



Završni Elaborat jednogodišnjeg istraživanja ptica prije izgradnje VE Dazlina

Prilog 1 Popis zabilježenih vrsta tijekom istraživanja u široj zoni planirane VE Dazlina, s pripadajućim statusima zaštite i ugroženosti na nacionalnoj i međunarodnoj razini, te pripadnosti međunarodnim konvencijama i direktivama

R. br.	Znanstveno ime ¹	Hrvatsko ime ²	Status zaštite na nacionalnoj razini ³	Kategorija ugroženosti na nacionalnoj razini ²	Međunarodni status ugroženosti			Međunarodne konvencije/direktive		
					European regional Red List Category ⁴	EU27 regional Red List Category ⁴	Global Red List Category ¹	Bern ²	Bonn ²	EU dir ²
1	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	mali gnjurac	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
2	<i>Microcarbo pygmaeus</i>	mali vranac	SZ	gn (CR)	LC	LC	LC	II	II	I
3	<i>Ardea cinerea</i>	siva čaplja	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
4	<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	SZ	gn (EN)	LC	LC	LC	II	II	I
5	<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	SZ	gn (EN)	LC	LC	LC	II	II	I
6	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	SZ	pre (LC), zim (LC)	NT	LC	LC	II	II	I
7	<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	SZ	gn (EN)	LC	LC	LC	II	II	I
8	<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
9	<i>Accipiter nisus</i>	kobac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
10	<i>Buteo buteo</i>	škanjac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
11	<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	SZ	gn (CR)	LC	LC	LC	II	II	I
12	<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
13	<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastavičar	SZ	gn (NT)	LC	LC	LC	II	II	-
14	<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	SZ	gn (VU)	LC	LC	LC	II	II	I
15	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	-	gn (NT)	NT	VU	NT	III	-	I/II-A
16	<i>Phasianus colchicus</i>	fazan	-	-	LC	LC	LC	III	-	II-A/III-A
17	<i>Gallinula chloropus</i>	mlakuša	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
18	<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	SZ	gn (VU)	LC	NT	LC	II	II	-
19	<i>Larus michahellis</i>	galeb klaukavac	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
20	<i>Columba livia</i>	divlji golub	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	II-A
21	<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš	-	gn (LC)	LC	LC	LC	-	-	II-A/III-A



Završni Elaborat jednogodišnjeg istraživanja ptica prije izgradnje VE Dazlina

R. br.	Znanstveno ime ¹	Hrvatsko ime ²	Status zaštite na nacionalnoj razini ³	Kategorija ugroženosti na nacionalnoj razini ²	Međunarodni status ugroženosti			Međunarodne konvencije/direktive		
					European regional Red List Category ⁴	EU27 regional Red List Category ⁴	Global Red List Category ¹	Bern ²	Bonn ²	EU dir ²
22	<i>Streptopelia turtur</i>	grlica	-	gn (LC)	VU	NT	VU	III	II	-
23	<i>Streptopelia decaocto</i>	gugutka	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
24	<i>Cuculus canorus</i>	kukavica	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
25	<i>Bubo bubo</i>	ušara	SZ	gn (NT)	LC	LC	LC		-	
26	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	I
27	<i>Apus apus</i>	čioapa	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
28	<i>Tachymarptis melba</i>	bijela čioapa	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
29	<i>Merops apiaster</i>	pčelarica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
30	<i>Coracias garrulus</i>	zlatovrana	SZ	gn (CR)	LC	LC	LC	II	II	I
31	<i>Upupa epops</i>	pupavac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
32	<i>Jynx torquilla</i>	vijoglav	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
33	<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	I
34	<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
35	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	I
36	<i>Anthus pratensis</i>	livadna trepteljka	SZ	pre (LC), zim (LC)	NT	VU	NT	II	-	-
37	<i>Anthus trivialis</i>	prugasta trepteljka	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
38	<i>Motacilla alba</i>	bijela pastirica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
39	<i>Troglodytes troglodytes</i>	palčić	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
40	<i>Prunella modularis</i>	sivi popić	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
41	<i>Turdus philomelos</i>	drozd cikelj	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	II	-
42	<i>Turdus merula</i>	kos	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	II	-
43	<i>Monticola solitarius</i>	modrokos	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-



Završni Elaborat jednogodišnjeg istraživanja ptica prije izgradnje VE Dazlina

R. br.	Znanstveno ime ¹	Hrvatsko ime ²	Status zaštite na nacionalnoj razini ³	Kategorija ugroženosti na nacionalnoj razini ²	Međunarodni status ugroženosti			Međunarodne konvencije/direktive		
					European regional Red List Category ⁴	EU27 regional Red List Category ⁴	Global Red List Category ¹	Bern ²	Bonn ²	EU dir ²
44	<i>Luscinia megarhynchos</i>	slavuj	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
45	<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
46	<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
47	<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
48	<i>Saxicola torquatus</i>	crnoglavi batić	-	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
49	<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
50	<i>Oenanthe hispanica</i>	primorska bjeloguza	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
51	<i>Muscicapa striata</i>	muharica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
52	<i>Regulus ignicapilla</i>	vatroglavi kraljić	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
53	<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić	SZ	gn (LC)	LC	NT	LC	II	II	-
54	<i>Hippolais polyglotta</i>	kratkokrili voljić	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
55	<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
56	<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
57	<i>Sylvia crassirostris</i>	istočna velika grmuša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
58	<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
59	<i>Sylvia cantillans</i>	bjelobrka grmuša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
60	<i>Sylvia melanocephala</i>	crnoglava grmuša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
61	<i>Parus major</i>	velika sjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
62	<i>Cyanistes caeruleus</i>	plavetna sjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
63	<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
64	<i>Oriolus oriolus</i>	vuga	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
65	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	I



Završni Elaborat jednogodišnjeg istraživanja ptica prije izgradnje VE Dazlina

R. br.	Znanstveno ime ¹	Hrvatsko ime ²	Status zaštite na nacionalnoj razini ³	Kategorija ugroženosti na nacionalnoj razini ²	Međunarodni status ugroženosti			Međunarodne konvencije/direktive		
					European regional Red List Category ⁴	EU27 regional Red List Category ⁴	Global Red List Category ¹	Bern ²	Bonn ²	EU dir ²
66	<i>Lanius senator</i>	riđoglavi svračak	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
67	<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	-	gn (LC)	LC	LC	LC	-	-	-
68	<i>Corvus cornix</i>	siva vrana	-	gn (LC)				-	-	-
69	<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak	-	gn (LC)	LC	LC	LC	-	-	-
70	<i>Passer domesticus</i>	vrabac	-	gn (LC)	LC	LC	LC	-	-	-
71	<i>Passer hispaniolensis</i>	španjolski vrabac	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
72	<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
73	<i>Chloris chloris</i>	zelendur	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
74	<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
75	<i>Linaria cannabina</i>	juričica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
76	<i>Loxia curvirostra</i>	krstokljun	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
77	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	batokljun	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
78	<i>Emberiza calandra</i>	velika strnadica	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
79	<i>Emberiza cirlus</i>	crnogrla strnadica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
80	<i>Emberiza melanocephala</i>	crnoglava strnadica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-

¹ HBW-BirdLife Version 3.0 (November 2018)

² Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str. Oznaka populacije: gn - gnijezdeća populacija, pre - preletnička populacija, zim - zimujuća populacija.

³ Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

⁴ BirdLife International (2015): European Red List of Birds. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.

* Šifre IUCN kategorija ugroženosti koje se koriste u ovoj tablici navedene su u Prilogu 2



Završni Elaborat jednogodišnjeg istraživanja ptica prije izgradnje VE Dazlina

Prilog 2 IUCN kategorije ugroženosti za vrste, prema: IUCN Categories & Criteria 2001

Kategorija	Naziv kategorije	Opis
Ex	Extinct - Izumrle vrste	Globalno izumrle vrste
ExW	Extinct in the Wild - Vrste izumrle u prirodi	Globalno izumrle vrste u prirodi
RE	Regionally Extinct - Regionalno izmrle vrsta	Vrsta izumrla kao gnjezdarica na području RH
CR	Critically endangered - Kritično ugrožene vrste	Vrste suočene sa krajnje visokim rizikom od izumiranja usljed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 10 parova gnjezdeće populacije ili manje od 30 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na jednom lokalitetu, ukupna površina koju naseljuje ispod 50 km ² , rasjepkan areal) ili c) jako izraženo smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili velike fluktuacije u brojnosti
EN	Endangered - Ugrožene vrste	Vrste sa veoma visokim rizikom od izumiranja usljed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 80 parova gnjezdeće populacije ili manje od 150 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na manje od 5 lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 3.000 km ² , rasjepkan areal) ili c) konstantno smanjenja populacije smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili izražene fluktuacije u brojnosti
VU	Vulnerable - Osjetljive vrste	Vrste ugrožene sa rizikom izumiranja iz sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 200 parova gnjezdeće populacije ili manje od 500 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na 5 do 10 lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 8.000 km ² , rasjepkan areal) ili c) smanjenja populacije (manje od 30% smanjenja populacije u zadnjih 10 godina
NT	Near Threatened - Niskorizične vrste	Vrsta koja u ovom trenutku nije ugrožena i ima stabilnu populaciju, ali za koju postoji opasnost od smanjenja populacije usljed konstantnog ugrožavanja staništa
LC	Least Concern - Najmanje zabrinjavajuće vrste	Široko raspštrostranjene ili brojne vrste koje bi zbog potencijalnog nestanka ili ugrožavanja prirodnih ili vještačkih staništa u skoroj budućnosti mogle preći u neku višu kategoriju ugroženosti
DD	Data Deficient - Nedovoljno poznate vrste	Sigurno ili vjerojatno ugrožene vrste čija se kategorizacija nemože izvršiti zbog nedostatka podataka
S	Secure - Neugrožene vrste	Vrste koje nisu ugrožene



Prilog 3 Kategorije gniježđenja i kodovi prema European Bird Census Council - European Breeding Bird Atlas (EBBA2)
<<http://www.ebba2.info/atlas-codes/>>

EBBA2 breeding categories and codes

Non breeding

0 Species observed but suspected to be still on migration or to be summering non-breeder.

A. Possible breeding

1 Species observed in breeding season in possible nesting habitat

2 Singing male(s) present (or breeding calls heard) in breeding season

B. Probable breeding

3 Pair observed in suitable nesting habitat in breeding season

4 Permanent territory presumed through registration of territorial behaviour (song, etc.) on at least two different days a week or more apart at the same place

5 Courtship and display

6 Visiting probable nest site

7 Agitated behaviour or anxiety calls from adults

8 Brood patch on adult examined in the hand

9 Nest building or excavating nest-hole

C. Confirmed breeding

10 Distraction-display or injury-feigning

11 Used nest or eggshells found (occupied or laid within period of survey)

12 Recently fledged young (nidicolous species) or downy young (nidifugous species)

13 Adults entering or leaving nest-site in circumstances indicating occupied nest (including high nests or nest-holes, the contents of which can not be seen) or adult seen incubating

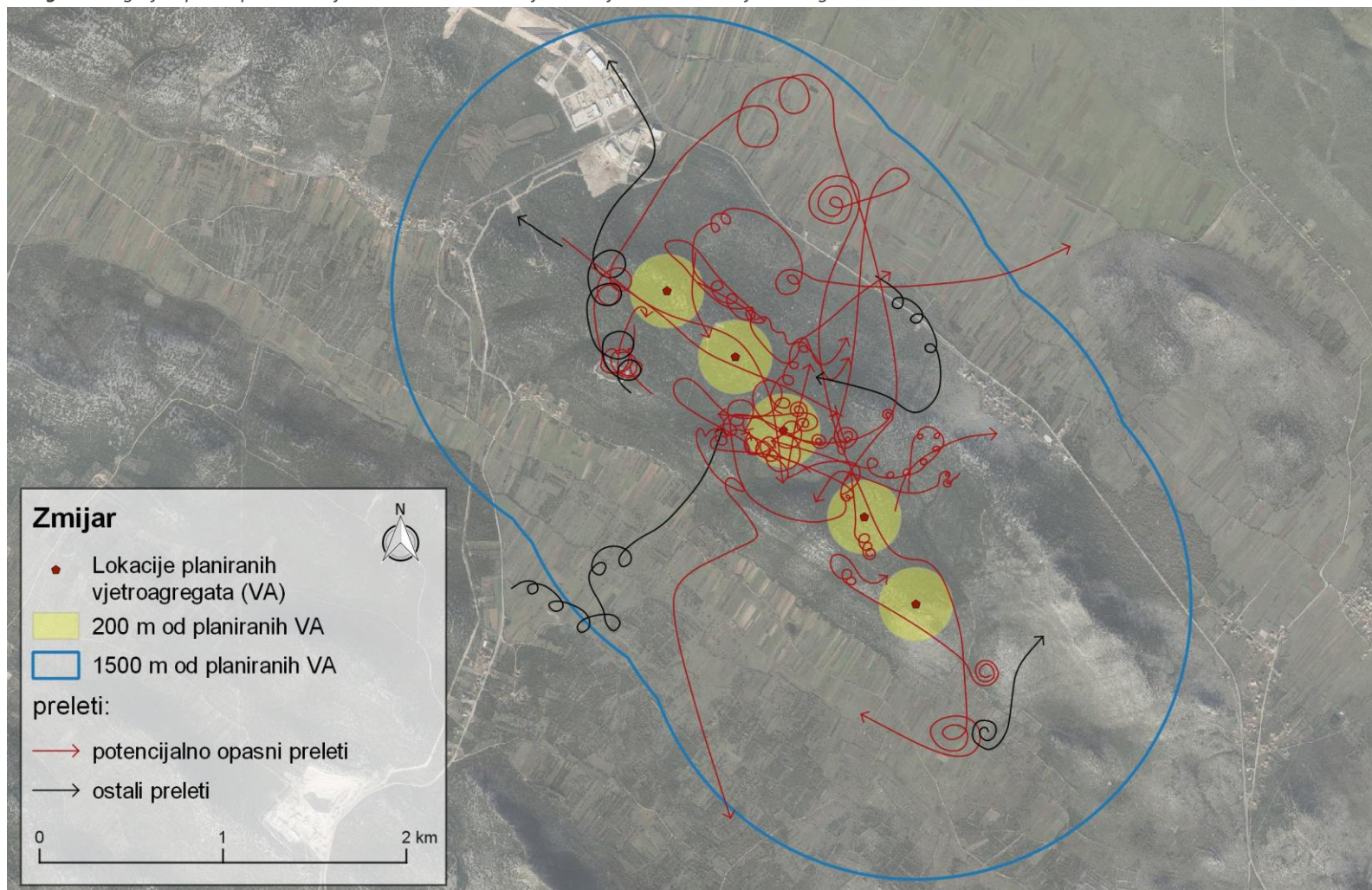
14 Adult carrying faecal sac or food for young

15 Nest containing eggs

16 Nest with young seen or heard

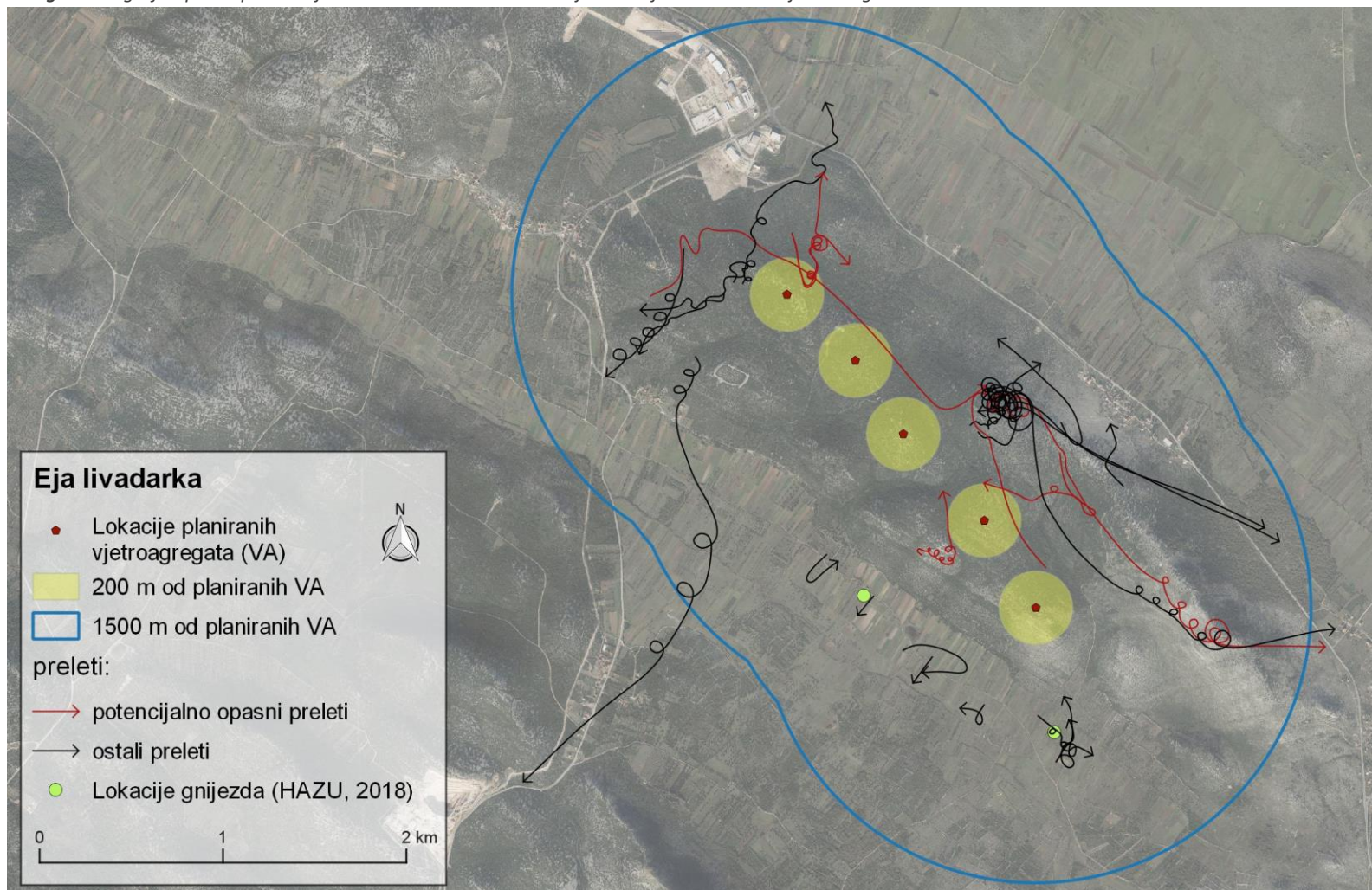


Prilog 4 Kartografski prikaz preleta zmijara na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



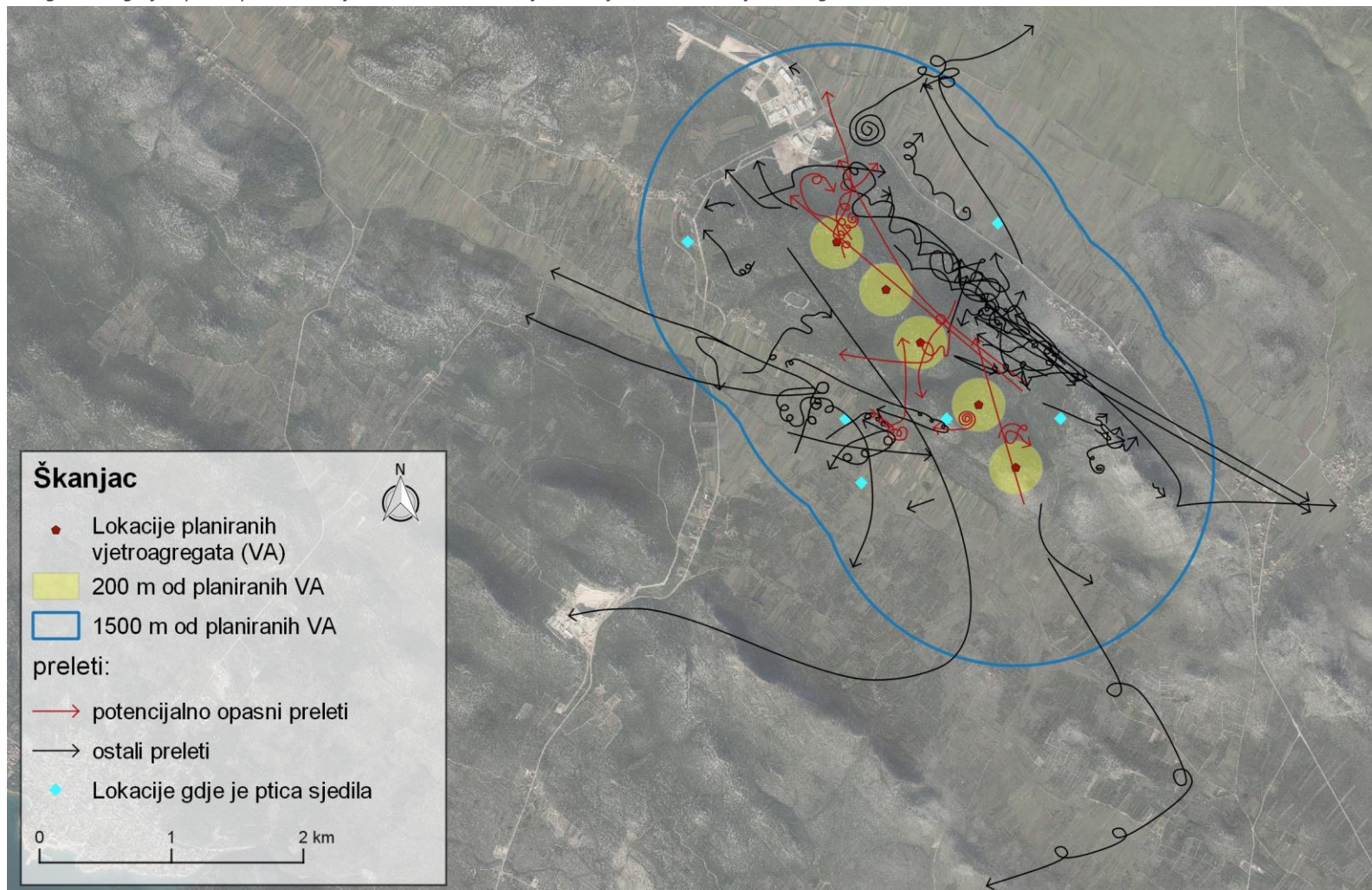


Prilog 5 Kartografski prikaz preleta eja livadarke na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



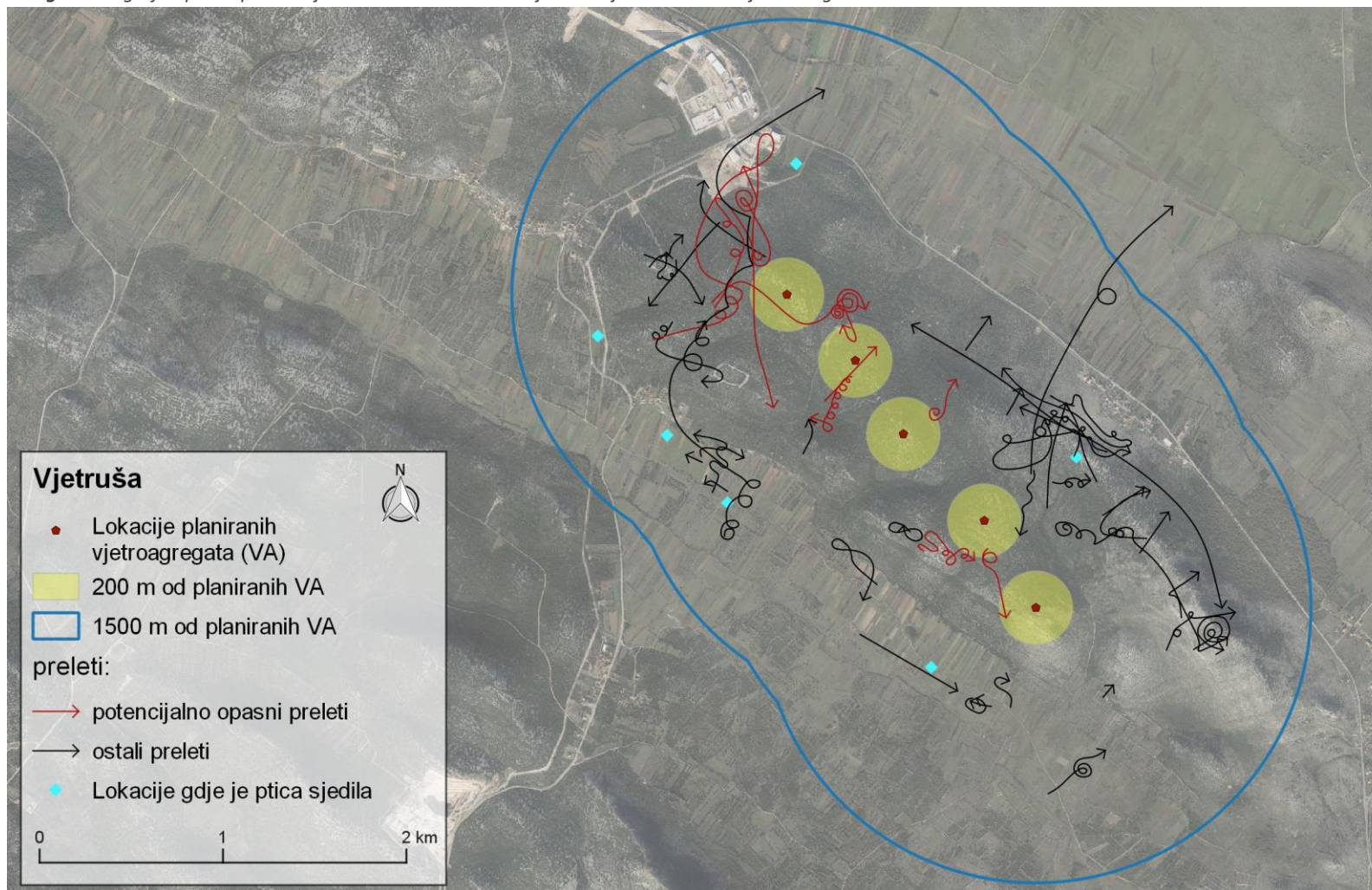


Prilog 6 Kartografski prikaz preleta škanjca na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



