

Марина Мијатовић*
Институт за српску културу Приштина – Лепосавић

ВАЗДУХОПЛОВНО ПРАВО И НАЦИОНАЛНА БЕЗБЕДНОСТ: РЕГУЛАТИВЕ ЗАШТИТЕ ОД ТЕРОРИЗМА И БЕЗБЕДНОСНИХ РИЗИКА У ВАЗДУШНОМ САОБРАЋАЈУ

Апстракт: Ваздушни саобраћај представља један од најдинамичнијих и најосетљивијих сегмената глобалне инфраструктуре, што га чини кључним за националну безбедност, али истовремено и метом разних безбедносних ризика. Током последњих деценија, развој ваздухопловног права значајно је утицао на унапређење безбедносних стандарда, посебно након великих терористичких напада попут догађаја 11. септембра 2001. године.

Овај рад анализира кључне регулативе у ваздухопловном праву које имају за циљ заштиту од тероризма и других безбедносних претњи. Фокус је на националним правним оквирима и њиховој усклађености са међународним стандардима које су успоставиле организације попут ИСАО и ИАТА. Поред правног аспекта, рад се бави технолошким иновацијама, укључујући примену биометријских система, напредних скенера и вештачке интелигенције у процесу обезбеђивања ваздушног саобраћаја. Посебна пажња посвећена је изазовима који произилазе из дигитализације, попут сајбер претњи, као и етичким питањима у примени одређених безбедносних мера. Анализа обухвата и идентификацију главних ризика, као што су нелегални приступ ваздухопловним системима, терористичке активности и сајбер напади, уз предлоге за унапређење регулаторног и технолошког приступа овим проблемима.

Резултати рада показују да је за ефикасну заштиту ваздухопловног саобраћаја неопходна синергија националних и међународних регулатива, примена напредних технологија и континуирано усавршавање правних оквира. Закључци указују на потребу за већом глобалном сарадњом и адаптацијом постојећих регулатива у складу са новим безбедносним изазовима.

* Научни сарадник. Имејл: marina.mijatovic@gmail.com. ORCID 0000-0003-4370-7690. Рад је написан у оквиру научноистраживачког рада НИО по Уговору склопљеним са Министарством науке, технолошког развоја и иновација РС број: 451-03-66/2024-03 од 26. 1. 2024. године.

Кључне речи: ваздухопловно право, национална безбедност, тероризам, регулативе, технолошке иновације, сајбер безбедност.

УВОД

Ваздушни саобраћај је један од најзначајнијих облика транспорта у савременом свету, повезујући људе, робу и културе брзином и ефикасношћу која је незамењива. Ипак, ова глобална мрежа такође представља рањиву тачку у контексту безбедности, јер често постаје мета терористичких напада, сајбер претњи и других ризика који могу угрозити животе, имовину и стабилност држава. Инциденти попут отмица авиона, постављања експлозивних направа и сајбер напада на системе контроле летења указују на потребу за свеобухватним регулаторним и технолошким мерама заштите.

У ваздухопловству, свака ситуација или активност која би могла угрозити сигурност других учесника у ваздушном простору захтева пажљиву процену могућих ризика. Овај процес укључује анализу степена угрожености система и утврђивање стратегија за управљање тим ризицима како би се осигурало да остану у прихватљивим границама. Овај принцип представља темељ система за управљање безбедношћу, који је од суштинске важности за спречавање потенцијалних претњи и одржавање поузданости ваздушног саобраћаја.¹

Растући обим ваздушног саобраћаја поставља изазов ефикаснијег управљања ваздушним простором, уз истовремено очување безбедности. Унапређење технолошких капацитета у праћењу и обради података од кључног је значаја за постизање овог циља. Прецизнија идентификација положаја и висине летелица, као и интеграција метеоролошких података и информација о условима у ближој околини ваздухоплова, доприносе већој самосталности пилота током лета. Овакве мере истовремено смањују притисак на контролу летења и унапређују свеукупну ефикасност саобраћаја. Ипак, примена савремених технолошких решења у ваздухопловству је захтеван процес који подразумева значајна улагања и детаљно планирање. Модернизација земаљске инфраструктуре и увођење напредних система у саму летелицу представљају кључне кораке у унапређењу. Усвајање нових технологија има за циљ побољшање сигурности и економичности ваздушног саобраћаја, истовремено одговарајући на растуће потребе и захтеве савремене индустрије.²

1 Tomić, Lidija M., „Razvoj metodologije za procenu rizika u operacijama bespilotnih vazduhoplova u sistemu vazdušnog saobraćaja”, doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2023, str. 2.

2 Petrić, Momir S., „Budućnost upravljanja vazdušnim saobraćajem – ATM master plan i SESAR”, *Tehnika*, vol. 71, br. 3, Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 2016, str. 465.

Развој ваздухопловног права и безбедносних стандарда значајно је убрзан након трагичних догађаја попут 11. септембра 2001. године, када је глобална заједница увидела хитност унапређења постојећих регулатива. Међународне организације као што су *ICAO* (*International Civil Aviation Organization*) и *IATA* (*International Air Transport Association*) одиграле су кључну улогу у стварању и примени глобалних смерница за обезбеђење ваздушног саобраћаја. Ипак, националне регулативе такође играју незамењиву улогу у прилагођавању тих стандарда локалним специфичностима.

Са технолошким напретком, нове могућности и изазови постали су интегрални део ваздухопловне безбедности. Употреба биометријских система, напредних скенера и вештачке интелигенције представља револуционарни начин на који се обављају безбедносне провере, док дигитализација са собом носи ризик од сајбер напада на критичну инфраструктуру. У овом контексту, баланс између безбедности и заштите приватности постаје све значајнији изазов.

Овај рад истражује регулаторне и технолошке аспекте ваздухопловне безбедности, са посебним освртом на правне оквире који се односе на превенцију тероризма и других безбедносних ризика. Анализа укључује националне и међународне регулативе, улогу технолошких иновација, као и етичке и правне изазове који прате њихову примену. Рад тежи да пружи свеобухватан преглед тренутног стања и предложи смернице за будући развој регулаторног оквира који ће одговорити на изазове савременог доба.

