

## ОРНИТОЛОШКО ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ЛЕТЕЊА

Мајор мр *Новак Ђорђевић\**



Орнитолошко обезбеђење летења представља скуп мера и поступака ради превенције судара и ублажавања негативних ефеката судара птице и ваздухоплова (тзв. судар са птицом/птицама). Врши се превасходно на аеродрому (хелидрому, летелишту и др.), али и у његовој непосредној околини. Оптимални резултати у домену орнитолошког обезбеђења летења постижу се комбиновањем метода управљања понашањем птица, управљања активностима авијације и организационим решењима. Мере које се могу примењивати ради орнитолошког обезбеђења летења могу бити техничке, агрокултурне, биолошке, организационе и друге.

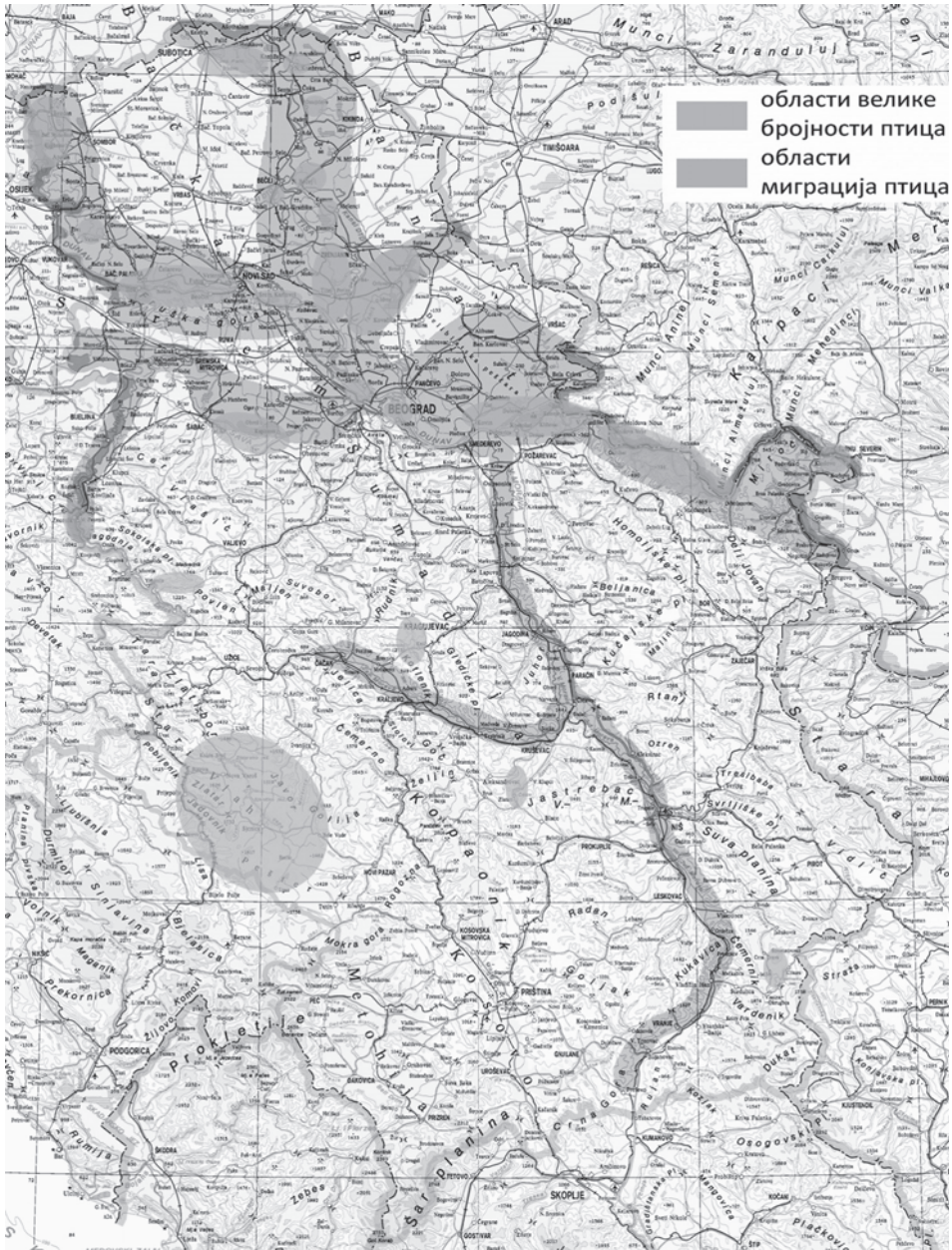
\* Аутор ради као пилот НБА, 101. лае/204. вбр РВиПВО ВС

Орнитологија (од грчких речи *орнитос*, орнитос – птица и *логос*, логос – рационализација, објашњење) научна је дисциплина биологије која се бави проучавањем птица. Обезбеђење летења обухвата скуп мера и поступака који се предузимају ради благовременог и потпуног обезбеђења услова за квалитетно и безбедно извршење летачких задатака.<sup>1</sup>

У Србији постоји око 360 врста птица, а 35 области проглашено је за подручја од међународног значаја за птице.<sup>2</sup> Поред чињенице да су птице на подручју Србије национално и међународно благо, велика разноврсност врста и њихова бројност знатно утичу на безбедност летења у целини, а посебно у Војсци Србије због специфичности извршавања задатака (летови при малим брзинама, велики број летова у околини аеродрома и др.). Судар ваздухоплова са птицом (или, ре-

<sup>1</sup> *Правило летења оружаних снага*, Савезни секретеријат за народну одбрану, Команда ратног ваздухопловства и ПВО, Београд, 1979.