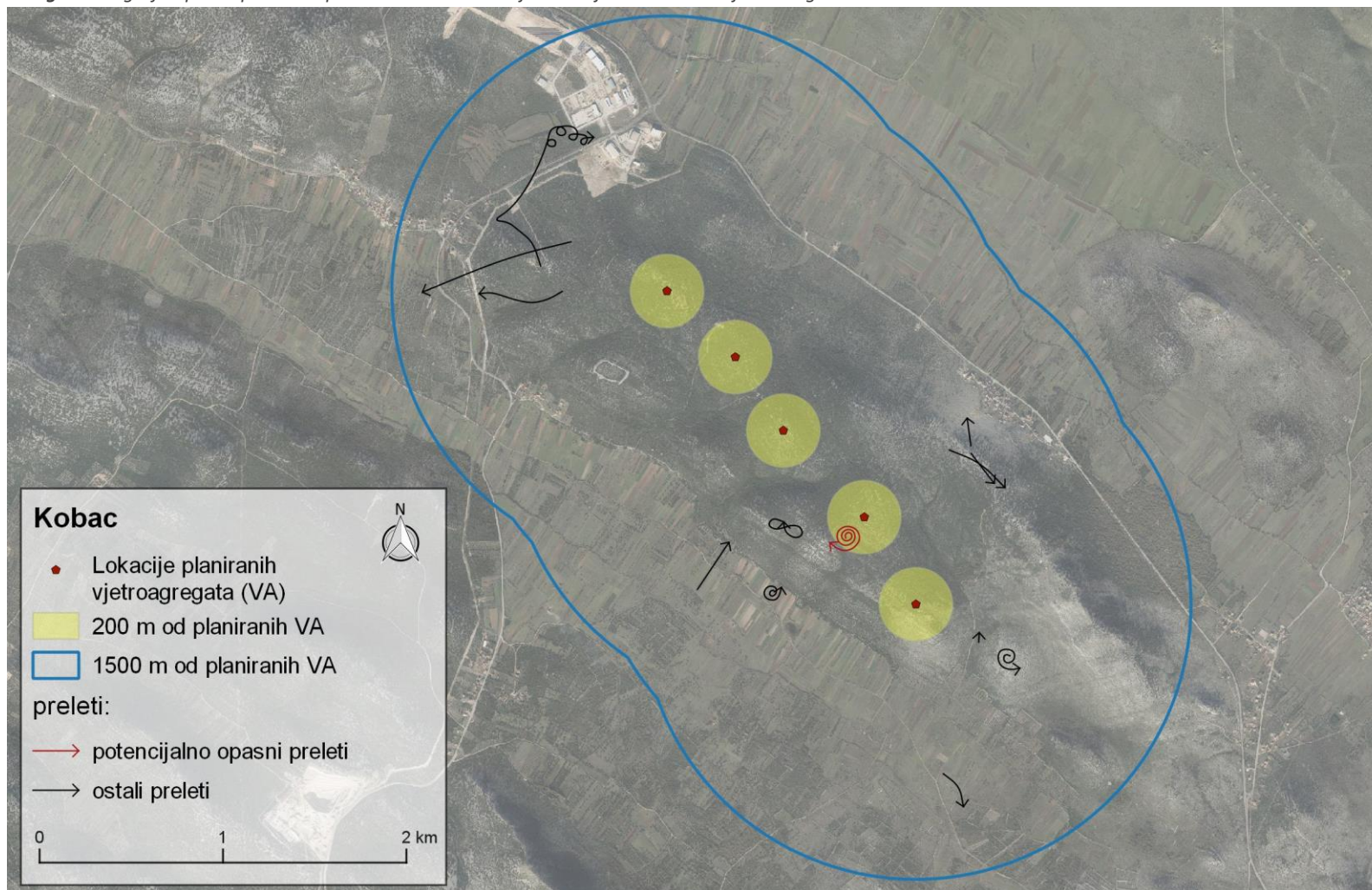


Prilog 7 Kartografski prikaz preleta vjetruše na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



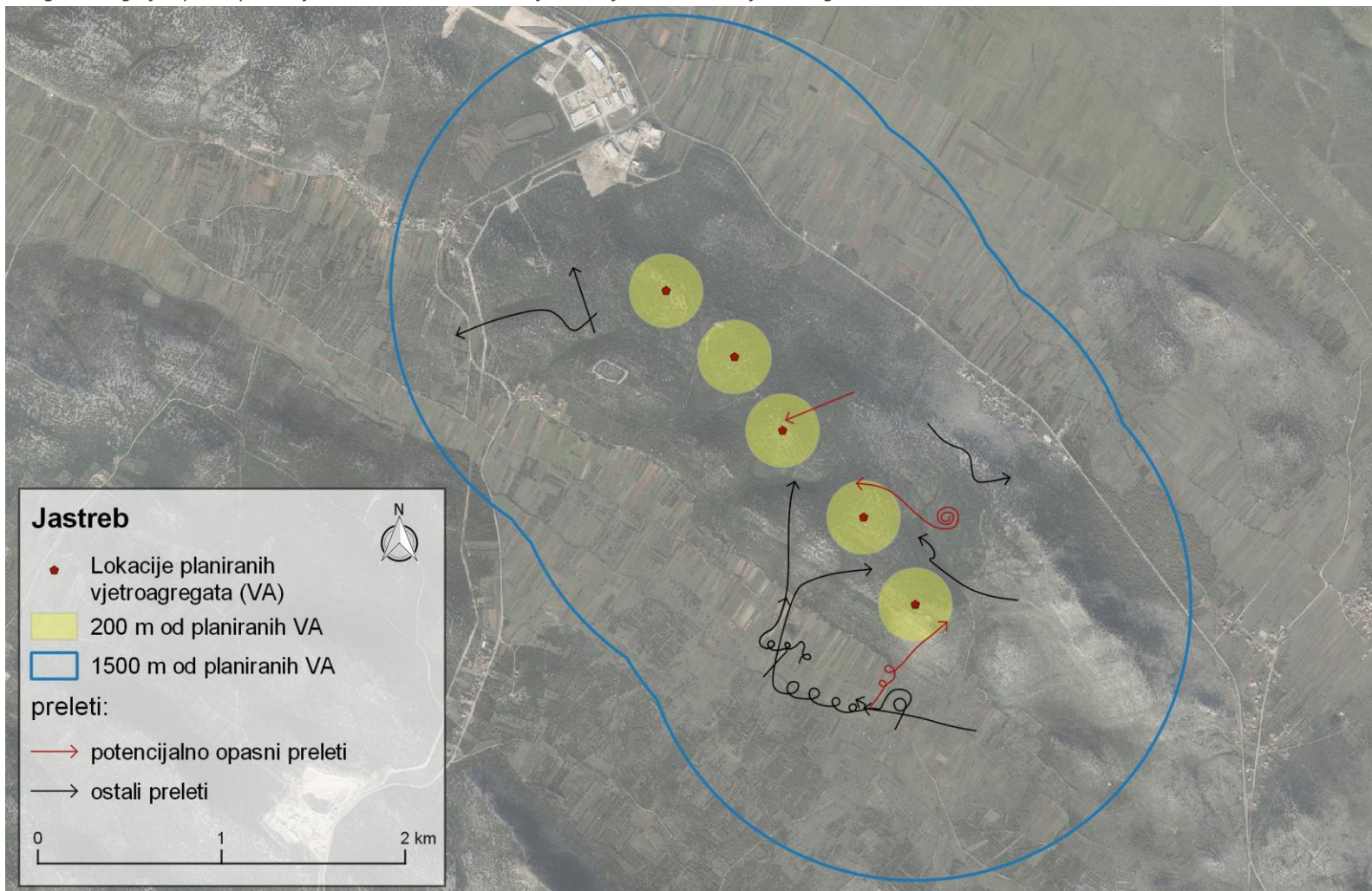


Prilog 8 Kartografski prikaz preleta kopca na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine





Prilog 9 Kartografski prikaz preleta jastreba na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



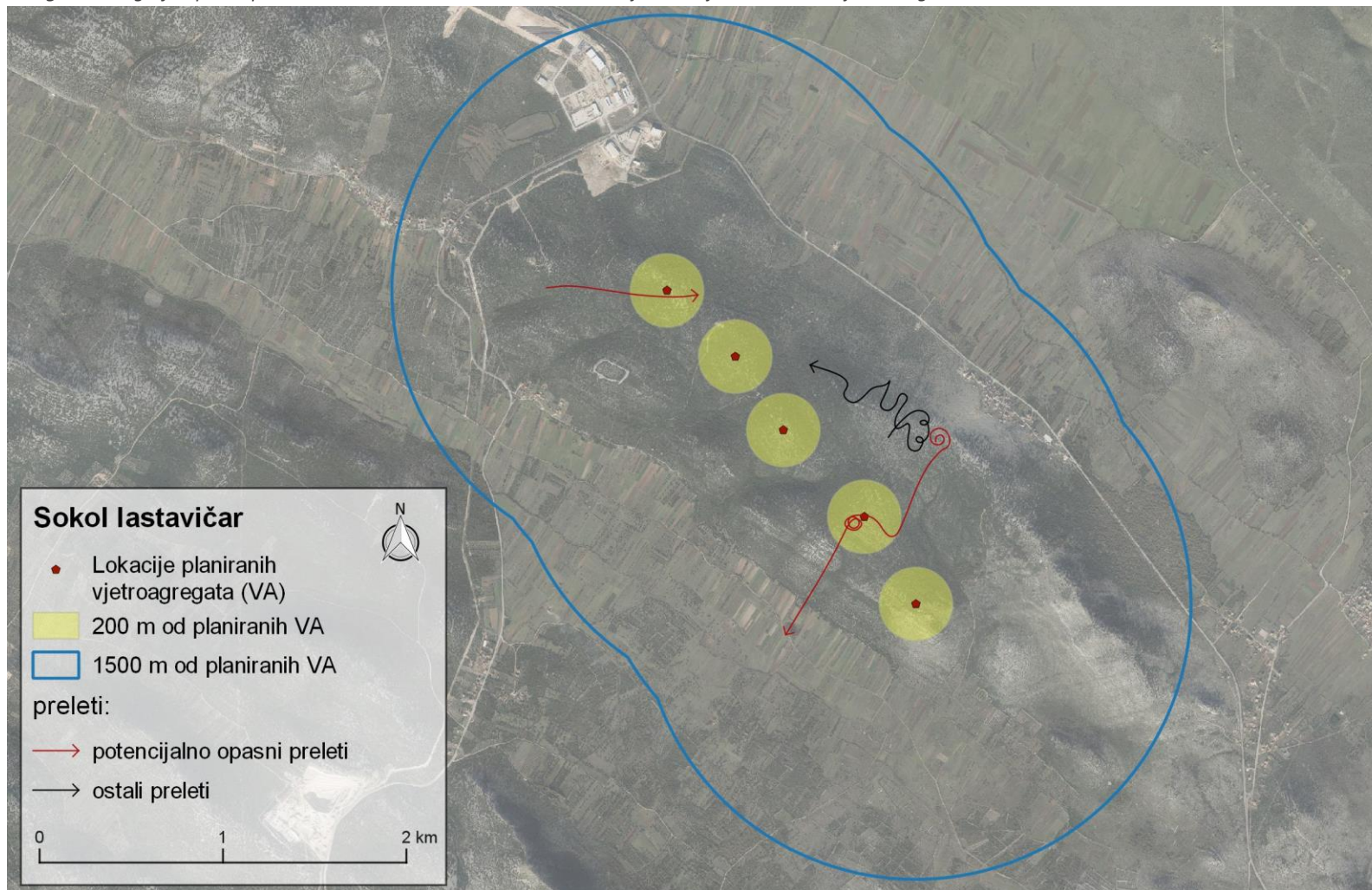


Prilog 10 Kartografski prikaz preleta sivog sokola na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



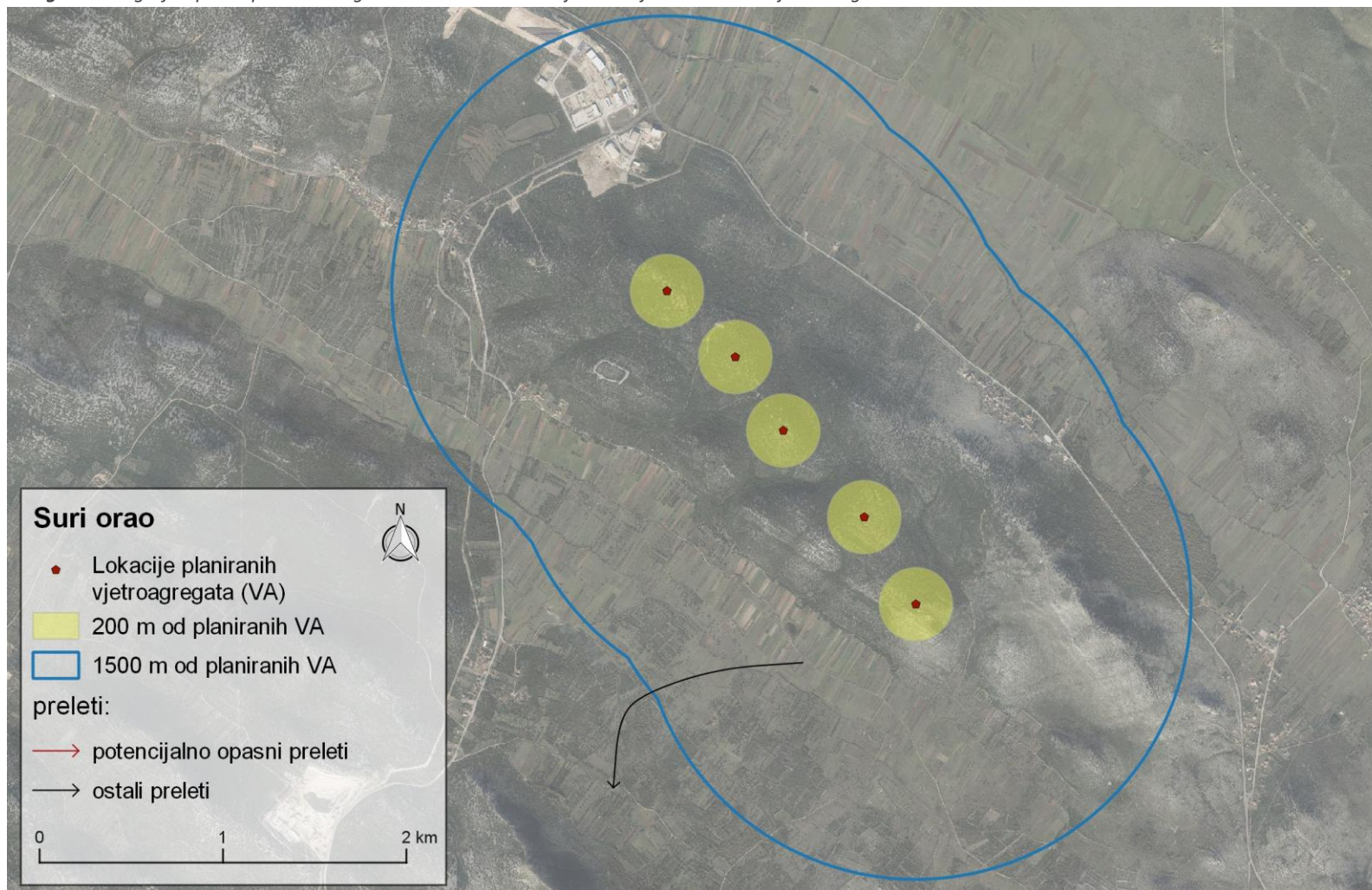


Prilog 11 Kartografski prikaz preleta sokola lastavičara na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



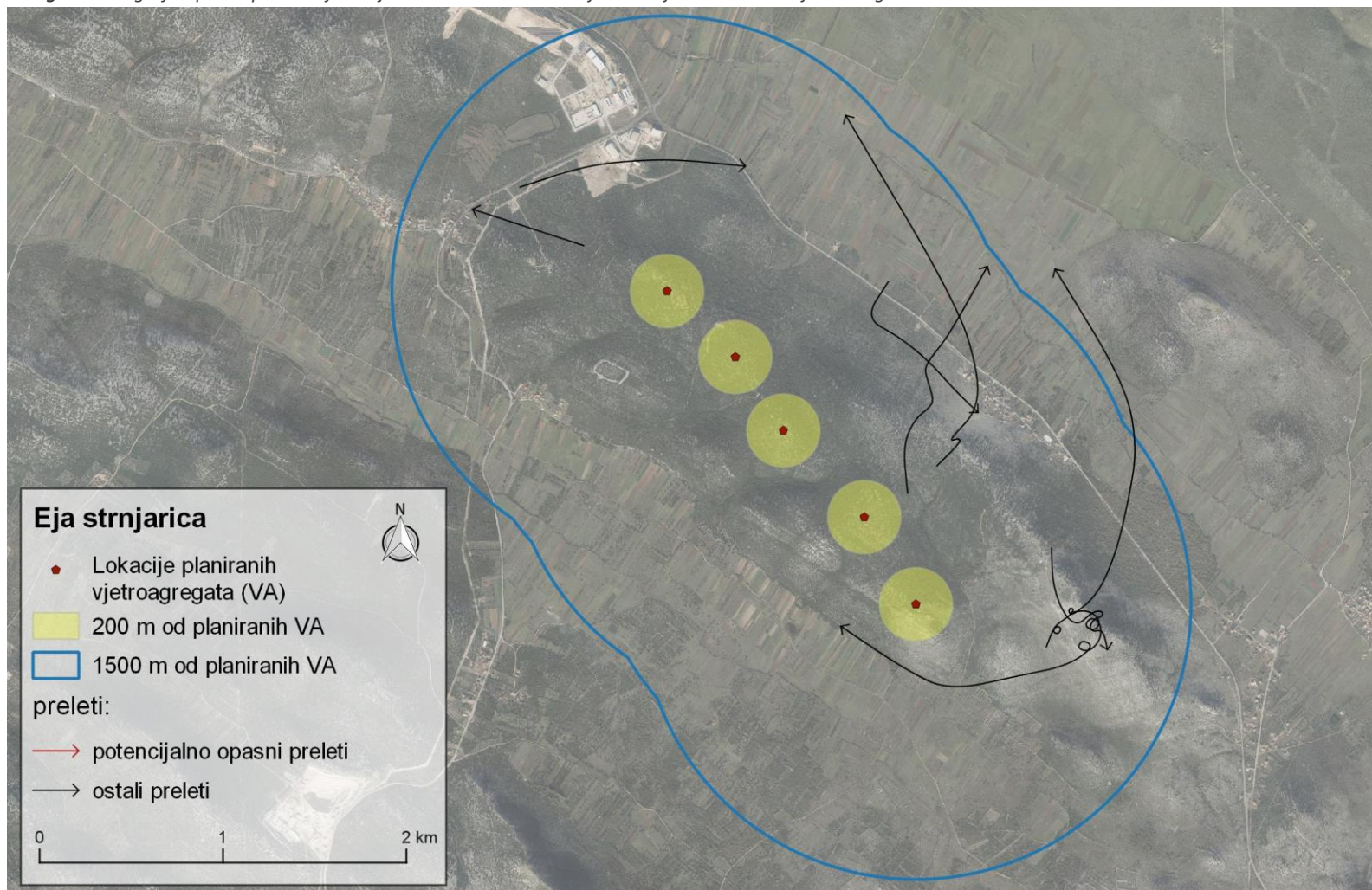


Prilog 12 Kartografski prikaz preleta surog orla na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine



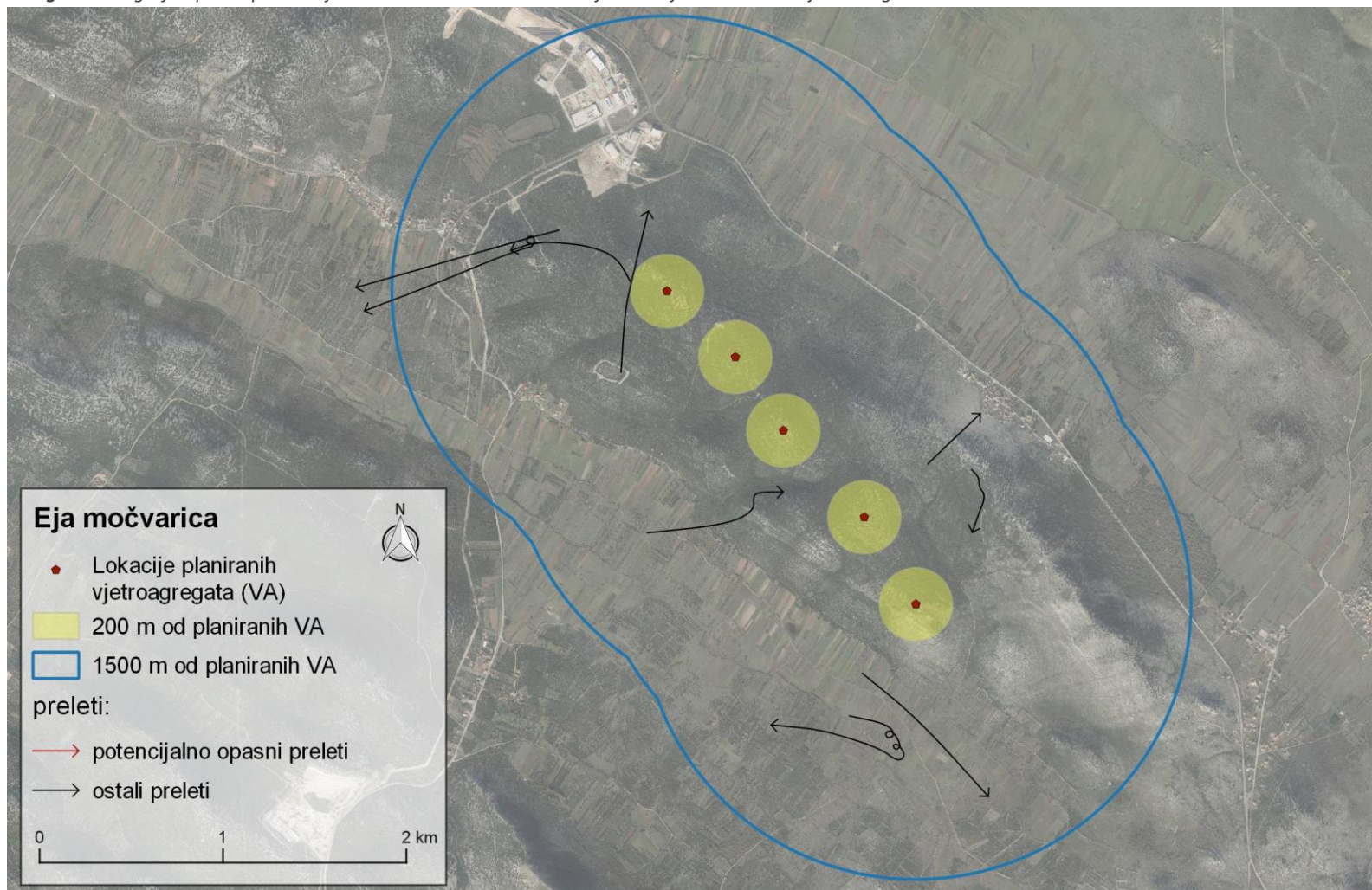


Prilog 13 Kartografski prikaz preleta eja strnjarice na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine





Prilog 14 Kartografski prikaz preleta eja močvarice na VE Dazlina zabilježenih tijekom istraživanja 2018. godine





Prilog 15 Točne lokacije točaka transektu i točaka za motrenje i brojanje s određenih pozicija (Vantage points)

Transekt 1	X*	Y*	Transekt 2	X*	Y*
TR1-1	438938,1939	4857501,2379	TR2-1	440392,1187	4857016,9473
TR1-2	438864,0302	4857262,2137	TR2-2	440537,9041	4856814,0450
TR1-3	438652,4789	4857128,5001	TR2-3	440492,2635	4856567,9825
TR1-4	438522,9574	4856914,5466	TR2-4	440453,4938	4856320,1919
TR1-5	438502,5147	4856664,3355	TR2-5	440448,2021	4856069,6398
TR1-6	439049,8515	4857725,8485	TR2-6	440398,3364	4855823,7096

VP	X*	Y*
VP1	438043,5651	4858054,5469
VP2	440393,4102	4857016,7574

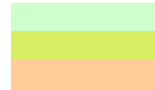
* Navedene koordinate prikazane su kartografskoj projekciji Hrvatske: HTRS96 / Croatia TM (EPSG: 3765)



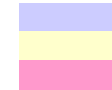
Prilog 16 Izračun rizika od kolizije za dvije vrste od posebnog interesa (eja livadarka i zmijar)

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 1 - Input data



used in overall collision risk sheet
 used in migrant collision risk sheet
 used in single transit collision risk sheet or extended model



used in available hours sheet
 used in large array correction sheet
 not used in calculation but stated for reference

	Units	Value	Data sources
Bird data			
Species name		Circus pygargus	
Bird length	m	0,50	
Wingspan	m	1,16	
Flight speed	m/sec	12,4	
Nocturnal activity factor (1-5)		1	
Flight type, flapping or gliding		gliding	

Data sources

Bird survey data			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Daytime bird density	birds/sq km		0	0	0	0,00306	0,02134	0,01817	0,02957	0,06638	0	0	0	0
Proportion at rotor height	%	20,0%												
Proportion of flights upwind	%	50,0%												

Units Value Data sources

Windfarm data			
Name of windfarm site		VE Dazlina	
Latitude	degrees	43,90	
Number of turbines		5	
Width of windfarm	km	13,62	
Tidal offset	m	0	

Units Value Data sources

Turbine data			
Turbine model		3MW turbine	
No of blades		3	
Rotation speed	rpm	15	
Rotor radius	m	115	
Hub height	m	135	
Monthly proportion of time operational	%		Jan 80% Feb 80% Mar 80% Apr 80% May 80% Jun 80% Jul 80% Aug 80% Sep 80% Oct 80% Nov 80% Dec 80%
Max blade width	m	4,000	
Pitch	degrees	6	

Avoidance rates used in presenting results	95,00%
	98,00%
	99,00%
	99,50%

Data sources (if applicable)

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 2 - Overall collision risk

**All data input on Sheet 1:
no data entry needed on this sheet!**

- from Sheet 1 - input data
- from Sheet 6 - available hours
- from Sheet 3 - single transit collision risk
- from survey data
- calculated field

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	year average	
Bird details:															
Species	Circus pygargus														
Flight speed	m/sec	12,4													
Nocturnal activity factor (1-5)		1													
Nocturnal activity (% of daytime)		0%													
Windfarm data:															
Latitude	degrees	43,9													
Number of turbines		5													
Rotor radius	m	115													
Minimum height of rotor	m	135													
Total rotor frontal area	sq m	207738													
Proportion of time operational	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80,0%	
Stage A - flight activity															
Daytime areal bird density	birds/sq km	0	0	0	0,00306	0,02134	0,01817	0,02957	0,06638	0	0	0	0		
Proportion at rotor height	%	20,0%													
Total daylight hours per month	hrs	291	294	369	401	454	459	466	432	376	344	293	281		
Total night hours per month	hrs	453	378	375	319	290	261	278	312	344	400	427	463		
Flux factor		0	0	0	49	390	336	555	1157	0	0	0	0		
Option 1 -Basic model - Stages B, C and D															
Potential bird transits through rotors		0	0	0	10	78	67	111	231	0	0	0	0	per annum 498	
Collision risk for single rotor transit	(from sheet 3)	5,2%													
Collisions for entire windfarm, allowing for non-op time, assuming no avoidance	birds per month or year	0	0	0	0	3	3	5	10	0	0	0	0	21	
Stage E - applying avoidance rates															
Using which of above options?	Option 1	0,00%	0	0	0	0	3	3	5	10	0	0	0	21	
Collisions assuming avoidance rate	birds per month or year	95,00%	0,00	0,00	0,00	0,02	0,16	0,14	0,23	0,49	0,00	0,00	0,00	1,04	
		98,00%	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,06	0,09	0,19	0,00	0,00	0,00	0,42	
		99,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,21	
		99,50%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10	

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 3 - probability of collision for single bird transit through rotor

