

# Analiza novog koncepta upravljanja resursima letačke posade

---

**Forjan, Ivan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:270415>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

Ivan Forjan

**ANALIZA NOVOG KONCEPTA UPRAVLJANJA RESURSIMA  
LETAČKE POSADE**

**DIPLOMSKI RAD**

Zagreb, rujan 2016.

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**ANALIZA NOVOG KONCEPTA UPRAVLJANJA RESURSIMA  
LETAČKE POSADE**

**ANALYSIS OF NEW CONCEPT OF CREW RESOURCE  
MANAGEMENT**

Mentor: izv. prof. dr. sc. Željko Marušić

Student: Ivan Forjan  
JMBAG: 0135216387

Zagreb, rujan 2016.

*Ovaj diplomski rad izrađen je pod mentorstvom dr.sc. Željka Marušića, izvanrednog profesora Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Ovim putem želio bih se zahvaliti svom mentoru gospodinu Željku Marušiću i gospodinu Bruni Herenčiću, voditelju obuke upravljanja ljudskim resursima u Pan Aero organizaciji, na njihovoj stalnoj potporu, mišljenjima i savjetima koji su oblikovali ovaj diplomski rad.*

## **ANALIZA NOVOG KONCEPTA UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE**

### **SAŽETAK:**

Ljudska pogreška izravno utječe na sigurnost letenja. Zbog niza zrakoplovnih nesreća uzrokovanih ljudskim pogreškama nameće se potreba za promjenom postojećeg stanja nadziranja letačkih operacija. Razvija se sustav pod nazivom CRM (Crew Resource Management). Sustav podrazumijeva upravljanje resursima letačke posade koje koristi strategije upravljanja ljudskim pogreškama u svrhu sprječavanja i uklanjanja ljudske pogreške letačke posade. Obuka CRM-a obuhvaća širok spektar znanja, vještina i stavova koji uključuju komunikaciju, situacijsku svjesnost, rješavanje problema, donošenje odluka i timski rad kao i sve popratne discipline koje svako od ovih područja podrazumijeva. Koncept CRM ne odnosi se u tolikoj mjeri na tehnička znanja i vještine potrebne za upravljanje zrakoplovom već na kognitivne i međuljudske vještine potrebne za upravljanje letom unutar organiziranog zrakoplovnog sustava. Diplomski rad iznosi objašnjenje CRM-a, pregled evolucije CRM-a kroz povijest, prednosti i vještine dobivene implementiranjem CRM-a, te nove koncepte CRM-a u obliku naprednog upravljanja resursima letačke posade ACRM (Advanced Crew Resource Management) i integracije CRM-a i TEM-a (Threat and Error Management).

**KLJUČNE RIJEČI:** ljudska pogreška; CRM; ACRM; TEM

---

## **ANALYSIS OF NEW CONCEPT OF CREW RESOURCE MANAGEMENT**

### **SUMMARY:**

Human error directly affects flight safety. Due to a number of aircraft accidents caused by human error there is a need for changing the existing monitoring of flight operations. The new system has been developed and it is called CRM (Crew Resource Management). CRM is based on using the strategy of human error in order to prevent and eliminate flight crew errors. CRM training involves a broad spectrum of knowledge, skills and attitudes including communications, situational awareness, problem solving, decision making and teamwork as well as all supporting disciplines which each of these areas entails. CRM doesn't refer so much to technical knowledge and skills required to fly and operate an aircraft yet on cognitive and interpersonal skills necessary to manage the flight within an organized aviation system. Diploma thesis gives an explanation of CRM, an overview of CRM history, strengths and skills provided by implementing CRM, and new concepts of CRM in the form of ACRM (Advanced Crew Resource Management) and integration of CRM and TEM (Threat and Error Management).

**KEY WORDS:** human error; CRM; ACRM; TEM

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. DEFINICIJA UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE .....	3
2.1 OBRADA INFORMACIJA .....	5
2.2 LJUDSKA POGREŠKA, POUZDANOST I UPRAVLJANJE POGREŠKAMA .....	10
2.3 UMOR I UPRAVLJANJE RADNIM OPTEREĆENJEM .....	13
2.4 SITUACIJSKA SVJESNOST .....	18
2.5 KOMUNIKACIJA .....	20
2.6 AUTOMATIZACIJA.....	23
2.7 CRM ZA JEDNOPILOTNE OPERACIJE.....	25
3. POVIJESNI RAZVOJ UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE.....	29
3.1 GENERACIJE CRM-a .....	29
3.2. ZRAKOPLOVNE NESREĆE - ZNAK ZA PROMJENE .....	34
4. PREDNOSTI UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE .....	36
5. NOVI KONCEPTI UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE.....	38
5.1 CRM I POTREBA ZA OBUKOM NAPREDNOG CRM-A .....	40
5.2 POZADINA ACRM OBUKE .....	40
5.3 PRIMJENA CRM PROCEDURE .....	41
5.4 IMPLEMENTACIJA ACRM-A .....	42
5.5 PREDNOSTI ACRM OBUKE.....	43
5.6 UPRAVLJANJE PRIJETNJAMA I POGREŠKAMA (TEM) .....	45
5.7 BUDUĆNOST CRM-a .....	53
6. ZAKLJUČAK .....	55
POPIS AKRONIMA .....	57
POPIS LITERATURE .....	58
POPIS ILUSTRACIJA.....	59
PRILOG 1- POČETAK UPRAVLJANJA LJUDSKIM POTENCIJALIMA .....	60
PRILOG 2 - PROPISI O CRM-u .....	62
PRILOG 3- TRAGEDIJA NA TENERIFIMA.....	65

## 1. UVOD

Ljudski faktori su znanstvena disciplina koja je usmjerena na interakciju između ljudi, tehnologije i organizacije na način da dobra i usluge budu pružane sigurno i efikasno. Ljudski faktori su interdisciplinarno područje koje obuhvaća, pored ostalih stvari, psihologiju, tehnologiju i inženjerstvo, kao i sociologiju i organizacijsku teoriju. Ljudski faktori mogu se odnositi na sve, od osnovnih ergonomskih pitanja u vezi prikladnih radnih položaja, do složenih povezanosti načina na koje menadžment izražava ciljeve i kako to utječe na svakodnevni rad u organizaciji. Upravljanje resursima posade (Crew Resource Management), u nastavku CRM, može se promatrati kao primijenjeni oblik ljudskih faktora, prvenstveno u zrakoplovnoj industriji. CRM je izuzetno važan alat za unapređenje sigurnosti stoga ne čudi njegova široka prihvaćenost i usvojenost u područjima u kojima sigurnost predstavlja visoki prioritet, kao što su pomorski i željeznički transporti, kemijska i nuklearna industrija, zdravstvo.

Svrha ovoga rada je definirati upravljanje resursima letачke posade, iznijeti prikaz njegova razvoja i prednosti primjene te analizirati nove koncepte upravljanja resursima letачke posade i načine na koje mogu doprinijeti budućem razvoju sigurnosti u zrakoplovstvu. Temeljna je misao da povećana pozornost usmjerena na CRM i poznavanje CRM-a mogu biti od velikog značaja za dugoročno unapređenje sigurnosti letenja.

Shodno navedenom rad je podijeljen u šest poglavlja. U uvodnom poglavlju ukratko su definirani pojmovi ljudskih faktora i upravljanja ljudskim potencijalima te njihov značaj i primjena u različitim znanstvenim i tehničkim disciplinama. Sljedeće poglavlje usmjereno je na upravljanje resursima letачke posade i njegovu definiciju kao dijela CRM-a. Nakon definiranja upravljanja resursima letачke posade, opisan je povijesni razvoj upravljanja resursima letачke posade. Nadalje, u četvrtom poglavlju, predstavljene su prednosti upravljanja resursima letачke posade dok u petom poglavlju su navedeni i analizirani novi koncepti CRM-a čija je osnovna namjena unapređenje sigurnosti. Posljednje poglavlje čini zaključak u kojemu je iznesen kratak pregled i osvrt na cijeli rad.

Rad se temelji na CRM-u usmjerenom na letачke operacije. U prvom planu je CRM za pilote zrakoplova, u manjoj mjeri pažnja je posvećena i kabinskom osoblju, dok opsegom rada nije predviđen CRM za tehničko osoblje. Za spomenute grupe postoje i regulatorni zahtjevi vezani uz CRM obuku, koja

se iznova provodi kroz određeno vremensko razdoblje te u posebnim slučajevima, što može biti promjena operatera ili promjena tipa zrakoplova. Takvi zahtjevi predstavljaju znanje temeljeno na istraživanju i iskustvu o CRM-u, s posebnim osvrtom na CRM obuku, upravljanje prijetnjom i pogreškom TEM (Threat and Error Management) te procjenom CRM vještina, a njihova osnovna namjera je kroz smjernice pružati primjenu tog znanja, u ovom slučaju u području zrakoplovstva. Na taj način operater ima pristup lako razumljivim informacijama što mu olakšava primjenu i pruža mogućnosti za daljnji razvoj što bi posljedično moglo dovesti i do povećanja, kako sigurnosti letenja, tako i sigurnosti na općoj razini u zrakoplovstvu.



## 2. DEFINICIJA UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE

CRM se može definirati kao sustav upravljanja koji čini optimalno korištenje svih raspoloživih resursa- opreme, procedura i ljudi, u cilju unapređenja sigurnosti i poboljšanja učinkovitosti letačkih operacija. CRM obuka obuhvaća širok spektar znanja, vještina i stavova koji uključuju komunikaciju, situacijsku svjesnost, rješavanje problema, donošenje odluka i timski rad kao i sve popratne discipline koje svako od ovih područja podrazumijeva. Koncept CRM ne odnosi se u tolikoj mjeri na tehnička znanja i vještine potrebne za upravljanje zrakoplovom već na kognitivne i međuljudske vještine potrebne za upravljanje letom unutar organiziranog zrakoplovnog sustava. Kognitivne vještine podrazumijevaju mentalan proces koji se koristi za prikupljanje i održavanje situacijske svjesnosti, rješavanje problema i donošenje odluka. Međuljudskim vještinama smatra se komunikacija i niz aktivnosti ponašanja povezanih sa timskim radom. Kako i u svim sferama života tako i u zrakoplovstvu, područja ovih vještina često se preklapaju i međusobno i sa potrebnim tehničkim vještinama. Nadalje, one nisu samo ograničene na višečlanu posadu, već su povezane i sa jednopilotskim operacijama. Kada se radi o operacijama gdje je prisutan samo jedan pilot, kako bi let bio uspješan, pilot mora komunicirati sa drugim zrakoplovima oko sebe te sa jedinicama kontrole letenja na zemlji. CRM obuka za letačko osoblje organizirana je i razvijena od strane zrakoplovnih organizacija i za civilno i za vojno zrakoplovstvo u cijelome svijetu. Danas, za civilne pilote CRM obuka je obavezna.

CRM sustav istraživan je iz različitih stručnih i znanstvenih uglova zbog čega je razvijeno nekoliko različitih pristupa obuci. S obzirom na tu različitost, korisno je definirati ono što CRM podrazumijeva, a što ne.

CRM PODRAZUMIJEVA: Temeljna definicija CRM-a je: *fleksibilna, sustavna metoda za optimiziranje ljudskih postupaka u cjelini, te osobito za povećanje sigurnosti pomoću (1) prepoznavanja svojstvenih ljudskih čimbenika koji uzrokuju pogreške i odlučnošću da ih se prijavi, (2) prepoznavanja da u složenim, visoko rizičnim nastojanjima, timovi su temeljan i najučinkovitiji izbor, a ne pojedinac, (3) kultiviranja i uvođenja prilagođenih, održivih postupaka i alata temeljenih na timovima koji koriste sve raspoložive resurse kako bi se smanjili štetni utjecaji ljudski čimbenika.*

CRM je opisan i definiran na različite načine od strane akademika, konzultanata i različitih organizacija. Za razumijevanje utjecaja CRM i njegove primjene u svijetu zrakoplovstva u nastavku su iznesene neke od mogućih definicija CRM-a.

*Metoda stvorena za optimiziranje ljudskih i postupaka članova posade smanjivanje pojave ljudske pogreške kroz korištenje svi resursa, uključujući ljude, hardware (tehnologija) i informacije (proces) za rješavanje problema.*

*Sustavni pristup sigurnosti koji naglašava svojstvene pogreške, potiče kulturu nekažnjavanja, i usredotočuje se na sveobuhvatne standardne operativne procedure (Standard Operating Procedure-SOP).*

*Sustav koji uključuje sljedeće kritične elemente: (1) utjecaj stavova i ponašanja članova posade na sigurnost, (2) u obuci ne promatra se samo pojedinac već je pažnja posvećena posadi, (3) korištenje aktivne obuke: sudionici uče sudjelovanjem, a ne slušajući predavanje, (4) dodjeljuje vještine vođe i timskog rada, (5) potiče jednakost između članova posade uz poštivanje ovlasti i zapovjednog lanca, (6) pojedincima i timu je pružena prilika da pregledaju i analiziraju vlastiti rad te rade na poboljšanju svojih postupaka.*

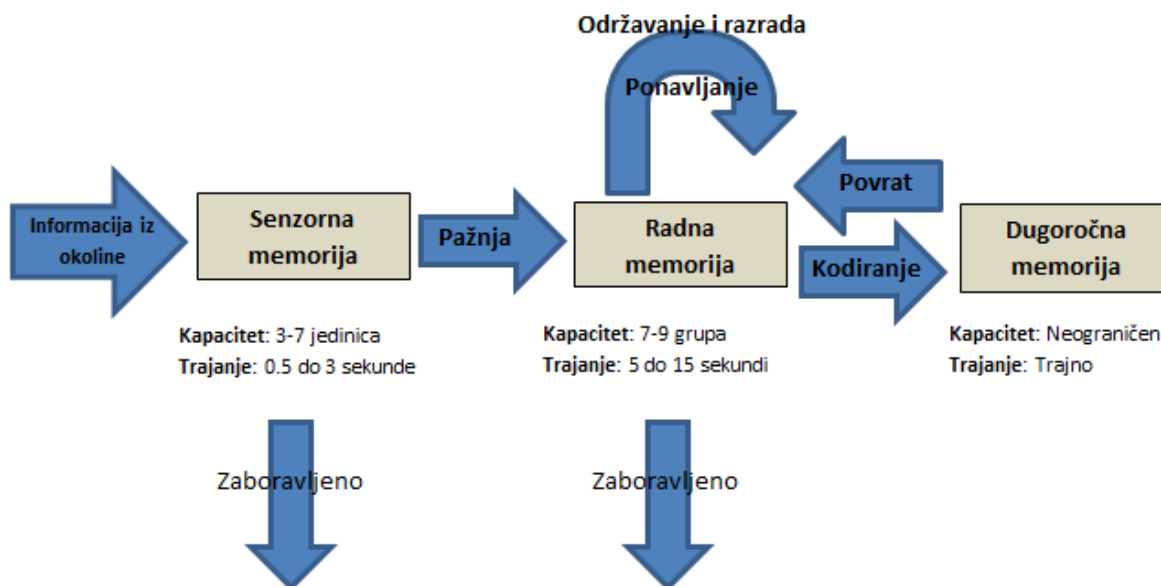
CRM NE PODRAZUMIJEVA: Iako CRM program postoji već nešto više od 25 godina, upravo zbog izbjegavanja problema pri njegovu usvajanju te zbog već one iznesene teze da je svaki čovjek individua za sebe sa svojom ličnosti i svojim razumijevanjem, potrebno je istaknuti sve ono što CRM ne bi trebao biti i što on ne bi trebao predstavljati. Program CRM-a nije predviđen da on bude brzo rješenje na određene probleme koji se javljaju. CRM je jedan proces koji je potrebno stalno poboljšavati prateći i uspoređujući rezultate njegove primjene putem raznih izvještaja na razini cijele organizacije. Potrebno je razmotriti svaki prijedlog ili pritužbu upućen zbog načina obuke ili provođenja određenog dijela CRM programa. Zajedničkim radom i uključenošću cijele organizacije moguće je donijeti i razviti rješenja na svaki problem, čak i spriječiti mogućnost pojave novih problema. Svatko unutar organizacije potiče se na prijavu bilo kakvih poteškoća u radu ili njegovih pogreškama bez namjere da se osoba kazni već da se pronađe način sprječavanja ponovnog nastupa takvog događaja. Sustav CRM-a ne smije se provoditi u organizaciju kao neovisan u odnosu na druge sustave. Potrebno je ga je provesti u već postojeće sustave u organizaciji kako bi se dodatno unaprijedila sigurnost i povećala učinkovitost rada i djelovanja cijele organizacije, a posljedično i posade. Upoznavanje ljudi sa ovim sustavom potrebno je provesti na način da oni budu uključeni u obuku čime se nastoji izbjeći da budu samo pasivni slušači. Nadalje, CRM promatran kao alat koristi se za određivanje osobnosti i sklonosti ljudi. Na osnovi CRM-a organizacija bi trebala temeljiti svoju politiku. Pažnja je usmjerena na tim, a ne na pojedinca gdje svatko ima svoju

ulogu i iako je sustav prilično prijateljski orijentiran poštuje se zapovjedni lanac. Dokazano je kako organizacije koje prihvate i usvoje ovakav pristup znatno povećavaju učinkovitost i sigurnost unutar nje.

U nastavku rada ukratko su opisane glavne karakteristike pojedinih modula koji čine početni CRM tečaj.

## 2.1 OBRADA INFORMACIJA

Obrada informacija je proces primanja informacije putem osjetila, njene obrada te pridodavanje značenja. Obrada informacija može se izraziti putem modela. Primjer jednog modela prikazan je na slici 1.



Slika 1- Model obrade informacija [6]

Putem osjetilnih receptora (oči, uši) prima se fizički podražaj i pohranjuje u senzornu memoriju na vrlo kratak vremenski period. Vizualni podaci pohranjeni su u trajanju do pola sekunde, dok su akustični podaci pohranjeni nešto duže, do dvije sekunde.

### 2.1.1 Pažnja i opažanje

Nakon što čovjek primi informaciju, njegovi mentalni resursi usredotočuju se na određene elemente. To se naziva pažnjom. Pažnja omogućuje brzi prelazak sa jednog elementa od interesa na drugi, ali obrada sadržaja moguća je samo element po element. Postoji više oblika pažnje:

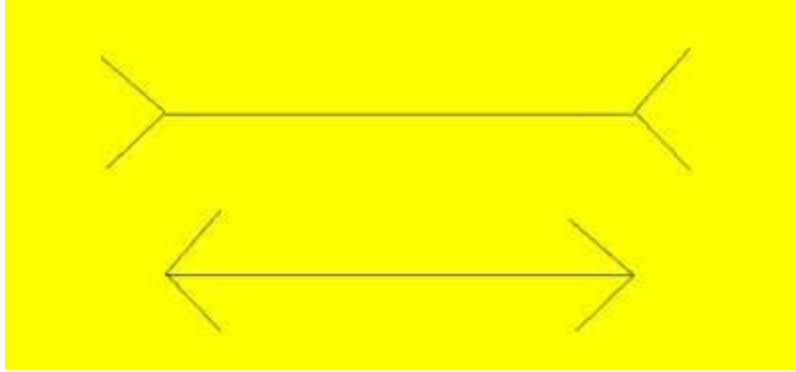
Selektivna pažnja: osoba prati više izvora, ali pažnju posvećuje jednom ili više njih koje smatra značajnima. Negativna strana selektivne pažnje naziva se odvrćanjem pažnje. Primjerice, letačko osoblje vodi razgovor unutar pilotske kabine, ali kada prepoznaju pozivni znak njihovog zrakoplova, njihova pažnja je skrenuta/odvrćena.

Podijeljena pažnja: učestala u radnim poslovima gdje se od čovjeka očekuje da obavlja više poslova u isto vrijeme. Primjerice kada pilot zrakoplova provjera navigacijske instrumente.

Usmjerena pažnja: vještina usmjeravanja pažnje na samo jedan izvor, izbjegavajući odvrćanje pažnje. Negativna strana ove pažnje naziva se *blackholing*. Osoba pažnju usmjerava samo na jedno područje zanemarujući ostale važne informacije koje pristižu iz okoline.

Održavana pažnja: odnosi se na sposobnost održavanja pažnje na jedan zadatak kroz duži vremenski period. Primjer održavane pažnje je praćenje radarskih zaslona. Ova pažnja povezana je sa različitim razinama uzbuđenja i stresa što može ili popraviti ili narušiti pažnju.

Opažanje uključuje svrstavanje i tumačenje primljenih podataka s ciljem davanja značenja podacima, odbacujući podatke koji nisu od važnosti. Opažanje je jedan vrlo složeni sustav i zahtjeva postojeća znanja i iskustva kako bi osoba mogla prepoznati koje podatke će zadržati, a koje odbaciti te kako povezati podatke u jednu cjelinu. Dio primljenih podataka može se izgubiti bez da čovjek to zamijeti. Takva situacija može biti opasna jer ljudi mogu popuniti dijelove informacije koji nedostaju podacima iz vlastita znanja ili iskustva što može dovesti do potpuno krivih zaključaka. Jednom kada osoba stvori mentalnu sliku situacije, ona traži podatke koji će potvrditi da je takva slika ispravna, nesvjesno odbacujući podatke koji ukazuju da je predodžba kriva. To se događa zbog ograničenja ljudskog opažanja. Postoji niz vizualnih iluzija koje potvrđuju prethodnu tezu. Na slici 2 prikazana je Muller-Lyer iluzija. Dojam je kako je gornja linija duža od linije ispod nje, ali u stvari obje su linije jednake dužine.



Slika 2- Muller-Lyer iluzija [6]

U letačkim operacijama uobičajeno je da letačko osoblje koristi liste provjere i karte. S vremenom, posebno ako se osoblje učestalo leti istu rutu, osoblje postaje u potpunosti upoznata sa procedurama. U takvim slučajevima moguće je da pilot dok prolazi kroz listu ili određenu kartu ne zamijeti neku manju promjenu. Pilot vidi samo ono što očekuje. Kako oči mogu prevariti čovjeka pokazuje slika 3. Za uspješan test potrebno je brzo pročitati prikazanu rečenicu.



