



Sadržaj

Sadržaj	2
Uvod.....	3
Svrha.....	3
Lista kratica	3
1 Pristupi u upravljanju sigurnosti letenja.....	4
1.1 Tradicionalni pristup	4
1.2 Moderni pristup	4
2 Sigurnosna kultura.....	5
2.1 Koncept <i>safety</i> kulture.....	5
3 Upravljanje rizicima	7
3.1 Opće	7
3.2 Princip upravljanja rizicima	7
3.3 Proces upravljanja rizicima.....	9
3.4 Identificiranje hazarda	10
3.5 Procjena rizika.....	10
3.5.1 Vjerojatnoća javljanja negativnih posljedica.....	11
3.5.2 Ozbiljnost posljedica događaja	11
3.5.3 Prihvatljivost rizika.....	12
3.6 Mitigacija (ublažavanje) rizika.....	14

Uvod

Koncept upravljanja rizikom ima jednaku primjenu u donošenju odluka u letačkim operacijama, u službi kontrole letenja, službi održavanja, upravi aerodroma, kao i u administraciji civilnog zrakoplovstva. Zrakoplovna industrija se svakodnevno susreće sa širokim spektrom rizika. Nemoguće je eliminirati sve rizike, niti su sve metode ublažavanja rizika ekonomski izvodljive. Međutim, učinkovito upravljanje rizikom predstavlja preduvjet za proces kvalitetnog donošenja odluka. Upravljanje rizicima predstavlja vizionarsko razmišljanje jer je potrebno pravilno identificirati i ocijeniti rizik, kontrolirati ga i upravljati njime kako bi se unaprijedila sigurnost letenja.

Svrha

Svrha ovog dokumenta je da opiše procese upravljanja rizicima, ukaže na značaj uvažavanja i razmatranja faktora rizika kao jednog od elemenata koji utječu na sigurnost letenja.

Lista kratica

ALARP	<i>as low as reasonably practicable - najnižapraktično izvodljiva razina</i>
ASR	<i>Air Safety Report – izvješće o sigurnosti letenja</i>
BHDCA	<i>Bosnia and Herzegovina Directorate of Civil Aviation - Direkcija za civilno zrakoplovstvo Bosne i Hercegovine</i>
ECAC	<i>European Civil Aviation Conference - Europska konferencija civilnog zrakoplovstva</i>
EUROCONTROL	<i>Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe</i>
FDA	<i>Flight Data Analysis - analiza letnih podataka</i>
MOR	<i>Mandatory Occurrence Reporting - obvezno izvješćivanje o događajima</i>
SMS	<i>Safety Management System - Upravljanje sustavom sigurnosti</i>

1 Pristupi u upravljanju sigurnosti letenja

Kako se prognozira da će zrakoplovne aktivnosti globalno biti u porastu u narednom periodu, postoji zabrinutost da tradicionalne metode za smanjenje rizika na prihvatljivu razinu neće biti dovoljne. Javlja se potreba za razvijanjem novih, naprednih metoda za razumijevanje i upravljanje sigurnosti.

Upravljanje sigurnosti letenja se može posmatrati sa dva pristupa, tradicionalnog i modernog.

1.1 Tradicionalni pristup

Tradicionalni pristup fokusirao se na usklađivanju sa sve složenijim regulatornim zahtjevima, koji je funkcionirao dobro do kasnih sedamdesetih godina, kada je došlo do trenda stagniranja u broju nesreća i incidenata. Nesreće su se nastavile dešavati uprkos stalno unaprjeđivanim pravilima i propisima.

Ovakav pristup sigurnosti bio je reaktivan, djelujući nakon događaja putem propisa koji su imali za cilj sprječavanje njegovog ponovnog pojavljivanja.

1.2 Moderni pristup

Moderni pristup pomjera se sa reaktivnog ka proaktivnom pristupu. Kao dodatak na postojeća pravila i propise, neophodno je razviti i niz drugih aktivnosti koje poboljšavaju sigurnost letenja:

- Primjena metoda procjene rizika,
- Posvećenost upravnih organa u upravljanju sigurnosti letenja,
- Razvoj organizacijske kulture koja podstiče sigurnosnu praksu, ohrabruje komunikaciju i aktivno upravlja sigurnošću letenja,
- Efektivna implementacija standardnih operativnih procedura, uključujući uporabu check-listi i brifinga,
- Okruženje bez kažnjavanja pri izvješćivanju (*“just culture“*), koje podstiče efektivno izvješćivanje o hazardima i incidentima,
- Organizacija sustava za prikupljanje, analizu i razmjenu značajnih *safety* podataka koji proističu iz normalnih operacija,
- Kompetentno istraživanje udesa i ozbiljnih incidenata identificirajući sistavne nedostatke (a ne traganje za krivcem),
- Integracija obuke o sigurnosti letenja (uključujući ljudski faktor) za operativno osoblje,
- Razmjena stečenih znanja i najbolje prakse putem aktivne razmjene *safety* informacija (između organizacija i država), i
- Sistematski nadzor nad *safety* sustavom i praćenje performansi kako bi se ocijenilo stanje sustava i reducirale ili eliminirale problematične oblasti.

U modernom sustavu najveća pažnja se poklanja izgradnji pozitivne organizacijske kulture, koja često mora nadvladati negativne aspekte postojećih nacionalnih i profesionalnih kultura.

Strategija koju organizacija usvaja za svoj SMS će reflektirati korporacijsku *safety* kulturu i može varirati od čisto reaktivne, odgovarajući samo na pojave udesa, do strategija koje su visoko proaktivne u svojoj potrazi za sigurnosnim problemima. Tradicionalni ili reaktivni proces je okarakteriziran naknadnim popravkama. U modernijem ili proaktivnom pristupu, preventivna reforma igra glavnu ulogu.