- All input data must be entered on Sheet 1, not here
- However the blade profile (orange) may be revised here to match the actual turbine blades used
- Calculated outputs
- Main output copied to sheet 1

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius

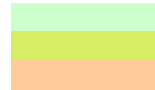
		r/R	c/C	α	Upwind:		Downwind:	
					collide length	p(collision)	collide length	p(collision)
NoBlades	3							
MaxChord	4,00 m							
Pitch (degrees)	6							
Species name	rcus pygargus	0,00				1,000		
BirdLength	0,50 m	0,05	0,73	1,37	5,31	0,321	4,70	0,284
Wingspan	1,16 m	0,10	0,79	0,69	2,99	0,181	2,33	0,141
F: flapping (0) or gliding (+1)	1	0,15	0,88	0,46	2,31	0,140	1,57	0,095
Proportion of flights upwind	50% %	0,20	0,96	0,34	2,21	0,134	1,41	0,085
Bird speed	12,4 m/sec	0,25	1,00	0,27	2,01	0,122	1,17	0,071
Rotor Radius	115 m	0,30	0,98	0,23	1,80	0,109	0,98	0,059
Rotation Speed	15 rpm	0,35	0,92	0,20	1,60	0,097	0,83	0,050
Rotation Period	4,00 sec	0,40	0,85	0,17	1,44	0,087	0,72	0,044
		0,45	0,80	0,15	1,32	0,080	0,65	0,039
		0,50	0,75	0,14	1,22	0,074	0,60	0,036
Bird aspect ratio: β	0,43	0,55	0,70	0,12	1,14	0,069	0,55	0,034
		0,60	0,64	0,11	1,06	0,064	0,52	0,032
Integration interval	0,05	0,65	0,58	0,11	0,99	0,060	0,50	0,030
		0,70	0,52	0,10	0,92	0,056	0,51	0,031
		0,75	0,47	0,09	0,87	0,052	0,53	0,032
		0,80	0,41	0,09	0,81	0,049	0,53	0,032
		0,85	0,37	0,08	0,77	0,047	0,54	0,032
		0,90	0,30	0,08	0,72	0,043	0,53	0,032
		0,95	0,24	0,07	0,67	0,040	0,53	0,032
		1,00	0,00	0,07	0,50	0,030	0,50	0,030

Overall p(collision) integrated over disk

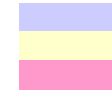
Upwind	6,5%	Downwind	4,0%
Proportion upwind: downwind	50% 50%	Average	5,2% (copied to sheet 1)

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 1 - Input data



used in overall collision risk sheet
 used in migrant collision risk sheet
 used in single transit collision risk sheet or extended model



used in available hours sheet
 used in large array correction sheet
 not used in calculation but stated for reference

	Units	Value	Data sources
Bird data			
Species name		Circaetus gallicus	
Bird length	m	0,69	
Wingspan	m	1,78	
Flight speed	m/sec	13,6	
Nocturnal activity factor (1-5)		1	
Flight type, flapping or gliding		gliding	

Data sources

Bird survey data			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Daytime bird density	birds/sq km		0	0	0,02259	0,02753	0,0061	0,00606	0,01183	0,00603	0,03017	0	0	0
Proportion at rotor height	%	80,0%												
Proportion of flights upwind	%	50,0%												

Units Value Data sources

Windfarm data			
Name of windfarm site		VE Dazlina	
Latitude	degrees	43,90	
Number of turbines		5	
Width of windfarm	km	13,62	
Tidal offset	m	0	

Units Value Data sources

Turbine data			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Turbine model		3MW turbine												
No of blades		3												
Rotation speed	rpm	15												
Rotor radius	m	115												
Hub height	m	135												
Monthly proportion of time operational	%		80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Max blade width	m	4,000												
Pitch	degrees	6												

Avoidance rates used in presenting results	95,00%
	98,00%
	99,00%
	99,50%

Data sources (if applicable)

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 2 - Overall collision risk

**All data input on Sheet 1:
no data entry needed on this sheet!**

- from Sheet 1 - input data
- from Sheet 6 - available hours
- from Sheet 3 - single transit collision risk
- from survey data
- calculated field

Bird details:			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	year average
Species		Circaetus gallicus													
Flight speed	m/sec	13,6													
Nocturnal activity factor (1-5)		1													
Nocturnal activity (% of daytime)		0%													
Windfarm data:															
Latitude	degrees	43,9													
Number of turbines		5													
Rotor radius	m	115													
Minimum height of rotor	m	135													
Total rotor frontal area	sq m	207738													
Proportion of time operational	%		80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80,0%
Stage A - flight activity															
Daytime areal bird density	birds/sq km		0	0	0,02259	0,02753	0,0061	0,00606	0,01183	0,00603	0,03017	0	0	0	
Proportion at rotor height	%	80,0%													
Total daylight hours per month	hrs		291	294	369	401	454	459	466	432	376	344	293	281	
Total night hours per month	hrs		453	378	375	319	290	261	278	312	344	400	427	463	
Flux factor			0	0	368	488	122	123	243	115	502	0	0	0	
Option 1 -Basic model - Stages B, C and D															
Potential bird transits through rotors			0	0	295	391	98	98	195	92	402	0	0	0	per annum 1570
Collision risk for single rotor transit	(from sheet 3)	6,0%													
Collisions for entire windfarm, allowing for non-op time, assuming no avoidance	birds per month or year		0	0	14	19	5	5	9	4	19	0	0	0	75
Stage E - applying avoidance rates															
Using which of above options?	Option 1	0,00%	0	0	14	19	5	5	9	4	19	0	0	0	75
Collisions assuming avoidance rate	birds per month or year														
	95,00%		0,00	0,00	0,71	0,94	0,24	0,24	0,47	0,22	0,97	0,00	0,00	0,00	3,77
	98,00%		0,00	0,00	0,28	0,38	0,09	0,09	0,19	0,09	0,39	0,00	0,00	0,00	1,51
	99,00%		0,00	0,00	0,14	0,19	0,05	0,05	0,09	0,04	0,19	0,00	0,00	0,00	0,75
	99,50%		0,00	0,00	0,07	0,09	0,02	0,02	0,05	0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	0,38

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 3 - probability of collision for single bird transit through rotor

- All input data must be entered on Sheet 1, not here
- However the blade profile (orange) may be revised here to match the actual turbine blades used
- Calculated outputs
- Main output copied to sheet 1

			Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius							
			r/R	c/C	α	Upwind:		Downwind:		
						radius	chord	alpha	collide length	p(collision)
NoBlades	3									
MaxChord	4,00	m								
Pitch (degrees)	6									
Species name	caetus gallicus		0,00							
BirdLength	0,69	m	0,05	0,73	1,51		6,38	0,352	5,77	0,318
Wingspan	1,78	m	0,10	0,79	0,75		3,55	0,196	2,89	0,159
F: flapping (0) or gliding (+1)	1		0,15	0,88	0,50		2,69	0,149	1,96	0,108
Proportion of flights upwind	50%	%	0,20	0,96	0,38		2,53	0,139	1,73	0,095
Bird speed	13,6	m/sec	0,25	1,00	0,30		2,31	0,127	1,47	0,081
Rotor Radius	115	m	0,30	0,98	0,25		2,08	0,115	1,26	0,069
Rotation Speed	15	rpm	0,35	0,92	0,22		1,86	0,103	1,09	0,060
Rotation Period	4,00	sec	0,40	0,85	0,19		1,68	0,093	0,97	0,054
			0,45	0,80	0,17		1,56	0,086	0,89	0,049
			0,50	0,75	0,15		1,45	0,080	0,83	0,046
Bird aspect ratio: β	0,39		0,55	0,70	0,14		1,36	0,075	0,78	0,043
			0,60	0,64	0,13		1,28	0,070	0,74	0,041
Integration interval	0,05		0,65	0,58	0,12		1,20	0,066	0,71	0,039
			0,70	0,52	0,11		1,13	0,062	0,70	0,038
			0,75	0,47	0,10		1,07	0,059	0,70	0,039
			0,80	0,41	0,09		1,01	0,056	0,71	0,039
			0,85	0,37	0,09		0,98	0,054	0,71	0,039
			0,90	0,30	0,08		0,92	0,050	0,72	0,039
			0,95	0,24	0,08		0,87	0,048	0,71	0,039
			1,00	0,00	0,08		0,69	0,038	0,69	0,038

Overall p(collision) integrated over disk

		Upwind	7,2%	Downwind	4,8%
Proportion upwind: downwind	50% 50%	Average	6,0%	(copied to sheet 1)	



Prilog 17 - nadopuna Izvješća s obzirom na novo varijantno rješenje VE Dazlina

Za potrebe razvoja VE Dazlina tvrtka Geonatura d.o.o. provela je jednogodišnje istraživanje ptica na području planirane vjetroelektrane. S obzirom na izmjene tehničkih rješenja tijekom razvoja projekta, odnosno nakon predaje elaborata jednogodišnjeg istraživanja ptica na VE Dazlina, došlo je i do promjena u prostornom razmještaju planiranih agregata, što je uzrokovalo potrebu za novim prostornim analizama sakupljenih podataka. Iz tog razloga u ovom dokumentu postoje razlike u grafičkim i tabličnim prikazima u odnosu na elaborat osnovnog istraživanja ptica, odnosno prikazane su samo najvažnije analize koje su dale različit rezultat u odnosu analize s prvotnim rasporedom agregata. Također je izračunat rizik od kolizije s novim parametrima te su novo dobiveni rezultati prikazani i uzeti u obzir kod analize utjecaja VE Dazlina na ptice. Odabirom trenutnog varijantnog rješenja došlo je do značajnog smanjenja utjecaja na eju livadarku (rizik od kolizije značajno je umanjen). Ostalih značajnih promjena u generalnim zaključcima vezanim uz utjecaj VE Dazlina na ptice nije bilo te je u ovom Prilogu (17) prikazan dio rezultata i rasprave, kao i dio poglavlja utjecaja kod kojih je došlo do značajnih izmjena u interpretaciji.

Budući da je došlo do promjene jačine i karakteristika vjetroagregata, definirani su pojmovi kod kojih je došlo do promjene u vrijednostima:

Zabilježeni preleti u užoj zoni istraživanja (1,5 km od VA) podijeljeni su na potencijalno opasne i ostale prelete prema tome kako su definirane potencijalno opasna i neopasna zona:

- *potencijalno opasna zona* - unutar 200 m od centra rotora planiranog agregata (kako je ta udaljenost od 200 m uzeta u visinu i širinu, a najveća visina od mogućih tipova stupa je 135 m, tu se nalaze preleti s visinama od 0 do 365 m)
- *neopasna zona* - područje i visine preleta izvan gore opisane potencijalno opasne zone
- *opasna zona (za izračun rizika od kolizije)* - 200 m tlocrtno oko ruba rotora, pri čemu je opasna zona samih elisa u visinu definirana u zoni 68 - 230 m (prema podacima naručitelja korištene su karakteristike agregata s visinom stupa od 149 m i radijusom rotora od 81 m).

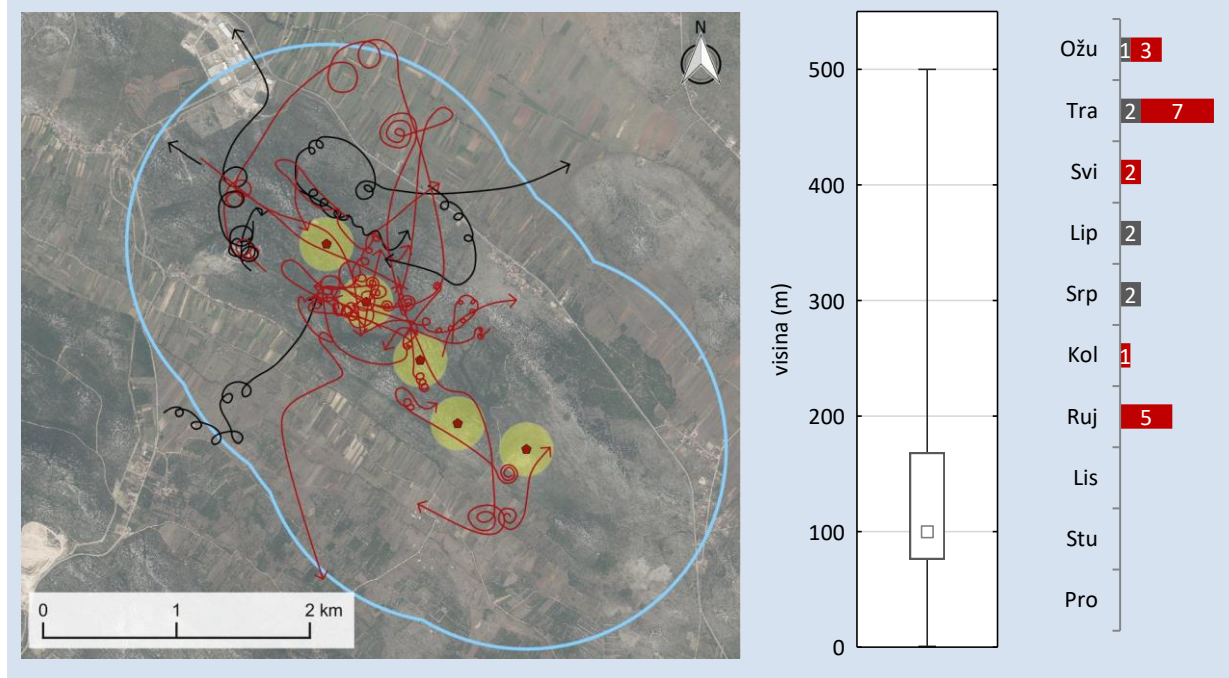


3. Rezultati istraživanja i rasprava - 3.2. Istraživanje grabljivica - 3.2.1. Gnjezdarice (užeg i šireg) projektnog područja - zmijar i eja livadarka

Zmijar

Znanstveno ime: *Circaetus gallicus*

Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
gn (EN)	SZ	gnjezdarica (110 - 140 parova*)	II	II	I



Karta prikazuje distribuciju preleta zmijara preko planirane VE Dazlina. Histogram (desno) pokazuje broj jedinki zabilježen po mjesecima istraživanja od ožujka do prosinca 2018. Crvena boja označava prelete kroz potencijalno opasnu zonu, dok siva boja označava prelete izvan potencijalno opasne zone planiranih turbina.

Zmijar najčešće nastanjuje suha, sunčana, otvorena, kamenita, stjenovita ili pjeskovita područja, ispresijecana šumama, šumarcima, makijom ili garigom. Obitava pretežito u područjima s toplom klimom i malo oborina, što pogoduje obilju gmazova koji su zmijaru glavni plijen (Tutiš i sur, 2013). Zaštićen je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićen Bonskom konvencijom (dodatak II), Bernskom konvencijom (dodatak II) i Direktivom o pticama (dodatak I). Prema Langston i Pullan (2003) i Smjernicama (2011), ova vrsta smatra se osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina.

S obzirom da je zmijar selica, na projektnom području je zabilježen od ožujka do rujna. Na području planirane VE Dazlina ukupno je zabilježeno 25 preleta s po jednom jedinkom. Od toga je 72 % preleta prolazilo potencijalno opasnom zonom (njih 18), budući da staništa planirana za izgradnju turbina koristi za lov. Prilikom lova i pretraživanja terena, ptice su se kretale na visini do 500 m, dok se polovica preleta događala na visinama između 76 i 168 m.



Od svih 18 potencijalno opasnih preleta, najviše ih je bilo zabilježeno u središnjem dijelu, kroz potencijalno opasnu zonu planiranog agregata VA-2, iako ova vrsta intenzivno koristi zračni prostor čitave planirane vjetroelektrane.

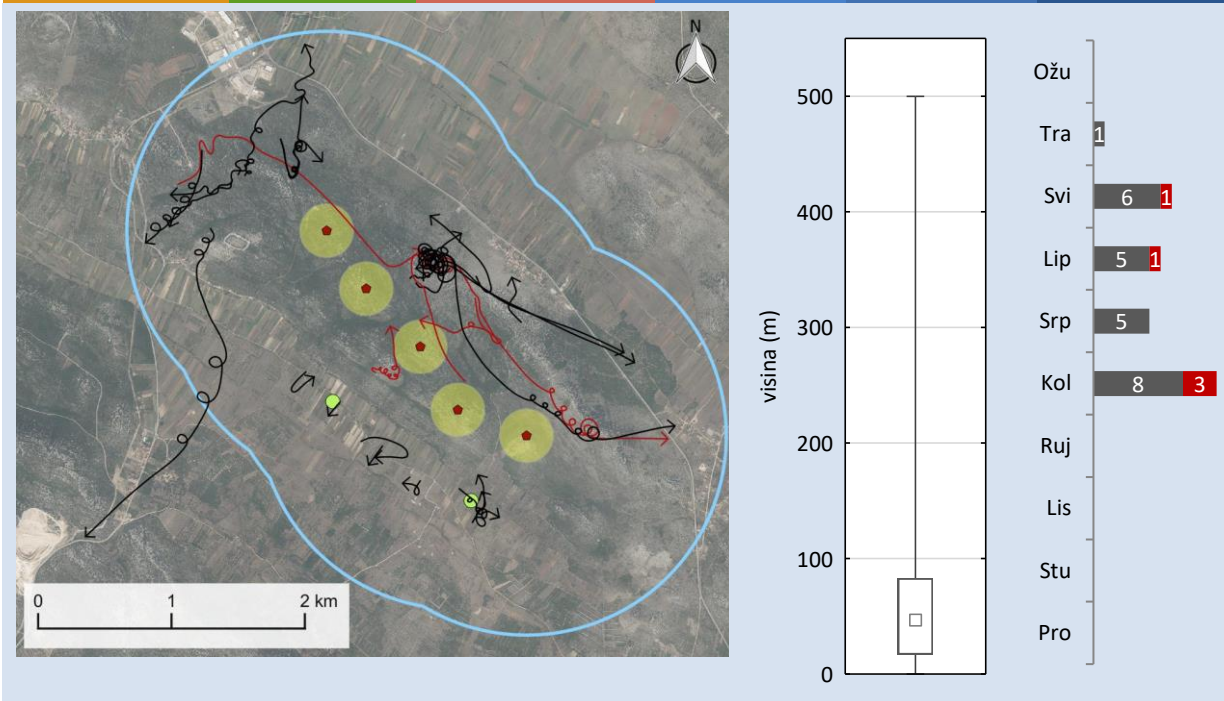
Prosječna učestalost pojavljivanja zmijara na istraživanom području bila je najveća tijekom zauzimanja teritorija i formiranja parova te prije disperzije i jesenske migracije. To ukazuje na zaključak da zmijar ne gnijezdi u užoj zoni istraživanja već je moguća gnjezdarica šire zone, a područje planirane VA Dazlina redovito koristi kao lovište i hranilište. Ukupna zabilježena aktivnost upućuje na postojanje gnijezdećeg teritorija zmijara na širem području istraživanja.

* Tutiš i sur. 2013.

Eja livadaraka

Znanstveno ime: *Circus pygargus*

Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
gn (EN)	SZ	gnjezdarica (60 – 80 parova)/preletnica/zimovalica	II	II	I



Karta prikazuje distribuciju preleta eje livadarke preko planirane VE Dazlina. Zelene točke predstavljaju lokacije potvrđenih gnijezda. Histogram (desno) pokazuje broj jedinki zabilježene po mjesecima istraživanja od ožujka do prosinca 2018. Crvena boja označava prelete kroz potencijalno opasnu zonu, dok siva boja označava prelete izvan potencijalno opasne zone planiranih turbina.



Ova vrsta nastanjuje travnjake, neobrađena polja, slane močvare, zarasle pijeske, klekom obrasle vrištine, a sve se više gnijezdi i po obrađenim poljima (Tutiš i sur. 2013). Zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićena Bonskom konvencijom (dodatak II), Bernskom konvencijom (dodatak II) i Direktivom o pticama (dodatak I). Prema Langston i Pullan (2003) i Smjernicama (2011), ova vrsta smatra se osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina.

Budući da je selica, zabilježena je na istraživanom području od travnja do kolovoza, 30 puta prilikom 28 preleta (većina preleta činile su po jedna jedinka, dok su u dva preleta promatrane po dvije ptice). U 19 preleta zabilježeni su odrasli mužjaci, te jedna ženka do sredine srpnja. Nakon toga zabilježena je prva aktivnost mladih ptica, ali i ženki koje su do tada većinom bile uz ptice u gnijezdu. U dva preleta zabilježene su po dvije mlade jedinke. Prema podacima prikupljenim ovim istraživanjem, kao i podacima dobivenim od Zavoda za ornitologiju, potvrđene su lokacije dva aktivna gnijezda unutar uže zone istraživanja. S obzirom da su po dvije juvenilne jedinke viđene u srpnju i u kolovozu, a pretpostavlja se da su na području najmanje dva gnijezdeća para ove vrste, ne može se jednoznačno utvrditi da li se u oba slučaja radi o dvije mlade jedinke iz jednog ili dva različita gnijezda.

Od ukupnog broja zabilježenih preleta tri ih je prošlo potencijalno opasnom zonom planiranih agregata, ali ispod zone elisa (opasne zone). Ptice su promatrane na visinama do čak 500 m, ali se 75 % preleta događalo na visinama do 83 m.

Iz navedenih podataka može se zaključiti da je eja livadarka gnjezdarica uže zone istraživanja te da područje koristi tijekom sezone migracije i gniježđenja. U vrijeme gniježđenja jedinke ove vrste cijelo područje intenzivno koriste kao lovište i hranilište. Prema podacima ovog istraživanja i podacima dobivenim od HZZO, kao gnjezdilište i odmaralište/noćilište (prije selidbe i na zimovalištima često noće u jatima) eje livadarke intenzivnije koriste rubnu ravničarsku zonu južno i jugozapadno od planiranih pozicija VA.

* Tutiš i sur. 2013.

4. Utjecaj vjetroelektrane na ptice - Smrtnost (mortalitet) zbog kolizije

Na području planirane VE Dazlina ukupno je zabilježeno 11 vrsta grabljivica. Njihova aktivnost i status gniježđenja detaljno je prikazan u poglavlju 3 ovog Izvješća (Rezultati istraživanja i rasprava). Kako bi se analizirala aktivnost i procijenio utjecaj vjetroagregata na ove vrste (procjena rizika od kolizije), napravljena je analiza prolazaka jedinki grabljivica kroz potencijalno opasne zone planirane VE Dazlina (Tablica 8-1).

Tablica 8-1 Raspodjela broja preleta i jedinki po vrstama grabljivica u užoj zoni planirane VE Dazlina

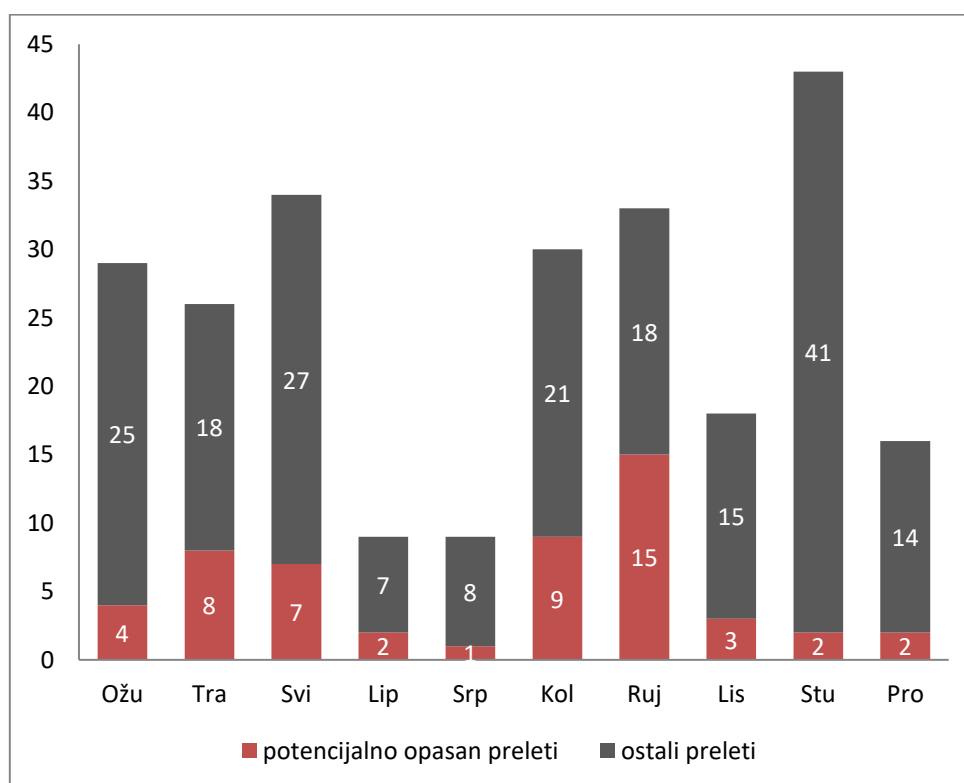
Vrsta (latinski naziv)	Vrsta (hrvatski naziv)	Ukupan broj svih preleta/ukupan broj jedinki u preletima	Broj jedinki u potencijalno opasnim preletima	Ukupno vrijeme promatranja svih preleta vrste / min.
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	25/25	18	180,45
<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	9/9	-	22,92
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	8/8	1	18,82
<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	28/30	3	104,33
<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	12/12	3	18,70



Završni Elaborat jednogodišnjeg istraživanja ptica prije izgradnje VE Dazlina

Vrsta (latinski naziv)	Vrsta (hrvatski naziv)	Ukupan broj svih preleta/ukupan broj jedinki u preletima	Broj jedinki u potencijalno opasnim preletima	Ukupno vrijeme promatranja svih preleta vrste / min.
<i>Accipiter nisus</i>	kobac	13/18	5	36,67
<i>Buteo buteo</i>	škanjac	62/74	12	406,32
<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	1/2	-	6,00
<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	58/64	8	153,70
<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastavičar	3/3	1	9,68
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	2/2	-	5,00
UKUPNO:		219/247	51	962,58

Analizom broja preleta koji su promatrani u užoj zoni istraživanja, od svih vrsta zabilježeno je da zmijar najviše koristi potencijalno opasne zone planiranih turbina, u 18 (72 %) zabilježenih preleta. Slijedi škanjac sa 12, vjetruša s 8, dok kobac ima 5 zabilježenih potencijalno opasnih preleta, a eja livadarka 3 preleta.