Slika 3- Test pažnje [6]

### 2.1.2 Donošenje odluka

Donošenje odluke je pravac djelovanja na temelju dostupnih podataka, znanja, prijašnjih iskustava, očekivanja, ciljeva i drugih elemenata koji mogu utjecati na odlučivanje i odabir jedne željene mogućnosti. Također se opisuje i kao razmišljanje, rješavanje problema i prosuđivanje. Raspon djelovanja je širok, može biti da osoba djeluje odmah, da djeluje nakon određenog vremenskog perioda ili da ne poduzima nikakve korake. Osoba nije u potpunosti svjesna procesa i podataka koje koristi kako bi donijela odluku. Kada se primjerice oglasi sustav za uzbuđivanje blizine tla u zrakoplovu sa naredbom da zrakoplov treba ići u penjanje, dobro obučeni pilot će bez razmišljanja odmah reagirati i povući palicu na sebe. U letačkim operacijama kao pomoć pri donošenju odluke mogu se koristiti primjerice i liste provjere. Donošenje dobre odluke u tom je slučaju, uz znanje, potpomognuto i pisanim podacima ili procedurama. Opasnost kod donošenja odluka krije se ako je osoba previše samouvjerenjena i smatra kako samo znanjem i prijašnjim iskustvo može riješiti svaku situaciju u kojoj se zatekne. Na kraju, nakon što je odluka donešena slijede posljedice takve odluke. Osjetila čovjeka primaju odgovor i rezultat djelovanja i na taj način utječe na znanje čovjeka i njegovu buduću prosudbu učeći iz ovog iskustva.

Zrakoplovne kompanije usvojile su lako pamtljivi model koji se može koristiti kao smjernice u procesu donošenja odluke. Riječ je o PILOT<sup>1</sup> modelu. Svako slovo modela odnosi se na jedna postupak. Cijeli proces sastoji se od prikupljanja činjenica, prepoznavanja problema, traženja rješenja, upravljanja, odnosno djelovanja te na kraju evidentiranja i preispitivanja izvornog problema. Kada je pokrenut proces donošenja odluke u obzir je potrebno redom razmotriti sljedeće prioritete: sigurnost, udobnost putnika, raspored i ekonomija.

### 2.1.3 Pamćenje

Pamćenje je najvažnija za sposobnost čovjeka da djeluje dosljedno i uči nove stvari. Bez pamćenja, tok informacija koje primaju čovjekova osjetila ne bi mogao biti pohranjen, prijašnja iskustva bila bi beskorisna i ne bi se mogla koristiti pri donošenju odluka. Memorija je mjesto u kojemu se pohranjuje naučeno, iskustvo i znanje, i koje ima mogućnost preuzimati podatke. Razlikuju se tri procesa pamćenja. Prvi je proces primanja podatka koji ulaze u memoriju što se naziva kodiranje. U drugom procesu primljeni podaci se zadržavaju, odnosno pohranjuju, a u trećem se *izvlače* iz pohrane radi njihova korištenja- pronalaženje. Postoje tri različita oblika pamćenja:

---

<sup>1</sup>PILOT model: P-*Pool the facts*, I-*Identify the problem*, L- *Look for solutions*, O- *Operate*, T-*Take stock*

Iznimno kratkoročno pamćenje- moguća pohrana samo do dvije sekunde

Kratkoročno pamćenje - prima dio informacije i omogućava da informacija bude dovoljno dugo zadržana da ju se može koristiti. U kratkoročno pamćenje može se pohraniti relativno malen broj podataka u jednom trenutku (5 do 9 stavki) u trajanju od 10 do 20 sekundi. Kapacitet kratkoročnog pamćenja može se povećati razlaganjem informacije na manje smislene grupe podataka. Svaku grupu podataka ili cijelu informaciju osoba može približiti sebi i prilagoditi nekom značenju na koje ju podsjeća te na taj način pamti određene podatke.

Dugoročno pamćenje- kapacitet dugoročnog pamćenja je neograničen. U dugoročnu pamćenje pohranjuju se informacije koje osoba trenutno ne koristi. Tu se ubrajaju znanje o svijetu i predmetima unutar njega, uvjerenja o ljudima, društvenim normama, vrijednostima, motoričke sposobnosti, vještine za rješavanje problema, sposobnosti poput razumijevanja jezika. Informacije u dugoročnom pamćenju dijele se na tri vrste:

Epizodičko pamćenje-podrazumijeva sjećanja na događaje koje je osoba proživjela ili su se zbili u njenoj neposrednoj blizini. Ovo pamćenje odnosi se na vremensko određivanje zbivanja događaja.

Semantičko pamćenje - za razliku od epizodičkog pamćenja, informacije pohranjene u semantičkom pamćenju odnose se na opće znanje. Kod ove vrste pamćenja, osoba nije doživjela događaje, ali ih pozna kao opće činjenice. Semantičko pamćenje je nužno za uporabu jezika, odnosi se na pamćenje riječi, gramatičkih pravila i slično.

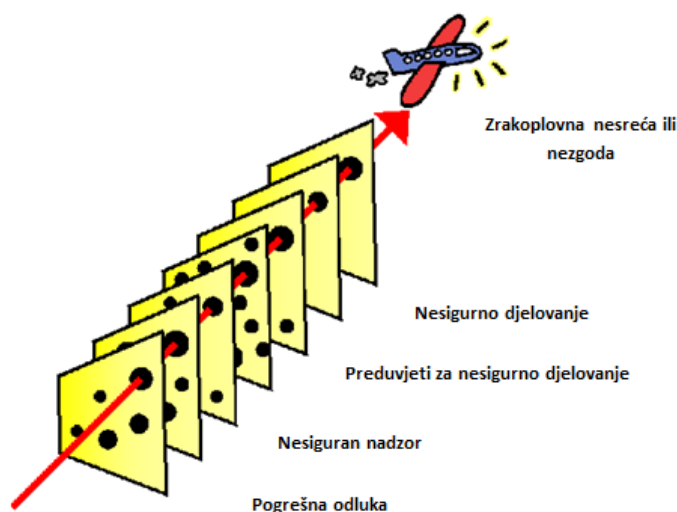
Proceduralno pamćenje- naziva se još i pamćenje vještina, a sadrži informacije o tome kako se nešto radi ili izvodi.

Na kraju, potrebno je naglasiti da je ljudsko pamćenje osjetljivo na pogreške pa tako informacija koju osoba prima putem osjetila može biti ne pohranjena ili pohranjena pogrešno ili može biti pohranjena na način da kasnije bude otežano prisjećanje. U takvim slučajevima osoba može donijeti krivu odluku i pogrešno djelovati. Zbog toga, informacije je uvijek bolje ili provjeriti ili zapisati. Kada pilot zrakoplova ne zapiše frekvenciju sektora na koji ga jedinica kontrole letenja prebacuje, već vjeruje da će ju zapamtiti, može doći da ju ili zaboravi, ili zamijeni sa frekvencijom sektora koja je njemu poznatija.

## 2.2 LJUDSKA POGREŠKA, POUZDANOST I UPRAVLJANJE POGREŠKAMA

Više puta je naglašavano kako je u prirodi ljudi da griješe. U svakoj situaciji u koju je uključen čovjek izvjesno je da će u jednom trenutku doći do pogreške. *Pogreška kao opći pojam obuhvaća sve one prilike u kojima planirani niz psihičkih ili fizičkih aktivnosti ne postigne planirani ishod, a kada se ti neuspjesi ne mogu pripisati nekom drugom djelovanju*<sup>2</sup>.

U zrakoplovstvu, kada je riječ o pogreškama u prvom redu naglasak se stavlja na zrakoplovnog operatora, što uključuje i letačko osoblje, kontrolore prometa te osoblje koje brine o održavanju zrakoplova. Međutim, pogreška se može dogoditi i prije nego zrakoplov uopće poleti od strane zrakoplovnih konstruktora. Dakle, zrakoplov iako je održavan i korišten onako kako je to namijenjeno i propisano, nedostatak u njegovoj početnoj konstrukciji može dovesti do ugrožavanja operativne sigurnosti. Manjkavosti u postupcima zrakoplovne kompanije, organizacije za održavanje, upravljanja kontrole zračnog prometa također mogu dovesti do operativnih problema. Učestalost je da nakon provedene istrage zrakoplovne nesreće, zaključak vodi do toga da je više pogreška dovelo do nesreće. Često bude uključeno i više osoba. Ovaj koncept naziva se *lanac pogreška*, a najčešće je prikazan na modelu *švicarskog sira* gdje *šnite sira* predstavljaju obrambene mehanizme, a praznine mjesta gdje u slučaju pogreške dolazi do probijanja tog obrambenog mehanizma. Kada se određen niz pogreška posloži i prođe kroz sve praznine dolazi do ugrožavanja sigurnosti. Opisano je prikazano na slici 4.

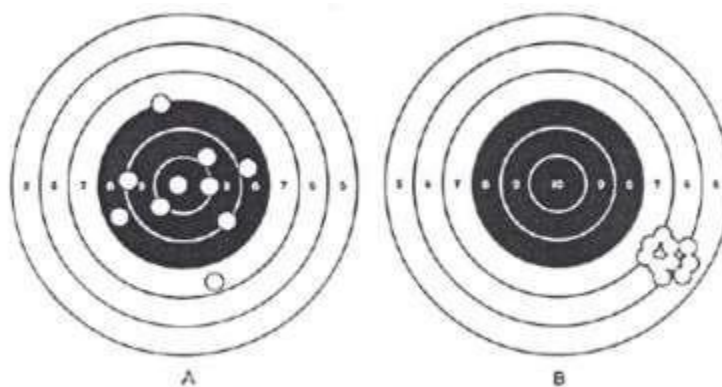


Slika 4- Model švicarskog sira[12]

<sup>2</sup>Profesor James Reason u knjizi „Human Error“



U knjizi *Human Error* profesor Reason pogreške dijelu u dvije grupe: promjenjive i stalne pogreške. Na slici 5 vidljivo je kako u slučaju A je došlo do pojave promjenjive pogreške, a u slučaju B do stalne pogreške. Iz navedenoga lako je zaključiti kako je stalne pogreške znatno lakše predvidjeti i pronaći način kako ih ublažiti ili spriječiti dok su promjenjive pogreške puno teže za predvidjeti i teže je pronaći rješenje što očekivati i kako ublažiti rezultat takvog djelovanja. Na predviđanje pogreške utječe poznavanje zadatka koji je pred osobu postavljen, poznavanje okoline u kojoj se taj zadatak odvija, mehanizmi kojima se zadatak može izvršiti te karakteristike same osobe ili ljudi koji su u taj zadatak uključeni. Iako postoji mogućnost predviđanja pogreške, uvijek će postojati i različiti elementi i slučajne pogreške koje je nemoguće predvidjeti.



Slika 5- Primjer promjenjive i stalne pogreške [6]

Pogreške se mogu i dijeliti prema tome da li nakon njihova nastupa postoji mogućnost za dodatno djelovanje i ispravku ili ne. Zrakoplovni sustavi trebali bi izrađeni na način da pogreške koje letačko osoblje učini bude moguće ispraviti. Ako pilot zrakoplova zaboravi okrenuti ventil goriva i preusmjeriti ga na drugi spremnik, sustav bi ga trebao na to upozoriti.

Kada se promatra priroda pogreške, ona je povezana sa namjerom čovjekova djelovanja. U početnoj fazi djelovanja obično se pojavljuju *slips*, postupci koji nisu izvršeni na način kako je bilo zamišljeno i namjeravano. Na primjer pogrešno unesena frekvencija sektora. Propusti su izostavljene radnje koji nastaju zbog propuštene informacije koju osoba nije zapamtila ili je jednostavno zaboravila kao što primjerice može biti zaboravljanje uključivanja svijetla za slijetanje u fazi prilaženja zrakoplova.

*Mistakes* su poseban oblik pogreške koje nastaju zbog krivog planiranja i namjera. Takve pogreške dovodile su i do ozbiljnih zrakoplovnih nesreća kada bi pilot ugasio ispravan motor zrakoplova.

Pogreške su povezane i sa ponašanjem ljudi. Ljudi svoje ponašanje temelje na vještinama, pravilima ili znanju. Pogreške koje se javljaju kod ponašanja temeljnog na vještinama mogu biti već spomenute *slips*, pogreške uzrokovane okolinom, kada pilot dulje vremena leti na određenom tipu zrakoplova i prelaskom na drugi tip zrakoplova uključi prekidač koji ima potpuno drugu ulogu, te pogreške uzrokovane uspostavom određenog obrasca ponašanja. U takvim slučajevima pilot pogrešno izvede proceduru koju je dugo vremena koristio iako je ona nedavno promijenjena. Ponašanje temeljeno na pravilima prilično je jasno određeno i to je glavni razlog zašto se naglašava korištenje procedura i pravila u zrakoplovnoj industriji. Međutim već je prethodno napisano kako pogreška može nastupiti uvijek bez obzira na predviđanja i njena očekivanja. Kod ove vrste ponašanja do pogreške može doći kada pilot koristi krivu proceduru ili pravilo. Zbog pogrešno određenog kvara koristi se kriva procedura i kvar ostane neotklonjen. Pogreške nastale ponašanjem na temelju znanja odnose se na nepotpuno i netočno znanje ili pogrešnog tumačenja određene situacije. Takve pogreške najčešće nastaju zbog donošenja odluka iako pilot nije dovoljno upoznat sa sustavom.

### 2.2.1 Kršenje pravila

Činjenica je da je kršenja pravila dio zrakoplovnih operacija. Pravila se pretežito krše sa željom da se odradi što bolji posao. Rijetke su situacije u kojima je uzrok kršenja pravila lijenost ili neosposobljenost. Kršenje pravila može biti uobičajen način jer osoba smatra da je takvo djelovanje bolje od onoga što je propisano. Letačko osoblje može skratiti neke radnje koje smatraju previše detaljnima kako bi uštedjeli vrijeme. To se odnosi samo na manji broj radnji s obzirom da su sve letačke operacije provedene kroz procedure čije se radnje ne bi smjele izostavljati ili preskakati. Kršenja pravila javljaju se i u slučaju nejasnih procedura, prevelikog radnog opterećenja, vremenskog pritiska kada letačko osoblje odluči ne slijediti pravilo ili proceduru kako bi mogli završiti željenu radnju. Pravila se mogu kršiti i iz potrebe za zadovoljenje vlastitih potreba. Ovaj slučaj nešto je češći u generalnoj avijaciji kada primjerice pilot zrakoplova izvodi niski prelet ispod propisanih sigurnih visinskih granica. Kršenje pravila ponekad se svrstava u grupu ljudskih pogrešaka, ali dok ljudske pogreške najčešće budu nesvjesne, kršenje pravila osoba bira i radi svjesno.

### 2.2.2 Upravljanje pogreškama

Zbog niza zrakoplovnih nesreća u 70-im godina 20. stoljeća, u petoj generaciji CRM koja je opisana u sljedećem poglavlju rada, posebna pažnja posvećena je na ograničenja ljudskih mogućnosti i na upravljanje pogreškama koje oni uzrokuju. Jedan od ključnih pojmova upravljanja pogreškama je *dubinska obrana*. Ona se temelji na činjenici da se svaki sustav sastoji od više razina, a pogreška može nastupiti na bilo kojoj od tih razina. Isto tako moguće je provesti korake na svakoj od tih razina kako bi se prepoznala i spriječila pogreška. Koncept spomenutog načina zaštite od pogreške prethodno je spomenut kao model *švicarskog sira* koji se pripisuje profesoru Reasonu. Nastanak, a kasnije i otklanjanje već nastale pogreške nastoje se spriječiti provjerama prije leta, propisanim procedurama u uobičajenim i u izvanrednim situacijama, obukom letačkog osoblja, upozorenjima od strane zrakoplovnih sustava i svim ostalim mjerama unutar organizacije koje se mogu primijeniti kao obrambeni mehanizam. Posebnu pažnju treba obratiti i na *latentne* pogreške. To su pogreške koje su se dogodile već ranije, primjerice prilikom konstrukcije zrakoplova, ali nisu otklonjene i nisu još uzrokovale daljnje posljedice. Ako je pogreška zaobišla *obrambeni mehanizam* održavanja ili konstrukcije zrakoplova, ona nailazi na dio letačkih operacije, gdje vizualni ili audio alarmi upozoravaju letačko osoblje koje može spriječiti napredak pogreške koji bi doveo do nezgode ili nesreće zrakoplova. U slučaju poravnjanja svih pukotina u *obrambenom sustavu*, već je opisano, dolazi do zrakoplovne nezgode ili nesreće. Za što uspješnije prepoznavanja i sprječavanja pogreške potrebno je primijeniti koncept redundancije na svim razinama zrakoplovnih sustava. CRM je jedan oblik redundancije na način da naglašava ulogu drugog pilota koji mora pratiti i potvrditi postupke prvog pilota. Potencijala opasnost se krije da druga osoba vjeruje prvom i ne obavi drugu provjeru ispravno. Isto tako pilot koji prvi izvodi određene radnje ne smije ih izvoditi lagodno oslanjajući se na drugu osobu da će ona zamijetiti pogrešku. Međusobna provjera koristi se i kod komunikacije sa jedinicom kontrole letenja. I ponovno se još jednom stavlja naglasak da nikada se ne smije zanemariti činjenica da ljudi griješe i pogrešku treba uvijek očekivati.

### 2.3 UMOR I UPRAVLJANJE RADNIM OPTEREĆENJEM

Ovo podpoglavlje obrađuje sposobnosti pojedinca, psihičke i fizičke, da se nosi sa radnim zahtjevima i upravlja njima. Najbolji slučaj za letačko osoblje bio bi da je njihova fizička pripremljenost i budnost cijelo vrijeme na vrhuncu i da je raspodjela posla takva da opterećenost nikada ne prelazi granicu preopterećenosti. Prirodno je stanje čovjeka da osjeća umor i stres što umanjuje njegovu radnu sposobnost odnosno opterećenost poslom koju može uspješno savladavati. Cilj CRM-a je pomoći

letačkoj posadi da rasporedi opterećenost posla na njima najprihvatljiviji način, da iskoristi sve prednosti koje tim pruža te razmotri činjenicu da izvedba pojedinca može biti ispod razine njegovih mogućnosti.

### 2.3.1 Budnost i raspodjela posla

U najopćenitije smislu budnost podrazumijeva spremnost osobe za obavljanje zadatka. Ako je razina budnosti, odnosno uzbuđenja niska, čovjekov mehanizam pažnje nije naročito aktivan i njegova produktivnost je mala. S druge strane, ako je razina uzbuđenja prevelika izvedba također pada. Razlog tome je što se osoba tada usredotočuje samo na njoj u tom trenutku važne informacije zbog želje za obavljanjem posla. Naravno najbolji rezultati izvedbe se postižu kada je razina uzbuđenja srednje vrijednosti, niti previsoka niti preniska. Ta se granica pomiče prema većim vrijednostima obukom, pripremom, poznavanjem i samopouzdanjem. Odnos učinkovitosti i razine uzbuđenja prikazan je dijagramom na slici 6.



Slika 6- Prikaz učinkovitosti s obzirom na radno opterećenje [6]

Zadaci koji uključuju upravljanje zrakoplovom slijede prilično standardan obrazac. Na neke od njih letačka posada može, a na neke ne može utjecati. Raspodjela posla izražava stupanj do kojega složenost posla zahtjeva korištenje psihičkih i fizičkih kapaciteta čovjeka. Raspodjela posla je subjektivnog karaktera i na nju utječe priroda zadatka (fizički ili psihički zahtjevi), okolnosti pod kojima se zadatak izvodi (potrebno vrijeme, složenost posla, vanjski faktori) te samo stanje osobe što podrazumijeva njegovo trenutno zdravstveno i emocionalno stanje, njegove vještine i iskustva. Letačka posada tokom leta prolazi kroz situacije i preopterećenja i podopterećenja ovisno o samom letu.

### 2.3.2 Stres

Stres je skup reakcija čovjekova organizma na utjecaj karakterističnih elemenata iz radnog i životnog okruženja. Stres se može promatrati i kao rezultat nametanja zahtjeva ili grupe zahtjeva koji zahtijevaju čovjekovu reakciju, prilagodbu ili ponašanje na određeni način kako bi se suočio sa njima ili ih zadovoljio. Do određene točke takvi zahtjevi su korisni, ali kada su zahtjevi preveliki, veći od kapaciteta osobe tada stres postaje problem. Stresori izazivaju osjećaj stresa. Stresor može imati jednokratni ili stalan poticaj. Ovisno o poticaju razlikuje se akutni stres, koji je uobičajeno kratkog trajanja, i kronični stres. Stresori mogu biti fizički, gdje se ubraja temperatura, buka, vibracije. Nadalje, stresori mogu biti psihičkog karaktera. To se odnosi na emocionalnu uzrujanost ili brigu oko stvarnih ili umišljenih problema. I na kraju stresori mogu biti događaji koji se zbivaju u svakodnevnom životu. Više je različitih simptoma i stanja koji mogu upućivati na stres. Neki od simptoma su znojenje, suha usta, vrtoglavica, problemi sa spavanjem, neodlučnost, manjak usredotočenosti, promjene raspoloženja, agresivnost. Svaka osoba drugačije podnosi stresne situacije. Stresne situacije mogu se zbivati i kod kuće i na poslu. Kada se dogodila neka stresna situacija kod kuće, većina osoba cijeli će dan biti ometana tim događajem. Letačka posada stres će osjetiti u trenutcima kada izvodi neku zahtjevnu proceduru ili proceduru s kojom se nisu još susretali. Jednom kada je osoba svjesna stresa povratna reakcija odvija se u dva smjera. Osoba može primijeniti obrambenu strategiju koja podrazumijeva ublažavanje simptoma stresa korištenjem lijekova ili alkohola, i umanjivanje tjeskobu na način da se poriče problem. Druga strategija je da se osoba odluči suočiti sa stresom gdje se ona usredotočuje na izvor stresa, a ne samo na njegove posljedice. Suočavanje je proces u kojemu se osoba ili prilagođava zahtjevima koje određena situacija iziskuje ili ih mijenja. U izvanrednim situacijama nije se uvijek moguće suočiti sa problemom, ali zato postoje objavljene tehnike koje će pomoći osobi da se suoči sa stresom. Tehnika uključuje kontrolu sna i prehrane, redovitu tjelovježbu te savjetovanje u vidu davanja podrške ili traženja stručnog savjeta.

Kako upravljati stresom u letačkim operacijama opisano je u nekoliko koraka.

