



U **Vilinskoj jami na Šabinu** (oznaka na karti SP1) također su u svibnju uočene trudne ženke *M. emarginatus* (~20), *R. ferrumequinum* (<10) i veći broj jedinki vrste *R. euryale* (150 – 200) od kojih sve osim jedne jedinke vrste *R. ferrumequinum* napuštaju prebivalište prije sredine lipnja, a jedna jedinka je zabilježena i u srpnju i kolovozu. Idućih mjeseci bilježeno je ukupno do 10 šišmiša, vrste *R. euryale* i *R. ferrumequinum* u rujnu, *R. hipposideros* i *R. euryale* u listopadu i sve tri navedene vrste roda *Rhinolophus* u studenom 2018.

U **Vilinskoj jami pod Okitom** (oznaka na karti SP2) u lipnju 2018. nije zabilježena prisutnost šišmiša, ali je uočena nešto veća količina guana. U listopadu i studenom 2018. u jami su bile prisutne vrste *R. euryale* (~100) i *R. ferrumequinum* (~5) (Slika 31).

U **Golubinki kod gornjih Lalića** (oznaka na karti SP3, Slika 32) je već u travnju zabilježen veći broj jedinki vrste *R. ferrumequinum* (150 – 200), u svibnju i lipnju trudne ženke *R. ferrumequinum* (150 – 200) i *M. emarginatus* (150 – 200) (Slika 33), a u srpnju i prisutnost ženki s mladima (*R. ferrumequinum* ~200 i *M. emarginatus* ~400). Prije sredine kolovoza ženke s mladima vrste *M. emarginatus* napuštaju prebivalište te su zabilježene samo ženke i mladi vrste *R. ferrumequinum* (150 – 200), čiji se broj tijekom daljnjih istraživanja smanjivao (oko 75 u rujnu i 15 u listopadu) sve dok u studenom šišmiši više nisu bili prisutni u jami.



Slika 32. Golubinka kod Gornjih Lalića – SP3, ulaz u objekt
(Foto: G. Rnjak)



Slika 33. Golubinka kod Gornjih Lalića, *M. emarginatus* i *R. ferrumequinum*, lipanj 2018. (Foto: G. Rnjak)

Na udaljenosti do 15 km od planirane lokacije VE Dazlina nalaze se i dva međunarodno važna prebivališta za šišmiše (UNEP/EUROBATS; DZZP 2014): špilja Tradanj i Baldina jama. Speleološki objekti su posjećeni u dva navrata, u lipnju i rujnu 2018. kada se u objektima očekivao veći broj šišmiša te unutar razdoblja kada su najčešće bilježena stradanja na vjetroelektranama, odnosno u vrijeme formiranja porodiljnih kolonija i jesenskih migracija (Rodrigues i sur. 2015).

Baldina jama (oznaka na karti SP11) nalazi se u blizini naselja D. Bakovići, 2,3 km od obale Vranskog jezera. Ukupna duljina speleološkog objekta iznosi 98 m, a dubina 35 m te se prema prosječnom nagibu kanala može okarakterizirati kao špilja s jednim špiljskim i jednim jamskim ulazom (Slika 34). Početkom lipnja 2018. u špilji su zabilježene vrste *R. hipposideros* (3), *M. blythii* (1) te *R. ferrumequinum* (3), a krajem rujna *M. blythii/myotis* (~10), *Mn. schreibersii* (~20) i *R. ferrumequinum* (45 – 50) (Slika 35).

Špilja Tradanj (oznaka na karti SP12) pripada skupini jednostavnih speleoloških objekata, duljine 54 m s vertikalnom razlikom 22 m. Ulaz špilje okrenut je prema Prokljanskom jezeru, a zaklonjen je vegetacijom (Slika 36). Početkom lipnja 2018. u špilji je zabilježen veći broj šišmiša među kojima i trudne ženke vrste *R. euryale* (250 – 300), *M. emarginatus* (~750) i *M. blythii* (~2200). Također su zabilježene i ženke s mladima vrste *M. capaccinii* (~2000) te veći broj jedinki vrste *Mn. schreibersii* (~1000) i *R. ferrumequinum* (~150). U rujnu su u špilji bile prisutne vrste *R. ferrumequinum* (~165), *M. blythii* (~140), *M. capaccinii* (~150) te *Mn. schreibersii* (~10) (Slika 37).



Slika 34. Baldina jama – SP11, ulaz
(Foto: G. Rnjak)



Slika 35. Baldina jama, *R. ferrumequinum* i *M. blythii/myotis*, rujan 2018. (Foto: G. Rnjak)



Slika 36. Špilja Tradanj – SP12, ulaz
(Foto: G. Rnjak)



Slika 37. Špilja Tradanj, miješana kolonija šišmiša, lipanj 2018. (Foto: D. Rnjak)



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Tablica 18. Rezultati istraživanja potencijalnih prebivališta šišmiša na širem području planirane VE Dazlina 2018. (Oznaka: AN – antropogeni objekt, SP – speleološki objekt; T avg. – temperatura zraka unutar objekta; H avg. – vlažnost zraka unutar objekta; N – brojnost šišmiša; Tragovi: g – mala količina guana, G – velika količina guana, MS – mrlje na stropu; GF – trudne ženke, FIJUV – ženke s mladima)

Oznaka na karti	Naziv objekta	Datum istraživanja	T avg. (°C)	H avg. (%)	Vrsta šišmiša*	N	Tragovi
AN1	Bunker 1	28.3.2018	-	-	-	-	-
		7.5.2018	22,3	59,3	-	-	-
AN2	Bunker 2	28.3.2018	16,3	61,0	-	-	-
AN3	Bunar u Čistoj Maloj	19.4.2018	-	-	-	-	-
AN4	Kuća, Lalići, Čista Mala	7.5.2018	26,1	50,3	-	-	-
AN5	Crkva sv. Vida	7.5.2018	22,1	69,2	-	-	-
AN6	Kuća, Dragišići, Čista Mala	7.5.2018	26,0	52,5	<i>M. em</i>	~200 GF	g
					<i>R. fer</i>	<15	
		2.6.2018	28,0	53,5	<i>M. em</i>	~200 GF	
		9.7.2018	28,1	41,9	<i>M. em</i>	1	
					<i>R. fer</i>	4	
		6.8.2018	32,4	47,7	<i>Pipistrellus sp.</i>	1	
		5.9.2018	25,6	73,4	-	-	
15.10.2018	20,4	72,5	-	-			
5.11.2018	21,1	63,7	<i>R. fer</i>	1			
AN7	Kuća braća Barban	8.5.2018	25,3	49,1	-	-	-
SP1	Vilinska jama na Šabinu	28.3.2018	17,3	77,3	<i>R. eur</i>	15-20	G/MS
					<i>R. fer</i>	5	
		18.4.2018	17,8	79,6	<i>R. eur</i>	~20	
					<i>R. fer</i>	<5	
					<i>M. em</i>	~20 GF	
		8.5.2018	16,8	88	<i>R. eur</i>	150-200 GF	
					<i>R. fer</i>	<10	
		7.6.2018	17,5	86,7	<i>R. fer</i>	1	
		11.7.2018	19,8	76,3	<i>R. fer</i>	1	
		7.8.2018	18,1	86,2	<i>R. fer</i>	1	
		5.9.2018	18,5	86,5	<i>R. eur</i>	4	
					<i>R. fer</i>	5	
15.10.2018	20,1	79,0	<i>R. eur</i>	3			
			<i>R. hip</i>	1			
5.11.2018	17,7	91,3	<i>R. eur</i>	5			
			<i>R. fer</i>	1			
			<i>R. hip</i>	1			
SP2	Vilinska jama pod Okitom	7.6.2018	15,7	83,7	-	-	g
		15.10.2018	18,8	80,8	<i>R. eur</i>	~100	
					<i>R. fer</i>	~5	
		5.11.2018	16,2	91,5	<i>R. eur</i>	80-100	
			<i>R. fer</i>	~5			
SP3	Golubinka kod gornjih Lalića	19.4.2018	13,3	76,3	<i>M. em</i>	20-50	G/MS
					<i>R. fer</i>	250-300	
		7.5.2018	19,8	65,8	<i>M. em</i>	~200	
					<i>R. fer</i>	150-200	
		2.6.2018	22,1	73,5	<i>M. em</i>	150-200 GF	
					<i>R. fer</i>	~150 GF	
		10.7.2018	23,9	64,1	<i>M. em**</i>	~400 FIJUV	
			<i>R. fer**</i>	~200 FIJUV			
6.8.2018	25,7	70,7	<i>R. fer**</i>	150-200 FIJUV			
5.9.2018	22,0	85,8	<i>R. fer</i>	~75			



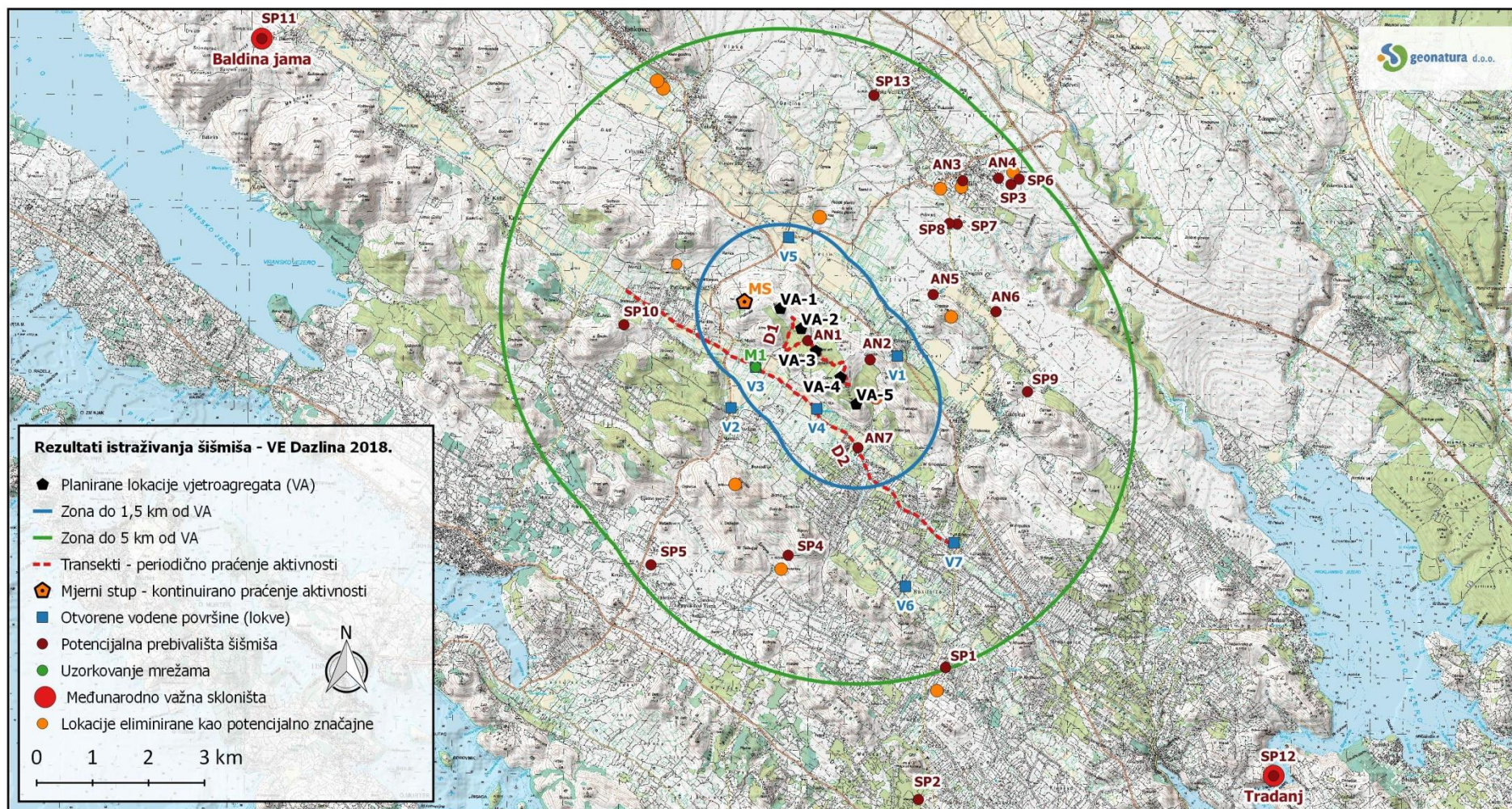
Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Oznaka na karti	Naziv objekta	Datum istraživanja	T avg. (°C)	H avg. (%)	Vrsta šišmiša*	N	Tragovi
		15.10.2018	20,3	63,2	<i>R. fer</i>	15	
		5.11.2018	18,6	76,0	-	-	
SP4	Golubinka u Tišnjanskoj Dubravi	8.5.2018	14,9	92,1	<i>R. fer</i>	3	-
SP5	Korušina	5.9.2018	22,1	86,6	-	-	-
SP6	Rasodnik	20.4.2018	13,4	83,1	-	-	-
SP7	Jama na Kosi	20.4.2018	13,3	87,9	-	-	-
SP8	Jazinka	20.4.2018	13,5	65,7	-	-	-
SP9	Tucanj	7.6.2018	16,1	81,2	-	-	g
SP10	Golubinka u Putičanjima	7.6.2018	13,4	87,3	<i>M. myo/bly</i>	5	g
					<i>R. fer</i>	2	g
		7.8.2018	15,9	87,0	<i>M. myo/bly</i>	~10	g
					<i>R. fer</i>	2	g
		6.9.2018	18,6	83,6	<i>M. myo/bly</i>	6	g
					<i>R. fer</i>	3	g
		16.10.2018	17,6	74,1	<i>R. fer</i>	5	g
		6.11.2018	15,7	80,9	<i>R. eur</i>	1	g
					<i>R. fer</i>	1	g
SP11	Baldina jama	1.6.2018	11,8	90,0	<i>M. bly (myo)***</i>	1	G/MS
					<i>R. fer</i>	3	G/MS
			12,9	100,0	<i>R. hip</i>	3	G/MS
					<i>M. myo/bly</i>	~10	G/MS
		26.9.2018	16,5	75,6	<i>Mn. sch</i>	~20	G/MS
					<i>R. fer</i>	40-45	G/MS
			16,6	70,0	<i>Mn. sch</i>	1	G/MS
					<i>R. fer</i>	5	G/MS
SP12	Tradanj	2.6.2018	19,8	83,6	<i>M. bly (myo)</i>	2000-2200 GF	G/MS
					<i>M. cap**</i>	1500-2000 FIJUV	G/MS
					<i>M. em GF</i>	>800	G/MS
					<i>Mn. sch</i>	~1000	G/MS
		26.9.2018	20,3	79,9	<i>R. eur</i>	260-310 GF	G/MS
					<i>R. fer</i>	~150 GF	G/MS
					<i>M. bly (myo)</i>	~140	G/MS
					<i>M. cap</i>	~150	G/MS
			<i>Mn. sch</i>	~10	G/MS		
			<i>R. fer</i>	~165	G/MS		
SP13	Kraljeva Bezdanka	16.10.2018	16,1	82,7	<i>R. fer</i>	1	-