2 Sigurnosna kultura

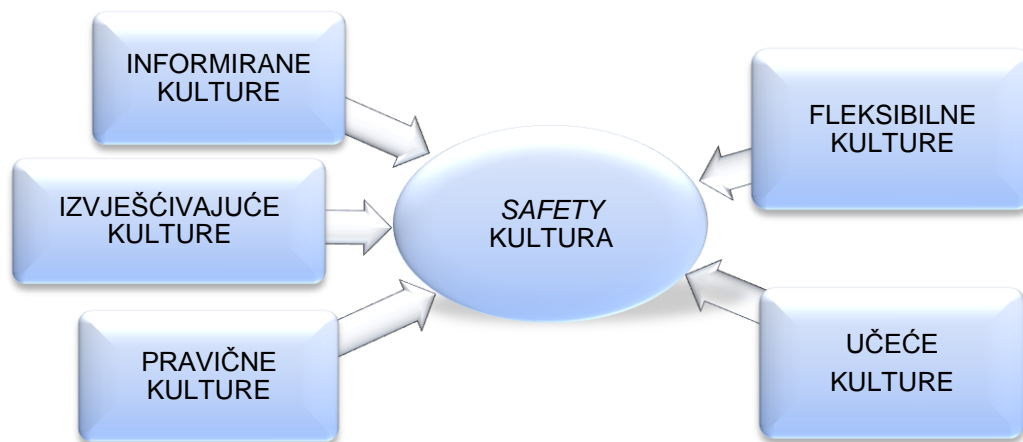
Sigurnosna kultura sa obično opisuje kao:

”Atmosfera povjerenja u kojoj se ljudi ohrabruju, čak i nagrađuju, za pružanje osnovnih informacija vezanih za ugrožavanje sigurnosti letenja, ali u kojoj postoji jasna granica između prihvatljivog i neprihvatljivog ponašanja“, odnosno pojam *“just culture”* koji se prema EUROCONTROL-u definira kao:

“Kultura u kojoj operatori nisu kažnjavani za radnje, propuste ili odluke koje su proporcionalne njihovom iskustvu i obuci, ali gdje se krajnja nepažnja, namjerne ozljede i destruktivno ponašanje ne tolerira”

2.1 Koncept safety kulture

Komponente safety kulture su:



- **Informirane kulture** Uprava njeguje kulturu gde ljudi razumiju hazarde i rizike u svojim poljima dejstva. Osoblje je opskrbljeno znanjem, vještinama i radnim iskustvom kako bi radilo sigurno, i ohrabreno je da prepoznae prijetnje safety sustavu, kao i da iznalazi neophodne promjene kako bi ih otklonilo.
- **Izveščivajuće kulture** Menadžeri i operativno osoblje slobodno razmjenjuju kritične safety informacije bez prijetnje kaznenim mjerama. Osoblje može da izvješćuje o hazardima ili safety prijetnjama kada postanu svjesni njihovog postojanja, bez straha od sankcija ili neugodnosti.
- **Pravične kulture** Dok je nekažnjavajuće okruženje fundamentalno za dobru izvješćivajuću kulturu, radna snaga mora znati i slagati se sa time šta je prihvatljivo, a šta neprihvatljivo ponašanje. Nemar ili namjerna povreda propisa ne smiju biti tolerirani od strane uprave (čak i u nekažnjavajućem okruženju). Pravična kultura shvata da, u određenim situacijama, može postojati potreba za kaznenom mjerom i definira liniju između prihvatljivih i neprihvatljivih akcija i aktivnosti.
- **Fleksibilne kulture** Kultura u kojoj je organizacija sposobna da se rekonfigurira u organizaciju sa visokim tempom poslovanja ili sa određenom vrstom opasnosti, prelazeći sa hijerarhijskog na fleksibilniji način poslovanja.
- **Učeće kulture** Učenje se posmatra kao veća potreba od početne obuke; prije se vidi kao stalni proces. Ljudima se sugerira da razvijaju i primjenjuju svoje vještine i znanje da unaprijede organizacijsku sigurnost. Osoblje se redovito izvješćuje o safety problemima od strane uprave.

Iako je saglasnost sa *safety* regulativama fundamentalna za stanje sigurnosti letenja, suvremeni stav je da je mnogo više od toga potrebno. Organizacije koje su samo suglasne sa minimumom propisanih standarda nisu u dobroj poziciji da identificiraju novonastajuće *safety* probleme.

Učinkovit način za promociju sigurne operacije je osiguravanje da je operator razvio pozitivnu *safety* kulturu. Jednostavno rečeno, svo osoblje mora biti odgovorno za sigurnost u vezi sa svakom akcijom koja se poduzima. Takav način mišljenja mora biti duboko ukorijenjen tako da zaista postane „kultura“. Ona se oslanja na visok stupanj povjerenja i poštovanja između radnika i menadžmenta. Radnici moraju da vjeruju da će biti podržani u svakoj odluci koja je donešena u interesu sigurnosti letenja. Oni moraju, također, razumjeti da namjerno kršenje *safety* propisa, koje ugrožava obavljanje operacija, neće ni u kom slučaju biti tolerirano.

U sljedećoj tablici date su karakteristike tri različite *safety* kulture koji variraju od loše *safety* kulture, preko indiferentne (birokratske), do idealne pozitivne *safety* kulture.

<i>Safety</i> kultura  Karakteristike 	loša	birokratska	pozitivna
Informacije o hazardima su:	potisnute	ignorirane	aktivno se traga za njima
<i>Safety</i> glasnici se:	obeshrabruju ili kažnjavaju	toleriraju	obučavaju i ohrabruju
Odgovornost za sigurnost se:	izbjegava	fragmentira	dijeli
Distribucija <i>safety</i> informacija se:	obeshrabruje	dozvoljava ali i obeshrabruje	nagrađuje
Otkazi dovode do:	prikriivanja	lokalnih popravki	istraga i sistematske reforme
Nove ideje se:	guše	smatraju novim problemima (ne šansama)	prihvataju sa dobrodošlicom

Tablica 1. Karakteristike različitih *safety* kultura

Pozitivna *safety* kultura posjeduje sljedeće atribute:

- Viši menadžeri stavljaju jak akcenat na sigurnost letenja kao dio strategije kontroliranja rizika (tj. minimiziranja gubitaka).
- Donositelji odluka i operativno osoblje imaju realističan pogled na kratkoročne i dugoročne hazarde koji postoje u aktivnostima organizacije.
- Uprava promovira nekažnjavajuće radno okruženje. Neke organizacije koriste termin „*just culture*“ (pravična kultura) umjesto „nekažnjavajuća“. Međutim, termin „nekažnjavajuća“ nikako ne znači i imunitet.
- Postoji svijest o važnosti prosljeđivanja relevantnih *safety* informacija na svim razinama organizacije.

- Postoje realna i praktična pravila vezana za hazarde, sigurnost i potencijalne izvore štete.
- Osoblje je dobro obučeno i razumije posljedice nesigurnih postupaka.
- Postoji nizak stupanj riskantnog ponašanja, kao i poslovna etika koja obeshrabruje takvo ponašanje.

