

SANJA STEINER, dipl.inž.  
Fakultet prometnih znanosti  
Zagreb, Vukelićeva 4

Sigurnost prometa  
Pregled  
UDK: 656.7.012.8  
Primljeno: 21.02.1990.  
Prihvaćeno: 24.09.1990.

## SIGURNOSNI ASPEKT FUNKCIONIRANJA U UVJETIMA DEREGULACIJE ZRAČNOG PROMETA

### SAŽETAK

U radu se razmatra smisao i funkcija predstojeće deregulacije i sigurnosni aspekt s tim u vezi, sve uz statističke podatke unatrag posljednjih 20-ak godina o nesrećama i broju žrtava. Daju se pretpostavke funkcioniranja u uvjetima deregulacije, a navode i noviteti u sigurnosti i preventivi. Pledira se za poštovanje tehničkih minimuma sredstava i procedura kontrole na aerodromima; koje preporuča svjetska zrakoplovna organizacija.

### 1. UVOD

Aktualne razvojne tendencije prometnog sistema, pa tako i zračnog prometa, baziraju se na respektiranju potreba i zahtjeva tržišta za prometnim uslugama, te ekonomsko-organizacijskom osamostaljivanju subjekata u pružanju usluga.

Pozitivni efekti u okruženjima sa stabilnijom formom deregulacije zračnog prometa (SAD, Kanada) sasvim eksplicitno navode na zaključak opravdanosti provođenja tog procesa. Međutim, otvoreni problem su implikacije na strani sigurnosti.

### 2. SMISAO I FUNKCIJA DEREGULACIJE

Novi smisao deregulativnog procesa u sistemu zračnog prometa je uvažavanje značaja tržišta (potražnje) kroz obogaćivanje ponude prijevoznih usluga, veći nivo kvalitete usluga, principe konkurentnosti koji se očituju kroz cijenu koštanja usluga, a sve uz efikasno poslovanje i egzistiranje davaoca usluga.

Funkcionalna kompatibilnost u uvjetima deregulacije podrazumijeva marketing-konceptijski pristup svih aeroprometnih djelatnosti u pogledu:

- heterogene ponude usluga,
- slobodnog formiranja cijena,
- proširene mogućnosti distribucije i
- slobodnih promotivnih aranžmana.

Pozitivni efekti procesa deregulacije zračnog prometa za okruženje ogledaju se u:

- direktnoj zainteresiranosti osamostaljenih subjekata koji učestvuju u procesu pružanja prijevoznih usluga za infrastrukturne investicije, proširenje i modernizaciju avio-flote,
- motiviranosti zrakoplovnih kompanija i aero-

dromskih djelatnosti u permanentnoj edukaciji i osposobljavanju stručnog kadra i

- funkcionalnoj adaptaciji ponuda prema zahtjevima tržišta, te pozitivnom utjecaju na razvoj datog okruženja.

Eventulani negativni efekti odnose se na sigurnost u odvijanju zračne plovidbe i zadovoljenje ekoloških minimuma, uslijed reducirane mogućnosti upravljanja i kontrole slobodnog statusa djelatnosti.

### 3. SIGURNOSNI ASPEKT FUNKCIONIRANJA ZRAČNOG PROMETA

Analiza sigurnosti zračnog prometa u ovom radu bazirana je na podacima Svjetske organizacije za civilno zrakoplovstvo ICAO za zemlje članice.

U razmatranju se razgraničavaju dvije kategorije zrakoplovnih udesa prema uzročnosti na:

- fatalne udese odnosno udese sa posljedicama smrtnog stradavanja putnika, uzrokovane nezakonitim aktima usmjerenim protiv sigurnosti zračne plovidbe (otmice zrakoplova, sabotaze, teroristička djelovanja itd.) i
- fatalne udese odnosno udese sa posljedicama smrtnog stradavanja putnika uzrokovane ostalim faktorima (tehnička neispravnost, ljudski faktor itd.).

U periodu od 1975-1988. godine prema broju zrakoplovnih udesa bilježi se stagnantno stanje sa malim oscilacijama i bez evidentnih tendencija porasta ili pada.

Međutim treba naglasiti da se takvo stanje mora sagledavati s određenom rezervom, jer se u istom periodu povećao i obim prometa, letne kilometraže i vremena, a intenzivirao se i promet sa predispozicijama umnoženja kolizijskih momenata, sve uz značajne promjene eksploatacionih performansi sredstava i prosječne starosne dobi svjetske avio-flote.