1. detaljna priprema leta- pomaže predvidjeti prijetnje i neželjene situacije
2. planirati i upravljati opterećenjem posla kako bi se izbjegao vremenski pritisak
3. u slučaju pritiska vremena, pokušati osigurati dodatno vrijeme
4. korištenje CRM strategije

Po završetku leta, letačkoj posadi savjetuje se bavljenje fizičkim ili umjetničkim aktivnosti kako bi se uklonili sporedni učinci stresa. Kao i sve ostale industrije u svijetu, i zrakoplovna industrija nameće

određene oblike vremenskog roka. Vremenski rok može biti nametnut od operatera ili od letačke posade same po sebi. Posljedice stresa zbog vremenskog roka mogu biti i pozitivne i povećati učinkovitost posade, ali u puno više slučaja one su nepovoljne i uzrokuju da posada povećava broj grešaka dok pokušava obaviti zadatak što može dovesti do zrakoplovne nezgode ili nesreće.

### 2.3.3 San, umor i cirkadijski ritam

Svako živo biće treba san. Spavanje je prirodno stanje smanjene svijesti koje uključuje promjene u tijelu i fiziologiji mozga koje je čovjeku potrebno da obnovi tijelo i mozak. Osoba se može odupirati spavanju, ali prije ili kasnije različiti dijelovi mozga osiguraju da do spavanja, odnosno sna ipak dođe. Spavanje se dijeli u 5 faza:

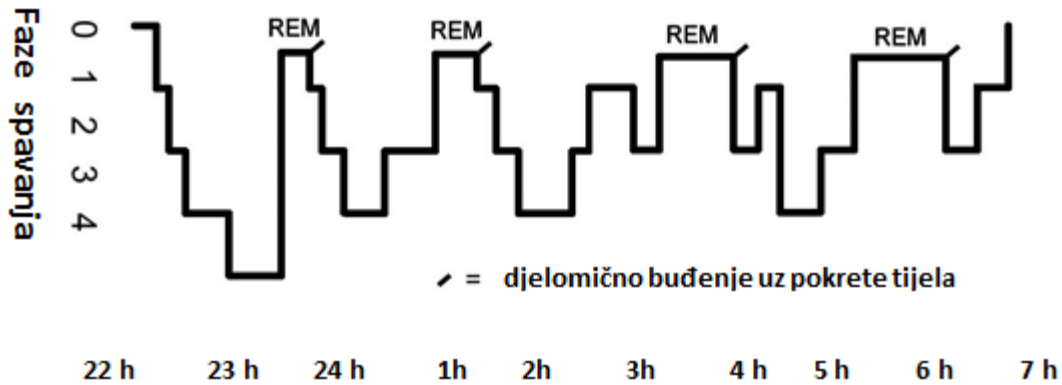
Prva faza je prijelazna faza između budnosti i spavanja. Mišići se opuštaju, a otkucaji srca usporavaju. Spavanje u ovoj fazi naziva se sinkronizirano spavanje i osobu je lako probuditi.

U drugoj fazi osoba pada u dublji san, ali osobu je i dalje prilično jednostavno probuditi.

Treća faza je faza u kojoj osoba, spavač ne reagira na vanjske podražaje i teško ga je probuditi. Otkucaji srca i temperatura i dalje opadaju.

U četvrtoj fazi san je najdublji i vrlo je teško probuditi osobu.

Peta faza razlikuje u potpunosti se razlikuje od prethodnih četiri koje su sve bile ne-REM faze. *Rapid Eye Movement* ili REM faza posljednja je faza spavanja. Karakteristično za ovu fazu je da su aktivnosti mozga slične kao u stanju budnosti, ali osobu je još teže probuditi nego u četvrtoj fazi. Mišići su potpuno opušteni, a oči se brzo pomiču ispod kapaka. Kao što se može vidjeti na dijagramu na slici 7, prva REM faza spavanja obično se pojavljuje 90 minuta nakon početka spavanja. Faze od jedan do četiri uključujući i REM fazu tokom noći ponavljaju se svakih 90 minuta. Najdublji san javlja ranije u noći, a svaka REM faza postaje sve duža kako noć prolazi.



Slika 7- Promjena faza spavanja kroz jedan ciklus [6]

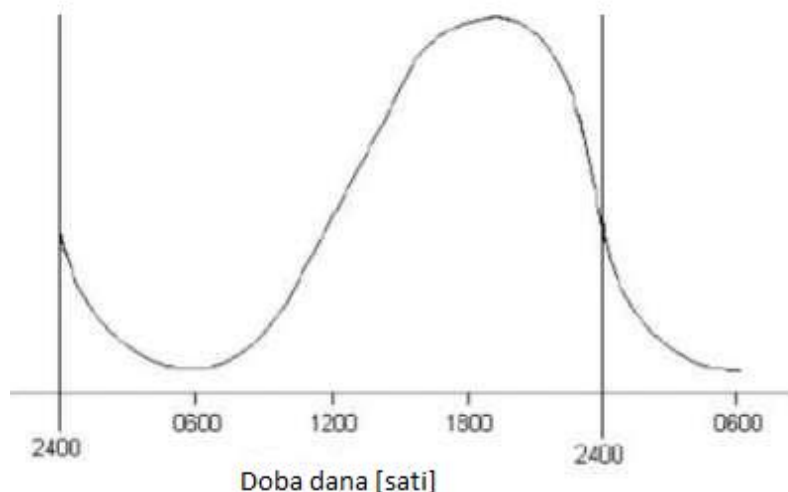
### 2.3.4 Umor

Umor može biti fiziološki ili subjektivan. Fiziološki umor odnosi se na potrebu tijela za nadopunjavanjem i obnovom. Čimbenici povezani sa fiziološkim umorom su trenutno zdravlje, nedavna fizička aktivnost, konzumacija alkoholnih pića i cirkadijski ritam. Subjektivni umor je opažanje pojedinca koliko se umornim osjeća. Subjektivni umor najčešće ovisi o kvaliteti sna i stupnju motivacije. Općenito govoreći, umor je uzrokovan nedostatkom sna, odgađanjem spavanja, narušavanjem cirkadijskog ritma i razdobljima tjelesnog i psihičkog stresa i napora. Na radnom mjestu, uzrok umoru je dugo radno vrijeme, rad u vrijeme kada tijelo prirodno treba san te promjene smjena. Neki od simptoma koje umor izaziva su smanjeno opažanje, ograničene motoričke sposobnosti, usporeno vrijeme reakcije, usredotočena pažnja samo na jedan element, loša prosudba i donošenje odluka, promjene raspoloženja. Psihičku učinkovitost moguće je popraviti drijemanjem. 20 minuta drijemanja doprinosi 2 sata dužoj budnosti. Nakon drijemanja i prelaska u stanje budnosti može se javiti kratkoročna psihička zbunjenost. Ona najčešće traje između 5 i 15 minuta. Zato se nakon drijemanja preporuča u potpunosti razbuditi prije donošenja odluka.

### 2.3.5 Cirkadijski ritam

Cirkadijski ritam je biološki ritam za razdoblje od 24 sata. Pored budnosti i sna, čovjek ima i druge unutarnje cikluse kao što je tjelesna temperatura, glad, potreba za hranom, protok krvi te mnogi ostali biološki, fiziološki i etološki mehanizmi. Cirkadijski ritam kontrolira mozak, ali on je i pod utjecajem vanjskih ili okolišnih faktora poput svjetlosti. U zrakoplovstvu, cirkadijski ritam narušava se prolaskom

kroz više vremenskih zona. Takav slučaj gdje je unutarnji sat čovjeka promijenjen naziva se *jetlag*<sup>3</sup>. Dijagram na slici 8 prikazuje odnos temperature i cirkadijskog ritma. Iz dijagrama se uočava da je period između 4 i 6 sati ujutro period u kojemu je najteže ostati budan. Istraživanja su pokazala da je opadanje tjelesne temperature povezano sa padom stanja budnosti i pažnje čovjeka kao i njegove izvedbe.



Slika 8- Promjena tjelesne temperature čovjeka kroz jedan dan [6]

## 2.4 SITUACIJSKA SVJESNOST

Situacijska svjesnost je precizan *mentalan model* okoline i stanja u kojoj se osoba nalazi te mogućnost da se ona iskoristi za predviđanje mogućih budućih događaja. U pilotskoj kabini situacijska svjesnost se odnosi na svjesnost letачkog osoblja na to što se oko njih događa. To se odnosi na:

Opažanje važnih elemenata- primjerice kontroliranje pokazivača temperature ispušnih plinova

Razumijevanje njegova značenja- zašto je temperatura ispod ili iznad propisanih vrijednosti? Je li indikacija pogrešna?

Odnos takvog stanja na budućnost- zahtjeva li takva indikacija povratak ili preusmjerenje na najbliži aerodrom

Definicija situacijske svjesnosti prema Međunarodnoj organizaciji civilnog zrakoplovstva (*International Civil Aviation Organization-ICAO*) glasi: *Situacijska svjesnost odnosi se na nečije*

<sup>3</sup>*Jetlag*- desinkronizacija u organizmu nastala kao posljedica letenja zrakoplovom kroz više vremenskih zona; prolazan klinički sindrom kao odgovor na poremećaj fizioloških bioloških ritmova



sposobnosti da ispravno opaža što se događa u pilotskoj kabini i izvan zrakoplova. Nadalje se proširuje na planiranje nekoliko rješenja za bilo koju izvanrednu situaciju koja može nastati u neposrednoj budućnosti. Održavanje stanja svjesnosti osobe složen je proces, uvelike motiviran razumijevanjem da se nečije opažanje stvarnosti ponekad razlikuje od same stvarnosti.

Situacijska svjesnost povezana je sa pažnjom, opažanjem, obradom informacija, pamćenjem i donošenjem odluka. Svaki od ovih elemenata već je ranije opisan. Iako se pojam situacijske svjesnosti uobičajeno odnosi na letačke operacije, situacijska svjesnost potrebno je promatrati kroz sve elemente leta. Obraćanjem pažnje na instrukcije koje su upućene drugom zrakoplovu, poznavanje oznaka na stazama za voženje i stazi za polijetanje, sve to zajedno daje jednu mentalnu sliku koja stvara situacijsku svjesnost onoga što pilota okružuje. Elementi situacijske svjesnosti prikazani su u tablici 1.

Tablica 1- Elementi situacijske svjesnosti

<b>SVJESNOST ZEMLJOPISNOG POLOŽAJA</b>	vlastiti zrakoplov, ostali zrakoplovi, zračne luke, gradovi, putne točke, navigacijske točke, putanja do željenog odredišta, značenje oznaka na stazama za polijetanje/slijetanje i vožnju, značajke terena
<b>PROSTORNA SVJESNOST</b>	pozicija, visina, smjer, brzina, vertikalna brzina, putanja leta, predviđena putanja leta, predviđeno vrijeme
<b>SVJESNOST SUSTAVA</b>	stanje sustava, način rada i mogućnosti sustava, visinomjer, transponder, radio veza, gorivo, odstupanja od ispravnih postavki
<b>SVJESNOST OKOLINE</b>	Temperatura, zaleđivanje, gornja baza oblaka, magla, vjetrovi, turbulencije, vidljivost, IFR/VFR uvjeti, područja izbjegavanja, predviđanje vremenskih uvjeta

Za letačko osoblje iznimno je važno ostati svjesno situacije oko sebe i ne postati dezorijentirani. U nastavku su izneseni savjeti za dobru situacijsku svjesnost.

1. Unaprijed određene uloge letačkog osoblja za faze leta visokog opterećenja
2. Izrađen plan i dodijeljene odgovornosti za rješavanje problema
3. Tražiti podatke od svih članova posade, kabinskog osoblja, kontrole zračnog prometa, odjela

održavanja

4. Kružna promjena pozornosti sa zrakoplova na let te na komunikaciju
5. Praćenje i ocjena trenutnog stanja u odnosu na ono što je planirano
6. Razmišljati unaprijed i uzeti u obzir sve potencijalne mogućnosti
7. Izreći na glas ako jedan član posade gubi situacijsku svjesnost
8. Obraćanje pozornosti na detalje i stvaranje šire slike

## 2.5 KOMUNIKACIJA

Dobra komunikacija potrebna je u svakoj industriji. U zrakoplovnoj, ona je neophodna. Loša komunikacija često se navodi kao glavni suradnik zrakoplovnih nesreća i nezgoda. Komunikaciju je moguće definirati kao prijenos određene poruke, signala ili značenja sa jednog mjesta na drugo. Da bi komunikacija bila uspješna sve strane uključene u komunikaciju moraju biti upoznate s jezikom ili kodom kako se poruka u informaciji ne bi pogrešno shvatila i tumačila. Ljudi stalno komuniciraju, bilo svjesno ili ne. Uobičajeno kada govornik prenese određenu informaciju, on očekuje i povratnu reakciju bilo u obliku potvrde da je druga osoba informaciju primila bilo u obliku detaljnijeg odgovora. Komunikacija može biti verbalna i neverbalna. Verbalna komunikacija može biti socijalna ili operativna, a oba vida pomažu izgraditi timski duh i timski rad učiniti što učinkovitijim, a potonja se posebno odnosi na obavljanje zadataka u letačkim operacijama. Informacija se pronosi putem medija koji se naziva komunikacijski kanal. U zrakoplovstvu primaran način komunikacije je govorna/slušna komunikacija. Ovo područje je izuzetno značajno za sigurnost te CRM načela primjenjuju se radi korištenja propisane komunikacije između pilota i jedinice kontrole letenja. Neverbalna komunikacija može se nadovezati na verbalnu komunikaciju kada tokom razgovora sugovorniku govornik uputi osmjeh. U bučnoj okolini koristi se kada nije moguće uspostaviti verbalnu komunikaciju. Neverbalna komunikacija može biti i pisani oblik poruka i obavijesti između letačkog i kabinskog osoblja. Neverbalna komunikacija je dominantan način na koji sustavi prikazuju njihov status, odnosno komunikacije čovjek-stroj. Većina informacija u pilotskoj kabini prikazana je grafički. U budućnosti očekuje se da će neverbalna komunikacija postepeno putem tehnologije podatkovne veze zamijeniti, barem u većoj mjeri, verbalnu komunikaciju između pilota i jedinice kontrole letenja. Kada se pojavi nedostatak komunikacije ili kada je komunikacija loša onda se javlja problem sa komunikacijom. Primjerice, mladi prvi časnik iznimno je tehnički pismen i dok je zaokupljen ubacivanjem podataka u *sustav upravljanja letom (Flight Management System-FMS)* o tome ne obavještava tehnički manje pismenog kapetana zrakoplova. Također kao primjer može se promatrati i slučaj u kojemu letačko osoblje obavijesti kabinsko da će doći

do izvanrednog slijetanja zbog predostrožnosti te zaboravi napomenuti da neće biti potrebna evakuacija. U oba slučaja posljedično može doći do ljudske pogreške. Do loše komunikacije može doći i kada jedna strana pretpostavlja da je druga strana upoznata sa pojmovima koje ona koristi u komunikaciji. Ako je poruka nedvosmislena i ako je povratna informacija ispravna ovaj problem može biti umanjen. Zadatak CRM obuke je spriječiti ili umanjiti komunikacijske pogreške. Takav zadatak podrazumijeva isticanje učestalih komunikacijskih problema te jačanje standarda jezika kako bi se osigurao besprijekoran prijenos poruke i njezino ispravno razumijevanje.

Posebna vrsta komunikacije u zrakoplovnim operacijama koja je od velikog značaja za sigurnost leta je informiranje prije i nakon leta. Nažalost, to je i jedan od najviše zanemarenih alata koji letačko osoblje ima na raspolaganju kako bi povećalo svoju učinkovitost i sigurnost operacija. U informiranju nakon leta osoblje treba dati odgovor na pitanja što i kako se dogodilo te kako se određeno djelovanje može poboljšati u budućnosti. Informiranje između članova letačkog osoblja ne predstavlja neku vrstu predavanja već profesionalnu raspravu između članova o svim fazama leta.

### **2.5.1 Koordinacija letačke posade**

Koordinacija letačke posade daje prednost timskom radu nad skupinom visoko kvalificiranih pojedinaca. Najistaknutije prednosti koordinacije jesu povećanje sigurnosti na principu redundancije za otkrivanje i otklanjanje grešaka pojedinca i povećanje učinkovitosti organiziranim korištenjem svih postojećih resursa što poboljšava upravljanje letačkim operacijama. Osnovne varijable koje određuju opseg koordinacije posade su stavovi, motivacija i obuka članova posade. Opasnost od loše koordinacije i njenog sloma prijete pojavom stresa čije su posljedice smanjena komunikacija, povećavanje pogrešaka i niska vjerojatnost ispravljanja odstupanja od standardnih operativnih postupaka ili željene putanje leta. Upravo u takvom slučaju vidljiva je potreba za CRM obukom. CRM obuka osigurava da pilot ima puni kapacitet za obavljanje primarne zadaće upravljanja zrakoplovom i donošenja odluke. Primjenom CRM načela, opterećenje je ravnomjerno raspoređeno tako da niti jedan član posade nije preopterećen radnim zadacima i osigurana je koordinirana suradnja i razmjena informacija. Postupci članova posade praćeni su međusobno i u uobičajenim i u izvanrednim uvjetima. Važnost dobre koordinacije između letačke posade naglašavaju i neke od zrakoplovnih nesreća. Izostanak koordinacije bio je glavni faktor nesreće u slučajevima kada se zrakoplov Lockheed L-1011 srušio u močvaru te kada je zrakoplov Douglas DC-8 ostao bez goriva.

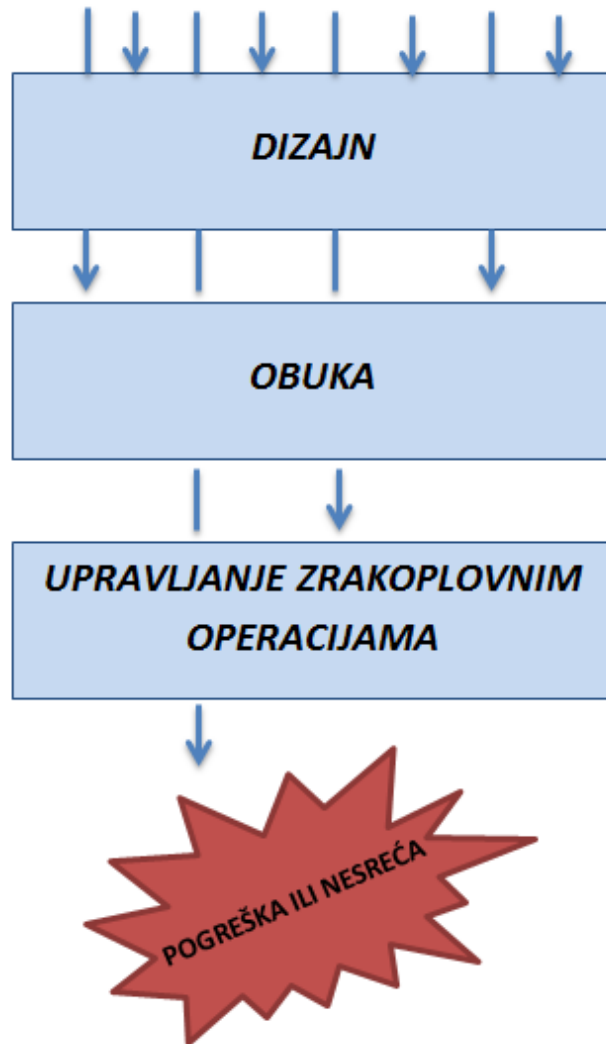
## 2.5.2 Vodstvo

Vođa je osoba čije ideje i postupci utječu na razmišljanje i ponašanje drugih. Potrebno je naglasiti razliku između vodstva i autoriteta. Vodstvo je dodijeljeno, dok se autoritet stječe. Vodstvo podrazumijeva timski rad, a karakteristike vođe određuju uspješnost njegova odnosa sa timom. Vještine vođenja razvijaju se kroz pravilnu obuku. Takva obuka posebno je važna u zrakoplovnim operacijama gdje mlađi član letačke posade dobiva ulogu vođe u obavljanju njegovih normalnih dužnosti. Najčešće se to događa kada kopilot preuzima odgovornost zbog odsutnosti ili onemogućenosti kapetana da obnaša svoju dužnost. Vještine vođenja potrebno je razumijevati kako bi vođa znao kako riješiti određenu situaciju. Osobnost i stav mogu biti faktori koji će otežati vođi njegovo izvršavanje dužnosti što će utjecati i na učinkovitost i na sigurnost leta. Istraživanja su pokazala da razlike osobnosti utječu na ponašanje i izvedu letačke posade. I vodstvo i sljedbeništvo važne su vještine koje mogu biti naučene. Vještine su sličnog karaktera, ali vještina sljedbeništva treba biti upotrjebljena na način da se ne dovodi u pitanje vodstvo vođe. Učinkovito vodstvo i vještine vođenja omogućuju uspješno izvršavanje zadatka kroz koordinaciju i suradnju unutar motiviranog tima. Primjenom autoriteta i odlučnosti stvara se zdravo i odgovorno radno okruženje. Naredba kapetana, koji predstavlja autoritet, treba biti razmotrena od člana posade te ukoliko smatra da ona ugrožava sigurnost ili je pogrešna odlučno raspraviti sa kapetanom o mogućim korektivnim mjerama.

Jedna od osnovnih pretpostavki CRM-a je da tim može, i treba, biti učinkovitiji od dvije osobe u pilotskoj kabini. Cilj CRM-a je osigurati da je  $1+1>2$  te da djelovanje tima ima prednost nad djelovanjem pojedinca. Dobar CRM podrazumijeva donošenje odluka kao tim, ne zanemarujući da je kapetan osoba koja ima konačnu riječ i koja je odgovorna za sigurnost zrakoplova. Da bi tim bio djelotvoran, njegovi članovi moraju moći međusobno komunicirati, slušati jedni druge, dijeliti informacije te biti uporni i dosljedni kada je to potrebno. Zapovjednik bi trebao preuzeti posebnu odgovornost da osigura da posada djeluje uspješno kao tim. Iako CRM prvenstveno naglašava letačko osoblje i kako ono surađuje kao tim, važno je promatrati širu učinkovitost tima uzimajući u obzir i kabinsko osoblje. Načela CRM-a također mogu se proširiti i na osoblje u održavanju, stručnjake unutar tvrtke, kontrolore zračnog prometa i svake osobe koja je dio jednog zrakoplovnog sustava i procesa te ih smatrati dijelom tima. Jedna studija provedena u Ujedinjenom Kraljevstvu na 250 prvih časnika, pokazala je da 40 posto njih u nekoliko navrata nije uspjelo uspostaviti komunikaciju sa kapetanom kako bi podijeli njihove opravdane sumnje u pogrešno upravljanje zrakoplovom. Najčešći razlog zbog koje nisu ostvarili komunikaciju bila su nastojanja da se izbjegne sukob te poštivanje iskustva i autoriteta kapetana.