* *Mn. sch* – *Miniopterus schreibersii*, *M. bly* – *Myotis blythii*, *M. myo* – *M. myotis*, *M. cap* – *M. capaccinii*, *M. em* – *M. emarginatus*, *R. hip* – *Rhinolophus hipposideros*, *R. fer* – *R. ferrumequinum*, *R. eur* – *R. euryale*, *Pipistrellus sp* – jedinka iz roda *Pipistrellus*; ** brojnost šišmiša uključuje ženke i juvenilne jedinke; ***Iako je potvrđena prisutnost samo vrste *M. blythii*, vrsta *M. myotis* često se pojavljuje u zajedničkim kolonijama i morfološki je vrlo slična (Dietz i Kiefer 2016, Tvrtković 2017)



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina



Slika 38. Kartografski prikaz istraženih lokaliteta potencijalno značajnih za šišmiše (SP – speleološki objekti, AN – antropogeni objekti, M – točke uzorkovanja mrežama, V – vodene površine)



3.3 Uzorkovanje šišmiša mrežama za hvatanje

Tijekom istraživanja utvrđeno je ukupno sedam lokacija otvorenih vodenih površina (lokvi) potencijalno značajnih za šišmiše na udaljenosti do 5 km (oznake od V1 do V7 na karti – Slika 38, Prilog 1). Mreže za uzorkovanje šišmiša postavljene su u srpnju i kolovozu 2018. godine po dvije večeri u trajanju po 3 – 4 h od zalaska Sunca uvijek na istoj lokaciji (oznaka M1 na karti – Slika 38, Prilog 1) uz lokvu u Vedrom polju (V3). Ukupno je uhvaćeno 27 jedinki i osam vrsta šišmiša (*Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Myotis blythii*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *Plecotus macrobullaris*). Druge lokacije procijenjene su kao neprikladne za postavljanje mreža zbog otežanog pristupa, velikih površina bez okolne vegetacije oko kojih bi šišmiši lako izbjegavali mreže i/ili prevelike izloženosti vjetru.

M1 – Lokva u Vedrom polju (V3) ($x=438327$ $y=4856857$) dimenzija 8 x 20 m (Slika 40) nalazi se na 79 m.n.v, oko 0,8 km od planiranog zahvata uz trasu kontrolnog transeкта D2 nedaleko od naselja Muići. Lokva se nalazi uz makadamsku cestu, a okružena je livadama i kultiviranim površinama.

9. srpnja 2018. uhvaćeno je sedam šišmiša od čega vrste *M. emarginatus* (n=1), *P. kuhlii* (n=1), *P. pipistrellus* (n=1), *Pl. macrobullaris* (n=2) i *H. savii* (n=2), od čega su za posljednje dvije vrste potvrđene i ženke u fazi laktacije. Ponovnim uzorkovanjem 10. srpnja 2018. uhvaćeno je deset šišmiša od čega vrste *E. serotinus* (n=1) (Slika 41), *M. blythii* (n=1), *M. emarginatus* (n=1), *P. kuhlii* (n=1), *Pl. macrobullaris* (n=1) i *H. savii* (n=5). Kod ženki vrsta *E. serotinus*, *H. savii* i *P. kuhlii* zabilježena je laktacija, a među uhvaćenim jedinkama vrste *H. savii* bile su i dvije juvenilne jedinke. 6. i 7. kolovoza 2018. ponovljeno je uzorkovanje na istoj lokaciji. Prve večeri uhvaćene su vrste *M. myotis* (n=4), *M. emarginatus* (n=2) uključujući subadultnu jedinku te *P. kuhlii* (n=1), a druge večeri juvenilne jedinke *P. kuhlii* (n=2) i odrasla ženka *M. myotis* (n=1).



Slika 39. Lokva u Vedrom polju (V3) – M1 (Foto: D. Rnjak)



Slika 40. Lokva u Vedrom polju, *Pl. macrobullaris*
(Foto: S. Maleš)



Slika 41. Lokva u Vedrom polju, *E. serotinus*
(Foto: S. Maleš)



Slika 42. Lokva u Vedrom polju, *H. savii* (Foto: G. Rnjak)



Slika 43. Lokva u Vedrom polju, *P. kuhlii* (Foto: S. Maleš)

Tablica 19. Rezultati uzorkovanja šišmiša hvatanjem mrežama na širem području planirane VE Dazlina u srpnju i kolovozu 2018. (T avg. – prosječna temperatura zraka, H avg. – prosječna vlažnost zraka, V min-max – minimalna i maksimalna brzina strujanja zraka izmjerena 2 m od tla, AD – adultna jedinka, JUV – juvenilna jedinka, SAD – subadultna jedinka, F – ženka, M – mužjak, L – laktirajuća ženka, IT – izraženi testisi)

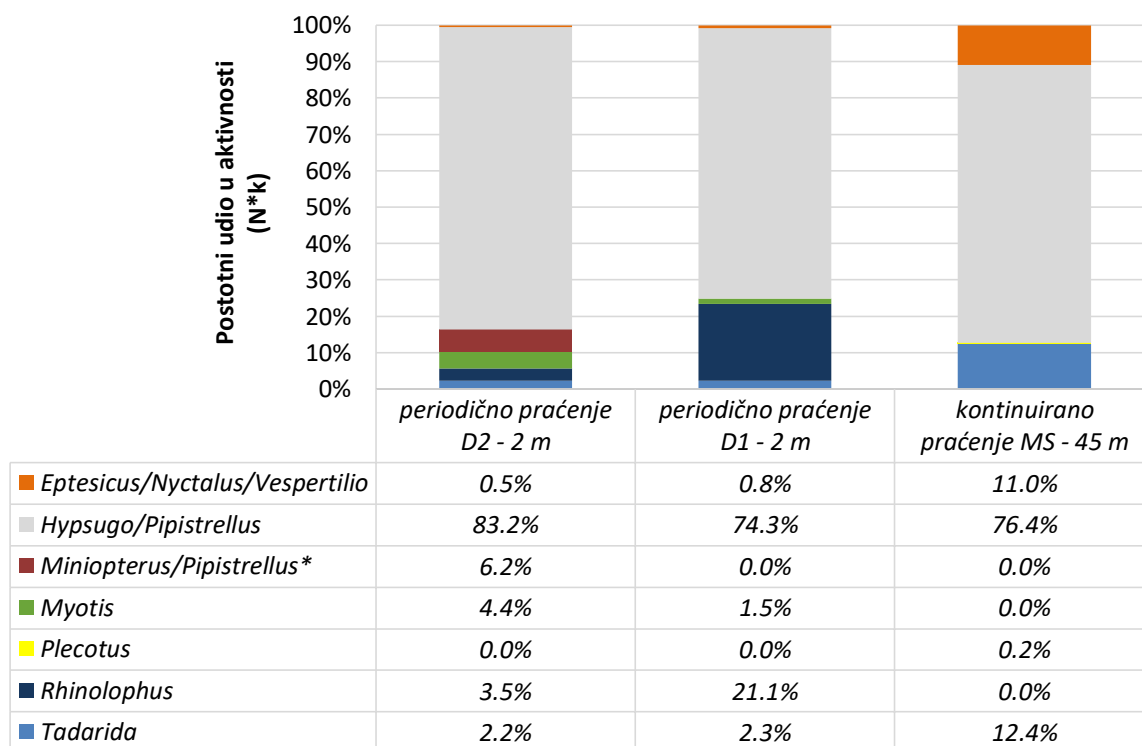
Oznaka na karti	Lokalitet	Datum	T avg. (°C)	H avg. (%)	V min-max (m/s)	Vrsta	Spol	Dob	Repr. status	Br. jedinki
M1	Lokva u Vedrom polju (V3)	9.7.2018	22,7	50,0	1,8 – 2,0	<i>H. savii</i>	F	AD	L	2
						<i>M. emarginatus</i>	M	AD	IT	1
						<i>P. kuhlii</i>	M	AD	-	1
						<i>P. pipistrellus</i>	M	AD	-	1
						<i>Pl. macrobullaris</i>	M	AD	-	1
		<i>Pl. macrobullaris</i>	F	AD	L	1				
		<i>E. serotinus</i>	F	AD	L	1				
		<i>E. serotinus</i>	F	AD	L	3				
		<i>H. savii</i>	F	JUV	-	1				
		<i>H. savii</i>	M	JUV	-	1				
	<i>M. blythii</i>	M	AD	IT	1					
	<i>M. emarginatus</i>	F	AD	-	1					
	<i>P. kuhlii</i>	F	AD	L	1					
	<i>Pl. macrobullaris</i>	M	AD	-	1					
	<i>M. emarginatus</i>	-	-	-	1					
	<i>M. emarginatus</i>	M	SAD	-	1					
	6.8.2018	23,6	88,5	0,0 – 0,4	<i>M. myotis</i>	F	AD	-	2	7
<i>M. myotis</i>	M	AD	-	2						
<i>P. kuhlii</i>	F	AD	-	1						
7.8.2018	23,0	84,9	0,0 – 0,5	<i>M. myotis</i>	F	AD	-	1	3	
<i>P. kuhlii</i>	F	JUV	-	1						
<i>P. kuhlii</i>	M	JUV	-	1						



4 Analiza rezultata i literaturnih podataka

4.1 Aktivnost i sastav vrsta šišmiša te njihova potencijalno važna skloniša na području planirane VE Dazlina

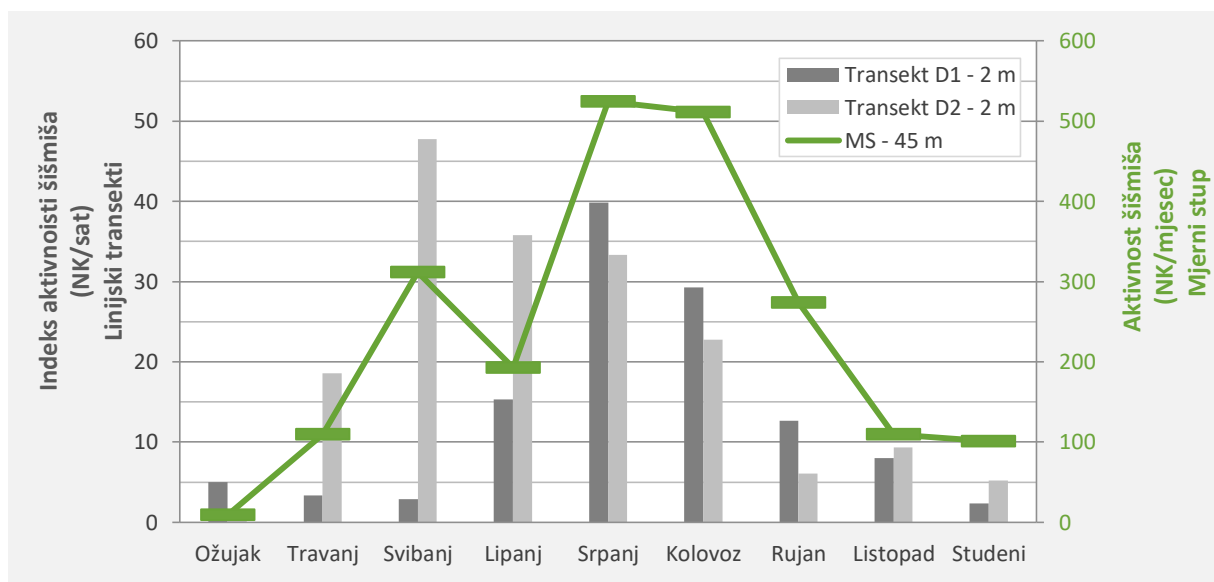
Istraživanjem faune šišmiša na širem prostoru planirane VE Dazlina evidentirano je ukupno 15 vrsta šišmiša (*Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Plecotus macrobullaris*, *Rhinolophus euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros* i *Tadarida teniotis*). Dodatno je ultrazvučnim detektorom zabilježena fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* te rodovi *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio* i *Plecotus*, a koje zbog sličnosti u glasanju nije uvijek moguće razlikovati. Uz navedene vrste zabilježena je i vrsta *M. capaccinii*, ali izvan područja do 5 km od planiranog zahvata, u međunarodno važnom prebivalištu Tradanj (UNEP/EUROBATS; DZZP 2014) na udaljenosti od 10 km.