1. ПРАВНИ ОКВИР ВАЗДУХОПЛОВНЕ БЕЗБЕДНОСТИ

Безбедност ваздухопловства представља један од кључних изазова савременог доба, а њено осигурање подразумева сложену интеракцију између националних и међународних правних оквира. Увођење униформних правила и процедура на глобалном нивоу од суштинског је значаја за одржавање интегритета ваздухопловног система, али је подједнако важно прилагођавање тих стандарда специфичним околностима унутар сваке државе.

Како је већ претходно истакнуто, водећу улогу у регулацији ваздухопловне безбедности на глобалном нивоу имају организације као што су *ICAO* и *IATA*. *ICAO* је посебна агенција Уједињених нација задужена за стварање и спровођење међународних стандарда и препоручене праксе (*SARPs*), који обухватају све аспекте ваздухопловне безбедности. *IATA*, као представник авио-компанија, игра важну улогу у промовисању безбедносних иницијатива кроз програме као што су *IOSA* (*IATA Operational Safety Audit*). Ови програми омогућавају независне провере усклађености са безбедносним стандардима и унапређују оперативну ефикасност авио-компанија. Државе имају обавезу да прилагоде

своје законе и прописе међународним стандардима, али и да их ускладе са специфичним околностима и потребама своје ваздухопловне индустрије. На пример, многе земље развијају законе који се односе на лиценцирање авио-превозника, контролу летења, као и безбедносне мере на аеродромима. Република Србија је област цивилног ваздухопловства уредила низом правних аката, усаглашених са међународним стандардима. Кључну улогу у спровођењу ових прописа има Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије, који делује као регулаторно тело у овој области. Основа ових националних прописа лежи у преузетим и имплементираним међународним конвенцијама које Србија примењује као правни наследник бивше Југославије.

Најважнији међународни акти који се односе на безбедност у ваздухопловству су:

- 1) Конвенција о међународном цивилном ваздухопловству (Чикашка конвенција, 1944),³ која поставља темеље за глобалну координацију и регулисање цивилног ваздухопловства, укључујући безбедност и ефикасност.
- 2) Споразум о транзиту у међународном ваздушном саобраћају (Чикаго, 1944), који омогућава слободан прелазак ваздухоплова преко територија држава потписница.
- 3) Токијска конвенција о делима извршеним у ваздухопловима (1963),⁴ која регулише надлежности у случају кривичних дела на летовима.
- 4) Хашка конвенција о сузбијању незаконите отмице ваздухоплова (1970),⁵ која поставља основе за међународну сарадњу у борби против отмица.
- 5) Монреалска конвенција о сузбијању незаконитих аката против безбедности цивилног ваздухопловства (1971), допуњена Протоколом из 1988. године који се односи на насилне акте на аеродромима.⁶
- 6) Конвенција о обележавању пластичних експлозива ради њиховог откривања (Монреал, 1991),⁷ која има за циљ борбу против тероризма кроз контролу експлозивних материјала.

3 Одлука о ратификацији Конвенције међународном цивилном ваздухопловству и протокола о изменама и допунама Конвенције, „Службени лист ФНРЈ – Међународни уговори и други споразуми”, бр. 3/54.

4 Изворно – Convention for the Suppression Offences and Certain Other Acts Committed on Board Aircraft; - Закон о ратификацији Конвенције о кривичним делима и неким другим актима извршеним у ваздухопловима, „Службени лист СФРЈ”, бр. 47/70.

5 Закон о ратификацији Конвенције о сузбијању незаконите отмице ваздухоплова, „Службени лист СФРЈ”, бр. 33/72.

6 Закон о ратификацији Конвенције о сузбијању незаконитих аката уперених против безбедности цивилног ваздухопловства, „Службени лист СФРЈ”, бр. 33/72 и „Службени лист СФРЈ – Међународни уговори”, бр. 14/89.

7 Закон о ратификацији Конвенције о обележавању пластичних експлозива ради њиховог откривања, „Службени лист СЦГ – Међународни уговори”, бр. 11/2005.

Закон о ваздушном саобраћају Републике Србије⁸ представља основни правни акт који регулише област цивилног ваздухопловства. Овим законом утврђују се правила о безбедности, надлежностима Директората цивилног ваздухопловства, сертификацији ваздухоплова, услуга, као и процедуре за трагање и спасавање у ваздушном саобраћају. Закон је у више наврата мењан и допуњаван ради усклађивања са међународним прописима и стандардима Европске агенције за безбедност ваздухопловства (*EASA*). Поред закона, област ваздухопловства детаљније је регулисана низом правилника који прецизирају заједничке стандарде обезбеђивања, поступке инспекције, мерила за одступање од стандарда и друге техничке аспекте ваздухопловне безбедности. Ови правилници доприносе унапређењу безбедности и транспарентности у примени прописа. У циљу решавања значајних питања у области обезбеђивања у цивилном ваздухопловству, Влада Републике Србије оснива *Национални комитет за обезбеђивање у ваздухопловству*, као своје радно тело. Овај комитет делује као привремени орган који има задатак да координира активности и предложи мере за унапређење безбедности ваздушног саобраћаја, посебно у контексту усаглашавања са међународним стандардима и праксом. Да би субјекти у области ваздухопловства могли да пружају услуге у оквиру ваздушне пловидбе, неопходно је да испуне прописане услове који се односе на обезбеђивање. Без ових стандарда није могуће вршити међународни авио-превоз, користити аеродроме у ваздушном саобраћају, бавити се ваздухопловно-техничким делатностима или управљати ваздушним саобраћајем. Надлежни органи морају се уверити да, поред испуњавања безбедносних захтева, ови субјекти испуњавају и све стандарде обезбеђивања како би осигурали интегритет и сигурност система ваздушног саобраћаја.⁹

2. ТЕРОРИЗАМ И ВАЗДУХОПЛОВСТВО

Ваздухопловство је једна од најзначајнијих области које су постале мета терористичких активности, због своје глобалне природе и осетљивости на ризике који угрожавају животе великог броја људи. Авио-компаније, аеродроми и системи контроле ваздушног саобраћаја чине кључне инфраструктурне елементе који имају глобални утицај, што их чини атрактивним метама за

8 Закон о ваздушном саобраћају Републике Србије, „Службени гласник РС”, бр. 73/2010, 57/2011, 93/2012, 45/2015, 66/2015 – др. закон, 83/2018, 9/2020 и 62/2023.

