Označavanje manevarske površine zračne luke

Vlašić, Luka

Undergraduate thesis / Završni 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:119:034145

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Luka Vlašić

OZNAČAVANJE MANEVARSKE POVRŠINE ZRAČNE LUKE

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2016.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

OZNAČAVANJE MANEVARSKE POVRŠINE ZRAČNE LUKE

(AIRPORT MANOEUVRING AREA VISUAL AIDS)

Mentor: prof.dr.sc. Stanislav Pavlin

Student: Luka Vlašić, 0135226658

OZNAČAVANJE MANEVARSKE POVRŠINE ZRAČNE LUKE

SAŽETAK

Označavanje manevarske površine zračne luke vrši se u dnevnim i noćnim uvjetima prema domaćim i međunarodnim propisima. Propisi su izdani od strane Organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva (ICAO), te na domaćoj razini prenijeti u Pravilnik o aerodromima. Označavanje manevarske površine ovisi o opremljenosti uzletno-sletne staze i referentnom kodu zračne luke, te se, kako bi se označavanje izvelo pravilno, treba proučiti propise za označavanje manevarske površine.

KLJUČNE RIJEČI: označavanje manevarske površine; dnevno označavanje; noćno označavanje; označavanje uzletno-sletne staze; označavanje staze za vožnju

SUMMARY

Airport manoeuvering area visual aids are made for day and night conditions, and are placed in according to domestic and international regulations. Regulations are issued by International Civil Aviation Organisation (ICAO), and Croatian airport regulations. Airport manoeuvering area visual aids depend on runway equipment and the airport reference code, and to be marked properly, regulations must be fully studied.

KEY WORDS: manoeuvering area visual aids; day conditions visual aids; night conditions conditions visual; runway visual aids; taxiway visual aids

Sadržaj

1. UVOD 1
2. DNEVNO OZNAČAVANJE UZLETNO-SLETNE STAZE 3
2.1. Oznaka uzletno-sletne staze 3
2.2. Oznaka praga uzletno-sletne staze 6
2.3. Oznaka središnjice uzletno-sletne staze 8
2.4. Oznaka ruba uzletno-sletne staze 9
2.5. Oznaka ciljne točke na uzletno-sletnoj stazi 9
2.6. Oznaka područja dodira na uzletno-sletnoj stazi 10
3. NOĆNO OZNAČAVANJE UZLETNO-SLETNE STAZE 13
3.1. Svjetla za identifikaciju praga uzletno-sletne staze 13
3.2. Svjetla ruba uzletno-sletne staze 13
3.3. Svjetla praga uzletno-sletne staze i krilne prečke 16
3.4. Svjetla kraja uzletno-sletne staze 18
3.5. Svjetla središnjice uzletno-sletne staze 18
3.6. Svjetla područja dodira 19
3.7. Svjetla staze za zaustavljanje 20
4. DNEVNO OZNAČAVANJE STAZA ZA VOŽNJU 21
4.1. Oznaka središnjice staze za vožnju 21
4.2. Oznaka okretišta 22
4.3. Oznaka pozicije za čekanje 23
4.4. Oznaka međupozicije za čekanje 25
5. NOĆNO OZNAČAVANJE STAZA ZA VOŽNJU 26
5.1. Svjetla središnjice staze za vožnju 27
5.2. Svjetla ruba staze za vožnju 29
5.3. Svjetla okretišta 30
5.4. Svjetla prečki za zaustavljanje 30
5.5. Svjetla međupozicije za čekanje 32
5.6. Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze 32

6. OZNAČAVANJE DIJELOVA MANEVARSKE POVRŠINE OGRANIČENOG KORIŠTENJA 34
6.1. Oznaka zatvorenosti manevarske površine ili dijela manevarske površine 34
6.2. Oznake na konstruktivnim kolnicima nedovoljne nosivosti 35
6.3. Oznaka površine ispred praga 35
6.4. Označavanje neupotrebljivih površina 36
7. ANALIZA OZNAČAVANJA MANEVARSKE POVRŠINE HRVATSKIH ZRAČNIH LUKA 37
7.1. Zračna luka Zagreb 37
7.1.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Zagreb 41
7.1.2. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Zagreb 42
7.2. Zračna luka Osijek 42
7.2.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Osijek 45
7.2.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Osijek 45
7.3. Zračna luka Pula 45
7.3.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Pula 49
7.3.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Pula 49
Iz slike 31 vidljivo je da ne postoje svjetla središnjice uzletno-sletne staze, koja bi prema Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu trebala biti postavljena iz razloga što je udaljenost između pojedinačnih svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m. 49
7.4. Zračna luka Rijeka 49
7.4.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Rijeka 54
7.4.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Rijeka 54
7.5. Zračna luka Split 54
7.5.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Split 58
7.5.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Split 59
7.6. Zračna luka Zadar 59
7.6.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Zadar 65

7.6.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Zadar 66
7.7. Zračna luka Dubrovnik..... 66
7.7.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Dubrovnik 70
7.7.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Dubrovnik 70
7.8. Unaprjeđenja prema domaćim i međunarodnim propisima 71
8. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA 72

1. UVOD

Označavanje manevarske površine zračne luke uključuje označavanje uzletno-sletne staze i staza za vožnju, a provodi se radi bolje uočljivosti površina zračne luke iz zraka i osiguravanja sigurnijeg obavljanja operacija zrakoplova na tlu i u zraku.

Označavanje manevarske površine zračne luke može se podijeliti na dnevna i noćna označavanja površina.

Složenost označavanja manevarske površine ovisi o referentnom kodu zračne luke i stupnju opremljenosti uzletno-sletne staze instrumentima, a način postavljanja sredstava za označavanje propisan je domaćim i međunarodnim propisima.

Cilj rada je istražiti i usporediti međunarodne i domaće propise, te analizirati usklađenost oznaka na manevarskim površinama hrvatskih zračnih luka sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Rad je podijeljen u osam cjelina:

1. Uvod
2. Dnevno označavanje uzletno-sletne staze
3. Noćno označavanje uzletno-sletne staze
4. Dnevno označavanje staza za vožnju
5. Noćno označavanje staza za vožnju
6. Označavanje dijelova manevarske površine ograničenog korištenja
7. Analiza označavanja manevarskih površina hrvatskih zračnih luka
8. Zaključna razmatranja

Drugi dio rada baviti će se temom dnevnog označavanja uzletno-sletne staze prema pravilima propisanima Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Treći dio rada baviti će se temom noćnog označavanja uzletno-sletne staze prema pravilima propisanima Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Četvrti dio rada baviti će se temom dnevnog označavanja staze za vožnju prema pravilima propisanima Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu..

Peti dio rada baviti će se temom noćnog označavanja staze za vožnju prema pravilima propisanima Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Šesti dio rada baviti će se temom označavanja dijelova manevarske površine ograničenog korištenja prema pravilima propisanima Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu..

Sedmi dio rada baviti će se analizom usklađenosti oznaka manevarske površine na hrvatskim zračnim lukama sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Osmi dio rada će utvrditi stanje oznaka na manevarskim površinama hrvatskih zračnih luka i usklađenost oznaka sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

2. DNEVNO OZNAČAVANJE UZLETNO-SLETNE STAZE

Kako bi se osiguralo sigurno odvijanje operacija prilaženja, slijetanja, uzlijetanja i vožnje danju, izuzetno je bitno da pilot zrakoplova ima dobar vizualni kontakt sa manevarskom površinom zračne luke te da mu se pruže sve potrebne informacije, od kojih su najvažnije središnjica uzletno-sletne staze, prag, rubovi, kraj uzletno-sletne staze i horizont. U uvjetima dobre vidljivosti koriste se horizontalne dnevne oznake koje se bojom nanose na kolnik. Ove oznake sastoje se od brojeva, crta i drugih oznaka koje pilotima daju informacije potrebne za sigurno obavljanje operacija. Ove oznake nadopunjuju se i vertikalnom signalizacijom koja se sastoji od znakova. Horizontalne oznake uzletno-sletzne straze bijele su boje, te se, ukoliko je kolnik tako svijetle boje da horizontalne oznake ne dolaze dovoljno do izražaja, one uokviruju crnom bojom. Boja kojom se izvode horizontalne oznake mora imati takva svojstva da bitno ne umanji koeficijent trenja kolničke površine. Ukoliko se horizontalne oznake uzletno-sletne staze izrađuju na uzletno-sletnoj stazi koja se koristi i za operacije u noćnim uvjetima, radi povećanja uočljivosti horizontalnih oznaka, one moraju biti izvedene korištenjem retroreflektivne tvari. Na zračnim lukama prekrivenim snijegom i onima nižeg klasifikacijskog ranga za dnevno označavanje uzletno sletnih staza koriste se označivači kao što su zastavice, ležeće oznake i tronošci [1].

U slučaju križanja dvije ili više uzletno-sletnih staza, horizontalne oznake uzletno-sletne staze veće važnosti, osim oznake ruba, moraju biti neprekinute, dok horizontalne oznake staza manjih važnosti moraju biti prekinute. Oznaka ruba uzletno-sletne staze veće važnosti može biti prekinuta ili se nastavljati kroz križanje.

Preporučen redoslijed važnosti uzletno-sletnih staza je slijedeći:

- instrumentalna uzletno-sletna staza za precizni prilaz

- instrumentalna uzletno-sletna staza za neprecizni prilaz

- neinstrumentalna uzletno-sletna staza.

U slučaju križanja uzletno-sletne staze i staze za vožnju, horizontalne oznake uzletno-sletne staze, osim oznake ruba, moraju biti neprekinute, dok horizontalne oznake staze za vožnju moraju biti prekinute. Oznaka ruba uzletno-sletne staze može biti prekinuta ili se nastavljati kroz križanje [2].

2.1. Oznaka uzletno-sletne staze

Oznaka uzletno-sletne staze postavlja se kako bi se pilotu pružila informacija kojoj se stazi približava. Oznaka staze postavlja se na pragu staze s konstruktivnim kolnikom, a preporuča se postavljanje oznake praga i na stazama bez konstruktivnog kolnika. Ako je prag uzletno-sletne staze pomaknut od kraja uzletno-sletne staze, oznaka uzletno-sletne staze

postavlja se za zrakoplove koji uzlijeću, odnosno na fizičkom početku staze ako se za uzlijetanje koristi cijela duljina staze [2].

Oznaka staze kod pojedinačnih uzletno-sletnih staza i uzletno-sletnih staza koje nisu paralelne sastoji se od dvoznamenkastog broja, dok se kod paralelnih uzletno-sletnih staza dvoznamenkasti broj nadopunjuje slovom [1].

