



**МОНИТОРИНГ ПТИЦА И СЛЕПИХ МИШЕВА
ЗА ПОТРЕБЕ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ
ВЕТРОЕЛЕКТРАНЕ КОСТОЛАЦ**

Коначни извештај

**Бранко Карапанца
мр Милан Пауновић**

Београд, новембар 2015.

Пројекат: Мониторинг птица и слепих мишева
за потребе пројекта изградње ветроелектране Костолац
новембар 2014 - новембар 2015.

Наслов извештаја: Коначни извештај

Аутори: Бранко Карапанца,
мр Милан Пауновић

Реализација: Fauna C&M
Земунска 19
Нови Бановци

Нетинвест д.о.о.
Теразије 12/5
Београд

Наручилац: Јавно предузеће Електропривреда Србије
Царице Милице 2
Београд

Београд, новембар 2015.

Садржај

УВОД.....	4
Мониторинг птица.....	8
Мониторинг слепих мишева.....	9
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	10
Мониторинг птица.....	11
Слепи мишеви.....	13
ЗАКЉУЧЦИ: АНАЛИЗА УТИЦАЈА И ПРОЦЕНА РИЗИКА.....	15
Птице.....	15
Слепи мишеви.....	17
МЕРЕ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ И СМАЊЕЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА.....	18
Литература.....	20

УВОД

На основу Уговора (број 2189/21-14, од 30. 10. 2014) закљученог између Јавног предузећа ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ као Наручиоца и групе понуђача у саставу NETINVEST d.o.o. и FAUNA C&M као Пружаоца услуге, након реализације свих активности на пројекту *Мониторинга птица и слепих мишева за потребе пројекта изградње ветроелектране Костолац*, Пружалац услуге доставља Наручиоцу Коначни извештај и радну верзију Студије у прилогу. Студија представља прикупљене и анализиране резултате једногодишњег мониторинга фауне птица и слепих мишева у периоду од новембра 2014. до новембра 2015. за потребе пројекта изградње ветроелектране Костолац, а биће саставни део Процене утицаја на животну средину пројекта ветроелектране Костолац.

Овај Коначни извештај даје преглед свих извршених активности на пројекту *Мониторинга птица и слепих мишева за потребе пројекта изградње ветроелектране Костолац*. Претходно је Паружалац услуге, прма Уговору, доставио Наручиоцу *Извештај о извршеној анализи постојеће документације*, као и *Први, Други, Трећи и Четврти тромесечни извештај о реализованим услугама*, на које је Наручилац дао сагласност без примедби (бројеви 2189/27-14, 1331/1-15, 1331/3-15, 1331/5-15 и 1331/7-15).

Реализација пројекта Мониторинга птица и слепих мишева за потребе пројекта изградње ветроелектране Костолац почела је достављањем реализаторима мониторинга постојеће документација и подлога у поседу ЕПС-а, тј. релевантне планске и пројектне документације: Пројекта геотехничких истраживања терена за изградњу парка ветроелектрана на локалитету Костолац, Претходне студије оправданости са Генералним пројектом изградње парка ветроелектрана Костолац, припадајућег Мишљења Завода за заштиту природе Србије (број 020-2014/2 од 25. 8. 2011) и одговарајућих дигиталних планова и карата.

Нешто касније, непосредно по приспећу одн. доношењу, достављени су и документ који садржи препоруке KfW банке за мониторинг птица и слепих мишева за потребе пројекта изградње ветроелектране („Baseline Survey of Birds and Bats at a Wind Farm. docx“) одн. Услови и достава података за израду техничке документације за изградњу Ветроелектране Костолац (број 14207/1 од 8. 12. 2014) и Услови заштите природе за израду техничке документације за изградњу ветроелектране Костолац (број 020-2775/2 од 29.12. 2014) Завода за заштиту природе Србије.

Специфичност планиране ветроелектране Костолац је што су њене локације, углавном рекултивисана одлагалишта јаловине, у потпуности обухваћене границама Просторног плана подручја посебне намене Костолачког угљеног басена (Службени гласник РС, бр. 1/2013) који „на Планском подручју за производњу електричне енергије предвиђа (и) коришћење енергије ветра“.

На самом почетку овог мониторинга, реализатори су препоручили, а ЕПС прихватио да се на пројекту ветроелектране Костолац примени принцип *превентивног планирања* у функцији заштите слепих мишева и птица који подразумева да се негативни утицаји изградње и рада пројекта спрече или смање на минимум још током фазе пројектовања/планирања. Ово је најделотворнији начин за спречавање штетних утицаја пројеката (Пауновић и сар. 2011) па и пројеката ветроелектрана (RODRIGUES и сар. 2015), на птице и следе мишеве. Применом принципа превентивног планирања већ на самом почетку овог мониторинга, као последица налаза и препорука прелиминарне анализе конфликта спроведене у оквиру припреме прелиминарног *Извештаја о извршеној анализи postoјеће документације*, дошло је до промена плана ветроелектране (Слика 3), тј. значајно су измењене позиције појединих ветрогенератора (Слика 42).

Већина врста птица и слепих мишева заштићена је у Србији Законом о заштити природе (Службени гласник РС, бр. 36/2009а, 88/2010б, 5/2010), а Србија је ратификовала и све конвенције којима се на међународном нивоу регулише заштита птица и слепих мишева, од којих су најважније Конвенција о очувању европског живог света и природних станишта, тзв. Бернска конвенција (Службени гласник РС, бр.102/2007а), и Конвенција о очувању миграторних врста дивљих животиња, тзв. Бонска конвенција (Службени гласник РС, бр. 102/2007б), којима је такође обухваћена већина врста птица и све врсте слепих мишева.

Утицај пројеката ветроелектрана на птице и следе мишеве препознат је од стране низа релевантних међународних организација и споразума, које су током последњих година израдиле више докумената у којима се дају упутства и смернице у вези са овом проблематиком. Најзначајнији и најрелевантнији од ових докумената за Србију и Европу су смернице Европске комисије (EUROPEAN COMMISSION 2010) којим су обухваћени и птице и слепи мишеви, извештај Савета Европе и Бернске Конвенције (LANGSTON и PULLAN 2003, GOVE и сар. 2013) за птице, а за следе мишеве смернице EUROBATS-а (RODRIGUES и сар. 2008) чија је ревидирана верзија усвојена током трајања овог мониторинга (RODRIGUES и сар. 2015). Упутства и стандарди које се односе на процену утицаја ветроелектрана на следе мишеве, дати су и у посебном одељку националних смерница (Пауновић и сар. 2011).

У релевантним научним и стручним публикацијама нису нађени конкретни подаци ни о птицама ни о слепим мишевима који би се односили на ужу зону локације ветроелектране Костолац, тако да овај мониторинг уједно даје и прве податке за ово подручје.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Методолошке поставке овог мониторинга птица и слепих мишева конципиране су на основу Програмског задатка који је био саставни део Конкурсне документације за јавну набавку (ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ 2014) и постао саставни део Уговора (број 2189/21-14, од 30. 10. 2014).

Мониторинг фауне птица и анализа утицаја потенцијалне ветроелектране у највећој мери прате релевантне смернице (EUROPEAN COMMISSION 2010, LANGSTON и PULLAN 2003, GOVE и сар. 2013, SCOTTISH NATURAL HERITAGE 2014), водећи рачуна о специфичностима регионалне фауне птица (ПАУНОВИЋ и сар. 1995, ВАСИЋ 1995, ПУЗОВИЋ и сар. 1999; ПУЗОВИЋ ур. 2000; ПУЗОВИЋ и сар. 2006б, 2009; ТУЦАКОВ и сар. 2005, 2009, ТУЦАКОВ и ВУЧАНОВИЋ 2008, ВУЧАНОВИЋ и сар. 2010, ШЋИБАН и сар. 2012) и специфичностима локације (ПУЗОВИЋ и сар. 2008, ПУЗОВИЋ 2007, 2008). Концепт мониторинга слепих мишева и методе које су коришћене, анализа резултата, као и предлози мера за спречавање и смањење штетних утицаја који су дати, највећим делом прате одговарајућа стандардна упутства и препоруке (MITCHELL-JONES 2004, MITCHELL-JONES и CARLIN 2009, LIMPENS 2010, HUNDT 2012, RODRIGUES и сар. 2008, 2015) и националне методолошке смернице (ПАУНОВИЋ и сар. 2011), уз уважавање специфичности пројекта ветроелектране, регионалних специфичности фауне слепих мишева (ПАУНОВИЋ и сар. 2004, 2011; KARAPANDŽA и PAUNOVIĆ 2010) и специфичности истраживане локације.

Овако постављени, и мониторинг птица и мониторинг слепих мишева у потпуности испуњавају, а у неким аспектима и премашују, методолошке захтеве које је поставио Завод за заштиту природе Србије у Условима заштите природе за израду техничке документације за изградњу ветроелектране Костолац (број 020-2775/2 од 29.12. 2014).