Prednosti *safety* kulture su sljedeće:

- Povećavanje broja *safety* izvješća
- Bolja identifikacija nepovoljnih *safety* trendova sa ciljem da se analiziraju latentni *safety* problemi
- Greške se bolje razumiju i ulažu se napor da se eliminiraju potencijalne greške sustava a pri tome da se namjerne greške ne toleriraju.

3 Upravljanje rizicima

3.1 Opće

Upravljanje rizicima se primjenjuje na uspostavljanje čvrste osnove za planiranje operacija ili aktivnosti i za donošenje odluka. Upravljanje rizicima osigurava pružateljima usluga primjenu proaktivnog pristupa, umjesto reaktivnog pristupa. Ovo se postiže prikupljanjem i analiziranjem dostupnih informacija kako bi se identificirale opasnosti i uspostavila kontrola rizika već u fazi planiranja operacija, a ne suočavanje s istima nakon što operacije započnu i stvari krenu krivim putem.

Upravljanje rizicima također se treba primijeniti i u slučajevima izmjene i dopune postojećih planova, te u procesu evaluacije kakav efekat na sigurnost imaju promjene u organizaciji.

Nije moguće eliminirati svaki rizik vezan uz aktivnosti, već ga je moguće samo minimizirati. U procesu upravljanja, rizici se procjenjuju i tretiraju na način da se dostigne prihvatljiva razina rizika.

Određivanje prihvatljive razine rizika je, u načelu, odgovornost menadžmenta i ovisi od brojnih, ne samo unutarnjih, već i spoljnih faktora koji utječu na organizaciju.

Zakoni, pravilnici, etika i društvo uopće utječu na prihvatljivost rizika, kao i brojni drugi faktori, kao što su visina police osiguranja i percepcija putnika.

Kao dio procesa upravljanja rizicima, postoji potreba razrade slučaja nesreće kao malo vjerojatnog događaja. Plan postupanja u slučaju opasnosti ili nesreće je priprema pružatelja usluga za smanjenje budućih posljedica nakon što se nesreća ili nezgoda desi.

3.2 Princip upravljanja rizicima

Safety je stanje u kojem je rizik od nanošenja štete osobama ili imovini umanjen i održavan na prihvatljivoj razini, kroz kontinuirani postupak identificiranja (hazarda) opasnosti i upravljanja rizikom.

Safety menadžment je baziran na sistematskom pristupu identificiranja hazarda i rizika, u interesu minimiziranja štete koja nastaje gubitkom ljudskih života, oštećenjem ili uništenjem imovine, i financijskim, ekološkim i socijalnim troškovima.

Pošto je *safety* definiran u odnosu na rizik, svako razmatranje sigurnosti letenja mora podrazumijevati i koncept rizika.

Iako se rizici ne mogu u potpunosti eliminirati, većina njih se ipak može predvidjeti i sa njima se može upravljati. Cilj upravljanja rizicima je da se identificiraju relevantni faktori rizika za određeni događaj, a zatim da se izradi plan upravljanja rizicima, kako bi se minimizirala

vjerojatnoća pojave nekog pretpostavljenog rizičnog činioca i/ili njegovog lošeg utjecaja na sigurnost letenja.

Stanovište posmatranja rizika se može izvući iz sljedeće tri široke kategorije:

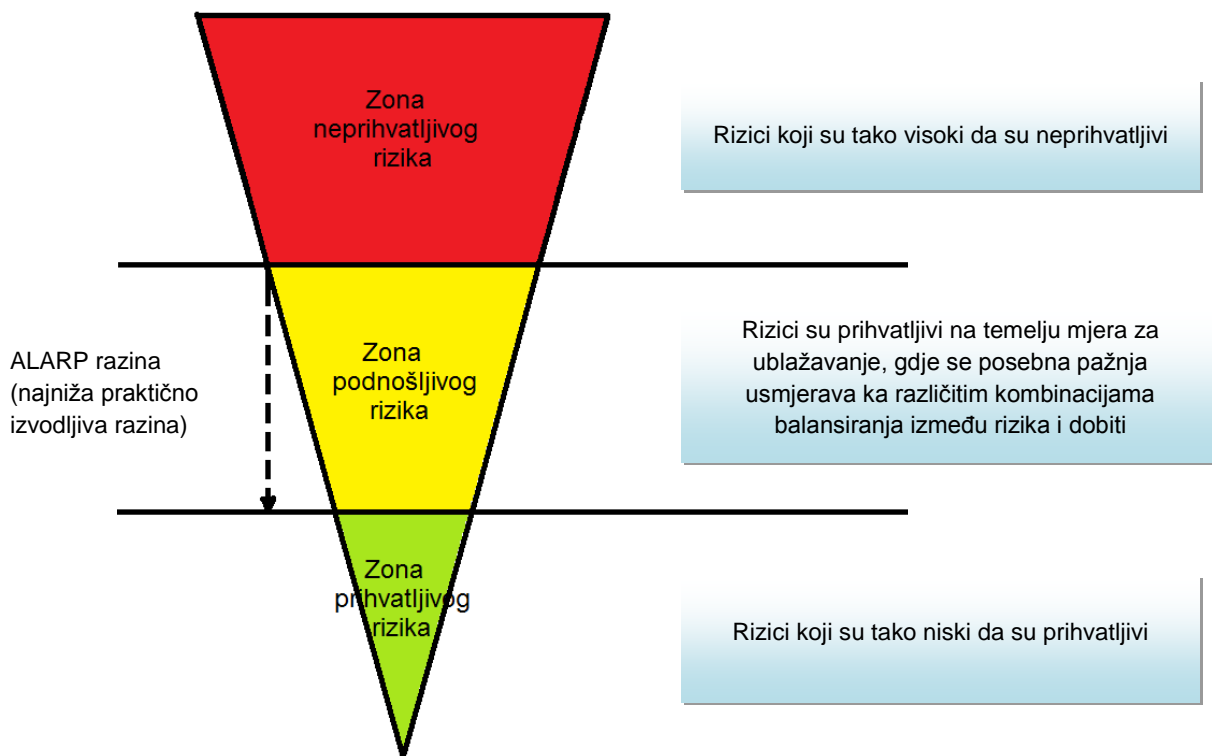
- rizici koji su tako visoki da su neprihvatljivi;
- rizici koji su tako niski da su prihvatljivi; i
- rizici između gore navedenih kategorija, gdje se posebna pažnja usmjerava ka različitim kombinacijama balansiranja između rizika i dobiti.