Dimenzije brojeva i slova kod oznake uzletno sletne staze propisane su i ne smiju biti manje od onih navedenih na slici 1. Iznimka su slučajevi kada je oznaka uzletno-sletne staze uključena u oznaku praga, kao na slici 2 C. U tom slučaju dimenzije brojeva i slova moraju biti veće kako bi se popunila praznina između linija koje čine oznaku praga [2].

U slučaju pojedinačne uzletno-sletne staze, te u slučajevima dvije ili tri paralelne uzletno-sletne staze dvoznamenkasti broj će biti cijeli broj, najbliži jednoj desetini magnetskog sjevera promatrano iz smjera prilaza zrakoplova [2].

U slučaju postojanja četiri ili više paralelnih uzletno-sletnih staza, jedan će par susjednih uzletno-sletnih staza bit će numeriran do najbliže jedne desetine magnetskog azimuta. Ukoliko se na ovaj način dobije jednoznamenkasti broj, ispred broja se dodaje nula kako bi broj na oznaci staze bio dvoznamenkasti. Razlika između brojeva na suprotnim krajevima iste uzletno-sletne staze iznosi 18 [1].

Kod paralelnih uzletno-sletnih staza, u čijem se slučaju dvoznamenkasti broj nadopunjuje slovom, promatrano iz smjera zrakoplova u prilazu, s lijeva na desno, slova se određuju na slijedeći način:

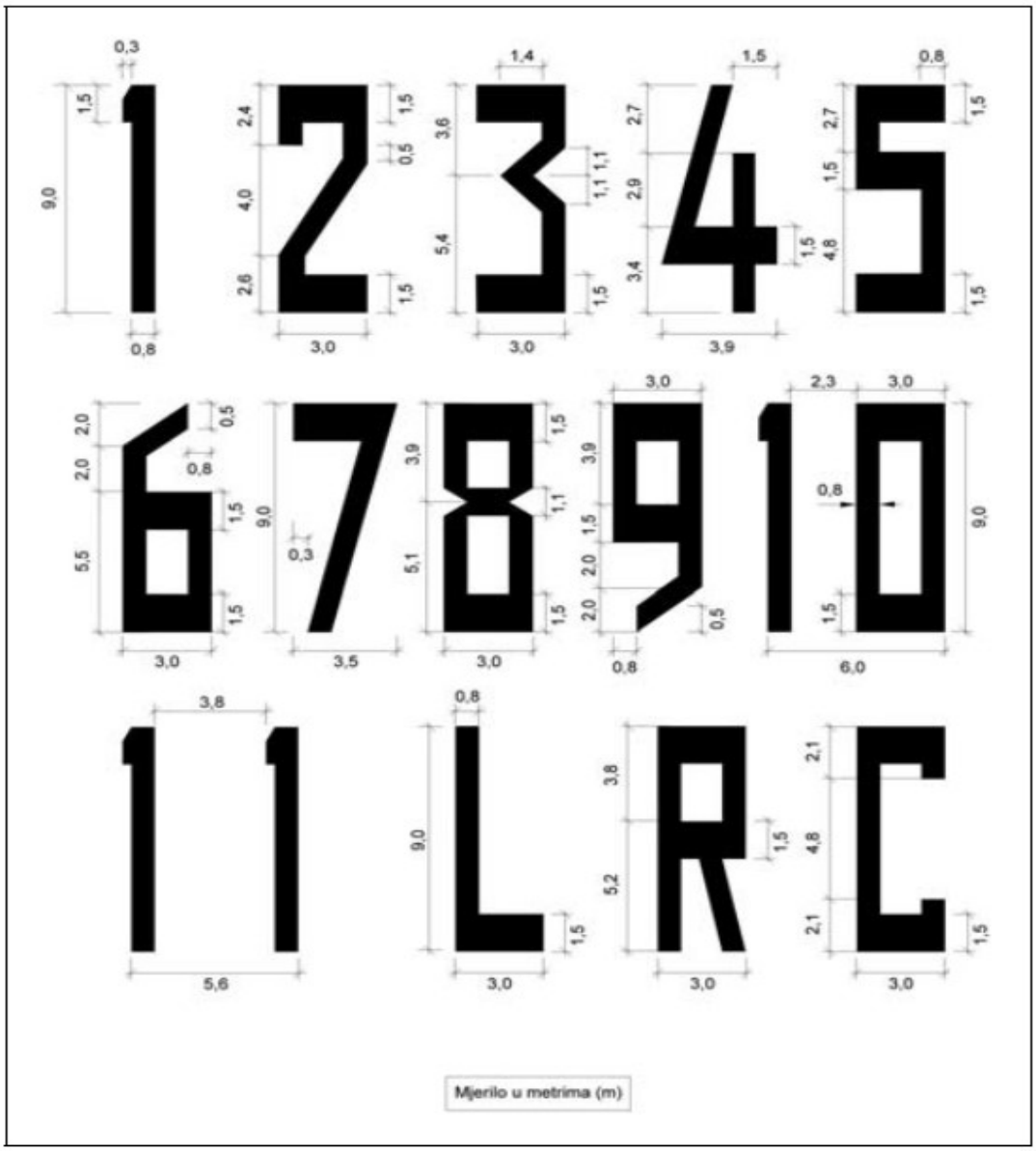
- za dvije paralelne uzletno-sletne staze: »L« »R«,

- za tri paralelne uzletno-sletne staze: »L« »C« »R«,

- za četiri paralelne uzletno-sletne staze : »L« »R« »L« »R«,

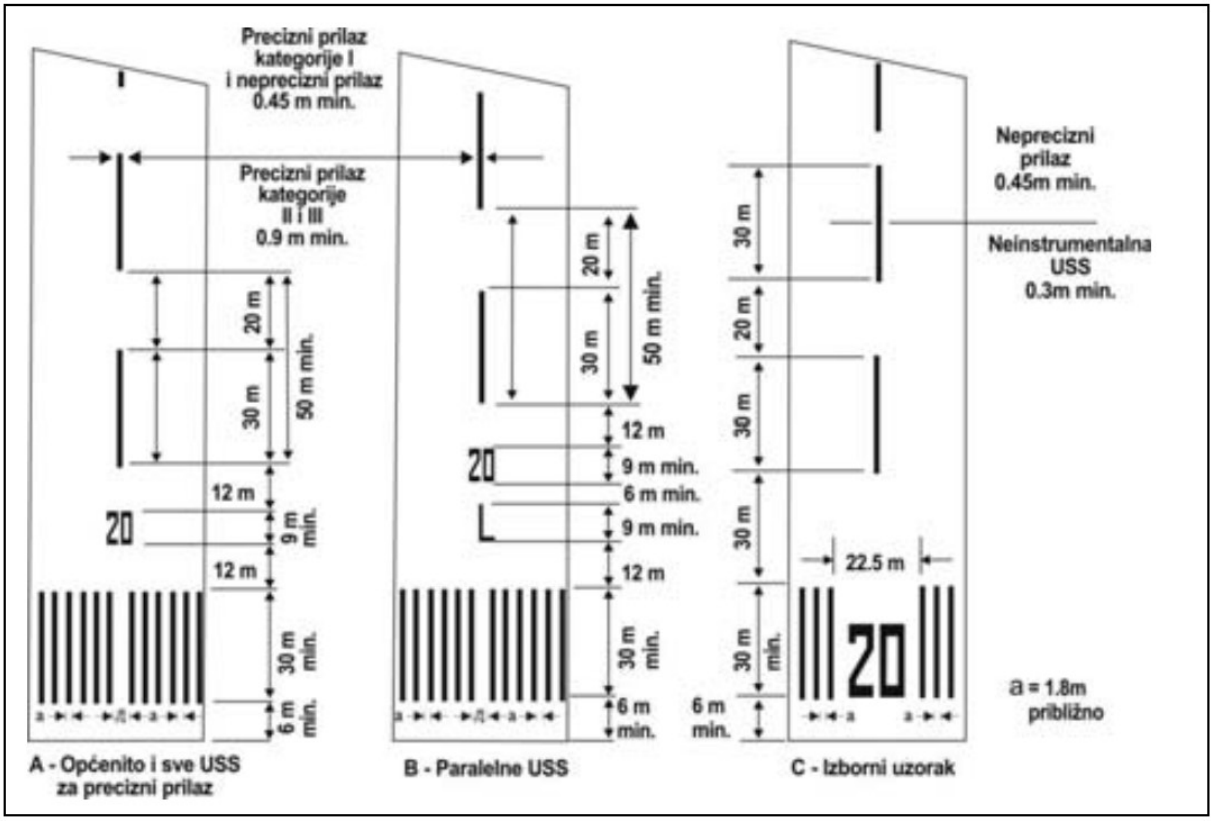
- za pet paralelnih uzletno-sletnih staza: »L« »C««R« »L« »R« ili »L« »R« »L« »C« »R«

- za šest paralelnih uzletno-sletnih staza: »L« »C« »R« »L« »C« »R« [3].



Slika 1. Oblik i dimenzije slova i brojeva za oznake uzletno-sletne staze

Izvor: [2]



Slika 2. Oznake praga uzletno-sletne staze

Izvor: [2]

2.2. Oznaka praga uzletno-sletne staze

Oznaka praga uzletno sletne-staze mora biti izvedena na pragu staze sa konstruktivnim kolnikom opremljene sustavom za instrumentalni prilaz, staze sa konstruktivnim kolnikom za neinstrumentalne prilaze kodnog broja 3 i 4, te kada se uzletno-sletne staze koriste za operacije zrakoplova u međunarodnom komercijalnom zračnom prometu [2].

Preporučuje se da oznaka praga uzletno sletne staze bude izvedena i na pragu uzletno sletne staze sa konstruktivnim kolnikom za neinstrumentalne prilaze kodnog broja 3 i 4 i kada se uzletno-sletne staze koriste za ostali promet, te na uzletno-sletnim stazama bez konstruktivnog kolnika [3].

Oznaka praga sastoji se od uzdužno postavljenih linija jednakih dimenzija postavljenih simetrično oko središnjice uzletno-sletne staze udaljenih 6 m od praga, kao što je prikazano na slici 2. Minimalna duljina linija od kojih se sastoji oznaka praga iznosi 30 m dok njihova širina iznosi 1,8 m. Razmak između linija iznosi također 1,8 m dok je razmak između dviju linija najbližih središnjici u slučaju kada se oznaka praga neprekinuto pruža širinom uzletno-sletne

staze 3,6 m. Broj linija od kojih se sastoji oznaka praga ovisi o širini uzletno-sletne staze kao što je vidljivo u tablici 1 [1].