Slika 44. Postotni udio rodova u aktivnosti šišmiša bilježenoj periodično duž linijskih transekata pri tlu D2 (kontrolni transekt u podnožju planirane vjetroelektrane) i D1 (osnovni transekt na lokaciji planirane vjetroelektrane) te kontinuirano uz mjerni stup 45 m iznad tla (uz lokaciju planirane vjetroelektrane) - VE Dazlina 2018 (N – br. preleta ili br. 5-sekundnih intervala tj. 5s snimki sa zabilježenom aktivnosti šišmiša; k – koeficijent detektabilnosti pojedinih vrsta šišmiša ultrazvučnim detektorom prema Barataud 2015, *Napomena: prema karakteristikama signala najveća je vjerojatnost da bilježena aktivnosti pripada vrsti *Miniopterus schreibersii*)

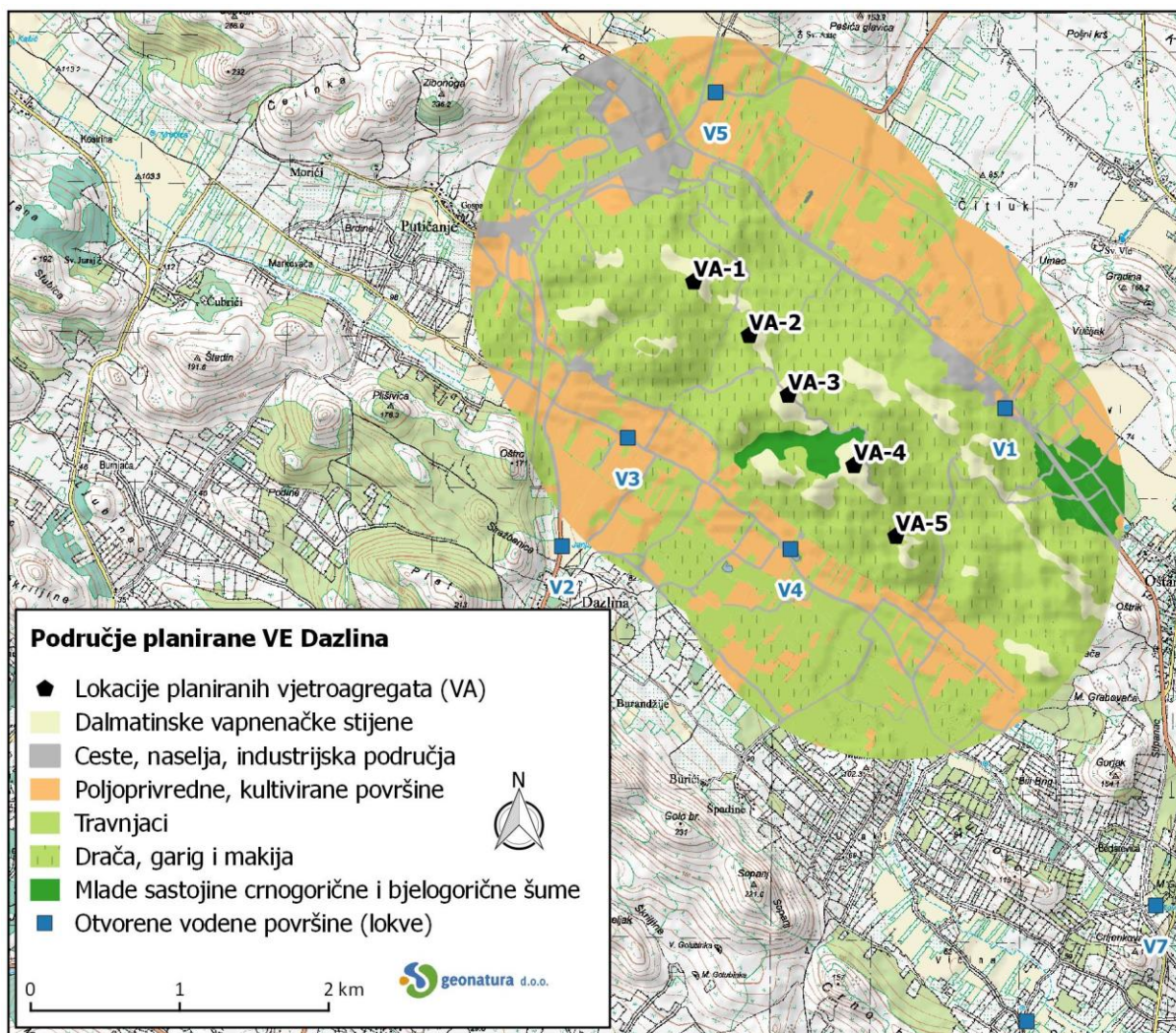


Na prostoru planirane VE Dazlina aktivnost šišmiša praćena je periodično pri tlu duž linijskog transektu u podnožju (kontrolni transekt D2) i na samoj lokaciji planirane vjetroelektrane (osnovni transekt D1), ali i kontinuirano uz mjerni stup na 45 m visine (Poglavlje 3.1.). Prema rezultatima istraživanja u sva tri slučaja najveći udio u aktivnosti imala je skupina rodova *Hypsugo/Pipistrellus* (76,4 – 83,2%), većinom fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* i vrsta *H. savii*, dok se za ostale rodove mogu primijetiti razlike u ukupnom udjelu (Slika 44). Pri tom je potvrđena prisutnost vrste *P. kuhlii* koja i s obzirom na svoju ekologiju češće od vrste *P. nathusii* lovi na otvorenim staništima kakva prevladavaju na istraživanom području. Duž transekata bliže tlu bilježen je i veći udio roda *Rhinolophus* (21,1% duž transekta D1). S druge strane, na 45 m uz mjerni stup značajniji udio su još imali vrsta *T. teniotis* (12,4%) i skupina rodova *Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio* (11,0%) dok rod *Rhinolophus* nije zabilježen.



Slika 45. Rezultati periodičnog praćenja aktivnosti šišmiša duž linijskih transekata (osnovnog D1 i kontrolnog D2) u blizini tla i kontinuiranog praćenja uz mjerni stup (na 45 m visine) na lokaciji planirane VE Dazlina 2018. godine (N – br. preleta duž transekata tj. 5s snimki aktivnosti šišmiša uz mjerni stup, K – koeficijent detektabilnosti prema Barataud 2015)

Aktivnost šišmiša se od ožujka do kraja svibnja 2018. postupno povećavala od niskog do umjerenog intenziteta uz mjerni stup (do 311,7 5s snimki/mjesec), odnosno do visokog intenziteta duž kontrolnog transekta D2 u podnožju planirane vjetroelektrane (do 47,8 preleta/sat), dok je duž osnovnog D1 ostala niskog intenziteta kroz cijelo navedeno razdoblje (< 5 preleta/sat). Veća aktivnost u podnožju zadržala se uz blagi pad do umjerenog intenziteta u kolovozu 2018. (do 22,8 preleta/sat). Istovremeno je u lipnju 2018. bilježena niska aktivnost šišmiša uz mjerni stup (192,6 5s snimki/mjesec) i duž osnovnog transekta D1 (15 preleta/sat), da bi u oba slučaja ona dosegla svoj maksimum u srpnju i kolovozu (> 500 5s snimki/mjesec uz mjerni stup; 29,3 – 39,8 preleta/sat duž osnovnog transekta). U razdoblju od rujna do studenog 2018. bilježena je niža aktivnost i njen daljnji pad uz mjerni stup (od 273,93 do 101,23 5s snimki/mjesec) i duž transekta D1 na lokaciji (od 12,6 do 2,4 preleta/sat) uz manje varijacije duž kontrolnog transekta D2 u podnožju (5,2 – 9,4 preleta/sat).



Slika 46. Prostorna distribucija fizionomskih kategorija staništa na području do 1,5 km od planirane VE Dazlina

Prilikom dnevnih i sezonskih migracija šišmiši često koriste posebna obilježja prostora na način da im ono osigurava zaklon od vjetra i često prate linijske elemente, usjeke, doline rijeka i prosjeke šuma. Analizom morfologije terena i staništa, utvrđeno je da ovakvi elementi većinom nisu prisutni na užem području planirane VE Dazlina. S obzirom na prisutne fizionomske tipove staništa, na užem području planirane vjetroelektrane prevladavaju površine bušika i makije hrasta crnike s mjestimičnim golim površinama vapnenačkih stijena, pri čemu se manjom površinom između planiranih lokacija VA 3 i VA 4 pojavljuje i mlada sastojina mješovite šume hrasta crnike s crnim jasenom (Slika 46). S obzirom na analizu staništa moguće je pretpostaviti da istraživano područje najčešće koriste vrste koje češće love na otvorenim staništima, s obzirom na agilnost i sposobnost manevriranja. Navedena pretpostavka potvrđena je i rezultatima praćenja aktivnosti ultrazvučnim detektorima, pri čemu su većinom duž transekata i uz mjerni stup 45 m iznad tla bilježene vrste koje love na visinama do 50 m, a prilikom migracija lete i na većim (primjerice *H. savii*, *P. kuhlii*). Manji dio vrsta često leti na visinama i većim od 100 m, čiji je veći udio u aktivnosti zabilježen upravo pri kontinuiranom praćenju aktivnosti na 45 m visine uz mjerni stup (primjerice *T. teniotis* i skupina *E. serotinus/N. leisleri/V. murinus* među kojima je potvrđena prisutnost vrste *E. serotinus*) (Tablica 14, Slika 44).



U travnju, svibnju i lipnju 2018. šišmiši su češće bilježeni u podnožju planirane vjetroelektrane, pogotovo uz otvorene vodene površine koje nisu pronađene oko lokacija planiranih vjetroagregata. Veća aktivnost šišmiša uz lokacije planiranih vjetroagregata bilježena je u srpnju, kolovozu i rujnu 2018. u vrijeme kada mladi počinju letjeti i kada počinje sezona migracija i parenja. Istovremeno, rezultati istraživanja nisu ukazali na značajnije razlike u prostornoj distribuciji aktivnosti šišmiša duž pojedinih transekata, izuzev povećane aktivnosti uz vodene površine na kontrolnom transektu (Prilog 1). Otvorene vodene površine kao što su stalne lokve i bunari predstavljaju važna lovna staništa tijekom cijele godine, sa značajnom koncentracijom plijena za većinu populacija koje ovdje obitavaju ili prelijeću prilikom migracija. Uz Lokvu u Vedrom polju (oznaka V3 na karti - Slika 46) bilježena je veća aktivnost i osam vrsta šišmiša (*E. serotinus*, *H. savii*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *P. kuhlii*, *P. pipistrellus*, *Pl. macrullaris*). Od toga je za vrste *E. serotinus*, *H. savii*, *P. kuhlii*, *Pl. macrullaris* potvrđena prisutnost laktirajućih ženki, a za vrste *H. savii* i *P. kuhlii* i prisutnost juvenilnih jedinki u srpnju i kolovozu 2018. godine (Poglavlje 3.3.).

Iako su prirodni travnjaci i šikare ponekad vrlo aktivno lovno stanište, većini vrsta šišmiša ne pružaju pogodna prebivališta, kao što to čine šumska staništa gdje mnoge vrste obitavaju u pukotinama i dupljama starijeg drveća (primjerice *N. noctula*). Na istraživanoj lokaciji nisu pronađena prebivališta šumskih vrsta niti veći broj stabala s dupljama i pukotinama te odgovarajućih dimenzija i starosti. Ipak, s obzirom na broj pronađenih speleoloških objekata i geološke predispozicije istraživanog područja, šire područje sadržava potencijalno pogodna skloništa za špiljske vrste (primjerice *Rhinolophus* sp., *Mn. schreibersii*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. myotis*) (Poglavlje 3.2.). Tijekom istraživanja na području do 7 km oko lokacije planirane vjetroelektrane veći broj šišmiša zabilježen je na četiri lokaliteta (oznake na karti – Prilog 1, Slika 38): u nenaseljenoj kući u naselju Dragišići (AN6 – udaljena 3,0 km), Vilinskoj jami na Šabinu (SP1 – udaljena 5,0 km), Vilinskoj jami pod Okitom (SP2 – udaljena 7,2 km) i Golubinki kod Gornjih Lalića (SP3 – udaljena 4,6 km). Pri tome i ostale zabilježene špije i jame šišmiši mogu u budućnosti koristiti kao privremena ili alternativna skloništa. Nenaseljenu kuću u naselju Dragišići i Vilinsku jamu u Šabinu koriste trudne ženke u svibnju i lipnju (kuća u Dragišićima ~200 *M. emarginatus* uz manji broj *R. ferrumequinum*, Vilinska jama na Šabinu 150 – 200 *R. euryale* uz manji broj *M. emarginatus* i *R. ferrumequinum*), ali su ih napustili tijekom srpnja 2018. godine, izuzev do 10 jedinki koji su se pojavljivali tijekom ostatka godine. Vrlo je vjerojatno da za odgajanje mladih koriste druga skloništa u blizini. U Vilinskoj jami pod Okitom prisutnost šišmiša zabilježena je samo u vrijeme jesenskih migracija, u listopadu i studenom 2018. (~100 *R. euryale* uz manji broj *R. ferrumequinum*). Golubinka kod gornjih Lalića potvrđena je kao važno sklonište većeg broja šišmiša tijekom proljetnog, ljetnog i ranog jesenskog razdoblja. U njoj šišmiši formiraju porodiljne kolonije i odgajaju mlade vrste u svibnju, lipnju i srpnju (150 – 200 *R. ferrumequinum* i 150 – 200 *M. emarginatus*). Vrsta *R. ferrumequinum* pojavljuje se već u travnju, a njen broj se postepeno smanjuje tijekom jeseni sve dok u studenom šišmiši više prisutni u jami.