## 2.6 AUTOMATIZACIJA

Automatizacija sa gledišta zrakoplovne industrije u velikom je porastu u posljednja dva desetljeća. Reakcije pilota su različite. Jedni su vrlo zadovoljni onime što automatizacija pruža, dok su drugi veoma kritični. Stajalište pilota ovisi o njegovoj obuci i pripremljenosti te o načinu koliko učinkovito se automatizacija provodi. Neki piloti smatraju ju suvišnom, neki od velike pomoći, a neki zbunjujućom. Moderni zrakoplovi imaju cijeli niz različitih tehnologija automatizacije koje pomažu pilotu pri izvršavanju lista provjere, u navigaciji, planiranju poniranja, postavka motora te nadzor cijelog sustava. U starijim zrakoplovima također je moguće zamjenom starih pokazivača i opreme sa novim modernim jedinicama provesti automatizaciju. Jedan od ciljeva automatizacije je poboljšanje situacijske svjesnosti pilota. Još jedan cilj koji je povezan sa spomenutim je smanjenje radnog opterećenja letačke posade kako bi se mogla održati željena razina svjesnosti. Tehnologija pomaže pilotu u svjesnosti njegovog položaja, terena, ostalog prometa, korištenja goriva i ostalih elemenata koji su dio zrakoplovnih operacija. Da bi automatizacija bila korisna potrebno ju je prilagoditi na način koji će zadovoljiti pilotove zahtjeve i steći njegovo povjerenje. CRM u zrakoplovima visoke razine automatizacije predstavlja posebne izazove posebno u pogledu svjesnosti stanja zrakoplova. Obuka pilota iznimno je važna, ali i vrlo skupa. Ne postoji sporazum koji određuje vrstu i trajanje obuke potrebne da bi se pilot osposobio za korištenje novog zrakoplovnog sustava na siguran i učinkovit način. Razmišljanja o učincima automatizacije na obuku su podijeljena. Dok su neki razmišljanja da automatizacija smanjuje troškove obuke jer smanjuje i razinu tradicionalnih letačkih vještina koje su bile potrebne na starijim zrakoplovima, drugi smatraju da automatizacija zahtjeva dodatne vještine i da je jedna od najvećih zabluda o automatizaciji ta da ona smanjuje zahtjeve za obukom. Bez obzira na suprotstavljena mišljenja, nema sumnje o važnosti obuke. Veza između zrakoplova i pilota također je od velikog značaja baš poput veze između pilota i proizvođača, procedura, SOP-a i politike organizacije u kojoj je zaposlen. Dizajneri sustava automatizacije zrakoplova snose veliku odgovornost za učinkovitost i sigurnost automatizirane pilotske kabine. Osobe zadužene za obuku također imaju svoju ulogu o brizi za siguran i učinkovit automatizirani zrakoplovni sustav. Nakon što je obuka završena, treća linija obrambenog mehanizma koji osigurava sigurnost leta je iskustvo, svjesnost i dobro upravljanje i vođenje letačke posade. Kada sve tri razine zakažu dolazi do povećane mogućnosti za pojavu zrakoplovne nesreće. Tri zaštitne linije opisanog sustava prikazane su na slici 9.



Slika 9- Model zaštite automatiziranog sustava [6]

Standardni operativni postupci (SOP's) učinkoviti je alat koji zrakoplovni operateri koriste niz godina koji predstavljanja njihovu viziju i provedbu učinkovitih i sigurnih letačkih operacija. Operativno usmjerena filozofija automatizacije može pomoći letačkoj posadi da razborito i učinkovito koristi automatizirane sustave za sigurno obavljanje svakog leta. Integrirana izvedba uključuje izbor informacija i usluga automatizacije koje posada izabire ovisno o situaciji u kojoj se nalazi. Posada će izabrati razinu usluge ovisno o trenutnoj situaciji i radnom opterećenju. Usluge se mogu mijenjati kako bi udovoljile zahtjevima koje određena situacija iziskuje. Ovakva raspodjela resursa važna je za upravljanje odlukama koje letačka posada donosi u stvarnom vremenu. Na kraju, automatizacijom nije smanjena potreba za osnovnim vještinama i znanjima pilota koje su oduvijek bile zahtijevane od pilota. Značaj tih osnova

važno je naglasiti na početku obuke, a opće upute o zrakoplovu i njegovim sustavima treba uvijek nadopuniti detaljnim uputama o značajkama automatizacije. Obuka bi u obzir trebala uzimati različite zahtjeve pilota koji se u područjima letačkog iskustva, iskustva suradnje, informatičke pismenosti i posljednje obuke značajno razilaze.

## 2.7 CRM ZA JEDNOPILOTNE OPERACIJE

Od samih početaka CRM se pojavljuje u različitim oblicima. Ono što je CRM promijenio je povećana pouzdanost zrakoplova i zrakoplovnih sustava. Smanjen je postotak nesreća u kojima je uzrok nesreće ljudska pogreška. Pojavom ideje o CRM-u zrakoplovna industrija priznala je ono što CRM naglašava, a to je određivanje uloga ljudskog čimbenika na zrakoplovne operacije i sigurnost i učinkovitost leta. Prirodan razvoj CRM –a odvijao se za zrakoplove sa višečlanom posadom. Na simulatorima letenja raspravljalo se i uvježbavale su se CRM situacije. Također nesreća zrakoplova sa višečlanom posadom oduvijek je više privlačila pažnju javnosti. Zbog svega navedenoga ne treba čuditi kako je CRM pretežito primjenjivan na operacije višečlane posade. Ovakav ishod je razumljiv kada se razmotre pisani materijali u kojima je CRM izričito pisan za situacije višečlane posade. Čak je i na polju komunikacije i međuljudskih odnosa CRM usmjeren na komunikaciju i odnose između članova posade. U zrakoplovnim kompanijama u određenim situacijama može doći do pojave jednopilotnih operacija kada jedan član posade napusti pilotsku kabinu. U određenim aspektima CRM-a jednopilotne operacije smatraju se manje složenima u usporedbi sa operacijama višečlane posade. Nema komunikacije između članova posade i nema problema u pilotskoj kabini u vidu autoriteta i vodstva. Međutim, zato u nekim drugim područjima kao što su upravljanje pogreškama, donošenje odluka i planiranje, nedostatak dodatnog člana posade može takve situacije učiniti zahtjevnijima. Pilot u jednopilotnim operacijama nema mogućnost učenja iz iskustva ostalih članova posade, već uči iz vlastitih pogrešaka. Nadalje, jedino informiranje i ocjenjivanje koje pilot ima na raspolaganju je samovrednovanje.

### 2.7.1 Komunikacija

Iako se komunikacija u pilotskoj kabini ne odnosi na ove operacije, postoje mnoge situacije u kojima je komunikacija jednako važna. Te situacije uključuju upućivanje putnika u ono što se događa tokom uobičajenim i izvanrednih operacija. Također potrebna je i stalna komunikacija sa jedinicom kontrole letenja. U ovom slučaju pilot je sam i ne postoji mogućnost provjere dobivene instrukcije sa drugim članom posade što posebno utječe na sigurnost letenja. Zato je potpuno neophodno ako postoji bilo kakva sumnja u upute jedine kontrole letenja zatražiti dodatno objašnjenje. Uvijek je potrebno

koristiti se standardnom frazeologijom, naročito u zemlji u kojoj engleski nije materinji jezik. Faktori koji mogu utjecati na ispravno razumijevanje poruke su visoko opterećenje, umor, smetnje te unaprijed zamišljene ideje. Važno je biti informiran o promijenjenim procedurama, o rutama i aerodromima i elementima koji ih opisuju, a koje su od značaja za pilote. Obzirom da je pilot u jednopilotnim operacijama sam u zrakoplovu, pilot može takve informacije razmijeniti i provjeriti sa ostalim letačkim osobljem u prostoriji za pripremu i planiranje leta prije nego let započne.

### **2.7.2 Zdravlje**

Postupci u slučaju onesposobljenosti pilota smanjili su statistiku nesreća u operacijama sa višočlanom posadom. Naravno da ovi postupci nisu dostupni u situacijama gdje je pilot sam u zrakoplovu. Zbog toga je posebno važno da pilot kada je jedini član posade bude spreman i sposoban izvršiti planirani let. Pilot mora biti savjestan i svjestan svojih mogućnosti i sam procijeniti je li sposoban za let. U slučaju da se zdravstveno stanje pilota pogorša u letu, potrebno je da sleti na najbliži odgovarajući aerodrom kako bi mu bila pružena potrebna pomoć.

### **2.7.3 Upravljanje i raspodjela posla**

Upravljanje poslovnim zadacima najvažniji je element CRM za jednopilotske operacije. U letu za pilota nema mogućnosti da preraspodjeli zadatke i pilot lako može osjetiti preopterećenje posebno u slučaju neobične ili izvanredne situacije. Održavanje situacijske svjesnosti i očuvanje mentalnog kapaciteta za planiranje i donošenje odluka znatno je otežano. Jedan od načina da pilot očuva dio kapaciteta je pozornost i svjesnost pilota koji su mu prioriteta u takvim situacijama. Posebno je važno samoinformiranje i planiranje leta unaprijed. Pilot treba težiti potpunom razumijevanju svih faza leta, vremenskih uvjeta, procedura za aerodrom destinacije i alternativne aerodrome, vođenja leta, sustava zrakoplova i svih ostalih elementa koji su dio zrakoplovne operacije ili koji na nju utječu. Sve navedeno treba biti što je bolje moguće pripremljeno prije leta na zemlji, kada na pilota nema vremenskog pritiska ili stresa uzrokovanog preopterećenjem. Pilot treba predvidjeti i isplanirati scenarij djelovanja u slučaju pojave neke izvanredne ili neplanirane situacije kako u letu njegova razina opterećenosti ne bi prelazila prihvatljivu razinu. U slučaju nastupa izvanredne situacije potrebno je pridržavati se standardnih operativnih procedura što će pomoći pilotu da ostane smiren i ispravno odredi uzrok problema te poduzme odgovarajuće mjere. Već je spomenuto kako je u takvim situacijama potrebno smanjiti radno opterećenje, ako je zrakoplov opremljen autopilotom to može biti od dodatne pomoći, te obavijestiti



jedinicu kontrole letenja o situaciji i tražiti pomoć. Naposljetku, pilot ne smije zaboraviti koristiti liste provjere koje mogu dovesti do postizanja uspješnog rješenja problema.

#### **2.7.4 Upravljanje pogreškama**

U stvarnom svijetu, neoprezan pilot će latentnim pogreškama sam sebe dovesti u situaciju u kojoj će njegova sigurnost i sigurnost drugih biti narušena. Kako bi se takvi događaji spriječili pilot mora biti uvijek oprezan i u najvećoj mogućoj mjeri upoznat sa zrakoplovom i operacijama koje planira izvesti. Pridržavanje SOP-a, ponovno je jedan od glavnih faktora obrane. Svaki pilot naročito treba biti pažljiv kada je riječ o novim situacijama sa kojima nije upoznat i koje se razlikuju od uobičajenih situacija ili su izvan SOP-a. Pilot treba biti uvijek upoznat sa situacijom i svjestan njenog djelovanja. Ako postoji neka situacija za koju se pretpostavlja da se može dogoditi u letu, ako pilot nije upoznat s njome i s radnjama koje je potrebno poduzeti odluka o odgodi ili otkazivanju leta osobina je pilota koji je posjeduje vještine dobrog vođenja i upravljanja zrakoplovom i zrakoplovnim operacijama.

#### **2.7.5 Donošenje odluka**

Kao i kod svih ostalih CRM elemenata za jednopilotne operacije i u ovom slučaju kod donošenja odluka pilot zrakoplova ne može se osloniti na pomoć prikupljanja i obrade podataka i provjeru poduzetih mjera. Taj nedostatak posebno se ističe kada dođe do pojave izvanredne situacije koja može biti izuzetno zastrašujuće iskustvo. U takvom slučaju prirodna reakcija čovjeka je šok. Mozak prima informaciju o događaju prije nego je pilot postane svjestan. Tada šok kod pilota može izazvati želju da pokuša što prije riješiti nastalu situaciju što vrlo često dovodi do pogrešno poduzetih mjera. Neke situacije zahtijevaju reakciju odmah po njenom nastanku, ali u situacijama koje su neuobičajene pilot može napraviti kratku odgodu djelovanja kako bi procijenio situaciju.

#### **2.7.6 Situacijska svjesnost**

I ovaj pojam obrađen je u dijelu CRM-a za višečlanu posadu. Situacijska svjesnost odnosi se stanje zrakoplova i njegovih sustava te položaj zrakoplova u prostoru. Pažljivo praćenje zrakoplovnih sustava zajedno sa tehničkim znanjem pomaže pilotu zrakoplova da bude ispred zrakoplova i da održava situacijsku svjesnost. Kada se ovome doda i pravilo upravljanje opterećenjem pilotu ostaje puno više kapaciteta koji može usmjeriti na predviđanje mogućih problema. Potreban je i stalan nadzor zemljopisne pozicije zrakoplova i visine na kojoj se zrakoplov nalazi. Pilot zrakoplova treba unaprijed odrediti koje će mjere poduzeti u slučaju da loše vrijeme skrene zrakoplov sa željene putanje. Situacijska

svjesnost posebno je važna u kritičnim fazama leta, polijetanju te prilazu i slijetanju. Veliki broj nezgoda i nesreća dogodio se upravo zbog gubitka svjesnosti i prevelike blizine tla. Dobro pripremom prije leta i pravilnom raspodjelom opterećenja mogu se ublažiti opasnosti u spomenutima fazama leta.

### **2.7.7 Komercijalni pritisci**

Komercijalni pritisci prisutni su i u operacijama sa višečlanom posadom, ali tamo članovi posade mogu međusobno razmotriti i raspraviti zahtjeve koji su pred njih postavljeni. Kada je pilot zrakoplova sam, veća je mogućnost da će popustiti pred zahtjevima i pritiskom od strane operatera iako je takva odluka u suprotnosti sa njegovom prosudbom. Pritisak na pilota također mogu vršiti i putnici koji žele stići na sastanak ili jednostavno žele što prije doći svojim domovima. Ovo je prilično *sivo* područje jer ispravno bi bilo otkazati ili odgoditi let ako pilot smatra da će sigurnost biti narušena, ali veliki broj letačkog osoblja unatoč njihovoj prosudbi ipak prihvaćaju takve letove.

### 3. POVIJESNI RAZVOJ UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE

Razvoj CRM-a započeo je u trenutku kada je zrakoplovna industrija prihvatila dvije temeljne i neosporne stvarnosti. Prva istina govori da ljudska bića griješe i neminovno je da će uvijek griješiti, a druga istina da svako ljudsko biće je pojedinac i osoba za sebe, sa svojom ličnosti, sa svojom kulturalnom pozadinom, talentima i vještinama, te bilo po prirodi ili po odgoju neki ljudi su bolji u komunikaciji, dok drugi bolje podnose stresne situacije. U zrakoplovstvu te suštinske ljudske osobine u sukobu su sa radnom okolinom, gdje u slučaju pojave nepovoljnog događaja rezultat se može vrlo jasno i objektivno izraziti- ljudi će stradati ili poginuti. Zbog toga javlja se potreba za povećanjem sigurnosti temeljena na smanjenju ljudske pogreške. Ta potreba zahtjeva standardiziran, prilagodljiv i održiv postupak za sprječavanje *neuobičajenih* ljudskih čimbenika da izazovu nepovoljne događaje. Sumirano, CRM postupci pokušavaju zadržati te osobine koje čine ljude toliko posebnima i jedinstvenima od nanošenja štete drugima.

Tokom NASA-ine (*National Aeronautics and Space Administration*) radionice pod nazivom Resource Management on the Flight deck održane 1979. godine, zrakoplovnoj industriji predstavljen je program CRM-a. CRM program bio je zamišljen kao program obuke koji bi poboljšao sigurnost letenja i smanjio sve veći broj zrakoplovnih nesreća kojima se kao uzrok pripisuje ljudska pogreška. Studije su pokazale kako je primaran uzrok velikog broja nesreća koje su se zbile 80-ih godina prošlog stoljeća bila ljudska pogreška. Kao glavni uzroci koji su dovodili do pogreške smatrali su se međuljudska komunikacija, vođenje i donošenje odluka unutar pilotske kabine.

Da bi razvijeni sustav bio upotrebljiv potrebno ga je osmisliti tako da se očekuju ljudske pogreške i da se na njih preventivno djeluje ili na siguran način ublažava, u protivnom sustav koji nije osmišljen na spomenuti način jednostavno će stalno biti ugrožen ljudskim pogreškama.

#### 3.1 GENERACIJE CRM-a

Od predstavljanja koncepta CRM-a postoji šest različitih generacija CRM-a. Svaka sljedeća generacija poboljšana je koristeći stečena znanja i ostvarene uspjehe iz prethodne generacije. Karakteristike svake od generacija iznesene su u nastavku.

### 3.1.1 PRVA GENERACIJA: COCKPIT RESOURCE MANAGEMENT

Prvi službeni tečaj CRM-a, održan je 1981. godine na američkom tlu. Zbog niza zrakoplovnih nesreća uzrokovanih ljudskom pogreškom, United Airlines odlučio je usvojiti i započeti sa programom za koji su studije pokazale da nudi rješenja kako umanjiti ljudske pogreške i povećati sigurnost letenja. United Airlines je razvio svoj program uz pomoć niza stručnjaka koji su radili na poboljšanju poslovnog upravljanja. Takav primjer slijedile su i ostale zrakoplovne kompanije. Neke od njih slijedeći rezultate istraživanja NASA-e, uključile su CRM obuku u primjerice LOFT (Line Oriented Flight Training). United Airlines i dalje je nastavljao prilagođavati program te ga je učinio sastavni dijelom vlastitog programa obuke za časnika zrakoplova. Glavne stavke programa usklađene su sa preporukama FAA (Federal Aviation Administration). Program je obuhvaćao cjelokupni sustav obuke sa ciljem poboljšanja izvedbe posade. Pažnja je posvećena povećanju sigurnosti letenja, zbog čega su pokrenute studije o tome kako ponašanje i stavovi člana posade utječu na sigurnost. Obuka se provodi nad timom ljudi, a ne nad pojedincima gdje svi sudionici obuke aktivno sudjeluju u obuci i prolaze kroz određene situacije kako bi stekli dojam i iskustvo kada se nađu van simulirane okoline. Međutim, svi programi tada razvijani i predstavljani bili su prilično ograničeni i uskog gledišta. Gotovo svaki program ističe potrebnu ispravljanja nedostataka u ponašanju pojedinca kao što je nedostatak izričitog stava kod mlađih članova posade i autoritativno ponašanje kapetana. Programom je predviđeno psihološko testiranje i istraživanje određenih koncepata, poput u ovom slučaju vodstva. U programu su istaknuti opće strategije međuljudskih odnosa, ali nije jasno naznačeno kakvo je ponašanje prihvatljivo unutar pilotske kabine. Ipak, unatoč tim nedostacima, i pokojem pilotu koji je njemu vidio pokušaje da se kontrolira njihovo ponašanje rani programi CRM općenito su dobro prihvaćeni.

### 3.1.2 DRUGA GENERACIJA: CREW RESOURCE MANAGEMENT

Tijekom sredine i druge polovice 80-ih godina, veliki broj zrakoplovnih kompanija na svjetskoj razini razvio je i provodi vlastiti program CRM-a. U to vrijeme u svibnju 1986. godine NASA na novim radionicama predstavlja novu generaciju tečajeva CRM-a. Novonastali programi proširili su opseg prve generacije, obuhvaćajući poslovanje u stvarnome svijetu. Druga generacija CRM-a naglašava dinamiku timu unutar pilotske kabine što je dovelo do promjene naziva iz Cockpit Resource Management u Crew Resource Management. U obuku su dodane nove teme poput *teambuildinga*, strategije informiranja, situacijske svjesnosti, upravljanje stresom. Ističu se različiti modeli donošenja odluka kako bi se razbio lanac pogrešaka koji bi mogao dovesti do katastrofalnih posljedica. Ova poboljšanja dijelom su bila namijenjena kako bi riješila problem otpora pojedinih pilota na prvu generaciju CRM-a, a dijelom da

neke neuobičajene pojmove pretvori u svakodnevni operativni alat. Međutim, kako bi se prenijeli koncepti CRM-a, mnogi tečajevi druge generacije i dalje su se oslanjale na vježbe i igre koje nisu bile povezane sa zrakoplovstvom. Dakle, iako su tečajevi kod vježbenika bili znatno bolje prihvaćeni nego oni iz prve generacije, i dalje su ustrajno upućivane kritike kako se obuka previše temelji na psihološkom *brbljanju*.

### 3.1.3 TREĆA GENERACIJA: NASTAVAK PROŠIRENJA OPSEGA CRM-a

U ranim devedesetima, CRM obuka počela je težiti većoj važnosti. CRM provodi se u sklopu tehničke obuke, s naglaskom na posebne vještine i ponašanja koja će povećati učinkovitost u pilotskoj kabini u stvarnim letačkim operacijama. U trećoj generaciji nekolicina zrakoplovnih prijevoznika uvodi module u kojima povezuje CRM i automatizaciju pilotske kabine. Također, programi treće generacije CRM dodatno su prošireni gdje se naglasak ponovno stavlja na područje ljudskih čimbenika. Također, po prvi puta u program su uključena pitanja o zrakoplovnom sustavu u kojem posada djeluje. To se ponajprije odnosi na kulturu organizacije i njen utjecaj na sigurnost. Kao što samo ime govori, iako je ono promijenjeno još u drugoj generaciji, u ovoj generaciji obuka CRM proširena je i na druge skupine koje su odgovorne za sigurnost u zrakoplovstvu. U te skupine ulazi kabinsko osoblje, dispečeri i osoblje u održavanju. Mnoge kompanije i ujedinjaju obuku CRM za kabinsko i letačko osoblje. Također, neke su kompanije razvile CRM obuku posebno namijenjenu za kapetane zrakoplova povezanu sa njihovim vodstvom i zahtjevima koje bi način vodstva trebao ispunjavati. U ovoj generaciji nalaze se i začeci ACRM-a. Cilj je bio ACRM obukom pripremiti vježbenike da mogu provjeravati zrakoplovno osoblje i sve druge koji su odgovorni za obuku i ocjenjivanje posade.