9 Petrović, Goran, „Pravni okvir obezbeđivanja civilnog vazduhoplovstva u Republici Srbiji”, приказ, Адвокатска канцеларија, бр. 62, Профи систем, октобар 2019; <https://www.researchgate.net/publication/348606811>, (17. 11. 2024).

терористичке нападе. Терористички напади на ваздухопловство, као што су отмице авиона, подметање експлозивних направа или употреба ваздухоплова као оружја (попут напада 11. септембра 2001. године), наглашавају потребу за континуираним развојем правних, технолошких и оперативних мера. Ове мере се спроводе како би се минимизирале претње и обезбедила безбедност путника, посаде и шире јавности. Један од кључних аспеката борбе против тероризма у ваздухопловству је развој правног оквира који успоставља права и обавезе за све релевантне субјекте. Међународни правни инструменти, као што су Чикашка конвенција (1944) и конвенције усмерене на сузбијање незаконитих аката у ваздухопловству, попут Токијске конвенције (1963), Хашке конвенције (1970) и Монреалске конвенције (1971), чине основу за сарадњу држава у овој области. Закон о ваздушном саобраћају Републике Србије садржи одредбе које се односе на мере обавезне за спречавање терористичких напада у цивилном ваздухопловству.

Отмица ваздухоплова, као специфичан облик тероризма, представља један од најдраматичнијих изазова за ваздухопловну безбедност. Ово кривично дело обухвата насилно преузимање контроле над ваздухопловом у лету, што је детаљно регулисано Конвенцијом о сузбијању незаконите отмице ваздухоплова из 1970. године, познатом и као Хашка конвенција. Радње којима се ово дело извршава укључују употребу физичке силе или претње озбиљним последицама, док је, правно гледано, предмет заштите искључиво ваздухоплов у статусу лета. Терористи који организују и изводе овакве нападе обично имају јасно дефинисане циљеве који могу бити политички, религиозни или идеолошки. Отмице авиона често служе као средство за скретање пажње јавности на специфична питања или проблеме, при чему се јавни публицитет користи као инструмент за вршење притиска на владе или међународне институције. Примарни циљ није само наношење штете или изазивање страха међу непосредним жртвама, већ и утицај на ширу јавност и доносиоце одлука. Једна од специфичних карактеристика тероризма у ваздухопловству јесте високи ниво планирања и координације напада. Терористи често користе софистициране методе заобилажења безбедносних протокола, настојећи да искористе пропусте у безбедносним системима аеродрома и авио-компанија. У овом контексту, мотивација може бити религиозни фанатизам, националистичке тежње или екстремна политичка идеологија, при чему су насиље и застрашивање основна средства за остварење тих циљева. Унапређење националних и међународних политика у овој области подразумева и редовно ажурирање безбедносних стандарда у ваздухопловству. Координација између држава, размена информација и увођење савремених технологија за препознавање потенцијалних претњи представљају важне кораке ка смањењу ризика од отмица и других облика тероризма у ваздушном саобраћају.

Када је реч о сценаријима отмице ваздухоплова, начини преузимања контроле могу се категорисати у два основна модела. Први модел подразумева отмицу док је ваздухоплов на земљи. Овај сценарио обично укључује насилан продор у авион пре затварања врата, са циљем заузимања пилотске кабине. Контрола над авионом се затим преузима са намером да се ваздухоплов искористи за специфичне терористичке циљеве, било да се ради о уцени, политичкој поруци или намери да се авион искористи као оружје. Други сценарио обухвата преузимање контроле током лета. У овом случају, отмица се обично изводи након што авион достигне крстарећу висину. Коришћењем претњи, оружја или експлозивних средстава, отмичари приморавају пилоте да промене руту лета у складу са својим захтевима. Алтернативно, отмичари могу и сами преузети управљање ваздухопловом, користећи га за планирани напад. Оба сценарија указују на потребу за високо развијеним безбедносним мерама како би се спречили овакви инциденти. Поред стандардних процедура (провера путника и пртљага и сл.), неопходно је континуирано ажурирање безбедносних протокола, укључујући тренинг особља за реаговање на потенцијалне претње, као и технолошке иновације које онемогућавају неовлашћено преузимање контроле над ваздухопловом.

Прва позната отмица авиона, која се такође сматра једним од првих терористичких аката повезаних са ваздухопловством, догодила се у Латинској Америци, тачније у Перуу, 21. фебруара 1931. године. Том приликом група револуционара из Перуа заузела је тромоторни поштански авион типа *Foker F.7* који је припадао америчкој авио-компанији *Pan American Airways System*. Овај историјски догађај, мада класификован као отмица, није имао за циљ насиље или доношење штете. Напротив, намера отмичара била је искључиво симболична и усмерена на ширење политичке пропаганде. Током овог догађаја није било жртава, а авион је коришћен за бацање пропагандних летака из ваздуха. Овај чин указује на почетке повезаности ваздухопловства са политичким и идеолошким активностима, које су у каснијим деценијама добиле далеко сложеније и деструктивније облике. Пример из Перуа илуструје како су терористички мотиви у раним фазама развоја ваздухопловства били више симболичке природе, док су модерни терористички акти еволуирали у правцу сложенијих и насилнијих облика деловања.¹⁰

Једна од најпознатијих отмица у некадашњој Југославији, догодила се између 26. и 27. септембра 1981. године, када су тројица младића из Хрватске, наоружани пиштољем и ножем, отели авион у власништву тадашњег ЈАТ-а. Отмичари су се укрцали у авион у Титограду (данашњој Подгорици), избегавши

10 Bjelajac, Željko, Milovan Jovanović, „Savremeni terorizam u avio-saobraćaju“, *Međunarodna politika*, god. 63, br. 1147, Institut za međunarodnu politiku i privredu, Beograd, 2012, str. 124–127.