Dodatna istraživanja provedena su i u međunarodno važnim prebivalištima šišmiša (UNEP/EUROBATS; DZZP 2014) na udaljenosti do 15 km. Baldina jama (SP11 na karti) udaljena je 10,5 km u smjeru SZ, unutar područja ekološke mreže POVS „HR2001361 Ravni kotari“ (Bioportal 2019, Natura 2000 – SDF obrazac). Špilja Tradanj (SP12 na karti) nalazi se 10,0 km od planiranog zahvata u smjeru JI, unutar područja ekološke mreže POVS „HR3000171 Ušće Krke“ (Bioportal 2019, Natura 2000 – SDF obrazac). Posjećena su u dva navrata, u lipnju i rujnu 2018. kada se u objektima očekivao veći broj šišmiša te



unutar razdoblja kada su najčešće bilježena stradavanja na vjetroelektranama, odnosno u vrijeme formiranja porodiljnih kolonija i jesenskih migracija (Rodrigues i sur. 2015). Baldinu jamu šišmiši primarno koriste u kraćim razdobljima tijekom jesenskih migracija, primarno vrste *Mn. schreibersii* i *M. capaccinii*. Varijacije u brojnosti tijekom prijašnjih godina i istraživanja u rujnu 2018. ukazuju na to da šišmiši tijekom migracija vrlo vjerojatno koriste jamu samo u kraćim razdobljima. U manjem broju bilježena je i prisutnost vrsta *M. blythii*, *M. myotis*, *R. euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros* i *Pl. kolombatovici* (Pavlinić i sur. 2010, Žvorc i Hamidović 2008, Žvorc 2013). U lipnju 2018. potvrđeno je da šišmiši u Baldinoj jami ne formiraju porodiljne kolonije te da u to vrijeme u njoj obitava manje od 10 šišmiša (Tablica 20). Špilja Tradanj je prema dosadašnjim istraživanjima prepoznata kao važno podzemno sklonište porodiljnih kolonija vrsta *Mn. schreibersii*, *M. capaccinii*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *R. euryale* i *R. ferrumequinum* (Hamidović 2008, Pavlinić i sur. 2010, Pavlinić i Đaković 2010, Pavlinić i Đaković 2012, Rnjak i sur. 2015, Rnjak i sur. 2016, Rnjak i sur. 2018). Za dio vrsta je 2018. godine zabilježena veća brojnost nego tijekom prijašnjih istraživanja (Tablica 21). Od drugih međunarodno važnih prebivališta šišmiša (UNEP/EUROBATS; DZZP 2014) na širem području nalazi se još špilja Mandalina 18,9 km od planirane VE Dazlina u kojoj porodiljne kolonije formiraju vrste *Mn. schreibersii*, *M. capaccinii* i *M. blythii* (Hamidović 2008, Pavlinić i sur. 2010, DZZP 2014, Rnjak i sur. 2015, Rnjak neobjavljeno 2015, Rnjak i sur. 2016, Rnjak i sur. 2018 (Tablica 22).

Periodičnim praćenjem aktivnosti šišmiša ultrazvučnim detektorima na širem području planirane VE Dazlina bilježena je aktivnost vrsta *Mn. schreibersii*, *R. euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, te fonetskih skupina *M. blythii/myotis* i *M. brandtii/capaccinii/daubentonii/mystacinus*. U srpnju i kolovozu 2018. uz Lokvu u Vedrom polju uhvaćene su jedinke *M. blythii*, *M. emarginatus* i *M. myotis*, iako nije potvrđena prisutnost laktirajućih ženki ili mladih (Poglavlje 3.3.). Na temelju navedenog, moguće je zaključiti da sve navedene špiljske vrste koriste širi prostor oko planirane VE Dazlina. Ipak, duž transekta D1 uz lokacije planiranih vjetroagregata nije uočena aktivnost rodova *Miniopterus* i *Myotis*, a kontinuiranim praćenjem aktivnosti uz mjerni stup 45 m iznad tla tijekom cijelog razdoblja od 27. ožujka do 1. prosinca 2018. nije zabilježen niti jedan prelet niti jedne od svih navedenih špiljskih vrsta.

Tablica 20. Vrste i maksimalna brojnost šišmiša u Baldinoj jami prema dostupnim podacima (Pavlinić i sur. 2010, Žvorc 2013, DZZP 2014) te rezultatima istraživanja 2018. u okviru ovog projekta

Vrste šišmiša (znanstveni naziv)	Baldina jama			
	Način korištenja prebivališta u vrijeme			
	Porodiljnih kolonija	Hibernacijskih kolonija	Proljetnih migracija	Jesenskih migracija
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Ne (2018)	?	70 (2010)	300 (2003)
<i>Myotis capaccinii</i>	Ne (2018)	?	?	250 (2012)
<i>Myotis blythii/myotis*</i>	1 (2018)	?	?	10 (2018)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3 (2018)	1 (2008)	5 (2010)	45 (2018)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	3 (2018)	4 (2008)	5 (2010)	9 (2007)
<i>Rhinolophus euryale</i>	Ne (2018)	?	10 (2010)	10 (2010)
<i>Plecotus kolombatovici</i>	Ne (2018)	?	?	1 (2011)
Godina posljednjeg istraživanja	2018	2008	2010	2018



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Tablica 21. Vrste i maksimalna brojnost šišmiša u špilji Tradanj prema dostupnim podacima (Hamidović 2008, Pavlinić i sur. 2010, Pavlinić i Đaković 2010, Pavlinić i Đaković 2012, Rnjak i sur. 2015, Rnjak i sur. 2016, Rnjak i sur. 2018) te rezultatima istraživanja u okviru ovog projekta (sivo obojane – potvrđene porodiljne kolonije)

Vrste šišmiša (znanstveni naziv)	Tradanj Način korištenja prebivališta u vrijeme			
	Porodiljnih kolonija	Hibernacijskih kolonija	Proljetnih migracija	Jesenskih migracija
<i>Miniopterus schreibersii</i>	2650 (2015)	?	Da (2006)	10 (2018)
<i>Myotis capaccinii</i> **	2800 (2008)	?	Da (2006)	150 (2018)
<i>Myotis blythii/myotis</i> *	2250 (2018)	?	Da (2006)	140 (2018)
<i>Myotis emarginatus</i>	800 (2018)	?	?	Ne (2018)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	350 (2015)	Da (2006)	Da (2006)	165 (2018)
<i>Rhinolophus euryale</i>	300 (2018)	?	?	Ne (2018)
Godina posljednjeg istraživanja	2018	2006	2006	2018

Tablica 22. Vrste i maksimalna brojnost šišmiša u špilji Mandalini prema dostupnim podacima (Hamidović 2008, Pavlinić i sur. 2010, DZZP 2014, Rnjak i sur. 2015, Rnjak neobjavljeno 2015, Rnjak i sur. 2016, Rnjak i sur. 2018) (sivo obojane – potvrđene porodiljne kolonije)

Vrste šišmiša (znanstveni naziv)	Mandalina Način korištenja prebivališta u vrijeme			
	Porodiljnih kolonija	Hibernacijskih kolonija	Proljetnih migracija	Jesenskih migracija
<i>Miniopterus schreibersii</i>	200 (2018)	Ne (2015)	?	?
<i>Myotis capaccinii</i> **	300 (2018)	5 (2015)	?	?
<i>Myotis blythii/myotis</i> *	400 (2008)	Ne (2015)	?	?
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	5 (2018)	55 (2015)	?	?
Godina posljednjeg istraživanja	2018	2015	?	?

* Vrste *M. blythii* i *M. myotis* često se pojavljuju u zajedničkim kolonijama i morfološki su vrlo slične (Dietz i Kiefer 2016, Tvrtković 2017)

** Računata ukupna brojnost ženki s mladima



4.2 Ekologija i rasprostranjenost zabilježenih vrsta šišmiša

Podaci o ekologiji vrsta šišmiša zabilježenih terenskim istraživanjem preuzeti su iz Hutterer i sur. (2005), Antolović i sur. (2006), Dietz i sur. (2009), Dietz i Kiefer (2016), Tvrtković (2017), IUCN (2019), Kyheröinen i sur. (2019).



Slika 47. Općeniti prikaz godišnjeg biološkog ciklusa šišmiša (Rnjak, ur. 2017)

Vrsta	<i>Eptesicus serotinus</i>, kasni noćnjak (Schreber, 1774)
Ključna lovna staništa	Otvorena staništa i listopadne šume u mozaicima s travnjacima, urbana područja.
Lovna udaljenost	Love većinom na udaljenostima do 2 – 4 km od skloništa.
Primarno sklonište	Napuštene kuće (npr. tavani, iza prozorskih okna), zimi i podzemni objekti
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Ženke postaju spolno zrele u drugoj godini života. Pari se krajem kolovoza te nije poznato traje li parenje do proljeća. U porodične kolonije u travnju/svibnju okuplja se oko 10 – 50 ženki (maksimalno do 300). Mladi se kote od druge polovice lipnja, a do kraja 3. tjedna starosti postaju sposobni za let. Mlade životinje samostalne su nakon otprilike 5 tjedana (kraj srpnja/početak kolovoza), a napuštaju koloniju tek krajem kolovoza. Mužjaci tijekom čitave godine žive sami. Love najčešće u letu uz rub vegetacije ili na otvorenim područjima, ponekad skupljaju kukce s tla ili s krošnji.
Migracije	Obično rezidentna vrsta s malim udaljenostima između ljetnih i zimskih prebivališta (većinom na udaljenosti do 50 km), ali su zabilježena i dalja kretanja (do 330 km).
Rasprostranjenost i status u RH	Vrsta je česta uz obalu Jadranskog mora, a zabilježena diljem cijele Hrvatske.
Vrsta	<i>Hypsugo savii</i>, primorski šišmiš (Bonaparte, 1837)
Ključna lovna staništa	Područja tradicionalne poljoprivrede, listopadna šumska staništa, kopnene mirne vodene površine područja uz kopnene vode, urbana područja.
Lovna udaljenost	Pretpostavlja se da love najčešće do nekoliko kilometara, a bilježeno kretanje i do 14,2 km od skloništa.
Primarno sklonište	Pukotine u stijenama, suhozidima i kućama, pukotine drveća, podzemni objekti
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Pari se u kolovozu i početkom rujna. Porodične kolonije obično formira 20 – 70 ženki. Ženke kote 1 – 2 mlada godišnje, najčešće od sredine lipnja do početka srpnja. Vrsta izlijeće kratko nakon zalaska Sunca, nekad i malo ranije.
Migracije	Vrsta je slabo istražena, moguće je da se radi o povremenom migrantu.
Rasprostranjenost i status u RH	Točna rasprostranjenost na području Hrvatske slabo je poznata. Vrsta je zabilježena diljem Hrvatske, najviše u priobalju, a vrlo je česta na području Mediterana.
Vrsta	<i>Miniopterus schreibersii</i>, dugokrili pršnjak (Kuhl, 1817)
Ključna lovna staništa	Otvorena i šumska staništa, urbana područja.
Lovna udaljenost	Love daleko od skloništa i do 40 km, u prosjeku 15 – 20 km.
Primarno sklonište	Podzemni objekti
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Ženke postaju spolno zrele u drugoj godini života. Nasuprot svim ostalim vrstama europskih šišmiša do oplodnje dolazi odmah, a embrionalni razvoj miruje za vrijeme hibernacije i