<sup>2</sup> Драган Симовић, Слободан Пузовић (2009) *Птице Србије и подручја од међународног значаја* ([http://www.ptica.org/newsletter/Ptice%20i%20IBA%20podrucja%20Srbije%20\(LOA\).pdf](http://www.ptica.org/newsletter/Ptice%20i%20IBA%20podrucja%20Srbije%20(LOA).pdf)), Лига за орнитолошку акцију Србије.



Слика 1: Локације велике бројности птица и миграционе руте птица у Србији.  
извор: подаци Агенције за контролу летења Србије и Црне Горе,  
VFR AIP Србија / Црна Гора, ENR 6.6-3, децембар 2011)

ђе, другог летећег организма) представља значајну претњу за безбедност посаде и ваздухоплова, узрочник је мањег броја несрећа и удеса, већег броја опасних ситуација и врло велике финансијске штете. Ваздухопловне снаге САД пријавиле су око 5.000 судара са птицама током 2010. године<sup>3</sup>. Највећи број судара са птицама (65%) изазива мању штету на ваздухоплову<sup>4</sup>. Са друге стране, процењена годишња штета великих цивилних ваздухопловних компанија изазвана сударом са птицама у 1999. години износила је око 1,2 милијарде долара<sup>5</sup> сумарне, директне и индиректне штете. Удеси се најчешће дешавају уколико до судара дође у пределу мотора (77%) и у пределу пилотске кабине, нарочито предњег стакла кабине (10%)<sup>6</sup>.

Значај орнитолошког обезбеђења летења препознат је на националном и интернационалном нивоу. Поред више националних организација, Међународни комитет за сударе са птицама (International Birdstrike Committee, IBSC) веома је цењена организација, која објављује стручне и научне радове, а недавно је објавила и препоручене Стандарде за аеродромску контролу птица и дивљих животиња<sup>7</sup>.

## ОКОЛНОСТИ НАСТАНКА СУДАРА

Глобално, према доступним подацима цивилне авијације, судари са птицама и животињама изазвали су смрт око 230 људи и уништење више од 210 ваздухоплова у периоду од 1988. до 2009. године<sup>8</sup>. Годишњи број судара у поменутом периоду петоструко се повећао са 1.793 судара 1990. године на 9.474 судара 2009. године и непрекид-

<sup>3</sup> Roger Nickolson, William S. Reed (2011). *Strategies for prevention of bird strike*, BOEING (-[http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2011\\_q3/pdfs/AERO\\_2011\\_Q3\\_article\\_4.pdf](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2011_q3/pdfs/AERO_2011_Q3_article_4.pdf))

<sup>4</sup> Milson, T.P. & N. Horton (1995). *Birdstrike. An assessment of the hazard on UK civil aerodromes 1976-1990*. Central Science Laboratory, Sand Hutton, York, UK

<sup>5</sup> Allan, John R.; Alex P. Orosz (2001-08-27). *The costs of birdstrikes to commercial aviation* (-<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=birdstrike2001>) DigitalCommons@University of Nebraska.

<sup>6</sup> Thorpe, John (2003). *Fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes, 1912-2002* (-[http://www.int-birdstrike.org/Warsaw\\_Papers/IBSC26%20WPSA1.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Warsaw_Papers/IBSC26%20WPSA1.pdf)). International Bird Strike Committee, IBSC 26 Warsaw.

<sup>7</sup> International Birdstrike Committee (2006) *Recommended Practices No. 1: Standards For Aerodrome Bird/Wildlife Control. Issue 1*. ([http://www.int-birdstrike.org/Standards\\_for\\_Aerodrome\\_bird\\_wildlife%20control.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Standards_for_Aerodrome_bird_wildlife%20control.pdf))

<sup>8</sup> Dolbeer, Wright, Weller, Begier (2011). *Wildlife strikes to civil aircraft in the United States 1990–2009* (<http://wildlife-mitigation.tc.faa.gov/wildlife/downloads/BASH90-09.pdf>), Federal Aviation Administration.