Tablica 1. Broj traka oznake praga ovisno o širini uzletno-sletne staze

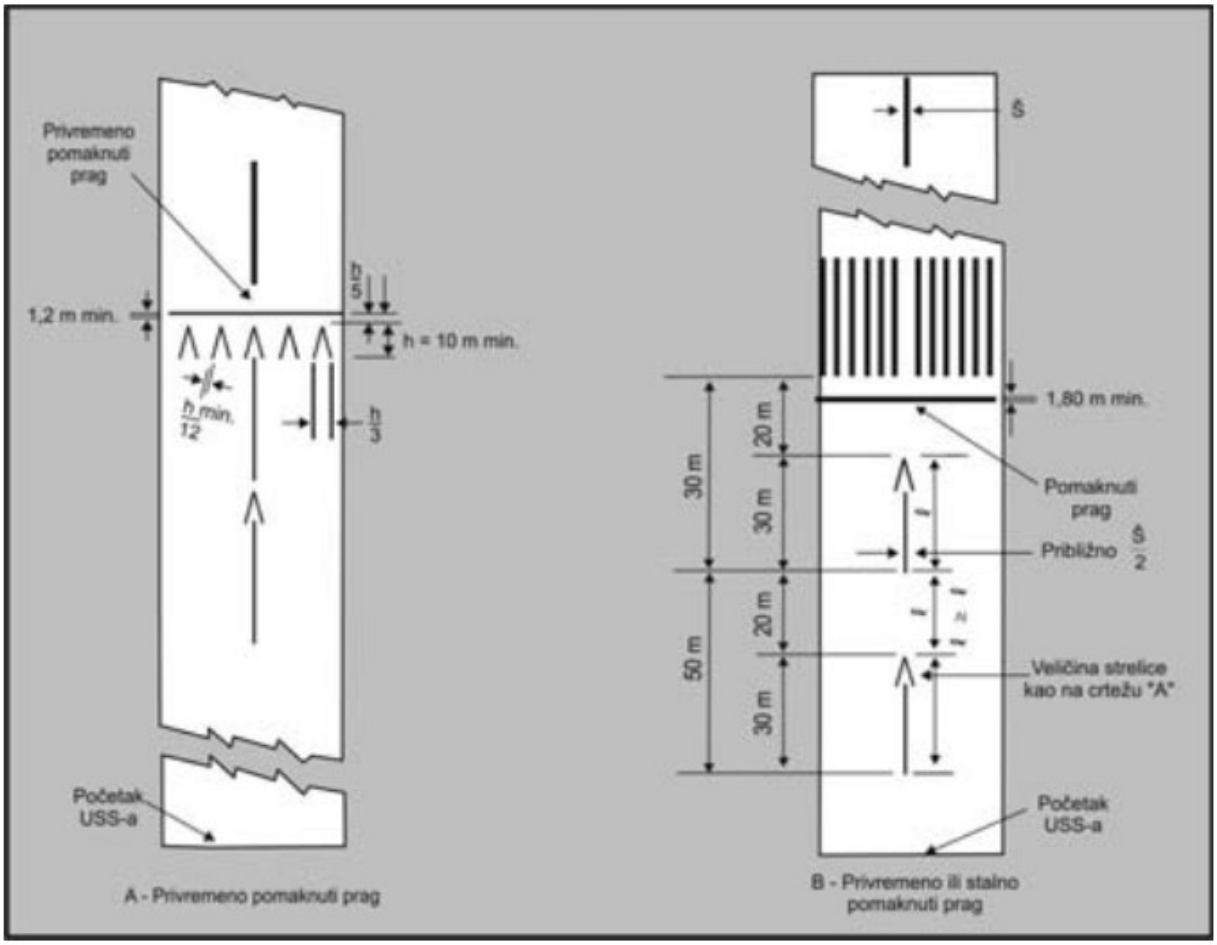
Izvor: [2]

Širina uzletno-sletne staze	Broj traka koje čine oznaku praga
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

U slučaju neinstrumentalnih staza i staza za neprecizni prilaz minimalne širine 45 m oznaka praga uzletno-sletne staze mogu biti postavljene kao na slici 2 C U tom slučaju razmak dviju linija najbližih središnjici uzletno sletne staze iznositi će 22,5 m, te se oznaka praga mora sastojati od minimalno tri linije na svakoj strani središnjice uzletno sletne staze [3].

Linije se protežu do udaljenosti od 3 m od ruba uzletno slatne staze, odnosno do 27 m na svaku stranu od središnjice uzletno sletne staze, ovisno o tome što rezultira manjom udaljenošću od središnjice uzletno sletne staze [3].

U slučaju da je prag uzletno-sletne staze pomaknut od fizičkog kraja uzletno sletne staze ili u slučaju da fizički kraj uzletno-sletne staze nije okomit na središnjicu uzletno-sletne staze potrebno je postaviti oznaku pomaknutog praga prikazanu na slici 3. Minimalna širina oznake pomaknutog praga iznosi 1,8 m. U slučaju da je prag trajno pomaknut potrebno je dodati strelice na dio uzletno-sletne staze ispred praga, promatrano u smjeru prilaza zrakoplova. U slučaju da je prag privremeno pomaknut sve oznake na uzletno-sletnoj stazi prije praga moraju biti zatamnjene osim oznake središnjice uzletno-sletne staze koja mora biti pretvorena u strelice, dok je u slučaju kada je prag privremeno pomaknut na kratko razdoblje, dovoljno koristiti označivaće u obliku i boji oznaka pomaknutog praga [2].



Slika 3. Oznake pomaknutog praga

Izvor: [2]

2.3. Oznaka središnjice uzletno-sletne staze

Oznaka središnjice uzletno-sletne staze izvodi se na uzletno-sletnim stazama sa konstruktivnim kolnikom. Smještena je uzduž središnje osi uzletno-sletne staze između oznaka uzletno-sletne staze, kako je to prikazano na slici 2. Oznaka središnjice uzletno-sletne staze sastoji se od isprekidane crte kod koje dužina crte i razmaka mora biti minimalno 50 m i ne više od 75 m. Minimalna dužina svake crte jednaka je dužini razmaka ili 30 m, ovisno o tome koja je dužina veća [1].

Minimalna širina crte oznake središnjice uzletno-sletne staze iznosi:

- 0,90 m na uzletno-sletnim stazama opremljenim sustavom za instrumentalni precizni prilaz kategorije II i III,

- 0,45 m na uzletno-sletnim stazama opremljenim sustavom za instrumentalni precizni prilaz kategorije I, te instrumentalni neprecizni prilaz kodnog broja uzletno-sletne staze 3 ili 4,

- 0,30 m na uzletno-sletnim stazama opremljenim sustavom za instrumentalni neprecizni prilaz kodnog broja uzletno-sletne staze 1 ili 2, te na neinstrumentalnim uzletno-sletnim stazama [3].

2.4. Oznaka ruba uzletno-sletne staze

Oznaka ruba uzletno-sletne staze izvodi se na uzletno-sletnim stazama sa konstruktivnim kolnikom gdje ne postoji dovoljan kontrast između rubova uzletno-sletne staze i ramena ili rubova uzletno-sletne i terena koji je okružuje. Preporučuje se da oznaka ruba uzletno-sletne staze bude izvedena na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za precizni prilaz bez obzira na kontrast između rubova uzletno-sletne i ramena ili terena koji je okružuje.[3]

Oznaka ruba uzletno-sletne staze sastoji se od dvije crte od kojih se svaka pruža dužinom jednog ruba uzletno-sletne staze. Vanjski rub crte treba se nalaziti približno na samom rubu uzletno-sletne staze, osim u slučaju kada širina uzletno-sletne staze prelazi 60 m, gdje bi se vanjski rub svake crte trebao nalaziti na udaljenosti 30 m od središnjice uzletno-sletne staze [3].

U slučaju uzletno sletne-staze sa okretištem, oznaka ruba uzletno-sletne staze nastavlja se pružati između trake i okretišta [2].

Širina crte oznake ruba uzletno-sletne staze kada je širina uzletno-sletne staze 30 m ili veća trebala bi iznositi minimalno 0,9 m, dok bi za uzletno-sletne manje širine širina crte trebala iznositi minimalno 0,45 m [1].

2.5. Oznaka ciljne točke na uzletno-sletnoj stazi

Oznaka ciljne točke na uzletno-sletnoj stazi treba biti izvedena na instumentalnim uzletno-sletnim stazama sa konstruktivnim kolnikom kodnog broja 2, 3 i 4. Preporučuje se da oznaka ciljne točke na uzletno-sletnoj stazi bude izvedena i na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama sa konstruktivnim kolnikom kodnog broja 1 i neinstrumentalnim uzletno-sletnim stazama sa konstruktivnim kolnikom kodnog broja 3 i 4 kada postoji potreba za dodatnom uočljivošću ciljne točke [1].

Oznaka ciljne točke sastoji se od dva pravokutnika postavljenih simetrično u odnosu na središnjicu uzletno-sletne staze na svakom kraju staze. Dimenzije i međusobni razmak unutarnjih stranica pravokutnika propisani su i prikazani u tablici 2. U slučaju da je na uzletno-sletnoj stazi izvedena oznaka područja dodira, bočni razmak unutarnjih rubova oznake ciljne točke mora biti isti kao i kod oznake područja dodira [2].

Tablica 2. Lokacija i dimenzije oznake ciljne točke

Izvor: [2]

	Raspoloživa duljina za slijetanje			
Lokacija i dimenzije	Manje od 800 m	800 m do 1.199,99 m	1 200 m do 2.399,99 m	2 .400 m i više
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Udaljenost od praga do početka oznake	150 m	250 m	300 m	400 m
Duljina trake[a]	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Širina trake	4 m	6 m	6-10 m[b]	6-10 m[b]
Bočni razmak između unutrašnjih strana traka	6 m[c]	9 m[c]	18-22,5 m	18-22,5 m

a. Veća duljina traka oznake ciljne točke primjenjuje se na uzletno-sletnim stazama na kojima se zbog lokalnih uvjeta (meteoroloških i drugih) zahtijeva povećana uočljivost.

b. Bočni razmaci mogu varirati unutar navedenih granica kako bi kontaminacija oznake ostatcima guma bila najmanja.

c. Ove su vrijednosti izvedene s obzirom na razmak između vanjskih kotača glavnog podvozja, čiji je element 2 referentnog koda aerodroma u dijelu 1, tabeli 1-1.

Udaljenost oznake ciljne točke od praga uzletno-sletne ne smije biti manja od vrijednosti propisane u tablici 2, osim u slučaju kada je uzletno sletna staza opremljenim vizualnim sustavom pokazatelja prilaznog nagiba. U tom slučaju udaljenost oznake ciljne točke od praga uzletno-sletne staze mora biti jednaka udaljenosti sustava vizualnog prilaznog nagiba od praga uzletno-sletne staze [3].