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

socijalno ponašanje	ponovno se nastavlja u proljeće. Porodiljne kolonije čine spolno aktivne ženke i mladi dok se spolno neaktivne ženke nalaze u zasebnim kolonijama zajedno s mužjacima. Njihova veličina može biti od par stotina do par tisuća jedinki od kojih najveće imaju čak oko 50 000 jedinki (Bugarska). Zabilježene su hibernacijske kolonije do 70 000 jedinki. Često se pojavljuju u speleološkim objektima zajedno s drugim vrstama kao što su <i>Rhinolophus</i> sp., <i>Myotis myotis</i> , <i>M. capaccinii</i> i dr.
Migracije	Sezonske migracije između ljetnih i zimskih prebivališta najčešće 40 – 100 km.
Rasprostranjenost i status u RH	U Hrvatskoj je ova vrsta zabilježena od Slavonije (Banovo brdo u Baranji) do Dalmacije, kao i na udaljenim otocima (Lastovo i Vis).
Vrsta	<i>Myotis blythii</i>, oštrouhi šišmiš (Monticelli, 1885)
Ključna lovna staništa	Travnjaci s bujnom vegetacijom, područja s grmolikom vegetacijom i voćnjaci.
Lovna udaljenost	Prema dosadašnjim istraživanjima najveća lovna udaljenost je 26 km.
Primarno sklonište	Podzemni objekti, nadzemni objekti
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	U ljetnim skloništima često se pojavljuje zajedno s vrstama <i>Miniopterus schreibersii</i> , <i>Myotis myotis</i> i <i>Rhinolophus</i> sp. Porodiljne kolonije mogu imati do 5 000 jedinki i više. U njima uglavnom nema mužjaka, ali se oni ipak zadržavaju u blizini. U vrijeme parenja od kolovoza nadalje, jedan mužjak može imati harem od više ženki koje zazivaju u tzv. pokaznim skloništima.
Migracije	Uglavnom rezidentna vrsta čija su zimska i ljetna skloništa često udaljena oko 15 km. Povremeno prelazi veće udaljenosti od 100 – 150 km, a najviše je zabilježeno 488 km (Španjolska).
Rasprostranjenost i status u RH	Iako je vrsta zabilježena i na području Slavonije, većina nalaza odnosi se na krški primorski dio Hrvatske, uključujući i otoke
Vrsta	<i>Myotis capaccinii</i>, dugonogi šišmiš (Bonaparte, 1837)
Ključna lovna staništa	Mirne vodene površine i bujna vegetacija uz kopnene vode.
Lovna udaljenost	Love na udaljenosti do 31 km od skloništa (Korzika).
Primarno sklonište	U pravilu cijele godine borave u špiljama ili rudnicima, poznato je tek nekoliko slučajeva pronalaska jedinki u kućama ili u pukotinama u stijenama ili mostovima.
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Tvore tijesno zbijene porodiljne kolonije u prosjeku 30-500 jedinki, iako postoje i zabilježeni slučajevi izrazito brojnih kolonija sa preko 10000 jedinki. Često dijele sklonište sa drugim špiljskim vrstama, najčešće sa vrstom <i>Miniopterus schreibersii</i> . Ženke postaju spolno zrele nakon prve godine, mužjaci nakon druge. Kote se vrlo rano, krajem svibnja, u Grčkoj čak i krajem travnja. Nakon 18 dana, mladi već lete po špilji, a nedugo zatim i napuštaju koloniju. Parenje se odvija u rujnu i listopadu u zimskim skloništima. Dok love lete u širokom krugu iznad vodene površine na visini 10-25 cm i hvataju kukce s površine koristeći letnicu ili stražnje noge. U rijetkim slučajevima love na rubovima šume ili uz grmlje u blizini vode. Hrane se i sitnom ribom.
Migracije	Migriraju na kratke do srednje udaljenosti. Dosad su zabilježene udaljenosti između ljetnih i zimskih skloništa u prosjeku 100km, najviše do 150 km.
Rasprostranjenost i status u RH	Rasprostranjen cijelim kopnenim krškim područjem Hrvatske. Na otocima postoje pojedinačni nalazi.
Vrsta	<i>Myotis emarginatus</i>, riđi šišmiš (E. Geoffroy, 1806)
Ključna lovna staništa	Šume i šikare, vegetacija uz kopnene vode, područja tradicionalne poljoprivrede
Lovna udaljenost	Love do 12,5 km od skloništa.
Primarno sklonište	Različite građevine, špilje. Zimi topliji podzemni objekti, do 13°C
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Tvore porodiljne kolonije veličine 20 – 500 ženki i manjim brojem mužjaka. Često se vraćaju na ista skloništa duži niz godina. Dijeles skloništa s drugim vrstama. Postaju spolno zreli najčešće u drugoj godini života. Mlade kote sredinom srpnja, roje se u kolovozu i rujnu, a



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

zimuju većinom duboko u špiljama, na mjestima s konstantnom temperaturom. Period hibernacije traje izrazito dugo, do sredine travnja, ponekad i do sredine lipnja. Prilikom lova izbjegavaju otvorena područja. Love blizu vegetacije, nekad i u samim krošnjama. Plijen većinom skidaju sa grana i lišća.

Migracije Uglavnom rezidentna vrsta. Udaljenost između ljetnog i zimskog skloništa uglavnom ne prelazi 40 km. Najveća dokazana udaljenost je 105 km.

Rasprostranjenost i status u RH Rasprostranjena u cijeloj Hrvatskoj. U kontinentalnom dijelu bilježene manje kolonije, za razliku od primorja gdje je česta vrsta.

Vrsta *Myotis myotis*, veliki šišmiš (Borkhausen 1797)

Ključna lovna staništa Listopadne i miješane šume sa malo niskog pokrova, svježe pokošene livade.

Lovna udaljenost Lovna područja najčešće su udaljena 5 – 15 km od skloništa, nekad i do 25 km.

Primarno sklonište Potkrovlja, podrumi, mostovi, rupe u stablima, na Mediteranu i špilje. Zimovališta špilje, rudnici, tuneli.

Razmnožavanje i socijalno ponašanje Krajem travnja i početkom svibnja tvori porodiljne kolonije u prosjeku 50 – 1000 jedinki, do 8000 na Mediteranu. Porodiljne kolonije se većinom sastoje od ženki i često su miješane sa drugim vrstama. Mužjaci koriste zasebna skloništa koja na jesen posjećuju ženke i tu se odvija većina parenja, iako se parenje dijelom odvija i prilikom rojenja u kolovozu. Ženke su spolno zrele nakon prve ili druge godine života. Kote jedno mlado krajem svibnja ili početkom lipnja. Mladi počinju letjeti nakon 3 – 4 tjedna u samom skloništu, a nakon 5 tjedana su samostalni. Hiberniraju u vlažnim i relativno toplim podzemnim skloništima (do 12 C°). Prilikom lova lete nisko i hvataju plijen sa tla, rijetko u letu.

Migracije Migrira na kraće udaljenosti, u prosjeku 50 – 100 km, najviše zabilježeno 436 km (Nizozemska – Njemačka).

Rasprostranjenost i status u RH Jedna od najraširenijih vrsta u Hrvatskoj. Postoje mnogi nalazi porodiljnih kolonija, ali veće zimske kolonije još nisu pronađene.

Vrsta *Nyctalus noctula*, rani večernjak (Schreber, 1774)

Ključna lovna staništa Listopadna šumska staništa, livade, pašnjaci, kopnene mirne vodene površine, otvorena staništa.

Lovna udaljenost Lovna staništa mogu biti na udaljenosti većoj od 10 km, dok je najveća aktivnost porodiljnih kolonija na udaljenosti do 2 km od kolonije.

Primarno sklonište Šumska staništa (pukotine i duplje u drveću), zimi nadzemni objekti (pukotine).

Razmnožavanje i socijalno ponašanje Mužjaci i ženke obje vrste mogu postati spolno zreli već u prvoj godini života. Pare se u jesen tijekom rojenja i u zimskim skloništima. Sredinom lipnja ženke formiraju porodiljne kolonije veličine do 100 jedinki. Ponekad okote dva mlada odjednom. Mužjaci obično stvaraju manje ljetne kolonije do 20 jedinki. Iz skloništa izlazi u prosjeku 10 min prije zalaska Sunca, a vraća se tijekom svitanja. U ožujku i studenom su zabilježeni izlasci do 140 min prije zalaska Sunca.

Migracije Vrsta pripada skupini šišmiša koja migrira na velike udaljenosti. Najveća zabilježena prijeđena udaljenost iznosi 1546 km.

Rasprostranjenost i status u RH Smatra se da obitava na cijelom području kontinentalne Hrvatske. U Baranji je relativno česta i općenito se smatra najčešćom vrstom roda *Nyctalus* na području Hrvatske.

Vrsta *Pipistrellus kuhlii*, bjelorusi šišmiš (Kuhl, 1817)

Ključna lovna staništa Urbana područja, otvorena staništa i staništa uz kopnene vode.

Lovna udaljenost Nedovoljno istražena.

Primarno sklonište Pukotine stijena, suhozida, nadzemnih i podzemnih objekata

Razmnožavanje i socijalno ponašanje Ženke postaju spolno zrele u prvoj godini života i kote 1 – 2 mlada u ljetnom razdoblju. Tada formiraju manje porodiljne kolonije, s rijetko više od 100, a najčešće oko 20 ženki s mladima koji postaju spolno zreli odmah prvu jesen. Vrsta se pojavljuje u porodiljnim kolonijama s vrstama *Hypsugo savii* i *Pipistrellus pipistrellus*, iako se čini da vrstu *P. pipistrellus* u nekim



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

slučajevima potiskuje iz urbanih područja. U mediteranskom području hibernacija se često prekida te je vrsta ponekad aktivna u toplim zimskim danima, a često lovi i prije zalaska Sunca, iako najčešće izlijeće u kasniji sumrak. Lovi na visinama do 25 m iznad tla u otvorenim staništima, primjerice oko uličnih svjetiljki, iznad vodenih površina, u vrtovima. Tijekom migracija leti i na visinama iznad 40 m.

Migracije Stacionarna vrsta, s obzirom na do sada poznate podatke.

Rasprostranjenost i status u RH Vrsta je zabilježena diljem cijele Hrvatske, iako najčešće na području hrvatskog primorja, međutim detaljniji podaci o njoj rasprostranjenosti i brojnosti slabo su poznati.

Vrsta *Pipistrellus pipistrellus*, patuljasti šišmiš (Schreber, 1774)

Ključna lovna staništa Šumska i rubna staništa, urbana područja, područja tradicionalne poljoprivrede, vegetacija uz kopnene vode.

Lovna udaljenost Udaljenost između lovnih staništa i porodiljnih kolonija varira. Lovna staništa ženki nalaze se na oko 1,5 km do maksimalno 5 km udaljenosti od porodiljne kolonije.

Primarno sklonište Šumska staništa (pukotine i duplje stabala), pukotine nadzemnih objekata.

Razmnožavanje i socijalno ponašanje Ženke i djelomično mužjaci su spolno zreli već na jesen, u prvoj godini života, a ostali mužjaci u drugoj godini. Mužjaci zauzimaju teritorije i brane ga od drugih mužjaka za vrijeme sezone parenja (kraj kolovoza – kraj rujna). Jedan mužjak ima harem do 10 ženki. Ženke (20 – 250, max. 500) formiraju porodiljne kolonije u travnju/svibnju, ponekad s vrstom *P. nathusii*. Mladi se rađaju sredinom lipnja/početkom srpnja, a mogu samostalno letjeti nakon 3 – 4 tjedna. Odrasle ženke napuštaju koloniju početkom, a mlade životinje tek sredinom/krajem kolovoza.

Migracije Većina populacija srednje Europe je vjerna svojim prebivalištima. Udaljenost između ljetnih i zimskih prebivališta najčešće je 10 – 50 km. Najveća zabilježena migracija je 770 km.

Rasprostranjenost i status u RH Vrsta je zabilježena diljem cijele Hrvatske, međutim detaljniji podaci o njoj rasprostranjenosti i brojnosti slabo su poznati.

Vrsta *Pipistrellus pygmaeus*, močvarni patuljasti šišmiš (Leach, 1825)

Ključna lovna staništa Listopadna šumska staništa, staništa uz kopnene vode.

Lovna udaljenost S obzirom na sklonost osnivanju velikih porodiljnih kolonija, blizina lovnih staništa s puno hrane ključna je za vrstu pa se iz tog razloga pretpostavlja da se lovna staništa najčešće nalaze na udaljenosti 2 – 3 km od porodiljne kolonije.

Primarno sklonište Šumska staništa (pukotine i duplje u drveću), pukotine nadzemnih objekata.

Razmnožavanje i socijalno ponašanje Porodiljne kolonije su uglavnom veće od onih koje stvara vrsta *P. pipistrellus* (par stotina jedinki i do 800), iako mogu stvarati i manje, do 20 ženki. Mladi postaju spolno zreli u prvoj godini. Mužjaci već u lipnju okupiraju pokazna prebivališta u kojima od kraja srpnja dozivaju ženke i pare se od kolovoza do listopada.

Migracije Pretpostavlja se da ponekad migrira, a najveća zabilježena prijeđena udaljenost iznosi 775 km.

Rasprostranjenost i status u RH Vrsta je zabilježena diljem cijele Hrvatske, međutim detaljniji podaci o njoj rasprostranjenosti i brojnosti slabo su poznati.

Vrsta *Plecotus macrobullaris*, gorski dugoušan (Kuzjakin, 1965)

Ključna lovna staništa Livade, pašnjaci i otvorene listopadne šume.

Lovna udaljenost Love najčešće unutar 2.5 km od skloništa, a zabilježena su kretanja do 7,1 km.

Primarno sklonište Potkrovlja različitih građevina, pukotine u stijenama. Zimska skloništa mogu biti podzemni objekti.

Razmnožavanje i socijalno ponašanje Tvore porodiljne kolonije do 30 jedinki u kojima se rijetko nalaze i mužjaci. Love na otvorenom ili uz rub šume, rijetko u otvorenoj listopadnoj šumi. Najčešće love u letu, skupljanje plijena sa supstrata događa se iznimno rijetko.