Ukoliko rizik ne zadovoljava unaprijed određenu razinu prihvatljivosti, uvijek se mora načiniti pokušaj da se dovede na željenu razinu, koristeći propisane i odgovarajuće mitigacione procedure. Međutim, ukoliko se rizik uprkos mjerama ublažavanja ne može svesti na ili ispod prihvatljive razine, može se smatrati podnošljivim ako:

- je rizik manji od unaprijed određenog nedopustivog limita;
- je rizik doveden na ALARP razinu (as low as reasonably practicable - najniža praktično izvodljiva razina);
- su koristi od predloženog sustava ili promjena u sustavu dovoljno velike da opravdaju prihvatanje rizika.

Sva tri gore navedena kriterija moraju biti zadovoljena prije nego što se za rizik kaže da je podnošljiv.

Ovaj koncept se može ilustrirati preko TOR trokuta (Tolerability of Risk), tj. trokuta prihvatljivosti rizika (prikazanog na Slici 1), gdje je stupanj rizika predstavljen širinom trokuta.



Slika 1: Trokut prihvatljivosti rizika

3.3 Proces upravljanja rizicima

Upravljanje rizikom je integralna komponenta upravljanja sigurnosti letenja.

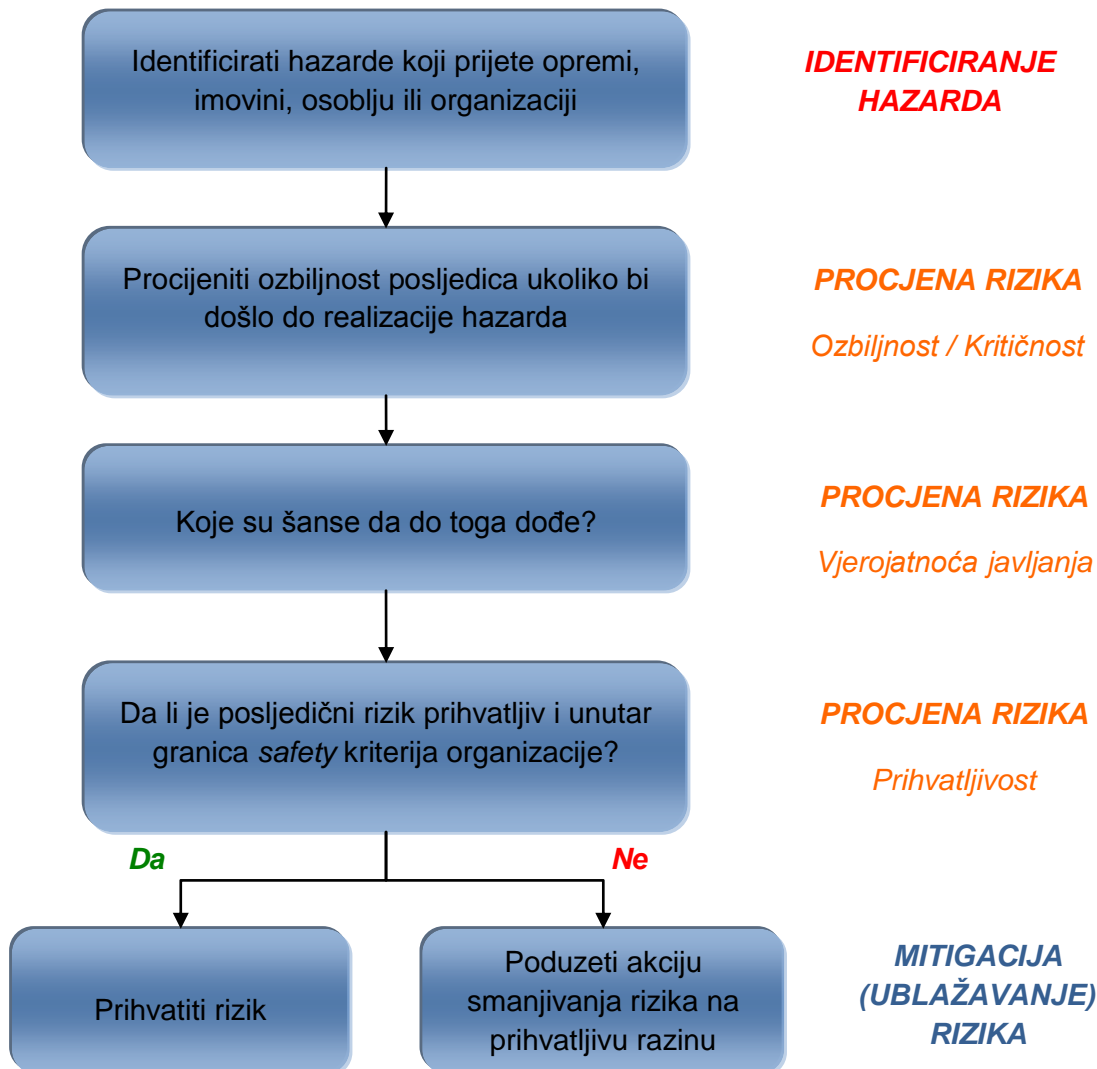
Proces koji vodi od identificiranja opasnosti (hazarda) prema procjeni rizika i ublažavanju rizika je proces upravljanja rizicima. Rizik se često definira u terminima kombinacije posljedica događaja i vjerojatnoće pojave tih događaja.

Proces upravljanje rizicima je sistemska primjena politike, procedura i prakse pružatelja usluga u cilju definiranja sadržaja, identifikacije hazarda, analize, procjene i tretiranja rizika, praćenje efekata poduzetih akcija i preispitivanje akcija.

Upravljanje rizikom je sastavljeno od tri suštinska elementa:

- 1) identificiranje hazarda,
- 2) procjene rizika i
- 3) mitigacije (ublažavanja) rizika,

što je predstavljeno na sljedećoj slici:



Slika 2: Proces upravljanja rizikom

3.4 Identificiranje hazarda

Hazard (opasnost) je bilo koja situacija ili uvjet koji potencijalno može prouzrokovati negativne posljedice. Pružatelj usluga mora razviti, uspostaviti i održavati formalni proces za efektivno prikupljanje, zapisivanje, obradu i pružanje povratnih informacija o opasnostima u operacijama, prikupljenih na osnovu reaktivnih, proaktivnih i prediktivnih metoda prikupljanja podataka o sigurnosti letenja.