Методологија ове студије највећим делом задовољава, а у неким аспектима и премашује, и препоруке KfW банке за мониторинг птица и слепих мишева за потребе пројекта изградње ветроелектрана („Baseline Survey of Birds and Bats at a Wind Farm.docx“). Сва одступања детаљно су објашњена и аргументована у дописима и Извештајима на које је ЕПС дао сагласност без примедби (бр. 2189/27-14 од 19. 11. 2014, бр. 1331/1-15 од 23. 2. 2015. и бр. 1331/3-15 од 18. 5. 2015).

Овај мониторинг се састојао из две главне групе послова: **теренски рад** и **кабинетски рад**. **Теренски рад** је подразумевао активности на рекогносцирању терена, утврђивање итинерера, трансеката и тачака цenzуса, утврђивање стања биотопа, теренска истраживања фауне птица и слепих мишева, као и фотографско документовање станишта и представника врста. **Кабинетски рад** се састојао од тражења и проучавања релевантне литературе, документације и законских прописа, методолошког постављања мониторинга, прављења и ажурирања база података, компјутерских анализа снимљених ултразвучних сигнала слепих мишева, сређивања фотодокументације, анализе података и припреме извештаја.

Према препорукама KfW банке мониторинг птица и слепих мишева осим на локацијама ветроелектране вршен је и на контролном подручју. Контролно подручје (Слика 1) дефинисано је у складу са препорукама KfW банке у максималној могућој мери у којој је то дозволила ситуација на терену и специфичност локације ветроелектране.

Коришћене методе и реализована динамика овог мониторинга са данима и сатима ангажовања приказане су у Табели 1.

Табела 1. Преглед реализоване динамике теренских активности и метода по месецима.
 Бројеви означавају број теренских радних дана.

Период Активности/методе		2014.		2015.										Радни		
		Нов	Дец	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	дани	сати
Рекогносцирање терена		4													4	36
Птице	Цензуса у тачкам		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	322
	Истраживање гнежђења*					1	3	3	3	3					13	104
Слепи мишеви	Истраживање склоништа**		1						1	1		1			4	87
	Мануелна детекција активности***					X	4	4	4	4	4	4	4	4	32	251
	Аутоматска детекција активности					X	4	4	4	4	4	4	4	4	32	341

* Истраживање гнежђења реализовано је у сезони гнежђења ангажовањем додатног истраживача, али и током цензуса у тачкама када ови радни дани нису посебно рачунати.

** Истраживање потенцијалних склоништа реализовано је током посебних радних дана, али и истовремено са мануелном детекцијом активности слепих мишева на транскетима када ови радни дани нису урачунати.

***Радни дани планирани за реализацију мануелне и аутоматске детекције активности у марту (када нису могли да буду реализовани, јер активност слепих мишева није била почела), уз допуштење Наручиоца дато у виду Сагласности на Други тромесечни извештај (бр. 1331/3-15 од 18. 5. 2015), прераспоређени су за обимнију реализацију детекције активности на контролном подручју у преосталом периоду истраживања.



Слика 1. Распоред ОТ за мониторинг птица на истраживаном подручју – у оквиру локација ветроелектране (беле провидне површине) и контролне локације (црвено уоквирена површина). Извор: Google Earth 2013 са модификацијом, Бранко Карапанца, оригинал.

Мониторинг птица

Поставке и реализација овог мониторинга фауне птица, у погледу коришћених метода теренских истраживања у потпуности прате све релевантне смернице (EUROPEAN COMMISSION 2010, LANGSTON и PULLAN 2003, GOVE и сар. 2013, SCOTTISH NATURAL HERITAGE 2014) и потпуно задовољавају, а у погледу динамике и детаљности података који су прикупљани премашују, захтеве које је поставио Завод за заштиту природе Србије у Условима заштите природе (број 020-2775/2 од 29.12. 2014).

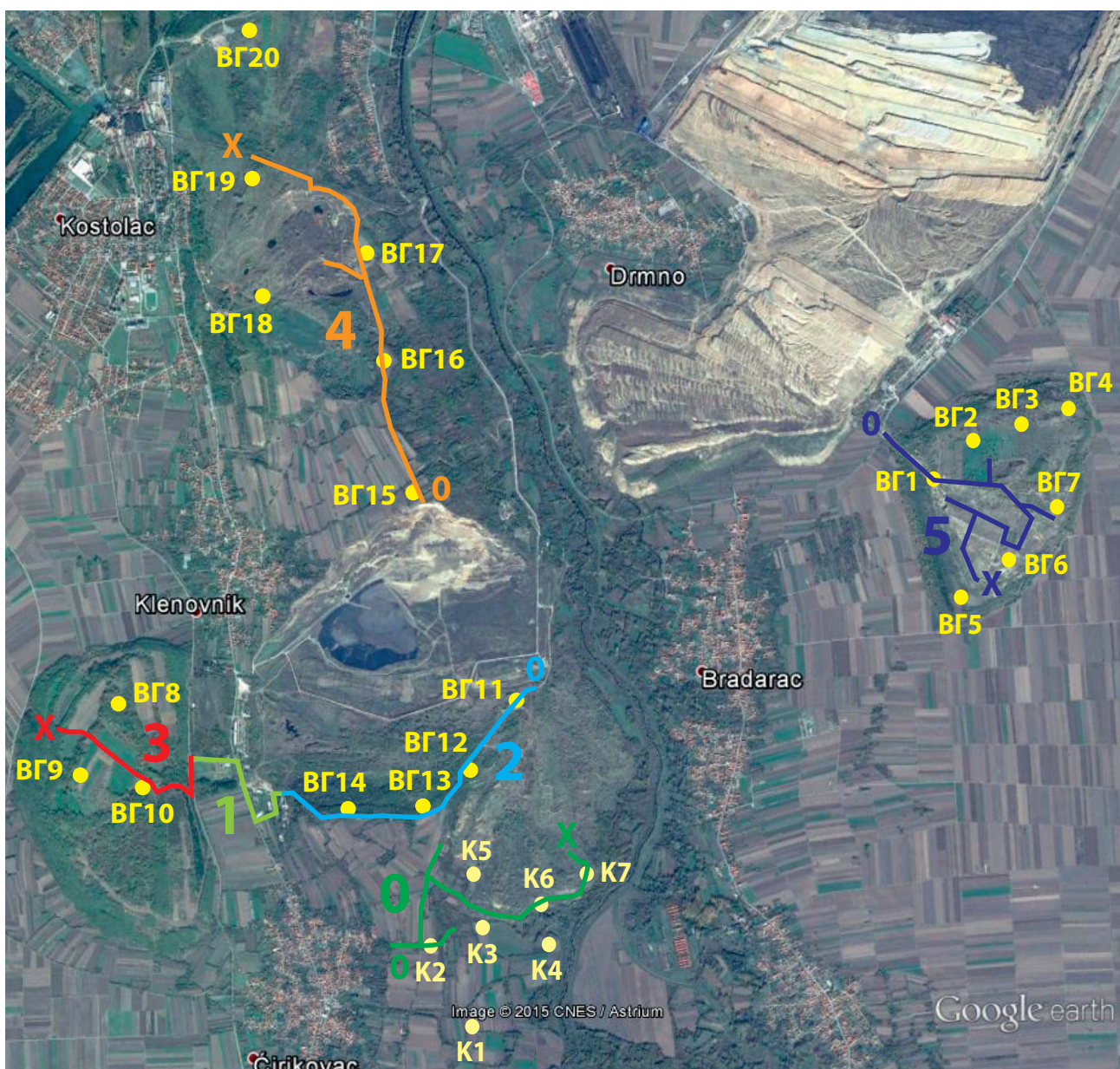
Мониторинг птица је трајао од децембра 2014. до новембра 2015. године и обухватио све фенофазе. Истраживање је вршено методом цензуса на осматрачким тачкама (Слика 1) којих је укупно било 7 – 5 на локацијама ветроелектране, а 2 на контролном подручју. Бележене су све врсте птица које живе и/или бораве на предметној локацији, а у односу према поменутих осматрачким тачкама. Посебно су евидентирани и разматране циљне врсте, односно оне за које се унапред, а према досадашњем међународном искуству, сматрало да могу бити посебно рањиве и угрожене изградњом и функционисањем ветрогенераторског поља. За њих је, осим бројности, бележена дужина задржавања, опсег висине, смер и правац летења, понашање и друге карактеристике.

Теренска методологија овог мониторинга фауне птица највећим делом задовољава и препоруке KfW банке („Baseline Survey of Birds and Bats at a Wind Farm.docx“), уз изузетак само употребе **радара**. У складу са стандардним смерницама на које се позивају и препоруке KfW банке (LANGSTON и PULLAN 2003, EUROPEAN COMMISSION 2010, GOVE и сар. 2013, SCOTTISH NATURAL HERITAGE 2014) употреба радара препоручује се само као метод комплементаран визуелном и само у условима дуготрајне слабе видљивости и очекиване високе ноћне активности важних врста. С обзиром да се ни такви временски услови, ни такве карактеристике састава и активности фауне птица нису очекивале на предметној локацији, употреба радара није планирана методолошким поставкама овог мониторинга, јер се не може сматрати потребном.