2.6. Oznaka područja dodira na uzletno-sletnoj stazi

Oznaka područja dodira izvodi se na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za precizni prilaz sa konstruktivnim kolnikom kodnog broja 2, 3 i 4. Preporučuje se da se oznaka područja dodira izvede i na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za neprecizni prilaz sa konstruktivnim kolnikom i neinstrumentalnim uzletno-sletnim stazama kodnog broja 3 i 4 kada postoji potreba za dodatnom uočljivošću područja dodira [3].

Oznaka područja dodira sastoji se od parova pravokutnika simetrično raspoređenih oko središnjice uzletno-sletne staze. Broj parova pravokutnika ovisi o duljini uzletno-sletne staze raspoloživoj za slijetanje ili, gdje se oznaka područja dodira postavlja na obje strane uzletno-sletne staze, o udaljenosti između pragova uzletno-sletne staze, kao što je prikazano u tablici 3 [2].

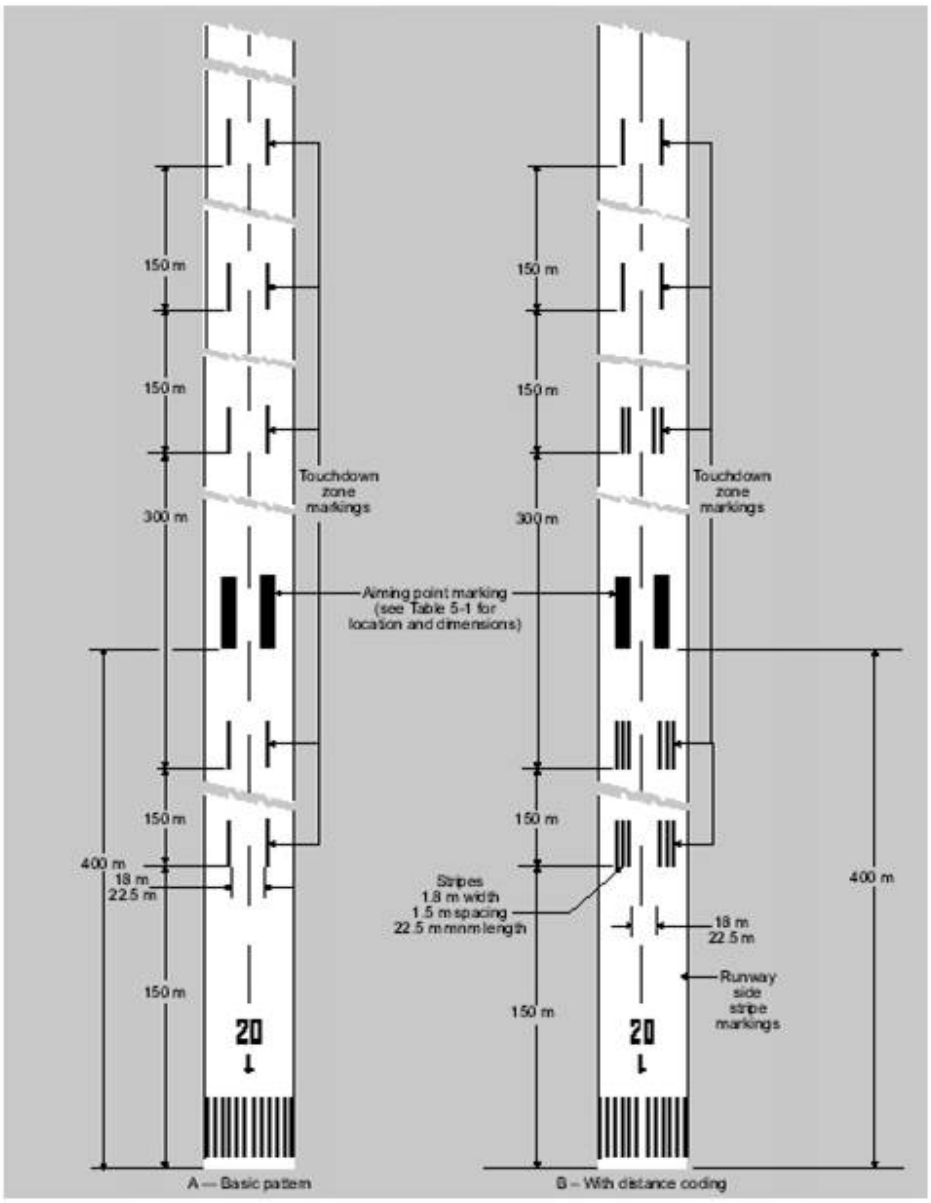
Tablica 3. Broj parova pravokutnika oznake područja dodira,

Izvor: [1]

Raspoloživa dužina za slijetanje ili udaljenost između pragova d	Parovi oznaka
$d < 900$ m	1
$900 \text{ m} \leq d < 1200$ m	2
$1200 \text{ m} \leq d < 1500$ m	3
$1500 \text{ m} \leq d < 2400$ m	4
$d \geq 2400$ m	6

Oznaka područja dodira na uzletno-sletnoj stazi može se izvoditi na dva načina, osnovni i s kodiranim udaljenostima, kao što je vidljivo na slici 4. Dimenzije pravokutne oznake u slučaju osnovnog oblika iznose minimalno 22,5 m x 3 m, dok minimalne dimenzije kod oznake s kodiranim udaljenostima iznose 22,5 m x 1,8 m, te je razmak između pravokutnika iste oznake 1,5 m [2].

Uzdužni međurazmak parova oznaka područja dodira iznosi 150 m, osim u slučaju para čija se lokacija poklapa sa lokacijom oznake ciljne točke ili je od nje udaljen do 50 m, gdje se taj par ne označava [3].



Slika 4. Oznake područja dodira, ruba i ciljne točke

Izvor: [4]

3. NOĆNO OZNAČAVANJE UZLETNO-SLETNE STAZE

Kada se uzletno-sletna staza koristi u uvjetima smanjene vidljivosti ili noću, površina uzletno-sletne staze označava se svjetlosnim oznakama. Svjetla koja se koriste za noćno označavanje uzletno-sletne staze mogu biti pojedinačna ili skupna, različitih boja i usmjerenosti, ugrađena u kolnik ili postavljena iznad površine kolnika [1].

Noćne oznake uzletno-sletne staze prikazane su na slici 5.

3.1. Svjetla za identifikaciju praga uzletno-sletne staze

Sustav svjetala za identifikaciju praga trebao bi se postavljati na pragovima instrumentalnih uzletno-sletnih staza za neprecizni prilaz kada postoji potreba za dodatnom uočljivošću praga uzletno-sleltne staze ili gdje nije moguće postaviti drugi oblik prilazne rasvjete. Također se preporučuje da sustav svjetala za identifikaciju praga bude postavljen gdje je prag trajno ili privremeno pomaknut te postoji potreba za dodatnom uočljivošću praga [2].

Sustav svjetala za identifikaciju praga izvodi se simetrično oko središnjice uzletno-sletne staze u ravnini s pragom do udaljenosti od približno 10 m izvan linije svjetala ruba uzletno-sletne staze. Svjetla za identifikaciju praga bljeskaju frekvencijom 60 do 120 puta u minuti u bijeloj boji [3].

Svjetla za identifikaciju praga vidljiva su isključivo iz smjera prilaza zrakoplova [3].

3.2. Svjetla ruba uzletno-sletne staze

Svjetla ruba uzletno-sletne staze izvode se na uzletno-sletnim stazama namijenjenim za operacije noću i na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za precizni prilaz namijenjenim za operacije tijekom dana ili noći [2].

Preporučuje se da se svjetla ruba uzletno-sletne staze izvode se na uzletno-sletnim stazama namijenjenim za operacije zrakoplova s operativnim minimumom vidljivosti uzduž uzletno-sletne staze manjim od 800 m danju [3].

Svjetla ruba uzletno-sletne staze izvode se u dvije paralelne linije, smještene dužinom cijele uzletno sletne staze, jednako udaljene od središnjice uzletno sletne staze. Svjetla se smještaju na sami rub uzletno sletne staze ili izvan rubova na udaljenost do maksimalno 3 m od ruba staze. Preporučuje se da se, ukoliko širina uzletno-sletne staze prelazi 60 m, udaljenost između linija svjetala određuje temeljem prirode operacija na uzletno-sletnoj stazi, distribucije snopa svjetla pojedinačnih izvora sustava rubnih svjetala, te tehničkih karakteristika drugih vizualnih sredstava navođenja kojima je opremljena uzletno-sletna staza [3].

