste divjadi.

4.4 Damjak (*Dama dama*)

Damjak je v območju tujerodna vrsta. V lovišču Kompas so ga naselili leta 1975, ko so iz prilagoditvene obore v Peskovcih izpustili na prostost 24 živali. Ta naselitev je ena najuspešnejših v Sloveniji, saj živi danes na približno 2.000 ha velikem območju Peskovci-Križevci-Domanjševci-Krplivnik-Šalovci-Peskovci okrog 100-150 damjakov. Damjak je vrsta s poudarjeno dnevno aktivnostjo in generalističnim prehranjevanjem. Posebej privlačen prehranski prostor damjaka so negovani travniki, njive in druge oblike intenzivnih kmetijskih površin. Obe značil-

nosti skupaj prožita dnevno migriranje (kroženje) med prehranjevalnimi in varovalnimi deli habitatov, pri čemer damjaki pogosto prečkajo ceste. Posledica le-tega je razmeroma pogosta udeležnost damjaka v trkih z vozili. Po letu 2002, po izgradnji železniške proge, ki poteka skozi nižinski del lovišča, so damjaki tudi najpogostejši med povoženimi živalmi na progi (Adamič, v pripravi). Posledica dnevne aktivnosti je tudi pogosta opaženost damjakov pri paši na njivah. Damjaka prebivalci območja praviloma ne ločijo od jelenjadi in slednji pripisujejo tudi škodo od damjaka. Na to opozarja tudi skromno število prijav škode od damjaka v obdobju 2001-2004, skupaj le 12 primerov.

5 NAMEN RAZISKAVE IN METODE RAZISKOVANJA

Nihanja ocenjene (dokumentirane) višine škode od divjadi na območju GL Kompas v obdobju 1989-2004 so nas spodbudila k razmišljanju, da poleg same velikosti populacij velikih rastlinojedcev v območju, na škodo vplivajo tudi drugi dejavniki. V raziskavi bomo skušali ugotoviti odvisnost višine škode od gostote populacije jelenjadi in divjega prašiča, od vremenskih razmer v posameznih letih ter od višine odstrela oziroma izločitev v posameznih letih. Odvisnosti med višinami škod v posameznih letih ter gostoto populacij divjadi, vremenskimi razmerami ter različnimi višinami izločitev smo ugotavljali s pomočjo linearne in multiple regresijske analize, ter s pomočjo izračuna korelacij med posameznimi spremenljivkami.

6 REZULTATI ANALIZE

6.1 Dinamika škode v času od 1989 do 2004

6.1.1 Višina ocenjene škode, ki sta jih povzročila jelenjad in divji prašič

V lovišču Kompas-Peskovci so natančno beležili škodo, ki sta jo povzročila jelenjad in divji prašič. Te škode, ki so bile v začetku proučevanega obdobja ovrednotene v dinarjih in pozneje v tolarjih (SIT), smo pretvorili v denarno valuto Evropske skupnosti in sicer do leta 2001 najprej v DEM po letu 2001 pa v EUR-e.

Do leta 2001 smo vzeli menjalni tečaj 2 DM = 1 EUR, po letu 2001 pa smo tolarje pretvorili neposredno v EUR-e. V preglednici 3. so prikazane višine ocenjenih škod in sicer skupaj za jelenjad in divjega prašiča.

Preglednica 3: Ocenjena in izplačana škoda v GL Kompas-Peskovci

Leto	Izplačana škoda v 100 €
1989	200
1990	600
1991	180
1992	225
1993	305
1994	420
1995	395
1996	415
1997	540
1998	345
1999	525
2000	950
2001	780
2002	750
2003	605
2004	643

Kot je razvidno iz preglednice 3 se je škoda povzpela iz 20.000 € v letu 1989 na 64.300 € v letu 2004, največja pa je bila v letu 2000, saj je znašala celo 95.000 €. Višina ocenjene škode izredno variira, vendar tako, da je opazen trend naraščanja. Velikost škode lahko izrazimo z naslednjim modelom:

$$VŠ = f(\text{ŠD}, \text{PP}) + \varepsilon$$

VŠ = velikost škode,

ŠD = številčnost divjadi (velikost populacije jelenjadi in divjega prašiča),

PP = prehranski pogoji,

ε = slučajnostni vplivi.

Velikost škod, ki jih povzročata jelenjad in divji prašič v GL Kompas-Peskovci na kmetijskih kulturah je poznana (preglednica 3). Številčnost jelenjadi in divjega prašiča je nepoznana, ker divjad, ki se prehranjuje na tem območju je del populacije, ki poseljuje Goričko, oziroma Prekmurje ter območje Madžarske ob meji s Slovenijo. Podatkov o velikosti oziroma številčnosti te populacije nimamo, imamo pa podatke o odstrelu v GL Kompas-Peskovci vse od leta 1971 do 2004. Iz podatkov o odstrelu lahko izračunamo tudi razvoj številčnosti (trend) populacije. Ne moremo ugotoviti števila divjadi (absolutno) ampak samo smer razvoja številčnosti. Če se npr. odstrel vsako leto povečuje 30 in več let, potem se je morala povečati tudi številčnost divjadi. V naslednjem razdelku bo prikazan poizkus ocenitve

gibanja številčnosti jelenjadi in divjega prašiča v analiziranem območju za razdobje 1979-2004.