У погледу обраде и анализе података овог мониторинга фауне птица, примењена методологија у потпуности прати најрелевантније смернице (EUROPEAN COMMISSION 2010, LANGSTON и PULLAN 2003) и потпуно задовољава захтеве које је поставио Завод за заштиту природе Србије у Условима заштите природе (број 020-2775/2 од 29.12. 2014). У највећој мери задовољене су и препоруке KfW банке и смернице SCOTTISH NATURAL HERITAGE (2014), уз изузетак само коришћења **модела за рачунање ризика судара** SCOTTISH NATURAL HERITAGE (2000). Коришћење овог, нити било којег другог сличног, модела није предвиђено, јер овај и слични модели подразумевају многобројне апроксимације и симплификације, на шта указују и сами њихови аутори (SCOTTISH NATURAL HERITAGE 2000, 2014), и не омогућавају ни приближно задовољавајуће поуздано предвиђање ризика судара на основу података мониторинга (нпр. GOVE и сар. 2013, AMERICAN WIND WILDLIFE INSTITUTE 2015).

Мониторинг слепих мишева

Методолошка поставка овог мониторинга слепих мишева, како у погледу метода теренског истраживања, тако и обраде и анализе података, у потпуности прате одговарајуће националне (Пауновић и сар. 2011) и међународне (RODRIGUES и сар. 2008, 2015) смернице и потпуно задовољавају Услове заштите природе (број 020-2775/2 од 29.12. 2014) и препоруке KfW банке. У погледу динамике, одн. интензитета, истраживања, овај мониторинг задовољава, али и премашује Услове заштите природе и препоруке KfW банке, што је неопходно да би били испуњени адекватнији, а виши међународни стандарди (RODRIGUES и сар. 2008, 2015) на које се позивају и препоруке KfW банке. Овај мониторинг слепих мишева је у потпуности реализован и уз поштовање начела најбоље праксе (BATTERSBY *комп.* 2010).



Слика 2. Позиције трансеката (на локацијама ветроелектране - 2, 3, 4 и 5, у непосредној околини - 1, на контролном подручју - 0) и тачака цензуса (на локацијама - позиције ветрогенератора BG01-BG20, на контролном подручју - K1-K7) за мониторинг слепих мишева.

Извор: Google Earth 2014 са модификацијом, Бранко Карапанџа, оригинал.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Истраживано подручје локације ветроелектране смештено је у окружењу изворно шумских и ритских предела који су одавно највећим делом измењени у пољопривредно земљиште, односно агробиоценозе. Саме локације ветроелектране, као и највећи део контролног подручја, резултат су много драстичније и рецентније антропогене активности – површинског копања угља и одлагања јаловине, која је не само потпуно елиминисала вегетацију у одређеном моменту него и трансформисала рељеф. Данашња вегетација локација резултат је интеракције између природних процеса спонтане колонизације и сукцесије и планских активности на рекултивацији које трају од тренутка затварања одлагалишта одн. копова, дакле, највише неколико деценија, а најзаступљеније су рудералне биљне заједнице у различитим фазама сукцесије. На основу прелиминарне еколошке процене на почетку овог мониторинга, оцењено је да локације ветроелектране имају различит криптички и трофички потенцијал за птице и слепе мишеве, што је прегледно приказано у Табели 2, упоредо са одговарајућом евалуацијом контролног подручја и околине.

Табела 2. Прелиминарна оцена криптичког и трофичког потенцијал локација ветроелектране Костолац, контролног подручја и околине, за птице и слепе мишеве.

Локација	Птице		Слепи мишеви	
	криптички	трофички	криптички	трофички
Ђириковац	умерен	умерен	низак - умерен ¹	умерен
Петка	висок	висок	низак	висок
Кленовник	висок	низак - висок ²	низак	низак - висок ²
Дрмно	низак	низак	низак	низак
Котролно подручје	умерен ³	умерен - висок ³	умерен - висок ³	умерен - висок ³
Околина	висок ⁴	низак ⁵ - висок ⁴	висок ⁴	низак ⁵ - висок ⁴

¹ уз границу (комплекс објеката Управе површинског копа Ђириковац)

² у зони водених и влажних станишта затвореног копа Кленовник и уз северну границу

³ уз границу (шумска, водена и влажна станишта у долинама Могиле и Млаве)

⁴ очувана водена, влажна и шумска станишта (углавном у долинама река), насеља

⁵ зоне интензивних актуелних рударски и термоенергетских активности

Овим мониторингом утврђено је да су на локацији ветроелектране и у непосредној околини присутни представници 120 врста птица и најмање 19 врста слепих мишева. Пошто су многе од њих биле бележене у крајње малом броју и само периферно на локацијама, овакав резултат се може окарактерисати као очекиван, али, због релативно великог броја регистрованих врста, ипак, и као фаунистички значајан. На ужем предметном простору локација ветроелектране доминирају врсте којима за живот погодују рудерална станишта отвореног склопа и шикаре и шибљаци веома густог склопа, а у појединим деловима јављају се и врсте које преферирају водена и влажна станишта. Иако се у широј околини налазе од раније позната важна станишта птица (и слепих мишева), нарочито заштићено подручје Лабудово окно и долине Могиле и Млаве, као и еколошки коридори од међународног значаја (Дунав и Велика Морава), ово нема битнији утицај, јер у тим стаништима, за разлику од локација ветроелектране, постоје еколошки ресурси потребни за задовољавање свих животних потреба птица и слепих мишева.

Мониторинг птица

Када се разматра укупан број регистрованих врста на свим ОТ на предметној локацији по месецима, уочљива је пролећна миграторна активност и раст броја врста од јануара са врхунцем у априлу ($n=71$), а да су, с друге стране, лутање, јесења сеоба и зимовање од августа до децембра изражени у мањем обиму са врхунцем у августу ($n=62$) (Табела 15). Број циљних врста по месецима потпуно прати тренд укупног броја врста, па их је највише регистровано у априлу ($n=7$) и августу ($n=7$) (Табела 3). Пошто највише циљних врста припада дневним грабљивицама, престанак територијалности и почетак периода лутања током лета и сеоба у другој половини августа објашњава раст броја забележених циљних врста у другом делу године. На контролном подручју тренд је сличан као и на предметном, али са мањим бројем врста.

Табела 3. Број забележених врста по месецима и осматрачким тачкама на подручју истраживања.

		Контролно подручје				Локације ветроелектране						УКУПНО	
Месец	ОТ6	ОТ7	Укупно		ОТ1	ОТ2	ОТ3	ОТ4	ОТ5	Укупно			
			Све	Циљне						Све	Циљне	Све	Циљне
Децембар	8	11	17	1	13	17	8	8	6	28	4	30	4
Јануар	12	19	25	2	21	18	12	19	12	38	4	42	5
Фебруар	5	14	15	1	25	17	8	8	10	33	4	34	5
Март	10	22	24	2	30	27	19	19	11	45	5	48	5
Април	20	35	39	2	48	39	25	32	24	71	7	74	7
Мај	19	34	37	2	40	32	18	32	14	65	2	68	3
Јун	15	32	36	2	43	31	24	23	11	59	4	64	4
Јул	18	28	31	3	45	27	24	27	21	58	4	59	4
Август	25	31	39	2	43	26	24	25	18	61	7	66	7
Септембар	22	34	42	2	34	32	26	20	16	53	5	60	5
Октобар	24	21	32	2	37	31	28	22	19	54	6	57	6
Новембар	18	20	27	2	23	17	14	20	22	37	3	41	4
УКУПНО	Све	60	77	89		88	87	72	79	58	119		120
	Циљне	4	6		8	9	8	9	6	7		16	17

Генерално узев, најчешћи опсег висине лета већине врста је до 50 m – укупно 300 налаза и од 50 до 200 m – 178 налаза (Табела 4). Максималан дневни број регистрованих циљних врста је заиста мали (видети табеле у Прилогу 1), па се не може говорити о њиховом концентрисању на предметном подручју. Од укупно 513 забележених прелета циљних врста, 178 је било у критичној висинској зони од 60 до 180 m изнад подлоге, што износи само око 35 %. Највећи број прелета циљних врста – 65 % забележен је у висинској зони до 50 m и изнад 200 m од подлоге које нису критичне по питању евентуалне угрожености од кракова ротора ветротурбина.

Табела 4. Преглед броја прелета циљних врста по осматрачким тачкама и висинским опсезима.