слаб аеродромски надзор. Међу путницима су се налазиле познате личности и цео фудбалски тим „Будућност“. Уместо да стигну у Београд, отети Боинг 727 принудно је слетео у Ларнаку на Кипру. Драма се завршила захваљујући храбрости и снажљивости путника и посаде, који су успели да надмудре отмичаре. Иако је званично наведено да је мотив био авантуризам, прави разлози ове отмице и даље остају непознати. На суђењу које је уследило, отмичари и њихови помагачи осуђени су на различите затворске казне за кривично дело „отмица ваздухоплова“, осим једне особе која је ослобођена кривице. Овај случај остаје један од најупечатљивијих примера отмица у историји југословенског ваздухопловства.¹¹

Трагедија која је дубоко променила свет и обликовала савремену борбу против тероризма и безбедносне политике у ваздухопловству догодила се 11. септембра 2001. године, када су припадници терористичке организације Ал Каида извели синхронизовану отмицу четири путничка авиона. Напади су имали катастрофалне последице и представљали преседан у историји ваздухопловног тероризма. Два отета авиона ударила су у зграде Светског трговинског центра у Њујорку – северни и јужни торањ. Лет 11 компаније *American Airlines* ударио је у северни торањ у 8.46 часова, док је лет 175 компаније *United Airlines* погодио јужни торањ у 9.03. Ооба торања су се убрзо након удара срушила, што је резултирало смрћу на хиљаде људи и огромном материјалном штетом. Трећи авион, лет 77 компаније *American Airlines*, ударио је у зграду Пентагона у Вашингтону у 9.37, док је четврти авион, лет 93 компаније *United Airlines*, пао у поље у Пенсилванији након што су путници покушали да спрече отмичаре у њиховој намери да погоде још једну metu, вероватно Капитол или Белу кућу. Укупно је у овим нападима изгубљено 2977 живота, укључујући 266 особа које су се налазиле у авионима. Ови напади су разоткрили бројне пропусте у системима безбедности, што је довело до увођења нових међународних стандарда у цивилном ваздухопловству. Усвојени су строжи протоколи за проверу путника и пртљага, као и процедуре за обуку посаде како би се спречиле сличне ситуације у будућности. Такође, установљене су нове мере у дизајну авионских кабина, попут ојачаних врата кокпита. Догађај је означио почетак глобалне борбе против тероризма која је обухватала интензивну међународну сарадњу и увођење правних мера за сузбијање терористичких активности у ваздухопловству. Трагедија 11. септембра остаје подсетник на важност континуираног развоја безбедносних стандарда и јачања механизма заштите у цивилном ваздухопловству.¹²

11 Mitrović, Nemanja, „Jugoslavija i terorizam: Kako su putnici nasamarili otmičare JAT-ovog aviona“, *BBC News na srpskom*, 26. 9. 2022; <https://www.bbc.com/serbian/lat/balkan-63018370>, (18. 11. 2024).

12 Bjelajac, Željko, Milovan Jovanović, „Savremeni terorizam u avio-saobraćaju“, *op. cit.*, str. 129.

Авион у лету представља осетљиву и рањиву мету за терористе, што отмичари користе као основу за своје акције. Њихов начин деловања често подразумева претње насиљем које стварају опасност по живот свих путника и посаду. У таквим ситуацијама, отмичари неретко прете моменталном употребом силе против свих који би покушали да пруже отпор, чиме обезбеђују потпуну контролу и одвраћају потенцијалне противнике од било каквих интервенција. Пилоти су у оваквим случајевима обучени да поступају у складу са смерницама Међународне организације за цивилну авијацију (ICAO), које налажу сарадњу са отмичарима како би се сачували животи путника. Они пружају отпор само у екстремним ситуацијама када процене да могу спасити животе без већег ризика. Ипак, идентификација и спречавање потенцијалних отмичара остају велики изазови, јер отмичари често користе превару, нпр. претварајући се да су наоружани чак и када нису, у циљу застрашивања посаде и путника. Успешна реализација отмице у великој мери зависи од тога где ће авион принудно слетети. Уколико је реч о земљи која пружа сигурност отмичарима због одсуства споразума о изручењу или лабавих казњених мера, терористи могу осећати сигурност да неће бити изручени или кажњени. Проблем постаје још сложенији ако земља у коју слете користи отмичаре као средство за остварење сопствених политичких интереса, што је чест случај у међународним сукобима. Ранији покушаји да се успоставе универзални механизми за контролу и санкционисање отмица авиона на глобалном нивоу углавном су пропали. Један од разлога је тај што су многе државе отмичаре третирали као политичке преступнике, чиме су избегавали изручење и суочавање са правдом. Оваква пракса подрива напоре да се обезбеди ефикасан међународни одговор на ваздухопловни тероризам.¹³

Континуирана појава, учесталост, географска распрострањеност, као и значајни губици у људским животима и материјалној имовини, сврставају отмицу ваздухоплова међу најозбиљније безбедносне претње за цивилно ваздухопловство. Овај противправни акт, усмерен ка дестабилизацији цивилног ваздушног саобраћаја, посебно је изражен кроз случајеве са обележјима самоубилачког авио-тероризма. Такав облик угрожавања живота људи и материјалних добара представља један од најмонструознијих видова насиља у модерном добу, који резултира убиством стотина или чак хиљада људи и доношењем огромне материјалне штете. Ови напади, осим што изазивају страх и несигурност на глобалном нивоу, често подстичу значајне промене у безбедносним и правним оквирима. Самоубилачки терористички акти, попут отмица авиона, иницирали су ревизију постојећих регулатива у области безбедности цивилног ваздухопловства, тиме и усвајање нових мера које имају за циљ да унапреде превенцију

13 Krstić, Marko, „Ugrožavanje vazdušnog saobraćaja terorističkim aktima”, *Strani pravni život*, god. 60, br. 3, Institut za uporedno pravo, Beograd, 2016, str. 115.