Слика 2: Аеродроми који се налазе на миграционим рутама птица су веома угрожени (Истанбул, Турска, новембар 2009)

но је у порасту. Од укупног броја судара са птицама и животињама, до судара са птицама долазило је у 97,2% случајева, са копненим животињама у 2,3%, слепим мишевима у 0,4%, а рептилима у 0,1% случајева. Судари са копненим животињама чешће се дешавају ноћу (63%), а са птицама дању (62%). Судар са птицама најчешће се догађа у критичним фазама лета – током полетања, слетања и летова на малој висини<sup>9</sup>. И птице и копнене животиње чешће се сударају са ваздухопловом током полетања и слетања (птице 61%, копнене животиње 63%).

По критеријуму висине судара, код комерцијалних 72% а ваздухоплова опште намене 76% судара са птицама дешава се на висини до 150 m изнад терена; на висини изнад 150 m број судара се смањује за 33% на сваких 300 m висине за комерцијалне и 41% за ваздухоплове опште намене<sup>10</sup>. Укупно око 61% судара дешава се на

<sup>9</sup> Richardson, W. John (1994). *Serious birdstrike-related accidents to military aircraft of ten countries: preliminary analysis of circumstances* ([http://www.int-birdstrike.org/Vienna\\_Papers/IBSC22%20WP21.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Vienna_Papers/IBSC22%20WP21.pdf)). Bird Strike Committee Europe BSCE 22/WP22, Vienna.

<sup>10</sup> Исто као 8.

висини до 30 m, а свега 8% на висини изнад 900 m<sup>11</sup>. Међутим, забележени су судари и на већим висинама (6.000 – 11.000 m) што није зачуђујуће с обзиром на то да је више врста птица способно да лети на средњим и великим висинама (1.000 – 10.000 m). По критеријуму локације, највећи број судара дешава се у околини аеродрома (око 90%)<sup>12</sup>. По критеријуму годишњег доба, до највећег броја судара долази за време пролећних и јесењих миграција птица. По критеријуму доба дана, судари изнад 150 m висине дешавају се око седам пута чешће ноћу него дању током сезоне миграција птица<sup>13</sup>.

Претња од судара са птицама често је повезана са појавама других животињских врста у околини аеродрома. Наиме, појава инсеката, глодара, зечева и других животиња доводи до проширења ланца исхране, што има за последицу повећан ризик од судара са животињама приликом кретања ваздухоплова по маневарским површинама. У овом случају највећи ризик од судара са животињама испољава се током фаза залета на полетању и протрчавања на слетању. У свету су забележени случајеви судара ваздухоплова са зечевима, псима, којотима, лисицама, јеленима и другим животињама<sup>14</sup>.

### СТАЊЕ ОРНИТОЛОШКОГ ОБЕЗБЕЂЕЊА У РАТНОМ ВАЗДУХОПЛОВСТВУ И ПВО

Орнитолошко обезбеђење у Ваздухопловству и противваздухопловној одбрани (В и ПВО) врши се при сваком извршавању задатака авијације. Са организационог становишта, орнитолошким обезбеђењу летења није посвећена довољна пажња: не постоји посебна служба која се бави прикупљањем и анализом података о понашању птица и животиња у рејонима летења, о сезонским миграцијама птица, осматрањем бројности птица и животиња и њихових активности у близини аеродрома. На припремама за летење недостају извешта-

<sup>11</sup> Edward C. Cleary, Richard A. Dolbeer (2005), *Wildlife hazard management at Airports, manual*, ([http://wildlife.pr.erau.edu/EnglishManual/2005\\_FAA\\_Manual\\_complete.pdf](http://wildlife.pr.erau.edu/EnglishManual/2005_FAA_Manual_complete.pdf)), FAA

<sup>12</sup> Birdstrike reporting (2011) ([http://www.skybrary.aero/index.php/Bird\\_Strike\\_Reporting](http://www.skybrary.aero/index.php/Bird_Strike_Reporting)) International Civil Aviation Organization, SkyBrary

<sup>13</sup> Dolbeer, RA. *Height Distribution of Birds Recorded by Collisions with Civil Aircraft*, ([http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1496&context=icwdm\\_usdanwrc&seidir=1](http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1496&context=icwdm_usdanwrc&seidir=1)) DigitalCommons@University of Nebraska.

<sup>14</sup> Sandra E. Wright (2001), *An Analysis of Deer Strikes with Civil Aircraft, USA, 1982-2000* (<http://digitalcommons.unl.edu/birdstrike2001/29>) 2001 Bird Strike Committee-USA/Canada, Third Joint Annual Meeting, Calgary, AB

ји о прогнозираним активностима птица, препорученим висинама летења и препорученим рутама. Непосредно орнитолошко обезбеђење врши се плашењем птица ловачким пушкама (плашење звуком, пуцњем), али је пракса показала да се птице брзо навикавају на једноличан звук и за кратко време се враћају у рејон који су напустиле. Поред тога, функцију тзв. „ловца“ врши само једна особа која најчешће нема на располагању возило којим би могла да обилази аеродром и интервенише по потреби. У непосредно обезбеђење укључени су и контролори летења, руководилац летења и дежурни летења: њихова обавеза је да упозоре посаде ваздухоплова на присуство и активност птица, те да им наредe (или предложе, у зависности од околности) поступке за смањење вероватноће судара. Посаде ваздухоплова превентивно укључују светла за слетање током завршног прилаза за слетање ради боље уочљивости ваздухоплова, како би птице и животиње могле да уоче ваздухоплов и удаље се из критичне области. Међутим, ефикасност ове мере није потврђена ни код нас ни у свету, чак постоји сумња да је ова мера неефикасна<sup>15</sup>.