Smrtnost putnika u istom periodu varira i u funkciji je isključivo vrste odnosno kategorije zrakoplova.

S obzirom da je najveća procentualna zastupljenost mlaznih zrakoplova u ukupnom zračnom prometu zrakoplova (cca 95%) logično proizlazi i najveći broj udesa istih i veliki broj ljudskih žrtava. Međutim, udio je ove kategorije zrakoplova u ukupnoj bilanci zrakoplovnih udesa mnogo manji od udjela kategorija elisnih zrako-

**Tablica 1. Broj zrakoplovnih udesa u svijetu u periodu 1975-1988.**

Godina	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.	1980.	1981.	1982.	1983.	1984.	1985.	1986.	1987.	1988.
broj zračnih udesa	21	20	24	25	31	22	21	26	20	16	22	17	24	25
	ICAO - zemlje članice													
	Uključujući SSSR													
												22	26	27

**Tablica 2. Broj smrtno stradalih u zrakoplovnim udesima u periodu 1975-1988.**

Godina	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.	1980.	1981.	1982.	1983.	1984.	1985.	1986.	1987.	1988.
broj poginulih putnika	467	734	516	754	877	814	362	764	809	223	1066	331	890	709
	ICAO - zemlje članice													
	Uključujući SSSR													
												546	901	743

**Tablica 3. Broj zrakoplovnih udesa i smrtno stradalih po kategorijama zrakoplova u periodu 1985-1988.**

Godina	I C A O			
	1985	1986	1987	1988
kategorija zrakoplova	+ SSSR			
(turbo) br. udesa	7	8	10	11
mlazni pogon br. poginulih	861	405	633	462
(turbo) br. udesa	10	9	12	12
elisni pogon br. poginulih	179	105	249	268
klipni br. udesa	5	5	4	4
pogon br. poginulih	26	36	19	5

plova na klipni pogon s obzirom na njihovu eksploatacijsku angažiranost (cca 5%).

U bilanci fataliteta u zračnom prometu

veliko je uzročno učešće nezakonitih akata, sabotaža i otmica, pa je radi dobivanja realnog stanja potrebno izdvojiti ovaj faktor uzročnosti.

Krajem 60-ih i početkom 70-ih godina zabilježen je nagli porast nezakonitih akata ugrožavanja sigurnosti civilnog zrakoplovstva koji je relativno stopiran donošenjem Haške (1970.g.) i Montrealske (1971.g.) konvencije o sigurnosti uz već postojeću Tokijsku konvenciju iz 1963.g.

Nakon kraćeg stabiliziranog perioda, početkom 80-ih opet dolazi do aktiviranja ugrožavajućih djelovanja na sigurnost zračne plovidbe.

U svrhu sprečavanja takvih nezakonitih aktivnosti donesen je i poseban 17-i aneks Čikaškoj konvenciji pod nazivom Sigurnost (Security) sa preporukama povećanja nivoa sigurnosti tehničkim unapređivanjem aerodromske opremljenosti u kontroli putnika, prtljage i robe.

Navedeni prikazi odnose se na redovni zračni promet putnika. Prema podacima, dostupnim svjetskoj zrakoplovnoj organizaciji, u izvanrednom (čarter) zračnom prometu putnika u 1987.g. evidentirano je 11 zrakoplovnih udesa

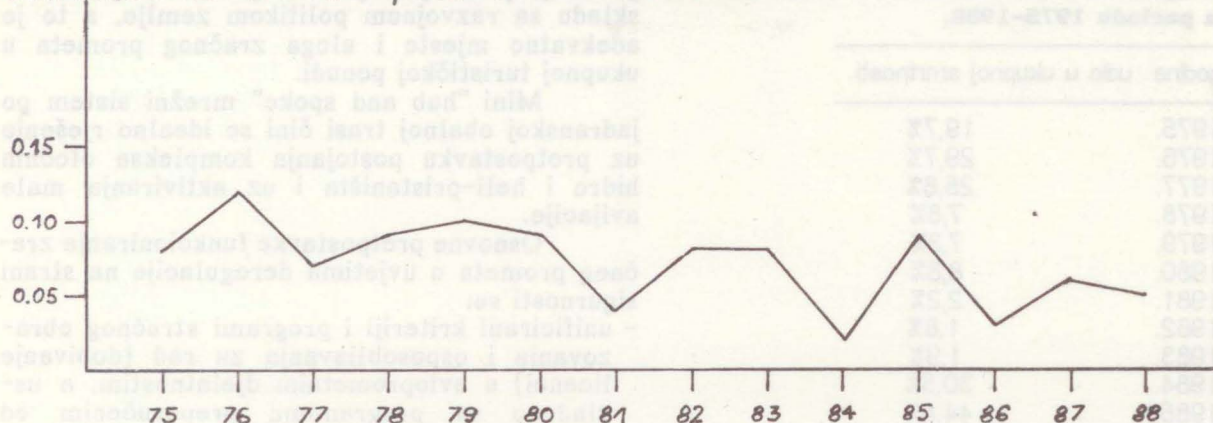
**Tablica 4. Broj počinjenih i spriječenih otmica zrakoplova u periodu 1970-1988.**