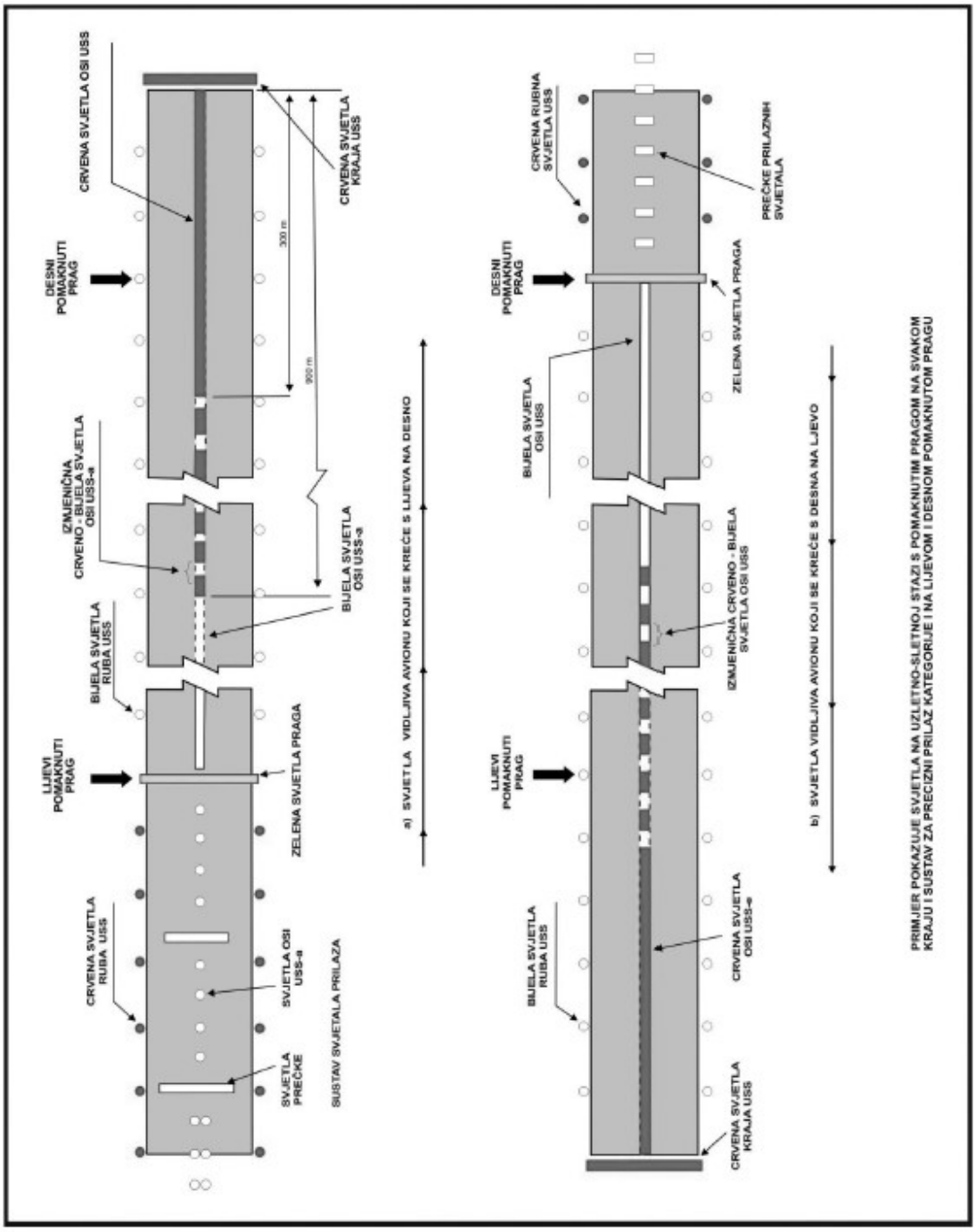
Maksimalni uzdužni razmak između pojedinačnih svjetla unutar jedne linije iznosi maksimalno 60 m kod instrumentalnih uzletno-sletnih staza i maksimalno 100 m kod neinstrumentalnih uzletno-sletnih staza [1].

Pojedinačni izvori svjetla postavljeni na suprotnim strana uzletno-sletne staze u odnosu na središnjicu postavljaju se u ravnini, okomito na središnjicu uzletno-sletne staze, dok na križanjima uzletno-sletnih staza pojedini izvori svjetlosti mogu biti postavljeni u nepravilnim uzdužnim razmacima ili potpuno izostavljeni uz obavezu da pilotu zrakoplova bude osigurano adekvatno vođenje [2].

Izvori svjetlosti iz sustava rubnih svjetala uzletno-sletne staze odašilju snop bijele kontinuirane svjetlosti promjenjivog intenziteta. Iznimka su svjetla koja su smještena između fizičkog početka uzletno-sletne staze i pomaknutog praga uzletno-sletne staze koja odašilju snop svjetlosti crvene boje u smjeru prilaza, te svjetla u zadnjih 600 m ili zadnje tećine dužine uzletno-sletne staze u smjeru uzlijetanja zrakoplova, ovisno o tome što je kraće, gdje izvori svjetla mogu odašiljati snop žute svjetlosti u smjeru pravca uzlijetanja [2].

Svjetla ruba uzletno-sletne staze moraju biti vidljiva iz svih kuteva azimuta kako bi se osiguralo vođenje za zrakoplove u slijetanju i uzlijetanju u oba smjera, te ukoliko se svjetla ruba uzletno sletne staze koriste i za kružno navođenje zrakoplova, snopovi svjetlka koja odašiljku pojedini izvori svjetla moraju biti vidljivi iz svih kuteva azimuta [3].

Snopovi svjetla pojedinačnih izvora moraju biti vidljivi iz svih kuteva azimuta do kuta od 15° iznad horizontalne ravnine. Intenzitet snopova svjetla mora biti prilagođen lokalnim uvjetima vidljivosti i osvjetljenju okoline u kojima će se odvijati operacije na uzletno-sletnoj stazi. Minimalni intenzitet snopova svjetlosti pojedinih svjetala ruba uzletno-sletne staze iznosi 50 cd, osim u slučaju da u okolini zračne luke nema vanjske rasvjete, kada minimalni intenzitet svjetlosti iznosi 25 cd kako bi se izbjeglo zasljepljivanje pilota [3].



Slika 5. Noćne oznake na uzletno-sletnoj stazi

Izvor: [2]

3.3. Svjetla praga uzletno-sletne staze i krilne prečke

Svjetla praga uzletno-sletne staze, prikazana na slici 6, postavljaju se na uzletno-sletnim stazama sa izvedenim svjetlima ruba, osim na neinstrumentalnim uzletno-sletnim stazama i instrumentalnim uzletno sletnim stazama za neprecizni prilaz gdje je prag pomaknut i postavljene su krilne prečke [3].

Kada se prag nalazi na fizičkom kraju uzletno-sletne staze svjetla praga smještaju se što je moguće bliže fizičkom kraju staze, a maksimalno 3 m od fizičkog kraja. U slučaju da je prag uzletno sletne staze pomaknut, svjetla praga smještaju se u ravnini praga. Svjetla praga se uvijek smještaju okomito na središnjicu uzletno-sletne staze [1].

U slučaju neinstrumentalne uzletno-sletne staze i instrumentalne staze za neprecizni prilaz svjetla praga uzletno-sletne staze sastoje se od najmanje šest svjetala i preporučuje se da budu jednoliko raspoređena između redova svjetla ruba staze ili simetrično raspoređena oko središnjice uzletno-sletne staze na način da čine dvije grupe u kojima su svjetla jednoliko raspoređena. Preporučuje se da razmak između dvije grupe svjetala bude jednak razmaku između oznaka područja dodira ili svjetala područja dodira gdje postoje, ili, u suprotnom, ne veći od polovine udaljenosti između redova rubnih svjetala [3].

Krilne prečke postavljaju se na neinstrumentalnim uzletno-sletnim stazama i instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za neprecizni prilaz gdje je prag pomaknut i postojivpotreba za svjetlima praga, no ona nisu postavljena. Preporučuje se postavljanje krilnih prečki na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za precizni prilaz slučaju da postoji potreba za dodatnom uočljivošću praga [1].

Svjetla krilne prečke smještena su u ravnini praga, jednoliko raspoređena oko središnjice uzletno-sletne staze, podijeljena u dvije jednolike grupe, odnosno krilne prečke. Svaka krilna prečka sastoji se od najmanje 5 svjetala koja se protežu minimalno 10 m izvan svjetala ruba uzletno-sletne staze na način da je krajnje unutarnje svjetlo krilne prečke u ravnini sa svjetlima ruba [2].

Svjetla praga uzletno-sletne staze i krilnih prečki svjetle kontinuirano, zelenom bojom i usmjerena su na način da budu vidljiva isključivo iz smjera prilaza zrakoplova. Intenzitet svjetala primjeren je vanjskom osvjetljenju i uvjetima vidljivosti na uzletno-sletnoj stazi [2].

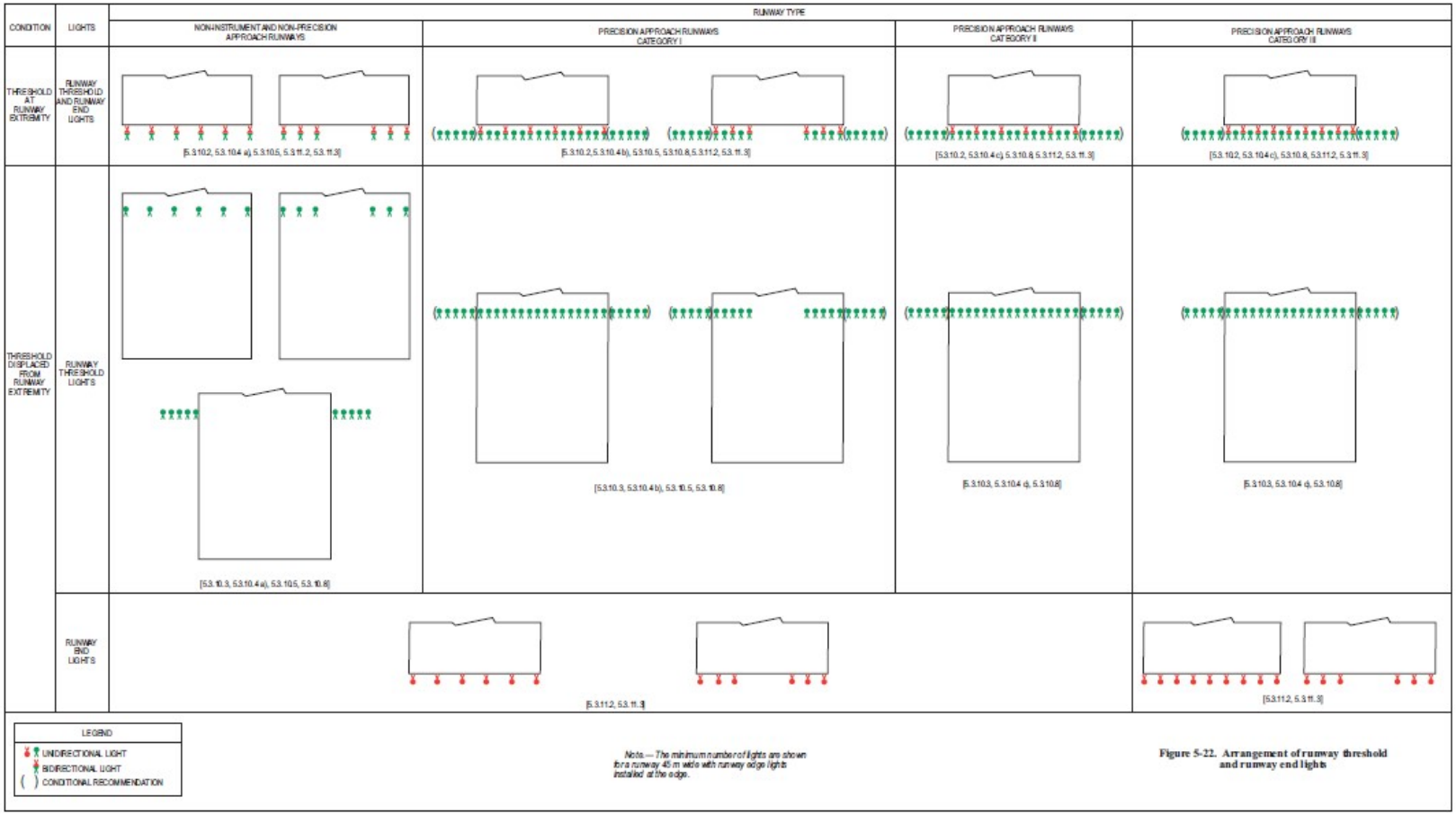


Figure 5-22. Arrangement of runway threshold and runway end lights

Slika 6. Svjetla praga i kraja uzletno-sletne staze,

Izvor: [3]

3.4. Svjetla kraja uzletno-sletne staze

Svjetla kraja uzletno-sletne staze, prikazana na slici 6, postavljaju se na uzletno-sletnim stazama opremljenim svjetlima ruba, okomito na središnjicu, na udaljenosti do najviše 3 m od fizičkog kraja uzletno-sletne staze. U slučaju kada je prag uzletno-sletne staze postavljen na fizičkom kraju staze, postavljena svjetla mogu se istovremeno koristiti kao svjetla praga i kraja uzletno-sletne staze pomoću optike koja će davati zelenu boju u jednom smjeru, a crvenu boju u drugom smjeru [2].