Врста	ОТ1			ОТ2			ОТ3			ОТ4			ОТ5			ОТ6			ОТ7			УКУПНО			
	<	К	>	<	К	>	<	К	>	<	К	>	<	К	>	<	К	>	<	К	>	<	К	>	Σ
<i>Buteo buteo</i>	18	25	13	24	23	5	10	24	4	17	24	3	25	21	3	8	20	1	7	10	1	109	147	30	286
<i>Falco tinnunculus</i>	7			44	4		18	2		24	3		50	7					5			148	16	0	164
<i>Circus aeruginosus</i>	5			3			2	1		3			2			1						16	1	0	17
<i>Accipiter nisus</i>	3						1			1			1			1			2			9	0	0	9
<i>Circus cyaneus</i>	2						1			1	1		3									7	1	0	8
<i>Falco subbuteo</i>		1			1		2	1			1			1		1						3	5	0	8
<i>Casmerodius albus</i>	4																					4	0	0	4
<i>Ciconia ciconia</i>		1			1			1											1			0	4	0	4
<i>Accipiter gentilis</i>				1	1														1			1	2	0	3
<i>Pernis apivorus</i>					1	1																0	1	1	2
<i>Grus grus</i>			2																			0	0	2	2
<i>Ciconia nigra</i>														1								0	0	1	1
<i>Cygnus olor</i>									1													0	0	1	1
<i>Haliaeetus albicilla</i>																			1			0	1	0	1
<i>Circus pygargus</i>				1																		1	0	0	1
<i>Falco vespertinus</i>													1									1	0	0	1
<i>Falco columbarius</i>							1															1	0	0	1
Укупно летова по опсезима	39	27	15	73	31	6	35	29	5	46	29	3	82	29	4	11	20	1	14	13	1	300	178	35	513
Укупно летова	81			110			69			78			115			32			28			513			
% критичних летова	33%			28%			42%			37%			25%			63%			46%			35%			
Број циљних врста	9			8			9			6			8			4			6			11	9	5	

Најосетљивији субјекти мониторинга јесу птице грабљивице које припадају угроженим врстама због чега су углавном у режиму строге заштите. Од 17 циљних врста њих 12 припадају дневним грабљивицама. Веће грабљивице попут орлова крсташа *Aquila heliaca*, као ни патуљастог орла *Aquila pennata* ни степског сокола *Falco cherrug* на предметној локацији током овог мониторинга нису бележене, а орао белоребан *Haliaeetus albicilla* је посматран само једном око ОТ 7 на контролном подручју.

Присуство, пак, већег броја примерака ситних глодара (*Rodentia*) и бубоједа (*Lipotyphla*) у агроценозама предметне локације привлачи већи број дневних грабљивица попут мишара, ветрушки и еја, те због тога њихова бројност доминира, о чему сведочи већи број налаза припадника ових врста птица у односу на друге циљне врсте (Табела 28). Од дневних грабљивица регистровани су највише мишар *Buteo buteo* и ветрушка *Falco tinnunculus*, а релативно често и појединачни прелети мочварне еје *Circus aeruginosus*. Јастреб *Accipiter gentilis* и кобац *Accipiter nisus* су стално присутни у малом броју, а соко ластавичар *Falco subbuteo* је такође стално, али у малом броју присутан само током најтоплијег доба године.

Слепи мишеви

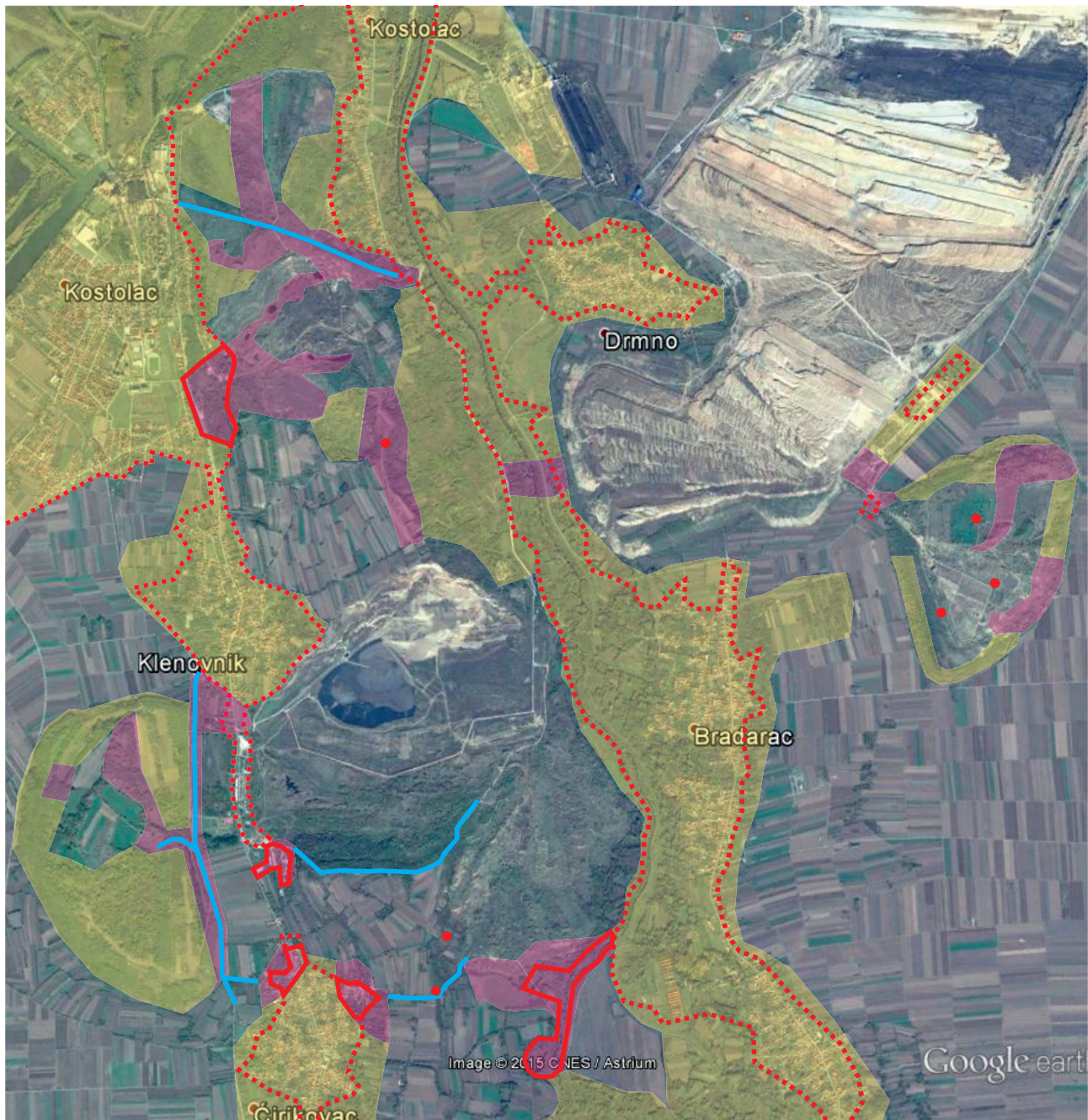
Овим мониторингом недвосмислено је утврђено да су слепи мишеви стално присутни на локацијама ветроелектране, у непосредној околини, као и на контролном подручју, мада на самим локацијама, поготово ван урбанизованих зона и на већим удаљеностима од њих, у мањем броју. На већем делу површине локација ветроелектране региструје веома ниска до умерена активност, изузимајући само неколицину еколошки веома специфичних зона где је активност висока, па и веома висока, као и у специфичним еколошким целинама у непосредној околини локације и на контролном подручју.

Чак више од 83% свих прелета/контаката регистрованих на трансектима отпада на само 3 врсте: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus nathusii* и *Nyctalus noctula*, а слично, у тачкама цензуса, где због специфичности методологије прелети нису идентификовани до нивоа врста, 84% свих регистрованих прелета на позицијама ветрогенератора (на контролном подручју чак 95%) отпада на само 2 групе врста: *Pipistrellus/Hypsugo/Miniopterus* spp. и *Nyctalus/Vespertilio* spp. На појединим трансектима и/или њиховим деловима и/или у појединим периодима регистрована је висока, па и веома висока активност припадника ове 3 врсте, а за све њих су на локацији и/или у непосредној околини забележене и поједине важне еколошке функције. Због тога ове 3 врсте могу бити бар у извесној мери значајне за ову студију, тј пројекат ветроелектране може имати утицаја на њих. Све остале врсте бележене су, и на трансектима и у тачкама цензуса, са далеко мањом бројношћу, највећи део само спорадично, а њихова мала бројност не указује на велики значај локације за њихове популације.

Табела 5. Процена значаја (висок, умерен, низак, занемарљив) еколошких функција, интензитета активности и релативне бројности припадника различитих врста слепих мишева на локацијама ветроелектране.