Uzimajući da hazard može biti bilo koja situacija ili stanje koje ima potencijal da izazove nepovoljne posljedice, potraga za hazardima u civilnom zrakoplovstvu je vrlo široka. Oblasti na koje treba obratiti pažnju su:

- a) *Faktore dizajna i konstrukcije* - uključujući sastavljanje opreme i zadataka;
- b) *Procedure i operativne prakse* - uključujući prateću dokumentaciju i ček-liste, i provjeru njihove validnosti pod realnim operativnim uvjetima;
- c) *Komunikacije* - uključujući prijenosne medije, terminologiju, frazeologiju i jezike;
- d) *Organizacione faktore* - kao što je kompatibilnost produkcijskih i *safety* ciljeva, alokacija resursa, operativni pritisci i korporacijska *safety* kultura;
- e) *Faktore regulatornog nadzora* - uključujući primjenljivost i važnost propisa, certifikaciju opreme, osoblja i procedura i pravosnažnost nadzornih provjera.

Hazardi mogu biti prepoznati nakon javljanja stvarnih sigurnosnih problema (udesi i incidenti) ili mogu biti identificirani kroz proaktivne procese koji ciljaju na otkrivanje hazarda prije nego što izazovu problem. U praksi, i reaktivne mjere i proaktivni procesi predstavljaju učinkovita sredstva za identificiranje hazarda.

3.5 Procjena rizika

Po potvrđivanju prisustva hazarda, neophodna je analiza za procjenu njegovog potencijala za nastanak štete. Tipično, ova procjena hazarda uključuje tri aspekta:

- a) *vjerojatnoća* da će hazard izazvati nesigurni događaj (npr. vjerojatnoća javljanja negativnih posljedica ukoliko se ne neutralizuju nesigurni uvjeti),
- b) *ozbiljnost* potencijalnih negativnih posljedica ili rezultata nesigurnog događaja,
- c) *stopa izloženosti* hazardima. Vjerojatnoća nastanka negativnih posljedica postaje veća kroz povećanu izloženost nesigurnim uvjetima. Dakle, izloženost se može posmatrati kao druga dimenzija vjerojatnoće.

Rizik je procijenjeni potencijal nastanka negativnih posljedica koje izaziva hazard. To je vjerojatnoća realizacije hazarda i njegove sposobnosti da nanese štetu.

Sprovodeći procjenu rizika, važno je napraviti razliku između **hazarda** (potencijal izazivanja štete) i **rizika** (vjerojatnoća da će ta šteta nastati unutar naznačenog vremenskog perioda).

Postoje mnogi načini da se pristupi analitičkom aspektu procjene rizika. Za neke rizike, broj promjenljivih, kao i raspoloživost podesnih podataka i matematičkih modela, mogu dovesti do vjerodostojnih rezultata sa kvantitativnim metodama (zahtijeva se matematička obrada specifičnih podataka). Međutim, mali je broj hazarda u zrakoplovstvu koji su podložni kredibilnoj analizi primjenom isključivo numeričkih metoda.

Kakve god metode da se koriste, postoje različiti načini za izražavanje rizika, kao na primjer:

- a) broj smrtnih ishoda, gubitak prihoda ili gubitak udjela na tržištu (apsolutne vrijednosti);
- b) stope gubitaka (npr. broj žrtava na 1 000 000 putnika-kilometara);
- c) vjerojatnoća nastanka udesa (npr. jedan na svakih 50 godina);
- d) ozbiljnost posljedica (npr. ozbiljnost ozljeda)

3.5.1 Vjerojatnoća javljanja negativnih posljedica

Bez obzira na to koji se analitički metod koristi, vjerojatnoća izazivanja ozljede ili štete mora biti procijenjena. Ova vjerojatnoća će ovisiti od odgovora na pitanja kao što su:

- a) Postoji li istorija sličnih događaja ili se radi o izoliranom događaju?
- b) Koja druga oprema ili komponente istog tipa mogu imati slične defekte?
- c) Koliki broj operativnog osoblja ili mehaničara prate ili sprovode razmatrane procedure?
- d) Koliki procenat vremena je oprema ili procedura pod pitanjem u uporabi?
- e) Do kog stupnja se protežu organizacijske, menadžerske ili regulatorne implikacije koje mogu odražavati veće prijetnje po javnu sigurnost letenja?

Zasnovano na pomenutim razmatranjima, mogućnost javljanja događaja može biti procijenjena i okarakterisana kao:

a) Malo vjerovatno da će se desiti. Otkazi koji su „malo vjerovatni“ uključuju izolirane događaje i rizike kod kojih je stopa izloženosti vrlo niska ili čiji je uzorak mali. Kompleksnost okolnosti koje su neophodne za nastanak udesa može biti takva da je malo vjerovatno da će se isti lanac događaja ponoviti. Na primjer, malo je vjerovatno da će nezavisni sustavi simultano otkazati. Međutim, čak i kada je vjerojatnoća mala, posljedice simultanog otkaza mogu zahtijevati dalje procjene.

b) Može se desiti. Otkazi koji se „mogu desiti“ izrastaju iz hazarda sa realnom vjerovatnoćom da se slično ljudsko ponašanje može očekivati pod sličnim radnim uvjetima ili da se isti materijalni defekti mogu naći na ostalim mjestima u sustavu.

c) Vjerovatno će se desiti. Takvi događaji reflektuju šablon (ili potencijalni šablon) materijalnih nedostataka koji još nisu otklonjeni. Uzimajući u obzir konstrukciju ili održavanje opreme, njenu izdržljivost pod poznatim operativnim uvjetima, itd, nastavljanje sa operacijama bi vjerovatno dovelo do otkaza. Na sličan način, s obzirom na empirijske dokaze o nekim aspektima ljudskih performansi, može se očekivati sa određenom izvjesnošću da bi normalne osobe pod sličnim radnim uvjetima vjerovatno počinile iste greške ili bi postigle slične loše rezultate.