Preporučuje se da se sustav svjetala uzletno-sletne staze sastoji od minimalno 6 svjetala raspoređenih jednoliko između redova svjetla ruba staze ili simetrično raspoređena u dvije grupe. Ukoliko se svjetla raspoređuju u dvije grupe preporučuje se da razmak između te dvije grupe ne bude veći od polovine udaljenosti između redova rubnih svjetala [3].

U slučaju instrumentalnih uzletno-sletnih staza za precizni prilaz kategorije III, maksimalni razmak između pojedinačnih svjetala kraja uzletno-sletne staze iznosi 6 m, osim između dva svjetla najbliža središnjici uzletno-sletne staze u slučaju da su svjetla podijeljena u dvije grupe [2].

Svjetla kraja uzletno-sletne staze svjetle kontinuirano, crvenom bojom i usmjerena su na način da budu vidljiva isključivo iz smjera prilaza zrakoplova. Intenzitet svjetala primjeren je vanjskom osvjetljenju i uvjetima vidljivosti na uzletno-sletnoj stazi [2].

3.5. Svjetla središnjice uzletno-sletne staze

Svjetla središnjice uzletno-sletne staze postavljaju se na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za precizni prilaz kategorije II i III, a preporučuje se da se postavljaju i na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za precizni prilaz kategorije I, naročito ako uzletno-sletnu stazu koriste zrakoplovi koji slijeću pri velikim brzinama ili gdje je širina između linija svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m [3].

Svjetla središnjice uzletno-sletne staze postavljaju se na uzletno-sletne staze predviđene za uzlijetanje s operativnim minimumom vidljivosti uzduž uzletno-sletne staze manjim od 400 m. Prporučuje se da se svjetla središnjice postavljaju i na uzletno-sletne staze predviđene za uzlijetanje s operativnim minimumom vidljivosti uzduž uzletno-sletne staze od 400 m i većim kada uzletno-sletnu stazu koriste zrakoplovi koji uzlijeću pri vrlo velikim brzinama ili gdje je širina između linija svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m [3].

Svjetla središnjice uzletno-sletne staze postavljaju se duž središnjice, od praga do kraja uzletno-sletne staze sa uzdužnim razmakom od približno 15 m između pojedinih svjetala. Ukoliko je osigurana funkcionalnost sustava svjetala središnjice uzletno-sletne staze ili je uzletno-sletna staza namijenjena za korištenje u uvjetima vidljivosti uzduž uzletno-sletne staze od 350 m ili više, uzdužni razmak između pojedinih svjetala može biti oko 30 m. U slučaju kada ih nije praktično postaviti na taj način, dozvoljeno je da se sva svjetla središnjie jednoliko odmaknu u istu stranu, najviše 0,6 m od središnjice [2].

Svjetla središnjice uzletno sletne staze svjetle kontinuirano, promjenjivim intenzitetom u bijeloj boji od praga do udaljenosti 900 m od kraja uzletno-sletne staze, od 900 m do 300 m od kraja uzletno sletne staze izmjenjuju se crvena i bijela svijetla dok zadnjih 300 m do kraja uzletno sletne staze svjetla središnjice svjetle crvenom bojom. U slučaju da je dužina uzletno-sletne staze manja od 1800 m, crvena i bijela svijetla izmjenjuju se od sredine staze prikladne za slijetanje pa do 300 m od kraja staze [1].

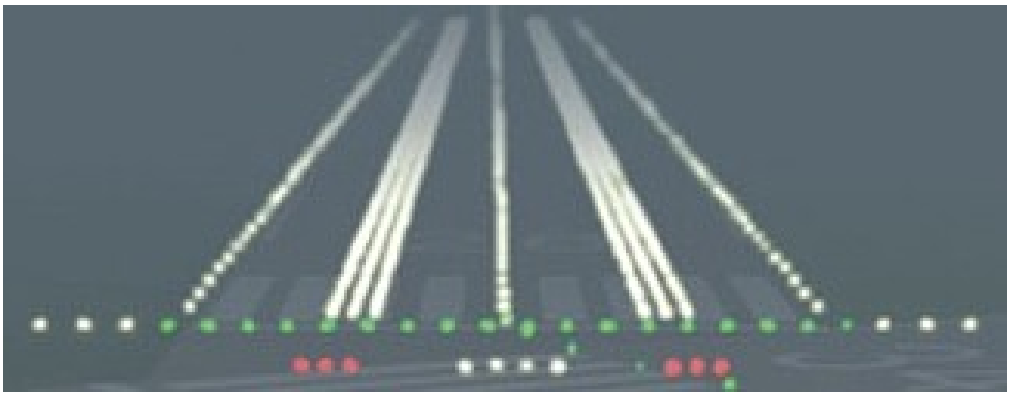
3.6. Svjetla područja dodira

Svjetla područja dodira, prikazana na slici 7, postavljaju se na instrumentalnim uzletno-sletnim stazama za precizni prilaz kategorije II i III. Postavljaju se od praga uzletno-sletne staze do udaljenosti od 900 m od praga, osim u slučajevima kada je uzletno-sletna staza kraća od 1800 m, kada se protežu do polovice dužine uzletno-sletne staze [1].

Svjetla područja dodira sastoje se od prečki simetrično raspoređenih oko središnjice uzletno-sletne staze sa poprečnim razmakom između prečki jednakim razmaku dnevnih oznaka područja dodira, odnosno 18 – 22,5 m i uzdužnim razmakom od 30 ili 60 m [2].

Prečke se sastoje od najmanje 3 svjetla međusobnog razmaka do 1,5 m, a preporuča se da dužina prečke bude 3 m do 4,5 m [3].

Svjetla područja dodira su bijele boje, promjenjivog intenziteta i vildljiva isključivo iz smjera prilaza [1].



Slika 7. Svjetla područja dodira

Izvor: [5]

3.7. Svjetla staze za zaustavljanje

Svjetla staze za zaustavljanje postavljaju se na staze za zaustavljanje namijenjene korištenju noću. Postavljaju u dvije paralelne linije nastavno na linije svjetala ruba staze i kao poprečna linija na kraju staze za zaustavljanje, što bliže rubu i ne više od 3 m izvan ruba. Svjetla staze za zaustavljanje svjetle crvenom bojom i vidljiva su samo iz smjera uzlijetanja [1].

4. DNEVNO OZNAČAVANJE STAZA ZA VOŽNJU

Oznake staze za vožnju izvode se zbog povećanja sigurnosti zrakoplova pri vožnji od stajanke do uzletno-sletne staze i obrnuto. Dnevno označavanje staza za vožnju izvodi se u žutoj boji.

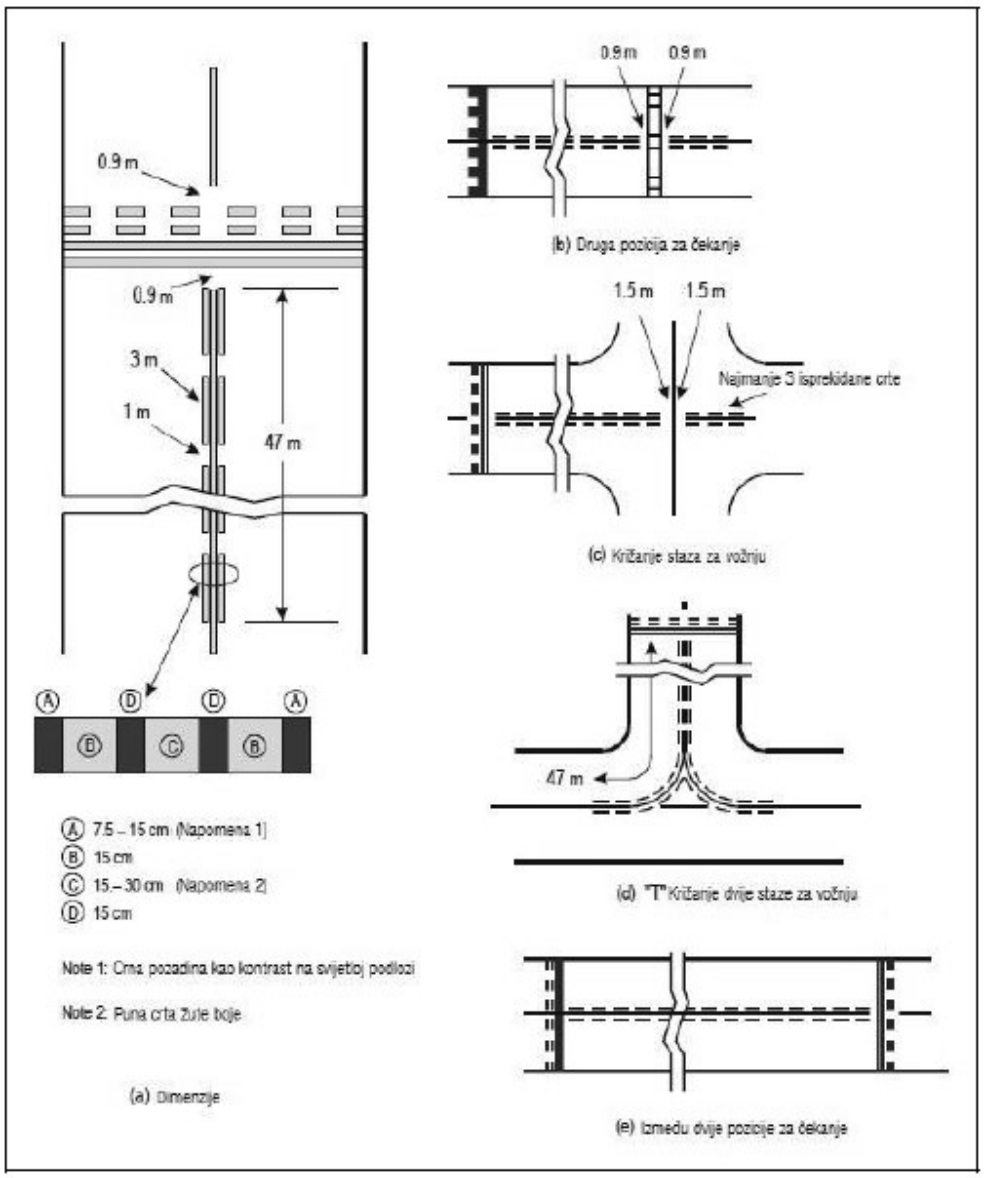
4.1. Oznaka središnjice staze za vožnju

Oznaka središnjice staze za vožnju izvodi se na voznim stazama sa konstruktivnim kolnikom, na površini za uklanjanje i sprječavanje stvaranja leda na zrakoplovu i na stajanci kodnog broja 3 ili 4. Preporučuje se da se oznaka središnjice staze za vožnju izvodi i na voznim stazama sa konstruktivnim kolnikom, na površini za uklanjanje i sprječavanje stvaranja leda na zrakoplovu i na stajanci kodnog broja 1 ili 2. Oznaka središnjice staze za vožnju izvodi se na način da zrakoplov ima kontinuirano vođenje od središnjice uzletno-sletne staze do pozicije za parkiranje [2].