Na velikost škode, ki jo povzroča divjad na kmetijskih kulturah vplivajo tudi prehranski pogoji v gozdu ter ostalih delih habitata. Če predpostavimo, da je bila zgradba gozda, ki je glavna komponenta habitata divjega prašiča in jelenjadi v proučevanem obdobju konstantna, potem je prehranska zmogljivost gozda odvisna predvsem od vremenskih razmer v posameznem letu. V letih spomladanskih in poletnih suš – te so v obravnavanem območju razmeroma pogoste – je zeliščna in grmovna plast v gozdu bolj skromna, kar naj bi se posledično odražalo na večjih škodah na kmetijskih kulturah. Zato bomo v tem prispevku pod vplivom prehranskih pogojev na obseg škod obravnavali tudi vpliv temperature in količine padavin na velikost škod.

Pod slučajnostne vplive, ki tudi vplivajo na vsakoletno velikost škode, pa uvrščamo vsakoletno variiranje v deležu posameznih kmetijskih kultur. Povečan delež koruze ali pa krompirja zagotovo vpliva na obseg škode, podobno tudi polni obrodi gozdnega drevja in podobno.

6.1.2 Višina odstrela jelenjadi in divjega prašiča ter ocena spreminjanja njune številčnosti

Odstrel jelenjadi in divjega prašiča je prikazan v preglednici 4. Zaradi nihanj med posameznimi leti, ki v precejšnji meri zabrišejo zakonitost trenda (razvojna komponenta v časovni vrsti), smo odstrel prikazali v petletni oziroma štiriletni periodi ter letno povprečje pripisali letu, ki se nahaja na sredini periode.

Kot je razvidno iz preglednice 4., je znašal povprečen letni odstrel v razdobju 1971-75 pri jelenjadi 29,0 in pri divjemu prašiču 20,4 kosov; v obdobju 2001-2004 pa 263,5 oziroma 217,5 kosov. Odstrel je skozi celotno razdobje naraščal, kar pomeni, da je naraščala tudi številčnost obeh populacij. Predpostavimo, da se je številčnost populacije povečevala z isto zakonitostjo, kot se je povečeval odstrel. Z regresijsko analizo smo ugotovili, da trend naraščanja v celotnem obdobju (1971-2004) najlepše ponazarja Pearl-Reedova oziroma logistična funkcija, ki jo veliko število raziskovalcev uporablja za prikaz razvoja števila osebkov v populaciji. S tem, ko smo uporabili število odstreljenih osebkov za prikaz razvoja populacije pa ne trdimo, da se je ta razvijala oziroma naraščala točno tako kot je naraščal odstrel, vendar pa se je število osebkov, ki so se prehranjevali v območju GL Kompas-Peskovci spreminjalo v podobni obliki.

Prilagojena regresijska enačba za odstrel jelenjadi je naslednja:

$$Y_{\text{pril.}} = \frac{549,19178}{1 + 36,75755 \cdot 0,89775^x}; \quad (R = 0,966)$$

Isto funkcijo smo uporabili za odstrel divjega prašiča.

$$U_{\text{pril.}} = \frac{308,21308}{1 + 19,08984 \cdot 0,89016^x}; \quad (R = 0,984)$$

$Y_{\text{pril.}}$ = prilagojena vrednost za odstrel jelenjadi,
 $U_{\text{pril.}}$ = prilagojena vrednost za odstrel divjih prašičev,
 x = tekoče leto (1971 = 1; 2004 = 34).

Preseneča izredno velika vrednost korelacijskih koeficientov.

Če bi hoteli izračunati številčnost populacije v analiziranih letih, bi morali poznati delež odvzetih

Preglednica 4: Odstrel jelenjadi in divjega prašiča od leta 1971 do 2004

Časovno obdobje	Sredina periode (x)*	Jelenjad		Divji prašič	
		Odstreljeno v obdobju kosov	Povprečno letno kosov	Odstreljeno v obdobju kosov	Povprečno letno (Y) kosov
1971-1975	1973 (3)	145	29,0	102	20,4
1976-1980	1978 (8)	178	35,6	132	26,4
1981-1985	1983 (13)	260	52,0	372	74,4
1986-1990	1988 (18)	327	65,4	411	82,2
1991-1995	1993 (23)	811	162,2	704	140,8
1996-2000	1998 (28)	919	183,8	854	170,8
2001-2004	2002,5 (32,5)	1054	263,5	870	217,5

* Namesto letnice (koledarsko leto) bomo uporabljali tekoče leto v proučevanem obdobju. Leto 1971 je $x = 1$; leto 2004 je $x = 34$.

osebkov iz populacije. Če predpostavimo, da je ta delež (p) v proučevanem obdobju približno enak (npr.: $p = 0,20$) potem je razvoj številčnosti populacije jelenjadi in divjega prašiča skozi proučevano obdobje podan z naslednjo enačbo:

$$\text{ŠD} = \frac{Y_{\text{pril.}}}{p_j} + \frac{U_{\text{pril.}}}{p_p} = \frac{549,19178}{p_j(1 + 19,08984 \cdot 0,89016^x)} + \frac{308,21308}{p_p(1 + 19,08984 \cdot 0,89016^x)}$$

p_j = delež odvzema pri jelenjadi,
 p_p = delež odvzema pri divjem prašiču,
 ŠD = število divjadi (jelenjad + divji prašič).

Vendar za naše namene ni nujno, da poznamo p_j in p_p , kakor tudi ni nujno, da poznamo številčnost populacij jelenjadi in divjega prašiča. Za izračun odvisnosti velikosti škode od številčnosti divjadi lahko postavimo kakršnokoli vrednost za p in sicer od 0,1 do 1 (v tem skrajnem primeru bi to pomenilo, da smo odvzeli – odstrelili celotno populacijo na raziskovanem območju in da so vse živali v naslednjem letu prišle iz okolišnih območij (Madžarska, Ravensko, Dolinsko).