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

Migracije	Nedovoljno istraženo.
Rasprostranjenost i status u RH	U Hrvatskoj je nađen uz istočne obronke Medvednice, na Žumberku, u Istri, Gorskom kotaru i Lici, na Velebitu, u okolici Šibenika te na Biokovu.
Vrsta	<i>Rhinolophus euryale</i>, južni potkovnjak (Blasius, 1853)
Ključna lovna staništa	Mozaična staništa koja sadrže šume, livade, grmoliku vegetaciju i područja uz kopnene vode.
Lovna udaljenost	Ovisi o području na kojem se nalaze, ali u prosjeku često manje od 5 km. Najveće udaljenosti zabilježene su u Bugarskoj (do 24 km) i Francuskoj (15,6 km).
Primarno sklonište	Najčešće podzemni objekti (špilje), a povremeno i potkrovlja različitih građevina
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Formira veće zimske i ljetne kolonije (do 5000) na širem području okružene manjim kolonijama (do nekoliko stotina jedinki). U građevinama broj jedinki je najčešće manji (20 – 300 jedinki, iako je bilježeno i do 1000 u Mađarskoj i Slovačkoj). Često dijele sklonište s drugim vrstama. Ženke počinju rađati mlade u 2. ili 3. godini života. Rađaju jedno mlado najčešće sredinom lipnja do početka srpnja. Mladi postaju samostalni s 4 tjedana starosti. Pare se u jesen u špiljama, ali se vrijeme parenja može nastaviti i u zimskim skloništima. Izrazito su agilni letači, pa love vrlo blizu vegetacije, čak i unutar samih krošnji stabala i u gustim šikarama. Vrlo rijetko love viseći sa grana, najčešće u razdobljima manje aktivnosti kukaca.
Migracije	Rezidentna vrsta. Zimska i ljetna skloništa su većinom unutar 50 km, sa najvećim zabilježenim kretanjima od 83 – 134 km na Mediteranu.
Rasprostranjenost i status u RH	U Hrvatskoj rasprostranjena uz jadransku obalu, u čitavom obalnom dijelu i na većim otocima Jadrana, južno od glavnog lanca Dinarida od morske razine do 750 m n/m, ali je ovaj južni dio populacije preko mediteranskog prodora u istočnoj Lici povezan s gotovo jednako brojnom populacijom duž doline rijeke Save.
Vrsta	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>, veliki potkovnjak (Schreber, 1774)
Ključna lovna staništa	Mozaiči pašnjaka i listopadnih šuma, živice, priobalne šume.
Lovna udaljenost	Na području središnje Europe love blizu skloništa, uglavnom na udaljenostima do 5 km, u prosjeku do 2,1 km. U Bugarskoj zabilježena kretanja do 10 km.
Primarno sklonište	Podzemni i nadzemni objekti
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Na sjeveru formiraju kolonije veličine 20 – 200 jedinki, na jugu i do 1000 jedinki, često miješano sa drugim vrstama. Ženke prvi okot imaju u prosjeku sa dvije godine starosti. Kote jedno mlado u razdoblju od kraja lipnja do kraja srpnja. Krajem ljeta mužjaci zauzimaju mjesta u skloništima za parenje, gdje ih onda posjećuju ženke. Lete sporo i često nisko pri tlu ili uz vegetaciju te na visinama od 4 do 6 m. Često love i viseći sa grana čekajući veće kukce da nalete.
Migracije	Rezidentna vrsta. Vrlo rijetko zabilježena su kretanja na udaljenosti veće od 100 km (Mađarska 320 km, Francuska 500 km).
Rasprostranjenost i status u RH	Pojavljuje se u čitavoj Hrvatskoj, ali češće u mediteranskom području, uključujući i većinu jadranskih otoka.
Vrsta	<i>Rhinolophus hipposideros</i>, mali potkovnjak (Bechstein, 1800)
Ključna lovna staništa	Šumska staništa uz kopnene vode i mozaična staništa listopadnih šuma s kopnenim vodama, pašnjacima i živicama.
Lovna udaljenost	Lovna područja su uglavnom unutar 2,5 km od skloništa (max. 8 km).
Primarno sklonište	Podzemni i nadzemni objekti.
Razmnožavanje i socijalno ponašanje	Ženke i mužjaci su spolno zreli nakon prve godine života. Formiraju porodiljne kolonije od 10 – 200, maksimalno do 800 jedinki. Kote najčešće jedno mlado u razdoblju od sredine lipnja do sredine srpnja. Iznimno su spretni letači, što im omogućuje da love u zatvorenom staništu, najčešće u krošnjama listopadnih stabala. Love isključivo u letu vrlo blizu vegetacije. Koriste vrlo malo područje, obično ne prelazeći više od 20 km, najveća zabilježena pređena



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

udaljenost pojedinih jedinki iznosi 153 km.

Migracije Rezydentna vrsta, vrlo rijetko zabilježena kretanja na udaljenosti veće od 100 km (153 km najveća zabilježena udaljenost).

Rasprostranjenost i status u RH Živi u čitavoj Hrvatskoj, u svim toplijim nizinskim i brdskim područjima, uključujući većinu većih jadranskih otoka.

Vrsta *Tadarida teniotis*, sredozemni slobodnorepac (Rafinesque, 1814)

Ključna lovna staništa Sva staništa koja obiluju kukcima, uključujući iznad listopadnih i crnogoričnih šumskih staništa, otvorenih staništa poput suhih travnjaka i kultiviranih površina, vodenih površina, urbanih područja.

Lovna udaljenost Lovi češće na područjima do 36 km, a ponekad se udaljava i 100 km te lovi na visinama do 300 m.

Primarno sklonište Pukotine u visokim stijenama u planinskim i obalnim područjima, a pronađen je i u starom satu tornja crkve na otoku Visu.

Razmnožavanje i socijalno ponašanje Ženke su spolno zrele nakon prve godine života. Formiraju manje porodiljne kolonije 5 – 50, maksimalno do 400 jedinki. Kao i većina šišmiša, kote najčešće po jedno mlado krajem lipnja, početkom srpnja, a nekad i kasnije. Mladi postaju samostalni nakon 6 – 7 tjedana. Vrsta leti velikom brzinom, a lovi na velikim visinama od 10 do 300 m iznad tla te uglavnom na većim udaljenostima, i do 30 km od mjesta prebivališta.

Migracije Unatoč pretpostavkama da se radi o migratornoj vrsti, dosadašnja istraživanja nisu to dokazala.

Rasprostranjenost i status u RH Vrsta se najčešće pojavljuje na području hrvatskog primorja, odnosno na stjenovitom obalnom dijelu i na otocima Jadranskog mora.



4.3 Ugroženost i zaštita zabilježenih vrsta šišmiša

Na teritoriju Republike Hrvatske sve su vrste šišmiša strogo zaštićene Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19), odnosno Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, NN 73/16). Ipak, populacijski trendovi za većinu vrsta nisu poznati (MZOE i HAOP 2018), s obzirom da su velika mobilnost, noćna aktivnost te skrivena i teško dostupna skloništa tek neke od poteškoća prilikom njihovog proučavanja i praćenja. Republika Hrvatska potpisnica je Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija, NN-Međunarodni ugovori 6/00), Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonska konvencija, NN-Međunarodni ugovori 6/00), kao i Sporazuma o zaštiti šišmiša u Europi (UNEP/EUROBATS, NN-Međunarodni ugovori 6/00). Također, sve su vrste uključene u Dodatak IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (HD 92/43/EEC). Od toga se u Hrvatskoj nalazi i 12 vrsta uvrštenih na Dodatak II navedene Direktive, odnosno na „Popisu biljnih i životinjskih vrsta od značaja za Europsku uniju koji zahtijevaju zaštitu“ koje su ujedno ciljne vrsta za očuvanje Natura 2000.

Na širem prostoru planirane VE Dazlina istraživanjem je evidentirana prisutnost 15 vrsta šišmiša, uz fonetske skupine zabilježene ultrazvučnim detektorom koje zbog sličnosti u glasanju nije uvijek moguće razlikovati, a dodatno je zabilježena i jedna vrsta u međunarodno važnom prebivalištu Tradanj (UNEP/EUROBATS; DZZP 2014) 10 km od planiranog zahvata. Detalji o njihovoj ugroženosti, riziku od kolizije s vjetroagregatima te ekologiji navedene su u tablici dalje u tekstu (Tablica 23).

Tablica 23. Popis prisutnih vrsta šišmiša na području do 5 km (tamnije obojene) te do 10 km (svjetlije obojene) od lokacije planirane VE Dazlina

#	Vrsta šišmiša	IUCN ¹ Mediterr.	IUCN ¹ HR	HD ² 92/43 EEC	Status u RH 2014 ³	Rizik od kolizije ⁴	Max. visina leta ⁵ (m)	Max. udaljenost lova ⁵ (km)	Tip lovnog staništa/ primarnog skloništa ⁶
1	<i>Eptesicus serotinus</i> , kasni noćnjak	LC	-	IV	Česta	Srednji	>50	12,0	LŠ, R, O, U / K, P
2	<i>Hypsugo savii</i> , primorski šišmiš	LC	-	IV	Vrlo česta	Visok	>100	14,2	LŠ, O, U, V / K, S, Š, P
3	<i>Miniopterus schreibersii</i> , dugokrili pršnjak	NT	EN	II, IV	Česta	Visok	>25	40,0	LŠ, U/ P
4	<i>Myotis blythii</i> , oštrouhi šišmiš	NT	-	II, IV	Vrlo česta	Nizak	15	26,0	O / P, K
5	<i>Myotis capaccinii</i> , dugonogi šišmiš	VU	EN	II, IV	Česta	Nizak	?	13,5	Š (uz vodu), V/P
6	<i>Myotis emarginatus</i> , riđi šišmiš	LC	NT	II, IV	Vrlo česta	Nizak	?	12,5	Š, O, U, V/ P, K
7	<i>Myotis myotis</i> , veliki šišmiš	LC	NT	II, IV	Česta	Nizak	50	25,0	LŠ, O/K, Š, P
8	<i>Nyctalus noctula</i> , rani večernjak	LC	-	IV	Vrlo česta	Visok	200	26,0	LŠ, O, V / Š, K
9	<i>Pipistrellus kuhlii</i> , bjeloruski šišmiš	LC	-	IV	Vrlo česta	Visok	>25	?	O, U, V / K, S, P
10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , patuljasti šišmiš	LC	-	IV	Česta	Visok	>50	5,1	Š, R, U, O, V / K, Š
11	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> , močvarni patuljasti šišmiš	LC	-	IV	Vrlo česta	Visok	>50	3,0	LŠ, V / Š, K
12	<i>Plecotus macbullaris</i> , gorski dugoušan	NT	DD	IV	Česta	Nizak	?	7,1	O, LŠ / K, S, P



Provedba jednogodišnjeg istraživanja šišmiša prije izgradnje VE Dazlina

#	Vrsta šišmiša	IUCN ¹ Mediterr.	IUCN ¹ HR	HD ² 92/43 EEC	Status u RH 2014 ³	Rizik od kolizije ⁴	Max. visina leta ⁵ (m)	Max. udaljenost lova ⁵ (km)	Tip lovnog staništa/ primarnog skloništa ⁶
13	<i>Rhinolophus euryale</i> , južni potkovnjak	VU	VU	II, IV	Česta	Nizak	?	24,0	LŠ, O, R, V / P, K
14	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , veliki potkovnjak	NT	NT	II, IV	Vrlo česta	Nizak	?	14,0	O, LŠ, R, V / P, K
15	<i>Rhinolophus hipposideros</i> , mali potkovnjak	NT	NT	II, IV	Vrlo česta	Nizak	?	8,0	LŠ, U / P, K
16	<i>Tadarida teniotis</i> , sredozemni slobodnorepac	LC	-	IV	Česta	Visok	300	100,0	Š, O, U, V / S, K

¹IUCN status ugroženosti na globalnoj razini, za Mediteran i Hrvatsku (IUCN 2019): RE – regionalno izumrle, CR – kritično ugrožene, EN – ugrožene, VU – osjetljive, NT – gotovo ugrožene, LC – najmanje zabrinjavajuće, DD – nedovoljno poznate, NA – nije primjenjivo; ²HD 92/43/EEC – Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore: Dodatak II. Popis biljnih i životinjskih vrsta od značaja za Europsku uniju koji zahtijevaju zaštitu, Dodatak IV. Popis vrsta koje je potrebno strogo zaštititi; ³Status u RH prema MZOIP i DZZP 2014; ⁴Rizik od kolizije i max.visina leta prema Rodrigues i sur. 2015; ⁵Max. udaljenost lova prema Rodrigues i sur. 2015, Dietz i Kiefer 2016, Kyheröinen i sur. 2019; ⁶Tip lovnog staništa/primarnog skloništa prema Dietz i Kiefer 2016 i Kyheröinen i sur. 2019: Š – šume, LŠ – listopadne šume, CŠ – crnogorične šume, R – rubna, prijelazna staništa, O – otvoreno stanište (livade, pašnjaci), U – urbano, V – vodene površine, P – podzemno sklonište K – nenaseljene kuće i slični objekti, S – pukotine u stijenama.



5 Analiza mogućih utjecaja planirane VE Dazlina na faunu šišmiša

Predvidljivi utjecaji planirane vjetroelektrane Dazlina na šišmiše procijenjeni su prema predviđenim fazama projekta: (1) priprema i izgradnja, (2) korištenje i održavanje vjetroelektrane (Tablica 24).