### Последице судара

---

Последице судара највише зависе од места и енергије удара. Енергија удара зависи од тежине птице и релативне брзине и смера кретања (векторска разлика брзина птице и ваздухоплова). Енергија удара грубо се може рачунати формулом за кинетичку енергију:

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

где је  $m$  – маса птице, а  $v$  – релативна брзина судара. Из формуле је уочљиво да се енергија знатно повећава се прирастом брзине (експоненцијално повећање). Енергија удара птице масе 1 kg при брзини од 800 km/h (222 m/s) износи 24,64 KJ, што се сликовито може упоредити са енергијом удара мотоцикла масе 250 kg у зид брзином од 50 km/h. Међутим, у случају судара са птицом, мала површина удара изазива велика оштећења, јер се сва предата енергија фокусира на малој површини. Судар птица са млазним мотором нарочито је опасан јер, услед енергије и вектора силе удара, те великих аксијалних и ради-

---

<sup>15</sup> Исто као 3.

јалних сила на ротирајућим деловима мотора, на компресору мотора долази до деформација, па и кидања лопатица, што даље изазива каскадно отказивање моторског и других авионских система.

Последице судара варирају од одсуства уочљивих оштећења на ваздухоплову до уништења ваздухоплова као директне или индиректне последице судара. Отклањање штете која настане на ваздухоплову често изискује знатна финансијска улагања, на шта треба додати и индиректну штету која настаје немогућношћу обављања летова ваздухопловом који је на поправци, веће напрезање других, исправних ваздухоплова итд. Величина птице утиче на износ штете, али је много важније на ком делу ваздухоплова је дошло до судара, што практично значи да и судари са малим птицама могу изазвати велику штету, па чак и уништење ваздухоплова. Примера ради, удар ласте у нишански контејнер на ваздухоплову F-16 изазвао је штету од 37.000 долара.



*Слика 3: Пилот потпуковник Гордан Павловић доживео је судар са птицом 18. октобра 2000. године. Захваљујући правилној употреби заштитне опреме задобио је лакше телесне повреде и успео је да изврши безбедно слетање*

### Приступи спречавању судара

---

Постоје три тежишна приступа проблему смањења вероватноће судара и ублажавања негативних ефеката судара са птицама: организациони, управљање понашањем птица и управљање активностима авијације (ваздухопловним операцијама у ширем смислу). Важно је истаћи да не постоји једноставно решење које је делотворно у свим ситуацијама, те да се најбољи резултати постижу комбиновањем више приступа.

Аеродроми користе разне организационе моделе за спровођење орнитолошког обезбеђења: од орнитолошког обезбеђења као секундарне дужности контролора летења, противпожарне јединице или појединца, до наменских служби сачињених од специјализоване групе и наменских средстава. Најбоље су се показале мале специјализоване службе сачињене од особа које су заинтересоване за птице и које схватају значај орнитолошког обезбеђења летења. Напредна организациона решења подразумевају сарадњу и координацију међу аеродромима, групама и организацијама, и заједничке активности на плану управљања ризиком од судара са птицама и дивљим животињама.

На аеродромима се најчешће примењују методе управљања (менаџмента) понашањем птица и контроле птица. Птице су познате по прилагодљивости, па примена увек истих метода не може бити дуготрајно ефикасна<sup>16</sup>. Методе управљања понашањем птица заснивају се на изменама особина станишта птица у околини аеродрома како би се умањила привлачност станишта (хабитата), на плашењу птица и контролисању броја птица. Ове методе подразумевају употребу техничких и агрокултурних мера. Вегетација која даје семе, траве које привлаче инсекте и птице, храна која се неправилно одлаже или баца, морају се одстранити из области аеродрома. Високо дрвеће и кровови који служе као гнездилишта, склоништа и стајалишта за јата птица морају бити уклоњени или модификовани, тако да обесхрабрују боравак птица<sup>17</sup>. Многобројне методе заснивају се на плашењу птица коришћењем уређаја за плашење: звучни, светлосни, ласерски и пиротехнички уређаји, радиоконтролисане летелице, макете животиња и људи, дресиране птице грабљивице и пси и друго. Поред тога, понегде се примењује и хватање и премештање (релокација) птица.

Када говоримо о активностима авијације, државне и међународ-

---

<sup>16</sup> Harris, Ross E. and Rolph A. Davis (1998) *Evaluation of the efficacy of products and techniques for airport bird control* (<http://www.tc.gc.ca/publications/bil/TP13029/PDF/HR/TP13029B.pdf>). LG-L Limited Environmental Research Associates, TP 13029.