6.1.3 Odnos med škodo od različnih povzročiteljev

Višina škode glede na povzročitelja je prikazana v preglednici št. 3.3. Zavedati se moramo, da ni v vseh primerih popolnoma jasno, katera vrsta divjadi je povzročitelj (ali prašič ali jelenjad ali sočasno obe vrsti), čeprav je v večini primerov povzročitelj določljiv.

Ker razpolagamo s podatki o povzročitelju samo za leta od 2001 do 2004, smo analizirali te podatke samo za ta leta.

Kot je razvidno iz preglednice št. 5., je delež jelenjadi v škodah kot tudi v odstrelu večji kot 50%. Če izračunamo razmerja med deleži jelenjadi v škodah in deleži jelenjadi v odstrelu, vidimo, da se ta količnik giblje od 0,89 do 1,21

$$\left(\frac{0,59}{0,51} = 1,16; \frac{0,63}{0,52} = 1,21; \frac{0,54}{0,61} = 1,89; \frac{0,52}{0,55} = 1,96;\right),$$

Preglednica 5: Višina škode glede na povzročitelja ter višino odstrela

Leto	Škoda v 1000 SIT			Delež jelenjadi v škodi	Odstrel			Delež jelenjadi v odstrelu
	Jelenjad	Divji prašič	Skupaj		Jelenjad	Divji prašič	Skupaj	
2001	10000	7000	17000	0,59	250	238	488	0,51
2002	10740	6270	17010	0,63	269	244	513	0,52
2003	7700	6500	14200	0,54	280	181	461	0,61
2004	7978	7454	15432	0,52	255	207	462	0,55

zato lahko rečemo, da je en kos jelenjadi (odstreljene) v povprečju obremenjen z enako višino škode kot 1 kos divjega prašiča (odstreljenega). Zato bomo v nadaljevanju pri obravnavi odvisnosti višine škode povzročene po divjadi obe populaciji združili ($Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}}$).

V preglednici št. 6. so prikazane prilagojene vrednosti oziroma trend razvoja številčnosti jelenjadi in divjega prašiča za obdobje od 1989 do 2004 (pri tem je leto 1989 $x = 19$, ker je leto 1971 $x = 1$). V tej preglednici absolutne številke niso pomembne, lahko jih smatramo celo kot odstotke, pomembne pa so relacije med njimi (razlike in razmerja). Zato smo številčnost jelenjadi podali s produktom med prilagojeno vrednostjo za odstrel ($Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}}$) in

faktorji k_1, k_2 in k_3 ($k_1 = \frac{1}{p_j}, k_2 = \frac{1}{p_p}, k_3 =$ povečani faktor, kjer obravnavamo obe populaciji skupaj, vrednost k_3 je približno $\frac{(k_1 + k_2)}{2}$,

oziroma se približuje tej vrednosti, če je $Y_{\text{pril.}} \approx U_{\text{pril.}}$).

Pri izračunu trenda gibanja številčnosti jelenjadi in divjega prašiča v razdobju 1989 – 2004 smo uporabili funkciji, ki smo jih dobili na osnovi odstrela iz razdobja 1971 -2004.

6.1.3 Odvisnost med višino škode ter številčnostjo divjadi

V modelu v razdelku 6.1.1 smo predpostavili, da je višina škode funkcija številčnosti divjadi, prehranskih pogojev ter slučajnostnih vplivov. Številčnost divjadi smo ocenili s pomočjo odstrela (vendar je ta številčnost podana samo s produkti – $(Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}})k_3$ - med posameznimi leti in ne v absolutnih številkah); tako ugotovljeno številčnost pa lahko preizkusimo z višino škode v posameznem letu.

Preglednica 6: Ocenjena številčnost (glede na odstrel) jelenjadi in divjega prašiča v obdobju 1989-2004

Leto	x	Jelenjad ($Y_{\text{pril.}}$)	Divji prašič ($U_{\text{pril.}}$)	Skupaj ($Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}}$)	Povzročena škoda (Z_o) v 100 €	Prilagojena škoda ($Z_{\text{pril.}}$) v 100 €	Razlika $D_i = Z_o - Z_{\text{pril.}}$
1989	19	95,8 k_1	99,7 k_2	195,5 k_3	200	251,87	-51,87
1990	20	104,6 k_1	107,7 k_2	212,3 k_3	600	278,82	+321,18
1991	21	114,0 k_1	115,9 k_2	229,9 k_3	180	307,06	-127,06
1992	22	124,1 k_1	124,5 k_2	248,6 k_3	225	337,06	-112,06
1993	23	134,8 k_1	133,2 k_2	268,0 k_3	305	368,18	-63,18
1994	24	146,0 k_1	142,1 k_2	288,1 k_3	420	400,43	+19,57
1995	25	157,9 k_1	151,0 k_2	308,1 k_3	395	433,80	-38,80
1996	26	170,3 k_1	160,0 k_2	330,3 k_3	415	468,13	-53,13
1997	27	183,2 k_1	168,9 k_2	352,1 k_3	540	503,10	+36,90
1998	28	196,6 k_1	177,7 k_2	374,3 k_3	345	538,72	-193,72
1999	29	210,4 k_1	186,4 k_2	396,8 k_3	525	574,82	-49,82
2000	30	224,6 k_1	194,8 k_2	419,4 k_3	950	611,07	+338,92
2001	31	239,0 k_1	203,0 k_2	442,0 k_3	780	647,33	+132,67
2002	32	253,7 k_1	210,9 k_2	464,6 k_3	750	683,59	+66,41
2003	33	268,4 k_1	218,5 k_2	486,9 k_3	605	719,36	-114,36
2004	34	283,2 k_1	225,7 k_2	508,9 k_3	643	754,66	-111,66

Predpostavimo, da je višina škode v linearni povezavi s številom divjadi

$Z_{\text{pril.i.}} = a + b (Y_{\text{pril.i.}} + U_{\text{pril.i.}})$, kjer pomeni:

Z_p = izračunana višina škode v letu »i« (i = 19 do 34) v 100 €,

$Y_{\text{pril.i.}}$ = izračunana številčnost jelenjadi v letu »i« (i = 19 do 34),

$U_{\text{pril.i.}}$ = izračunana številčnost divjega prašiča v letu »i« (i = 19 do 34),

a, b = parametra funkcije.