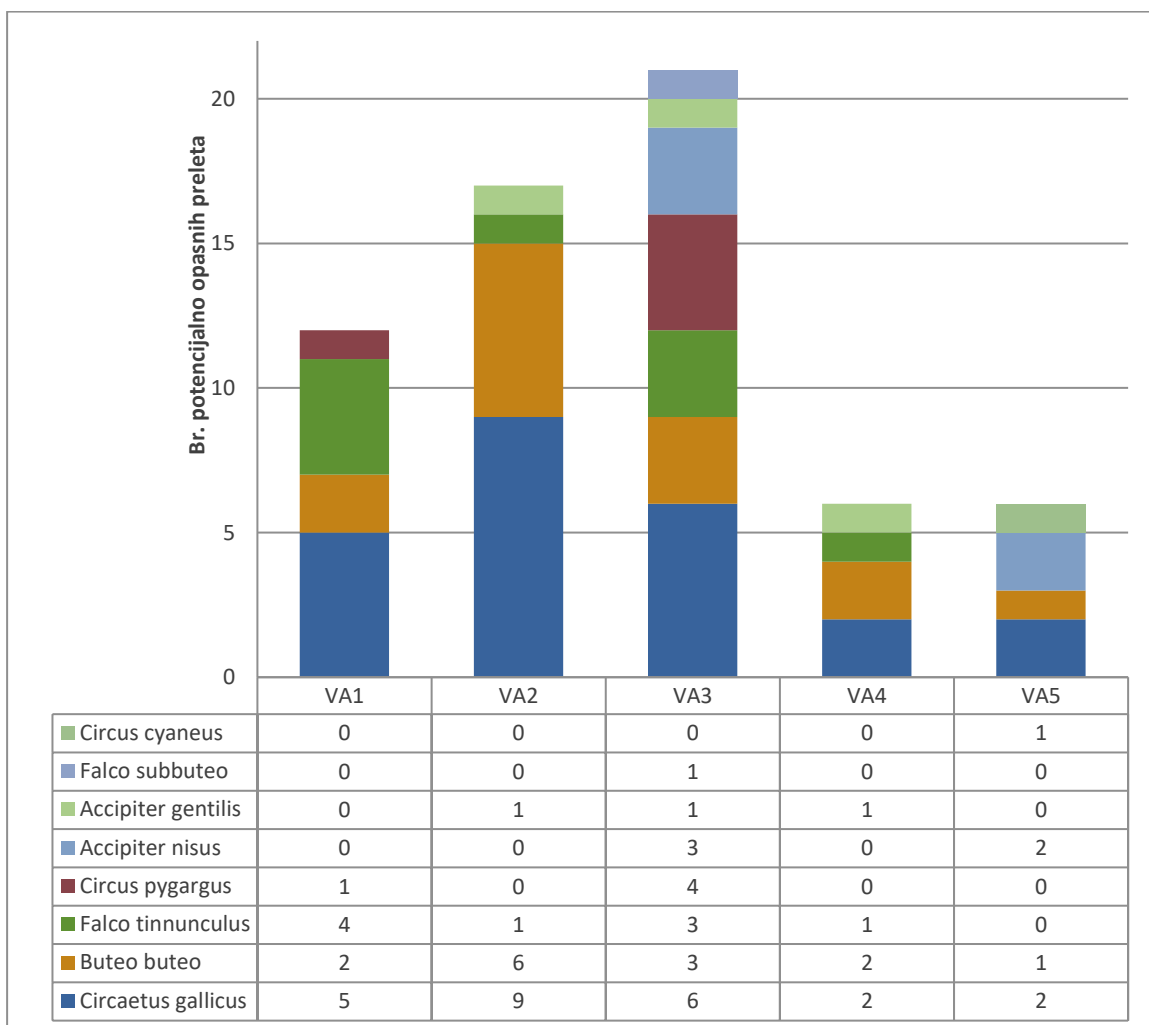
Slika 10-1 Broj zabilježenih jedinki po mjesecima na planiranoj VE Dazlina tijekom istraživanja ptica 2018. godine. Crvena boja označava potencijalno opasan prelet, dok siva boja označava prelete izvan opasne zone

Samo je jedna od vrsta od posebnog interesa koja je imala više od pet opasnih preleta (preleta u zoni rotora: 68 - 230 m visine s 200 m zonom oko svakog pojedinog vjetroagregata) zabilježenih „Vantage point“ metodom (samo s VP točaka gdje je poznato točno utrošeno vrijeme za praćenje preleta), te je za nju napravljeno modeliranje rizika od kolizije kako bi se kvantificirao potencijalni utjecaj.

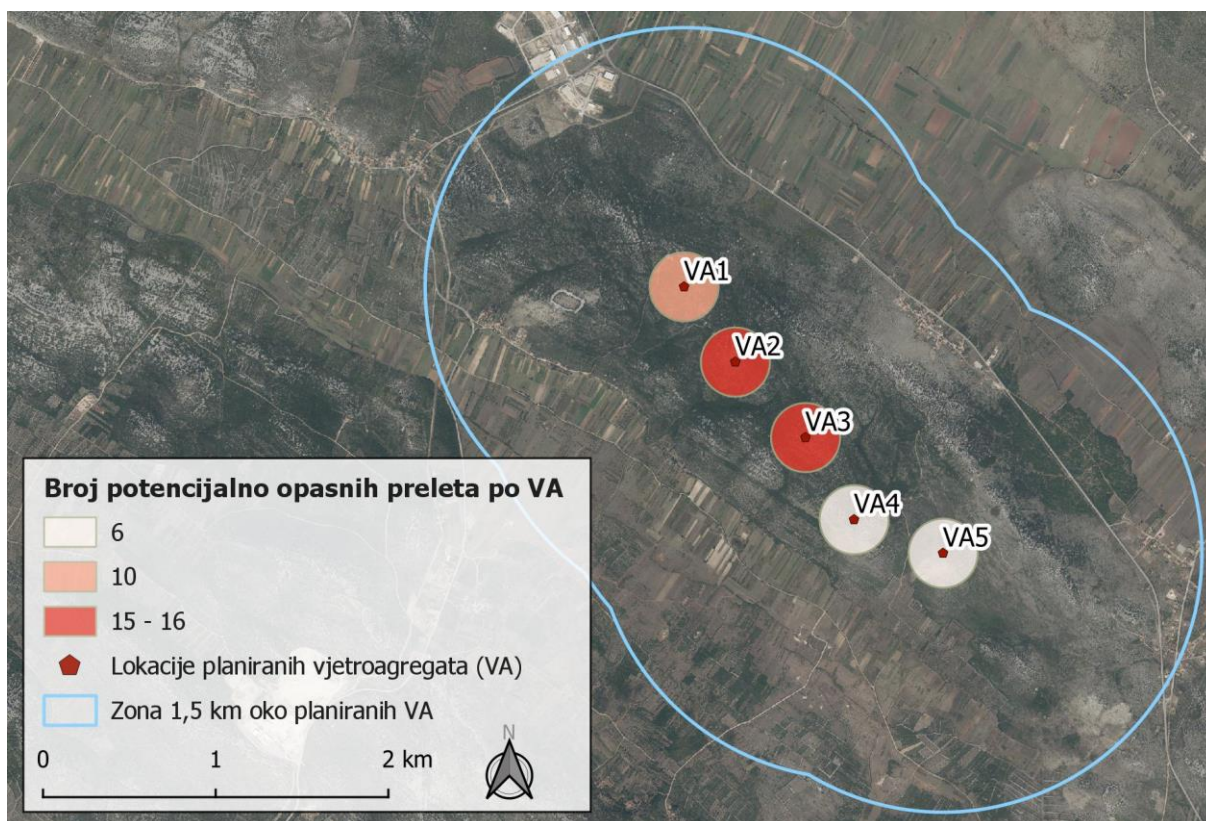


Aktivnost grabljivica u odnosu na raspored vjetroagregata

Kako bi se dobila prostorna raspodjela potencijalno opasnih preleta, analizirani su preleti kroz potencijalno opasne zone planiranih vjetroagregata (Slika 11-1, Slika 12-1). Sumarni izračun broja zabilježenih preleta i jedinki grabljivica tijekom ovog istraživanja (ožujak – prosinac 2018. godine) podijeljen je na potencijalno opasne (zona od 200 m oko ruba elise rotora u svim smjerovima) i ostale prelete unutar uže zone istraživanja (1,5 km oko VA), a prikazani su tablično i grafički. Kroz potencijalno opasne zone svih agregata zabilježeni su preleti grabljivica, a najviše oko planiranog VA-3 (prelet 21 jedinke), zatim VA-2 (prelet 17 jedinki), slijede VA-1 (12 jedinki), te VA-4 i VA-5 (6 jedinki). Kao što je vidljivo, nešto je manje jedinki zabilježeno u preletu kroz potencijalno opasnu zonu VA-4 i VA-5.



Slika 11-1 Broj zabilježenih potencijalno opasnih preleta po lokacijama vjetroagregata (jedan prelet može prolaziti kroz potencijalno opasne zone više agregata)



Slika 12-1 Prikaz broja potencijalno opasnih preleta grabljivica po vjetroagregatima na planiranoj VE Dazlina

Izračun rizika od kolizije

Kako bi se kvantificirala razina utjecaja planirane VE Dazlina na ptice (u smislu kolizije s vjetroturbinama), napravljeno je modeliranje rizika od kolizije za zmijara (*Circaetus gallicus*).

Važno je napomenuti kako se za ovaj izračun koristio ukupan broj opasnih preleta zabilježen s VP točaka, bez obzira je li jedinka prošla kroz opasnu zonu jednog ili npr. tri različita agregata. Također, opasna zona koja se prilikom ovog izračuna uzima u obzir iznosi 200 m tlocrtno oko ruba rotora, pri čemu je opasna zona samih elisa u visinu definirana u zoni 68 - 230 m (prema podacima naručitelja). Rezultat predstavlja broj jedinki koje bi mogle stradati na novoplaniranim vjetroagregatima, uz pretpostavljene vjerojatnosti izbjegavanja elisa, odnosno kolizije (ptica po godini). Vjerojatnost izbjegavanja elisa za različite vrste je različita, te ovisi o načinu leta i morfologiji ptice. Za mnoge vrste ne postoje podaci o vjerojatnosti izbjegavanja pa se u tom slučaju uzimaju u obzir podaci vrsta sa sličnom ekologijom i morfologijom. Budući da za zmijara ne postoji referentna vrijednost izbjegavanja elisa vjetroturbina, SNH preporuča koristiti vjerojatnost izbjegavanja od 98 %. Rezultat izračuna od kolizije prikazan je za sve četiri preporučene vjerojatnosti (95 %, 98 %, 99 % i 99,5 %). S obzirom na navedenu promjenu lokacije vjetroagregata, te tipa agregata, eja livadarka s trenutnim rasporedom i odabirom agregata nema niti jedan opasan prelet koji bi se mogao uključiti u izračun rizika od kolizije.



Tablica 9-1 Rezultati izračuna stupnja kolizije za analizirane vrste u području zone 200 m oko planiranih vjetroagregata na VE Dazlina

Vrsta	Vjerojatnost kolizije prilikom jednog preleta kroz rotor, bez pokušaja izbjegavanja	Broj jedinki koje bi mogle stradati na novoplaniranim vjetroagregatima, uz pretpostavljene vjerojatnosti izbjegavanja kolizije (ptica po godini)			
		95 %	98 %	99 %	99,5 %
Zmijar	6,2 %	1,76	0,7	0,35	0,18

Gnijezdeća populacija zmijara u Hrvatskoj procijenjena je na 110 – 140 parova (CK, 2013). Od ukupnog broj zabilježenih preleta zmijara, u 52 % slučajeva ptice su proletjele opasnom zonom planirane VE Dazlina (a zabilježene su s VP). Rezultati modeliranja rizika od kolizije, u skladu s tim, pokazuju da bi pri vjerojatnosti izbjegavanja elisa od 98 % (preporučena vrijednost za zmijara) mogla stradati 0,7 ptica godišnje, odnosno oko dvije ptice u tri godine. Ova vrsta uglavnom koristi vršnu zonu gdje se nalaze planirani vjetroagregati, a najveći broj potencijalno opasnih preleta zmijara dogodio se kroz zračni prostor planirane VA-2.

Gnijezdeća populacija eja livadarke u Hrvatskoj procijenjena je na 60 – 80 parova koji gnijezde s 10 – 13 parova na području Ravnih kotara (CK, 2013). Za razliku od zmijara, eja livadarka se uglavnom ne kreće vršnom zonom. Tri preleta zabilježena su kroz potencijalno opasne zone planiranih vjetroagregata (u zoni 200 m oko rotora u svim smjerovima). Međutim, prilikom promatranja preleta s VP točaka i s novim tipom agregata (zona elisa je na visinama 68-230 m) nije zabilježen ni jedan prelet kroz opasne zone, stoga rizik od kolizije ukazuje na to da nema rizika od stradavanja jedinki ove vrste s ovom prostornom distribucijom vjetroagregata (procijenjeni rizik je 0 stradalih jedinki).

Budući da se za zmijara ne može isključiti mogućnost značajnog utjecaja VE Dazlina na nacionalnu populaciju, potrebno je implementirati mjere ublažavanja koje bi ovaj utjecaj svele na prihvatljivu razinu. Kako se utjecaj bio prihvatljiv potrebna je implementacija sljedećih mjera:

1. Vegetaciju platoa i otvorenih staništa održavati u zoni izravnog utjecaja (80 m oko vjetroagregata) održavati do 30 cm visine ili manje (SNH, 2016). Ovime se umanjuje mogućnost gniježđenja i teritorijalnog ponašanja grabljivica (kao vrsta od posebnog interesa koje su i ciljne vrste ekološke mreže), budući da su i plijenu ovakva staništa slabo privlačna. Površine bi trebalo održavati isključivo mehanički, bez korištenja kemikalija (herbicida). Prema Pescador i sur. (2019) ovakva mjera vrlo je efektivno umanjila smrtnost grabljivica održavajući otvorena područja oko turbina koja su do tada pokazivala visok rizik od kolizije.
2. Kako bi se smanjila vjerojatnost kolizije ptica s vjetroagregatima, jedna elisa trebala bi biti obojana u crnu boju, prema May i sur. (2020.), što uvelike umanjuje rizik od kolizije jer pticama postaju vidljivije (posebno grabljivicama).

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 1 - Input data

	used in overall collision risk sheet		used in available hours sheet
	used in migrant collision risk sheet		used in large array correction sheet
	used in single transit collision risk sheet or extended model		not used in calculation but stated for reference

	Units	Value	Data sources
Bird data			
Species name		Circaetus gallicus	
Bird length	m	0,69	
Wingspan	m	1,78	
Flight speed	m/sec	13,5	
Nocturnal activity factor (1-5)		1	
Flight type, flapping or gliding		gliding	

			Data sources											
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Bird survey data														
Daytime bird density	birds/sq km		0	0	0,0226	0,0275	0,0061	0,0061	0,0118	0,006	0,0302	0	0	0
Proportion at rotor height	%	52,0%												
Proportion of flights upwind	%	50,0%												

	Units	Value	Data sources
Windfarm data			
Name of windfarm site		VE Dazlina	
Latitude	degrees	43,90	
Number of turbines		5	
Width of windfarm	km	13,62	
Tidal offset	m	0	

	Units	Value	Data sources
Turbine data			
Turbine model		4MW turbine	
No of blades		3	
Rotation speed	rpm	12	
Rotor radius	m	81	
Hub height	m	149	
Monthly proportion of time operational	%		Jan 80% Feb 80% Mar 80% Apr 80% May 80% Jun 80% Jul 80% Aug 80% Sep 80% Oct 80% Nov 80% Dec 80%
Max blade width	m	4,000	
Pitch	degrees	5	

Avoidance rates used in presenting results	Value	Data sources (if applicable)
	95,00%	
	98,00%	
	99,00%	
	99,50%	

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 2 - Overall collision risk

**All data input on Sheet 1:
no data entry needed on this sheet!**

- from Sheet 1 - input data
- from Sheet 6 - available hours
- from Sheet 3 - single transit collision risk
- from survey data
- calculated field

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	year average	
Bird details:															
Species		Circaetus gallicus													
Flight speed	m/sec	13,5													
Nocturnal activity factor (1-5)		1													
Nocturnal activity (% of daytime)		0%													
Windfarm data:															
Latitude	degrees	43,9													
Number of turbines		5													
Rotor radius	m	81													
Minimum height of rotor	m	149													
Total rotor frontal area	sq m	103060													
Proportion of time operational	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80,0%	
Stage A - flight activity															
Daytime areal bird density	birds/sq km	0	0	0,02259	0,02753	0,0061	0,00606	0,01183	0,00603	0,03017	0	0	0		
Proportion at rotor height	%	52,0%													
Total daylight hours per month	hrs	291	294	369	401	454	459	466	432	376	344	293	281		
Total night hours per month	hrs	453	378	375	319	290	261	278	312	344	400	427	463		
Flux factor		0	0	258	341	85	86	170	81	351	0	0	0		
Option 1 -Basic model - Stages B, C and D															
Potential bird transits through rotors		0	0	134	178	44	45	89	42	183	0	0	0	per annum 714	
Collision risk for single rotor transit	(from sheet 3)	6,2%													
Collisions for entire windfarm, allowing for non-op time, assuming no avoidance	birds per month or year	0	0	7	9	2	2	4	2	9	0	0	0	35	
Stage E - applying avoidance rates															
Using which of above options?	Option 1	0,00%	0	0	7	9	2	2	4	2	9	0	0	0	35
Collisions assuming avoidance rate	birds per month or year	95,00%	0,00	0,00	0,33	0,44	0,11	0,11	0,22	0,10	0,45	0,00	0,00	0,00	1,76
		98,00%	0,00	0,00	0,13	0,18	0,04	0,04	0,09	0,04	0,18	0,00	0,00	0,00	0,70
		99,00%	0,00	0,00	0,07	0,09	0,02	0,02	0,04	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,35
		99,50%	0,00	0,00	0,03	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,18

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 3 - probability of collision for single bird transit through rotor

	All input data must be entered on Sheet 1, not here
	However the blade profile (orange) may be revised here to match the actual turbine blades used
	Calculated outputs
	Main output copied to sheet 1

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius

		r/R	c/C	α	Upwind:		Downwind:	
					radius	chord	alpha	collide length
NoBlades	3							
MaxChord	4,00 m							
Pitch (degrees)	5							
Species name	aetus gallicus	0,00				1,000		1,000
BirdLength	0,69 m	0,05	0,73	2,65	10,98	0,488	10,47	0,465
Wingspan	1,78 m	0,10	0,79	1,33	5,95	0,265	5,40	0,240
F: flapping (0) or gliding (+1)	1	0,15	0,88	0,88	4,41	0,196	3,80	0,169
Proportion of flights upwind	50% %	0,20	0,96	0,66	3,62	0,161	2,95	0,131
Bird speed	13,5 m/sec	0,25	1,00	0,53	3,06	0,136	2,37	0,105
Rotor Radius	81 m	0,30	0,98	0,44	2,57	0,114	1,89	0,084
Rotation Speed	12 rpm	0,35	0,92	0,38	2,40	0,107	1,76	0,078
Rotation Period	5,00 sec	0,40	0,85	0,33	2,11	0,094	1,52	0,067
		0,45	0,80	0,29	1,91	0,085	1,35	0,060
		0,50	0,75	0,27	1,74	0,078	1,22	0,054
Bird aspect ratio: β	0,39	0,55	0,70	0,24	1,61	0,071	1,12	0,050
		0,60	0,64	0,22	1,48	0,066	1,03	0,046
Integration interval	0,05	0,65	0,58	0,20	1,36	0,061	0,96	0,043
		0,70	0,52	0,19	1,26	0,056	0,90	0,040
		0,75	0,47	0,18	1,19	0,053	0,86	0,038
		0,80	0,41	0,17	1,10	0,049	0,82	0,036
		0,85	0,37	0,16	1,05	0,047	0,79	0,035
		0,90	0,30	0,15	0,97	0,043	0,76	0,034
		0,95	0,24	0,14	0,91	0,040	0,74	0,033
		1,00	0,00	0,13	0,69	0,031	0,69	0,031

Overall p(collision) integrated over disk

	Upwind	7,0%	Downwind	5,3%
Proportion upwind: downwind	50%	50%	Average	6,2% (copied to sheet 1)

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 1 - Input data

used in overall collision risk sheet
 used in migrant collision risk sheet
 used in single transit collision risk sheet or extended model

used in available hours sheet
 used in large array correction sheet
 not used in calculation but stated for reference

	Units	Value	Data sources
Bird data			
Species name		Circus pygargus	
Bird length	m	0,50	
Wingspan	m	1,16	
Flight speed	m/sec	12,4	
Nocturnal activity factor (1-5)		1	
Flight type, flapping or gliding		gliding	

		Data sources											
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Bird survey data													
Daytime bird density	birds/sq km	0	0	0	0,00306	0,02134	0,01817	0,02957	0,06638	0	0	0	0
Proportion at rotor height	%	0,0%											
Proportion of flights upwind	%	50,0%											

	Units	Value	Data sources
Windfarm data			
Name of windfarm site		VE Dazlina	
Latitude	degrees	43,90	
Number of turbines		5	
Width of windfarm	km	13,62	
Tidal offset	m	0	

	Units	Value	Data sources
Turbine data			
Turbine model		4MW turbine	
No of blades		3	
Rotation speed	rpm	12,3	
Rotor radius	m	74,5	
Hub height	m	125	
Monthly proportion of time operational	%	80%	80% 80% 80% 80% 80% 80% 80% 80% 80% 80% 80% 80% 80%
Max blade width	m	4,000	
Pitch	degrees	5	

Avoidance rates used in presenting results	Value	Data sources (if applicable)
	95,00%	
	98,00%	
	99,00%	
	99,50%	

COLLISION RISK ASSESSMENT

Sheet 3 - probability of collision for single bird transit through rotor

	All input data must be entered on Sheet 1, not here
	However the blade profile (orange) may be revised here to match the actual turbine blades used
	Calculated outputs
	Main output copied to sheet 1

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius

		r/R radius	c/C chord	α alpha	Upwind:		Downwind:	
					collide length	p(collision)	collide length	p(collision)
NoBlades	3							
MaxChord	4,00 m							
Pitch (degrees)	5							
Species name	cus pygargus	0,00				1,000		
BirdLength	0,50 m	0,05	0,73	2,58	9,68	0,480	9,17	0,455
Wingspan	1,16 m	0,10	0,79	1,29	5,30	0,263	4,75	0,235
F: flapping (0) or gliding (+1)	1	0,15	0,88	0,86	3,96	0,197	3,35	0,166
Proportion of flights upwind	50% %	0,20	0,96	0,65	3,28	0,163	2,61	0,130
Bird speed	12,4 m/sec	0,25	1,00	0,52	2,79	0,138	2,09	0,104
Rotor Radius	74,5 m	0,30	0,98	0,43	2,52	0,125	1,84	0,091
Rotation Speed	12,3 rpm	0,35	0,92	0,37	2,17	0,108	1,53	0,076
Rotation Period	4,88 sec	0,40	0,85	0,32	1,89	0,094	1,30	0,064
		0,45	0,80	0,29	1,69	0,084	1,14	0,056
		0,50	0,75	0,26	1,53	0,076	1,01	0,050
Bird aspect ratio: β	0,43	0,55	0,70	0,23	1,40	0,069	0,91	0,045
		0,60	0,64	0,22	1,27	0,063	0,83	0,041
Integration interval	0,05	0,65	0,58	0,20	1,16	0,058	0,76	0,038
		0,70	0,52	0,18	1,06	0,053	0,70	0,035
		0,75	0,47	0,17	0,99	0,049	0,66	0,033
		0,80	0,41	0,16	0,91	0,045	0,62	0,031
		0,85	0,37	0,15	0,85	0,042	0,60	0,030
		0,90	0,30	0,14	0,78	0,038	0,57	0,028
		0,95	0,24	0,14	0,71	0,035	0,55	0,027
		1,00	0,00	0,13	0,50	0,025	0,50	0,025

Overall p(collision) integrated over disk

	Upwind	6,8%	Downwind	4,9%
Proportion upwind: downwind	50% 50%	Average	5,8%	(copied to sheet 1)



1.2.2. Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina - Završni elaborat, lipanj 2019.







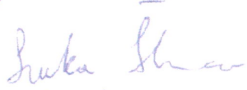




Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Završni elaborat



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

NARUČITELJ	VJETROELEKTRANA DAZLINA d.o.o. Krapanjska cesta 8, 22000 Šibenik
IZVRŠITELJ	GEONATURA d.o.o. za stručne poslove zaštite prirode Fallerovo šetalište 22, HR - 10 000 Zagreb
BROJ UGOVORA	U-222/18
IME PROJEKTA	Provedba istraživanja i priprema dokumentacije za provedbu postupka procjene utjecaja na okoliš za izgradnju VE Dazlina - Zadatak 2
VRSTA DOKUMENTA	Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina Završni elaborat
VODITELJ PROJEKTA	dr.sc. Hrvoje Peternel 
KOORDINATOR PROJEKTA	Dina Rnjak, mag. oecol. et prot. nat. 
STRUČNI TIM	Dina Rnjak, mag.oecol. et prot.nat.  Goran Rnjak, bacc.ing.aedif.  Stipe Maleš, univ.bacc.biol.  Dino Grozić, mag.oecol. 
STRUČNJAK ZA STANIŠTA	Luka Škunca, mag.oecol. 
KONTROLA KVALITETE	prof.dr.sc. Oleg Antičić 
DIREKTOR	prof.dr.sc. Oleg Antičić 
MJESTO I DATUM	Zagreb, lipanj 2019.