Врста	Склоништа	Летни коридори	Ловне територије	Миграциони прилив	Миграциони коридори	Интензитет активности	Релативна бројност
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	нису присушна	сезонски умерен	сезонски умерен	не мигрирају		сезонски и локално веома висок	веома висока
<i>Pipistrellus nathusii</i>	занемарљив	низак	низак	занемарљив	вероватно занемарљив	повремено умерен	умерена
<i>Nyctalus noctula</i>	занемарљив	низак до занемарљив	локално умерен	занемарљив	вероватно занемарљив	повремено и локално висок	ниска до умерена
<i>Hypsugo savii</i>	нису присушна	потенцијално умерен	потенцијално умерен	не мигрира		потенцијално висок	потенцијално висока до умерена
ostale vrste	нису присушна	занемарљив	занемарљив	занемарљив	занемарљив	занемарљив	занемарљива

На основу података прикупљених овим мониторингом и претходних сазнања из непосредне и шире околине, извршена је анализа еколошких функција предела локације ветроелектране и непосредне околине за слепе мишеве, којом је утврђено како слепи мишеви користе овај простор и присутна станишта и какав је њихов значај за присутне слепе мишеве (Слика 3, Табела 5).



Слика 3. Еколошке функције предела локација втроелектране Костолац, непосредне околине и контролног подручја за слепе мишеве (светлоплаве линије - летни коридори, провидне ружичасте/жуте површине - најважније регистроване/потенцијалне ловне територије, црвене тачке - регистрована појединачна склоништа, површине уоквирене пуним/испрекиданим црвеним линијама - зоне са регистрованим/потенцијалним склоништима).
Извор: Google Earth 2014 са модификацијом, Бранко Карапанџа, оригинал.

ЗАКЉУЧЦИ: АНАЛИЗА УТИЦАЈА И ПРОЦЕНА РИЗИКА

Птице

Прикупљени подаци и извршена анализа омогућавају процену утицаја изградње и функционисања ветроелектране на птице. Водећи се препорукама на основу досадашњих интернационалних искустава (LANGSTON и PULLAN 2003, EUROPEAN COMMISSION 2010, GOVE и сар. 2013) циљне и изабране остале врсте су анализиране према евентуалном утицају, односно ефекту ветроелектрана на њих.

Табела 6. Процена утицаја (XXX – велики негативан утицај, XX – умерен, X – мали, 0 – нема утицаја) изградње и функционисања ветроелектране на циљне врсте птица. Бројности припадника врста на предметној локацији дате су описно.

Врста	Утицај				
	Узнемиравање	Ефекат баријере	Директна колизија	Губитак станишта	Бројност
<i>Cygnus olor</i>	0	X	X	0	крајње мала
<i>Casmerodius albus</i>	X	X	0	0	крајње мала
<i>Ciconia nigra</i>	0	X	X	0	крајње мала
<i>Ciconia ciconia</i>	X	X	XX	0	крајње мала
<i>Pernis apivorus</i>	0	X	0	0	мала
<i>Circus cyaneus</i>	0	0	X	0	мала
<i>Circus pygargus</i>	0	X	X	0	мала
<i>Circus aeruginosus</i>	0	0	0	0	мала
<i>Accipiter gentilis</i>	0	0	X	0	мала
<i>Accipiter nisus</i>	0	0	X	0	мала
<i>Haliaeetus albicilla</i>	X	0	0	0	крајње мала
<i>Buteo buteo</i>	0	0	XX	0	већа
<i>Falco columbarius</i>	0	0	0	0	крајње мала
<i>Falco vespertinus</i>	0	0	0	0	крајње мала
<i>Falco subbuteo</i>	X	0	X	0	мала
<i>Falco tinnunculus</i>	X	0	X	0	већа
<i>Grus grus</i>	0	X	X	0	мала

На предметној локацији ни за један утицај није процењен јак негативан интензитет. Од циљних врста кумулативно највећи ефекат би трпеле роде и чапље, мишари, ветрушке, па и лабудови, а од осталих изабраних врста пчеларице, пољске шеве и чворци. Иако је из табела јасно какви су интензитети утицаја на сваку врсту, важно је рећи да је бројност припадника већине поменутих врста релативно мала, те да због тога не би требало да буде значајног ефекта на њих.

Табела 7. Процена утицаја (XXX – велики негативан утицај, XX – умерен, X – мали, 0 – нема утицаја) изградње и функционисања ветроелектране на изабране остале врсте птица. Бројности припадника врста на предметној локацији дате су описно.

Врста	Утицај				
	Узнемиравање	Ефекат баријере	Директна колизија	Губитак станишта	Бројност
<i>Coturnix coturnix</i>	0	0	0	0	средња
<i>Columba palumbus</i>	0	0	0	0	мала
<i>Streptopelia decaocto</i>	0	0	0	0	мала
<i>Streptopelia turtur</i>	0	0	0	0	мала
<i>Merops apiaster</i>	X	X	XX	0	средња
<i>Alauda arvensis</i>	0	0	X	X	већа
<i>Hirundinidae</i>	0	X	X	0	већа
<i>Corvidae</i>	0	0	0	0	већа
<i>Turdus pilaris</i>	0	0	X	0	мала
<i>Sturnus vulgaris</i>	0	X	X	0	средња
<i>Fringillidae</i>	0	0	0	0	средња
<i>Emberizidae</i>	0	0	0	0	средња

Посебно би требало истаћи да су у пројектном периоду, односно у његовом зимском аспект, изостали екстремни зимски услови, па због тога водене површине околних река Дунава, Млаве и Могице нису биле залеђене. То је условило да миграторна и зимујућа јата пловуша и других птица водених станишта не предузимају премештања у простору, због чега су, вероватно, изостали очекивани прелети јата ових птица. Ипак, уколико у будућности дође до екстремних зимских услова може се очекивати прелет јата ових птица, па би приликом планирања и изградње и препоруке мера спречавања и смањења евентуалних штета требало имати у виду и ову опсервацију.

С друге стране, неопходно је истаћи и процене евентуалног позитивног утицаја изградње и функционисања ветроелектране и пратећих инфраструктура на поједине врсте птица. Тако изградња далеководна у смислу обавезних пратећих инфраструктура може имати значајан ефекат на гнездеће популације оних врста птица којима они погодују за смештање гнезда (Puzović 2007, 2008). Како је то већ установљено, многе врсте се радо гнезде на далеководима, попут врабаца *Passer spp.*, чворака *Sturnus vulgaris*, гаврана *Corvus corax*, врана *Corvus cornix*, сврака *Pica pica*. Гавранова гнезда радо користе грабљивице попут ветрушки *Falco tinnunculus*, мишара *Buteo buteo*, сокола ластавичара *Falco subbuteo*, па и степских соколова *Falco cherrug*, а веома ретко и орлови крсташи *Aquila heliaca*.

Одржавање простора око база носећих стубова ветротурбина у виду кошења траве може да допринесе повећању бројности гнездећих парова врста којима смета висока трава, попут трептељки *Anthus spp.*, блиски *Motacilla sp.* и шева *Alaudidae*.

Слепи мишеви

На основу сазнања о ситуацији на терену прикупљених овим мониторингом (Табела 5, Слика 3) и познавања еколошких и биолошких карактеристика присутних врста (DIETZ и сар. 2009, KARAPANDŽA и PAUNOVIĆ 2010, ПАУНОВИЋ и сар. 2011, RODRIGUES и сар. 2015), а имајући у виду познате и могуће утицаје које пројекти ветроелектрана имају на слепе мишеве (ПАУНОВИЋ и сар. 2011, RODRIGUES и сар. 2008, 2015, EUROBATS 2015b), могуће је извршити поуздану процену утицаја конкретног пројекта ветроелектране на слепе мишеве и проценити ризик и могући значај сваког од ових утицаја (Табела 8). Није разматран утицај ултразвука који емитују ветрогенератори као ни губитак ловних територија услед избегавања ветроелектрана, јер се данас зна да ови утицаји нису значајни (RODRIGUES и сар. 2015).