Treća generacija CRM programa ispunjava utvrđene potrebe za proširivanjem na letačku posadu i za njenim dodatnim definiranjem. Međutim, unatoč mnogobrojnim promjena programi ove generacije mogu imati i nenamjerne posljedice. Ovisno o načinu razvoja i provedbe programa postojala je mogućnost da ona glavna misao zbog koje je ovaj projekt i započeo, smanjivanje ljudske pogreške, u trećoj generaciji CRM-a bude zapostavljena.

### **3.1.4 ČETVRTA GENERACIJA: INTEGRIRANJE CRM-A I USPOSTAVA SLUŽBENIH PROCEDURA**

1990. godine FAA izdaje savjetodavno pismo na temu CRM-a. Cjelokupan trening CRM-a, više nije samo dio stvarnosti nego postaje i dio zakonske obveze. Također FAA je napravila i veliku promjenu unutar svoga AQP-a (Advanced Qualification Program). AQP dopušta prijevoznicima razvijanje prilagođenog CRM programa obuke za svoju organizaciju. U zamjenu za ovaj ustupak, prijevoznici su bili obvezni:

Osigurati CRM i LOFT za sve članove letačkog osoblja

Provesti koncepte CRM-a kroz tehničku obuku

Provesti opširno istraživanje obuke za svaki tip zrakoplova

Razviti programe u kojima je osvrst na ljudske čimbenike za svaki dio obuke

Ovakav pristup prihvaćen je i od nekolicine zrakoplovnih prijevoznika na europskom tlu, a posljedično je dokazano da je njime znatno poboljšana obuka letačkog osoblja. Kako bi približili koncepte CRM stvarnim operacijama, zrakoplovni prijevoznici počeli su dodavati posebno propisane načine ponašanja u svoje liste provjere. Time su željele postići da se posada pridržava osnova CRM-a, posebno u neuobičajenim situacijama. U četvrtoj generaciji CRM je postao sastavni dio svih obuka i učinjen je znatan napredak u rješavanju ustrajnih problema kada su u pitanju ljudske pogreške, ali i dalje je potreban dodatan napredak.

### **3.1.5 PETA GENERACIJA: UPRAVLJANJE POGREŠKAMA**

Peta generacija CRM-a usmjerena je na rješavanje nedostataka koji su prethodno izneseni. Primjerice, u prethodnim generacijama obuke propisana su željena ponašanja, ali nisu izneseni jasni razlozi za to. Doktor Robert Helmreich, istaknuti predstavnik CRM-a, zajedno sa svojim suradnicima nastojao je riješiti problem manjka obrazovanja. Doktor Helmreich zajedno sa svojim timom vratio se osnovama i izvornom konceptu CRM-a koji je nastojao smanjiti pogreške te su zaključili da krajnji razlog CRM-a treba biti upravljanje pogreškama. Učinkovito upravljanje pogreškama simbol je učinkovitog djelovanja posade. Dakle, dobro upravljanje pogreškama pokazatelj je učinkovite izvedbe. Helmreich-ovim tim zagovarao je jasno određivanje obrazloženja popraćenih proaktivnom organizacijskom potporom. Cilj peta generacije CRM-a je uvođenje koncepta upravljanja pogreškama te prihvaćanje

činjenice da je ljudska pogreška sveprisutna i neizbježna, ali također i da predstavlja vrijedan izvor informacija. Stoga, CRM je usmjeren na protumjere pogreškama koje se mogu primijeniti za određeni slučaj. Tri su situacije koje su razmatrane:

Izbjegavanje pogreške uopće: primjerice, prošireno informiranje između članova posade za proceduru prilaženja na aerodrom i moguće poteškoće koje se mogu pojaviti, gdje članovi posade međusobno razmjenjuju mišljenja i potvrđuju ispravnu radnju u slučaju nastupa neke neuobičajene situacije

Prepoznavanje i otklanjanje pogreške u njenom začetku prije nego li je učinjena: primjerice unakrsna provjera navigacijskih podataka prije njihove primjene

Ublažavanje posljedica nastalih pogreškom: kao primjer može se promatrati slučaj zrakoplova Lockheed L-1011. Nakon oglašavanja upozorenja treba upravljati zrakoplovom

Peta generacija CRM uključuje službene upute o ograničenjima ljudskih mogućnosti, prirodu kognitivnih pogrešaka i propusta te posljedicama smanjenje učinkovitosti uzrokovane stresorima poput umora, radnog preopterećenja i izvanrednim situacijama.

Da bi pristup upravljanja pogreškama dosegao puni uspjeh organizacije bi trebale svjesno priznati da će se pogreška pojaviti te usvojiti politiku nekažnjavanja prema svim pogreškama. Naravno, ne uključujući pogreške koje su izazvane namjernom povredom pravila ili postupaka. Peta generacija CRM-a ističe važnost prikupljanja podataka i izvještaja i njihovu obradu koja će pomoći u razumijevanju ljudskih reakcija i uvjeta zbog kojih je došlo do pogreške što dovodi do veće uspješnosti samog programa. Potaknut navedenom idejom FAA 1997. godine donosi ASAP (Aviation Safety Action Programs) namijenjen za poticanje zrakoplovnih kompanija da koriste proaktivne mjere sigurnosti i uvedu politiku slobodnog prijavljivanja incidenata. Iako ovakav pristup zahtjeva osjetljive pregovore između zračnih prijevoznika, vlasti i predstavnika letačkog osoblja, temelji ASAP programa danas su neizostavan element sigurnosti zračnog prometa.

### **3.1.6 ŠESTA GENERACIJA: UPRAVLJANJE PRIJETNJAMA**

CRM od početne ideje razvijen je sve do šeste generacije, a obzirom kako je cijeli koncept zamišljen kao proces koji se stalno razvija, nedvojbeno je kako ovo nije posljednja generacija razvoja. Ideja šeste generacije CRM nadograđuje se na temu upravljanja pogreškama iz prethodne generacije. Šesta generacija uvažava usredotočenost na pogreške pilota prethodne generacije, ali nadalje naglašava

kako je stvarnost takva da se letačko osoblje danas ne mora samo nositi sa ljudski pogreškama unutar pilotske kabine već i sa prijetnjama sigurnosti koje proizlaze iz radne okoline kao cjeline.

Dakle, u šestoj generaciji, opseg CRM-a proširen je sa upravljanja pogreškama na upravljanje prijetnjama. Danas se vještine i pristupi CRM-a ne primjenjuju samo kako bi se uklonile ili ublažile pogreške, nego prepoznale sustavne prijetnje sigurnosti. Koncept upravljanja prijetnja detaljnije je obrađen u petom poglavlju ovoga rada.

### **3.2. ZRAKOPLOVNE NESREĆE - ZNAK ZA PROMJENE**

Niz zrakoplovnih nesreća u dekadi od 1970. do 1980. godine izazvao je uzbunu kako su potrebne promjene koje će unaprijediti sigurnost u zrakoplovnoj industriji. Pomak je napravljen u smjeru razvoja CRM-a. U ovom podpoglavlju biti će ukratko iznesene zrakoplovne nesreće koje su bile okidač za pokretanje promjena i razvoj sustava CRM. U svim slučajevima, tragedija je popraćena ljudskom pogreškom. U prilogu na kraju rada predstavljen je detaljniji opis i prikaz zrakoplovne nesreće koja i danas ostaje najveća zrakoplovna nesreća u povijesti zrakoplovstva.

Zrakoplov Lockheed L-1011, 1972. godine srušio se u močvaru na Floridi. Smrtno je stradalo 99 osoba. Razlog se može pronaći u tome da je letačka posada zaboravila upravljati zrakoplovom jer je bila zauzeta popravljanjem pregorjele žaruljice. Nakon provedene istrage otkriveno je kako je kapetan zrakoplova nehotice se naslonivši na upravljač (*volan*) zrakoplova, izbacio autopilot iz pozicije da drži visinu i položaj zrakoplova u poziciju ručnog upravljanja zrakoplova. Kao posljedica toga zrakoplov je krenuo u postepeno spuštanje. Nitko od posade nije primijetio niti čuo upozorenja o premaloj visini zrakoplova zbog usredotočenosti na žaruljicu za podnožje zrakoplova.

Na Kanarskom otočju 1977. godine dva zrakoplova Boeing 747 sudarila su se na pisti što je dovelo do smrti 582 ljudi. U žurnom nastojanju da zrakoplov što prije uzleti, iskusni kapetan zrakoplova Boeing 747, pogrešno je pretpostavio kako je su svi koraci prije polijetanja izvršeni i provjereni te je započeo rulati po pisti u magli unatoč tome što nije primio odobrenje od strane jedinice kontrole letenja da može započeti sa uzlijetanjem.

Samo godinu dana kasnije, u prosincu, let kompanije United Airlines na završnom prilazu za PortlandInternationalAirport, ostao je bez goriva i srušio se u stambenoj četvrti, usmrтивši osmero putnika i dva člana posade, uz 23 osobe koje su bile teško ozlijeđene. Problem je bio sličan kao u slučaju sa zrakoplovom koji je sletio u močvaru. Iskusni kapetan primijetio je da svjetlo za nosni kotač



zrakoplova nije poprimilo zelenu boju što je obavijest da je kotač pravilno spušten. Uz dopuštenje toranjskog kontrolora, posada je kružila zrakoplovom dok su prolazili kroz liste provjere kako bi riješili problem. Međutim lampica je i dalje svijetlila crveno. Dok je zrakoplov kružio prvi časnik i inženjer leta obavijestili su kapetana zrakoplova o stanju goriva. Izgleda kako je kapetan ignorirao upozorenje. Analiza nakon nesreće pokazala je da je lampica za indicaciju spuštenog nosnog kotača pregorila, a podvozje zrakoplova je cijelo vrijeme bilo spušteno. Odbor za istraživanje nesreća smatra kako je do nesreće došlo zbog kapetanova zanemarivanja i neprihvatanja obavijesti od strane mlađeg člana posade kao i nedostatak stava inženjera leta.

U svim ovim slučajevima, zrakoplovi su bili tehnički ispravni, a posada s tehničkog aspekta osposobljena. Sustavi i procedure jednostavno nisu na vrijeme spriječili pojavu nesreće. Ukratko rečeno, sustav je bio manjkav.

NASA je preuzela odgovornost istrage kako popraviti postojeći sustav te u lipnju 1979. godine, kao što je navedeno u uvodnom dijelu ovog poglavlja, saziva radionicu kako bi se procijenili uzroci zrakoplovnih nesreća. Kao što već i gore navedeni slučajevi daju naznaku, radionica je dovela do zabrinjavajućeg otkrića. Između 60 i 80 posto zrakoplovnih nesreća uzrokovano je ljudskom pogreškom. Ovaj problem sastoji se od propusta u vodstvu, međuljudskim komunikacijama i donošenju odluka u kabini zrakoplova. Glavna tema radionice nije bila novost za njene sudionike. NASA je početkom 70-ih godina 20. stoljeća, počela istraživati utjecaje ljudskih čimbenika i utjecaja na njihovu izvedbu. NASA-in program u području zrakoplovne sigurnosti koji se bavio proučavanjem ljudskih čimbenika započeo je 1973. godine kada je proveden niz razgovora sa članovima letačke posade. Gotovo svi ispitanici tada rekli su kako njihova tvrtka obučava pilote, ali ne i kapetana. U navedenim studijama koje je provela NASA, H. P. Ruffel-Smith koristio je simulatore kako bi ispitao ponašanje i izvedbu posade u uobičajenim i izvanrednim situacijama. Njegova studija pokazala je da što su bolja sredstva korištena i što je bila učinkovitija komunikacija između članova posade, to je posada bolje odradila zadatak. Istraživački projekti koji su dalje uslijedili pod vodstvom NASA-e, pokazala su kako korištenje i ugradnja koncepata CRM-a u neke već postojeće programe obuke, poput primjerice LOFT-a, bi mogla riješiti probleme čiji je uzrok ljudski čimbenik. Istraživanje je pokazalo da poboljšana tehnologija i operativni proces predstavljaju samo dio puta do boljih izvedbi i povećane sigurnosti, ostatak uspješnosti ovisi o posadi. Na taj način, svi dostupni resursi koristiti će se kao pokretači poboljšanja sigurnosti u zrakoplovstvu.

## 4. PREDNOSTI UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE

Kroz dosadašnji dio rada više puta su naglašene prednosti koje CRM pruža, kao i moguće prednosti koje ovaj koncept može pružati ovisno o njegovoj primjeni i nadovezivanju na ostale modele koje je organizacija razvila i usvojila. U sljedećem poglavlju posebno će biti istaknute prednosti koje pruža prošireni sustav CRM-a.

Uvođenjem CRM sustava u svoju politiku vođenja, zrakoplovne kompanije postižu trajno ulaganje u sigurnost letenja jer je to jedan proces koji je zamišljen da se razvija, traži i usvaja nova rješenja. CRM obukom zrakoplovna kompanija ulaže u povećanu stručnost letačke posade, obnavlja njihova znanja i razvija svijest o događajima koji ih svakodnevno prate u njihovom radnom okruženju. Pravilna implementacija CRM sustava može zamijeniti i popraviti mnoge neučinkovite procese unutar organizacije jer je koncept CRM-a zamišljen na način da je njegove elemente moguće primijeniti i na ostale sustave u organizaciji. Takvom primjenom može se postići ugodna i sigurna radna atmosfera ne samo u pilotskoj kabini već na svim razinama u organizaciji.

CRM potiče zrakoplovne kompanije na suradnju i na razmjenu modela koje su one pojedinačno razvile u cilju razvoja jedinstvenog modela kako bi se sigurnost zrakoplovnih operacija povećala, a mogućnost ljudskih pogrešaka umanjile. Sustav je fleksibilan i dopušta prilagodbu potrebama svakog operatera.

CRM je sustav koji je okrenut i usmjeren čovjeku. Njime se želi razviti svijest osobe o njezinim mogućnostima i ograničenjima. Takav sustav zagovara politiku nekažnjavanja, kako bi se potaknulo svakog člana organizacije na prijavu bilo kakvog uočenog ili učinjenog kvara. CRM je otvoren za prijedloge kako neki model ili proceduru poboljšati i njenu primjenu učiniti jednostavnijom, a rezultate primjene sigurnijim. Nakon nesreće u kojoj je pilot počinio samoubojstvo odvevši u smrt još 149 osoba, apel je upućen svom osoblju da svaki zdravstveni i psihički problem prijave kako bi im bila pružena pomoć. Pilot, a i svaki drugi član zrakoplovne zajednice ne bi smio svjesno sudjelovati u zrakoplovnim operacijama ako se ne osjeća spremnim.

Najveća prednost koju CRM nudi jesu smjernice za operacije u kojima je samo jedan pilot. Ovakve operacije posebno su osjetljivo područje jer cijelo opterećenje pada na jednog čovjeka. Obukom CRM-a osoba se priprema i upućuje na koje načine može olakšati pripremu za let i sami let. Važnost CRM obuke posebno se ističe na primjeru privatnih pilota. Doktori, odvjetnici, sportaši, glumci vlasnici

zrakoplova često nisu upoznati sa procedurama i standardnom terminologijom zrakoplovnih operacijama. Iako CRM obuka nije predviđena za obrazovanje pilota, ona kao takva uvelike povećava svijest o sigurnosti i elementima koji utječu na izvedbu zrakoplovnih operacija.

Suradnja je jedan od elemenata koji CRM posebno ističe. Uz smjernice za operacije u kojima je samo jedan pilot, druga najvažnija prednost je ta da je obuka okrenuta prema timu ljudi i njihovom radu, a ne prema pojedincu. Cijela obuka provodi se sudjelovanjem cijeloga tima. Ono što se očekuje od letačke posade je učinkovita komunikacija unutar pilotske kabine i izvan nje prilikom pripreme leta. Kada je suradnja dobra, raspodjela poslova biti će ravnopravna kako bi radno opterećenje nastojalo biti održavano u prihvatljivim granicama. Potrebno je jasno istaknuti i dodijeliti uloge članovima posade kako bi u bilo kojem trenutku tokom leta svaki član znao koje su njegove zadaće. Ovo je posebno važno u izvanrednim i neuobičajenim situacijama kada se kod letačkog osoblja javlja stres. Ako su uloge i zadaće jasno definirane u pripremi leta tada i radno opterećenje u takvim situacijama može biti izuzetno smanjeno, a učinkovitost posade povećana. CRM potiče mlađe članove posade da budu odlučni i da svoj stav podijele sa kapetanom, ne rušeći njegov autoritet, sa željom da let bude u sigurnim granicama. Također naglasak je stavljen i na suradnju sa ostalim osoblje koje je na bilo koji način uključeno u zrakoplovne operacije. Svjesnost cjelokupne situacije podiže učinkovitost posade i povećava sigurnost leta.

I u konačnici, može se reći kako je CRM sustav koji je neizravno usmjeren i na putnike. Zračna industrija je prometna grana, a samim time njezin primarni interes su putnici. Usvajanjem i primjenom svega navedenoga što CRM obuka pruža mogućnosti za siguran let su povećane. Upravo je osjećaj sigurnosti i povjerenja ono što putnika čini zadovoljnim, a smisao cijele priče i jest zadovoljstvo putnika i sigurnost zračnog prometa.

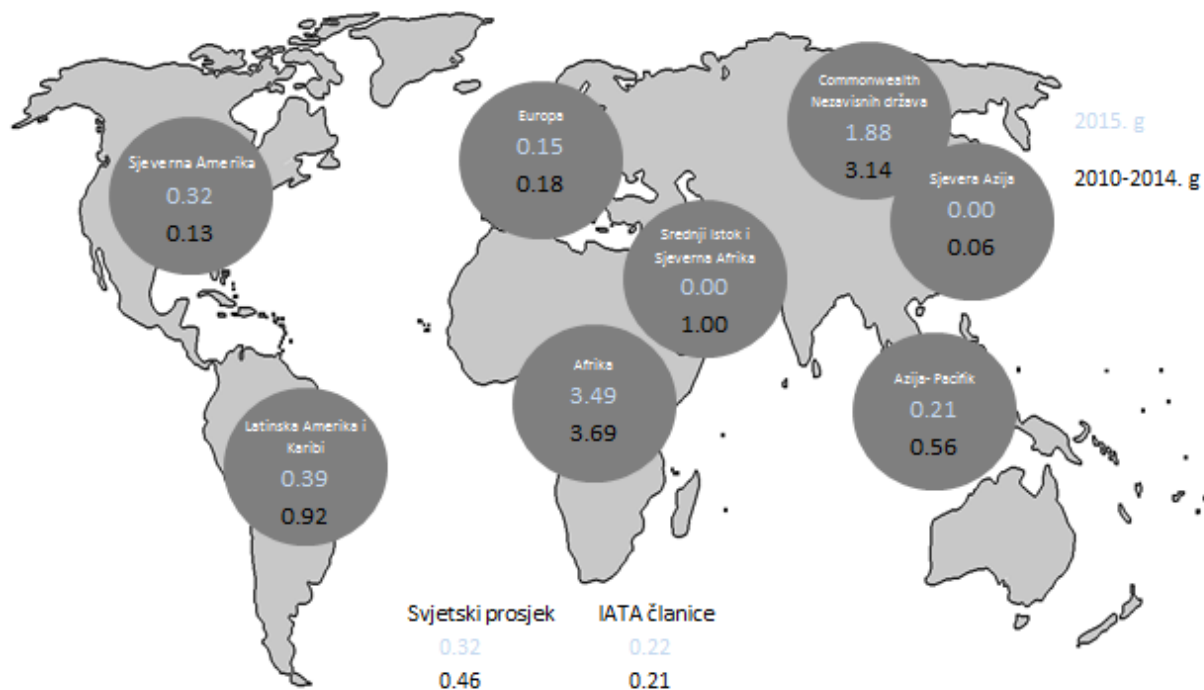
## 5. NOVI KONCEPTI UPRAVLJANJA RESURSIMA LETAČKE POSADE

Težnja je svake godine sigurnost zračnog prometa podići na višu razinu od one prethodne. Sigurnost zračnog prometa u prošloj godini označena različitim temama. Koeficijent nesreća mlaznih zrakoplova<sup>4</sup> na svjetskoj razini iznosio je 0,32 što predstavlja 1 ozbiljna zrakoplovnu nesreću na svakih 3,1 milijun letova. Uspoređujući ovu brojku sa petogodišnjim razdobljem od 2010. do 2014. godine to predstavlja napredak od 30 posto. U tom razdoblju 1 ozbiljna zrakoplovna nesreća događala se na svakih 2,2 milijuna leta. Unatoč napornom radu zrakoplovnih stručnjaka da spriječe ijedan gubitak života, zrakoplovna industrija se prošle godine suočila sa četiri ozbiljne zrakoplovne nesreće. Sve četiri nesreće uključivale su turboprop zrakoplove sa ukupno 136 žrtava. Ipak 2015. godinu obilježila su neka druga dva događaja.

Svijet je ostao zgrožen nakon što je suicidalan pilot namjerno srušio zrakoplov i ubio putnike na Germanwings-ovom letu 9525. Samo sedam mjeseci kasnije let Metrojet 9268 nestao je sa radara, a sumnja je pala na teroristički čin. Ova dva događaja dovela su do smrti 374 putnika i članova posade. Nijedan od događaja nije uključen u analizu statistike zrakoplovnih nesreća u 2015. godini jer su svrstani pod namjerna čin nezakonitog djelovanja, ali oba događaja bacila su sjenu na sigurnost zrakoplovne industrije. Prethodna godina tako podsjeća na 2014. godinu, koja se smatra jednom od najsigurnijih godina ikada zrakoplovne industrije kada se promatraju ozbiljne zrakoplovne nesreće. I nakon provedenih analiza i otkrivanja uzroka nesreća, ne postoji jednostavno rješenje koje će otkloniti takav uzrok, ali zrakoplovna industrija i dalje će nastaviti rad na svom najvećem projektu, umanjivanju rizika na najnižu moguću razinu kako se takvi slučajevi ne bi iznova događali.