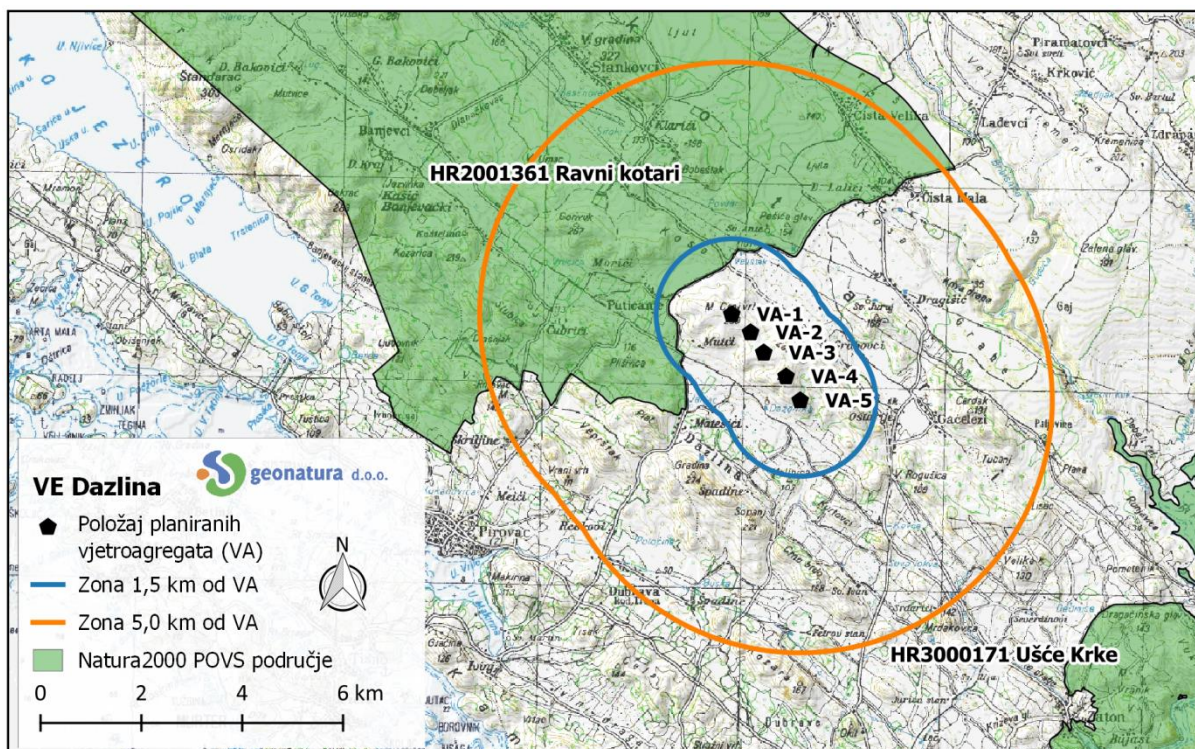


Sadržaj

1	Uvod.....	1
2	Materijali i metode korišteni tijekom istraživanja	3
2.1	Praćenje aktivnosti šišmiša	4
2.1.1	Periodično praćenje duž linijskih transekata	4
2.1.2	Kontinuirano praćenje uz mjerni stup.....	5
2.2	Rekognosciranje i istraživanje potencijalno značajnih prebivališta	6
2.3	Uzorkovanje šišmiša mrežama za hvatanje	7
2.4	Obrada i analiza podataka	7
3	Rezultati istraživanja	9
3.1	Praćenje aktivnosti šišmiša	9
3.1.1	Periodično praćenje duž linijskih transekata	9
3.1.2	Kontinuirano praćenje uz mjerni stup.....	22
3.2	Rekognosciranje i istraživanje potencijalno značajnih prebivališta	28
3.3	Uzorkovanje šišmiša mrežama za hvatanje	35
4	Analiza rezultata i literaturnih podataka.....	37
4.1	Aktivnost i sastav vrsta šišmiša te njihova potencijalno važna skloniša na području planirane VE Dazlina	37
4.2	Ekologija i rasprostranjenost zabilježenih vrsta šišmiša	43
4.3	Ugroženost i zaštita zabilježenih vrsta šišmiša	49
5	Analiza mogućih utjecaja planirane VE Dazlina na faunu šišmiša	51
5.1	Analiza utjecaja tijekom pripreme i izgradnje vjetroelektrane	51
5.2	Analiza utjecaja tijekom rada vjetroelektrane	52
5.2.1	Ugroženost s obzirom na ugrožene vrste šišmiša i doba godine	53
5.2.2	Ugroženost s obzirom na planirane lokacije vjetroagregata.....	54
5.3	Analiza kumulativnih utjecaja.....	54
6	Literatura.....	56
	Prilog 1. Kartografski prikaz rezultata istraživanja faune šišmiša - VE Dazlina 2018.....	59
	Prilog 2. Analiza utjecaja planirane VE Dazlina na faunu šišmiša nakon izmjene lokacija vjetroagregata.....	60
	Prilog 3. Projektiranje mjera ublažavanja negativnog utjecaja na šišmiše tijekom rada vjetroelektrane	62
	Prilog 4. Prijedlog mjera ublažavanja utjecaja i programa praćenja faune šišmiša	66

1 Uvod

Lokacija planirane VE Dazlina nalazi se na području Šibensko-kninske županije, u općini Tisno, u blizini naselja Dazlina. Obuhvaća brdski lanac s vrhovima Mali Crni vrh, Veliki Crni vrh, Gradinica, Oštrik i Čelinka, nadmorske visine od 146 m do 206 m (Slika 1). Teren na lokaciji je brdovit, neobrađen, stjenovit i mjestimično obrastao niskim raslinjem.



Slika 1. Kartografski prikaz šireg područja planirane lokacije VE Dazlina

Šišmiši često poduzimaju dnevne i sezonske migracije te ih česti preleti dovode u opasnost od sudara s lopaticama vjetroagregata. Iz tog se razloga uz ptice smatraju najugroženijom skupinom tijekom rada vjetroelektrana. Istraživanja pokazuju da mogu stradati i bez direktnog sudara, zbog barotraume koja nastaje kao posljedica promjena u atmosferskom tlaku prilikom rotacije lopatica (Baerwald i sur. 2008, Rodrigues i sur. 2015). Za potrebe izrade Studije o utjecaju na okoliš nužno je napraviti jednogodišnje istraživanje faune šišmiša za širi obuhvat lokacije potencijalne vjetroelektrane u skladu sa „Smjernicama za izradu Studija utjecaja na okoliš za vjetroelektrane za faunu ptica i šišmiša“ (MZOPUG i APO d.o.o. 2010). Istraživanje je provedeno su uz dopuštenje za izuzeće od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama Ministarstva zaštite okoliša i energetike (Klasa: UP/I-612-07/17-48/157; Ur.br. 517-07-1-1-1-17-4 od 14. studenog 2017).

Prema Rješenju Državnog zavoda za zaštitu prirode 14. ožujka 2012. (Klasa: 612-07/12-29/23, Ur.broj: 366-07-7-12-2), namjeravani zahvat može imati značajan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, te je upućen na postupak Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. U Rješenju je navedeno: „Planirani zahvat nalazi se u blizini područja ekološke mreže,



međunarodno važnih područja za ptice, „HR1000026 Krka i okolni plato“ (oko 700 m) i „HR1000024 Ravni kotari“ (oko 1 km) te važnih područja za divlje svojte i stanišne tipove, „HR2000920 Kanjon Guduče“ (oko 3,7 km), „HR2000167 Špilja Tradanj“ (oko 9,8 km), „HR2000153 Špilja kod Vrane“ (oko 23 km), „HR2000132 Škarin Samograd“ (oko 29 km). Također, lokacija planirane vjetroelektrane se nalazi jugoistočno od „Baldine jame“ (oko 10,4 km). Obzirom da sastavni dio ekološke mreže RH čine i svi speleološki objekti u smislu Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08, 57/11), potrebno je sagledati utjecaj planiranog zahvata i na ta područja koja nisu obuhvaćena izvatkom iz ekološke mreže.“ Ulaskom u EU, Republika Hrvatska je ekološkom mrežom RH proglasila Natura 2000 područja. Prema članku 6. Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) čine ju područja očuvanja značajna za ptice - POP i područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove - POVS. U međuvremenu se promijenio dio područja, kao i određeni ciljevi očuvanja ekološke mreže na području ili u neposrednoj blizini zahvata, pa su područja navedena u Rješenju izmijenjena ili pripojena drugim područjima Natura 2000 mreže. Prostornom GIS analizom evidentirano je da se na udaljenosti do 10 km od područja planiranog zahvata trenutno nalaze POVS područja ekološke mreže Natura 2000 „HR2001361 Ravni kotari“ i „HR3000171 Ušće Krke“ za koje se između ostalog kao ciljevi očuvanja navode i pojedinke vrste šišmiša.



Slika 2. Područje planirane VE Dazlina (Foto: G. Rnjak)

U ožujku 2018. započeo je projekt „Provedba istraživanja i priprema dokumentacije za provedbu postupka procjene utjecaja na okoliš za izgradnju VE Dazlina“ kojeg provodi Zajednica izvršitelja: Geonatura d.o.o. (Vodeći član), Zelena infrastruktura d.o.o. (Član) i Energetski institut Hrvoje Požar (Član) u trajanju od 15 mjeseci. Raspodjela radova na izvršenju usluge utvrđena je kako slijedi:

- Zadatak 1: Provedba jednogodišnjeg istraživanja ptica prije izgradnje VE Dazlina
- Zadatak 2: Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina
- Zadatak 3: Izrada studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti za ekološku mrežu i provedbu postupka procjene utjecaja na okoliš

U ožujku 2018. godine tvrtka Geonatura d.o.o. započela je jednogodišnje osnovno istraživanje šišmiša na lokaciji planirane vjetroelektrane (Zadatak 2) u trajanju od 12 mjeseci. Uz provedbu jednogodišnjeg istraživanja faune šišmiša, u okviru Zadatka 3 i dodatno ugovoreni aktivnosti analizirani su i procijenjeni mogući utjecaji zahvata na šišmiše tijekom građenja i tijekom korištenja vjetroelektrane, predložene su mjere ublažavanja negativnih utjecaja vjetroelektrane na faunu šišmiša u svim fazama zahvata te program daljnjeg praćenja faune šišmiša i mogućeg utjecaja na njihove populacije tijekom rada vjetroelektrane.



2 Materijali i metode korišteni tijekom istraživanja

Terenska istraživanja provedena su standardnim metodama u cilju utvrđivanja sastava vrsta, aktivnosti šišmiša (prostorna i vremenska distribucija), potencijalnih i značajnih prebivališta, lovnih staništa i mogućih dnevnih i sezonskih migracija. Istraživanja su planirana i dizajnirana u skladu s uputama „Smjernica za izradu Studija utjecaja na okoliš za vjetroelektrane za faunu ptica i šišmiša“ (MZOPUG i APO 2010), a prema mogućnostima i na temelju međunarodnih publikacija Sporazuma o zaštiti europskih populacija šišmiša (UNEP/EUROBATS) (Battersby comp. 2010, Rodrigues i sur. 2015). Projekt je uključivao sljedeće aktivnosti:

1. Planiranje terenskih istraživanja, prikupljanje i analiza postojećih podataka

2. Terenska istraživanja

- Periodično i kontinuirano praćenje aktivnosti šišmiša ultrazvučnim detektorima
- Rekognosciranje i istraživanje potencijalno značajnih prebivališta
- Uzorkovanje šišmiša mrežama za hvatanje

3. Analiza prikupljenih podataka

- Analiza snimljenog glasanja/aktivnosti šišmiša
- Prostorna GIS analiza prikupljenih podataka
- Interpretacija dobivenih rezultata
- Analiza mogućih utjecaja planirane vjetroelektrane na faunu šišmiša
- Prijedlog mjera ublažavanja negativnih utjecaja i programa praćenja

Prilikom planiranja terenskih istraživanja preliminarno je proučeno područje pomoću dostupnih prostornih podloga (topografske i vegetacijske karte, satelitske snimke), kao i dostupna literatura o fauni šišmiša predmetnog područja i podaci iz interne baze podataka tvrtke Geonatura. Tijekom prvog terenskog obilaska istražena je dostupnost lokacije uz pomoć lokalnih cesta i putova te su identificirani stanišni tipovi prisutni na području istraživanja. Definirani su linijski transekti za potrebe mjesečnog praćenja aktivnosti šišmiša ultrazvučnim detektorom, a za dio trase osigurana je prohodnost kroz gustu vegetaciju koja prevladava na istraživanoj lokaciji. Rekognosciranjem na terenu i analizom dostupnih podataka kontinuirano su se tijekom provedbe projekta prikupljali podaci o speleološkim i antropogenim objektima kao potencijalnim prebivalištima šišmiša, kao i o drugim točkastim lokalitetima potencijalno značajnim za šišmiše (otvorene vodene površine, potencijalna važna lovnostaništa) te mogućim rutama dnevnih/sezonskih migracija.



Istraživanja su provedena u okviru terenskih obilazaka jednom mjesečno u razdoblju od ožujka do studenog 2018. godine kako bi dobiveni rezultati odražavali cjelogodišnji ciklus aktivnosti šišmiša. Točni termini terenskih obilazaka planirani su u odnosu na vremenske uvjete na istraživanoj lokaciji (količina padalina, prosječne noćne i dnevne temperature, prosječna brzina vjetra), kako bi se izbjegli nepovoljni uvjeti u kojima nije moguće dobiti iskoristive podatke o fauni šišmiša (Tablica 1). Provedena su u zoni do 5 km oko lokacija planiranih vjetroagregata, s posebnim naglaskom na područje do 1,5 km. Dodatna istraživanja provedena su i u međunarodno važnim prebivalištima šišmiša (UNEP/EUROBATS) na udaljenosti do 15 km.

Tablica 1. Dinamika i korištene metode tijekom terenskih istraživanja na lokaciji VE Dazlina

Mjesec	Datum	ULOŽEN TRUD (br. večeri) za praćenje aktivnosti duž linijskih transekata	ULOŽEN TRUD (br. dana) za rekognosciranje i istraživanje prebivališta	ULOŽEN TRUD (br. večeri) za uzorkovanje mrežama za hvatanje
Ožujak	26. – 30.03.2018.	2	4	-
Travanj	18. – 20.04.2018.	2	2	-
Svibanj	07. – 09.05.2018.	2	2	-
Lipanj	01. – 02.06.2018.	2	4	-
	06. – 08.06.2018.			
Srpanj	09. – 11.07.2018.	2	2	2
Kolovoz	06. – 08.08.2018.	2	2	2
Rujan	05. – 07.09.2018.	2	3	-
	25. – 26.09.2018.			
Listopad	15. – 17.10.2018.	2	2	-
Studen	05. – 07.11.2018.	2	2	-
		18	23	4

Napomena: kontinuirano praćenje aktivnosti šišmiša uz mjerni stup : 27.03 – 10.12.2019.

2.1 Praćenje aktivnosti šišmiša

2.1.1 Periodično praćenje duž linijskih transekata

U svrhu praćenja aktivnosti šišmiša snimano je njihovo glasanje (eholokacija) duž osnovnog i kontrolnog linijskog transekta, u vremenu kada se očekuje njen veći intenzitet, u trajanju 1 – 2 h od trenutka zalaska Sunca. Osnovni transekt je u što je moguće većoj mjeri pratio aktivnost šišmiša uz planirane lokacije vjetroagregata, a kontrolnim transektom pratila se njihova aktivnost na širem području planiranog zahvata. Pri tom je uzeta u obzir i prohodnost terena tijekom noći, morfologija terena te blizina točkastih lokaliteta poznatih kao potencijalno važnih staništa za šišmiše (speleološki i antropogeni objekti, povremene i stalne lokve). Za periodično praćenje korišten je ultrazvučni detektor Elekon Batlogger M koji snima u realnom vremenu s automatskom aktivacijom na zvukove frekvencija 10 – 155 kHz uz dodatnu ručnu aktivaciju po potrebi i bilježenje točkastih lokaliteta gdje je uočena aktivnost šišmiša. Tijekom snimanja pokušavalo se utvrditi da li je šišmiš u prolasku područjem ili se na njemu duže zadržava, prvenstveno u potrazi za hranom. Mikroklimatski parametri (temperatura, relativna vlažnost i brzina strujanja zraka) bilježeni su na početku i na kraju svakog



praćenja (Kestrel 4000 Pocket Weather Tracker). Detaljna analiza snimljenog glasanja provedena je pomoću programa za analizu zvuka (BatSound, Sonobat, BatExplorer). Utvrđen je točan broj preleta, zabilježene vrste i/ili fonetske skupine vrsta (Barataud 2015), izračunat je indeks aktivnosti šišmiša u pojedinim razdobljima istraživanja, a GIS analizom i područja češćih preleta, odnosno područja najveće aktivnosti duž transekata s kartografskim prikazom.



Slika 3. Oprema za praćenje aktivnosti šišmiša na lokaciji planirane VE Dazlina: A – mjerni stup i označen položaj mikrofona, B – mikrofona uz mjerni stup na istraživanoj lokaciji, C – ultrazvučni detektor SM4BAT FS Song Meter za kontinuirano praćenje, D – Elekon Batlogger M za periodično praćenje (Foto: G. Rnjak, D. Rnjak, N. Hanžek)

2.1.2 Kontinuirano praćenje uz mjerni stup

Stacionarni ultrazvučni detektor (Song Meter SM4BAT FS) postavljen je na meteorološki mjerni stup na lokaciji planirane vjetroelektrane od 27. ožujka do 10. prosinca 2018. u svrhu kontinuiranog praćenja aktivnosti šišmiša, odnosno detaljnijeg određivanja indeksa i vremenske distribucije aktivnosti šišmiša kroz cjelogodišnji ciklus unutar vremenskog intervala od 1 h prije zalaska do 1 h poslije izlaska Sunca. Detektor je postavljen s mikrofonom 45 m iznad tla, čime je omogućeno praćenje aktivnosti bliže visini očekivane zone elisa planiranih vjetroagregata. Prikupljen zvučni materijal pročišćen je specijaliziranim programom (Kaleidoscope) odvajanjem snimki na kojima su zabilježeni šišmiši od snimki šumova koji su dodatno aktivirali ultrazvučni detektor i ručno provjeren (Sonobat, Batview). Detaljna analiza snimljenog glasanja provedena je uz pomoć programa za analizu zvuka (BatSound, Sonobat, BatExplorer). Utvrđen je sastav vrsta (Barataud 2015), točan broj preleta i indeks aktivnosti šišmiša u pojedinim razdobljima istraživanja te je provedena analiza aktivnosti šišmiša u ovisnosti o razdoblju godine i noći. Analiza aktivnosti u ovisnosti o mikroklimatskim uvjetima provedena je u odnosu na podatke dobivene od strane Investitora o istovremenom kontinuiranom praćenju brzina vjetra i temperature zraka s meteorološkog mjernog stupa.



Slika 4. Rekognosciranje antropogenih objekata na području VE Dazlina (Foto: D. Rnjak)



Slika 5. Rekognosciranje otvorenih vodenih površina na području planirane VE Dazlina (Foto: G. Rnjak)



Slika 6. Istraživanje šišmiša u speleološkim objektima, špilja Tradanj (Foto: G. Rnjak)



Slika 7. Istraživanje šišmiša u speleološkim objektima, Baldina jama (Foto: D. Rnjak)

2.2 Rekognosciranje i istraživanje potencijalno značajnih prebivališta

Rekognosciranje i istraživanje potencijalno značajnih prebivališta za šišmiše (špilje, jame, napušteni rudnici, nenaseljene kuće itd.) provođeno je tijekom svakog terenskog obilaska. Pronađeni su uz pomoć dostupne literature i informacija dobivenih od lokalnog stanovništva i speleologa te rekognosciranjem na terenu. Utvrđena je njihova točna lokacija te njihov značaj za šišmiše. Potencijalni značaj svakog objekta za šišmiše procjenjen je na temelju morfologije objekta, izmjerenih mikroklimatskih značajki (temperatura i prosječno strujanje zraka), prisutnosti i brojnosti zabilježenih šišmiša i njihovih tragova. Ukoliko je tijekom preliminarnog uvida ustanovljeno da objekt nije značajan kao potencijalno prebivalište za šišmiše, taj objekt nije redovito pregledavan tijekom ostatka istraživanja.

Ukoliko je unutar nekog objekta zabilježena prisutnost šišmiša, brojnost populacije procijenjena je vizualno, uz pomoć fotografije, fotografije i mjerke ili ručnog brojača na način da je ometanje šišmiša svedeno na minimum. Sastav vrsta određen je vizualno, mjerenjem morfoloških mjera uhvaćenih jedinki ili uz pomoć analize glasanja zabilježenog ultrazvučnim detektorom (Elekon Batlogger M). Reproductivni status određen je pregledom pojedinih jedinki, a nakon determinacije vrste i uzimanja



morfoloških mjera jedinke su puštene neozlijeđene na mjestu hvatanja. Bilježeni su mikroklimatski parametri, odnosno temperatura, vlažnost i brzina vjetra unutar i izvan svakog istraženog objekta.

Tijekom dana su se na istraživanom području pregledavala i pojedinačna stabla odgovarajućih dimenzija i starosti kao i pukotine u nadzemnim objektima endoskopskom kamerom (Powerfix Profi).

2.3 Uzorkovanje šišmiša mrežama za hvatanje

Uzorkovanje šišmiša mrežama za hvatanje provedeno je u srpnju i kolovozu 2018. godine uz vodene površine u svrhu determinacije prisutnih vrsta koje nije moguće razlikovati na temelju glasanja i utvrđivanja njihovog reproduktivnog statusa. Uhvaćenim životinjama na mjestu hvatanja određena je vrsta (Dietz i sur. 2009, Tvrtković 2017), spol, dob i reproduktivni status, nakon čega su odmah puštene. Mikroklimatski parametri (temperatura zraka, relativna vlažnost zraka, brzina vjetra) bilježeni su na početku i na kraju svakog uzorkovanja mrežama.

2.4 Obrada i analiza podataka

Nakon svakog terenskog istraživanja, prikupljeni podaci organizirani su i pohranjeni u bazu podataka. Po završetku prikupljanja terenskih podataka, provedena je prostorna GIS analiza svih podataka, kao i analiza zvučnih zapisa (glasanja šišmiša). Intenzitet aktivnosti i bilježeno ponašanje šišmiša analizirano je u korelaciji s vremenskom i prostornom distribucijom prikupljenih podataka, a prema dostupnim podacima od strane Investitora i s meteorološkim uvjetima.



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Tablica 2. Vremenski tijek aktivnosti istraživanja šišmiša na VE Dazlina

AKTIVNOST	JEDNOGODIŠNJE ISTRAŽIVANJE ŠIŠMIŠA													
	Ožu	Tra	Svi	Lip	Srp	Kol	Ruj	Lis	Stu	Pro	Sij	Velj	Ožu	
PRIKUPLJANJE I ANALIZA POSTOJEĆIH PODATAKA														
• GIS analiza prostornih podloga														
• Pregled dostupne literature														
• Planiranje istraživanja														
TERENSKA ISTRAŽIVANJA														
• Periodično praćenje aktivnosti ultrazvučnim detektorima														
• Kontinuirano praćenje aktivnosti ultrazvučnim detektorom na stacionarnoj točki (mjerni stup)														
• Rekognosciranje i istraživanje potencijalno značajnih prebivališta														
• Uzorkovanje mrežama za hvatanje														
OBRADA I ANALIZA PODATAKA														
• Analiza aktivnosti u programu za analizu zvuka za periodično praćenje														
• Analiza aktivnosti u programu za analizu zvuka za kontinuirano praćenje na stacionarnoj točki (mjerni stup)														
• GIS analize podataka														
• Analiza aktivnosti šišmiša u odnosu na doba noći, godine i mikroklimatske uvjete na užem području planirane VE														
IZVJEŠTAVANJE														
• Kvartalni izvještaj														
• Završni izvještaj														



3 Rezultati istraživanja

3.1 Praćenje aktivnosti šišmiša

3.1.1 Periodično praćenje duž linijskih transekata

Aktivnost šišmiša praćena je ultrazvučnim detektorom duž osnovnog (D1) i kontrolnog (D2) linijskog transekta autom i pješke, jednom mjesečno u razdoblju najveće aktivnosti šišmiša, odnosno od zalaska Sunca. Osnovni transekt D1 (2,3 km) u najvećoj mogućoj mjeri prati planirane lokacije vjetroagregata (140 do 200 m.n.v). Kontrolni transekt D2 (7,6 km) nalazi se u podnožju planiranih lokacija na 90 m.n.v i prolazi makadamskom cestom kroz Vedro polje. Na temelju karte staništa Republike Hrvatske (Bioportal 2019, WMS/WFS servis) i njene provjere tijekom terenskih istraživanja utvrđeno je da na užem području planirane VE Dazlina prevladava makija crnike s mjestimičnim bušicama i golim površinama vapnenačkih stijena dok se manjom površinom pojavljuje i mlada sastojina mješovite šume crnike s crnim jasenom. Na širem području pojavljuju se i kamenjarski pašnjaci, dračici, urbanizirana seoska područja s mozaicima obrađenih površina, maslinika, vinograda i intenzivno obrađivanim oranicama te manja područja šikare i mlade šume hrasta medunca .



Slika 8. Područje osnovnog transekta D1 (Foto: D. Rnjak)



Slika 9. Područje kontrolnog transekta D2 (Foto: G. Rnjak)



- **Osnovni transekt D1 (2,3 km)**

Osnovni linijski transekt prostire se u smjeru JI-SZ na području bušika i makije hrasta crnike s mjestimičnim golim površinama vapnenačkih stijena. Počinje s JI strane planirane lokacije vjetroelektrane na oko 170 m.n.v i prolazi prosječnom stazom prateći planirane lokacije vjetroagregata u najvećoj mogućoj mjeri s obzirom na pristupačnost terena. Manji dio transekta prolazi uz mješovitu mladu šumu crnike s crnim jasenom uz vrh Oštrik (197 m.n.v.). SZ dio transekta prolazi zemljanim putem izgrađenim od strane vojske u svrhu pristupa obrambenim položajima koji su se nalazili na više vrhova na području planirane vjetroelektrane. Praćenje aktivnosti provedeno je pješice, jednom mjesečno od ožujka do studenog 2018.

- **Kontrolni transekt D2 (7,6 km)**

Kontrolni transekt prati poljski makadamski put u podnožju planirane lokacije vjetroelektrane na oko 90 m.n.v. u smjeru jugoistok-sjeverozapad. Transekt počinje uz lokvu Kovča (V7 na karti – Slika 38, Prilog 1) koja se nalazi uz županijsku cestu ŽC6086, prolazi kroz Vedro polje i završava u polju južno od naselja Putičanje sa zapadne strane državne ceste DC59. Cijelom dužinom transekt prolazi kroz područje kamenjarskih pašnjaka, maslinika, voćnjaka, vinograda i oranica te manjim dijelom uz dračike, makiju crnike i šikare hrasta medunca. Praćenje aktivnosti duž kontrolnog transekta provedeno je jednom mjesečno od ožujka do studenog 2018., tijekom vožnje automobilom pri brzini do 5 km/h.

Pregled rezultata periodičnog praćenja šišmiša: ožujak – studeni 2018:

Ultrazvučnim detektorima zabilježena su ukupno 444 preleta šest vrsta (*Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros* i *Tadarida teniotis*) uz fonetske skupine *Pipistrellus kuhlii/nathusii* i *Mn. schreibersii/P. pipistrellus* te rodove *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio*, *Myotis* i *Plecotus* unutar kojih često nije moguće razlikovati pojedine vrste zbog sličnog glasanja (Tablica 3). Prilikom praćenja aktivnosti duž linijskih transekata najčešće je zabilježeno glasanje roda *Hypsugo/Pipistrellus* (78,4%; n=348), unutar kojeg najveći udio pripada fonetskoj skupini *P. kuhlii/nathusii* (63,1%; n=280). Značajnije udjele imale su još i vrste *H. savii* (13,1%; n=58) i *T. teniotis* (11,9%; n=53). Ovisno o karakteristikama signala, pojedine vrste moguće je detektirati na većim ili manjim udaljenostima. Iz tog razloga provedena je korekcija dobivenih rezultata s koeficijentom detektabilnosti (Barataud 2015). Nakon korekcije, udio fonetske skupine *P. kuhlii/nathusii* dodatno se povećao (porast udjela s 63,1% na 69,3%). Kod većine vrsta nije bilo značajnijih promjena, a do značajnijeg pomaka došlo je kod vrste *R. ferrumequinum*, koja se detektira na udaljenostima do 10 m (porast udjela s 1,1 na 6,2%) i vrste *T. teniotis*, koja se detektira na udaljenostima do 150 m (smanjenje udjela sa 11,9% na 2,2%). Ukupni udio roda *Rhinolophus* nakon korekcije povećao se s 1,6% na 8,7%.