3.5.2 Ozbiljnost posljedica događaja

Pošto se odredi kolika je vjerojatnoća da će neželjeni događaj nastupiti, mora se procijeniti priroda negativnih posljedica koje takav događaj nosi sa sobom. Potencijalne posljedice određuju stupanj hitnosti koji se dodjeljuje potrebnoj akciji poboljšanja sigurnosti letenja. Ukoliko postoji značajan rizik od katastrofalnih posljedica, ili ako je rizik nastupanja ozljede, štete ili ugrožavanja okoline visok, neophodna je hitna akcija na otklanjanju ili mitigaciji takvog rizika na prihvatljivu razinu. U procjeni ozbiljnosti posljedica događaja, sljedeća pitanja su važna:

- a) Koliko **života** je **ugroženo**? (Uposleni, putnici, prolaznici, javnost)
- b) Koji je mogući stupanj **imovinske** ili **financijske štete**? (Izravan gubitak svojine operatora, šteta nanijeta infrastrukturi, financijski utjecaj i ekonomski utjecaj na državu)
- c) Kakva je mogućnost **štetnog utjecaja na okolinu**? (Izlivanje goriva ili drugih štetnih produkata, fizičko narušavanje prirodno okruženja.)
- d) Koje su vjerovatne **političke implikacije** i/ili **medijski interes**?
- e) Postoje li organizacijske, upravljačke ili regulatorne naznake koje mogu stvoriti veće prijetnje po javnu sigurnost letenja?

3.5.3 Prihvatljivost rizika

Bazirano na procjeni rizika, rizici mogu biti poredani po prioritetima relativno prema ostalim neriješenim sigurnosnim hazardima. Ovo je kritično u donošenju racionalnih odluka kako bi se izvršila alokacija ograničenih resursa, kako bi se usmjerili protiv onih hazarda koji predstavljaju najveću opasnost za organizaciju.

Kako bi se riziku dodijelio odgovarajući prioritet, prethodno se mora utvrditi kriterij ili standard koji povlači liniju između prihvatljivog i neprihvatljivog rizika. Mjerenjem i upoređivanjem vjerojatnoće neželjenog rezultata nasuprot potencijalnoj ozbiljnosti takvog rezultata, rizik može biti kategoriziran unutar matrice procjene rizika.

Matrica rizika je koristan alat za procjenu hazarda. Dok se ozbiljnost posljedica nekoga događaja može dosta lako identificirati, procjena vjerojatnoće događaja podliježe subjektivnosti.

Postoje mnoge verzije ove matrice koje su dostupne u stručnoj literaturi, gdje je:

a) Ozbiljnost rizika, kategorisana kao *Katastrofalan, Hazardan, Veći, Manji* i *Zanemarljiv rizik*, pri čemu je za svaku kategoriju opisana potencijalna ozbiljnost posljedica.

b) Vjerojatnoća (ili mogućnost) događaja, takođe rangirana na pet razina kvalitativnih definicija.

c) Vrijednosti mogu biti numerički dodijeljene, kako bi se mjerila relativna važnost svake razine ozbiljnosti i vjerojatnoće. Moguća je i kompozitna procjena rizika, kao pomoć u poređenju rizika, izvedena iz množenja numeričkih vrijednosti vrsta i kolona (vjerojatnoće i ozbiljnosti rizika), kao što je prikazano na tablicama 1 i 2.




Pošto se dodijele vrijednosti rizicima korištenjem matrice rizika, može se dodijeliti i opseg vrijednosti za kategorizaciju rizika kao prihvatljivih, neželjenih i neprihvatljivih. Ovi termini su objašnjeni na sljedeći način:

- **Prihvatljivi rizik** znači da nije potrebno poduzimati dalje akcije (osim u slučaju da se rizik može još više reducirati ili potpuno ukloniti sa neznatnim troškovima).
- **Neželjeni (ili podnošljivi) rizik** znači da su osobe koje su izložene datom riziku spremne da ga prihvate kako bi priuštile određene koristi, pri čemu je rizik smanjen na najmanju izvodljivu razinu.
- **Neprihvatljivi rizik** znači da se operacije pod trenutnim uvjetima moraju prekinuti dok se rizik ne reducira bar na prihvatljivu razinu.

OZBILJNOST POSLJEDICA DOGAĐAJA			VJEROJATNOĆA DOGAĐAJA		
Definicija u zrakoplovstvu	Značenje	Vrijednost	Kvalitativna definicija	Značenje	Vrijednost
Katastrofalan (Catastrophic)	<ul style="list-style-type: none"> - uništena opema. - višestruke smrti. 	A	Čest (Frequent)	- vjerojatno će se dešavati često (već se dešavao mnogo puta).	5
Hazardan (Hazardous)	<ul style="list-style-type: none"> - krupno smanjenje sigurnosnih margina. - fizičko ili radno opterećenje takvo da se ne može pouzdati u operatore da će obaviti svoje zadatke precizno ili u potpunosti. - ozbiljne ozljede ili smrt više osoba. - veliko oštećenje na opremi. 	B	Povremen (Occasional)	- vjerojatno će se ponekad javiti (pojavljivao se s vremena na vrijeme).	4
Veći (Major)	<ul style="list-style-type: none"> - značajno smanjenje sigurnosnih margina. - smanjenje mogućnosti operatora da se nose sa nepovoljnim operativnim uvjetima kao posljedica povećanog radnog opterećenja ili kao rezultat uvjeta koji smanjuju učinkovitost operatora. - ozbiljni incident. - povrijeđene osobe. 	C	Rijedak (Remote)	- nije mnogo vjerojatno da će se desiti, ali postoji mogućnost (dešavao se rijetko).	3
Manji (Minor)	<ul style="list-style-type: none"> - smetnja. - operativna ograničenja. - uporaba emergency procedura. - manji incident. 	D	Malo vjerojatan (Improbable)	- veoma malo vjerojatno da će nastupiti (nije se događao do sada).	2
Zanemarljiv (Negligible)	<ul style="list-style-type: none"> - sitne posljedice. 	E	Izuzetno nevjerovatno (Extremely improbable)	- gotovo nezamislivo da će se dogoditi.	1

Tablica 1: Matrica procjene rizika

Vjerojatnoća rizika	Ozbiljnost rizika				
	Katastrofalan A	Hazardan B	Veći C	Manji D	Zanemarljiv E
Čest – 5	5A	5B	5C	5D	5E
Povremen – 4	4A	4B	4C	4D	4E
Rijedak – 3	3A	3B	3C	3D	3E
Malo vjerojatan – 2	2A	2B	2C	2D	2E
Izuzetno nevjerojatan – 1	1A	1B	1C	1D	1E

	Neprihvatljiv pod postojećim uvjetima
	Prihvatljivo na osnovu ublažavanja rizika. Može zahtijevati menadžersku odluku
	Prihvatljiv

Tablica 2: Kompozitna matrica rizika

3.6 Mitigacija (ublažavanje) rizika

Rizicima se treba upravljati kako bi se zadržali na što prihvatljivijoj razini. Razina rizika se može smanjiti umanjujući ozbiljnost događaja ili umanjujući izloženost riziku. Korektivne akcije moraju u obzir uzeti bilo koje elemente postojeće obrane, kao i nemogućnost te obrane da održi prihvatljivu razinu sigurnosti. Korektivne mjere trebaju biti predmet daljnjih postupaka procjene rizika, kako bi bili u mogućnosti odrediti da je rizik sada na prihvatljivoj razini, te da se u operacijama nisu pojavili dodatni rizici.