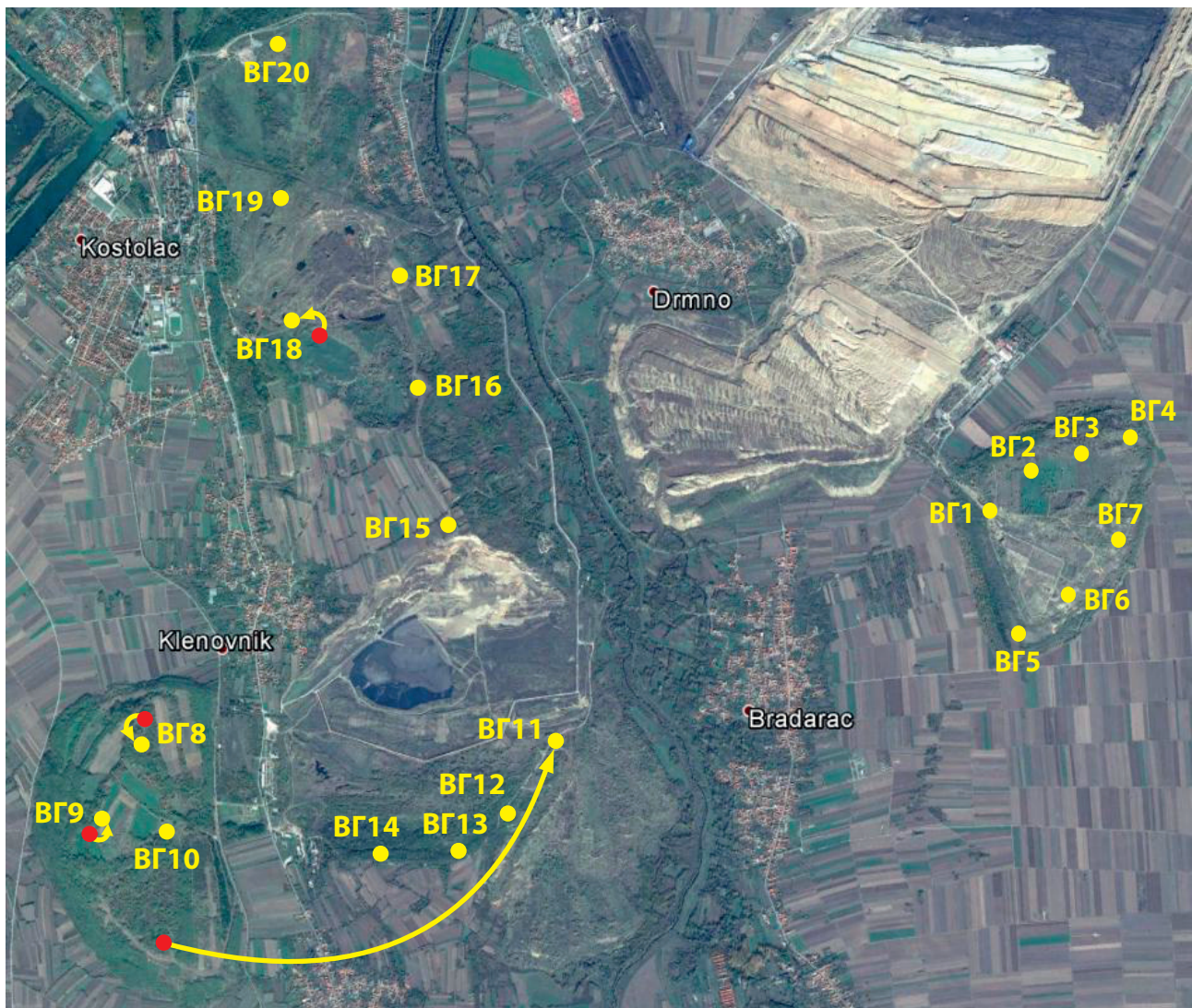
Табела 8. Могући утицаји пројекта ветроелектране Костолац на локалне и миграторне популације слепих мишева (потенцијално) присутне на локацији и процена њиховог значаја (висок, умерен, низак, занемарљив, нема). Бројеви се односе се на додатна објашњења у тексту.

Врста	Током извођења пројекта		Током рада пројекта		Популација
	Губитак склоништа услед изградње	Губитак ловних територија услед изградње	Губитак/ поремећај летних коридора	Директно смртно страдање (судар, баротраума)	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	нема	низак	низак	умерен	Локална
<i>Pipistrellus nathusii</i>	занемарљив	занемарљив	низак	умерен	
<i>Nyctalus noctula</i>	занемарљив	занемарљив	занемарљив	умерен до висок	
<i>Hypsugo savii</i>	нема	нема	нема	потенцијално умерен до висок	
остале врсте	занемарљив или нема	занемарљив	занемарљив	занемарљив	
<i>Pipistrellus nathusii</i>	занемарљив	занемарљив	занемарљив	занемарљив	Миграторна
<i>Nyctalus noctula</i>	занемарљив	занемарљив	занемарљив	занемарљив	

МЕРЕ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ И СМАЊЕЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА

Најделотворнији начин за спречавање штетних утицаја пројекта (Пауновић и сар. 2011) па и пројекта ветроелектране (Rodrigues и сар. 2015), на птице и слепе мишеве је примена принципа **превентивног планирања** у функцији њихове заштите слепих мишева и птица, што подразумева да се негативни утицаји изградње и рада пројекта спрече или смање на минимум још током фазе пројектовања/планирања.

На препоруку реализатора овог мониторинга, ЕПС је принцип превентивног планирања прихватио и спровео од самог почетка овог мониторинга – као последица налаза и препорука прелиминарне анализе конфликта спроведене у оквиру припреме прелиминарног *Извештаја о извршеној анализи постојеће документације*, већ на само почетку овог мониторинга дошло је до промена плана ветроелектране, тј. промене позиција појединих ветрогенератора (Слика 4), у директној функцији спречавања штетних утицаја пројекта на птице и слепе мишеве.



Слика 4. Промене плана ветроелектране као резултат прелиминарне анализе конфликта на почетку овог мониторинга (црвено - позиције ветрогенератора према Генералном пројекту, тј. пре мониторинга, жуто - позиције ветрогенератора после почетних препорука овог мониторинга). Извор: ЈП ЕПС и Google Earth 2014, Бранко Карапанца, оригинал.

На основу резултата овог мониторинга и обимне анализе оцењује се да:

- Највећи део мера потребних за спречавање штетних утицаја ветроелектране већ је имплементиран **превентивним планирањем** позиција ветрогенератора у функцији заштите слепих мишева и птица.
- Све позиције ветрогенератора дефинисане актуелним планом (Слика 3) потпуно су **подобне за изградњу и рад** уз спровођење одређених **општих мера**, детаљно елаборираних претходно, са циљем смањења концентрације инсеката у њиховој околини, тј. безбедносним зонама ефективног полупречника од 200 m око њих, а кад год је могуће и на ширем простору између позиција ветрогенератора: коришћењем расвете која не привлачи инсекте, искључивањем расвете која није прописана из безбедносних разлога, и, нарочито, **уклањањем и спречавањем развоја дрвенасте, жбунасте и коровске вегетације**, као и не дозвољавање задржавања воде у непосредној околини ветрогенератора. Кад год је могуће
- На локацији **Ђуриковац**, уз главни насути пут, али никако не поред приступних путева за појединачне ветрогенераторе, на крају изградње ветропарка треба формирати а током рада одржавати ниску и уску линеарну вегетацијску структуру (низак дрворед или висока живица).
- Из предострожности, на локацијама **Кленовник** и **Дрмно**, током ноћи у периоду од 1. марта до 30. септембра а при температурима вишим од 7°C и брзини ветра мањој од 7 m/s (уз могућност додатног рафинирања ове мере у зависности од техничких карактеристика управљачког система и налаза постконструкционог мониторинга) треба предвидети могућност **ограничавања/успоравања** ветрогенератора (енг. *curtailment* или *feathering*), али ову меру не треба имплементирати уколико се за тим не покаже потреба на основу налаза постконструкционог мониторинга.
- Након пуштања пројекта у рад треба спровести **постконструкциони мониторинг** у трајању од две године, којим би се пратиле промене у фауни птица и слепих мишева и њихових еколошких функција на локацијама, а нарочито стопе смртног страдања.
- Из предострожности треба предвидети могућност инсталирања неког од система за **аутоматску детекцију птица** и искључивање ветрогенератора / растеривање, али га не треба имплементирати уколико се за тим не покаже потреба на основу налаза постконструкционог мониторинга.