Najviši prosječni indeks aktivnosti na širem području VE Dazlina zabilježen je tijekom istraživanja u srpnju 2018. (36,6 preleta/sat). Umjerena aktivnost (25,4 -26,1 preleta/sat) uočena je u svibnju, lipnju i kolovozu, dok je niska aktivnost bilježena tijekom ostatka godine (8,7 – 11,0 preleta/sat u travnju, rujnu i listopadu, te 3,3 – 3,8 preleta/sat u ožujku i studenom). Pri tom je na užem području planirane vjetroelektrane (transekt D1) visoka aktivnost uočena samo u srpnju (39,8 preleta/sat), umjerena u kolovozu (29,3 preleta/sat), a niska aktivnost tijekom ostatka godine (8,0 – 15,3

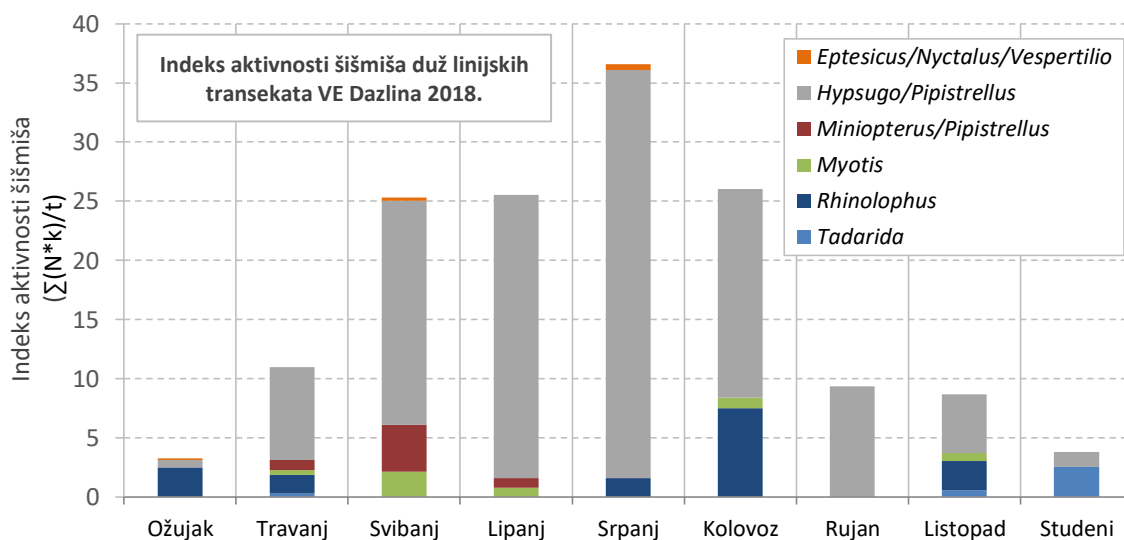


preleta/sat u lipnju, rujnu i listopadu, te 2,4 – 5,0 preleta/sat u ožujku, travnju i studenom 2018.) (Tablica 4).

Na užem području planirane VE Dazlina aktivnost je bilježena duž cijelog transekta D1, nešto više na otvorenijem dijelu u blizini Čelinke, duž grebena Velikog Crnog vrha, na najnižem dijelu transekta u podnožju Gradinice te na samom kraju transekta podno Malog Crnog vrha. Na širem području, duž kontrolnog transekta, aktivnost je također kontinuirano bilježena, uz nešto pojačanu aktivnost u blizini lokvi koje se nalaze neposredno uz makadamski put u Vedrom polju (V3 i V4 označene na karti – Slika 38, Prilog 1) te na dijelu transekta južno od naselja Putičanje (Prilog 1).

Tablica 3. Vrste i fonetske skupine šišmiša zabilježene duž linijskih transekata te njihov udio u ukupnom broju zabilježenih preleta (N – br. preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom, prema Barataud 2015)

Rod	Vrsta ili fonetska skupina	N	% udio		Realni N preleta ($N*k$)	% udio s obzirom na detektabilnost vrsta (k)
Eptesicus	<i>E. serotinus/N. leisleri/noctula/V. murinus</i>	1	0,2%		0,4	0,1%
Nyctalus				1,1%		0,6%
Vespertilio	<i>E. serotinus/N. leisleri/V. murinus</i>	4	0,9%		1,9	0,5%
Hypsugo	<i>H. savii</i>	58	13,1%		36,5	9,0%
Pipistrellus	<i>H. savii/P. kuhlii/nathusii</i>	10	2,3%	78,4%	8,8	2,2%
	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	280	63,1%		280,0	69,3%
Miniopterus	<i>Mn. schreibersii</i>	18	4,1%		14,9	3,7%
Pipistrellus	<i>Mn. schreibersii/P. pipistrellus</i>	3	0,7%	4,7%	2,8	0,7%
	<i>M. blythii/myotis</i>	7	1,6%		8,8	2,2%
Myotis	<i>M. brandtii/capaccinii/daubentonii/mystacinus</i>	1	0,2%	2,3%	2,1	0,5%
	<i>Myotis sp.</i>	2	0,5%		3,6	0,9%
	<i>R. euryale</i>	1	0,2%		5,0	1,2%
Rhinolophus	<i>R. ferrumequinum</i>	5	1,1%	1,6%	25,0	6,2%
	<i>R. hipposideros</i>	1	0,2%		5,0	1,2%
Tadarida	<i>T. teniotis</i>	53	11,9%	11,9%	9,0	2,2%
		444	100,0%		403,8	100,0%



Slika 10. Grafički prikaz indeksa aktivnosti ($\sum(N*k)/t$, gdje je N – broj preleta, k – koeficijent detektabilnosti i t – trajanje transekta) zabilježenih rodova šišmiša duž linijskih transekata na lokaciji planirane VE Dazlina 2018. godine



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Tablica 4. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskog transeka (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, V1 i V2 avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetra 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transeka, Ind. akt. – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena prema Miller 2001 ($(\sum(N*k))/t$, gdje je N – broj preleta, k – koeficijent detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015 i t – trajanje transeka)

Mjesec	Transekt	t (h)	T avg. (°C)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($(\sum(N*k))/t$)
Ožujak 27. i 28.3.	D1	1,0	8,7	51,9	1,6	0,9	1	5,0
	D2	1,6	6,4	81,7	0,0	0,0	3	1,5
Travanj 18. i 19.4.	D1	1,0	19,3	49,1	3,2	1,3	5	3,3
	D2	1,6	18,6	56,2	1,2	1,9	27	18,6
Svibanj 7. i 8.5.	D1	1,0	20,4	55,2	2,6	0,5	3	2,9
	D2	1,6	17,9	77,9	0,0	1,1	78	47,8
Lipanj 6. i 7.6.	D1	1,0	22,1	74,3	1,2	0,0	18	15,3
	D2	1,6	22,5	80,6	0,0	0,8	63	35,8
Srpanj 9. i 10.7.	D1	1,0	22,1	61,6	0,0	0,0	49	39,8
	D2	1,6	23,2	48,6	1,6	0,0	52	33,3
Kolovoz 6. i 7.8.	D1	1,0	26,5	61,6	0,0	0,0	17	29,3
	D2	1,6	25,4	63,4	0,0	0,0	36	22,8
Rujan 5. i 6.9.	D1	1,0	20,6	78,8	1,3	0,0	13	12,6
	D2	1,6	22,0	66,6	0,0	1,0	10	6,1
Listopad 15. i 16.10.	D1	1,0	18,3	77,8	0,0	0,0	4	8,0
	D2	1,6	17,0	77,3	0,0	0,0	22	9,4
Studeni 5. i 6.11.	D1	1,0	17,2	81,0	1,2	0,6	14	2,4
	D2	1,6	16,8	84,1	1,3	1,3	29	5,2

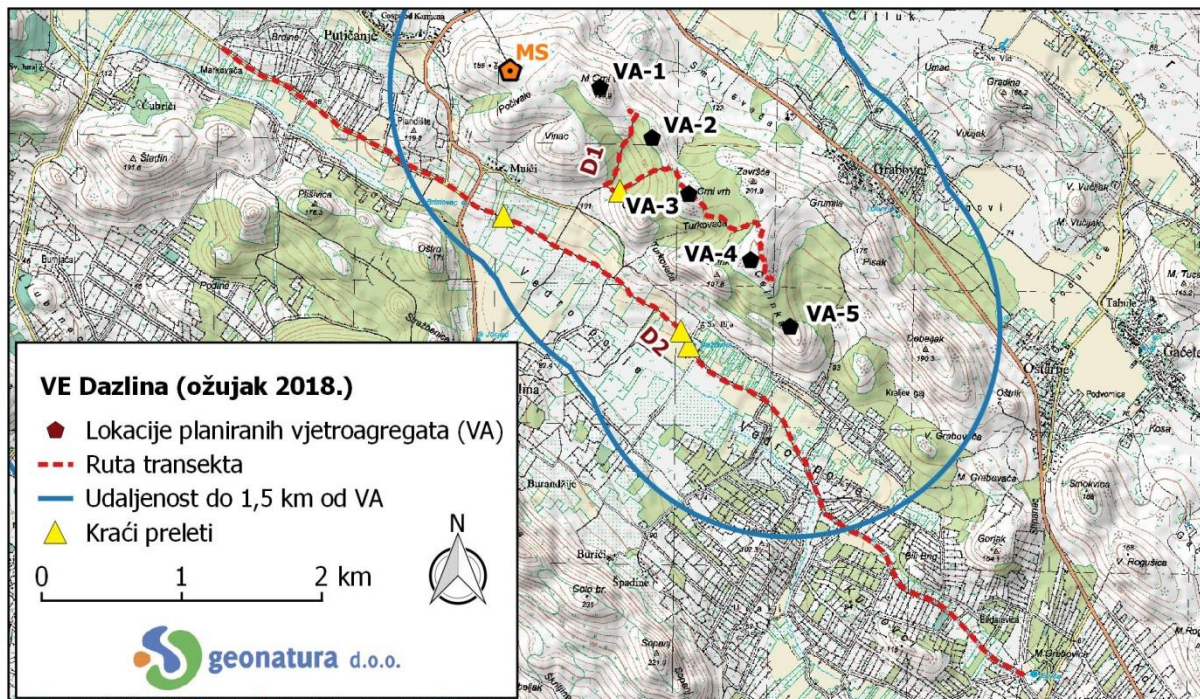
Proletno razdoblje (ožujak 2018.): buđenje šišmiša iz hibernacije, početak sezonskih migracija

Tijekom istraživanja u ožujku 2018. zabilježena su ukupno 4 preleta od kojih 3 duž kontrolnog transeкта D2 (fonetske skupine *P. kuhlii/nathusii* i *Eptesicus /Nyctalus /Vespertilio*), u blizini lokve Daždinke (V4) i na križanju transeкта i državne ceste DC59. Na osnovnom transektu zabilježen je prelet vrste *R. euryale* u podnožju Gradinice (Slika 11). Vremenski uvjeti tijekom snimanja bili su uobičajeni za istraživano razdoblje godine (T avg. 6,4 – 8,7°C, V avg. < 1,6 m/s) (Tablica 5).

Tablica 5. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, ožujak 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, V1 i V2 avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetera 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transekata, Ind. akt. – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transeкта)

Datum	Transekt	T avg. (°C)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta		Ind akt. po satu (Σ(N*k)/t)
27.3.2018.	D1	8,7	51,9	1,6	0,9	<i>R. eur</i>	1	1	5,0
28.3.2018.	D2	6,4	81,7	0,0	0,0	<i>E. ser/N. lei/noc/V. mur</i>	1	3	1,5
						<i>P. kuhl/nath</i>	2		

**E. ser* – *Eptesicus serotinus*, *N. lei* – *Nyctalus leisleri*, *N. noc* – *N. noctula*, *P. kuhl* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*, *R. eur* – *Rhinolophus euryale*, *V. mur* – *Vespertilio murinus*



Slika 11. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – ožujak

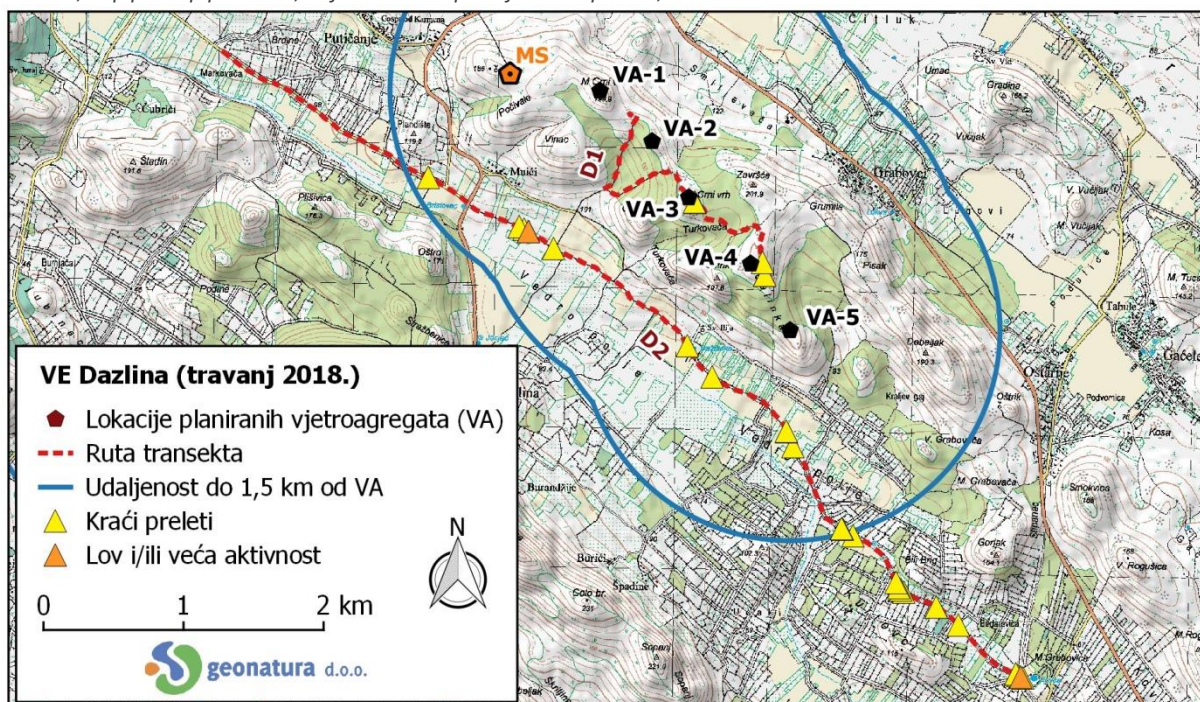
Proletno razdoblje (travanj 2018.): sezonske migracije

Tijekom praćenja aktivnosti u travnju 2018. zabilježena su ukupno 32 preleta, od kojih većina (n=27) duž kontrolnog transekt D2. Snimanje je provedeno pri povoljnim vremenskim uvjetima s obzirom na razdoblje godine (T avg. > 15°C, V avg. < 3,5 m/s). Gotovo svi preleti zabilježeni su u Vedrom polju, najviše u blizini bunara i lokvi, uz koje su šišmiši i lovili. Na osnovnom transektu zabilježeni su tek kraći preleti uz sam početak transekt zapadno od Čelinke i na V. Crnom vrhu (Slika 12). Najveći udio u aktivnosti imala je fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (71,9%, prema detektabilnosti 70,4%; n=23). Nakon korekcije s koeficijentom detektabilnosti veći značaj dobila je i prisutnost vrste *R. ferrumequinum* (3,1%, prema detektabilnosti 15,3%; n=1), dok se udio vrste *T. teniotis* značajno smanjio (12,5%, prema detektabilnosti 2,1%; n=4). Zabilježene su još fonetske skupine *Mn. schreibersii/P. pipistrellus* i *M. blythii/myotis* (Tablica 6).

Tablica 6. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, travanj 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, V1 i V2 avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetera 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transekt, Ind. akt. – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transekt)

Datum	Transekt	T avg. (°C)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\Sigma(N*k)/t$)
19.4.2018.	D1	19,3	49,1	3,2	1,3	<i>P. kuhli/nath</i>	3	3,3
						<i>T. ten</i>	2	
						<i>M. bly/myo</i>	1	
18.4.2018.	D2	18,6	56,2	1,2	1,9	<i>Mn. sch/P. pip</i>	3	11,0
						<i>P. kuhli/nath</i>	20	
						<i>R. fer</i>	1	
						<i>T. ten</i>	2	
							27	

**Mn. sch* – *Minopterus schreibersii*, *M. bly* – *Myotis blythii*, *M. myo* – *M. myotis*, *P. kuhli* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*, *P. pip* – *P. pipistrellus*, *R. fer* – *Rhinolophus ferrumequinum*, *T. ten* – *Tadarida teniotis*



Slika 12. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – travanj

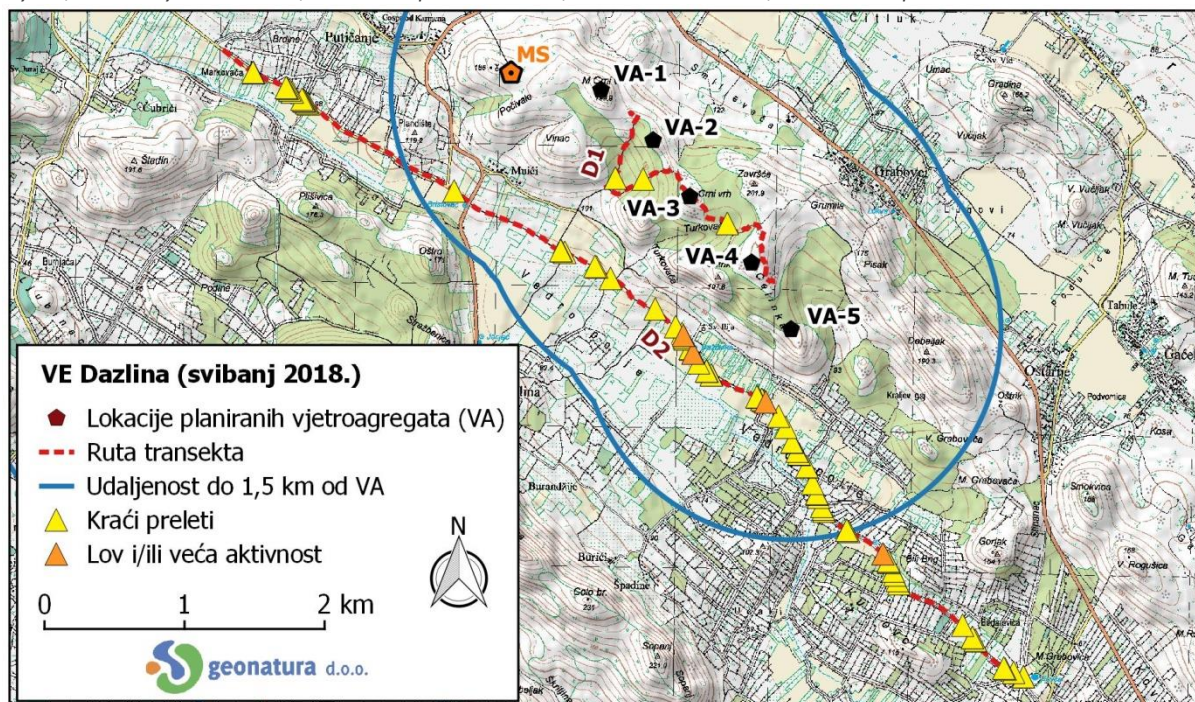
Proljetno razdoblje (svibanj 2018.): kraj sezonskih migracija, formiranje porodiljnih kolonija

U svibnju 2018. zabilježen je porast aktivnosti šišmiša (25,4 preleta/sat) i ukupno 81 prelet uz povoljne vremenske uvjete (T avg. $> 15^{\circ}\text{C}$, V avg. $< 3,0$ m/s). Duž osnovnog transektu D1 zabilježena su samo 3 kraća preleta, u blizini V. Crnog vrha te u podnožju Gradinice. Na kontrolnom transektu D2 najveća aktivnost primijećena je u Vedrom polju, uz lokvu Daždinku (V4), gdje su zabilježeni i šišmiši u lovu, te dalje u smjeru istoka. Povećana aktivnost primijećena je i uz kultivirane površine u blizini naselja Putičanje (Slika 13). Najveći udio u aktivnosti imala je fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (69,1%, prema detektabilnosti 71,5%; $n=56$), a značajniju aktivnost imala je i vrsta *Mn. schreibersii* (18,5%, prema detektabilnosti 15,9%; $n=15$). Zabilježena je još vrsta *H. savii* te rodovi *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio* i *Myotis* (Tablica 7).

Tablica 7. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, svibanj 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, $V1$ i $V2$ avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetera 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transektu, $Ind. akt.$ – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transektu)

Datum	Transekt	T avg. ($^{\circ}\text{C}$)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\Sigma(N*k)/t$)
7.5.2018.	D1	20,4	55,2	2,6	0,5	<i>H. sav/P. kuhl/nath</i>	1	2,9
						<i>P. kuhl/nath</i>	2	
						<i>E. ser/N. lei/V. mur</i>	2	
8.5.2018.	D2	17,9	77,9	0,0	1,1	<i>H. sav</i>	2	47,8
						<i>M. bly/myo</i>	4	
						<i>Mn. sch</i>	15	
						<i>Myotis sp.</i>	1	
						<i>P. kuhl/nath</i>	54	
							3	25,4

* *E. ser* – *Eptesicus serotinus*, *H. sav* – *Hypsugo savii*, *Mn. sch* – *Miniopterus schreibersii*, *M. bly* – *Myotis blythii*, *M. myo* – *M. myotis*, *N. lei* – *Nyctalus leisleri*, *P. kuhl* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*, *V. mur* – *Vespertilio murinus*



Slika 13. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – svibanj

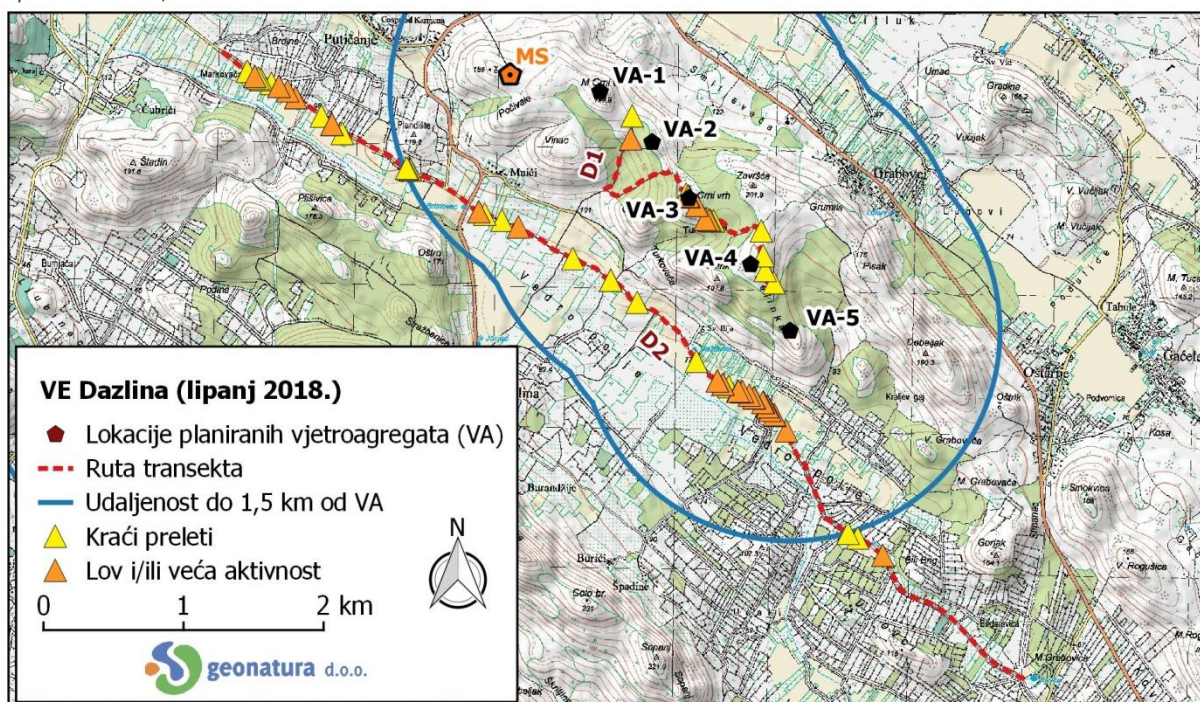
Ljetno razdoblje (lipanj 2018.): rađanje mladih

Tijekom istraživanja u lipnju 2018. zabilježen je ukupno 81 prelet (25,6 preleta/sat) uz povoljne vremenske uvjeti za vrijeme praćenja (T avg. $> 22^{\circ}\text{C}$, V avg. $< 1,5$ m/s). Većina preleta ($n=63$) zabilježena je duž kontrolnog transeкта D2, oko i istočno od lokve Daždinka (V4) te na krajnjem zapadnom dijelu transeкта uz kultivirane površine u blizini naselja Putičanje. Veća aktivnost duž osnovnog transeкта D1 zabilježena je između Turkovače i V. Crnog vrha, gdje su šišmiši i lovili. Na istočnom dijelu transeкта zabilježeni su samo kraći preleti (Slika 14). Najveći udio u aktivnosti imala je fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (61,7%, prema detektabilnosti 69,6%; $n=50$) i vrsta *H. savii* (29,6% prema detektabilnosti 21,0%; $n=24$). Zabilježene su još i vrste *Mn. schreibersii* i fonetska skupina *M. blythii/myotis* (Tablica 8).

Tablica 8. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, lipanj 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, $V1$ i $V2$ avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetra 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transeкта, Ind. akt. – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transeкта)

Datum	Transekt	T avg. ($^{\circ}\text{C}$)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\Sigma(N*k)/t$)
6.6.2018.	D1	22,1	74,3	1,2	0,0	<i>H. sav</i>	7	15,3
						<i>H. sav/P. kuhl/nath</i>	1	
						<i>P. kuhl/nath</i>	10	
						<i>H. sav</i>	17	
7.6.2018.	D2	22,5	80,6	0,0	0,8	<i>H. sav/P. kuhl/nath</i>	1	35,8
						<i>M. bly/myo</i>	2	
						<i>Mn. sch</i>	3	
						<i>P. kuhl/nath</i>	40	
							63	
							25,6	

* *H. sav* – *Hypsugo savii*, *Mn. sch* – *Miniopterus schreibersii*, *M. bly* – *Myotis blythii*, *M. myo* – *M. myotis*, *P. kuhl* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*



Slika 14. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – lipanj

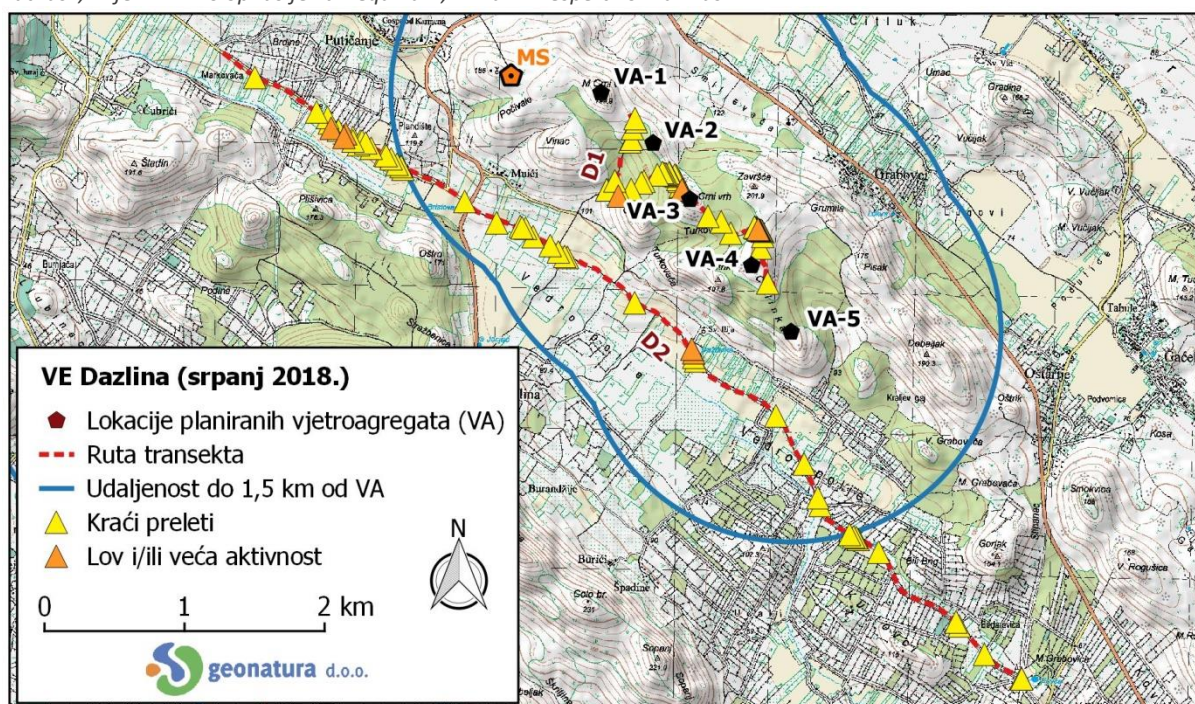
Ljetno razdoblje (srpanj 2018.): mladi počínju aktivno letjeti

U srpnju 2018. uočena je najveća aktivnost duž transekata na širem području VE Dazlina (36,6 preleta/sat) te je ukupno zabilježen 101 prelet pri povoljnim vremenskim uvjetima (T avg. $> 22^{\circ}\text{C}$, V avg. $< 2,0$ m/s). Duž kontrolnog transekta D2 većina aktivnosti zabilježena je na zapadnom dijelu transekta, uz kultivirane površine u blizini naselja Putičanje gdje su šišmiši aktivno lovili. Na istočnom dijelu transekta koji prolazi kroz Vedro polje zabilježeni su uglavnom samo kraći preleti, izuzev oko lokve Daždinka (V4) gdje su viđeni šišmiši u lovu. Šišmiši su bilježeni i cijelom dužinom osnovnog transekta D1, a najviše su se zadržavali i lovili u blizini Čelinke i V. Crnog vrha (Slika 15). Najveći udio u aktivnosti imale su fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (62.4%, prema detektabilnosti 68.1%; $n=63$) i vrsta *H. savii* (28.7%, prema detektabilnosti 19.7%; $n=29$). Zabilježene su još i vrsta *R. ferrumequinum* i skupina rodova *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio* (Tablica 9).