<sup>17</sup> Исто као 7.



не ваздухопловне институције углавном не прописују посебне захтеве за обуку из орнитолошког обезбеђења, осим обавезног извештавања о опасности од судара или о судару. За пилоте није предвиђена посебна едукација и обука које би се односиле на смањивање вероватноће судара са птицама. Поступци пилота могу се поделити на три категорије: поступци ради превенције судара, поступци у случају непосредне опасности од судара и поступци после судара. Поступци ради превенције судара обухватају: одлагање полетања и слетања, избегавање зона са повећаном активношћу птица, избегавање миграционих рута птица, избегавање малих висина лета (испод 1000 m изнад терена), избегавање летења на малој висини и при великом броју обртаја мотора, употребу осветљења на ваздухоплову и друге мере. У случају непосредне опасности од судара поступци пилота зависе од више фактора, као што су: висина и брзина лета, видљивост, маневарске могућности ваздухоплова за дату конфигурацију, формација ваздухоплова (појединац или група) и друго. У најповољнијем случају, одмах по уочавању опасности потребно је изменити путању лета, на пример у косој равни (скретање са пењањем или понирањем) и смањити брзину лета. Уколико је могуће треба смањити број обртаја мотора, поготово ако се ради о млазном мотору.



Слика 4: Мобилна јединица за орнитолошко обезбеђење на једном од италијанских цивилних аеродрома

На плану управљања активностима авијације ради спречавања судара са птицама најдаље су одмакле развијене земље. У ваздухопловним снагама САД у употреби је Саветодавни систем ваздухопловних ризика који, поред осталог, користи модел избегавања судара са птицама (Bird Avoidance Model, BAM)<sup>18</sup>. Он се користи за прогнозу активности птица на етапама руте на малим висинама или у близини рејона ватреног дејства по земаљским циљевима. Пилоти су обавезни да се пре лета информишу о прогнозираној активности птица на рути и да измене руту уколико постоји прогноза о повећаној активности птица. У току прве године од увођења овог модела и измене начина планирања и извршавања летачких задатака, Ваздухопловна борбена команда Ваздухопловних снага САД (USAF Air Combat Command) забележила је смањење броја судара са птицама за 70%.

Холандски институт за истраживање и развој (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, TNO) развио је успешан систем радарског осматрања активности птица ROBIN<sup>19</sup> (Radar Observation of Bird Intensity, Радарско осматрање интензитета птица). Он се примењује у холандском Краљевском ваздухопловству већ 15 година. ROBIN Military XL идентификује јата птица коришћењем војних ваздухопловних радарских система. Прикупљене информације користе се за упозоравање војних ваздухоплова на опасност од судара са птицама током процедура полетања и слетања. Вишегодишње посматрање и прикупљање података о кретању птица довело је до бољег разумевања понашања птица, што је искоришћено за рационализацију краткорочног и дугорочног планирања војних ваздухопловних активности и повећања безбедности летења. Од имплементације овог система до данас смањење броја судара са птицама износи више од 50%.

### Мере обезбеђења

---

Мере које се могу примењивати у сврху орнитолошког обезбеђења летења могу бити техничке, агрокултурне, биолошке, организационе и друге.

У домену техничких мера најзаступљенији су уређаји који се заснивају на плашењу птица путем звука. Ови уређаји могу бити преносни

---

<sup>18</sup> Bird Avoidance Model, <http://www.usahas.com/bam/>, USAF, BASH, ANG, FAA

<sup>19</sup> ROBIN, [http://www.tno.nl/downloads/def\\_lucht\\_S050100\\_ROBIN1.pdf](http://www.tno.nl/downloads/def_lucht_S050100_ROBIN1.pdf)

или стационарни. Bird Gard Super Pro Amp<sup>20</sup> је стационарни уређај који се заснива на активирању птичијег инстинкта за преживљавање: дигитални снимци специфичних оглашавања одређених врста птица (оглашавање узнемирености и узбуне, оглашавање птица грабљивица) емитују се помоћу 20 звучника постављених на носач у угроженој области. Систем је отпоран на деловање временских непогода, контрола система је аутоматска, при чему се контролише смер, трајање и време емитовања звучног сигнала, а систем може имати аутономно напајање електричном енергијом (соларни панел снаге 40 W). Технологија насумичног емитовања сигнала онемогућава да се птице навикну на образац емитовања. На појаву звучног сигнала птице реагују бурно, напуштајући рејон ефективног деловања сигнала. Овај систем производи се за заштиту површина до 12 хектара по уређају. Поред система заснованих на емитовању сигнала у чујном звучном опсегу, постоје слични системи засновани на емитовању ултразвучних, за људе нечујних сигнала, па чак и системи који могу да емитују и чујне и ултразвучне сигнале као што је рецимо Broadband Pro<sup>21</sup>. Слични системи мањих димензија могу се монтирати на теренска или комби возила која затим обилазе територију аеродрома и, по потреби, активирају систем. То се може комбиновати са употребом дресираних паса, птица и употребом ловачког оружја за плашење или убијање<sup>22</sup> птица које представљају непосредну претњу за безбедност летелице и посаде. Техничке мере засноване на ефекту експлозије (нпр. гасни топ) показале су се као недовољно ефикасне, јер се птице временом навикну на експлозију.