и реакцију на овакве претње. Наведене промене обухватају унапређење безбедносних протокола на аеродромима, појачану контролу путника и терета, али и развој и примену напредних технологија за рано откривање потенцијалних ризика. Поред тога, ојачане су способности противтерористичких јединица и других снага у систему безбедносне заштите, како унутар аеродромских зона тако и изван њих. Фокус је такође стављен на сарадњу међународних и националних органа, са посебним акцентом на размену информација и координацију у спречавању терористичких активности. На овај начин, инциденти отмице авиона постали су катализатор за значајне реформе у области безбедности, али и за јачање глобалне одлучности у борби против тероризма.¹⁴

3. САЈБЕР БЕЗБЕДНОСТ И КИБЕРНЕТИКА У ВАЗДУШНОМ САОБРАЋАЈУ

Кибернетика, као наука о управљању и комуникацији у сложеним системима, игра кључну улогу у разумевању и побољшању механизма сајбер безбедности у ваздушном саобраћају. Авијација се ослања на интеграцију бројних дигиталних и технолошких система, од контроле летења до комуникације између авиона и земаљских станица. Ови системи морају функционисати као једнако усаглашен организам, што је у складу са принципима кибернетике. У оквиру ваздушног саобраћаја, кибернетика омогућава развој интелигентних система који могу да анализирају, надгледају и реагују на претње у реалном времену. Сајбер безбедност се такође ослања на ове принципе да би спречила потенцијалне нападе који могу угрозити безбедност путника и функционисање система. У области цивилног ваздушног саобраћаја, важност сајбер безбедности додатно је наглашена све већом интеграцијом и интеракцијом између земаљских и ваздушних система. Иако савремене информационе и комуникационе технологије значајно побољшавају ефикасност ваздушног саобраћаја, оне истовремено отварају простор за нове врсте претњи.¹⁵

Са убрзаним технолошким развојем и дигитализацијом процеса у ваздушном саобраћају, питање сајбер безбедности постаје од суштинске важности за заштиту критичне инфраструктуре и путника. Информациони системи, укључујући оне који управљају навигацијом, комуникацијом и контролом ваздушног саобраћаја, све више су изложени ризицима сајбер напада. Ови напади могу

14 Glišović, Milan, „Otmica vazduhoplova kao bezbednosna pretnja civilnom stanovništvu”, *Nauka, bezbednost, policija*, vol. 21, br. 2, Kriminalističko-policijski univerzitet, Beograd, 2016, str. 209.

15 Danik, Yuriy et al., “Synergistic effects of information and cybernetic interaction in civil aviation”, *Aviation*, Vol. 20, Iss. 3, Vilnius Tech Journals, Vilnius, 2016, p. 138.

угрозити не само интегритет и доступност система, већ и довести до озбиљних последица, попут прекида летова, компромитације осетљивих података или чак манипулације навигационим уређајима. Кључни елементи сајбер безбедности у ваздушном саобраћају обухватају заштиту система авиона од хакерских упада, безбедност аеродромских информационих система, као и развој међународних стандарда који би осигурали координисан приступ овом изазову.

Системи бежичних авионских решења (енгл. *Fly-By-Wireless*) и савремени управљачки системи авиона (енгл. *Fly-By-Wire*) тренутно не укључују механизме за процену сајбер способности пилота, који се сматра најслабијом кариком у комплексу система. Сајбер способност (енгл. *cyberability*) односи се на способност једног субјекта, било људског или технолошког, да ефикасно управља, одговара на претње и оптимално функционише у дигиталним и технолошки интегрисаним системима. У контексту авијације, сајбер способност пилота представља његову способност да одржи функционалност и доноси исправне одлуке у оквиру система који укључују високо аутоматизоване и дигиталне технологије. Недостатак објективних и правовремених података о способности пилота за управљање системом у реалном времену значајно смањује поузданост целокупног система, умањује ефикасност управљања и потенцијално повећава ризик од хитних ситуација. Кључну улогу у решавању овог проблема могу имати сензори који прате физиолошко стање пилота. Ови компактни уређаји омогућавају непрекидно прикупљање података током лета без ометања активности пилота. Поред тога, интеграција радио интерфејса са системом за управљање летом (*Flight Management System*) омогућава брзу анализу и обраду података, што доприноси бољој подршци посади у кризним ситуацијама. Поменути приступ има потенцијал да спречи одступање сајбер способности пилота изван прихватљивих граница. Такође, омогућава правовремено упозоравање посаде и земаљских служби на могуће критичне ситуације, што побољшава укупну безбедност у ваздушном саобраћају. Примена оваквих иновативних технологија представља корак напред ка јачању интегрисаних система управљања и повећању безбедности летења.¹⁶

Експоненцијални раст броја *IoT* уређаја (Интернет ствари, енгл. *Internet of Things*), који налазе широку примену у авио-индустрији, значајно проширује могућности за извршење сајбер напада. Ови уређаји, који често нису адекватно заштићени антивирусним софтверима и механизмима против нежељених напада, представљају рањиву тачку у дигиталној инфраструктури ваздушног саобраћаја. Таква изложеност омогућава сајбер криминалцима да спроводе различите нападе, који могу укључивати саботаже, крађу осетљивих информација

16 Polishchuk, Sergii et al., "Concept of cybernetic ability estimation of a human-operator for next generation aircraft 'fly-by-wireless'", *Procedia Computer Science*, Vol. 207. Manchester University, Department of Computer Science, Manchester, UK, 2022. p. 127.

или интелектуалне својине, али и изазивање конфузије и дестабилизације у операцијама авио-индустрије. Са друге стране, авио-индустрија, као један од најзахтевнијих сектора у области информационо-комуникационих технологија, има задатак да обезбеди безбедно и ефикасно функционисање система који свакодневно повезују милионе путника широм света. Пружање овог нивоа услуга захтева не само развој софистицираних безбедносних механизма, већ и континуирану едукацију и обуку стручног особља, као и успостављање робусних стандарда и процедура за управљање ризицима. Истовремено, све већа зависност од *IoT* система који интегришу разноврсне функције у авио-саобраћају, од одржавања летелица до управљања аеродромским услугама, захтева усмеравање додатне пажње на заштиту ове дигиталне инфраструктуре од потенцијалних претњи које би могле имати далекосежне последице на репутацију и поузданост авио-индустрије у целини.¹⁷