Kada razmatramo realno okruženje u kompleksnom i veoma zahtjevnom okruženju, kakav je sustav zračnog prometa, jasno je da uprkos najboljim naporima nije moguće postići razinu apsolutne sigurnosti letenja. Rizici zato moraju biti svedeni na ALARP razinu, tj. na najnižu praktično izvodljivu razinu. Ovo znači da se rizik mora balansirati u odnosu na vrijeme, troškove i teškoće poduzimanja mjera za reduciranje ili neutralisanje rizika.

Kada se uoči da je prihvatljivost rizika na neželjenoj ili neprihvatljivoj razini, moraju se sprovesti kontrolne mjere – što je rizik veći, to je akcija hitnija. Razina rizika može biti snižena smanjenjem ozbiljnosti potencijalnih posljedica, smanjenjem mogućnosti nastanka događaja ili smanjenjem izloženosti datom riziku.

Optimalno rješenje će varirati ovisno od lokalnih uvjeta i hitnosti djelovanja. Prilikom formuliranja svrsishodne akcije na poboljšanju sigurnosti letenja, zahtijeva se razumijevanje adekvatnosti postojećih obrambenih mehanizama sustava.

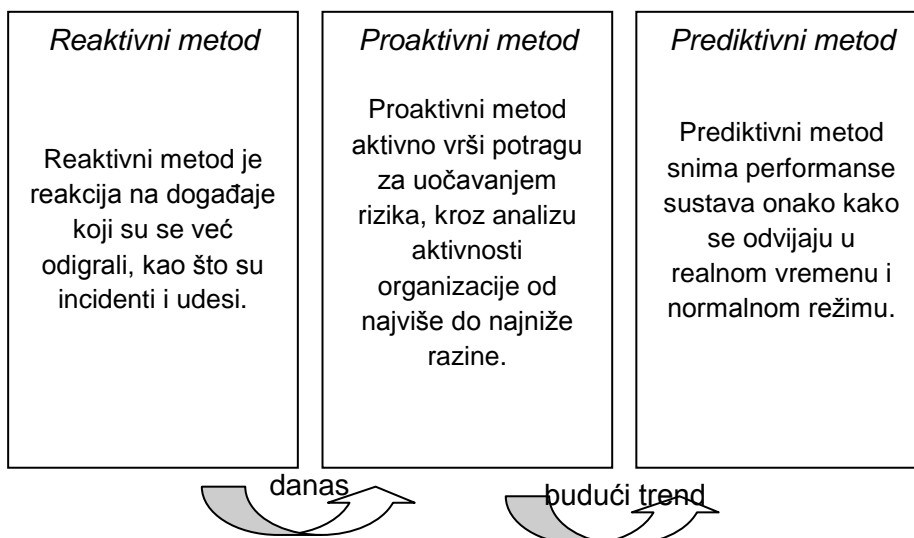
Glavna komponentna bilo kakvog sustava sigurnosti su obrane sustava, postavljene radi zaštite osoblja, imovine i okruženja. Ove obrane mogu biti upotrijebljene zbog:

- reduciranja vjerojatnoće pojavljivanja neželjenih događaja; i
- reduciranja ozbiljnosti posljedica takvih neželjenih događaja.

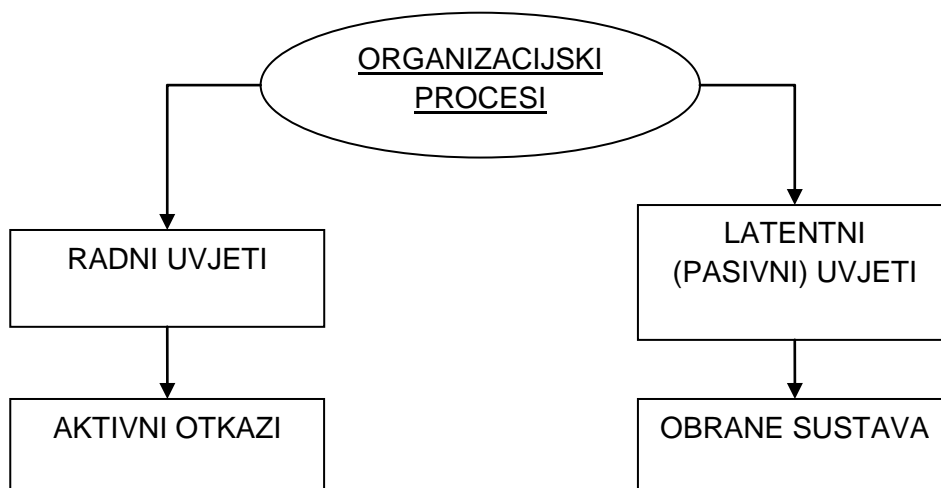
Obrane sustava generalno možemo smjestiti u dvije kategorije:

- 1) **Fizičke obrane.** One uključuju objekte koji preprječuju ili sprječavaju neželjenu akciju ili koje ublažavaju posljedice takvih pojava (na primjer, sustavi za upozorenje, alarmi, sigurnosni prekidači, poklopci na prekidačima, oprema za preživljavanje...).
- 2) **Administrativne obrane.** One podrazumijevaju procedure i prakse koje smanjuju vjerojatnoću nastanka udesa (na primjer, sigurnosni propisi, standardne operativne procedure, nadzor i inspekcija, kao i stručnost i uvježbanost osoblja).