Слика 5: Bird Gard Super Pro Amp стационарни аутономни уређај за плашење птица

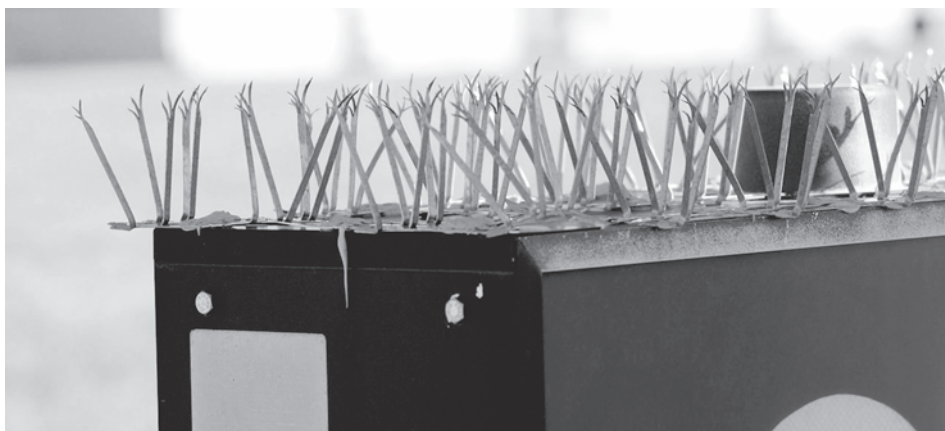
<sup>20</sup> Bird Gard Super Pro Amp, <http://www.birdgard.com/product.cfm?p=5>

<sup>21</sup> Broadband Pro, <http://www.birdstoppers.com/site/439038/page/580386#>

<sup>22</sup> Народна скупштина Републике Србије, Закон о добробити животиња, ч. 17 ст. 3, 2009.

За визуелно плашење птица користе се макете предатора и природних непријатеља птица (лисице, којоти, шакали, сове, соколови итд.), стационарни балони са застрашујућим мотивима (пречник балона 0,5–1 m), ротациона вишебојна светла, ласери, флуоресцентне блескајуће траке и друго. За заштиту затворених простора, као што су хангари, магацини и хале, често се користе ласерски системи. Ови системи емитују ласерски зрак у конусном подручју које се усмерава на улаз или приступну зону испред штићеног објекта. При употреби оваквих уређаја мора се водити рачуна о позиционирању уређаја како не би дошло до оштећења очију запослених, струјних удара или пожара. Пример оваквог уређаја представља Bird BLazer<sup>23</sup>.

За спречавање слетања птица на објекте користе се разне врсте направа: спирални намотаји жице, шиљци, савитљиве електричне траке, клизаве подлоге, замке у виду кавеза и друго.



Слика 6: Шиљци за спречавање слетања птица

Агрокултурне мере подразумевају измештање обрадивих површина ван аеродрома или на већу удаљеност од критичних области унутар аеродрома, промену култура које се гаје на оваквим површинама (избегавање зрнастих култура као што су житарице, кукуруз, сунцокрет), шишање затрављених површина на одговарајућу висину траве (најчешће од 15 до 35 cm), засаде посебних врста биљака између ораница (биљке које својим мирисом и излучевинама одбијају инсекте и птице), третирање сезонских инсеката, заштиту водених по-

<sup>23</sup> Bird Blazer, <http://www.birdstoppers.com/site/439038/page/1030135#>

вршина на којима се птице окупљају (коришћењем нпр. водених кулица, пластичних покривача и мрежа које спречавају слетање птица на водену површину), исушивање сувишних водених површина, селективну сечу и поткресивање дрвећа и друго.

Биолошке мере подразумевају употребу других животињских врста ради управљања понашањем и контроле птица на аеродрому. За контролу птица на већој територији аеродрома и у близини аеродрома користе се и дресирани птице грабљивице и пси. Иако се дресирани птице чешће користе, у последње време одлични резултати постижу се дресираним псима расе граничарски коли (Border Colie)<sup>24</sup>. Наиме, ова врста паса је веома агилна, енергична, узгајана за овчарске дужности, интелигентна и веома отпорна на болести<sup>25</sup>. Поред тога, ови пси спадају у групу малих паса, па је њихово одржавање јефтино. Употреба дресираних птица и паса подразумева успостављање службе за одржавање и коришћење ових животиња.

### Пример модела

Најбољи резултати у орнитолошком обезбеђењу летења постижу се комбинованом применом сва три приступа у спречавању судара са птицама, као и применом низа мера орнитолошког обезбеђења. Укратко ће бити изложен пример модела орнитолошког обезбеђења аеродрома.