Са порастом употребе савремених технологија, аеродроми су постали значајно зависни од дигиталних иновација које обликују њихово свакодневно функционисање. Од ранијих дана, када су технолошке иновације биле ретке и сводиле се на основне потребе, до данашњих модерних аеродрома, сваки сегмент њиховог рада постао је интегрисан са дигиталним системима. Технолошки системи који омогућавају несметано функционисање аеродрома све су чешћа мета сајбер напада, што захтева развој и примену свеобухватних стратегија заштите. У циљу супротстављања овим изазовима, аеродроми све више улажу у напредне технологије као што су системи за рану детекцију сајбер претњи, енкрипцију осетљивих података и редовно тестирање рањивости својих информационих мрежа, како би се у реалном времену идентификовале потенцијалне аномалије у саобраћају података. Ови системи доприносе не само превенцији сајбер напада, већ и брзом одговору у случају њихове реализације, чиме се значајно унапређује укупна безбедност аеродрома и путника. Без ових унапређења, аеродроми не би могли да се заштите и контролишу на адекватан начин, што би створило прилику за сајбер нападе са потенцијално катастрофалним последицама. Напади би могли да изазову озбиљне несреће и доведу до затварања аеродрома. Системи и подаци који се користе на аеродромима често представљају примамљив циљ за сајбер нападаче, чији мотиви могу обухватати не само преузимање контроле над критичним инфраструктурама, већ и наношење финансијске штете кроз крађу података или изазивање саботажа, што додатно наглашава потребу за унапређењем безбедносних мера и заштите у ваздухопловству.¹⁸

17 Kožović, Dejan V., Dragan Ž. Đurđević, „Saјber bezbednost u avijaciji”, *Megatrend revija*, vol. 16, br. 2, Univerzitet Megatrend, Beograd, 2019, str. 40.

18 Singh, Kanwal D. P., Jitender Loura, “Cyber security in Civil Aviation: Current Trends”, *Dehradun Law Review*, Vol. 13, Iss. 1, Law College Dehradun, Uttaranchal University, 2021, pp. 100–101.

4. УПРАВЉАЊЕ БЕЗБЕДНОСНИМ РИЗИЦИМА У ВАЗДУШНОМ САОБРАЋАЈУ

Ваздушни саобраћај представља један од најсигурнијих облика транспорта, али због сложености операција и великог броја учесника, он је истовремено изложен бројним безбедносним ризицима. Успешно управљање овим ризицима кључно је за очување сигурности путника, посаде и терета, као и за заштиту инфраструктуре која подржава овај облик саобраћаја. Први корак у управљању безбедносним ризицима је њихова идентификација. Ризици могу бити различите природе, укључујући физичке претње, као што су терористички напади и саботаже, затим технолошки изазови, као што су технички кварови и сајбер напади, па све до грешака људског фактора. Свакодневно пословање у ваздушном саобраћају захтева анализу свих потенцијалних сценарија који могу угрозити сигурност. Процена ризика укључује прикупљање и анализу података како би се разумели могући исходи и њихове последице. Коришћењем алата као што су матрице ризика и модели симулације, стручњаци у ваздушном саобраћају могу да одреде који ризици имају највећи потенцијал да угрозе операције. На основу ових података израђују се стратегије за њихово ублажавање. Превенција игра централну улогу у управљању ризицима. Аеродроми и авио-компаније све више инвестирају у напредне системе за детекцију претњи. Ово укључује употребу скенера за детекцију експлозива, теретних скенера и биометријских система за идентификацију путника. Савремени системи омогућавају бржу и ефикаснију проверу, уз истовремено смањење могућности људске грешке. Систем управљања безбедношћу (*Safety Management System – SMS*) је динамичан и непрекидан процес усмерен на очување и, где је могуће, унапређење стандарда безбедности у складу са стратешким приоритетима организације. Управљање безбедносним перформансама усмерено је на процену да ли активности и процеси у оквиру ваздухопловне организације делотворно доприносе остварењу њених циљева у области безбедности.¹⁹ Технолошки напредак такође омогућава предиктивну анализу, где алгоритми обрађују велике количине података како би идентификовали необичне активности које могу указивати на потенцијалне претње. На пример, системи за надзор могу препознати нерегуларне обрасце у понашању путника или терета, чиме се омогућава рано откривање могућих инцидената. Без обзира на превентивне мере ризици се не могу у потпуности елиминисати, због чега је кризни менаџмент суштински део управљања безбедносним ризицима. Кризни планови обухватају јасно дефинисане процедуре за реаговање у хитним случајевима, укључујући евакуацију, комуникацију са надлежним

19 Tomić, Lidija M., „Razvoj metodologije za procenu rizika u operacijama bespilotnih vazduhoplova u sistemu vazdušnog saobraćaja”, *op. cit.*, str. 10.

органима и подршку путницима. Криза се може дефинисати као кључни инцидент који изазива нестабилност, несигурност, прекид рада, штету или ризик за организацију. Често се у таквим ситуацијама комбинује више негативних ефеката, а решавање проблема захтева организован приступ с циљем да се последице ублаже и стање врати у нормалу у најкраћем могућем року.

Посебно у авио-индустрији, кризе често укључују инциденте у близини или на самим аеродромима, али могу обухватати и удаљене локације ако утичу на рад авио-саобраћаја. За решавање таквих проблема, неопходно је брзо и координисано деловање како би се што пре обновило нормално функционисање. Реалистичне вежбе и симулације су кључне за проверавање спремности особља. Аеродроми и авио-компаније редовно организују симулације терористичких напада, техничких кварова и других кризних ситуација с циљем да се обезбеди да сви запослени знају своје улоге у ванредним околностима. Ефикасно управљање кризама захтева синхронизацију различитих агенција и организација како би се ситуација стабилизовала и омогућило континуирано функционисање.²⁰ Овај процес захтева разумевање две кључне карактеристике оперативног окружења:

- 1) Присуство потенцијалних опасности које могу угрозити процес рада;
- 2) Ризик од неуспеха операција у одређеним условима.

Опасност се дефинише као компонента окружења која може изазвати штету или поремећаје. На пример, писта на аеродрому представља потенцијалну опасност ако њени услови не задовољавају сигурносне стандарде. Насупрот томе, ризик представља вероватноћу да ће одређени догађај довести до неповољног исхода. Планирање у случају кризе мора бити усклађено са међународним и локалним законима. То подразумева препознавање потенцијалних претњи, развијање стратегија за њихово ублажавање и координацију међу свим укљученим актерима. Успостављање хармоничног оквира омогућава минимизацију сукоба и ефикасно решавање проблема када дође до њихове реализације.