Godina	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.
broj otmica	49	38	43	17	13	11	13	18	13	16	29	24	19	21	21	20	5	4	7
pokušaj	38	20	36	12	14	12	13	16	13	10	17	14	11	17	7	7	6	6	3

**Tablica 5. Broj smrtno stradalih u zrakoplovnim udesima uzrokovanim nezakonitim aktima u periodu 1975-1988.**

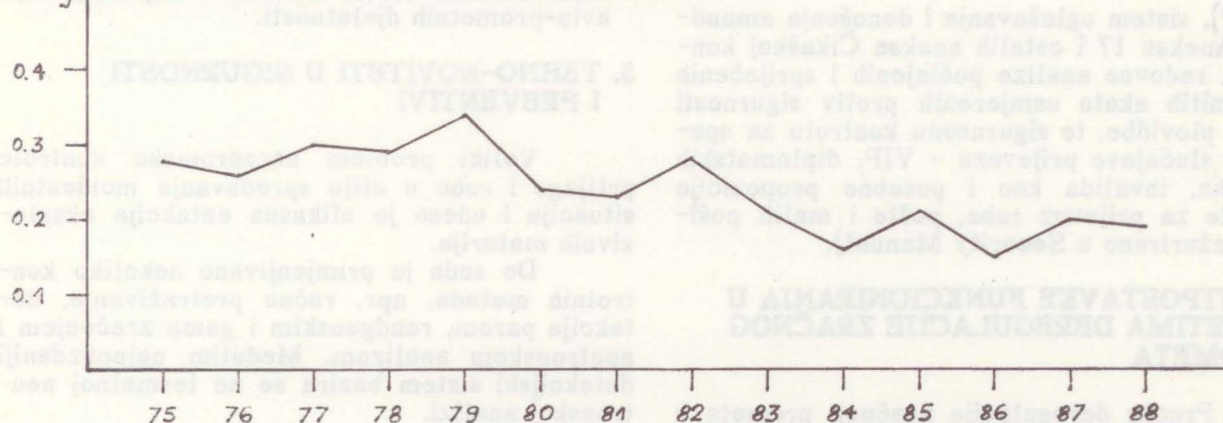
Godina	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.	1980.	1981.	1982.	1983.	1984.	1985.	1986.	1987.	1988.
broj poginulih	92	218	133	59	64	72	8	14	15	68	473	112	166	300

Smrtnost na 100 mil. putničkih kilometara



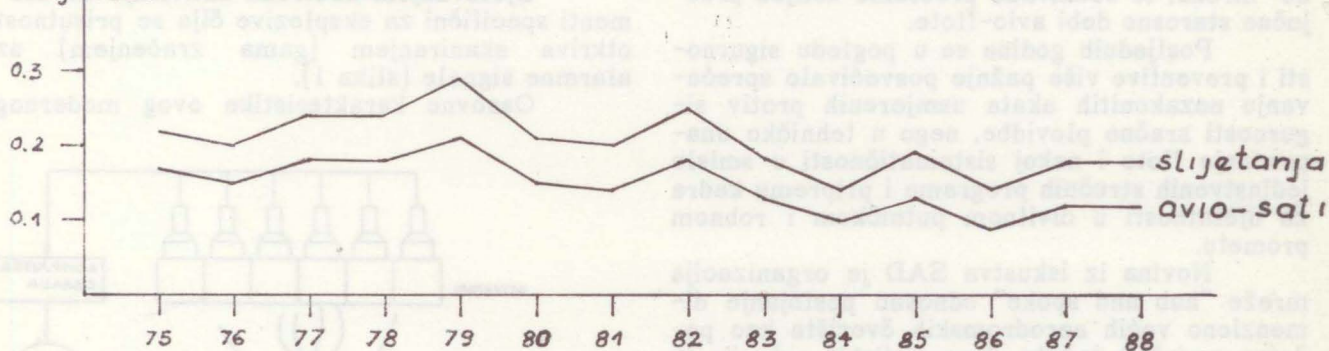
Grafički prikaz 1. - Smrtnost putnika u redovnom zračnom prometu na 100 mln pkm za period 1975-1988.