Прво је потребно снимити рејон аеродрома из ваздуха, а затим анализом снимака извршити процену орнитолошке угрожености која подразумева идентификовање зона примамљивих за птице и животиње (оранице, водене површине, гнездилишта, шумљене области, депоније, станишта копнених животиња и др.). На основу процене потребно је идентификовати проблематична подручја по приоритету и изабрати адекватне мере за свако подручје. На шему аеродрома треба уцртати план мера у више варијанти, у зависности од низа фактора (нпр. расположива финансијска средства, технички ресурси, људски ресурси и др.). Затим, потребно је одабрати варијанту која је реално изводљива у датим околностима.

Формирање јединице за орнитолошко обезбеђење је неопходна и основна организациона мера коју треба предузети. Улогу ове једи-

<sup>24</sup> A. Froneman, M. van Rooyen (2003) [http://www.int-birdstrike.org/Warsaw\\_Papers/IBSC26%20WPAE1.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Warsaw_Papers/IBSC26%20WPAE1.pdf) International Birdstrike Committee, Warsaw meeting

<sup>25</sup> Border Colie, [http://en.wikipedia.org/wiki/Border\\_Collie](http://en.wikipedia.org/wiki/Border_Collie)

нице може преузети посебна служба или службе које нису нарочито активне током извршавања задатака авијације, а на располагању су. Пример може бити противпожарна служба, а управо је она одговорна за непосредно спровођење мера орнитолошке заштите у неким земљама. Опремање наменским возилима на која су постављени уређаји за плашење птица (звучни, светлосни и др.) неопходно је због обезбеђивања мобилности дежурне екипе која мора обилазити цео рејон аеродрома сваких 30 минута. Екипе и возила потребно је опремити уређајима за радио-везу са контролом летења и дежурним органима летења (руководилац летења, дежурни летења, дежурни стајанке). Дежурна екипа треба да води дневник активности птица у који се уносе подаци о њиховом понашању, локацијама на којима се налазе, зонама и времену повећане активности, предузетим мерама и резултатима. Успостављање дневника омогућава хронолошко праћење понашања птица и квантитативне и квалитативне статистичке податке о ефикасности предузетих мера.



Слика 7: Пример дела решења орнитолошког обезбеђења на аеродрому Батајница: црвено – зоне постављања уређаја за плашење птица, жуто – зоне постављања шилјака за спречавање слетања птица, плаво – зоне исушивања водених површина и уклањања депонија, зелено – зона могућег гајења усева. Унутар рејона аеродрома висина траве може бити од 15 до 35 cm

Поред успостављања службе и формирања мобилних екипа, неопходно је да се аеродром опреми аутономним техничким средствима за плашење птица, нарочито у критичним зонама као што су полетно-слетна стаза (ПСС), хелидром, стазе за вожење, прилазне равни и друго. Техничке уређаје који су ефикасни на великим површинама треба распоредити тако да се зоне њиховог дејства делимично преклапају. На објекте у близини ПСС, хелидрома и стаза за вожење (знакови, светла, уређаји и др.) треба поставити шилке за спречавање слећања птица, јер се оне окупљају на свим објектима који су виши од висине околног растиња. Око аеродрома, а по процени угрожености и унутар аеродрома, потребно је поставити високу ограду ради спречавања уласка животиња (зечеви, лисице, пси и др.).

Ради смањења присуства птица на аеродрому веома је важно примењивати агрокултурне мере које у идеалном случају подразумевају забрану пољских радова на територији аеродрома, а у реалном случају измештање ораница од ивица ПСС на удаљеност најмање 100 м за ваздухоплове категорија А/Б, и 300 м за ваздухоплове категорија Ц/Д/Е, односно од ивица стаза за вожење од 15 м до 60 м, у зависности од размаха крила ваздухоплова<sup>26</sup>. Травнате површине морају се редовно шишати<sup>27</sup> тако да се висина траве креће од 15 до 35 см (нижа трава привлачи птице једнако као и висока). Све непотребно растиње у близини маневарских површина потребно је исећи.

Поред наведених, могућа су и друга решења која могу бити мање или више обимна.

### ЗАКЉУЧАК

---

Орнитолошко обезбеђење летења представља сложен скуп мера и поступака који подразумева истовремено коришћење више метода за смањење вероватноће судара са птицама, као и ублажавање негативних ефеката судара. Оптимални резултати постижу се комбиновањем метода управљања понашањем птица, управљања активностима авијације и организационим решењима. Брз и задовољавајући начин решавања проблема орнитолошког обезбеђења летења на аеродромима јесте примена техничких мера (опремање аеродрома одговарајућим уређајима и опремом) и агрокултурних мера. Форми-

---

<sup>26</sup> "Minimum distances between certain airport features and any on-airport agriculture crops", Airport design, Advisory circular, Appendix 17, 1989, Federal Aviation Administration

<sup>27</sup> Исто као 11.