Parametra a in b smo izračunali s pomočjo regresijske enačbe in sicer tako, da smo izračunali odvisnost med dejanskimi škodami in številčnostjo jelenjadi in prašičev skupaj.

Odvisnost nam podaja premica $Z_{\text{pril.i.}} = - 61,767 + 1,60429 (Y_{\text{pril.i.}} + U_{\text{pril.i.}})$. Odvisnost je razmeroma dobra, saj znaša korelacijski koeficient $r = 0,73$.

Iz enačbe lahko ugotovimo, da je vsak kos odstreljene divjadi obremenjen s 160,4 € (1,60420 x 100 €).

6.2 Višina škode in vremenske razmere v tekočem letu

V modelu, kjer je predstavljena škoda v odvisnosti od parametrov populacije in parametrov okolja,

GozdV 65 (2007) 4

smo postavili, da je le-ta odvisna od prehranskih pogojev v posameznem letu. Tako naj bi bila škoda odvisna od poletnih suš. V letih, ko so poletne suše izrazite, naj bi bila škoda na kmetijskih kulturah tudi večja. V času suš je bogastvo pritalne vegetacije skromnejše in tudi rastline so manj sočne. V preglednici 7 so prikazani meteorološki podatki za meteorološko postajo Veliki Dolenci, in sicer vsota padavin junij – september v mm (x_1); vsota dnevni temperatur junij – september v °C (x_2); povprečna letna temperatura °C (x_3) in količina letnih padavin v mm (x_4).

Če te podatke koreliramo z odstopanji med dejansko povzročeno škodo (Z_o) in škodo, ki smo jo izračunali prek številčnosti divjadi ($Z_{\text{pril.i.}}$), dobimo odvisnost med znaki, ki karakterizirajo vremenske razmere in velikostjo škod. Če označimo odstopanja $Z_o - Z_{\text{pril.i.}}$ z novo spremenljivko D_p , potem so izračunane regresijske odvisnosti med D_p oziroma $D_{\text{pril.}}$ in spremenljivkami okolja naslednje:

$$D_{\text{pril.}} = -853,721 + 49,143 x_3 \quad (r = 0,413, \alpha \leq 0,11).$$

Pri tveganju $\alpha \leq 0,11$ lahko sklepamo, da škode narastejo v letih, ko je višja povprečna temperatura (bolj sušno).

$$D_{\text{pril.}} = -317,101 - 0,453 x_4 \quad (r = 0,332, \alpha \leq 0,21).$$

Pri tveganju $\alpha \leq 0,21$ lahko sklepamo, da so

škode najmanjše v letih, ko je nadpovprečna količina padavin.

Podobno ugotavljamo, da so škode manjše v letih, ko je kvocient med letno količino padavin in povprečno letno temperaturo višji.

$$D_{\text{pril.}} = 267,669 - 3,865 \frac{x_4}{x_3} \quad (r = 0,378, \alpha \leq 0,15).$$

Z večanjem kvocienta $\frac{x_4}{x_3}$ narašča humidnost klime, v bolj humidni klimi pa je pritisk divjadi na kmetijske kulture manjši. Te odvisnosti so razmeroma ohlapne, vendar bi bile v primeru, da bi imeli daljšo časovno vrsto, potrjene s tveganjem, ki bi bilo manjše kot 5 %. Do podobnih ugotovitev je prišel Gönter (2002), ko je ugotavljal odvisnost med škodami, velikostjo populacije jelenjadi in divjega prašiča ter meteorološkimi podatki za razdobje 1989-2000.

Zanimivo je, da količina padavin in vsota temperatura (če jih obravnavamo skupaj v multipli regresijski povezavi) v mesecih od junija do septembra vpliva na višino škode v – na prvi pogled – nerazumljivi povezavi, in sicer: višina škod se zmanjšuje s količino

padavin v poletnih mesecih (kar je razumljivo), enako pa povečana temperatura v mesecih junij – september zmanjšuje obseg škod.

$$D_{\text{pril.}} = 1441,005 - 0,921 x_1 - 0,503 x_2 \quad (R = 0,483; \alpha(x_1) \leq 0,075; \alpha(x_2) \leq 0,174).$$

To si lahko razlagamo na ta način, da v tistih poletjih, ko je velika količina padavin, temperatura vpliva ugodno na rast pritalne gozdne vegetacije, zaviralno pa le takrat, ko so padavine skromne. Iz preglednice 7 je razvidno, da je bila količina padavin v letih 2000-2004 izredno majhna, v letih 2000, 2001 in 2003 celo manj kot 600 mm. V teh letih (2000-2004) pa so narastle tudi škode. V letih do 2000 so znašale škode do največ 60.000 €. V letu 2000 in naprej pa iznad 60.000 € oziroma v letu 2000 celo 95.000 €.