Tablica 9. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, srpanj 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, $V1$ i $V2$ avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetera 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transekta, Ind. akt. – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transekta)

Datum	Transekt	T avg. ($^{\circ}\text{C}$)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\sum(N*k)/t$)
10.7.2018.	D1	22,1	61,6	0,0	0,0	<i>E. ser/N. lei/V. mur</i>	2	39,8
						<i>H. sav</i>	22	
						<i>P. kuhl/nath</i>	25	
9.7.2018.	D2	23,2	48,6	1,6	0,0	<i>H. sav</i>	7	33,3
						<i>H. sav/P. kuhl/nath</i>	6	
						<i>P. kuhl/nath</i>	38	
						<i>R. fer</i>	1	
							36,6	

* *E. ser* – *Eptesicus serotinus*, *H. sav* – *Hypsugo savii*, *N. lei* – *Nyctalus leisleri*, *P. kuhl* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*, *R. fer* – *Rhinolophus ferrumequinum*, *V. mur* – *Vespertilio murinus*



Slika 15. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – srpanj

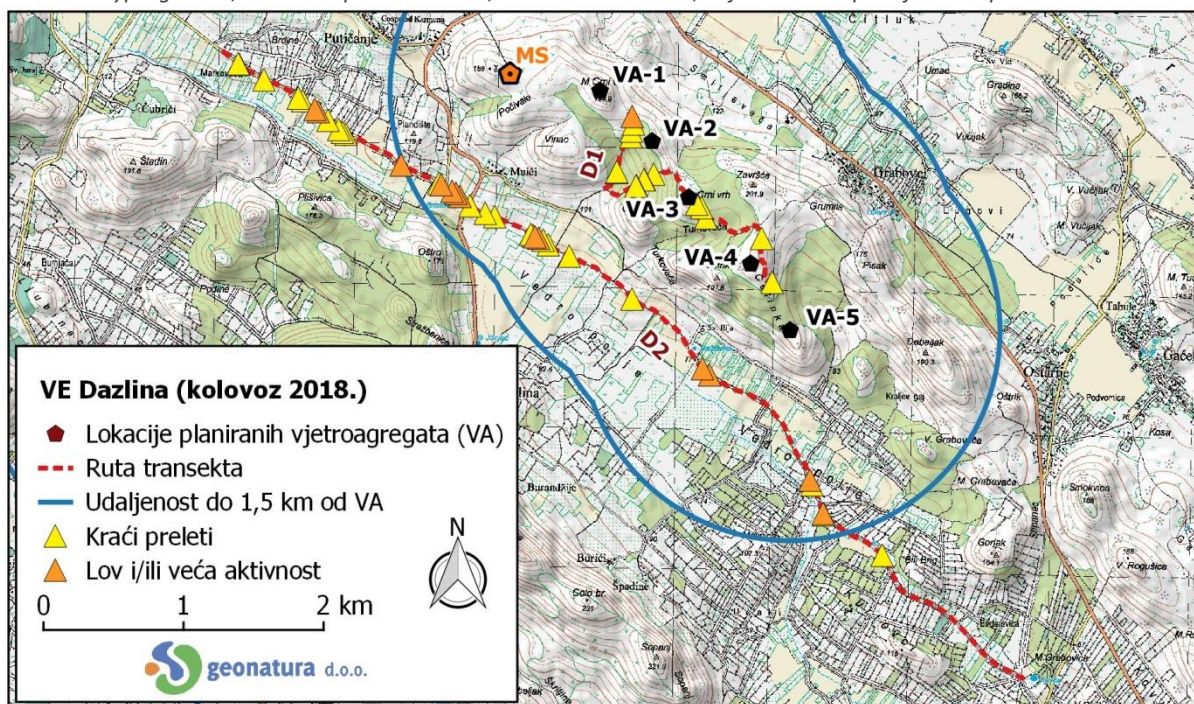
Ljetno razdoblje (kolovoz 2018.): mlade jedinke su sve aktivnije, početak sezonskih migracija

Tijekom praćenja aktivnosti u kolovozu 2018. zabilježena su ukupno 53 preleta (26,1 prelet/sat) pri izrazito povoljnim vremenskim uvjetima za aktivnost šišmiša (T avg. $> 25^{\circ}\text{C}$, V avg. $0,0$ m/s). Većina aktivnosti i lov zabilježeni su uz kultivirane površine u blizini naselja Putičanje, lokve te križanje s državnom cestom DC59. Duž osnovnog transeкта D1 većina aktivnosti zabilježena je uz V. Crni vrh, na padini Gradinice, te na samom kraju transeкта, gdje je i snimljen šišmiš u lovu (Slika 16). Najveći udio u aktivnosti imala je fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (88,7%, prema detektabilnosti 72,0%; $n=47$). Značajniji udio nakon korekcije koeficijentom detektabilnosti imala je i vrsta *R. ferrumequinum* (5,7%, prema detektabilnosti 23,0%; $n=3$). Zabilježena je još i vrsta *H. savii* i jedna jedinka roda *Myotis* koju nije bilo moguće odrediti do vrste (Tablica 10).

Tablica 10. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, kolovoz 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, $V1$ i $V2$ avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetrova 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transeкта, Ind. akt. – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transeкта)

Datum	Transekt	T avg. ($^{\circ}\text{C}$)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\Sigma(N*k)/t$)
7.8.2018.	D1	26,5	61,6	0,0	0,0	<i>H. sav</i>	1	29,3
						<i>H. sav/P. kuhl/nath</i>	1	
						<i>Myotis sp.</i>	1	
						<i>P. kuhl/nath</i>	11	
6.8.2018.	D2	25,4	63,4	0,0	0,0	<i>R. fer</i>	3	22,8
						<i>P. kuhl/nath</i>	36	

* *H. sav* – *Hypsugo savii*, *P. kuhl* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*, *R. fer* – *Rhinolophus ferrumequinum*



Slika 16. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – kolovoz

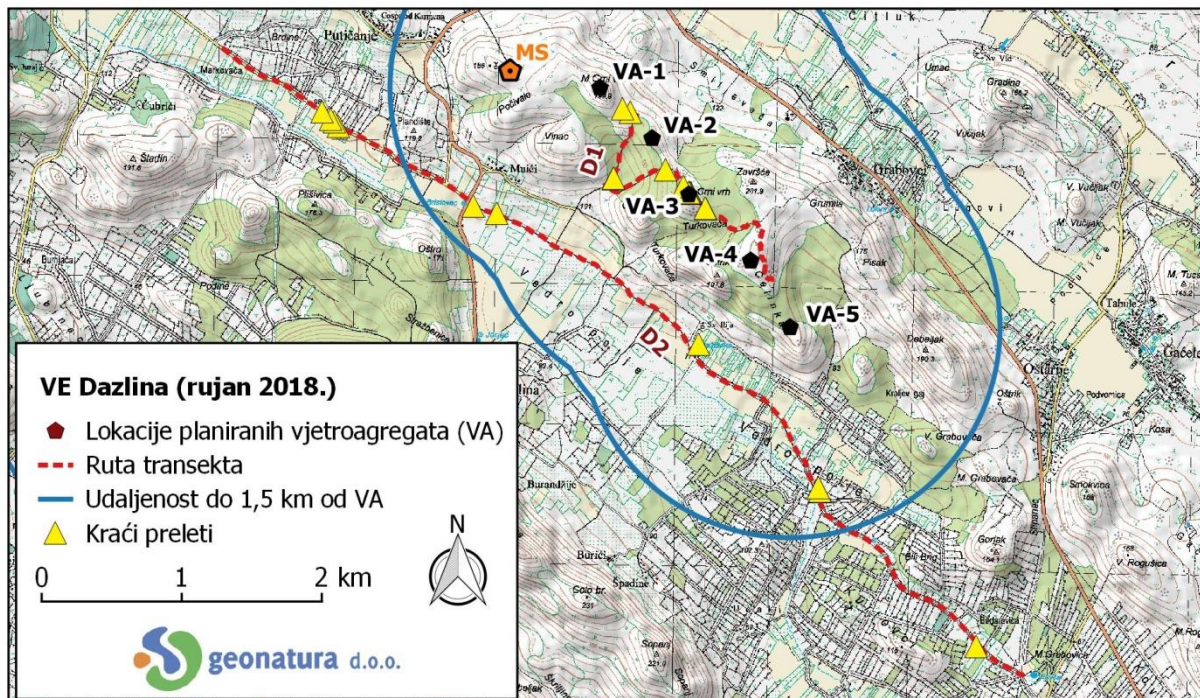
Jesensko razdoblje (rujan 2018.): sezonske migracije

Iako su vremenski uvjeti tijekom istraživanja u rujnu još uvijek bili povoljni ($T_{avg.} > 20^{\circ}\text{C}$, $V_{avg.} < 1,5$ m/s), primijećeno je smanjenje aktivnosti šišmiša (9,4 preleta/sat). Ukupno su zabilježena 23 preleta, od kojih 13 duž osnovnog transektu D1, najviše uz V. Crni vrh. Niža aktivnost zabilježena je prilikom praćenja aktivnosti na kontrolnom transektu D2, gdje je veći broj preleta uočen uz kultivirane površine u blizini naselja Putičanje (Slika 17). Najveći udio u aktivnosti imala je fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (91,3%, prema detektabilnosti 94,3%; $n=21$), a zabilježena su još i dva pojedinačna preleta vrste *H. savii* (Tablica 11).

Tablica 11. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, rujun 2018. ($T_{avg.}$ – prosječna temperatura zraka, $H_{avg.}$ – relativna vlažnost zraka, $V1$ i $V2_{avg.}$ – prosjek izmjerenih brzina vjetera 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transekata, $Ind. akt.$ – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transekata)

Datum	Transekt	T avg. (°C)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\Sigma(N*k)/t$)
6.9.2018.	D1	20,6	78,8	1,3	0,0	<i>H. sav</i>	1	12,6
						<i>P. kuhli/nath</i>	12	
5.9.2018.	D2	22,0	66,6	0,0	1,0	<i>H. sav</i>	1	6,1
						<i>P. kuhli/nath</i>	9	

* *H. sav* – *Hypsugo savii*, *P. kuhli* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*



Slika 17. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – rujun

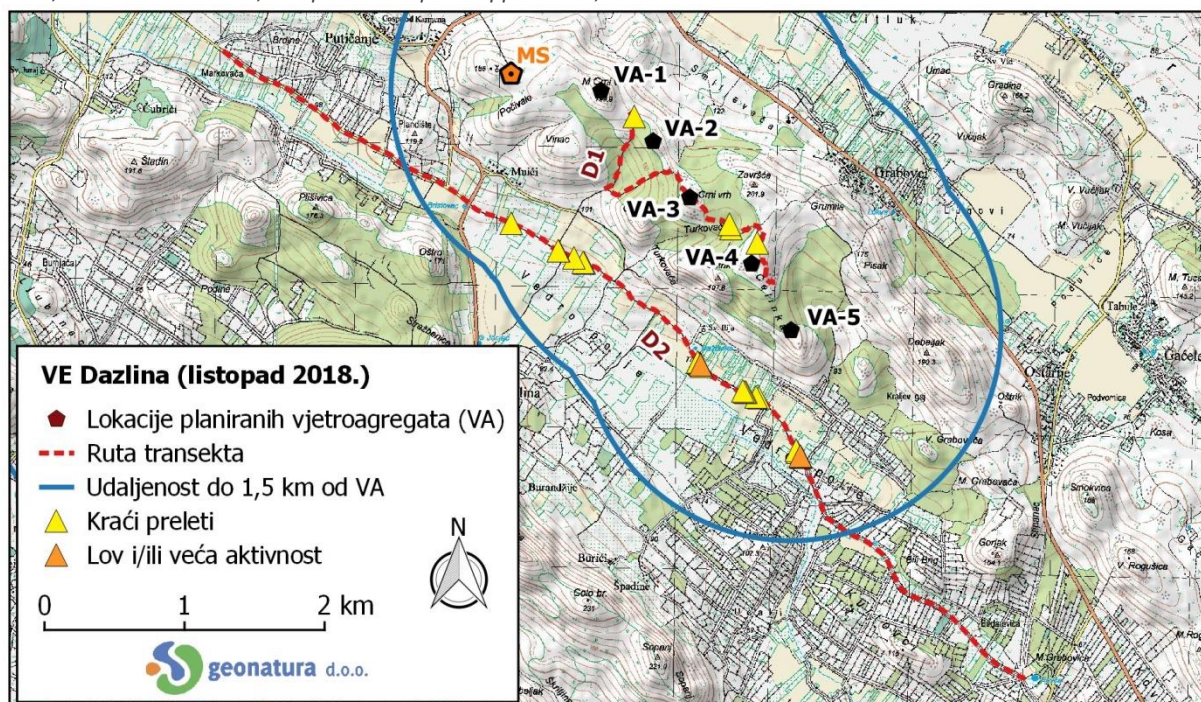
Jesensko razdoblje (listopad 2018.): sezonske migracije

Prilikom praćenja aktivnosti u listopadu 2018. zabilježeno je ukupno 26 preleta od kojih većina na središnjem dijelu kontrolnog transeкта D2 na Vedrom polju, najviše uz Lokvu u Vedrom polju (V3) i lokvu Daždinku (V4), uz koju je zabilježena i lovna aktivnost. Duž osnovnog transeкта D1 snimljeni su samo pojedinačni kraći preleti između Čelinke i Turkovače, te na samom kraju transeкта pod M. Crnim vrhom (Slika 18). Najveći udio u aktivnosti imala je fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (53,8%, prema detektabilnosti 61,4%; n=14). Nakon korekcije koeficijentom detektabilnosti značajan udio pripao je i vrsti *R. hipposideros* (3,8%, prema detektabilnosti 21,9%; n=1) budući da se detektira na vrlo malim udaljenostima, dok se ukupni udio vrste *T. teniotis* smanjio s 38,5% na 7,5% (n=10). Prilikom praćenja zabilježena je i prisutnost roda *Myotis* (Tablica 12).

Tablica 12. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, listopad 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, V1 i V2 avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetera 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transeкта, Ind. akt. – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transeкта)

Datum	Transekt	T avg. (°C)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\Sigma(N*k)/t$)
15.10.2018.	D1	18,3	77,8	0,0	0,0	<i>P. kuhl/nath</i>	3	8,0
						<i>R. hip</i>	1	
16.10.2018.	D2	17,0	77,3	0,0	0,0	<i>M. bra/cap/daub/mys</i>	1	8,7
						<i>P. kuhl/nath</i>	11	
						<i>T. ten</i>	10	

* *M. bra* – *Myotis brandtii*, *M. cap* – *M. capaccinii*, *M. daub* – *M. daubentonii*, *M. mys* – *M. mystacinus*, *P. kuhl* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*, *R. hip* – *Rhinolophus hipposideros*, *T. ten* – *Tadarida teniotis*



Slika 18. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – listopad

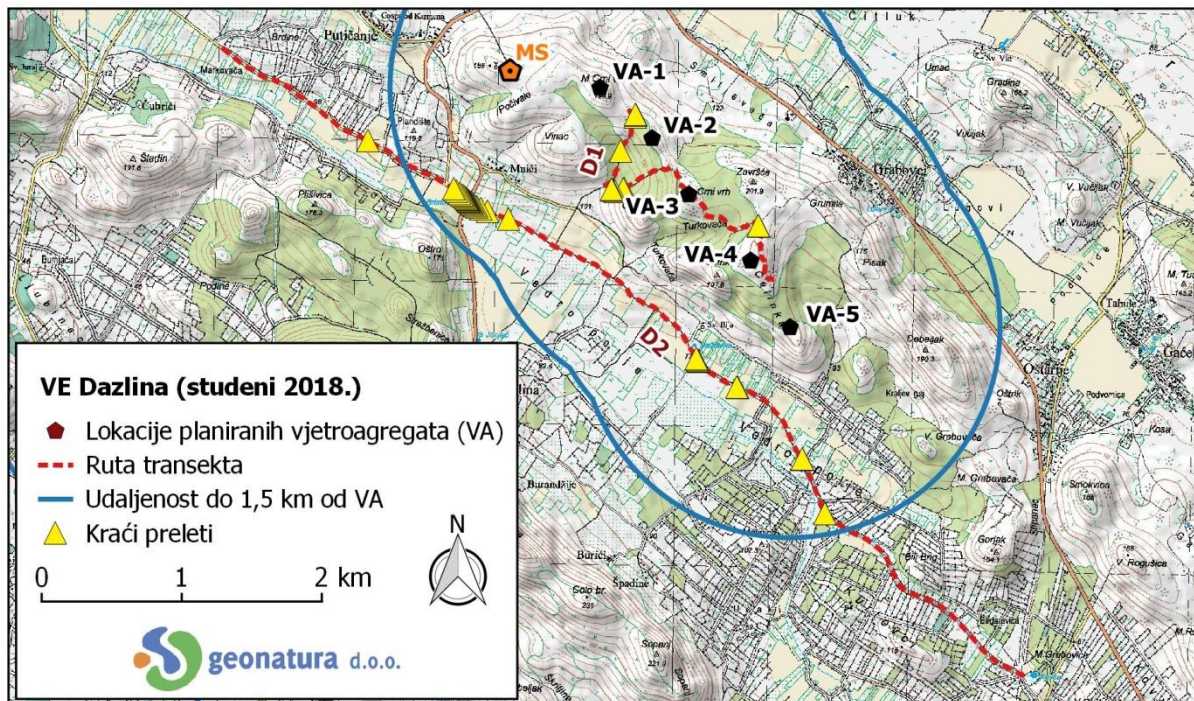
Jesensko razdoblje (studeni 2018.): sezonske migracije, priprema za hibernaciju

Tijekom istraživanja u studenom 2018. vremenski uvjeti su bili još uvijek vrlo povoljni s obzirom na doba godine (T avg. > 16 °C, V avg. $< 1,5$ m/s). Zabilježena su ukupno 43 preleta (3,8 preleta/sat), od kojih 14 duž osnovnog transeкта D1. Snimljeni su samo kraći preleti, a većina aktivnosti zabilježena je uz križanje transeкта D2 s državnom cestom DC59, te uz lokvu Daždinku (V4). Duž osnovnog transeкта D1 većina aktivnosti zabilježena je na najnižem dijelu transeкта, u podnožju Gradinice, te na samom kraju transeкта u blizini M. Crnog vrha (Slika 19). Većinski udio u aktivnosti imala je vrsta *T. teniotis* (90.7%, prema detektabilnosti 62.4%; $n=39$), dok je uz nju zabilježena još samo fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* (9.3%, prema detektabilnosti 37.6%; $n=4$) (Tablica 13).

Tablica 13. Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata, VE Dazlina, studeni 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – relativna vlažnost zraka, $V1$ i $V2$ avg. – prosjek izmjerenih brzina vjetera 2 m iznad tla na početku (1) i kraju (2) transeкта, $Ind. akt.$ – indeks aktivnosti prema broju preleta u jedinici vremena, N – broj preleta, k – koef. detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, t – trajanje transeкта)

Datum	Transekt	T avg. (°C)	H avg. (%)	V1 avg. (m/s)	V2 avg. (m/s)	Vrsta ili fonetska skupina*	N – Br. preleta	Ind akt. po satu ($\Sigma(N*k)/t$)
6.11.2018.	D1	17,2	81,0	1,2	0,6	<i>T. ten</i>	14	2,4
5.11.2018.	D2	16,8	84,1	1,3	1,3	<i>P. kuhli/nath</i>	4	5,2
						<i>T. ten</i>	25	
								3,8

* *P. kuhli* – *Pipistrellus kuhlii*, *P. nath* – *P. nathusii*, *T. ten* – *Tadarida teniotis*



Slika 19. Kartografski prikaz rezultata praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata na području VE Dazlina – studeni



3.1.2 Kontinuirano praćenje uz mjerni stup

Uz mjerni stup na lokaciji planirane VE Dazlina aktivnost šišmiša je kontinuirano praćena ultrazvučnim detektorom u svrhu detaljnijeg određivanja indeksa i vremenske distribucije aktivnosti šišmiša te preliminarne procjene aktivnosti šišmiša u ovisnosti o mikroklimatskim uvjetima. Mikrofon detektora postavljen je 45 m iznad tla na mjerni stup (180 m.n.v.) na području makije crnike s crnim jasenom i mjestimično dalmatinskih vapnenačkih stijena, a slično stanište i morfologija terena prevladava na čitavom području planiranog zahvata (Bioportal 2019, WMS/WFS servis). U okviru izvještaja analizirani su podaci prikupljeni od 1. ožujka do 30. studenog 2018. godine. Tijekom praćenja detektirani su i ultrazvučni signali koji nisu uzrokovani glasanjem šišmiša (kiša, vjetar, kukci i sl.) te je zbog većeg broja šumova prikupljeno 656256 snimki. U svrhu automatske obrade podataka (računalnog raspoznavanja i klasificiranja uzoraka ultrazvučnih zapisa) primijenjen je prethodno testiran autonomni sustav za automatsko prepoznavanje zvučnih zapisa šišmiša (Kaleidoscope v. 4.5.4.) kojim je izdvojen podskup od 24922 snimke s mogućom aktivnosti šišmiša. Provedena je završna provjera tog reduciranog seta podataka, a snimke na kojima je zabilježen veći broj vrsta šišmiša uzete su u obzir za svaku vrstu zasebno. Time je u konačnici izdvojeno 4112 5-sekundnih intervala (br. 5s snimki) na kojima je zabilježena aktivnost šišmiša. S obzirom na to da je u pojedinim razdobljima utvrđen veći udio u aktivnosti vrste *Tadarida teniotis* koja se detektira na većim udaljenostima od većine ostalih vrsta, broj zabilježenih 5s snimaka (N) korigiran je s obzirom na koeficijent detektabilnosti pojedinih vrsta prema Barataud 2015 (dalje u tekstu NK).



Slika 20. Područje oko mjernog stupa
(Foto: D. Rnjak)



Slika 21. Mjerni stup
(Foto: D. Rnjak)

Zabilježeno je ukupno pet vrsta šišmiša (*Nyctalus noctula*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Tadarida teniotis*) uz fonetsku skupinu *P. kuhlii/nathusii* te rodove *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio* i *Plecotus* unutar kojih često nije moguće razlikovati pojedine vrste zbog sličnog glasanja (Tablica 14). Najčešće je zabilježeno glasanje vrsta *T. teniotis* (38,2 %; N=1570) i *H. savii* (23,3%; N=959) te fonetske skupine *P. kuhlii/nathusii* (20,9%; N=859). Na razini rodova, najveći udio imao je rod *Hypsugo/Pipistrellus* (49%; N=2015). Nakon korekcije s koeficijentom detektabilnosti (Barataud 2015), postotni udio roda *Hypsugo/Pipistrellus* u aktivnosti dodatno se povećao na 76,4%. Ujedno se ukupni udio smanjio za vrstu *T. teniotis* na 12,4%, koja je ipak ostala druga najzastupljenija skupina. Sve skupine rodova bilježene su tijekom cijelog razdoblja praćenja izuzev roda *Plecotus* koji je zabilježen na samo nekoliko snimki u svibnju i srpnju 2018. (Slika 22).