рање мобилних екипа опремљених уређајима за орнитолошко обезбеђење са задатком патролирања по аеродрому пре и за време летења представља једно од шире прихваћених организационих решења. Измена начина образовања и обуке летачког и другог кадра, као и измена начина планирања и извођења летова, представљају даље организационо побољшање орнитолошког обезбеђења летења са високим степеном безбедности летења. Коначно, успостављање сарадње са другим аеродромима, организацијама, институцијама и појединцима представља највиши степен организационог решења и даје најбоље резултате у управљању ризиком од судара са птицама и другим животињама.

## Литература

1. Симовић, Д., Пузовић, С., (2009) *Птице Србије и подручја од међународног значаја* ([http://www.ptica.org/newsletter/Ptice%20i%20IBA%20podrucja%20Srbije%20\(LOA\).pdf](http://www.ptica.org/newsletter/Ptice%20i%20IBA%20podrucja%20Srbije%20(LOA).pdf)), Лига за орнитолошку акцију Србије.
2. Roger Nickolson, William S. Reed (2011). *Strategies for prevention of bird strike*, BOEING ([http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2011\\_q3/pdfs/AERO\\_2011\\_Q3\\_article4.pdf](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2011_q3/pdfs/AERO_2011_Q3_article4.pdf))
3. Milson, T.P. & N. Horton (1995). *Birdstrike. An assessment of the hazard on UK civil aerodromes 1976-1990*. Central Science Laboratory, Sand Hutton, York, UK
4. Allan, John R.; Alex P. Orosz (2001-08-27). *The costs of birdstrikes to commercial aviation* (<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=birdstrike2001>) DigitalCommons@University of Nebraska.
5. Thorpe, John (2003). *Fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes, 1912-2002* ([http://www.int-birdstrike.org/Warsaw\\_Papers/IBSC26%20WPSA1.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Warsaw_Papers/IBSC26%20WPSA1.pdf)). International Bird Strike Committee, IBSC 26 Warsaw.
6. International Birdstrike Committee (2006) *Recommended Practices No. 1: Standards For Aerodrome Bird/Wildlife Control. Issue 1.* ([http://www.int-birdstrike.org/Standards\\_for\\_Aerodrome\\_bird\\_wildlife%20control.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Standards_for_Aerodrome_bird_wildlife%20control.pdf))
7. Dolbeer, Wright, Weller, Begier (2011). *Wildlife strikes to civil aircraft in the United States 1990–2009* (<http://wildlife-mitigation.tc.faa.gov/wildlife/downloads/BASH90-09.pdf>), Federal Aviation Administration.
8. Richardson, W. John (1994). *Serious birdstrike-related accidents to military aircraft of ten countries: preliminary analysis of circumstances* ([http://www.int-birdstrike.org/Vienna\\_Papers/IBSC22%20WP21.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Vienna_Papers/IBSC22%20WP21.pdf)). Bird Strike Committee Europe BSCE 22/WP22, Vienna.
9. Edward C. Cleary, Richard A. Dolbeer (2005), *Wildlife hazard management at Airports, manual*, ([http://wildlife.pr.erau.edu/EnglishManual/2005\\_FAA\\_Manual\\_complete.pdf](http://wildlife.pr.erau.edu/EnglishManual/2005_FAA_Manual_complete.pdf)), FAA
10. Birdstrike reporting (2011) ([http://www.skybrary.aero/index.php/Bird\\_Strike\\_Reporting](http://www.skybrary.aero/index.php/Bird_Strike_Reporting)) International Civil Aviation Organization ICAO, SkyBrary
11. Dolbeer, RA. *Height Distribution of Birds Recorded by Collisions with Civil Aircraft*,



- ([http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1496&context=icwdm\\_usdanwrc&sei-redir=1](http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1496&context=icwdm_usdanwrc&sei-redir=1)) DigitalCommons@University of Nebraska.
13. Sandra E. Wright (2001), *An Analysis of Deer Strikes with Civil Aircraft, USA, 1982-2000* (<http://digitalcommons.unl.edu/birdstrike2001/29>) 2001 Bird Strike Committee-USA/Canada, Third Joint Annual Meeting, Calgary, AB.
  13. Harris, Ross E. and Rolph A. Davis (1998) *Evaluation of the efficacy of products and techniques for airport bird control* (<http://www.tc.gc.ca/publications/bil/TP13029/PDF/HR/TP13029B.pdf>). LGL Limited Environmental Research Associates, TP 13029.
  14. Народна скупштина Републике Србије, Закон о добробити животиња, 2009.
  15. Froneman, M. van Rooyen (2003) [http://www.int-birdstrike.org/Warsaw\\_Papers/IBSC26%20WPAE1.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Warsaw_Papers/IBSC26%20WPAE1.pdf) International Birdstrike Committee, Warsaw meeting.
  16. „Minimum distances between certain airport features and any on-airport agriculture crops”, Airport design, Advisory circular, Appendix 17, 1989, Federal Aviation Administration.



Снимко: Игор Салингер