---

<sup>4</sup>Koeficijent nesreća mlaznih zrakoplova određuje se kao gubitak trupa na milijun letova



Slika 10 - Usporedba koeficijenta nesreća mlaznih zrakoplova za navedena razdoblja [8]

Jedan od modula CRM tečaja je zdravlje. Tragedija Germanwings 9525 predstavlja jedan izolirani događaj. Samoubojstva pilota u civilnom zrakoplovstvu iznimno su rijedak slučaj. Nažalost niti jednim testom nije moguće u potpunosti predvidjeti ljudsko ponašanje. Posebno nakon ovakvog događaja, pažnja je više usmjerena i na ovaj modul CRM-a i zrakoplovna industrija nastoji pronaći rješenje kako bi zrakoplovne kompanije mogle što bolje predvidjeti emocionalno i mentalno stanje pilota. Također, ostaje dojam kako bi bilo potrebno predvidjeti stanje i svakog zaposlenika unutar organizacije kako bi taj trenutno *popularan* rizik bio smanjen na što je moguće manju razinu. U svibnju prošle godine FAA objavila je osnivanje *Pilot Fitness Aviation Rule-Making Committee* (PFARC).<sup>5</sup> Istovremeno, Europska komisija uputila je poziv EASA-i da sastavi radnu skupinu kako bi se pronašla rješenja na tragediju Germanwings-a. EASA je oformila radnu skupinu koju čine visoki predstavnici zrakoplovnih kompanija, udruženja letačkog osoblja, zdravstveno savjetodavno tijelo i ostale vlasti. Neka od rješenja koje je radna skupina donijela su da u pilotskoj kabini u svakom trenutku moraju biti najmanje dvije osobe. Također, predlažu da piloti zrakoplovna prije zapošljavanja prolaze psihološko ispitivanje, da se sustav podrške pilotima implementira u politiku zrakoplovne tvrtke te da se odrede dodatne smjernice u svezi provjera

<sup>5</sup>PFARC sastoji se od zrakoplovnih i medicinskih stručnjaka čiji je cilj pružiti preporuke o mentalnom i emocionalnom stanju pilota; ne preporučuju rutinska psihološka testiranja jer nema dokaza da takva testiranja povećavaju sigurnost nego su usmjereni ka edukaciji, obuci i poticanju pilota na prijavljivanju mentalnog stanja

na droge i opijate i testiranja na alkohol. Francuska agencija za civilno zrakoplovstvo nakon istrage nesreće leta Germanwings 9525, donijela je preporuku u kojoj bi se pokušalo pomoći pilotima na socijalno ekonomskom polju u slučaju da izgube svoju licencu zbog medicinskih razloga. Međutim, ne postoji svjetski dogovor oko ovih preporuka.

## **5.1 CRM I POTREBA ZA OBUKOM NAPREDNOG CRM-A**

CRM obuka prihvaćena je i provodi se u zrakoplovnim kompanijama, te općenito u sveukupnoj zrakoplovnoj industriji, s posebnim usmjerenjem na načela i koncepte koji poboljšavaju učinkovitost posade i zrakoplovnu sigurnost. Kao rezultat primjene određeni su uvjeti koje posada uvježbava i koji se ocjenjuju kao dodatak, ne kao dio, standardnih operativnih postupaka (SOP). Napredno upravljanje resursima letачke posade pruža potpuniji oblik CRM-a koji sjedinjuje CRM i normalne i izvanredne postupke SOP-a. ACRM je jedan sveobuhvatan paket koji uključuje CRM postupke, obuku instruktora i ocjenjivača, obuku posada, standardiziranu procjenu učinkovitosti posada te prihvaćanje i primjenu svih postupka u razvoju. Osmišljen je i razvijen kroz zajedničku suradnju zračnih prijevoznika i znanstvene istraživačke zajednice. ACRM obuka kontinuirani je proces razvoja koja zračnim prijevoznicima nudi jedinstvena CRM rješenja prilagođena njihovim operativnim zahtjevima. Izrada CRM postupaka temelji se na ključnim načelima CRM-a usmjerenim na određeno operativno okruženje zrakoplovnih tvrtki. Postupci se razvijaju na način da ističu elemente CRM-a koji se pridodaju standardnim operativnim postupcima za uobičajene i izvanredne letачke operacije. Kao što je već spomenuto, osnovni elementi ACRM programa su razvoj CRM procedura, obuka instruktora i ocjenjivača, obuka posade flote te procjena učinkovitosti posade na temelju operativnog okruženja zrakoplovnih tvrtki dok u elemente koji potpomažu razvoju obuke ACRM-a ubrajaju se razni oblici istraživanja, promjene u Priručniku letачkih operacija (FlightOperations Manual-FOM), Quick Reference Handbook-u -QRH, razvojnom procesu Line Oriented Flight Training-a - LOFT te standardiziranom postupku procjene posade.

## **5.2 POZADINA ACRM OBUKE**

Većina zrakoplovnih kompanija načela CRM ističe u obliku tema ili oznaka. U načela se ubrajaju teme poput razumijevanja između posade, donošenje odluka i situacijska svjesnost. Načela su izražena u obliku preporučenih praksi što posadi daje slobodu da primjeni tu praksu kada i na način koji njima

odgovara. Proizašlo ponašanje nije uvijek lagano predvidjeti stoga većina zrakoplovnih prijevoznika ne može odrediti ustaljen način na koji će posada razumjeti i sprovesti načela CRM-a.

Neka od operativnih načela CRM-a mogu se primijeniti na karakteristične procedure prijevoznika što bi uvelike povećalo učinkovitost posade za dotične situacije. Takve procedure kao temeljne procedure CRM-a mogu biti uključene u postojeće uobičajene ili izvanredne postupke ili mogu biti izvedene kao novi postupci.

Prepoznavanje CRM procedura uobičajeno započinje s postojećim načelima i nastavlja se oblikovanjem uvodnih postupaka. Prvi korak u takvom procesu je pregled postojećih CRM postupaka. Nakon toga potrebno je definirati problematična područja izvedbe posade zrakoplova. Potom se pregledavaju procedure i postupci koje primjenjuju drugi zračni prijevoznici kako bi se izabrale te u konačnici dodale nove procedure ili provele promjene nad već postojećim procedurama. Kontinuiran pregled i rezultati primjene CRM postupaka najvažniji su dio isticanja problema izvedbe posade zrakoplova. Jednom kada je ACRM obuka započeta i prihvaćena od strane prijevoznika, i dalje je moguće, i poželjno, razvijati dodatne CRM procedure. Definiranje CRM procedura treba promatrati kao proces u razvoju koji obuhvaća cijelu organizaciju u stalnoj potrazi za novim i boljim rješenjima kako povećati učinkovitost posade.

### 5.3 PRIMJENA CRM PROCEDURE

Program obuke posade ACRM-a usmjeren je ka obuci i procjeni njihovih CRM vještina. CRM procedure žarišne su točke CRM obuke. One omogućuju posadi zrakoplova uvježbavanje karakterističnih ponašanja u uobičajenim i u izvanrednim situacijama te članovima posade pomažu u razvijanju obrasca ponašanja unutar posade i njihovo razumijevanje što mogu očekivati jedni od drugih. Također ove procedure služe i kao podsjetnik na važnost CRM-a u operativnoj okolini.

CRM procedure sastavni su dio SOP-a. Mogu biti integrirane u informiranje o pojedinim fazama leta, posebno u dvjema kritičnim fazama - polijetanju i slijetanju zrakoplova, u listama provjere, u uobičajenim i izvanrednim situacijama. Primjer jedne CRM procedure integrirane u informiranje o fazi polijetanja zrakoplova iznesen je u nastavku.

Situacijska svjesnost i komunikacija između članova posade može biti znatno poboljšana zahtjevima za karakterističnim stavkama koje je potrebno provjeriti ili ispuniti prije samog polijetanja.

Informiranje o kritičnim stavkama i dijelovima polijetanja vrši se u trenucima nižih razina opterećenja. Tokom informiranja posada zrakoplova ističe, i ako je potrebno dodatno tumači, značajne uvjete vezane uz aerodrom polijetanja, vrijeme i sam način izvedbe početne faze leta. Samo informiranje trebalo bi obuhvaćati i konkretan plan u slučaju nastupa izvanredne situacije tokom polijetanja zrakoplova. Planirajući provođenje informiranja o spomenutim stavkama u trenucima nižeg opterećenja, primjerice prilikom *taksiranja* zrakoplova, uvelike se povećava situacijska svjesnost i olakšava donošenje odluka tokom kritičnih faza leta.

## 5.4 IMPLEMENTACIJA ACRM-A

Jednom kada su obuka i CRM procedure razvijene postoji velik broj radnji koje će osigurati da je kroz organizaciju provedena implementacija ACRM-a. Iz iskustava više zrakoplovnih prijevoznika očito je kako implementacija ACRM-a treba biti provedena kao jedan kontinuiran i razvijajući proces, a ne kao jednokratna obuka ili paket postupaka u SOP-u. ACRM pruža niz koraka za povećanje učinkovitosti posade koja se nadalje može iskoristiti za razvoj dodatnih CRM procedura što zahtjeva uključenost cijele organizacije, a ne samo odjela za obuku.

Kako bi provođenje ACRM-a bilo uspješno potrebno je da zrakoplovni prijevoznik bude siguran kako su instruktori i ispitivači, posada i cijela organizacija spremni za novi sustav obuke. Prije samog provođenja ACRM-a i njegova usvajanja, organizacija mora biti uključena u planiranje obuke te objaviti i upoznati sve strane, odnosno korisnike sa pojmom ACRM-a, a potom odrediti datum njegova provođenja u SOP tvrtke. Sa organizacijske strane, potrebno je kontinuirano obavještavati osoblje o tijeku razvoja. Organizirani sastanci sa spomenutim osobljem znatno pomažu da cijela organizacija bude obaviještena i u toku sa promjenama zbog čega organizacija može biti i podrška cjelokupnom nastojanju uvođenja novog sustava. Instruktori i ocjenjivači početna su linija provedbe ACRM-a i neophodno je poduzeti korake kako bi bili upućeni, uvježbani i upoznati sa novim načinom obuke. Iz iskustva je poznato da određene aktivnosti pomažu pri formiranju timova instruktora i ocjenjivača/ispitivača. Riječ je o tečajevima na kojima instruktori i ispitivači stječu dojam o stavkama CRM-a i načinu na koji će se one provoditi. Upravo su instruktori i ocjenjivači osobe koje će ubuduće prenositi i ocjenjivati uspješnost usvojenosti sadržaja CRM programa obuke kod osoba koje pristupaju obuci. Jasne i pravovremene povratne informacije od velikog su značaja za instruktore i potrebno ih im je od strane prijevoznika proslijediti prije i tokom provedbe ACRM-a. Pored toga, potrebno je dogovoriti sastanke na kojima će



instruktori moći istaknuti moguće probleme primjene ACRM-a te kao dio tima zajednički sa ostatkom tima donijeti rješenja kako bi se otklonili izneseni nedostaci. Izvještaji i korištenje podataka učinkovitosti posade ključ su za stalnu uspješnu provedbu bilo kojeg novog sustava ili promjene već postojećega. Jednom kada je zračni prijevoznik uspostavio prikupljanje pouzdanih podataka o praćenju učinkovitosti članova posade i predviđanju njihova daljnjeg napretka, te podatke potrebno je proslijediti odgovarajućim odjelima unutar organizacije. Također, potrebno je obavještavati i prenositi promjene i razne izvještaje posadama, instruktorima, odjelu za upravljanje, ali u jednom drugom obliku gdje su svakoj skupini pružene informacije značajne za njihovu skupinu. Kada su svi podaci i obavijesti pravilno prenijete, ti podaci odrediti će izmjene ili dopune u CRM procedurama i preinake u ACRM obuci.

## **5.5 PREDNOSTI ACRM OBUKE**

### **5.5.1 PROMICANJE UJEDNAČENOG CRM-A ZA POSADE**

I obuka i letačke operacije imaju koristi od ACRM-a. Glavna povlastica koju provedbom ACRM-a dobiva posada je ujednačen i proceduraliziran oblik CRM-a. Smisao CRM procedura je promicanje predvidljivog oblika koordinacije između posade koji je razumljiv i dijeli se sa svim članovima posade. Standardan obrazac izvedbe pomaže članovima posade da sudjeluju u planiranju, donošenju odluka, povećava im situacijsku svjesnost. Istraživanja u području komunikacije posade pokazala su kako je predvidljiv obrazac razgovora povezan sa boljom učinkovitosti letačke posade. Ustanovljeno je da što je veći stupanj predvidljivosti komunikacije to je pouzdanost veća, samim time je povećana mogućnost uspjeha same komunikacije. CRM procedure upravo promiču takvu standardiziranu komunikaciju i koordinaciju posade što najčešće dovodi do poboljšanog procesa donošenja odluke i situacijske svjesnosti same posade.

### **5.5.2 UJEDNAČAVANJE CRM OBUKE I OCJENJIVANJA**

Provođenjem ACRM-a zrakoplovna kompanija kroz razvoj standardne CRM obuke i postupka procjene također ostvaruje određene pogodnosti. CRM procedure dopuštaju instruktorima da obuku temelje na ključnim područjima operacija. Nadalje, CRM procedure dopuštaju ispitivačima da pažnju usmjere na točno utvrđena područja učinkovitosti posade. Sve navedeno postiže se ujednačavanjem obuke i ocjenjivanja. Međutim, niti jedan sustav ne može biti i nije savršen. Tako je kao zamjerka CRM

obuci naveden nedostatak objektivnih standarda koji bi omogućili veći raspon izvedbe, te u konačnici, znatnu različitost u učinkovitosti CRM-a. ACRM nudi dva rješenja za ovaj problem. Prvo rješenje je pružanje jasnih procedura koje će posade slijediti, a drugo rješenje je pružanje zrakoplovnim prijevoznicima niz nedvosmislenih standarda za procjenu učinkovitosti posade. Pritužba koja se odnosi na procjenu CRM-a, usmjerena je prema instruktorima za koje se smatra kako nisu dovoljno obučeni i kako su izloženi prevelikom radnom opterećenju tokom pojedinih razdoblja. Kao rješenje ACRM obuka osigurava da instruktori i ocjenjivači imaju dovoljno praktične obuke kako bi mogli izgraditi svoje vještine koje će usmjeriti na ujednačavanje procesa procjene. Početno, to se postiže u posljednjoj fazi osnovne obuke za instruktora i ocjenjivača te je potrebno vršiti daljnje obnavljanje u određenom vremenskom razdoblju u vidu standardizirane obuke. Uz ujednačen i usredotočen pristup koji pruža ACRM za postupak procjene, instruktori imaju mogućnost preraspodjele svog radnog opterećenja na način da pažnju usmjere na važne elemente procjene, a ne da pokušavaju izvršiti procjenu mnogih loše definiranih pojmova.

### 5.5.3 PROŠIRENJE PRAKSE CRM VJEŠTINA

Nakon provedbe ACRM-a unutar organizacije, posada je u mogućnosti uvježbavati CRM procedure u uobičajenim, izvanrednim ili trening uvjetima. Primjenom uobičajenih CRM postupaka posada može uvježbavati određena CRM ponašanja svaki put kada ima let. Ovakva praksa naučenih ponašanja potiče razvoj CRM uvježbanosti, odnosno vještina koje je zrakoplovni prijevoznik odredio kao neophodne za dobru izvedbu i učinkovitost u operativnom okruženju. Pored toga, posada je u mogućnosti uvježbavati i razvijati željeno CRM ponašanje na simulatorima letenja kada dođe do pojave izvanrednih i neuobičajenih uvjeta. Uvrštavanjem CRM procedura u QRH ili u liste izvanrednih postupaka, svaki puta kada ih posada slijedi ona uvježbava svoje CRM vještine. Kao primjer navedenoga može se promatrati uvrštavanje kruga planiranja i pripreme za određene izvanredne procedure gdje je nastupio kvar koji ima značajan utjecaj na buduće faze leta. Takav krug planiranja i pripreme omogućuje posadi da raspravi i donese detaljno izrađen plan kako će postupiti u slučaju nastupa određenog izvanrednog događaja. Takva CRM vještina uvježbava se u uobičajenim i trening uvjetima i usmjerena je na povećanje učinkovitosti letачke posade. Dakle, cilj je razvoj više razine CRM vještine kako bi posada znatno lakše upravljala situacijom u slučaju stvarnog nastupa određene izvanredne ili neuobičajene situacije.

#### **5.5.4 USREDOČENOST NA KRITIČNE PROCEDURE ZRAKOPLOVNOG PRIJEVOZNIKA**

Razvojni proces ACRM-a karakterističan je za svakog zrakoplovnog prijevoznika posebno jer ne postoji jedan skup CRM procedura koji će ispunjavati potrebe koordinacije posade svih zrakoplovnih prijevoznika. Ovakav pristup razvoju ACRM-a ističe da ne postoji jedinstveni model koji će odgovarati svim organizacijama. Svaki zrakoplovni prijevoznik ima svoju viziju, svoju ciljeve, svoju politiku, svoj SOP, a razvoj ACRM-a pomaže prijevozniku da usavrši postupke i dovede ih na najvišu moguću razinu kako bi zadovoljili i ispunili njihove operativne potrebe. Razvoj ACRM-a je jedan proces, a taj proces pomaže zrakoplovnim prijevoznicima da usvoje procedure koje će omogućiti najbolju učinkovitost posade u operativnoj okolini. Ovo operativno težište treba iskoristiti tako da se obuka i letačke operacije uključe u proces poboljšanja CRM-a. Uobičajeno je da je CRM obuka odgovornost relativno male skupine, u nekim slučajevima i pojedinaca, u okviru odjela za obuku. ACRM obuka, ističući procedure i temeljna pitanja učinkovitosti posade, proširuje djelovanje na cjelokupne letačke operacije. Podizanje CRM na razinu SOP-a, povećava se važnost koordinacije posade i uključuje sve kritične dijelove rada u razvoju, obuci i procesu procjene.

#### **5.6 UPRAVLJANJE PRIJETNJAMA I POGREŠKAMA (TEM)**

Upravljanje prijetnjama i pogreškama je novi koncept sigurnosti koji se odnosi na zrakoplovne operacije i ljudsko djelovanje. Ovaj koncept predstavljen je u okviru šeste generacije CRM-a. Mnogi dijelovi CRM-a, kao što su upravljanje informacijama, komunikacija, suradnja, koriste se kao rješenje za prepoznavanje i ublažavanje, odnosno upravljanje prijetnjama i pogreškama u svakodnevnim operacijama. TEM je proizvod skupnog iskustva zrakoplovne industrije. Ideja TEM-a izvorno je proizašla sa Sveučilišta u Texasu koju je predstavila skupina istraživača iz područja ljudskih faktora. Uz TEM razvijena je i metoda prikupljanja podataka o operacijama koja se naziva LOSA (Line Operations Safety Audit). TEM i LOSA prihvaćeni su od strane nadzornih tijela i zrakoplovnih operatera diljem svijeta kao koristan alat za održavanje i poboljšanje sigurnosti letenja.

### 5.6.1 POZADINA LOSA-e

LOSA je metoda prikupljanja podataka o operacija koji možda nisu dostupni iz drugih izvora informacija vezanih za poslovanje, obuku letenja ili *audita*<sup>6</sup>. Metoda se temelji na pretpostavci ostali izvori informacije ne pružaju potpunu sliku o svakodnevnim operacijama. Pretpostavka je da uvijek postoji odstupanje između toga kako se neka operacija namjerava izvesti te kako je ona u konačnici izvedena. Ovakvo shvaćanje operativnih aktivnosti podrazumijeva da propisi, procedure i iskustva ne pokrivaju sve situacije, iako im je to osnovna namjera. Nadalje, posada i operateri unatoč nepovoljnim uvjetima uvijek će pokušati izvesti namjeravane operacije. Kada se zajedno sagleda, to može dovesti do odstupanja pravila, procedura i običaja što stvara rizik. U određenim slučajevima to može biti učinkovit i siguran način prilagođavanja operacija promijenjenim okolnostima ili novonastalim situacijama. Takva odstupanja mogu biti otkrivena putem izvještavanja ili promatranja tijekom obuke letenja. Iako su podaci o odstupanjima prikupljeni putem izvještaja i kroz obuku letenja u većini slučajeva takvi podaci vode se kao izolirani slučaj što neće dovesti do promjena u razmatranim operacijama. LOSA se temelji na popratnim bilješkama promatrača o prijetnjama i pogreškama koje se pojavljuju tokom leta te o načinu djelovanja kako bi ih se otklonilo. Prihvatanje promatrača na letu je dobrovoljna odluka letačke posade. Većina izvještaja i zapažanja koja su prikupljena sa velikog broja letova odnosi se na letove gdje se primjenjivala LOSA metoda. Izvješća promatrača prikupljaju se u bazu podataka iz koje se ti podaci mogu dalje analizirati i koristiti. Ti podaci mogu otkriti operateru najčešće prijetnje i pogreške koje se javljaju u svakodnevnim operacijama. Daljnjom analizom prikupljenih podataka mogu se razviti prijedlozi promjena u procedurama, obuci, organizacijskoj strukturi ili bilo kojim drugim čimbenicima koji utječu na takve operacije. Nakon što je zrakoplovna industrija prihvatila LOSA metodu, ICAO je objavio pripremljene smjernice o tome kako se prikupljene informacije iz dnevnih operacija mogu koristiti kako bi se poboljšala sigurnost letenja. Prema ICAO-u, postoji deset radnih karakteristika koje navode uvjete koji moraju biti ispunjeni kako bi se osiguralo da su prikupljeni podaci iz operacija dovoljno pouzdani za korištenje poboljšanja sigurnosti operatera. Prikupljanje podataka treba se temeljiti na sljedećih 10 uvjeta:

1. Opažanja prikupljena tijekom leta
2. Zbirka anonimnih i povjerljivih podataka
3. Dobrovoljno sudjelovanje letačke posade

---

<sup>6</sup>*Audit (hrv. revizija)- sustavan i neovisan pregled knjiga, računa, zakonskih zapisa i dokumenata organizacije da bi se utvrdilo u kojoj mjeri financijska izvješća i nefinancijske objave predstavljaju objektivnu financijsku sliku, odnosno područje od interesa. Također nastoji osigurati da su poslovne knjige uredno održavane i u skladu sa zakonom.*

4. Zajedničko upravljanje
5. Obrazac za prikupljanje ciljanih podataka o sigurnosti
6. Pouzdani i obučeni promatrači
7. Pouzdano mjesto prikupljenih podataka
8. Dostupnost i razmjena podataka
9. Povratne reakcije letačke posade

### 5.6.2 KONCEPT I MODEL TEM-A

U modelu TEM-a razlikuju se tri osnovna koncepta. To su prijetnje, pogreške i neželjeno stanje zrakoplova. Koncept prijetnje odnosi se na vanjske uvjete koji ugrožavaju sigurnost letenja tokom letačkih operacija. Prijetnjom se smatraju događaji nastali izvan kruga djelovanja letačke posade, događaji koji povećavaju složenost operacija te događaji koji zahtijevaju dodatnu pažnju letačke posade. Prijetnje u civilnom zrakoplovstvu dijele se u dvije grupe: prijetnje okoline ili vanjske prijetnje i unutarnje prijetnje. U prijetnje okoline ubrajaju se:

- Vrijeme- smanjena vidljivost, grmljavinsko nevrijeme, uvjeti zaleđivanja, turbulencije
- Zračne luke - loše označene staze za kretanje zrakoplova, loša signalizacija, blijede oznake
- Jedinica kontrole letenja- poteškoće sa izražavanjem i poznavanjem jezika, promjene ruta
- Pritisak okoline - teren, promet, zagušenost frekvencije

Unutarnje prijetnje čine:

- Zrakoplov - sustavi, motori, upravljačke kontrole, kvar automatiziranih sustava
- Pritisak zrakoplovne kompanije - kasna slijetanja, pristizanje na vrijeme, odgađanje letova
- Putnička kabina - ometanje, pogreške kabinskog osoblja, događaji u putničkom prostoru
- Događaji na tlu, rukovanje i održavanje zrakoplova- odleđivanje površina zrakoplovna, pogreške kod punjenja goriva, popravci zrakoplova na zemlji, problemi sa knjižicom održavanja, pogreške u održavanju
- Priručnici i karte - nepotpune informacije, pogreške u dokumentaciji

Neke prijetnje moguće je uočiti, ali neke prijetnje pojavljuju se bez upozorenja. Neprimjereno upravljanje prijetnjama dovodi do pogreške letačkog osoblja. Pogreške su drugi koncept TEM-a koje se definiraju kao djelovanje ili ne djelovanje letačke posade koje vodi do odstupanja od namjera ili očekivanja posade ili organizacije, smanjuje granice sigurnosti te povećava vjerojatnost nepovoljnog događaja na zemlji ili u letu. Pogreške se dijele u mnogobrojne grupe. U ovom radu istaknute su pogreške zbog nepravilnog korištenja zrakoplova, proceduralne pogreške i pogreške u komunikaciji. Pogreške nepravilnog korištenja zrakoplova mogu nastati zbog:

- Automatizacije - pogrešne postavke automatskog gasa, pogrešan unos visine ili brzine
- Upravljačkih sustava - nepravilno korištenje zakrilaca, zračnih kočnica, pogrešne postavke snage
- Navigacije na manevarskim površinama- promašen izlaz sa staze ili skretanje na pogrešan izlaz
- Upravljanja letom - odstupanje brzine, nemogućnost održavanja dodijeljene visine, neodobren izlazak na stazu
- Sustava, komunikacijske i navigacijske opreme- netočno postavljena frekvencija, netočno postavljen visinomjer ili prekidač goriva

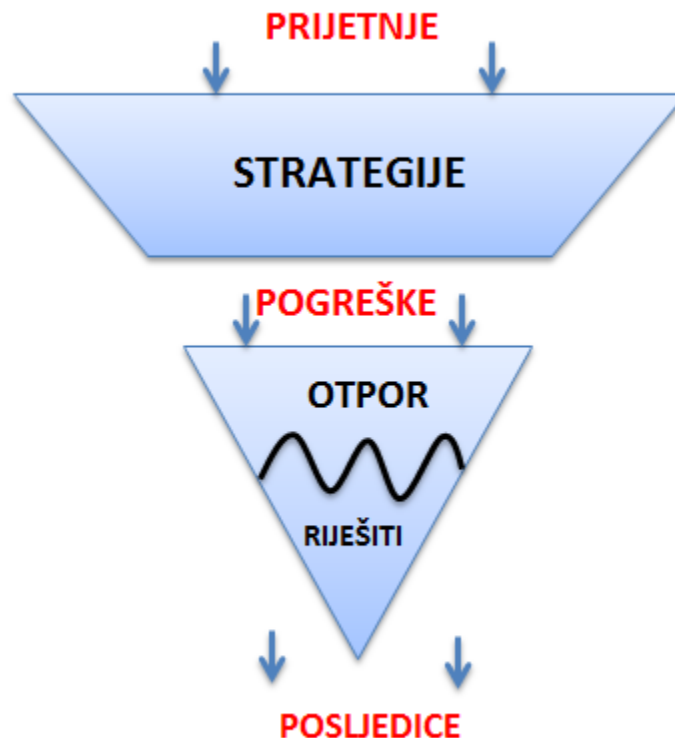
Slijedeća grupa pogrešaka jesu proceduralne pogreške. Primjeri uzroka proceduralnih pogrešaka su:

- Informiranje prije i nakon leta- propuštene informacije tijekom informiranja, izostavljeno preuzimanje kontrole nad zrakoplovom
- Pozivi provjere (callout) - izostavljeni pozivi tijekom faza leta
- Liste provjere- nepotpune liste provjere, izvršavanje liste na temelju sjećanja, primjena pogrešne liste provjere
- Dokumentacija- pogrešan izračun mase zrakoplova, pogrešne informacije o gorivu
- Dužnosti PF-a (Pilot Flying) i PNF-a (Pilot Not Flying) - nepravilna i nejasna raspodjela posla između PF-a i PNF-a
- Provjere prema SOP-u- namjerne ili nenamjerne pogreške provjere unesenih podataka u zrakoplovne sustave
- Ostale proceduralne pogreške- ostala odstupanja od propisa, zahtjeva letačkog priručnika ili SOP-a

Posljednja grupa pogrešaka su pogreške nastale zbog loše komunikacije. Komunikacija se može voditi između članova letачke posade te između pilota i jedinice kontrole letenja. Najčešće su pogreške krivog tumačenja informacija ili dobivenih odobrenja.

Posljednji koncept TEM-a je neželjeno stanje zrakoplova. Neželjeno stanje zrakoplova definirano je kao pozicija, brzina, visina ili konfiguracija zrakoplova koja je rezultat pogreške, djelovanja ili ne djelovanja letачke posade zbog čega se smanjuju granice sigurnosti. U vrste neželjenog stanja zrakoplova ubraja se visinsko ili horizontalno odstupanje zrakoplova, nepravilno postavljena konfiguracija zrakoplova, vožnja zrakoplova po stazi iznad dopuštene brzine i sve ostale situacije u kojima stanje zrakoplova nije u skladu sa procedurama i pravilima.

Osnovna zamisao TEM modela je da su prijetnje i pogreške, i upravljanje njima, dio svakodnevnih operacija letачke posade. TEM model prikazan je na slici 11.

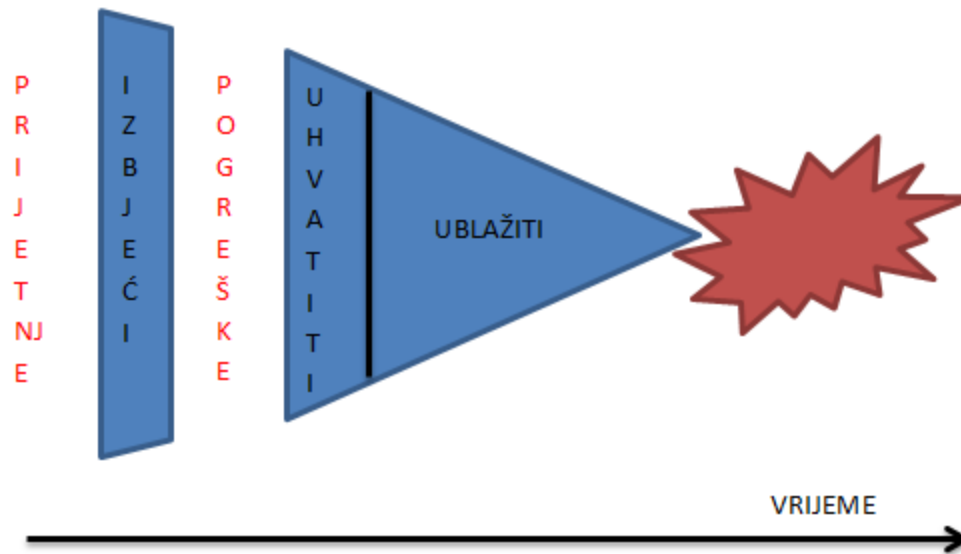


Slika 11 - TEM model [1]

Na vrhu modela nalazi se koncept prijetnji. Različitim strategijama nastoji se provesti upravljanje prijetnjama kako bi se spriječila pojava pogrešaka. U strategije se ubraja informiranje i kontrola stanja zrakoplova i njegovih sustava prije leta, suradnja sa kabinskim osobljem, informiranje tokom leta, procedure za rješavanje tehničkih problema te dodavanje dodatne količine goriva zbog mogućnosti preusmjerenja na alternativni aerodrom. Ako prijetnje nisu stavljene pod nadzor nakon primijenjenih strategija može doći do pojave pogreške. Postoje dvije različite mogućnosti upravljanja pogreškama. Prva mogućnost je poduzimanje protumjera, odnosno pružanje otpora i odupiranje pogreškama, a druga mogućnost je rješavanje problema. Odupiranje podrazumijeva pripremu, tehničke sustave, upute ili bilo koji drugi resurs koji posada ima na raspolaganju kako bi otklonila pogrešku prije nego što moraju sami pronaći način kako riješiti problem s kojim se suočavaju. Protumjere može biti uvježbavanje različitih situacija i slučajeva na simulatorima letenja, upozorenja sustava zrakoplova, priručnici, propisane procedure, liste provjere te jedinica kontrole letenja ili tehnička podrška sa zemlje. Ako protumjerama nije otklonjena pogreška, letačka posada pogrešku mora pokušati upravljati pogreškom svim resursima koji su joj kao posadi dostupni. Posada mora surađivati jer se oslanja na vlastite sposobnosti upravljanja informacijama i učinkovite komunikacije te stečeno iskustvo. Ako svi ti koraci i dalje nisu dovoljni za uspješno upravljanje prijetnjama i pogreškama ili ako su neki postupci pogrešno primijenjeni, posljedica će biti spominjano neželjeno stanje zrakoplova i značajno narušavanje granica sigurnosti. U takvim situacijama samo sposobnost posade upravljanja zrakoplovom u neuobičajenim situacijama može ponovno granice sigurnosti vratiti na prihvatljivu razinu.

Još jedan način definiranja modela TEM-a koji se koristi u CRM obuci prikazan je na slici 12.





Slika 12- Model TEM-a koji se primjenjuje u CRM obuci [1]

U ovom slučaju koriste se koncepti *izbjeći*, *uhvatiti* i *ublažiti*. Naglasak u ovom modelu je izbjegavanje prijetnji mnogo prije nego što se pojavi pogreška ili neželjeno stanje zrakoplova. U slučaju pogreške one mogu biti *uhvaćene* kratko prije ili u trenutku kada se pogreška događa. Na koncu, posljedice nastale pogreške se ublažavaju. TEM model moguće je koristiti na više različitih načina. Njegova primjena moguća je u fazi obuke. TEM predstavlja okvir unutar kojega u CRM obuku može biti uključena pojava raznih prijetnji i pogrešaka unutar organizacije. CRM obuku je tada moguće usmjeriti prema područjima koja će učinkoviti pridonijeti povećanju sposobnosti letачke posade da se suprotstavi prijetnjama i pogreškama. TEM model može se primijeniti i u izvještajima gdje oblici izvještaja koji su oblikovani u skladu sa TEM modelom stvaraju strukturu u kojoj posada može opisivati nezgode sa kojima se susretala koristeći koncept prijetnji i pogrešaka. Samim time posadi je olakšano razumijevanje nastale nezgode. Korištenjem TEM modela u procesu analize nastale nezgode pažnja je skrenuta sa promatranja te nezgode kao izoliranog slučaja te je usmjerena na razumijevanje općeg sustavnog problema.

TEM i LOSA temelje se na potpuno istim konceptima i strukturama kako bi objasnili negativan utjecaj prijetnji i pogrešaka na sigurnost letenja. Zajedno čine trenutno najraširenije metode rada kada je u pitanju sigurnost letenja. Rezimirano, namjera TEM modela je opis i razumijevanje utjecaja različitih uvjeta i događaja na rad planiranja i izvršavanja leta posade. Kao model, TEM se može koristiti u preventivne svrhe i u izvještavanju ili analizi nastalih nezgoda na individualnoj ili organizacijskoj razini.

### 5.6.3 KRITIKE TEM-A

Prihvatanje TEM-a i LOSA-e u zrakoplovnoj industriji kroz relativno kratak vremenski period ističe činjenicu koliko su oni važan alata u radu za razvoj i poboljšanje sigurnosti letenja. Međutim, kao i prema svakom drugom alatu, tako i prema ovim alatima upućene su neke kritike. Kritika se ne mora nužno smatrati kao loš znak. Ona upućuje na povećano razumijevane slabosti i ograničenja TEM-a kao modela i LOSA-e kao metode, što za operatere predstavlja mogućnost da ne koriste takav pristup u situacijama gdje njihovom primjenom neće postići povećanje sigurnosti letenja te mogu pronaći neki drugi model ili metodu kako bi se sigurnost letenja poboljšala. Često spominjana kritika o TEM-u je da model predstavlja pristup sigurnosti letenja kakav su piloti oduvijek koristili. Pitanja poput što može uzrokovati probleme za planirani let i čemu oni vode postavljali su piloti i prije razvoja ovog modela. Kritičari smatraju kako je jedini doprinos ovog modela stručniji jezik sa akademskim pojmovima. Također kritičari naglašavaju jednostavnost ovog modela iako je ona u suprotnosti sa dijagramima toka kojima je model TEM-a predstavljen. Bez obzira da li je upućena kritika opravdana, zaključak je kako TEM model još uvijek doprinosi standardnom terminologijom i strukturnim pristupima budućem razvoju sigurnosti letenja. Glavna kritika po pitanju LOSA-e upućena je na nepotrebnu dugotrajnost i korištenje previše resursa za prikupljanje podataka iz svakodnevnih operacija. Smatra se da postoji i mnoštvo drugih metoda koje obuhvaćaju analizu i prikupljanje podataka dobivenih iz lista provjere, praćenja podataka leta, procjena CRM vještina, razgovora sa posadom, upitnika, raznih izvještaja. Kritika se odnosi na to da je isti sadržaj moguće prikupiti metodama koje kao izvor koriste nabrojano, ali uz primjenu manje resursa i po znatno nižim troškovima. Resursi i novac koji bi se tada uštedio mogao bi se usmjeriti stvarnom rješavanju prepoznatih problema povećanje vremena provedenog na simulatorima letenja ili povećanjem opsega bilo koje druge obuke. Također treba biti svjestan i da letачka posada ima pravo odbiti LOSA promatrača na svome letu. U nekim LOSA projektima broj odbijenih promatrača bio je iznimno velik. Nameću se pitanja kao što su zašto posada ne bi dopustila promatraču da bude nazočan na njihovom letu te kakav je utjecaj prisutnosti promatrača na ponašanje letачke posade. Argument usmjeren zračnim prijevoznicima koji su provodili LOSA metodu od strane pilota bio je da kada bi njihova uprava uložila vrijeme na razvoj sigurnog okruženja za raspravu sve te podatke mogli bi dobiti izravno od letачkih posada. Slijedeća kritika koja se odnosi na TEM i LOSA-u preispituje razinu mogućnosti pasivnog promatrača da prepozna i kategorizira pogreške tokom leta. Promatrač bi trebao znati prepoznati ono što čini „pogrešku“ u ponašanju letачke posade. Problem je u tome što upravljanje prijetnjama i pogreškama započinje tek nakon prepoznavanja prijetnje i pogreške, a na koji će ih se način prepoznati nije određeno TEM-om. Nadalje, ono što za posadu može biti način izbjegavanja pojave pogreške,

promatrač može klasificirati kao pogrešku. Hoće li određeni postupci biti smatrani kao pogreška ili učinkovita prilagodba stvarnim radnim uvjetima teško je odrediti.

Na kraju, potrebno je istaknuti kako kritike nisu usmjerene prema TEM-u s ciljem kako bi dokazale njegovu besprijeornost jer nijedan model ne može podrazumijevati i predstavljati sve aspekte stvarnosti. Cilj je skrenuti pažnju na to koliki doprinos TEM model pruža u razumijevanju rizika u letačkim operacijama te je li učinkovitiji model za održavanje i poboljšanje zrakoplovne sigurnosti u odnosu na ostale dostupne modele i alate.

## 5.7 BUDUĆNOST CRM-a

Uvijek je nezahvalno prognozirati što će se dogoditi u budućnosti, ali ono što je sigurno je rast opsega CRM-a za letačko osoblje na globalnoj razini. Rapidan rast primjene CRM koncepta u ostalim industrijama nastavljat će se i dalje, sve dok organizacije i vlasti vode brigu o sigurnosti i prepoznaju važnost proaktivnog djelovanja i mjera sigurnosti. CRM danas iznimno je važna inicijativa u području sigurnosti, ali njezini ciljevi nisu u potpunosti ispunjeni. Velike zrakoplovne kompanije u potpunosti ispunjavaju zahtjeve CRM-a svjesne svih prednosti koje takav koncept pruža. Međutim prijevoznici u slabije razvijenim zemljama ne mogu u potpunosti udovoljavati svim zahtjevima. Najveću prepreku im predstavlja ekonomska kriza. I dok učinkovit CRM sustav podrazumijeva korištenje svih raspoloživih resursa, u vrijeme ekonomske krize neki od resursa jedva su dostupni što uvelike otežava primjenu i provođenje CRM programa. U oskudici, koja naročito pogađa slabije industrijski razvijene zemlje, širenjem uspješnih priča, dijeljenjem stečenih iskustva i naučenih znanja održava se jedan sustav u kojemu organizacije i takvih zemalja mogu primijeniti spomenuto za njeno što uspješnije i sigurnije poslovanje.

U posljednjih 15 godina zbilja su se dva velika događaja koja su ostavila veliki utjecaj na zrakoplovstvo u cijelom svijetu. Prvi događaj zabilježen je početkom novog tisućljeća, kada je izvršen teroristički čin u kojima su kao sredstvo za počinjenje napada korišteni zrakoplovi. Riječ je o napadu na Sjedinjene Američke Države 11. rujna 2001. godine, u kojemu su uništeni poznati tornjevi-blizanci *World Trade Center* te dio krila u Pentagonu. Događaj je to koji nije samo naškodio zrakoplovnoj industriji i SAD-u već u cijelome svijetu. Sigurnosne provjere podignute su na višu razinu, letačko i kabinsko osoblje više nije bilo pošteđeno provjera, a moral kod letačkog osoblja, prema istraživanjima, bio je znatno narušen. Do drugog događaja došlo je na krajem prve dekade ovog tisućljeća. Ekonomska

kriza pogodila je cijeli svijet i niti jedna industrija nije izbjegla osjetiti njene posljedice. Zrakoplovni prijevoznici koji se nisu uspjeli spojiti sa nekom drugom kompanijom proglasili su bankrot. Radni staž letačkog osoblja zbog svih promjena bio je poremećen što je izazvalo dodatan pad morala. Još jedna potencijalna opasnost krila se u pitanju zapošljavanja gdje zbog ekonomske situacije mlađi naraštaji nisu mogli lagano se zaposliti bez velikih novčanih ulaganja u sebe same. I dok postoje tvrdnje da učinkovito upravljanje pogreškama kroz CRM dovodi do zaštite imovine i ljudskih života, u vrijeme kada ekonomska kriza pogađa svijet, čak i najustrajni vođe mogli bi izabrati preživljavanje prije CRM-a. Zbog svega navedenoga zaključak ostaje da su potrebne promjene u sustavu CRM-a, ali ne samo u smjeru ljudskog čimbenika već i u smjeru ekonomije, jer utjecaj ekonomije u svim industrijama i svim aspektima života postaje sve veći i veći. Također, još je jedna tema danas izrazito popularna u svijetu, a posebno kada je u pitanju zrakoplovna industrija. O ekologiji vodilo se i vodi veliki broj rasprava sa ciljem zaštite našeg planeta i očuvanja za buduće generacije.

Od 1980. godine sve do danas CRM proveden je kroz mnoštvo različitih modula, tečajeva i programa obuke. Obuka se temelji na suočavanju sa bezbroj prijetnji koje su prisutne u operativnoj okolini. Iako je u početku predstavljanje automatizacije i *glass flight deck*-a zrakoplova izazivalo nesigurnost, nepovjerenje i zabrinutost, kompanije su po uzoru na CRM metode, prikupljanjem, praćenjem i obradom podataka izvan i unutar pilotske kabine obučile i pripremile letačko osoblje na možda i najbolji mogući način. Automatizacija doprinijela je da letačko osoblje radi ono u čemu je najbolje, prati i prepoznaje moguće prijetnje. Pored toga znatno je lakše bilo udovoljiti zahtjevima ekologije. Kako je učinkovitost praćenja porasla tako je porasla i učinkovitost komunikacije unutar pilotske kabine, zbog čega je donošenje odluka također učinkovitije. Bolja komunikacija i rad letačkog osoblja nadalje je poticao poboljšanja tehnologije, ekološki prihvatljivo korištenje goriva te učinkoviti razvoj zrakoplova i njegovih sustava u cjelini. Dakle, koncept CRM-a osim usmjerenosti na ljudsku pogrešku također bi mogao i trebao u obzir uzimati područje ekologije i svoje operacije razvijati na ekološki prihvatljiv način.

## 6. ZAKLJUČAK

U psihologiji ljudi je da griješe i neminovno je da će uvijek griješiti. Svako ljudsko biće pojedinac i osoba je za sebe, sa svojom ličnosti, sa svojom kulturalnom pozadinom, talentima i vještinama, te bilo po prirodi ili po odgoju neki ljudi su bolji u komunikaciji, dok drugi bolje podnose stresne situacije. U zrakoplovstvu te suštinske ljudske osobine u sukobu su sa radnom okolinom, gdje u slučaju pojave nepovoljnog događaja rezultat se može vrlo jasno i objektivno izraziti na način da će ljudi stradati ili poginuti. U 80-im godinama prošlog stoljeća po prvi puta javlja se zabrinutost javnosti zbog niza zrakoplovnih nesreća uzrokovanih ljudskim pogreškama. Ta je zabrinutost privukla interes NASA-e da preuzme odgovornost i pokuša razviti sustav koji bi umanjio ljudske pogreške u zrakoplovnim operacijama. Tim stručnjaka izašao je sa idejom o konceptu upravljanja ljudskim resursima.