Oznaka središnjice staze za vožnju izvodi se na kolničkoj konstrukciji uzletno-sletne staze ukoliko se uzletno-sletna staza koristi kao dio staze za vožnju i ne postoji oznaka središnjice uzletno-sletne staze ili se oznaka središnjice staze za vožnju ne poklapa sa oznakom središnjice uzletno-sletne staze [2].

Na ravnom dijelu staze za vožnju oznaka središnjice staze za vožnju trebala bi biti izvedena na sredini uzletno sletne staze dok bi u zavoju trebala biti izvedena na način da bude na istoj udaljenosti od vanjskog ruba staze za vožnju kao na ravnom dijelu od oba ruba. Kada se staza za vožnju koristi kao izlazna staza sa uzletno-sletne staze oznaka središnjice staze za vožnju trebala bi biti izvedena kao paralelna oznaka sa oznakom središnjice uzletno-sletne staze do udaljenosti od minimalno 60 m od točke odvajanja za uzletno-sletne staze za staze kodnog broja 3 ili 4, odnosno na stazama kodnog broja 1 ili 2 minimalno 30 m od točke odvajanja [3].

Oznaka središnjice staze za vožnju izvodi se kao puna crta minimalne širine 0,15 m, osim u slučaju križanja s oznakom pozicije za čekanje, gdje se mora dodatno istaknuti oznaka središnjice na način da se dodaju još dvije paralelne crte, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje [3].



Slika 8. Dodatno istaknuta oznaka središnjice staze za vožnju

Izvor: [2]

4.2. Oznaka okretišta

Kada na uzletno-sletnoj stazi postoji okretište potrebno je postaviti oznaku okretišta u svrhu kontinuiranog vođenja zrakoplova kroz okret od 180° i poravnanje sa središnjicom uzletno-sletne staze. Preporučuje se da zakrivljenost oznake okretišta bude prilagođena manevarskim sposobnostima i brzini vožnje zrakoplova za koje je okretište namijenjeno, te da

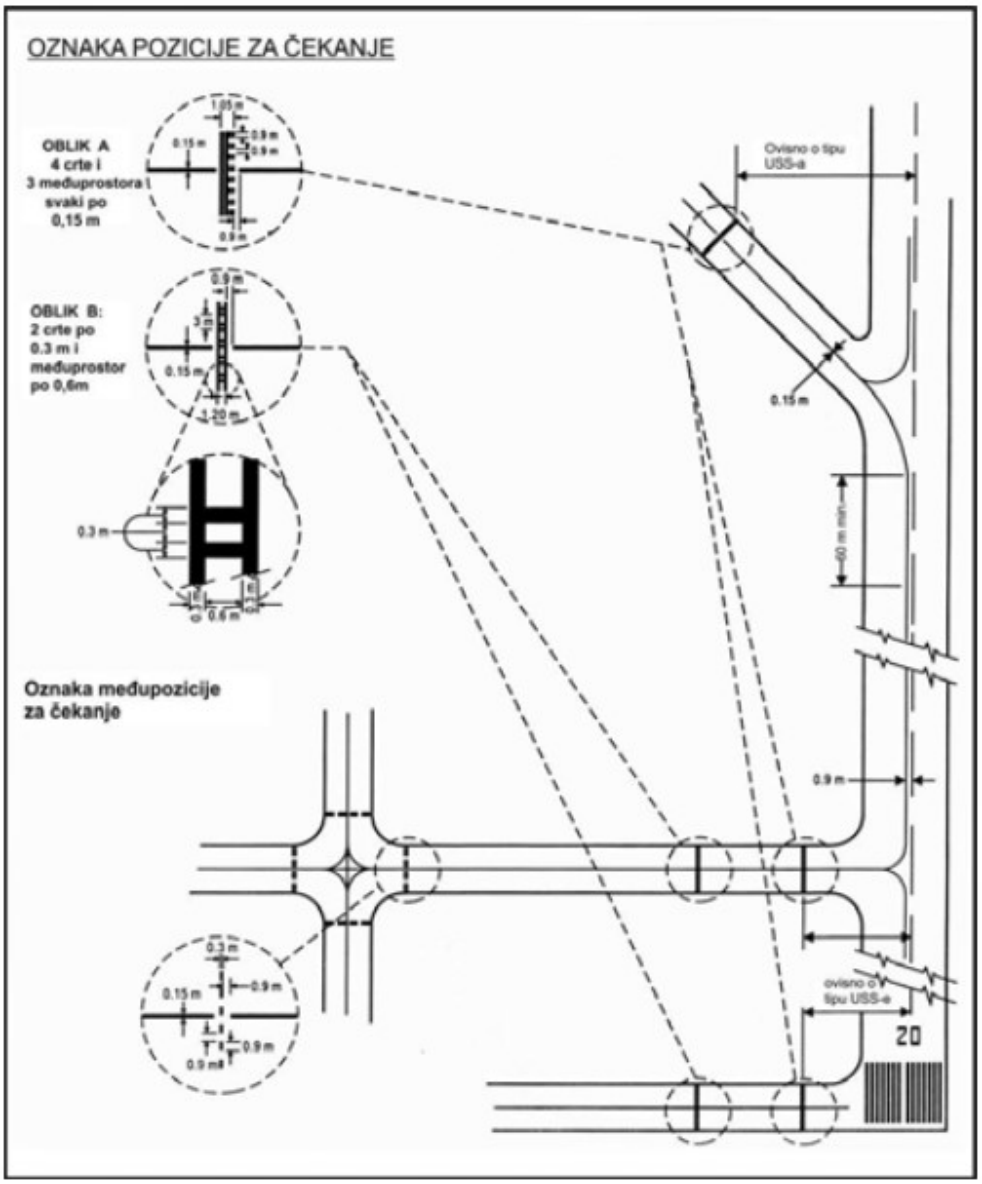
najveći kut pod kojim se oznaka okretišta križa središnjicom uzletno-sletne staze iznosi 30°. Oznaka okretišta izvodi se kao kontinuirana linija žute boje, minimalne širine 0,15 m. Oznaka okretišta se pruža paralelno sa središnjicom uzletno-sletne staze najmanjom duljinom od 60 m kod uzletno-sletnih staza kodnog broja 3 ili 4, odnosno 30 m kod uzletno-sletnih staza kodnog broja 1 ili 2 prije odvajanja od središnjice uzletno-sletne staze. Prilikom okreta od 180° kut zakretanja prednjeg podvozja zrakoplova ne bi trebao preći 45° [3].

4.3. Oznaka pozicije za čekanje

Oznaka pozicije za čekanje izvodi se na stazi za vožnju, ispred križanja staze za vožnju sa uzletno-sletnom stazom, na mjestu gdje se zrakoplov zaustavlja nosnim kotačem, čekajući dozvolu za izlazak na uzletno-sletnu stazu [2].

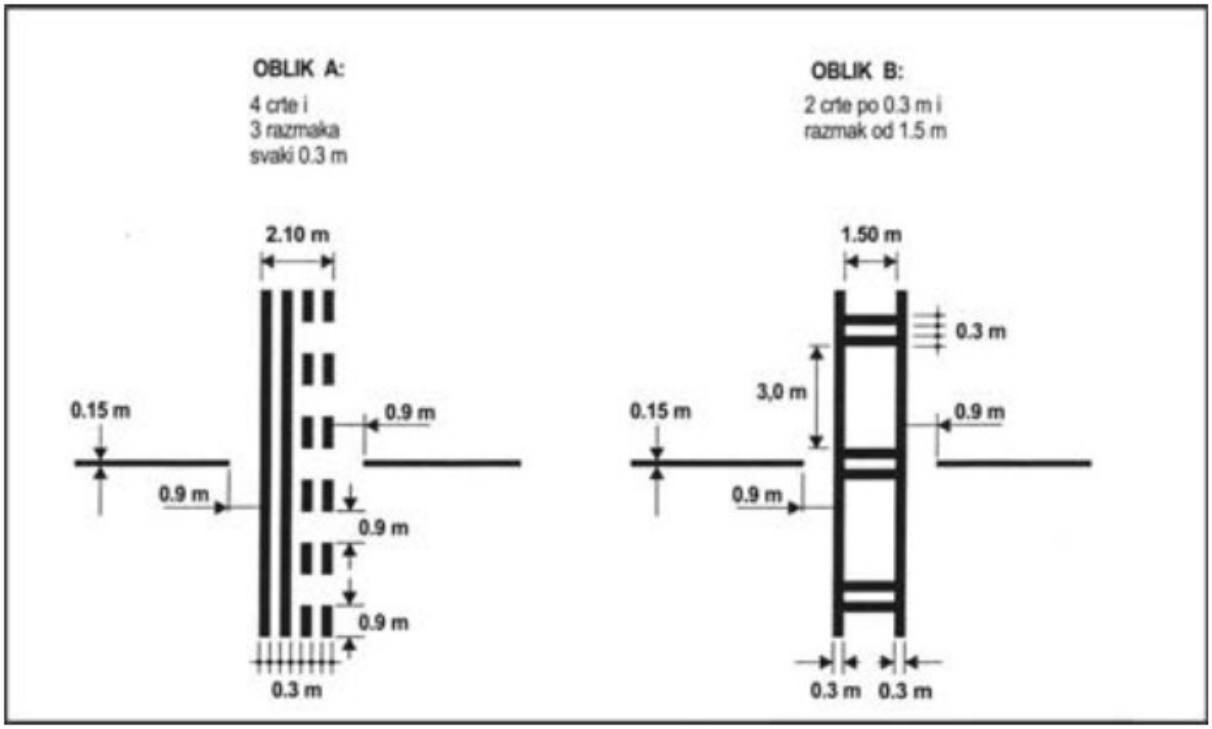
Ovisno o broju pozicija za čekanje na istoj voznoj stazi, oznake pozicija razlikuju se po izgledu kao što je prikazano na slici 9. Ukoliko na voznoj stazi ispred uzletno-sletne staze za precizni prilaz kategorije I, II ili III, staze za neprecizni prilaz, neinstrumentalne staze ili staze za uzlijetanje postoji samo jedna oznaka pozicije za čekanje, označuje se na način prikazan na slici 9 kao oblik A. Ukoliko se na voznoj stazi nalaze dvije ili tri oznake pozicije za čekanje ispred staze za precizni prilaz kategorije I, II ili III, najbliža oznaka zletno-sletnoj stazi izvodi se na način prikazan na slici 9 kao oblik A, dok se preostale izvode kao oblik B [1].