Литература

- ALBERDI A, GARIN I, AIZPURUA O, AIHARTZA J (2013). Review on the geographic and elevational distribution of the mountain long-eared bat *Plecotus macrobullaris*, completed by utilising a specific mist-netting technique. *Acta Chiropterol* 15: 451–461.
- AMERICAN WIND WILDLIFE INSTITUTE (2015): Wind turbine interactions with wildlife and their habitats: a summary of research results and priority questions. (Updated May 2015). American Wind Wildlife Institute (AWWI), Washington. 12 стр. <<https://awwi.org/wp-content/uploads/2015/06/AWWI-Wind-Wildlife-Interactions-Summary-May-2015.pdf>>
- ARNETT, E.B., BARCLAY, R.M.R. HEIN, C.D. (2013a): Thresholds for bats killed by wind turbines. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11: 171–171.
- ARNETT, E.B., HUSO, M.M.P., HAYES, J.P., SCHIRMACHER, M. (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., HUSO, M. M. P., SCHIRMACHER, M., HAYES, J. P. (2011): Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9(4): 209–214. <<http://www.batsandwind.org/pdf/Arnett%20et%20al.%202011.pdf>>
- ARNETT, E.B., JOHNSON, G.D., ERICKSON, W.P., HEIN, C.D. (2013b): A synthesis of operational mitigation studies to reduce bat fatalities at wind energy facilities in North America. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- BAERWALD, E., EDWORTHY, J., HOLDER, M., BARCLAY, R. (2009): A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1077-1081.
- BAERWALD, E.F., BARCLAY, R.M.R. (2009): Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammalogy*, 90(6): 1341–1349.
- BATTERSBY, J. (ком.у.) (2010): Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 5. UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 95 pp. <http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no5_english.pdf >
- BACH, L., NIERMANN, I. (2013): Monitoring der Fledermausaktivität im Windpark Langwedel– Bericht 2012 – Überprüfung des Abschaltalgorithmus. Manuscript, PNE Wind AG, 28 pp.
- BOONMAN, A., DIETZ, C., KOSELJ, K., RUNKEL, V., RUSSO, D., SIEMERS, B. (2009): Limits of echolocation calls of European bats, English version May 2009. <<http://www.batecho.eu/afbeeldingen/callcurvatureMay2009.pdf>>

- BUDINSKI, I., KARAPANDŽA, B., JOVANOVIĆ, J., JOSIPOVIĆ, V., ПАУНОВИЋ, М., (*урихваћено*): The first record of alpine long-eared bat *Plecotus macrobullaris* in Serbia. Turkish Journal of Zoology, Ankara.
- ВАСИЋ, В. (1995): Диверзитет птица Југославије са прегледом врста од међународног значаја. У: СТЕВАНОВИЋ, В., ВАСИЋ, В. (ур.), Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. Биолошки Факултет и Ecolibri, Београд.
- ВАСИЋ, В., НИКОЛИЋ АНТОНИЈЕВИЋ, Ј., ПУХАЛО, С. (2012): Резултати дванаестомесечног посматрања птица на Крушавцу код Беле Цркве у Банату, са додатком о птицама ширег подручја. Ciconia 21: 31-42, Нови Сад.
- ВУЧАНОВИЋ, М., ЂОРЂЕВИЋ, И., СТОЈНИЋ, Н. (2010). Птице грабљивице Малог песка. Ciconia, 19: 74-88, Нови Сад.
- GOVE, B., LANGSTON, R.H.W., MCCLUSKIE, A., PULLAN, J.D., SCRASE, I. (2013): Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Report T-PVS/Inf (2013) 15, prepared by BirdLife International on behalf of the Bern Convention. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/ BirdLife in the UK. 89 стр, Strasbourg. <http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/201312_BernWindfarmsreport.pdf>
- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O., NILL, D. (2009): Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd., London, 400 стр.
- EUROBATS (2015a): 20th Meeting of the Advisory Committee - Record of the Meeting. Manuscript, EUROBATS.AC20.Record, UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn. <http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Advisory_Committee/EUROBATS.AC20.Record_0.pdf>
- EUROBATS (2015b): Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. Manuscript, Doc.EUROBATS.AC20.5, UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn. <http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Advisory_Committee/Doc.AC_20.5.ReportIWGWindTurbines_0.pdf>
- EUROPEAN COMMISSION (2010): EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. 116 стр. <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf>
- ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ (2014): Конкурсна документација за јавну набавку услуге Израда студије - Анализа разних пројеката ОИЕ и оцена оправданости укључивања ЈП ЕПС у финансирање пројеката – ветроелектрана Костолац (Мониторинг птица и слепих мишева за потребе пројекта изградње ветроелектране Костолац), ЈН број 52/14/ДОИЕ. 48 стр. <<http://www.eps.rs/SiteAssets/Lists/Sitemap/EditForm/KD%20JN%2052-14.doc>>
- KARAPANDŽA, B., ПАУНОВИЋ, М. (2010): National Report on the Implementation of the Agreement on the Conservation of Bats in Europe 2009 - Serbia. Manuscript, Inf.EUROBATS. StC4-AC15.8, UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn. <http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/National_Reports/nat_rep_Serb_2010.pdf>.

- КАРАПАНЦА, Б., ПАУНОВИЋ, М., КАНАЧКИ, Ф. (2014): Мониторинг птица и слепих мишева за потребе пројекта изградње ветроелектране Костолац - Извештај о извршеној анализи постојеће документације. Јавно предузеће Електропривреда Србије, 35 стр., Београд.
- КУЗМАН, С., СТЕПАНОВИЋ, М., МИЉКОВИЋ, Ђ. (2009): Геолошко-геоморфолошке карактеристике Стига. Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство 38: 5-19, Нови Сад.
- LANGSTON, R.H.W., PULLAN, J.D. (2003): Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf(2003)12E, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK. 58 стр, Strasbourg. <<https://wcd.coe.int/wcd/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=1713295&SecMode=1&DocId=1441704&Usage=2>>
- LIMPENS, H.J.G.A. (2010): Educational material for 3 day/night Workshop on Identification of bats in flight and the survey of bats with a bat detector. - Stichting Vleermuis-Onderzoek / NABU Projektgruppe Fledermauserfassung Niedersachsen / Eco Consult & Project Management.
- MATVEJEV, S. D., PUNCER I. J. (1989): Map of Biomes – Landscapes of Yugoslavia. Natural History Museum, Belgrade.
- МИНИСТРАСТВО РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (2014): Нацрт Стратегије развоја енергетике Републике Србије за период до 2025 са пројекцијом до 2030. 82 стр. <<http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/3%20-nacrt%20strategije%20do%202025.doc>>
- MITCHELL-JONES, A. J. (2004): Bat mitigation guidelines. English Nature, London. <<http://www.english-nature.org.uk/pubs/publication/PDF/Batmitigationguide2.pdf>>.
- MITCHELL-JONES, T., CARLIN, C. (2009): Bats and onshore wind turbines - Interim guidance. Natural England, Technical Information Note TIN051. <<http://naturalengland.etraderstores.com/NaturalEnglandShop/TIN051>>.
- OBRIST, M. K., BOESCH, R., FLÜCKIGER P. F. (2004): Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. Mammalia 68 (4): 307-322.
- OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN UNION [92/43/EEC]. Council directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Official Journal of the European Union L 206 (22.7.1992): 7-50.
- OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN UNION [09/147/EC]. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds (codified version): Official Journal of the European Union L 20: 7-25.
- PAUNOVIĆ, M., KARAPANDŽA, B., BUDINSKI, I., JOVANOVIĆ, J. (2015): New Records of the Savi's Pipistrelle *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837) (Chiroptera, Mammalia) from Serbia: An Evidence for the Expansion of its Geographical Range. Acta Zoologica Bulgarica, 67 (3): 389-397.

- ПАУНОВИЋ, М., КАРАПАНЦА, Б., ИВАНОВИЋ, С. (2011): Слепи мишеви и процена утицаја на животну средину – Методолошке смернице за процену утицаја на животну средину и стратешку процену утицаја на животну средину. Друштво за очување дивљих животиња „MUSTELA“, 142 стр, Београд. <http://www.nhmbeo.rs/upload/images/ove_godine/Promocije2011/slepi_misevi_i_procena_uticaja_na_zivotnu_sredinu_web_lq.pdf>
- ПАУНОВИЋ, М., КАРАПАНЦА, Б., СТАМЕНКОВИЋ, С., МИЛЕНКОВИЋ, М. (2004): Диверзитет слепих мишева Србије – Студијске основе националног плана акције за очување. Студија, Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије, Управа заштите животне средине, студија, 85 стр, Београд
- PAUNOVIĆ, M., MARINKOVIĆ, S. (1998): Kuhl's pipistrelle *Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1817 (Chiroptera, Vespertilionidae) - A New Species in the Mammal Fauna of Serbia, with Data on its Balkan Distribution Range, Status and Ecology. Zbornik o fauni Srbije, SANU, 5, Beograd.
- PAUNOVIĆ, M., HAM, I., PUZOVIĆ, S. (1995): The Wintering of Waterfowl on the River Danube 1988-1992. Bios (Macedonia, Greece), 2: 319-324, Thessaloniki.
- ПУЗОВИЋ, С. (2007): Далеководи као структурни фактор станишта птица. ПМФ, Департман за биологију и екологију, докторска дисертација, 306 стр, Нови Сад.
- ПУЗОВИЋ, С. (2008): Гнежђење птица на високонапонским далеководима у Србији. Заштита природе, 58 (1-2): 141-155, Београд.
- ПУЗОВИЋ, С. ур. (2000): Атлас птица грабљивица Србије, мапе распрострањености и процене популација 1977-1996. Завод за заштиту природе Србије, 262 стр, Београд.
- ПУЗОВИЋ, С., ГЕРГЕЉ, Ј., ЛУКАЧ, Ш. (1999): Колоније чапљи и корморана у Србији 1998. Ciconia, 8: 11-114, Нови Сад.
- ПУЗОВИЋ, С., СЕКУЛИЋ, Г., СТОЈНИЋ, Н. (2008). Прелиминарни резултати истраживања птица на одлагалиштима пепела термоелектрана „Никола Тесла“ код Обреновца. Ciconia, 17: 67-68, Нови Сад.
- ПУЗОВИЋ, С., СЕКУЛИЋ, Г., СТОЈНИЋ, Н., ГРУБАЧ, Б., ТУЦАКОВ, М. (2009): Значајна подручја за птице у Србији. Министарство животне средине и просторног планирања, Завод за заштиту природе Србије, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој, 279 стр, Београд.
- PUZOVIĆ, S., STOJNIC, N., NABIJAN-MIKEŠ, V., STOJŠIĆ, V., MIJOVIĆ, D., SEKULIĆ, N., PAVKOV, G., BUTORAC, B., ČALAKIĆ, D. (2006a): RS1655RIS. Manuscript, Ramsar Secretariat, Gland, Switzerland, 24pp. <<https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/RS1655RIS.pdf>>
- ПУЗОВИЋ, С., ТУЦАКОВ, М., ГЕРГЕЉ, Ј., ЖУЉЕВИЋ, А., БАРНА, К., РУЖИЋ, М., РАДИШИЋ, Д., ШЋИБАН, М. (2006б). Нова гнездилишта малог вранца *Phalacrocorax pygmeus* у Војводини у периоду 2004-2006. Ciconia, 15: 78-83, Нови Сад.
- PFALZER, G., KUSCH, J. (2003): Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. J. Zool., Lond. (2003) 261, 21–33.