Upravljanje ljudskim resursima ili CRM je sustav upravljanja koji čini optimalno korištenje svih raspoloživih resursa- opreme, procedura i ljudi, u cilju unapređenja sigurnosti i poboljšanja učinkovitosti letačkih operacija. Unapređenje sigurnosti predviđeno je obrazovanjem i obukom letačke posade kako bi razvila svjesnost ljudskih karakteristika, sposobnosti i ograničenja. Koncept CRM-a zamišljen je kao sustav koji se kontinuirano proširuje i nadograđuje i traži nova rješenja i razvoj modela i alata kako bi se povećala učinkovitost posade i sigurnost letenja. Zrakoplovne nesreće korištene su kao neiscrpan izvor informacija čijim prikupljanjem i analiziranjem su razvijana nova pravila i procedure ili promjene u obuci. CRM je izrazito fleksibilno rješenje jer zračnim prijevoznicima nudi da ga provedu kroz svoju politiku na način koji najviše odgovara njihovim potrebama. Kako je važnost ovog rješenja rasla tako je i obuka ljudi koji su uključeni u cijeli sustav proširena na osobe zadužene za provedbu CRM obuke, na osobe koje će procijeniti razinu usvojenih znanja i vještina kod posade nakon sprovedene obuke. Rezultati koji su dobiveni ponukali su operatere da se primjena elemenata CRM proširi i na politiku cijele organizacije. Obuka se provodi kod svih osoba koje su uključene u zrakoplovne operacije što uključuje kabinsko osoblje i osoblje zaduženo za održavanje zrakoplova. Svako novo rješenje za posljedicu je imalo razvoj nove generacije CRM-a. Posljednja generacija CRM-a usmjerena je na upravljanje prijetnjama i pogreškama. Danas se vještine i pristupi CRM-a ne primjenjuju samo kako bi se uklonile ili ublažile pogreške, nego prepoznale sustavne prijetnje sigurnosti. Letačka posada mora biti svjesna opasnosti koje mogu proizaći ne samo unutar pilotske kabine već i iz radnog okruženja i okoline. Najbolji dokaz da CRM obuka povećava sigurnost letova dobiva se iz odnosa povećano uloženog truda za provedbu CRM obuke i broja ozbiljnih nezgoda i nesreća kroz određeno vremensko razdoblje. Budući da je broj ozbiljnih

nezgoda i nesreća u komercijalnom zrakoplovstvu malen, teško je dobiti rezultate koji bi mogli statistički dokazati takvu povezanost. S druge strane, postoje istraživanja u vojnom zrakoplovstvu koja su pokazala kako je CRM rezultirao značajnim smanjenjem broja nesreća.

Danas je CRM obuka obavezna za svakog člana letačke posade u zrakoplovnoj kompaniji. Obuka CRM-a treba biti uključena u najranije faze obuke letenja kako bi se osiguralo da koncept suradnje između članova posade bude usađen u svakog pilota. Opasnost kada je riječ o pilotima mlaznih zrakoplova predstavljaju piloti koji posjeduju vlastiti mlazni zrakoplov te sudjeluju u operacijama komercijalnog zračnog prometa. U budućnosti CRM bi trebao razmotriti takav slučaj te pronaći rješenje kako bi svaki pilot, neovisno radi li u zrakoplovnoj kompaniji ili ne, prolazio kroz obuku CRM-a.

Već je ranije naglašeno da je CRM sustav koji ne nudi samo jedan set rješenja već je stalno u potrazi za novim rješenjima. Stoga je sasvim logično očekivati razvoj novih generacija CRM-a. Danas jedno od područja od posebnog značaja predstavlja ekologija. Međutim, nezahvalno je prognozirati razvoj u budućnosti, ali ono što je sigurno je rast opsega CRM-a za letačko osoblje na globalnoj razini bez obzira koja će područja biti u to uključena. Rapidan rast primjene CRM konceptata u ostalim industrijama nastavljat će se i dalje, sve dok organizacije i vlasti vode brigu o sigurnosti i prepoznaju važnost proaktivnog djelovanja i mjera sigurnosti.

## POPIS AKRONIMA

ACRM - Advanced Crew Resource Management

AQP - Advanced Qualification Program

ASAP- Aviation Safety Action Programs

ASPA - American Society for Personnel Administration

CRM - Cabin/Crew Resource Management

EASA - European Aviation Safety Agency

FAA - Federal Aviation Administration

FMS - Flight Management System

FOM - Flight Operations Manual

IATA - International Air Transport Association

ICAO - International Civil Aviation Organization

LOFT - Line-Oriented Flight Training

LOSA - Line Operations Safety Audit

NASA - National Aeronautics and Space Administration

PFARC - Pilot Fitness Aviation Rule-Making Committee

PF/PNF - Pilot Flying / Pilot Not Flying

QRH - Quick Reference Handbook

REM - Rapid Eye Movement

SHRM - Society for Human Resource Management

SOP - Standard Operating Procedure

TEM - Threat and Error Management

## POPIS LITERATURE

[1] Dahström N., Laursen J., Bergström J.: *Crew Resource Management, Threat and Error Management and Assessment of CRM Skills- current situation and development of knowledge, methods and practice*, Lund University, Sweden, 2008.

[2] Marshall D.: *Crew Resource Management- From Patient Safety to High Reliability*, Safer Healthcare, 1<sup>st</sup> edition, 2010.

[3] Reason J.: *Human Error*, Cambridge University Press, 1991.

[4] Seamster T. L., Boehm- Davis D. A., Holt R.W., Schultz K.: *Developing Advanced Crew Resource Management (ACRM) Training: A Training Manual*, FAA Office of the Chief Scientific and Technical Advisor for Human Factors, AAR-100, 1998.

[5] Kanki B., Helmreich R., Anca J.: *Crew Resource Management*, Elsevier, 2010.

Internet stranice:

[6] <http://www.crewresourcemanagement.net/> , kolovoz, 2016.

[7] <https://www.faa.gov/tv/?mediaId=447> , kolovoz, 2016.

[8] <http://www.iata.org/media/annual-report-2016/index.html> , kolovoz, 2016.

[9] [http://www.skybrary.aero/index.php/Threat\\_and\\_Error\\_Management\\_\(TEM\)](http://www.skybrary.aero/index.php/Threat_and_Error_Management_(TEM)) , rujan, 2016.

[10] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:254:0001:0238:EN:PDF> , rujan, 2016.

[11] <http://www.outline-world-map.com/blank-world-maps-solid> , rujan, 2016.

[12] <http://ryanshelloworld.blogspot.hr/2011/01/swiss-cheese-and-provo-tabernacle.html> , rujan, 2016.



## POPIS ILUSTRACIJA

Slika 1 - Model obrade informacija [6].....	5
Slika 2 - Muller-Lyer iluzija [6].....	7
Slika 3 - Test pažnje [6] .....	7
Slika 4 - Model švicarskog sira [12].....	10
Slika 5 - Primjer promjenjive i stalne pogreške [6] .....	11
Slika 6 - Prikaz učinkovitosti s obzirom na radno opterećenje [6] .....	14
Slika 7 - Promjena faza spavanja kroz jedan ciklus [6] .....	17
Slika 8 - Promjena tjelesne temperature čovjeka kroz jedan dan [6].....	18
Slika 9 - Model zaštite automatiziranog sustava [6] .....	24
Slika 10 - Usporedba koeficijenta nesreća mlaznih zrakoplova za navedena razdoblja [8].....	39
Slika 11 - TEM model [1] .....	49
Slika 12 - Model TEM-a koji se primjenjuje u CRM obuci [1].....	51

## PRILOG 1- POČETAK UPRAVLJANJA LJUDSKIM POTENCIJALIMA

Pojavom prvih ljudskih bića dolazi do prvih otkrića značajnih za život i za preživljavanje ljudske vrste. U početku ljudi su živjeli zasebno, komunicirali su na njima tada svojstven način. Kako je vrijeme odmicalo tako su se i ljudi razvijali, osmislili su svoj jezik, počeli su se udruživati, ovisiti jedni o drugima, započeo je razvoj civilizacije. Danas, ritam života značajno se ubrzao. Razvoj društva i prostora koji ga okružuje neprekidno je u porastu. Pored prirodnih pokretača glavni „krojači“ svakodnevnih promjena su već spomenuti ljudi. Dostignuća koja su ostvarena ljudskom inovativnošću i kreativnošću su frapantna, a svaki novi dan, novi sat dovodi do novih ideja kako promijeniti svijet, kako promijeniti sustav i učiniti ga uređenijim i jednostavnijim za život. Održivi razvoj zahtjeva pravila i upravljanje resursima, kako prirodnim tako i ljudskim. Ovaj rad bavi se upravo jednim od temelja potrebnog za provedbu održivog razvoja, a to je upravljanjem ljudskim potencijalima i resursima u najmlađoj prometnoj grani- u zrakoplovstvu.

Pojam upravljanja ljudskim resursima preuzet je iz područja ekonomije. Javlja se samim početkom 20. stoljeća na inicijativu Frederick Winslow Taylor-a<sup>7</sup>. Taylor je proučavao „znanstveni menadžment“ („*Taylorism*“) sa željom da poveća ekonomsku učinkovitost u sektoru proizvodnje. Naglasak je stavljen na radnu snagu, odnosno ljude kao inicijatore produktivnosti. Takav način razmišljanja postaje prekretnica ondašnjeg poimanja vođenja djelatnosti iz područja ekonomije. Radovi Abraham Maslowa, Kurt Lewina, Max Webera Frederick Herzberga i David McClelland oblikuju temelj za razvoj i proučavanje industrijske i organizacijske psihologije kako bi dali prostora novoj disciplini usredotočenoj na psihologiju i ponašanje ljudi unutar organizacije sa ciljem povećavanja produktivnosti. Povećan je interes prema financijskom aspektu i radnim uvjetima jer su upravo ta dva elementa prepoznata neophodnima za poticanje i povećanje produktivnosti. Iz prethodno navedenoga, „rođena“ je disciplina upravljanja ljudskim resursima, disciplina koja se okreće strateškom upravljanju resursima, promjenama na poslovnom planu organizacije i javnoj politici organizacije. Kako bi nova ideja poslovanja, nova disciplina, zaživjela, 1913. godine u Engleskoj je osnovano jedno od najstarijih udruženja upravljanja ljudskim resursima *Chartered Institute of Personnel and Development*. Institut je bio usmjeren na obrazovanje u svrhu promicanja ljudskih mogućnosti i poboljšanja radne okoline. Institut takve vrste osnovan je i na američkom tlu 1945. godine na sveučilištu Cornell. Drugom polovicom 20. stoljeća, politika organizacije počinje se mijenjati i zaposlenici više nisu promatrani kao

---

<sup>7</sup>Frederick Winslow Taylor (1856-1915)- američki inženjer strojarstva koji je nastojao poboljšati industrijsku učinkovitost

zupčanicu unutar stroja već kao dio tima. 1948. godine osnovana je ASPA (*American Society for Personnel Administration*) koja 1998. godine mijenja ime u SHRM (*Society for Human Resource Management*) koji danas predstavlja najveće udruženje upravljanja ljudskim resursima. Kako je 20. stoljeće odmicalo kraju ova je disciplina postajala sve veća i sve raširenija. Njeni principi se ne ogledaju samo u ekonomiji već i u drugim područjima. Danas je teško predvidjeti kraj rasta i širenja HRM-a jer ono teži stalnom poboljšanju i potrazi za novim rješenjima.

## PRILOG 2 - PROPISI O CRM-u

Važnost i značaj CRM sustav određuje činjenica da su oblikovani propisi u kojima su definirani zahtjevi koje svaki zračni operater mora ispuniti prilikom provedbe sustava. Obzirom da je CRM i CRM obuka prvenstveno posvećena letačkim operacijama mjerodavni propisi definirani su unutar EU-OPS-a. U pododjeljku N (*Subpart N*) nalaze se propisi vezani za letačko osoblje, a u pododjeljku O (*Subpart O*) propisi za kabinsko osoblje. Zbog opsega i teme rada u ovom području u nastavku razmatrani su samo propisi vezani za letačko osoblje.

### OPS 1.943

#### *Početna CRM obuka operatera*

*(a) kada član letačke posade nije ranije završio operaterovu CRM obuku (bilo novi zaposlenici ili osoblje koje je već zaposleno ranije ) tada operater mora osigurati da član letačke posade završi početni tečaj CRM obuke. Novi zaposlenici moraju završiti početnu obuku unutar godine dana od pristupanja organizaciji*

*(b) ako član letačke posade nije ranije bio obučen u području ljudskih čimbenika, tada mora završiti teorijski tečaj koncipiran na programu ljudskih sposobnosti i ograničenja iz ATPL-a, prije ili kombinirano sa početnom operaterovom CRM obukom*

*(c) početno CRM osposobljavanje mora provoditi najmanje jedan CRM predavač prihvatljiv nadležnom tijelu kojemu mogu pomagati stručnjaci kako bi obradio određena područja*

*(d) početno CRM osposobljavanje provodi se u skladu sa detaljnim nastavnim planom tečaja koji se nalazi u Operativnom priručniku*

### OPS 1.945

#### *Preobuka i provjera*

*(a) Operater mora osigurati da:*

*... 9. su elementi CRM obuke integrirani u tečaj preobuke*

### OPS 1.965

#### *Periodična obuka i provjere*

*(a) Općenito. Operater mora osigurati da:*

*... 3. je periodična obuka provedena od strane sljedeći osoba:*

*...*

*(iv)CRM:*

*(A) uključenost CRM elemenata u sve faze periodičnih obuka- od strane svih osoba koje provode periodičnu obuku. Operater mora osigurati da su sve osobe koje provode periodičnu obuku odgovarajuće kvalificirano da uključi elemente CRM-a u ovu obuku*

*(B) modularna CRM obuka- barem jedan CRM predavač prihvatljiv nadležnom tijelu kojemu mogu*

*pomagati stručnjaci kako bi obradio određena područja*

*... (e) CRM. Operater mora osigurati:*

- 1. da su elementi CRM-a uključeni su sve prikladne faze periodičnih obuka, i;*
- 2. svaki član letačke posade prođe određenu modularnu CRM obuku. Sve glavne teme moraju biti pokriveno unutar razdoblja ne duljem od tri godine*

#### *Dodatak 1 OPS-u 1.965*

*Periodična obuka i provjere- Piloti*

*(a) Periodična obuka. Periodična obuka mora sadržavati:*

*...*

#### *4. CRM obuku*

*(i) elementi CRM-a moraju biti uključeni u sve prikladne faze periodične obuke; i*

*(ii) određeni modularni program CRM obuke mora biti uspostavljen tako da su sve glavne teme*

*CRM obuke obrađene u razdoblju koje ne prelazi više od tri godine, teme su:*

*(A) ljudska pogreška i pouzdanost, lanac pogreške, otkrivanje i prevencija pogreške;*

*(B) politika sigurnost kompanije, SOP, organizacijski čimbenici;*

*(C) stres, upravljanje stresom, umor i nesanica;*

*(D) prikupljanje i obrada informacija, situacijska svjesnost, upravljanje radnim opterećenjem;*

*(E) donošenje odluka;*

*(F) komunikacija i suradnja unutar i izvan pilotske kabine;*

*(G) vodstvo i timski rad, zajedništvo;*

*(H) automatizacija i filozofija korištenja automatizacije (ako su potrebni za tip zrakoplova)*

*(I) specifične razlike između tipova zrakoplova*

*(J) razmatranje određenih slučajeva*

*(K) dodatna područja koja zahtijevaju dodatnu posebnu pažnju, koja su navedena u programu sigurnosti letenja i sprječavanja nesreća*

*(iii) operater mora uspostaviti procedure koje će nadograditi CRM program periodične obuke.*

*Revizije programa moraju biti provedene u razdoblju ne duljem od tri godine. Revizija programa mora uzeti u obzir analizirane rezultate CRM procjene posade te informacije prepoznate od strane programa za sigurnost letenja i sprječavanje nesreća*

*...*

*(a) Periodične provjere. Periodične provjere moraju sadržavati:*

*...*

#### *3. Linijske provjere;*

*(i) linijske provjere moraju utvrditi sposobnost za obavljanje potpune linijske operacije na zadovoljavajući način uključujući procedure prije i nakon leta i korištenja osigurane opreme, kao što je navedeno o u Operativnom priručniku*

*(ii) procjena CRM vještina letačke posade mora biti u skladu sa procedurama prihvatljivima nadležnom tijelu i objavljenim u Operativnom priručniku. Svrha takve procjene je:*

*(A) povratna informacija posadi grupno i pojedinačno koje služe za određivanje ponovne obuke; i*

*(B) koristi se radi unapređenja sustava CRM obuke*

*(iii) sama CRM procjena ne smije se koristiti kao razlog za pada na linijskoj provjeri*

*(iv) kada su pilotima dodijeljene dužnosti PF (Pilot Flying) i PNF (Pilot NotFlying) oni se moraju provjeriti na objema funkcijama*

*(v) linijska provjera mora biti završena u zrakoplovu*

*(vi) linijske provjere moraju obaviti zapovjednici predloženi od strane operatera i prihvatljivi nadležnom tijelu. Osoba koja obavlja linijsku provjeru, opisano u OPS 1.965 (a) 4 (ii), mora biti obučena uvježbana po konceptu CRM-a i njene CRM vještine moraju biti procijenjene, i mora biti na mjestu promatrača ako ono postoji. U slučaju operacija dalekog doleta gdje postoji dodatan operativni član posade, osoba može obnašati funkciju pilota u krstarenju i ne smije zauzeti sjedalo bilo kojeg pilota tijekom polijetanja, odlaska, početnog krstarenja, snižavanja, prilaza i slijetanja. Njegova/Njezina CRM procjena mora se temeljiti na promatranjima tijekom početnog informiranja, informiranja u pilotskoj kabini i fazama kada je on/ona bio/bila na sjedalu promatrača.<sup>[10]</sup>*

## PRILOG 3- TRAGEDIJA NA TENERIFIMA

Prošlo je 39 godina od najveće zrakoplovne nesreće u povijesti zrakoplovstva kada su život izgubila 583 putnika. U ožujku 1977. godine, na ondašnjoj Los Rodeos zračnoj luci na španjolskom otoku Tenerife, dva zrakoplova tipa Boeing 747 sudarila su se na uzletno-sletnoj stazi. Nakon eksplozije bombe na zračnoj luci Gran Canaria, i sumnje na još jednu bombu, većina letova je bila preusmjerena na zračnu luku Los Rodeos. Zračna luka Los Rodeos ima jednu uzletno sletnu stazu i jednu glavnu stazu za voženje koja je njoj paralelna. Postoje još četiri staze za vožnju koje povezuju glavnu stazu za vožnju sa uzletno sletnom stazom. Među tim letovima bili su i KLM-ov let 4805 te Pan AM-ov let 1736. Zbog velikog broja zrakoplova, dio njih morao je biti parkiran duž glavne staze za vožnju zbog čega je ona bila zatvorena. Dakle, zrakoplov u odlasku mora je *taksirati unatrag* po uzletno sletnoj stazi kako bi došao do položaja sa kojega može započeti polijetanje. Drugi faktor koji je dodatno otežao operacije bio je razvoj guste magle koja je uzrokovala znatno smanjenje vidljivosti. Nakon što je Gran Canaria ponovno otvorena, zrakoplovi tipa Boeing 747 kompanije Pan Am bio je spreman za odlazak, ali pristup stazi za polijetanje bio je blokiran od strane KLM-ova zrakoplova i vozila koje je nadolijevalo gorivo. Kapetan KLM-a odlučio je napuniti gorivo kako bi uštedio vrijeme. Nakon što je bio spreman za polijetanje, kontrolor je dao instrukciju posadi KLM-a da *taksiraju unatrag* duž cijele uzletno sletne staze i naprave zaokret od 180 stupnjeva kako bi bili u položaju za polijetanje. S obzirom da je posada bila zauzeta listama provjere, primljenu instrukciju zapisali su nakon što je zrakoplov bio u položaju spremnom za polijetanje. Posada Pan Am-a dobila je instrukciju da slijedi KLM-ov zrakoplov i napusti stazu na njihovom trećem izlazu s lijeve strane. Posada je tražila potvrdu instrukcije te je započela sa njenom provedbom. Staze za vožnju nisu bile označene stoga je posada koristila kartu aerodroma kako bi odredili koji je to izlaz. Posada je uspješno odredila prva dva izlaza, ali prema njihovoj raspravi u pilotskoj kabini nije potpuno razjašnjeno da li su vidjeli treći izlaz za koji su dobili instrukciju. Zbog neoznačenih izlaza i staza i loših vremenskih uvjeta posada zrakoplova Pan Am-a ostala je nesigurna u njihovu poziciju sve do sudara u blizini četvrtog izlaza. Nakon što je posada KLM-a bila u položaju za polijetanje kapetan zrakoplova je odmah ručicu gasa gurnuo u položaj prema naprijed dodajući gas. Prvi časnik upozorio ga je kako nisu primili instrukciju da mogu slobodno započeti sa polijetanjem. Nakon komunikacije sa kontrolorom njihov let i dalje nije dobio izričitu naredbu da mogu slobodno započeti sa polijetanjem. Zbog nekorištenja standardne komunikacije, posada KLM-a krivo je protumačila instrukciju kontrolora. Kada je kapetan posade KLM-a nastavio sa polijetanjem, zrakoplov Pan Am i dalje je bio na stazi tražeći izlaz. Na snimkama iz pilotske kabine KLM-a neposredno prije nesreće, utvrđeno je da inženjer leta i prvi časnik nisu bili sigurni da li

jePan Am napustio stazu. Nakon provedene istrage navedeno je da kapetan KLM-a nije namjerno započeo polijetanje bez dobivenog odobrenja. Zbog nesporazuma između njegove posade i toranjskog kontrolora on je bio u uvjeren kako su dobili odobrenje za polijetanje. I danas, tragedija na Tenerifima ostaje u sjećanju kao najveća zrakoplovna nesreća. Ova nesreća ostavila je trajan utjecaj na zrakoplovnu industriju posebno na području komunikacije i jedna je od glavnih okidača za pokretanje promjena. Naglasak je stavljen na korištenje standardne frazeologije kako bi se smanjila mogućnost pojave nesporazuma između svih strana, i pilota i kontrolora letenja, uključenih u komunikaciju. Nadalje, manje iskusni članovi letačke posade potaknuti su da preispitaju odluke kapetana ako nisu u njih sigurni, a kapetani su upućeni da moraju saslušati i razmotriti svaku odluku u duhu dobrog vođenja i suradnje između članova posade i očuvanja sigurnosti letenja. Komunikacija, suradnja, vodstvo, odlučnost sve su to elementi CRM-a koji je danas obvezan za sve pilote zračnih prijevoznika.