Pritom je važno imati na umu koju strategiju je organizacija usvojila:



Prema Reason modelu na Slici 3, organizacijski procesi vrše dvostruki utjecaj:



Slika 3: Reason model

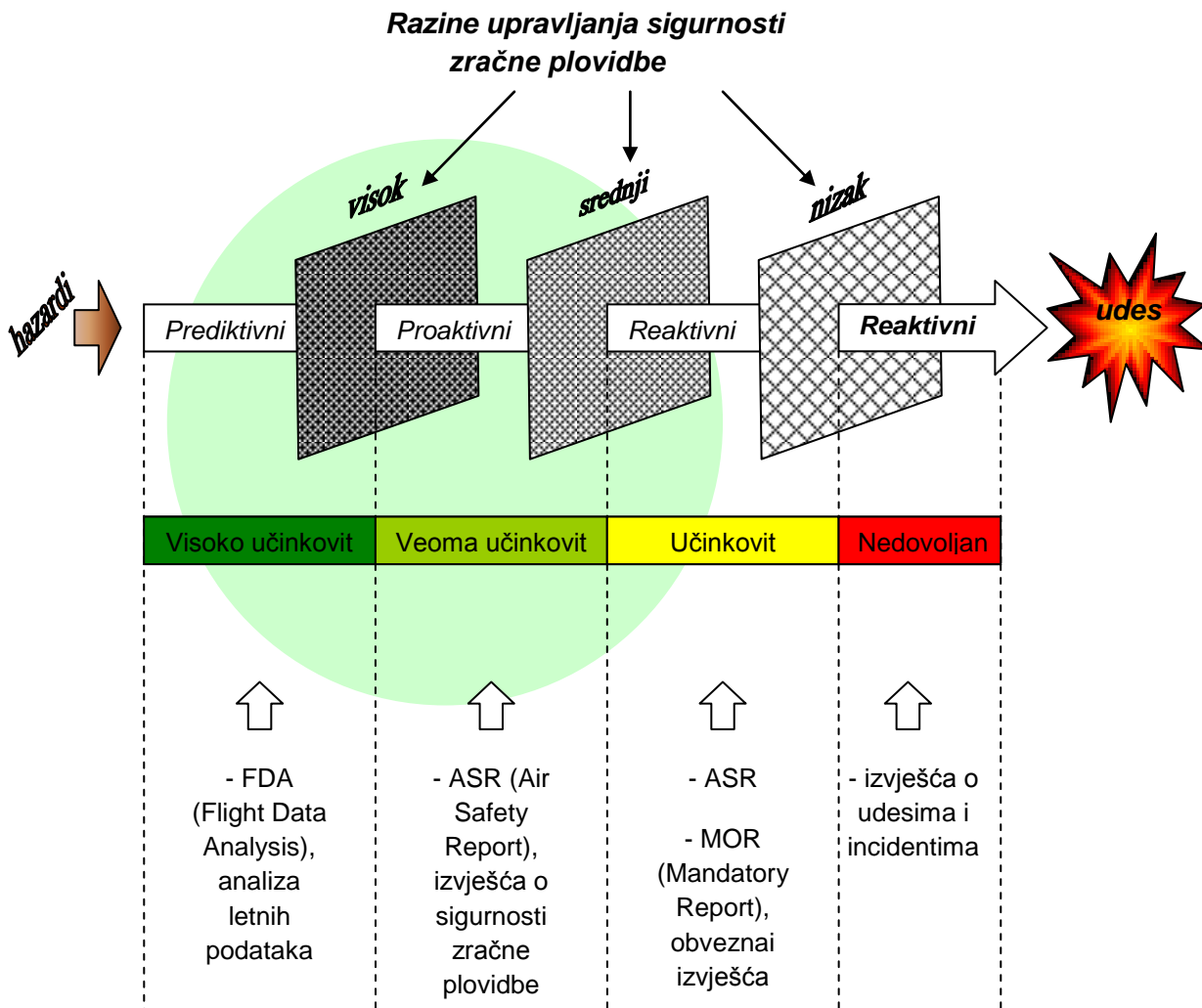
Organizacijski procesi – aktivnosti nad kojima organizacija ima razumnu razinu izravne kontrole.

Radni uvjeti – faktori koji izravno utječu na učinkovitost i produktivnost operativnog osoblja.

Latentni uvjeti – uvjeti prisutni u sustavu prije udesa, koji su postali vidljivi pošto su doprinijeli nastanku udesa.

Aktivni otkazi – akcije ili nedostatak istih od strane odgovornih pojedinaca (pilota, kontrolora, mehaničara, inženjera, aerodromskog osoblja, itd.), koje izravno izazivaju nepovoljne efekte.

Obrane sustava – izvori za zaštitu od rizika sa kojima se organizacija suočava.



Slika 4: Razine upravljanja i načini intervencije u sustavu

Na Slici 4. su prikazane različite obrane sustavna različitim razinama upravljanja. Jasno se uočava da kombinirani metodi daju najbolje rješenje, sa naglašenom *proaktivnom* politikom.

Proaktivno upravljanje podrazumijeva obvezne i dobrovoljne sustave izvješćivanja, sigurnosne provjere i anketiranja. Bazirano je na ideji da se otkazi u sustavu mogu minimizirati identificiranjem rizika prije nego što postanu aktivni i reduciranje takvih rizika na prihvatljivu razinu. Hazardi se na ovaj način maksimalno filtriraju kroz mehanizam obrane sustava, pri čemu se najveća pažnja posvećuje onima koji su najopasniji (sa najtežim potencijalnim posljedicama). Sustav mora da održava prihvatljivu razinu sigurnosti u svakom momentu.



Postoji više raspoloživih strategija za mitigaciju rizika, kao što su:

a) Izbjegavanje izlaganja riziku. Riskantni zadaci, prakse, operacije ili aktivnosti se izbjegavaju jer rizici prevazilaze koristi nastavljanja datih operacija ili aktivnosti (npr. operacije ka aerodromu okruženom kompleksnim reljefom terena i bez neophodnih sredstava se otkazuju).

b) Reduciranje gubitka. Frekvencija operacije ili aktivnosti se smanjuje ili se poduzima akcija kojom se reducira jačina posljedica prihvaćenog rizika (npr. operacije ka aerodromu okruženom kompleksnim reljefom terena i bez neophodnih sredstava su ograničene na dnevne uvjete pri zahtijevanoj vidljivosti).

c) Izolirano izlaganje (separacija ili duplikacija). Poduzima se akcija kako bi se izolirali efekti rizika ili se ugrađuje redundatni sustav kako bi se osigurala zaštita od rizika, tj. smanjila ozbiljnost rizika (npr. operacije ka aerodromu okruženom kompleksnim reljefom terena su ograničene na avione sa specifičnim navigacijskim sustavima; avion bez RVSM opreme ne smije da uđe u RVSM zračni prostor).

U iznalaženju načina za kontrolu i ublažavanje rizika, podrazumijeva se da sve metode nemaju isti potencijal za reduciranje rizika. Efektivnost svake opcije mora da se ocijeni prije nego što se donese konačna odluka.

---- KRAJ DOKUMENTA ----