V prvem razdelku tega poglavja smo postavili v modelu, da je višina škode odvisna od številčnosti divjadi, tj. njene gostote in prehranskih pogojev. Pri številčnosti divjadi smo le-to izračunali na osnovi odstrela po petletnih razdobjih. Predpostavili smo, da se število divjadi razvija po logistični funkciji

Preglednica 7: Meteorološki podatki za postajo Veliki Dolenci 1989-2004

Spremenljivka	x_1	x_2	x_3	x_4
Leto	Vsota padavin junij-september mm	Vsota dnevni temp. junij-september v °C	Povprečna letna temp. v °C	Letna količina padavin v mm
1989	458,5	2.123,4	10,1	783,4
1990	322,5	2.111,9	10,2	743,0
1991	354,7	2.229,9	9,1	799,1
1992	181,1	2.424,1	10,7	632,6
1993	236,6	2.183,9	9,8	567,0
1994	359,7	2.392,0	11,1	746,2
1995	410,5	2.173,5	9,9	767,1
1996	431,5	2.055,8	8,6	888,5
1997	350,1	2.213,5	9,7	622,6
1998	515,1	2.235,9	10,2	865,7
1999	295,2	2.267,8	10,2	693,5
2000	185,7	2.333,0	11,5	554,8
2001	327,0	2.241,5	10,5	571,0
2002	341,0	2.318,0	11,2	700,0
2003	257,0	2.547,7	10,8	526,0
2004	322,4	2.214,0	10,0	739,0

(zvezno). Dejansko pa se lahko številčnost divjadi v posameznem letu zmanjša, čeprav je trend skozi celotno obdobje naraščajoč in to zaradi povečanega odstrela. V prejšnjih razdelkih smo že obdelali odvisnost škod od številčnosti populacije, če bi se ta razvijala (do sedaj naraščala) na način kot ga podaja logistična funkcija ter odvisnost višine škod od vremenskih pogojev tekočega leta, tj. od letne količine padavin ter povprečne letne temperature. Na obseg škod pa dodatno vpliva tudi višina odvzema (odstrela) divjadi v preteklem letu in sicer tistega dela, ki se manifestira kot razlika med prilagojenim (teoretičnim) odstrelom ter dejanskim odstrelom.

V preglednici 8 so podani odkloni (razlike) med odstrelom, ki smo ga izračunali prek regresijske funkcije ($Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}}$), ki je hkrati tudi osnova številčnosti ter dejanskim odstrelom, in sicer za razdobje 1989-2004. V isti preglednici so prikazani tudi podatki za odklone $D_i - D_{\text{pril.}}$. Pri tem je: $D_i = Z_o - Z_{\text{pril.}i}$; to je razlika med dejansko škodo v posameznem letu in škodo, ki ustreza številu divjadi v posameznem letu. $D_{\text{pril.}}$ pa je še škoda, ki je prilagojena (zmanj-

šana ali povečana) zaradi vremenskih pogojev. Pri tem smo kot neodvisno spremenljivko uporabili $\frac{x_4}{x_3}$, to je kvocijent med letno količino padavin in povprečno letno temperaturo. Odklone $D_i - D_{\text{pril.}}$ smo korelirali z odkloni med dejanskim odstrelom in izračunanim (regresijskim) odstrelom, tj. $Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}}$ in sicer za preteklo leto. Korelacijski koeficient med tema dvema spremenljivkama je $r = -0,272$. Iz tega izhaja trditev, da povečan odstrel v predhodnem letu zmanjša škode v naslednjem letu ter obratno zmanjšan odstrel pomeni večjo škodo v naslednjem letu. Ta navidezno nesmiseln dokaz za nekaj kar je samoumevno, ima svoj pomen in sicer: zvečan ali zmanjšan odstrel v preteklem letu v območju GL Kompas- Peskovci, pomeni tudi zmanjšano ali povečano številčnost divjadi v tem območju. Trditve, da z višino odstrela na delnem – razmeroma majhnem delu življenjskega območja jelenjadi in divjega prašiča v Prekmurju ne moremo uravnati gostote te divjadi, ker pride do takojšnje imigracije iz sosednjih območij (Madžarske), ne velja v popolnosti. Z višino odstrela lahko torej vplivamo

Preglednica 8: Dejanski odstrel ($Y + U$) ter odkloni med dejanskim in prilagojenim odstrelom ($(Y + U) - (Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}})$), odkloni škod glede na velikost populacije ter vremenske pogoje ($\frac{x_4}{x_3}$) ter odkloni med dejansko škodo in škodo, ki je prilagojena na meteorološke podatke ($\frac{x_4}{x_3}$)

Leto	Odstrel ($Y + U$)	Odklon ($Y + U$) - ($Y_{\text{pril.}} + U_{\text{pril.}}$)	Prilagojena škoda za $D_{\text{pril.}}$ ($\frac{x_4}{x_3}$)	$D_i - D_{\text{pril.}}$ (Odstopanja)
1989	110	-85,5	-32,10	19,77
1990	206	-6,3	-13,86	335,04
1991	287	57,1	-71,72	55,34
1992	273	24,4	39,17	-151,06
1993	322	54,0	44,04	107,22
1994	296	7,9	7,83	11,74
1995	339	30,1	-31,79	-7,01
1996	379	48,7	-131,62	78,49
1997	293	-59,1	19,57	17,33
1998	288	-86,3	-60,35	-133,37
1999	396	-0,8	4,89	-54,71
2000	367	-52,4	81,22	257,70
2001	488	46,0	57,49	75,18
2002	513	48,4	26,11	40,30
2003	461	-25,9	79,44	-193,80
2004	462	-46,9	-17,95	-93,71

na obseg škode v posameznih delih življenjskega območja neke populacije.