Основно правило за израду ефикасног плана је његова једноставност и практичност. План мора бити јасно дефинисан и лако применљив, узимајући у обзир специфичности контекста за који се припрема. Основна сврха плана је да обезбеди јасну стратегију и поступке којима ће се ефикасно управљати непредвиђеним околностима.

Први корак у изради плана подразумева детаљно образложење зашто је потребно усвојити овакав документ. Уочавање потребе за планом омогућава идентификацију основних проблема и могућих ризика, чиме се утврђује

20 Steinle, Michael, "Improving Airport Emergency Management: What Airport Executives Need to Know", *Insights & Perspectives*, Introba, 24. 1. 2018; <https://www.introba.com/news/improving-airport-emergency-management-what-airport-executives-need-know>, (19. 11. 2024).

оправданост његове примене. Након тога, дефинишу се циљеви плана који морају бити јасни и разумљиви свим учесницима. Јасно постављени циљеви омогућавају мерљивост успешности његове примене, чиме се осигурава његова ефикасност у решавању кризних ситуација. Поред дефинисања потребе и циљева, план укључује идентификацију специфичних околности у којима ће бити примењен. Важно је утврдити врсте ситуација на које се план односи, али без детаљног разматрања свих могућих сценарија, како би остао флексибилан и применљив у различитим околностима. Уз то, унапред се утврђују критеријуми за активацију плана. Ово укључује одређивање услова под којима ће се план спроводити, као и именовање одговорних лица или тимова који ће бити задужени за његову имплементацију. Прецизно дефинисане процедуре спречавају импровизацију и обезбеђују правовремену и организовану реакцију. Осим наведеног, план укључује и реалну процену могућности и ограничења у примени плана, чиме се избегавају потенцијални пропусти у његовом спровођењу.

Посебан акценат у плану стављен је на поделу одговорности међу учесницима. Улоге и одговорности су дефинисане у складу са позицијама и функцијама, а не појединачним именима. Ово омогућава лакшу замењивост и бољу координацију унутар ваздухопловне организације. Сваки учесник добија јасну слику својих задатака, што осигурава ефикасно извршавање активности и спречава преклапање надлежности.²¹

Овако структуриран план омогућава правовремену, координисану и ефикасну реакцију у кризним ситуацијама, уз минимизацију потенцијалних пропуста и конфликтних ситуација. Једноставан, али свеобухватан приступ изради плана представља основни предуслов за успешно управљање кризама и очување континуитета функционисања ваздухопловне организације.

ЗАКЉУЧАК

Савремени ваздушни саобраћај представља кључну компоненту глобалне инфраструктуре, повезујући државе, економије и друштва. Ипак, развој ове индустрије носи бројне изазове, посебно у контексту безбедности. Претње, попут терористичких напада, технолошких кварова и сајбер напада, указују на потребу за интегрисаним приступом који обједињује правне, технолошке и организационе аспекте. Безбедност у ваздухопловству мора бити приоритет, а њено очување захтева континуирану сарадњу међународних актера, увођење

21 Ndikumana, Arthemion, "Aerodrome Emergency Plan", ICAO, 2015; <https://www.icao.int/ESAF/Documents/meetings/2015/ICAO-WHO/ICAO-WHO-Day%203-Plan%20d%27urgence%20d%27a%C3%A9rodrome.pdf>, (19. 11. 2024).

иновација и прилагођавање регулатива динамичним условима. Терористичке претње остају један од најозбиљнијих изазова за ваздушни саобраћај. Историјски примери, попут отмица авиона и напада на аеродроме, истичу хитност константног ажурирања безбедносних протокола. Мере попут биометријских провера и унапређених скенера значајно су побољшале заштиту, али су и изазвале нове етичке и правне дилеме, посебно у погледу заштите приватности путника.

Са друге стране, дигитализација и све већа повезаност система донели су значајан напредак, али и нове ризике. Сајбер напади на системе контроле летења, аеродромске мреже и авио-компаније могу парализати читаве регионе, доводећи у опасност животе и економску стабилност. У том контексту, развој сајбер безбедности представља основу за унапређење сигурности у ваздухопловству. Примена вештачке интелигенције и машинског учења омогућава рано откривање претњи овог типа, док су редовне симулације кризних сценарија кључне за припрему особља.

Правни оквир представља основни механизам за утврђивање права и обавеза, пружајући структуру која осигурава ефикасност, усклађеност и безбедност у примени истих у оквиру једног система. Националне регулативе морају бити усклађене са међународним прописима, попут смерница ICAO-а и IATA-е, како би се обезбедила ефикасна координација међу државама. Ипак, често постоји раскорак између брзине технолошког развоја и ажурирања закона, што доводи до отварања могућности за потенцијалне злоупотребе. Потребна је већа сарадња међународних актера ради успостављања универзалних протокола и међусобних обавеза.

Решавање ових изазова захтева свеобухватан приступ. Потребно је повећати инвестиције у истраживање и развој, посебно у областима аутоматизације и интеграције система. За унапређење безбедности ваздушног саобраћаја у контексту савремених сајбер претњи, кључне препоруке за будућност укључују интегрисан и холистички приступ који обједињује политике, сарадњу, обуку, технологију и кризно управљање. Пре свега, неопходно је интегрисати сајбер безбедност у стратешке планове, што подразумева увођење политика које обухватају обавезне процене ризика и редовне ревизије система како би се идентификовале потенцијалне рањивости и минимизирале последице сајбер напада. Едукација и обука техничког и управљачког кадра морају бити стални процеси, укључујући редовне вежбе и тренинге за управљање кризним ситуацијама. Уз то, треба формирати заједничке платформе за размену информација о вероватним претњама и најбољим праксама и решењима која ће их пратити.