Broj udesa na 100 mil. avio-kilometara



Grafički prikaz 2. - Broj zrakoplovnih nesreća u redovnom zračnom prometu na 100 mln avio-km period 1975-1988.

Broj udesa na 100 tisuća



Grafički prikaz 3. - Broj zrakoplovnih nesreća u redovnom zračnom prometu u odnosu na broj slijetanja i letno vrijeme zrakoplova za period 1975-1988.

sa 47 smrtno stradalih osoba, a u 1988.g. je zabilježen 21 udes sa 178 smrtno stradalih osoba.

U SAD koje uključuju cca 65% ukupne svjetske zrakoplovne aktivnosti (izuzevši SSSR i Kinu), u izvanrednom i redovnom zračnom prometu bilo je (podaci su nepotpuni) u 1987.g.

433 registrirana udesa i 830 smrtno stradalih, a u 1988.g. 438 udesa sa 782 smrtno stradalih.

Preventivna djelovanja ICAO-a usmjerena su na redovnu organizaciju seminara s tematikom sigurnosti (AVSEC), tehničku pomoć i podršku u skladu s Programom razvoja UN

Tablica 6. Procentualni udio smrtnosti u civilnom zrakoplovstvu prouzrokovane nezakonitim aktima u periodu 1975-1988.

godina	udio u ukupnoj smrtnosti
1975.	19,7%
1976.	29,7%
1977.	25,8%
1978.	7,8%
1979.	7,3%
1980.	8,8%
1981.	2,2%
1982.	1,8%
1983.	1,9%
1984.	30,5%
1985.	44,4%
1986.	33,8%
1987.	18,7%
1988.	42,3%

(UNDP), sistem oglašavanja i donošenja amandmana Aneksa 17 i ostalih aneksa Čikaškoj konvenciji, redovne analize počinjenih i spriječenih nezakonitih akata usmjerenih protiv sigurnosti zračne plovidbe, te sigurnosnu kontrolu za specijalne slučajeve prijevoza - VIP, diplomatskih pošiljaka, invalida kao i posebne propozicije kontrole za prijevoz robe, pošte i malih pošiljaka (ažurirano u Security Manual).

#### 4. PRETPOSTAVKE FUNKCIONIRANJA U UVJETIMA DEREGULACIJE ZRAČNOG PROMETA

Proces deregulacije zračnog prometa u SAD nije se bitno odrazio na stupanj sigurnosti u odvijanju zračne plovidbe osim na probleme limitiranosti kapaciteta kontrole letenja, prebukiranosti aerodroma u sistemu "hub and spoke" mreže, te očekivane probleme uslijed prosječne starosne dobi avio-flote.

Posljednih godina se u pogledu sigurnosti i preventive više pažnje posvećivalo sprečavanju nezakonitih akata usmjerenih protiv sigurnosti zračne plovidbe, nego u tehničko unapređenje flote i nekoj sistematičnosti u smislu jedinstvenih stručnih programa i priprema kadra za djelatnosti u civilnom putničkom i robnom prometu.

Novina iz iskustva SAD je organizacija mreže "hub and spoke" odnosno postojanje dimenziono većih aerodromskih čvorišta kao početno-završnih točaka dugo-linijskih relacija iz kojih se dalje razvodi nizom kratkih relacija do odredišnih destinacija.

Rješenje "hub and spoke" čini se organizacijski funkcionalno, međutim izbor lokacije takvih čvorišta morao bi isključivati blizinu gradskih središta i naseljenog područja zbog zaštite od emisija motora i buke uslijed očekivanog prometa zrakoplova.

Diskutabilno je i koliko je takav sistem mreža kompatibilan u manjim okruženjima.

Ono što je sigurno interesantno za Jugoslaviju je adaptacija avio-prometne ponude u skladu sa razvojnom politikom zemlje, a to je adekvatno mjesto i uloga zračnog prometa u ukupnoj turističkoj ponudi.