Če izračunamo varianco za škode v razdobju 1989-2004, znaša ta 46.306. Če skušamo te škode pojasniti z naraščanjem populacij jelenjadi in divjega prašiča in sicer z logistično funkcijo, potem se varianca zmanjša na 21.690, razlika, tj. 24.616, je pojasnjena z naraščanjem, to je številčnostjo obeh populacij. Če upoštevamo vpliv vremenskih pogojev v tekočem letu na višino škode in te pogoje izrazimo s kvocientom med količino letnih padavin in povprečno letno temperaturo, potem se nepojasnjena varianca zmanjša na 18.591 (razlika, tj. 3.099, je pojasnjena z vremenskimi pogoji tekočega leta). Če pa upoštevamo še velikost odstrela (iznad tistega, ki ustreza izračunani številčnosti) pa se nepojasnjena varianca zmanjša na 17.216, kar predstavlja nepojasnjeno del skupne variance. Kot vidimo smo 62,8 % variabilnosti škod pojasnili z velikostjo populacije, vremenskimi pogoji ter nihanji v vsakoletnem odstrelu. Če model, ki smo ga postavili na začetku tega poglavja izrazimo z odstotnimi deleži vplivov, lahko zapišemo, da je višina vsakoletne škode pojasnjena z višino populacije in to s 53,1 %, z nihanji v populaciji zaradi večjega ali manjšega odstrela kot je bil odstrel, ki je prilagojen razvoju populacije s 3 % in z vremenskimi razmerami (kvocient med količino padavin in povprečno letno temperaturo) z 6,7 %. Slučajnostni vplivi, to so predvsem nihanja v vrstah kmetijskih kultur, njihova razmestitev v prostoru in še vrsta drugih, nam zaenkrat neznanih dejavnikov, (npr. nemir) pa vpliva z 37,2 % na višino povzročenih škod.

7 ZAKLJUČKI

Populaciji jelenjadi in divjega prašiča na območju Gojitvenega lovišča Kompas-Peskovci sta v letih 1973-2004 naraščali in sicer s trendom, ki ga podaja logistična oziroma Pearl – Reedova funkcija.

Ocenjena in izplačana škoda, ki sta jo povzročili jelenjad in divji prašiči, je v razmeroma dobri korelaciji z velikostjo populacij teh dveh vrst divjadi, ki smo ju ocenili iz podatkov o izvršenem odstrelu.

Višina škode in povprečna letna temperatura sta v pozitivni korelacijski odvisnosti, nasprotno pa je količina letnih padavin z njo v negativni korelacijski odvisnosti.

Poleg vremenskih razmer v tekočem letu, vpliva na obseg škod v tekočem letu tudi višina odstrela

v predhodnem letu. Jelenjad in divji prašiči v obravnavanem območju predstavljajo samo del populacij, katerih življenjski prostor obsega celotno Goričko ter širše obmejno območje na Madžarskem. S povečanim odstrelom na območju lovišča zato zmanjšamo velikost populacije samo začasno (za 1 leto). Višina škode, ki jo povzročata ti dve vrsti je namreč odvisna od lovnogospodarske politike na celotnem populacijskem območju. Različnost konceptov upravljanja z različnimi deli istih, čezmejno razširjenih populacij pa otežuje oblikovanje enovitega sistema upravljanja, zato problema škode od divjadi ni mogoče rešiti samo s povečevanjem odstrela parkljaste divjadi znotraj območja GL Kompas-Peskovci. Reševanje problemov škode od divjadi, vsaj tako obsežne kot je ta v obravnavanem območju zahteva kompleksen pristop, v katerem bodo morali, poleg upravljalcev divjadi aktivno sodelovati tudi kmetje-potencialni oškodovanci, kmetijski svetovalci in država.

Pridelki na večini kmetijskih površin so pomanjkljivo zaščiteni pred divjadjo. Iz arhiviranih podatkov o prijavljeni škodi od divjadi na območju GL Kompas v obdobju 2001-2004 je razvidno, da je bil le nepomemben delež (6,2 %) od 2.284 parcel, na katerih so lastniki uveljavljali odškodnino, sploh zaščiten pred divjadjo. Med objektivnimi razlogi za skromno uporabo zaščitnih sredstev izstopa majhna povprečna površina obdelanih parcel (vir: arhiv GL Kompas-Peskovci).

Škodo v konkretnem primeru povzročata dve pomembni lovni vrsti, ki enim pomenita možnost športnega lova oziroma rekreacije, drugim pa omejujoč dejavnik pri doseganju zastavljenih ciljev. Gre torej za semantično vprašanje, ki ga samo s povečevanjem odstrela in izplačevanjem odškodnin ne bo mogoče v nedogled blažiti. Vsekakor bo potrebno povečati obseg (sedanje) zaščite kmetijskih površin pred divjadjo in v tej smeri tudi vzpodbujati udeležbo lastnikov.

8 SUMMARY

Damage by ungulates (caused by red deer and wild boar) occurs on app. 1,500 ha of fields. After the year 2000, an average of 600 cases of damage by ungulates was reported yearly. Estimated damage in the wildlife reserve increased from

Table 1: Land use in the area of the wildlife reserve Kompas (only the actual huntable area is taken into consideration)

Forest area	Agricultural area	Water area	Other	Total huntable area
5,100 ha	5,400 ha	7 ha	493 ha	11,000 ha

20,000 € in the year 1989 to 64,300 € in 2004. The highest estimated damage occurred in 2000 and amounted to 95,000 €, which is 8,6 € /ha of huntable area. The value of the damage varies through the years, but an increasing trend is visible. The size of the damage can be expressed by the following model:

$$V\check{S} = f(\check{S}D, PP) + \varepsilon$$

$V\check{S}$ = damage value (in €),

$\check{S}D$ = population density (number of animals in the red deer and in the wild boar populations),

PP = food conditions,

ε = irregular influences.