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Tablica 14. Vrste i fonetske skupine šišmiša zabilježene tijekom kontinuiranog praćenja ultrazvučnim detektorom na lokaciji planirane VE Dazlina i njihov udio u aktivnosti (N – br. 5s snimki, k – koeficijent detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom, prema Barataud 2015)

Rod	Vrsta ili fonetska skupina	N	% udio		NK (N*k)	% udio s obzirom na detektabilnost vrsta	
Eptesicus	<i>E. serotinus/N. leisleri/V. murinus</i>	453	11,0%		217,4	10,1%	
Nyctalus	<i>N. noctula</i>	70	1,7%	12,7%	17,5	0,8%	11,0%
Vespertilio	<i>H. savii</i>	959	23,3%		604,2	28,2%	
	<i>H. savii/P. kuhlii/nathusii</i>	193	4,7%		169,8	7,9%	
Hypsugo	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	859	20,9%	49,0%	859,0	40,1%	76,4%
Pipistrellus	<i>P. pipistrellus</i>	3	0,1%		3,0	0,1%	
	<i>P. pygmaeus</i>	1	0,0%		1,0	0,0%	
Plecotus	<i>Plecotus sp.</i>	4	0,1%	0,1%	5,0	0,2%	0,2%
Tadarida	<i>T. teniotis</i>	1570	38,2%	38,2%	266,9	12,4%	12,4%

Tablica 15. Rezultati kontinuiranog praćenja aktivnosti šišmiša uz mjerni stup na lokaciji planirane VE Dazlina 2018. godine (N – br. 5s snimki, k – koeficijent detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša prema Barataud 2015, NK – br. 5s snimki nakon korekcije koeficijentom detektabilnosti (N*k), Max. NK /noći – max. 5s snimki po noći nakon korekcije koeficijentom detektabilnosti)

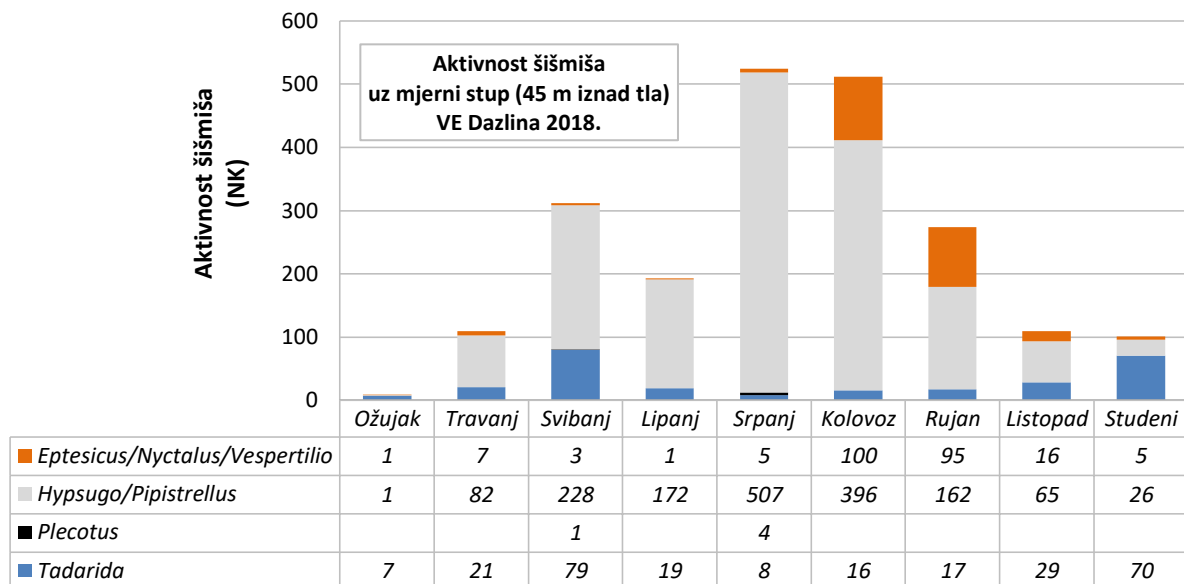
Mjesec	Vremenski interval	avg. Zalazak Sunca (h)	avg. Izlazak Sunca (h)	avg. Trajanje noći (h)	5s snimke (5-sekundni interval aktivnosti šišmiša)			Max. NK /noć (N*k/noć)	
					N	NK (N*k)			
Ožujak*	27.-31.	19:21	6:41	11:20	46	46	9,3	9,3	6,3
Travanj	1.-15.	19:30	6:28	10:57	99	237	42,5	109,7	8,2
	16.-30.	19:51	5:59	10:08	138		67,2		39,6
Svibanj	1.-15.	20:07	5:40	9:32	460	779	174,2	311,7	48,8
	16.-31.	20:25	5:22	8:57	319		137,5		50,2
Lipanj	1.-15.	20:35	5:16	8:41	302	348	158,6	192,6	34,7
	16.-30.	20:43	5:15	8:32	46		34,0		10,5
Srpanj	1.-15.	20:40	5:22	8:41	405	699	280,0	524,2	83,8
	16.-31.	20:30	5:35	9:04	294		244,2		55,8
Kolovoz	1.-15.	20:11	5:52	9:41	348	788	247,3	511,5	52,8
	16.-31.	19:44	6:12	10:28	440		264,2		53,5
Rujan	1.-15.	19:22	6:26	11:03	329	487	188,0	273,9	21,8
	16.-30.	18:55	6:43	11:47	158		86,0		11,6
Listopad	1.-15.	18:23	7:04	12:41	138	274	68,0	109,7	12,5
	16.-31.	18:04	7:17	13:13	136		41,7		10,7
Studeni	1.-15.	16:39	6:41	14:01	423	454	91,0	101,2	9,8
	16.-30.	16:25	7:00	14:35	31		10,3		3,0

- Napomena: zbog kratkog razdoblja provođenja kontinuiranog praćenja u ožujku, rezultati nisu izravno usporedivi s rezultatima zabilježenim u ostalim 15-dnevnim periodima.

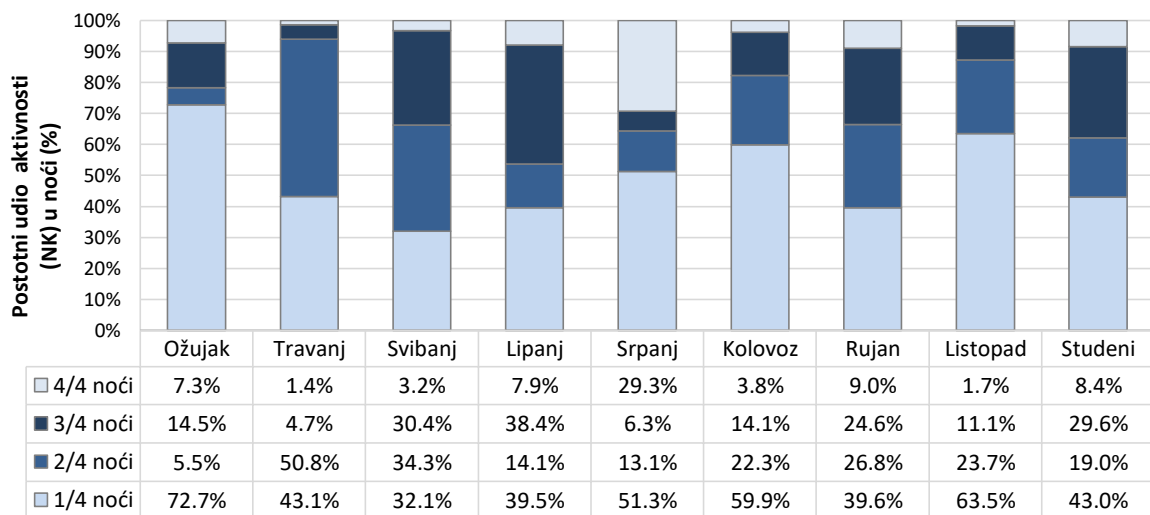


Najveća aktivnost šišmiša uz mjerni stup uočena je u srpnju i kolovozu (do 280 NK po 15-dnevnom intervalu i do 83,8 max. NK/noć), a umjereno visoka u svibnju, prvoj polovici lipnja te rujna 2018. godine (do 188,0 NK po 15-dnevnom intervalu i do 50,2 max. NK/noć). Niska aktivnost šišmiša (< 100 NK u 15-dnevnom intervalu) uočena je u tijekom ostatka godine, odnosno u rano proljeće, tijekom lipnja i jeseni 2018. godine (Tablica 15).

Uzevši u obzir koeficijent detektabilnosti, aktivnost šišmiša je s obzirom na trajanje noći uočena najčešće u prvom dijelu noći (47,9% NK). Veća aktivnost zabilježena je i u drugom (22,9% NK) i trećem (18,2% NK) dijelu noći, dok je pred jutro, u zadnjem dijelu noći, uočeno najmanje preleta (11,0% NK) (Slika 22). Preleti šišmiša nisu uočeni prije zalaska i poslije izlaska Sunca.



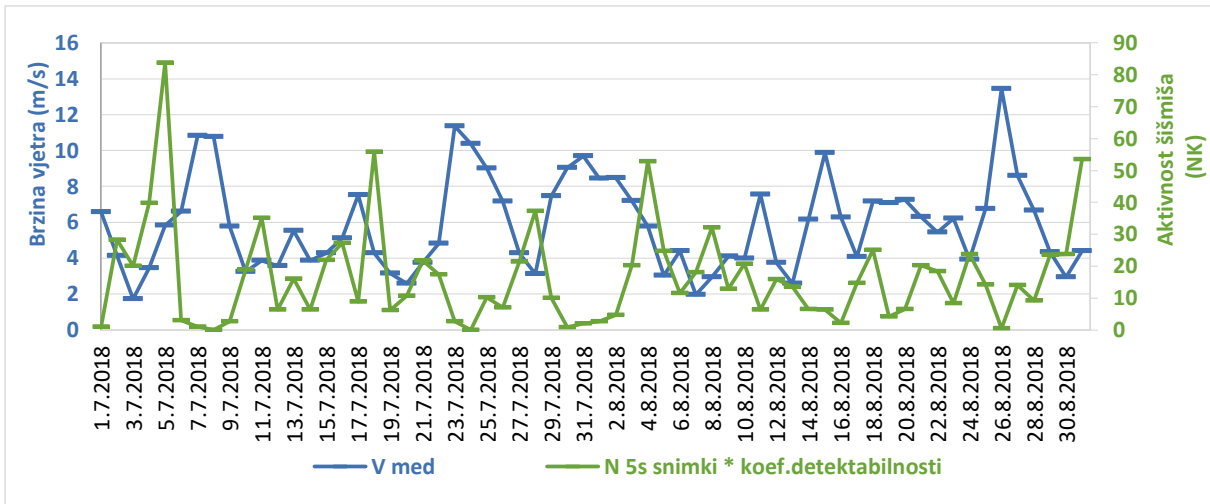
Slika 22. Grafički prikaz aktivnosti šišmiša i udio zabilježenih rodova (NK – br. 5s snimki N * koeficijent detektabilnosti k) tijekom kontinuiranog praćenja uz mjerni stup, lokacija planirane VE Dazlina (27. ožujak – 1. prosinac 2018.)



Slika 23 Postotni udio aktivnosti šišmiša unutar noći (NK – br. 5s snimki N * koeficijent detektabilnosti k) s obzirom na trajanje noći od zalaska do izlaska Sunca uz mjerni stup, lokacija planirane VE Dalina (27. ožujak – 1. prosinac 2018.)

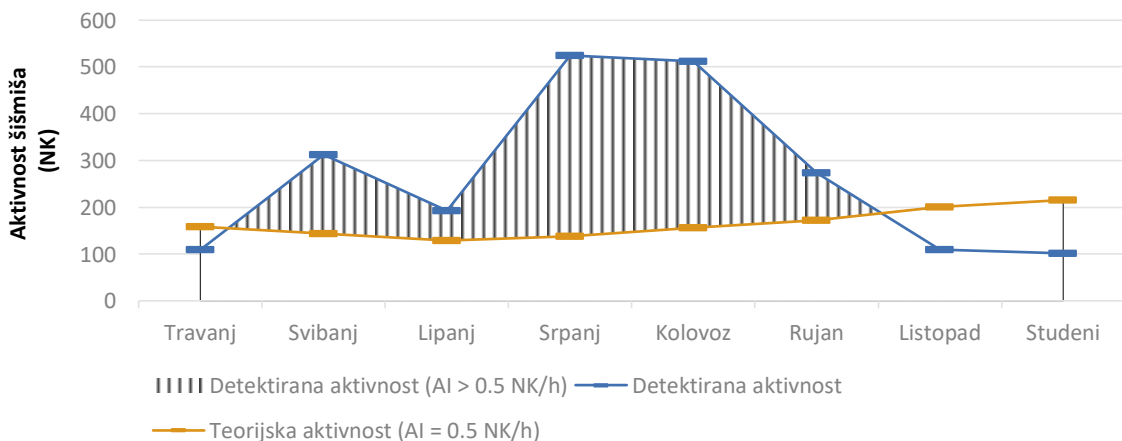


U svrhu analize ovisnosti aktivnosti šišmiša o mikroklimatskim uvjetima, korišteni su podaci dobiveni od strane Investitora, a uključuju prosječne brzine vjetra 10-minutnih intervala mjerenih 50 m iznad tla od 13. lipnja 2018. godine te prosječne temperature zraka mjerene od 28. kolovoza 2018. godine do kraja istraživanja. Potvrđena je negativna korelacija između aktivnosti šišmiša i brzine vjetra (bilježena aktivnost šišmiša smanjivala se s porastom brzine vjetra), koja je između ostalog zabilježena i u srpnju i kolovozu 2018. kad je uočena najveća aktivnost šišmiša (Slika 24).



Slika 24. Aktivnost šišmiša uz mjerni stup na lokaciji planirane VE Dazlina 45 m iznad tla u odnosu na prosječne brzine vjetra 10-min intervala izmjerene 50 m iznad tla u razdoblju od zalaska do izlaska Sunca u srpnju i kolovozu 2018. (V med. - medijana)

U razdoblju od početka svibnja do kraja rujna 2018. uz mjerni stup uočena je prosječna aktivnost šišmiša veća od 0,5 NK/sat koja je procijenjena kao granična vrijednost niske i umjereno niske naspram umjereno visoke i visoke aktivnosti šišmiša na temelju dosadašnjeg višegodišnjeg iskustva u praćenju aktivnosti i stradavanja šišmiša u nizu projekata na području Republike Hrvatske (Geonatura d.o.o., interna baza podataka). Time na lokaciji planirane VE Dazlina 74% bilježene aktivnosti u srpnju i 70% bilježene aktivnosti u kolovozu podrazumijeva prosječni indeks aktivnosti veći od 0,5 NK/sat (Slika 25).



Slika 25. Grafički prikaz mjesečne aktivnosti (NK – br. 5s snimki N * koef. detektabilnosti k prema Barataud 2015) s isrctanom površinom koja označava udio aktivnosti koji podrazumijeva prosj. indeks aktivnosti (avg. Ind. akt.) > 0,5 NK/sat

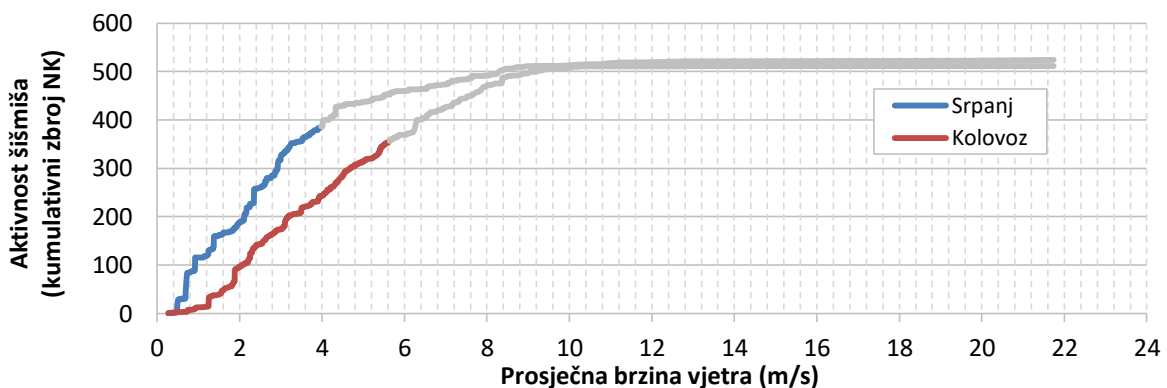


Pri tome je 74% aktivnosti u srpnju zabilježeno pri brzini vjetra do 4,0 m/s, a 70% aktivnosti u kolovozu pri brzini vjetra do 5,7 m/s. U rujnu 2018. 37% aktivnosti podrazumijeva prosječni indeks aktivnosti veći od 0,5 NK/sat, pri čemu je 37% aktivnosti zabilježen pri brzini vjetra do 3,0 m/s. Mjerenja prosječne brzine vjetra na mjernom stupu započela su 13. lipnja 2018. godine, stoga analizu nije bilo moguće provesti za podatke o aktivnosti prikupljene u svibnju i prvoj polovici lipnja 2018. Ukupno 55,9% aktivnosti zabilježeno je pri brzinama vjetra do 3,5 m/s, što je ujedno za veći broj modela vjetroagregata minimalna vrijednost brzine vjetra pri kojoj počinje proizvodnja el. energije (Tablica 16, Slika 26, Slika 27).

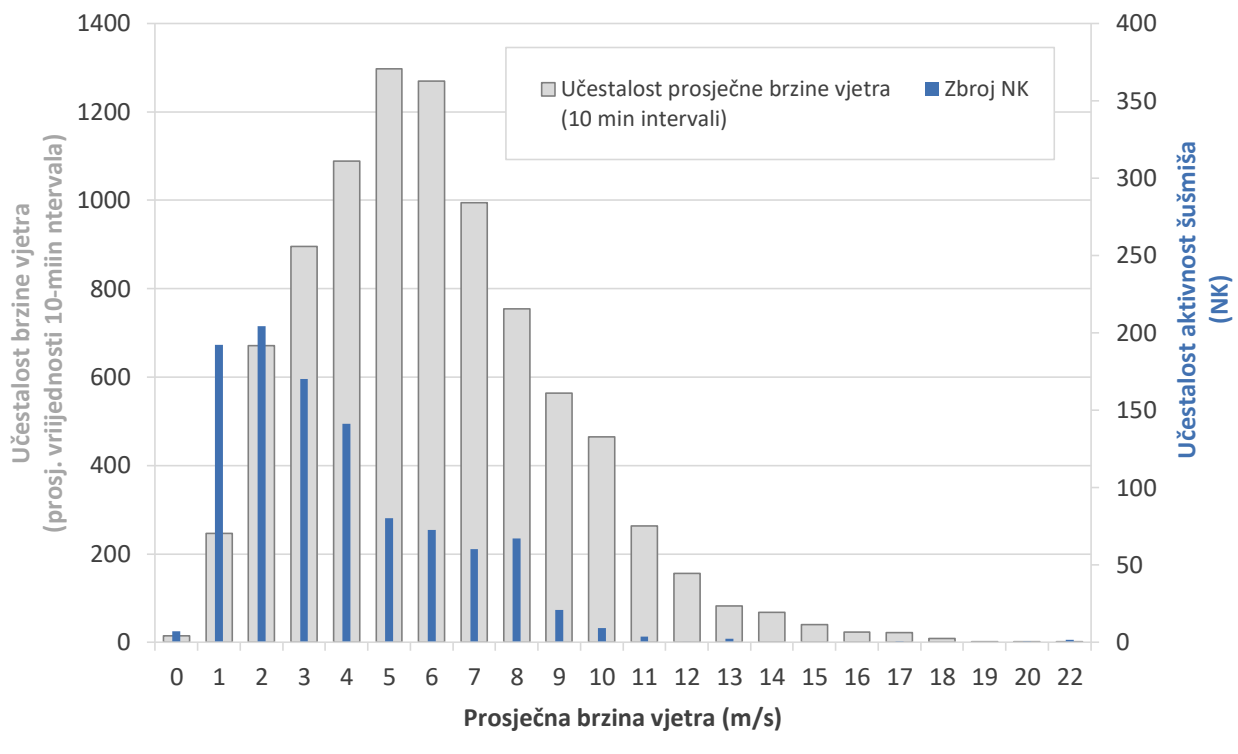
Tablica 16. Granične vrijednosti prosječne brzine vjetra (V avg.) 10-minutnih intervala tijekom noći iznad kojih je uz mjerni stup zabilježena mjesečna aktivnost (NK – br. 5s snimki N * koef. detektabilnosti k prema Barataud 2015) koja podrazumijeva prosječni indeks aktivnosti (avg. Ind. akt.) veći od 0,5 NK/sat

Godina	Mjesec	Teorijska aktivnost (NK) uz uvjet avg. Ind. akt. = 0,5 NK/sat	Zabilježena aktivnost na lokaciji planirane VE Dazlina		% zabilježene aktivnosti na lokaciji VE Dazlina koji podrazumijeva avg. Ind. akt. > 0,5 NK/sat (1 – NK/teor. NK)	Granična vrijednost V avg. 10-min intervala (m/s) ispod koje je zabilježena aktivnost koja podrazumijeva avg. Ind. akt. > 0,5 NK/sat
			NK	avg. Ind. akt. (NK/sat)		
2018	Travanj	158,4	109,7	0,3	0%	
	Svibanj	143,3	311,7	1,1	54%	*
	Lipanj	128,9	192,6	0,7	33%	2,3*
	Srpanj	138,3	524,2	1,9	74%	4,0
	Kolovoz	155,9	511,5	1,6	70%	5,7
	Rujan	172,2	273,9	0,8	37%	3,0
	Listopad	201,0	109,7	0,3	0%	
	Studeni	200,5	101,2	0,3	0%	

*Napomena: Mjerenja brzine vjetra na mjernom stupu počela su 13. lipnja 2018. godine, stoga analizu nije bilo moguće provesti za podatke o aktivnosti prikupljene u svibnju i prvoj polovici lipnja 2018.



Slika 26. Aktivnost šišmiša (kumulativni zbroj NK tj. br. 5s snimki N * koef. detektabilnosti k prema Barataud 2015) uz mjerni stup s obzirom na prosječne brzine vjetra 10-minutnih intervala (srpanj i kolovoz 2018.) gdje obojana linija obojana po mjesecima podrazumijeva prosj. indeks aktivnosti (avg. Ind. akt.) > 0,5 NK/sat, a siva linija za sve mjesece podrazumijeva avg. Ind. akt. < 0,5 NK/sat



Slika 27. Histogram učestalosti prosječne brzine vjetra (10-minutnih intervala) i aktivnosti šišmiša (NK – br. 5s snimki N * koef. detektabilnosti k prema Barataud 2015) u odnosu na brzine vjetra

Osim prepoznate ovisnosti aktivnosti šišmiša o brzini vjetra, prema literaturnim podacima aktivnost šišmiša često se povećava s porastom temperature zraka (primjerice, Hein i sur. 2011). Mjerenja temperature zraka na mjernom stupu započela su 28. kolovoza 2018. godine. Iz tog razloga je analiza aktivnosti u odnosu na prosječne temperature 10-minutnih intervala provedena na manjem broju podataka o aktivnosti šišmiša, prema kojoj je od 28. kolovoza do kraja istraživanja 90% aktivnosti na lokaciji planirane VE Dazlina uočeno pri prosječnoj temperaturi zraka višoj od 13,6°C.



3.2 Rekognosciranje i istraživanje potencijalno značajnih prebivališta

Tijekom provedbe istraživanja na području do 7 km od lokacije planirane VE Dazlina ukupno je pregledano 18 potencijalnih prebivališta šišmiša, kao i dva međunarodno važna prebivališta za šišmiše (UNEP/EUROBATS, DZZP 2014) na području do 15 km: Baldina jama i špilja Tradanj. Time je istraženo ukupno sedam antropogenih i trinaest speleoloških objekata (oznake od AN1 do AN7 i od SP1 do SP13 na kartama – Tablica 17, Slika 38, Prilog 1). S obzirom na geološke predispozicije istraživanog područja, ali i tešku prohodnost terena i otežano pretraživanje područja, za očekivati je da se na širem području VE Dazlina nalazi još neotkrivenih speleoloških objekata. Tijekom istraživanja nisu pronađena prebivališta šumskih vrsta pregledavanjem pojedinačnih stabala, a na području do 1,5 km zabilježen je vrlo mali broj stabala odgovarajućih karakteristika za potencijalna prebivališta šišmiša.

Tablica 17. Popis istraženih potencijalnih prebivališta šišmiša na širem području planirane VE Dazlina (Oznaka: AN – antropogeni objekt, SP – speleološki objekt, VA – vjetroagregat)

Oznaka na karti	Naziv objekta	ID oznaka (br. pločice)	Dubina (m)	Duljina (m)	HTRS96 / Croatia TM (EPSG: 3765)			Udaljenost od planiranih VA (km)
					X	Y	Z	
AN1	Bunker 1	-	0	5	439259	4857331	172	0,2
AN2	Bunker 2	-	0	5	440373	4856988	179	0,6
AN3	Bunar u Čistoj Maloj	-	-3	-	442029	4860187	103	3,9
AN4	Kuća, Lalići, Čista Mala	-	-	-	442668	4860232	113	4,4
AN5	Crkva sv. Vida	-	-	-	441501	4858153	90	2,2
AN6	Kuća, Dragišići, Čista Mala	-	-	-	442623	4857849	90	3,0
AN7	Kuća braća Barban	-	-	-	440155	4855417	65	0,8
SP1	Vilinska jama na Šabinu	03-0235	-8	25	441721	4851491	78	5,0
SP2	Vilinska jama pod Okitom	03-0195	-15	39	441236	4849131	35	7,2
SP3	Golubinka kod gornjih Lalića	03-0554	-20	46	442892	4860123	120	4,6
SP4	Golubinka u Tišnjanskoj Dubravi	03-0220	-15	39	438908	4853495	106	3,0
SP5	Korušina	051-358	-4	11	436456	4853324	19	4,7
SP6	Rasodnik	03-0556	-13	23	443038	4860216	114	4,7
SP7	Jama na Kosi	03-0558	-8	12	441932	4859414	93	3,4
SP8	Jazinka	03-0596	-4	9	441788	4859423	90	3,2
SP9	Tucanj	03-0007	-4	26	443188	4856418	113	3,1
SP10	Golubinka u Putičanjima	03-0407	-15	30	435972	4857614	151	2,8
SP11	Baldina jama	726-0374	-35	98	429499	4862726	163	10,5
SP12	Tradanj	03-0001	+22	45	447587	4849555	45	10,0
SP13	Kraljeva Bezdanka	03-0565	-	-	440442	4861712	116	4,2

U šest antropogenih objekata (bunker, bunari, nenaseljene kuće, crkva) i četiri speleološka objekta tijekom istraživanja nije zabilježena prisutnost šišmiša niti njihovi tragovi, a u špilji Tucanj (SP9) pronađena je samo vrlo mala količina guana (Tablica 18). U tri objekta pronađeno je 10 ili manje šišmiša, pri čemu je u Golubinki u Tišnjanskoj Dubravi (SP4) i Kraljevoj Bezdanki (SP13) zabilježena vrsta *Rhinolophus ferrumequinum*, a u Golubinki u Putičanjima (SP10) veći broj vrsta. U lipnju, kolovozu i rujnu u njoj su bilježene vrste *R. ferrumequinum* i *Myotis blythii/myotis*, u listopadu vrsta *R. ferrumequinum*, a u studenom 2018. i *R. euryale*.

Tijekom istraživanja na području do 7 km oko lokacije planirane vjetroelektrane veći broj šišmiša zabilježen je na četiri lokaliteta: u nenaseljenoj kući u naselju Dragišići (AN6), Vilinskoj jami na Šabinu (SP1), Vilinskoj jami pod Okitom (SP2) i Golubinki kod Gornjih Lalića (SP3). Od toga je najbliže planiranom zahvatu nenaseljena kuća u naselju Dragišići (AN6), udaljena oko 3,0 km.

U **nenaseljenoj kući u naselju Dragišići** (oznaka na karti AN6, Slika 28) početkom svibnja 2018. zabilježene su trudne ženke vrste *M. emarginatus* (~200) (Slika 30) i vrsta *R. ferrumequinum* (<15). Trudne ženke vrste *M. emarginatus* zabilježene su u sličnom broju i u lipnju, da bi prije sredine srpnja u najvećem broju napustile to prebivalište. Prilikom pregledavanja lokacije u kolovozu, uz pomoć endoskopske kamere pronađena je samo jedna jedinka vrste *Pipistrellus* sp. u pukotinama zidova (Slika 29). U rujnu i listopadu nisu zabilježeni šišmiši, a u studenom 2018. pronađen je jedan *R. ferrumequinum*.



Slika 28. Kuća, Dragišići, Čista Mala – AN6 (Foto: D. Rnjak)



Slika 29. Kuća, Dragišići, pregled pukotina (Foto: G. Rnjak)



Slika 30. Kuća, Dragišići, *M. emarginatus*, svibanj 2018.
(Foto: G. Rnjak)



Slika 31. Vilinska jama pod Okitom – SP2, *R. euryale*, listopad 2018. (Foto: S. Maleš)