Mini "hub and spoke" mrežni sistem po jadranskoj obalnoj trasi čini se idealno rješenje uz pretpostavku postojanja kompleksa otočnih hidro i heli-pristaništa i uz aktiviranja male avijacije.

Osnovne pretpostavke funkcioniranja zračnog prometa u uvjetima deregulacije na strani sigurnosti su:

- unificirani kriteriji i programi stručnog obrazovanja i osposobljavanja za rad (dobivanje licenci) u avioprometnim djelatnostim, a usklađeno sa programima preporučenim od svjetske zrakoplovne organizacije,
- decidirano propisivanje minimuma sigurnosno-tehničke opremljenosti i postupaka u skladu sa standardima i preporukama ICAO-a i
- centralizirani sistem kontrole i inspekcije svih avio-prometnih djelatnosti.

#### 5. TEHNO-NOVITETI U SIGURNOSTI I PREVENTIVI

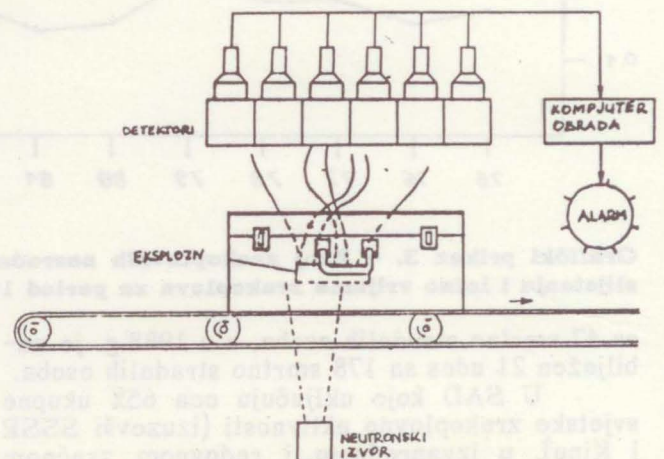
Veliki problem aerodromske kontrole prtljage i robe u cilju sprečavanja incidentnih situacija i udesa je efikasna detekcija eksplozivnih materija.

Do sada je primjenjivano nekoliko kontrolnih metoda, npr. ručno pretraživanje, detekcija parom, rendgenskim i gama zračenjem i neutronsom analizom. Međutim najpouzdaniji detekcijski sistem bazira se na termalnoj neutronske analizi.

Princip rada termal-neutronske analize sastoji se u emisiji neutrona u prostor kroz koji se konvejerom prenosi prtljaga (roba) i okruženog nizom detektora.

Djelovanjem neutrona aktiviraju se elementi specifični za eksplozive čija se prisutnost otkriva skaniranjem (gama zračenjem) uz alarmne signale (slika 1).

Osnovne karakteristike ovog modernog



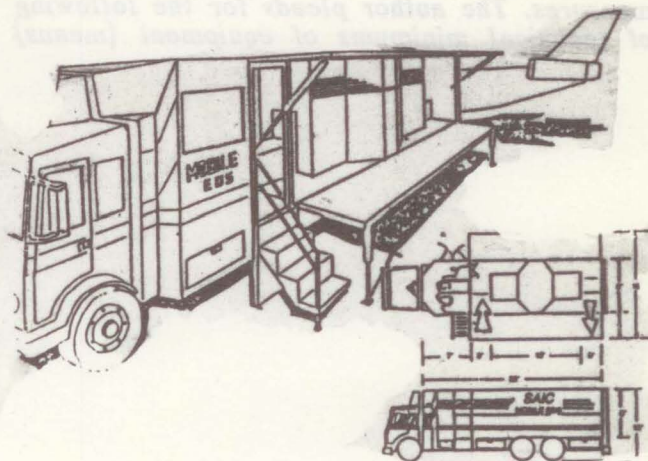
Slika 1. Princip rada TNA

detekcijskog sistema su:

- sposobnost utvrđivanja prisutnosti eksplozivnih materija u čekiranoj prtljazi i cargu,
- neosjetljivost na upotrebljene metode prikrivanja,
- sposobnost pouzdane detekcije i najmanje količine eksplozivne materije dovoljne da proizroči fatalno oštećenje zrakoplova,
- potpuna automatiziranost operativnog djelovanja uz minimalno potrebnu pouzdanost ljudskog faktora,
- neštetno djelovanje na elektronske uređaje, prehrambene proizvode, medicinske i osjetljive artikle (fotografski materijal, magnetska sredstva itd.),
- bezopasnost za rad operativnog osoblja i okoline,
- jednostavnost upravljanja,
- prihvatljiva cijena koštanja i operativnih troškova i
- dimenziona kompatibilnost (visina - 1,8 m; širina - 2,4 m; dužina - 4,0 m).