Закључно, будућност безбедности у ваздушном саобраћају лежи у иновацијама, глобалној сарадњи и флексибилним правним решењима. Синергија технолошких достигнућа, јачање међународних партнерстава и континуирана

едукација обезбедиће дугорочну стабилност и сигурност овог виталног сектора. Ваздушни саобраћај није само економски мотор, већ и симбол глобалне повезаности чија сигурност мора остати на врху приоритета међународне заједнице.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bjelajac, Željko, Milovan Jovanović, „Savremeni terorizam u avio-saobraćaju”, *Međunarodna politika*, god. 63, br. 1147, Institut za međunarodnu politiku i privredu, Beograd, 2012, str. 122–135.
2. Danik, Yuriy, Ruslan Hryshchuk, Sergiy Gnatyuk, “Synergistic effects of information and cybernetic interaction in civil aviation”, *Aviation*, Vol. 20, Iss. 3, Vilnius Tech Journals, Vilnius, 2016, pp. 137–144; <https://doi.org/10.3846/16487788.2016.1237787>.
3. Glišović, Milan, „Otmica vazduhoplova kao bezbednosna pretnja civilnom stanovništvu”, *Nauka, bezbednost, policija*, vol. 21, br. 2, Kriminalističko-policijski univerzitet, Beograd, 2016, str. 197–213; <https://doi.org/10.5937/nbp1602197G>.
4. Kožović, Dejan V., Dragan Ž. Đurđević, „Sajber bezbednost u avijaciji”, *Megatrend revija*, vol. 16, br. 2, Univerzitet Megatrend, Beograd, 2019, str. 39–56; <https://doi.org/10.5937/MegRev1902039K>.
5. Krstić, Marko, „Ugrožavanje vazdušnog saobraćaja terorističkim aktima”, *Strani pravni život*, god. 60, br. 3, Institut za uporedno pravo, Beograd, 2016, str. 107–117.
6. Petrić, Momir S., „Budućnost upravljanja vazdušnim saobraćajem – ATM master plan i SESAR”, *Tehnika*, vol. 71, br. 3, Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 2016, str. 465–470; <https://doi.org/10.5937/tehnika1603465P>.
7. Polishchuk, Sergii, Evgenia Ivanchenko, Marcin Bernas, Daniel Jancarczyk, “Concept of cybernetic ability estimation of a human-operator for next generation aircraft fly-by-wireless”, *Procedia Computer Science*, Vol. 207, Manchester University, Department of Computer Science, Manchester, UK, 2022, pp. 118–127; <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.044>.
8. Singh, Kanwal D. P., Jitender Loura, “Cyber security in Civil Aviation: Current Trends”, *Dehradun Law Review*, Vol. 13, Iss. 1, Law College Dehradun, Uttaranchal University, 2021, pp. 95–105.
9. Tomić, Lidija M., „Razvoj metodologije za procenu rizika u operacijama bespilotnih vazduhoplova u sistemu vazdušnog saobraćaja”, doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2023.

Правни извори и документа

1. Закон о ваздушном саобраћају Републике Србије, „Службени гласник РС”, бр. 73/2010, 57/2011, 93/2012, 45/2015, 66/2015 – др. закон, 83/2018, 9/2020 и 62/2023.
2. Закон о ратификацији Конвенције о сузбијању незаконите отмице ваздухоплова, „Службени лист СФРЈ”, бр. 33/72.

3. Закон о ратификацији Конвенције о кривичним делима и неким другим актима извршеним у ваздухопловима, „Службени лист СФРЈ”, бр. 47/70 (изворно: *Convention for the Suppression Offences and Certain Other Acts Committed on Board Aircraft*).
4. Закон о ратификацији Конвенције о обележавању пластичних експлозива ради њиховог откривања, „Службени лист СЦГ – Међународни уговори”, бр. 11/2005.
5. Закон о ратификацији Конвенције о сузбијању незаконитих аката уперених против безбедности цивилног ваздухопловства, „Службени лист СФРЈ”, бр. 33/72 и „Службени лист СФРЈ – Међународни уговори”, бр. 14/89.
6. Одлука о ратификацији Конвенције о међународном цивилном ваздухопловству и протокола о изменама и допунама Конвенције, „Службени лист ФНРЈ – Међународни уговори и други споразуми”, бр. 3/54.

Интернет извори

1. Mitrović, Nemanja, „Jugoslavija i terorizam: Kako su putnici nasamarili otmičare JAT-ovog aviona”, BBC News na srpskom, 26. 9. 2022; <https://www.bbc.com/serbian/lat/balkan-63018370>, (18. 11. 2024).
2. Ndikumana, Arthemon, “Aerodrome Emergency Plan”, ICAO, 2015; <https://www.icao.int/ESAF/Documents/meetings/2015/ICAO-WHO/ICAO-WHO-Day%203-Plan%20d%27urgence%20d%27a%C3%A9rodrome.pdf>, (19. 11. 2024).
3. Petrović, Goran, „Pravni okvir obezbeđivanja civilnog vazduhoplovstva u Republici Srbiji”, prikaz, Advokatska kancelarija, br. 62, Profi sistem, oktobar 2019; <https://www.researchgate.net/publication/348606811>, (17. 11. 2024).
4. Steinle, Michael, “Improving Airport Emergency Management: What Airport Executives Need to Know”, Insights & Perspectives, Introba, 24. 1. 2018; <https://www.introba.com/news/improving-airport-emergency-management-what-airport-executives-need-know>, (19. 11. 2024).

Marina Mijatović

AVIATION LAW AND NATIONAL SECURITY: REGULATORY PROTECTION AGAINST TERRORISM AND SECURITY RISKS IN AIR TRAFFIC

Abstract: Air traffic represents one of the most dynamic and sensitive segments of the global infrastructure which makes it crucial for national security, but at the same time it makes it a target of various security risks. Over the last decades, the development of aviation law has significantly influenced the improvement of safety standards, especially after major terrorist attacks such as the events of September 11, 2001.

This paper analyzes key regulations in aviation law aimed at protecting against terrorism and other security threats. The focus is on national legal frameworks and their compliance with international standards established by organizations such as ICAO and IATA. In addition to the legal aspect, the paper deals with technological innovations, including the application of biometric systems, advanced scanners and artificial intelligence in the process of securing air traffic. Special attention is paid to challenges arising from digitization, such as cyber threats, as well as ethical issues in the application of certain security measures. The analysis also includes the identification of the main risks, such as illegal access to aviation systems, terrorist activities, and cyber attacks, with proposals for improving the regulatory and technological approach to these problems.

The results of this paper show that the synergy of national and international regulations, the application of advanced technologies and the continuous improvement of legal frameworks are necessary for the effective protection of air traffic. The conclusions indicate the need for greater global cooperation and adaptation of existing regulations in accordance with new security challenges.

Keywords: Aviation law, national security, terrorism, regulations, technological innovation, cyber security.