The size of the damage caused by red deer and wild boar to agricultural crops is estimated each year and therefore known. The total population number of red deer and wild boar is not known, since wild game feeding in this area is only a part of a large transboundary population, spread over Goričko and other parts of the trans-Mura region and parts of Hungary along the border with Slovenia. There is though data about harvest from 1971 to 2004. Harvest data does not enable an exact determination of total population number, but it is possible to assess

the direction of development of population number (determine the trend).

If for example harvest increases constantly for 30 years or more, the total population number has also probably increased. Damage size caused by wild game to agricultural crops is also influenced by food conditions in the forest and in other parts of habitats. If we assume that the structure of the forest, which is the main component of wild boar and red deer habitat, was constant in the period studied, then the forest's food capacity depends primarily on climatic conditions in each individual year. In years with spring and summer draught – these were relatively frequent in the period studied – the forest's herbal and bush layer are quite poor, which has an effect in larger damage to agricultural crops.

One of the irregular influences which affect damage size is also the yearly variation in individual crop shares. Increased areas planted with corn or potato certainly have an effect on the damage, as well as full mast of forest trees, and so on.

Due to oscillations between individual years, which considerably mask the trend direction (developmental component in time period), harvest has been shown in five- or four-year periods, and the

Table 2: Harvest of red deer and wild boar from 1971 to 2004

Time period	Middle of period	Red deer		Wild boar	
		Harvest in the period	Mean annual harvest	Harvest in the period	Mean annual harvest
1971-1975	1973 (3)	145	29.0	102	20.4
1976-1980	1978 (8)	178	35.6	132	26.4
1981-1985	1983 (13)	260	52.0	372	74.4
1986-1990	1988 (18)	327	65.4	411	82.2
1991-1995	1993 (23)	811	162.2	704	140.8
1996-2000	1998 (28)	919	183.8	854	170.8
2001-2004	2002.5 (32.5)	1054	263.5	870	217.5

annual mean ascribed to the year in the middle of the period.

Harvest has increased through the whole period, so we can presume the number of animals of both species increased according to the same rule. By using regression analysis it was determined that the increasing trend through the whole period is best illustrated by the Pearl-Reed function (logistic function), which is being used by many researchers to illustrate the development of the number of individuals in the population. By using the number of harvested animals to express the population development we do not claim simultaneously that the population density developed, i.e. increased in exactly the same way as harvest did. Yet the number of animals which fed in the wildlife reserve Kompas-Peskovci changed similarly.

The adapted regression equation for harvest of red deer is as follows:

$$Y_{\text{pril.}} = \frac{549.19178}{1 + 36.75755 \cdot 0.89775^x}; \quad (R = 0.966)$$

The same function has been used for harvest of wild boar:

$$(R = 0.984)$$

- $Y_{\text{pril.}}$ = adapted value for harvest of red deer,
- $U_{\text{pril.}}$ = adapted value for harvest of wild boar,
- x = current year (1971 = 1; 2004 = 34).

If we want to calculate the number of individuals in the population in the analysed years, it is necessary to know the share of harvested animals in the population. If we presume that this share (p) is more or less identical (e.g.: $p = 0.20$), then the development of the number of individuals in the red deer and wild boar populations in the period analysed can be expressed by the following equation:

$$\check{S}D = \frac{Y_{\text{pril.}}}{p_j} + \frac{U_{\text{pril.}}}{p_p} = \frac{549.19178}{p_j(1 + 19.08984 \cdot 0.89016^x)} + \frac{308.21308}{p_p(1 + 19.08984 \cdot 0.89016^x)}$$

- p_j = share of harvested red deer,
- p_p = share of harvested wild boar,
- $\check{S}D$ = number of game (red deer + wild boar).

For our study it is not necessary to know p_j and p_p , as it is also not necessary to know the number of individuals in the population of red deer and wild boar. To calculate the dependency of damage

value on the number of individuals it is possible to take any value for p , namely from 0.1 to 1 (this extreme case this would mean that we had harvested the total population in the research area and that all animals appearing in the following year came from neighbouring areas (Hungary, Ravensko, Dolinsko).

Damage value with regard to the agent is shown in Table 3 We must be aware of the fact that it is not clear in all cases which species of game is the agent causing the damage (wild boar or red deer or both species simultaneously). Yet in most cases we can distinguish and establish the agent.

As we only have data about the agent for the years 2001 to 2004, we analysed this data only for the years stated.

Table 5 tells us that the share of red deer in damage value and in harvest is more than 50 %.

If we calculate the ratios between share of red deer in damage value and share of red deer in harvest, we see that the quotient obtained ranges between 0.89 and 1.21

$$\left(\frac{0.59}{0.51} = 1.16; \frac{0.63}{0.52} = 1.21; \frac{0.54}{0.61} = 1.89; \frac{0.52}{0.55} = 1.96; \right),$$

we can therefore say that one individual red deer on average causes the same damage value as one individual wild boar.