Tri su mogućnosti lociranja TNA:

- u čekaonici ili tiketing prostoru (slika 2),
- u sastavu sortirnice (slika 3) i
- na mobilnom vozilu (slika 4).



Slika 4. TNA u pokretnom vozilu

## 5. ZAKLJUČAK

Proces deregulacije prometa, pa tako i zračnog, nalazi puno opravdanje u ekonomskom i organizacionom aspektu funkcioniranja. Međutim, on uključuje i određene negativne implikacije na strani sigurnosti uslijed ograničenog kapaciteta kontrole letenja, te nezadovoljenja ekoloških minimuma zaštite okoline od emisije motora i buke.

Analizom stanja sigurnosti u zračnom prometu proteklih godina ne zapažaju se tendencije bitnih promjena, ali evidentno veliko učešće ugrožavanja sigurnosti nezakonitim aktima i tako uzrokovane smrtnosti putnika.

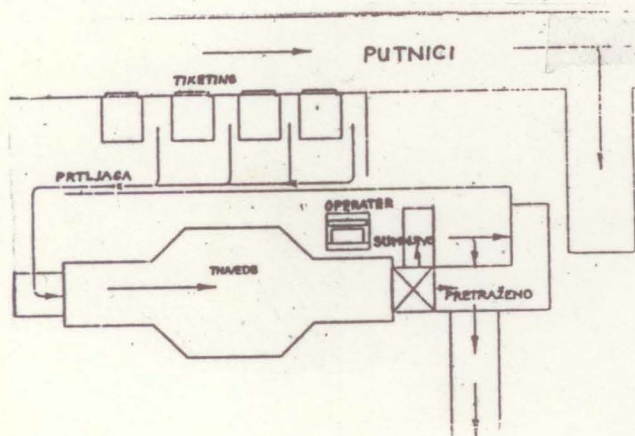
Iz tih razloga je preventivna aktivnost svjetske zrakoplovne organizacije višestruko usmjerena na propisivanje tehničkih minimuma sredstava i procedure kontrole na aerodromima, te povećanje detekcijske sposobnosti istih.

Uz akceptiranje preporuka i propisa u tom smislu, trebalo bi obratiti više pažnje na eksploatacione performanse angažiranih sredstava, njihovu starosnu dob odnosno potrebu sistematskog obnavljanja i modernizacije, kao i potrebu sistematičnijeg pristupa unifikaciji kriterija i programa stručnog obrazovanja i uvjeta za licenciranje kadra u avio-prometnim djelatnostima.

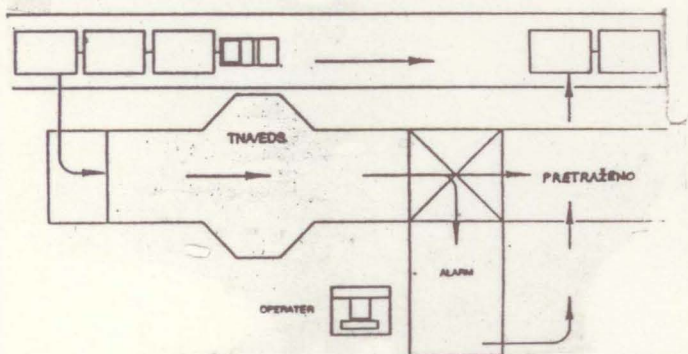
## SUMMARY

### SECURITY ASPECT OF OPERATION IN CONDITIONS OF AIR TRANSPORT DEREGULATION

The paper deals with the meaning and function of the forthcoming deregulation and security aspected problems in this respect, providing respective statistical data for the past two decades on accidents and casualties. The author furnishes the projections on operation in conditions of deregulation, and lists some innovations in the field of security and precaution



Slika 2. TNA u tiketing prostoru



Slika 3. TNA u sortirnici

Gore opisani, pouzdani detekcijski sistem proizveden je u SAIC-u (Science Applications International Corporation) uz odobrenje Federalne uprave za civilnu avijaciju SAD (FAA).