Tablica 24. Sumarni prikaz mogućih predvidljivih utjecaja zahvata na šišmiše

VRSTA UTJECAJA	TRAJANJE I INTENZITET
FAZA 1: Priprema i izgradnja vjetroelektrane	
a. Uznemiravanje šišmiša bukom, uzrokovanom povećanom količinom mehanizacije, kretanjem prometnih vozila i ljudi	Negativni utjecaji prostorno su ograničeni na uže područje zahvata i privremenog su karaktera
b. Degradacija staništa emisijom ispušnih plinova i čestica prašine uzrokovane povećanom količinom mehanizacije i prometnih vozila	
c. Gubitak dijela površine lovnih staništa i potencijalnih prebivališta	Negativni utjecaji prostorno su ograničeni na uže područje zahvata, ali su trajnog karaktera
d. Uznemiravanje ili direktno stradavanje šišmiša u slučaju degradacije ili uništavanja prebivališta tokom izgradnje platoa, pristupnih i servisnih cesta	
e. Moguće akcidentne situacije (požar, izlivanje štetnih tvari u okoliš, npr. naftni derivati)	Negativan utjecaj kratkotrajnog je karaktera, a vjerojatnost pojavljivanja mala ukoliko se zahvat izvrši prema najvišim profesionalnim standardima
FAZA 2: Korištenje i održavanje vjetroelektrane	
Stradavanje šišmiša uslijed sudara s elisama vjetroagregata i/ili kao posljedica barotraume	Negativan utjecaj odnosi se na populacije šišmiša šireg područja zahvata i trajnog je karaktera

5.1 Analiza utjecaja tijekom pripreme i izgradnje vjetroelektrane

Tijekom izgradnje vjetroelektrane, negativni utjecaji na faunu šišmiša mogući su u obliku uznemiravanja, degradacije staništa, djelomičnog gubitka lovnih staništa, potencijalnih prebivališta, degradacije i/ili uništavanja postojećih prebivališta te mogućih akcidentnih situacija (požar, izlivanje štetnih tvari u okoliš, npr. naftni derivati) s negativnim posljedicama.



Uznemiravanje najčešće može bit posljedica veće količine mehanizacije, kretanja prometnih vozila i ljudi. Mehanizacija i veća količina prometnih vozila ujedno su i glavni uzročnici emisije ispušnih plinova i čestica prašine koje su najčešći razlog degradacije staništa u ovoj fazi zahvata. Ipak, važno je uzeti u obzir da su navedeni negativni utjecaji ograničeni na užu pojas planirane izgradnje, odnosno na manji površinski obuhvat, te da su privremenog karaktera. Prilikom izrade pristupnih i servisnih cesta te platoa, postoji mogućnost i gubitka dijela površine lovnih staništa i potencijalnih prebivališta šišmiša (speleoloških objekata, pukotina stijena i drveća). Utjecaj je ograničen na užu pojas izgradnje, ali je trajnog karaktera. S obzirom na geološke predispozicije istraživanog područja i činjenicu da dio lokacije planirane vjetroelektrane nije bilo moguće detaljno istražiti zbog guste vegetacije, postoji mogućnost da se na užem području nalazi još neotkrivenih špilja i jama. Ipak, analiza rezultata provedenih istraživanja 2018. godine ukazuju da se u neposrednoj blizini planiranog zahvata ne očekuje prisutnost značajnih skloništa šišmiša. Uz rekognosciranje na terenu istraživanje je uključivalo i analizu satelitskih snimki, komunikaciju s lokalnim stanovništvom, speleolozima, kao i analizu dostupnih literaturnih podataka unatoč čemu na području do 1,5 km od lokacije planiranih vjetroagregata nisu evidentirana važna prebivališta, a na užem području vjetroelektrane niti visok intenzitet aktivnosti špiljskih vrsta šišmiša. Iako je periodičnim praćenjem aktivnosti šišmiša ultrazvučnim detektorima i uzorkovanjem mrežama u podnožju vjetroelektrane bilježena prisutnost špiljskih vrsta (*Mn. schreibersii*, *R. euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. myotis* i fonetske skupine *M. brandtii/capaccinii/daubentonii/mystacinus*), uzorkovanjem mrežama uz Lokvu u Vedrom polju nije potvrđena prisutnost njihovih laktirajućih ženki ili mladih. Također, uz lokacije planiranih vjetroagregata nije uočena aktivnost rodova *Miniopterus* i *Myotis*, a kontinuiranim praćenjem aktivnosti uz mjerni stup 45 m iznad tla tijekom cijelog razdoblja od 27. ožujka do 1. prosinca 2018. nije zabilježen niti jedan prelet niti jedne od svih navedenih špiljskih vrsta. Na području planiranog zahvata prevladava područje bušika i makije hrasta crnike s mjestimičnim golim površinama vapnenačkih stijena i malim dijelom mlade sastojine mješovite šume hrasta crnike s crnim jasenom, stoga nisu pronađena prebivališta šumskih vrsta niti veći broj stabala s dupljama i pukotinama te odgovarajućih dimenzija i starosti. Iz navedenih razloga utjecaji u vidu uznemiravanja, gubitka dijela površine lovnih staništa i potencijalnih prebivališta šišmiša ne smatraju se značajnima.

Tijekom izgradnje vjetroelektrane postoji rizik od akcidentnih situacija (požari, izlivanje naftnih derivata i sl.), ali se ovakvi događaji mogu izbjeći ukoliko se zahvat izvodi uz sve mjere opreza i pravovremenu reakciju u slučaju nesreće.

5.2 Analiza utjecaja tijekom rada vjetroelektrane

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 često stradavaju 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). Brojnim istraživanjima različitih autora utvrđeni su mogući razlozi tj. hipoteze zbog kojih dolazi do stradavanja šišmiša tijekom rada vjetroagregata. Pri tome se kao mogući razlozi spominju presijecanja migracijskih ruta šišmiša, privlačenje šišmiša



povećanom koncentracijom kukaca, shvaćanje vjetroagregata kao mogućeg skloništa, dezorijentacija elektromagnetskim poljem te smetnje u eholokaciji zbog brzine rotacija lopatica (primjerice Kunz i sur. 2007, Arnett i sur. 2008, Cryan i Barclay 2009, Ellison i sur. 2012, Rodrigues i sur. 2015). Nadalje, vrhovi lopatica mogu doseći brzine 250–300 km/h pri kojima ih šišmiši eholokacijom ne mogu detektirati (Long i sur. 2009).

5.2.1 Ugroženost s obzirom na ugrožene vrste šišmiša i doba godine

Procjena ugroženosti faune šišmiša tijekom rada vjetroelektrane temelji se na analizi sastava vrsta, njihovoj aktivnosti i broju pronađenih stradalih šišmiša, kao i na podacima o stradavanjima pojedinih vrsta na drugim vjetroelektranama na području Europe. Rizik od stradavanja kolizijom ili kao posljedica barotraume primarno je povezan s ekologijom vrste, odnosno tipovima staništa u kojima najčešće lovi, njenom tehnikom lova i visinom leta (Rodrigues i sur. 2015). Vrste koje lete i love na otvorenim staništima u većem su riziku od stradavanja na vjetroelektranama, pogotovo vrste koje migriraju na veće udaljenosti i lete na većim visinama. Iz tog razloga se sedam od najmanje 15 vrsta zabilježenih na području do 5 km od planirane VE Dazlina smatraju ugroženima radom vjetroelektrana (*Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Tadarida teniotis*) na temelju njihove ekologije i rezultata praćenja stradavanja na drugim vjetroelektranama u Europi (Rodrigues i sur. 2015, EUROBATS 2019). Samo se za vrstu *Mn. schreibersii* očekuje visok rizik od stradavanja većim dijelom na temelju tehnike leta i lova, dok je na vjetroelektranama za navedenu vrstu do sada zabilježen relativno mali broj stradalih jedinki (EUROBATS 2019). Za vrstu *Eptesicus serotinus* rizik od stradavanja procjenjuje se kao umjereni (Rodrigues i sur. 2015).

Prema rezultatima istraživanja na području planirane VE Dazlina najveći udio u aktivnosti imala je skupina rodova *Hypsugo/Pipistrellus* (76,4 – 83,2%, Slika 44), većinom fonetska skupina *P. kuhlii/nathusii* i vrsta *H. savii*. Unutar navedene skupine, zabilježena aktivnost većim dijelom se vjerojatno odnosi na vrstu *P. kuhlii*, uzevši u obzir da obično lovi na otvorenim staništima kakva prevladavaju na širem području planiranog zahvata (Dietz i Kiefer 2016, Kyheröinen i sur. 2019), a potvrđena je i njena prisutnost uzorkovanjem mrežama uz Lovu na Vedrom polju u podnožju planirane vjetroelektrane, na udaljenosti od 0,8 km. S obzirom da su stradavanja vrste *P. kuhlii* i *H. savii* i na drugim vjetroelektranama zabilježena u većem broju (EUROBATS 2019, Geonatura - interna baza podataka), mogu se smatrati potencijalno najugroženijim vrstama tijekom rada vjetroelektrane. Uz Lokvu u Vedrom polju potvrđena je i prisutnost juvenilnih jedinki u srpnju i kolovozu 2018. te je pretpostavka da se radi o lokalnim populacijama koje se zadržavaju na širem području planiranog zahvata tijekom cijelog razdoblja unutar godine kad se može očekivati aktivnost šišmiša. Jednako tako, pogotovo u vrijeme sezonskih migracija, može se očekivati stradavanje vrsta kao što su *Tadarida teniotis*, *N. noctula* i vrsta fonetske skupine *E. serotinus/N. leisleri/V. murinus* s obzirom na aktivnost uz mjerni stup 45 m iznad tla, bilježenu kontinuiranim praćenjem ultrazvučnim detektorom tijekom godine. Na samoj lokaciji je periodičnim praćenjem duž linijskog transekta bliže tlu zabilježena je aktivnost roda *Rhinolophus*, ali u nižem intenzitetu, pri čemu na temelju dosadašnjih saznanja o stradavanju šišmiša na vjetroelektranama, vrste ovog roda ne smatraju se značajno



ugrožene tijekom rada vjetroelektrana (Rodrigues i sur. 2015, EUROBATS 2019) i nisu bilježene ultrazvučnim detektorom 45 m iznad tla.

Rezultati praćenja aktivnosti ultrazvučnim detektorima na području planirane vjetroelektrane ukazuju na nizak do umjereno nizak intenzitet tijekom većeg razdoblja u godini, koji ne upućuje na visok rizik od stradavanja prema rezultatima dosadašnjih istraživanja na drugim vjetroelektranama (Geonatura – interna baza podataka). Umjereno visoka aktivnost na širem području uočena je u svibnju, prvaj polovici lipnja te rujna 2018. godine, a vrlo visoka aktivnost u srpnju i kolovožu, kada se može očekivati i najveći rizik od stradavanja za lokalne, a od kolovoza i za migratorne populacije. Osim toga, šišmiši tijekom migracija češće koriste zračni prostor viši od 50 m iznad tla što ih ujedno i češće dovodi u rizik od kolizije s elisama vjetroagregata, pri čemu u kasno ljeto češće stradavaju i mlade jedinke manje iskusne u letu. Ovaj rizik se pojedinih godina može i produljiti do kraja rujna, zbog mogućih pomaka u početku i kraju intenzivnijeg razdoblja migracija. Za navedeno kritično razdoblje u godini potencijalno visokog rizika stradavanja predlaže se primijeniti odgovarajuće mjere koje će ovaj rizik svesti na najmanju moguću razinu.

5.2.2 Ugroženost s obzirom na planirane lokacije vjetroagregata

Prilikom dnevnih i sezonskih migracija šišmiši često koriste posebna obilježja prostora na način da im ono osigurava zaklon od vjetra i često prate linijske elemente, usjeke, doline rijeka i prosjeke šuma. Analizom morfologije terena i staništa, utvrđeno je da ovakvi elementi većinom nisu prisutni na području planirane VE Dazlina te da prevladava relativno homogeno stanište (većim dijelom makija hrasta crnike s mjestimičnim golim površinama vapnenačkih stijena). Prostornom analizom rezultata istraživanja provedenih 2018. godine na užem području planirane VE Dazlina nisu zabilježene značajnije razlike u prostornoj distribuciji aktivnosti šišmiša tijekom godine (Prilog 1). Iz navedenih razloga nije moguće izdvojiti pojedine lokacije ili skupine lokacija vjetroagregata s manjim ili većim rizikom od stradavanja šišmiša te se predlaže primijeniti mjere ublažavanja negativnog utjecaja za sve planirane lokacije vjetroagregata u kritičnom razdoblju kada se očekuje povećani rizik od stradavanja šišmiša.