- RODRIGUES, L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J., HARBUSCH C. (2008): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version): UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 стр. <http://www.eurobats.org/publications/publication%20series/pubseries_no3_english.pdf>
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., KARAPANDŽA, B., KOVAČ, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B., MINDERMAN, J. (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. <http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf>
- RUSSO, D., JONES, G. (2002): Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. J. Zool. Lond. 258: 91-103.
- SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S., SMIT-VIERGUTZ, J. (2004): Ecology and Conservation of Bats in Villages and Towns. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 77, Bundesamt für Naturschutz Bundesamtes, Bonn, 264 стр.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (3/2002): Уредба о проглашењу Специјалног резервата природе «Делиблатска пешчара». Службени гласник Републике Србије, 3/2002, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (135/2004): Закон о процени утицаја на животну средину. Службени гласник Републике Србије, 135/2004, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (44/2005): Одлука о утврђивању стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2015. године. Службени гласник Републике Србије, 44/2005, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (69/2005а): Правилник о садржини захтева о потреби процене утицаја и садржини захтева за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину. Службени гласник Републике Србије, 69/2005, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (69/2005б): Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину. Службени гласник Републике Србије, 69/2005, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (69/2005в): Правилник о раду техничке комисије за оцену студије о процени утицаја на животну средину. Службени гласник Републике Србије, 69/2005, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (69/2005г): Правилник о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину. Службени гласник Републике Србије, 69/2005, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (102/2007а): Закон о потврђивању Конвенције о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта. Службени гласник Републике Србије - „Међународни уговори“, 102/2007, Београд.

- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (102/2007б): Закон о потврђивању Конвенције о очувању мигратоних врста дивљих животиња. Службени гласник Републике Србије - „Међународни уговори“, 102/2007, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (81/2008). Уредба о заштити Специјалног резервата природе «Делиблатска пешчара». Службени гласник Републике Србије, 81/2008, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (114/2008): Уредба о о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину. Службени гласник Републике Србије, 114/2008, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (36/2009а): Закон о заштити природе. Службени гласник Републике Србије, 36/2009, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (36/2009б): Закон о о изменама и допунама Закона о процени утицаја на животну средину. Службени гласник Републике Србије, 36/2009, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (5/2010): Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. Службени гласник Републике Србије, 5/2010, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (18/2010): Закон о дивљачи и ловству. Службени гласник Републике Србије, 18/2010, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (88/2010а). Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године. Службени гласник Републике Србије, 88/2010, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (88/2010б). Закон о изменама и допунама закона о заштити природе. Службени гласник Републике Србије, 88/2010, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (102/2010): Уредба о еколошкој мрежи. Службени гласник Републике Србије, 102/2010, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (9/2012): Правилник о проглашавању ловостајем заштићених врста дивљачи. Службени гласник Републике Србије, 9/2012, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (1/2013): Уредба о утврђивању Просторног плана подручја посебне намене Костолачког угљеног басена. Службени гласник Републике Србије, 1/2013, Београд.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (105/2013): Уредба о категоризацији државних путева. Службени гласник Републике Србије, 105/2013.
- СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (119/2013): Уредба о изменама Уредбе о категоризацији државних путева. Службени гласник Републике Србије, 119/2013.

- СЛУЖБЕНИ ЛИСТ СФРЈ (9/1977): Уредба о ратификацији Конвенције о мочварама које су од међународног значаја, нарочито као станишта птица мочварица. Службени лист СФРЈ, 9/1977, Београд.
- СТЕВАНОВИЋ, В., СТЕВАНОВИЋ, Б. (1995). Основни климатски, геолошки и педолошки чиниоци биодиверзитета копнених екосистема Југославије. У: СТЕВАНОВИЋ, В., ВАСИЋ, В. (ур.), Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. Биолошки Факултет и Ecolibri, Београд: 75-95.
- СТЕВАНОВИЋ, В., ВАСИЋ, В. (1995). Преглед антропогених фактора који угрожавају биодиверзитет Југославије. У: СТЕВАНОВИЋ, В., ВАСИЋ, В. (ур.), Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. Биолошки Факултет и Ecolibri, Београд: 19-37.
- SCOTTISH NATURAL HERITAGE (2000): Windfarms and birds – Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. SNH Guidance. SNH, Battleby <<http://www.snh.gov.uk/docs/C205425.pdf>>
- SCOTTISH NATURAL HERITAGE (2014): Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms. SNH Guidance. SNH, Battleby <<http://www.snh.gov.uk/docs/C278917.pdf>>
- ТУЦАКОВ, М., ВУЧАНОВИЋ, М. (2008). Нова колонија великог вранца *Phalacrocorax carbo* и сиве чапље *Ardea cinerea* формирала се на ади Чибуклији. *Ciconia*, 17: 70, Нови Сад.
- ТУСАКОВ, М., PROBST, R., PUZOVIĆ, S., VUČANOVIĆ, M. (2005). Probable new breeding sites of Booted Eagle *Hieraetus pennatus* in Vojvodina (N Serbia). *Acrocephalus* 126: 147-149, Ljubljana.
- ТУЦАКОВ, М., ХАМ, И., ГЕРГЕЉ, Ј., БАРНА, К., ЖУЉЕВИЋ, А., СЕКЕРЕШ, О., СЕКУЛИЋ, Г., ВУЧАНОВИЋ, М., БАЛОГ, И., РАДИШИЋ, Д., ВИГ, Л., ХУЛО, И., СИМИЋ, Д., СКОРИЋ, С., СТОЈНИЋ, Н., СПРЕМО, Н., РУЖИЋ, М., ПУЗОВИЋ, С., СТАНКОВИЋ, Б., ГРУЉИЋ, Д., ЛУКАЧ, Ш. (2009): Колоније галебова и чигри у Србији. *Ciconia* 18: 29-80, Нови Сад.
- НАМ, I., TVRTKOVIĆ, N., KATARANOVSKI, D., SOLDATOVIĆ, B. (1983): New Data on Southern Birch Mouse (*Sicista subtilis* Pallas 1773; Rodentia, Mammalia) from Deliblatska Peščara (Vojvodina, Yugoslavia). *Rad JAZU* 404: 171-181, Zagreb.
- ХАМ, И., ЦУКИЋ, Г., ТВРТКОВИЋ, Н., КАТАРАНОВСКИ, Д., МИКУСКА, Ј. (1980): Фаунистичка и еколошка грађа за сисаре, водоземце и гмизавце Делиблатског песка. Природа Војводине VI-VII: 29-41, Нови Сад.
- HUNDT, L. (2012): Bat Surveys: Good Practice Guideline, 2nd edition, Bat Conservation Trust.
- HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS, L. RODRIGUES eds. (2005): Bat Migrations in Europe. A Review of Banding Data and Literature. *Naturschutz und biologische Vielfalt* 28, BFN, Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- ШЋИБАН, М., ЂОРЂЕВИЋ, И., СТАНКОВИЋ, Д., ХАМ, И., ДУЧИЋ, Н., РУДИЋ, Б., ГРУЉИЋ, Д., СЕКЕРЕШ, О., МАНАСИЈЕВИЋ, З., РАЈКОВИЋ, Д., ГРУБАЧ, Б., БАЛОГ, И. (2012). Колоније великог вранца *Phalacrocorax carbo* у Србији 2012. *Ciconia*, 21: 11-19, Нови Сад.