6.2 Damage value and climatic conditions in the current year

In the model showing damage value in dependence of population parameters and environmental parameters we took that damage value is dependent on food conditions in the individual year. Damage

depends on summer draught. In years of more intense summer draught damage to agricultural crops is in principle greater. During draught the ground vegetation is poorer and plants are also less juicy. Table 7 shows climatic conditions for meteorological station Veliki Dolenci, namely total precipitation from June to September in mm (x_1); the sum total of daily temperatures from June to September in °C

(x_2); the mean annual temperature °C (x_3) and the total annual precipitation in mm (x_4).

If this data is correlated with the deviations between the actual damage (Z_o) and the damage calculated by using population density ($Z_{pril.i}$), we get the dependencies between the traits which characterize climatic conditions and damage value. If we designate the deviations $Z_o - Z_{pril.i}$ by a new variable D_p , then the calculated regression dependencies between D_i or $D_{pril.}$ and the environmental variables are the following: $D_{pril.} = -853.721 + 49.143 x_3$ ($r = 0.413$, $\alpha \leq 0.11$).

With the risk of $\alpha \leq 0.11$ it is possible to conclude that damage is greater in years of higher mean annual temperature (drier climate).

$$D_{pril.} = -317.101 - 0.453 x_4 \quad (r = 0.332, \alpha \leq 0.21).$$

With the risk $\alpha \leq 0.21$ it is possible to conclude that damage is smaller in years with above average precipitation. Similarly we state that damage is smaller in years when the quotient of the annual precipitation and mean annual temperature is higher.

$$D_{pril.} = 267.669 - 3.865 \left(\frac{x_4}{x_3} \right) \quad (r = 0.378, \alpha \leq 0.15).$$

A higher quotient ($\frac{x_4}{x_3}$) means an increase of humidity, and in a more humid climate the demand of game for agricultural crops is smaller. These dependencies are rather loose, but we could – in a longer time period – confirm them with a risk of less than 5 %. Gönter (2002) reached similar conclusions when he tried to establish the dependencies between damage, the size of the populations of red deer and wild boar, and meteorological data for the period 1989-2000.

Beside meteorological conditions in the current year, harvest size in the previous year also influences damage value. Red deer and wild boar in the research area are only a part of populations whose habitat includes the whole Goričko area and the wider border region in Hungary. Increasing harvest in the wildlife reserve serves to decrease population size only temporarily (for one year). The size of the damage caused by the two researched species namely depends on the hunting management policy in the entire population area. Different management concepts with various parts of the same trans-boundary

populations obstruct the creation of a common management system. More than half of the damage in the wildlife reserve is caused by red deer. Crops growing on the majority of agricultural areas are poorly protected from game. Archived data on reported damage caused by wildlife in the reserve Kompas-Peskovci in the period 2001 – 2004 shows that only a negligible part (6.2 % of 2284) of the plots for which owners claimed compensation were protected from game. One of the most important objective reasons for the small use of protection means is the small mean area of cultivated plots. The issue of damage by ungulate game can therefore not be solved only by increasing the harvest in the area of the wildlife reserve Kompas-Peskovci. Solving issues of damage by ungulates (at least damage of such large extent as is the one studied) calls for a complex approach involving co-operation of both wildlife managers and that of farmers potentially suffering damage, agricultural consultants and the state.

9 LITERATURA

- ADAMIČ, M. 1974. Gibanje številčnosti populacij nekaterih vrst divjadi v Sloveniji v zadnjem stoletju sodeč po gibanju številčnosti odstrela. Zbornik Biotehniške fakultete UL, Vet. 11 (1-2): 15-53. Ljubljana.
- ADAMIČ, M. 1990. Prehranske značilnosti kot element varstva, gojitve in lova parkljaste divjadi s poudarkom na jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) Strokovna in znanstvena dela št.105. VTOZD Gozdarstvo BF, IGLG, Ljubljana 1990. 203 str.
- BERRYMAN, J. H. 1992. The complexities of implementing wildlife damage management. Trans.N.Am. Wildl. and Nat.Res.Conf. 57: 47-50. Wildlife Management Institute, Washington, D.C.
- DECKER, D. J., K. G. PURDY. 1988. Toward a concept of wildlife acceptance capacity. Wildlife Society Bulletin 16(1): 53-57.
- DORRANCE, M. J. 1983. A philosophy of problem wildlife management. Wildlife Society Bulletin 11(4): 319-324.
- GÖNTER, P. 2002. Lovnogospodarska problematika v območju gojitvenega lovišča Kompas – Peskovci. Diplomsko delo. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, UL, Ljubljana, 59 s.

- JOHNSON, R. J., R. M. CASE, M. M. BECK. 1995. Biodeterioration of the biosphere: where does wildlife damage management stand. *International Biodeterioration and Biodegradation* 1995: 7-23.
- SLATE, D., R. OWENS, G. CONNOLY, G. SIMMONS. 1992. Decision making for wildlife damage management. *Trans.57th N.Am. Wildlife and Nat. Res.Conf.*: 51-62. Washington.
- SPITZ, F. 1998. Le jeu de rôle des dégâts de gibier. *Le Courrier de l'Environnement de L'INRA* n°33, avril 1998: 1-8. online [<http://www.inra.fr/dpenv/spitze33.htm#haut>]
- TOTH, P., SZEMETHY, L. 2000. A gimszarvas elterjedesi területének változása Magyarországon (Area changes of red deer in Hungary). *Vadbiológia* 7: 19-26 (v madžarskem jeziku z angl.povzetkom)
- TZILKOWSKI, W. M., M. C. BRITTINGHAM, M. J. LOVALLO. 2002. Wildlife damage to corn in Pennsylvania: farmer and on-the ground estimates. *Journal of Wildlife Management* 66(3): 678-682.