5.3 Analiza kumulativnih utjecaja

Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17; Prilog V. Kriteriji na temelju kojih se odlučuje o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš; 1. Obilježja zahvata), između ostalog se navodi da uzima u obzir i „kumulativni učinak s ostalim postojećim i/ili odobrenim zahvatima“. Geografska razina koja se treba uzeti u obzir treba obuhvatiti dovoljno veliko područje kako bi obuhvatio sve kumulativne učinke koji mogu nastati s projektom. Za faunu šišmiša primarni cilj je procijeniti kumulativni utjecaj mogućeg stradavanja šišmiša tijekom rada vjetroelektrane s obzirom na bilježen utjecaj već postojećih vjetroelektrana na širem području. Za detaljniju analizu potrebno je uključiti i rezultate istraživanja s drugih lokacija vjetroelektrana, uključujući rezultate praćenja aktivnosti i stradavanja šišmiša, broja potencijalnih i stvarnih prebivališta, promjena u sastavu i brojnosti prisutnih populacija, kao i detaljnije specifikacije ostalih projekata (točne lokacije vjetroagregata i njihove dimenzije), pri čemu u ovom trenutku takva detaljna baza podataka nije



dostupna. Osim toga, rezultate različitih istraživanja nije moguće uvijek međusobno uspoređivati, s obzirom da se znatno razlikuju u korištenoj metodologiji i uloženom trudu, a prilikom praćenja stradavanja velike su razlike u načinu pretraživanja, preglednosti i veličini pretraživanih površina, utjecaju predatora, učinkovitosti istraživača i odabiru modela za statističku procjenu ukupnog mortaliteta kroz godinu. Istovremeno, procjene brojnosti populacija pojedinih vrsta šišmiša ugroženih radom vjetroelektrana u Republici Hrvatskoj nisu poznate, kao niti prostorni obuhvat i intenzitet njihovih migracija (MZOE i HAOP 2018). Na području do 15 km od planirane VE Dazlina trenutno nema postojećih vjetroelektrana, dok je u planu još jedna vjetroelektrana na udaljenosti 12,8 km (VE Lišane). Planirana izgradnja VE Dazlina potencijalno će doprinijeti negativnom kumulativnom utjecaju i s obzirom na postojeće vjetroelektrane na širem području od navedenog, pogotovo u vrijeme sezonskih migracija, a s obzirom na mogući utjecaj na vrste kao što su vrste roda *Nyctalus* koje migriraju i na udaljenosti veće od 1000 km. Ipak, rizik od stradavanja šišmiša tijekom rada vjetroelektrane moguće je umanjiti primjenom predloženih mjera, čime će i kumulativni utjecaj ujedno bit umanjen na prihvatljivu razinu.



6 Literatura

Stručna i znanstvena literatura

- Antolović J. , A. Frković, M. Grubešić, D. Holcer, M. Vuković, E. Flajšman, M. Grgurev, D. Hamidović, I. Pavlinić, N. Tvrtković (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 127 pp.
- Arnett E. B. , W. K. Brown, W. P. Erickson, J. K. Fiedler, B. L. Hamilton, T. H. Henry, A. Jain, G. D. Johnson, J. Kerns, R. R. Koford, C. P. Nicholson, T. J. O'Connell, M. D. Piorkowski, R. D. Tankersley (2008): Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *J. Wildl. Manag.* 72(1): 61–78.
- Arnett E.B., M.M.P. Huso, J.P. Hayes, M. Schirmacher (2010): Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- Arnett E.B., M.M.P. Huso, M. Schirmacher i J.P. Hayes (2011): Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front Ecol. Environ.* 2011, 9(4): 209–214.
- Baerwald E. F. , G. H. D'Amours, B. J. Klug, R. M. R. Barclay (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18 (16), R695–R696.
- Barataud M. (2015): Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope – Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 352 pp.
- Battersby J. (comp.) (2010): Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 5. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 95 pp.
- Bioportal (2019): Web portal informacijskog sustava zaštite prirode. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) <<http://www.bioportal.hr>> [01.05.2019]
- Cryan P. M. , R. M. R. Barclay (2009): Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy*, 90(6): 1330–1340.
- Dietz C. , A. Kiefer (2016): Bats of Britain and Europe. Bloomsbury Publishing, London, 400 pp.
- Dietz C. , O. von Helversen, D. Nill (2009): Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd. , London, Great Britain, 400 pp.
- DZZP (2014): Updated List of internationally important underground sites for bats – Croatia. Državni zavod za zaštitu prirode (DZZP), Zagreb.
- Ellison L. E. (2012): Bats and wind energy—A literature synthesis and annotated bibliography: U. S. Geological Survey Open-File Report 2012–1110, 57 p.
- EUROBATS (2018): Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. EUROBATS, 23rd Meeting of the Advisory Committee, Tallinn, Estonia, 58 pp.
- EUROBATS (2019): Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. EUROBATS, 24th Meeting of the Advisory Committee, Skopje, North Macedonia, 30 pp.
- Hamidović D. (2008): Zaštita dugonogog šišmiša za zaštitu krškog staništa u Hrvatskoj. Hrvatsko biospeleološko društvo (HBSD), Zagreb, 80 pp.
- Hein C. D. , M. R. Schirmacher, E. B. Arnett, M. M. P. Huso (2011): Patterns of preconstruction bat activity at the proposed Resolute Wind Energy Project, Wyoming, 2009–2010. A final project



report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

- Hutterer R. , T. Ivanova, C. Meyer-Cords, L. Rodrigues (2005): Bat migrations in Europe – A review of banding data and literature. Naturschutz und biologische Vielfalt. Bonn: Bundesamt für Naturschutz (BfN) / Federal Agency for Nature Conservation, 162 pp.
- IUCN (2019): The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <www.iucnredlist.org>. [16. 6. 2019]
- Kunz T. H. , E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D. Strickland, R. W. Thresher, M. D. Tuttle (2007): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers of Ecology and Environment*, 5:315–324.
- Kyheröinen E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
- Lagrange H. , E. Roussel, A. - L. Ughetto, F. Melki, G. Steinmetz, C. Kerbirou (2011): Chirotech, A Multi-Factorial Mitigation process to reduce bat fatalities at wind energy facilities. In Hutson A. M, P. H. C. Lina (eds): XII European Bat Research Symposium – Programme, abstract, 33 p.
- Long C. V. , J. A. Flint, P. A. Lepper, S. A. Dible (2009): Wind turbines and bat mortality: Interactions of bat echolocation pulses with moving turbine rotor blades. *Proceedings of the Institute of Acoustics* 31: 185–192.
- Miller B. (2001): A method for determining relative activity of free flying bats using a new activity index for acoustic monitoring. *Acta Chiropterologica*, 3(1): 93–105.
- MZOE, HAOP (2018): EUROBATS National Implementation Report – Republic of Croatia, 2014 – 2018. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), Zagreb, Croatia, 36 pp.
- MZOIP, DZZP (2014): Sixth National Report on the Implementation of the Agreement, UNEP EUROBATS Agreement. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode RH (MZOIP), Državni zavod za zaštitu prirode (DZZP), Zagreb, Croatia, 18 pp.
- MZOPUG, APO d. o. o. (2010): Smjernice za izradu Studija utjecaja na okoliš za vjetroelektrane za faunu ptica i šišmiša. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva RH (MZOPUG), APO d. o. o. , Zagreb, 24 pp.
- Natura 2000 (2019) – Standard Data Form (SDF) – HR2001361 Ravni kotari, <http://natura2000.dzpz.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2001361>
- Natura 2000 (2019) – Standard Data Form (SDF) – HR3000171 Ušće Krke, <http://natura2000.dzpz.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR3000171>
- Pavlinić I., M. Đaković, N. Tvrtković (2010): The Atlas of Croatian Bats, Part I. *Natura Croatica* 19(2): 295-337.
- Rnjak D., G. Rnjak, M. Maslač, N. Hanžek (2016): Stručna podloga za Plan upravljanja speleološkim objektima na širem području NP „Krka“ u svrhu praćenja i očuvanja faune šišmiša. Geonatura d.o.o., Zagreb, 63 pp.

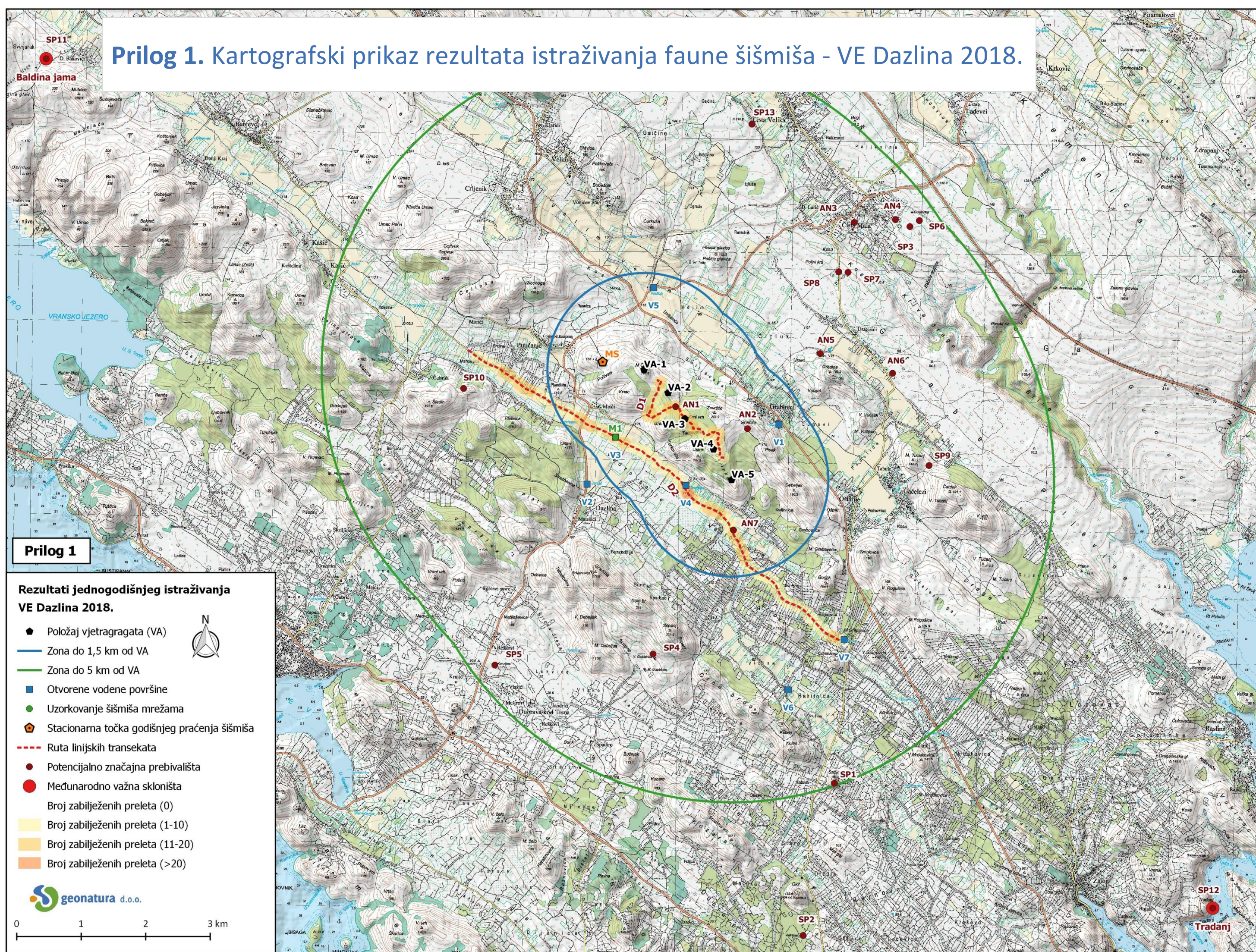


- Rnjak D., G. Rnjak, S. Maleš, D. Grozić (2018): Monitoring porodiljnih kolonija šišmiša na širem području NP Krka 2018. godine. Završno izvješće. Geonatura d.o.o., Zagreb, 30 pp.
- Rnjak D., G. Rnjak, V. Zrnčić, N. Hanžek (2015): Monitoring porodiljnih kolonija šišmiša na području NP Krka 2015. godine. Završno izvješće. Geonatura d.o.o., Zagreb, 24 pp.
- Rnjak G. (ur.) (2017): Speleologija. Planinarsko društvo sveučilišta Velebit, Hrvatski planinarski savez, Hrvatska gorska služba spašavanja, Speleološko društvo Velebit, Zagreb, 733 pp.
- Rodrigues L., L. Bach, M. -J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kovač, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman (2015): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- Tvrtković N. (2017): Šišmiši Hrvatske – Kratka povijest istraživanja i priručnik za određivanje. Prirodoslovni muzej Rijeka, Hrvatski prirodoslovni muzej, Rijeka, 104 pp. Hamidović D. (2008): Zaštita dugonogog šišmiša za zaštitu krškog staništa u Hrvatskoj, Hrvatsko biospeleološko društvo (HBSD), Zagreb.
- Žvorc P. (2013): Monitoring faune šišmiša u špiljama Baldina jama, Bandenova jama i Špilja kod Vrane (Park prirode Vransko jezero) za 2012. godinu. Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb, 21 pp.
- Žvorc P., Hamidović D. (2008): Inventarizacija faune šišmiša Vransko jezero. Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb, 49 pp.

Popis propisa

- Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore – „Direktiva o staništima“ (Council Directive 92/43/EEZ)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
- Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), (NN-Međunarodni ugovori 6/00).
- Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija), (NN-Međunarodni ugovori 6/00).
- Zakon o potvrđivanju Sporazuma o zaštiti šišmiša u Europi (EUROBATS), (NN-Međunarodni ugovori 6/00).
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)

Prilog 1. Kartografski prikaz rezultata istraživanja faune šišmiša - VE Dazlina 2018.



Prilog 1

Rezultati jednogodišnjeg istraživanja VE Dazlina 2018.

- ◆ Položaj vjetrogragata (VA)
- Zona do 1,5 km od VA
- Zona do 5 km od VA
- Otvorene vodene površine
- Uzorkovanje šišmiša mrežama
- 🏠 Stacionarna točka godišnjeg praćenja šišmiša
- Ruta linijskih transekata
- Potencijalno značajna prebivališta
- Međunarodno važna skloništa
- Broj zabilježenih preleta (0)
- Broj zabilježenih preleta (1-10)
- Broj zabilježenih preleta (11-20)
- Broj zabilježenih preleta (>20)