U slučaju potrebe za povećanjem uočljivosti oznake pozicije za čekanje, postoji mogućnost izvedbe povećanih dimenzija oznake oblika A i B na način prikazan na slici 10 [1].



Slika 9. Oznake staze za vožnju

Izvor: [2]



Slika 10. Oznake pozicija za čekanje povećanih dimenzija

Izvor: [2]

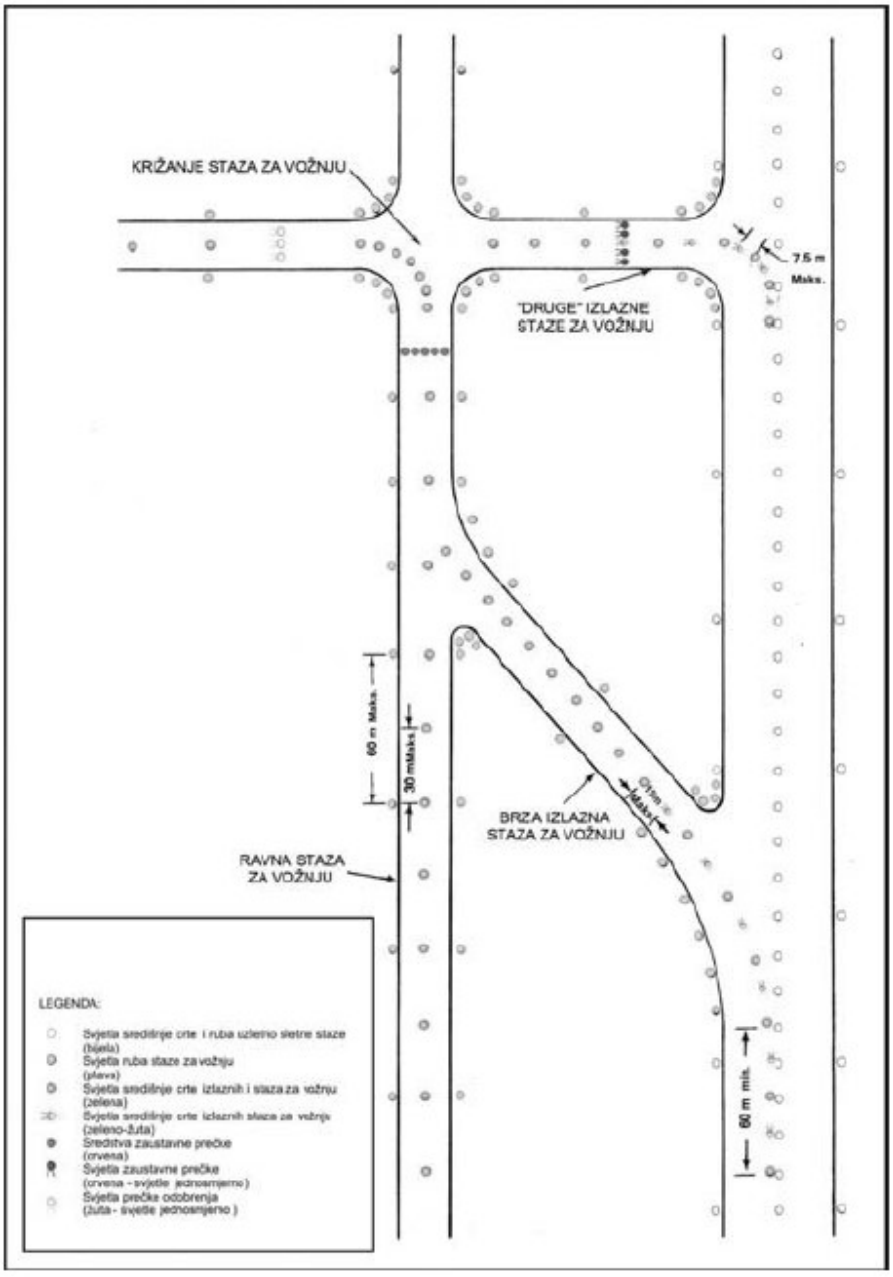
4.4. Oznaka međupozicije za čekanje

Preporučuje se da se oznaka međupozicije za čekanje izvodi na voznim stazama gdje za to postoji potreba te na poziciji za odleđivanje smještenoj uz voznu stazu [1].

U slučaju kada se oznaka međupozicije za čekanje izvodi ispred križanja staza za vožnju, oznaka mora biti postavljena na način da udaljenost od oznake do križanja staza bude dovoljna kako bi se osigurao siguran prolaz između zrakoplova u rulanju i zrakoplova koji čeka ispred oznake. Oznaka međupozicije za čekanje izvodi se kao isprekidana crta okomita na oznaku središnjice staze za vožnju, kao što je prikazano na slici 9 [1].

5. NOĆNO OZNAČAVANJE STAZA ZA VOŽNJU

Kada se staze za vožnju koriste u uvjetima smanjene vidljivosti ili noću, površina staza za vožnju označava se svjetlosnim oznakama. Primjer svjetlosnih oznaka staza za vožnju pikazan je na slici 11.



Slika 11. Svjetla staze za vožnju

Izvor: [2]

5.1. Svjetla središnjice staze za vožnju

Svjetla središnjice staze za vožnju postavljaju se kada je vidljivost uzduž uzletno-sletne staze manja od 350 m na izlaznim voznim stazama, voznim stazama, površinama za uklanjanje i sprječavanje stvaranja leda i stajanci za zrakoplove gdje je velika gustoća prometa, a sustav rubnih svjetala i dnevne oznake središnjice staze za vožnju nisu dovoljni za kvalitetno vođenje zrakoplova od uzletno-sletne staze do stajanke i obrnuto. Preporučuje se da se svjetla središnjice staze za vožnju postavljaju i na staze za vožnju namijenjene za korištenje noću kada je vidljivost uzduž uzletno-sletne staze jednaka ili veća od 350 m, a osobito na složenim križanjima staza za vožnju i izlaznih staza za vožnju, osim u slučaju da su sustav rubnih svjetala i dnevne oznake središnjice staze za vožnju dovoljni za kvalitetno vođenje zrakoplova od uzletno-sletne staze do stajanke i obrnuto. Nadalje, preporučuje se da se svjetla središnjice staze za vožnju postavljaju na izlaznim voznim stazama, stazama za vožnju, površinama za uklanjanje i sprječavanje stvaranja leda, i stajanci u svim uvjetima vidljivosti u slučaju kada čini sastavni dio naprednog sustava vođenja i kontrole površinskog kretanja zrakoplova [2].

Tamo gdje sustav rubnih svjetala i dnevne oznake središnjice staze za vožnju nisu dovoljni za kvalitetno vođenje zrakoplova, uz prisutnost velike gustoće prometa, kada je vidljivost uzduž uzletno-sletne staze manja od 350 m, sustav svjetala središnjice staze za vožnju postavlja se i na uzletno-sletnim stazama koje su dio standardnih ruta za vožnju zrakoplova po tlu [2].

Preporučuje se da se svjetla središnjice staze za vožnju postavljaju na uzletno-sletnim stazama koje čine dio standardne rute za kretanje zrakoplova po tlu u svim uvjetima vidljivost u slučaju kada čine sastavni dio naprednog sustava za vođenje i kontrolu površinskog kretanja zrakoplova [3].

Na stazama za vožnju koje nisu izlazne i na uzletno-sletnim stazama koje čine dio standardne rute za vožnju zrakoplova po tlu, pojedini izvori svjetla postavljaju se na način da su stabilni i učvršćeni, te da snop svjetla koji odašilju bude kontinuiran, zelene boje i vidljiv isključivo iz zrakoplova na toj voznoj stazi ili u neposrednoj blizini te staze za vožnju. Pojedini izvori svjetlosti postavljeni na izlazne staze za vožnju odašilju kontinuirane snopove svjetla zelene i žute boje, izmjenično, od polazišta sustava u neposrednoj blizini središnjice uzletno-sletne staze do perimetra kritičnog/osjetljivog područja sustava za instrumentalni precizni prilaz ILS/MLS, ili donjeg ruba unutarnje prijelazne površine, ovisno o tome tome što je dalje od uzletno-sletne staze, dok su nakon te točke sva svjetla zelene boje. Prvi jedinični izvor svjetla sustava svjetala središnjice izlazne staze za vožnju odašilje svjetlosni snop zelene bojem, dok svjetlo jediničnog izvora postavljenog najbliže perimetru kritičnog/osjetljivog područja sustava za instrumentalni precizni prilaz ILS/MLS, ili donjeg ruba unutarnje prijelazne površine, mora biti žute boje. Ako se izlazna staza za vožnju povremeno koristi i kao ulazna staza u uzletno-sletnu stazu, izvori svjetla odašilju snopove zelenog svjetla na način da oni budu vidljivi

isključivo iz zrakoplova koji prilazi uzletno-sletnoj stazi. Sva svjetla središnjice staze za vožnju postavljena na uzletno-sletnoj stazi i u njezinoj neposrednoj blizini moraju biti izvedena na način kojim će se onemogućiti zabuna pilota i moguća zamjena svjetala središnjice staze za vožnju sa svjetlima praga uzletno-sletne staze [2].

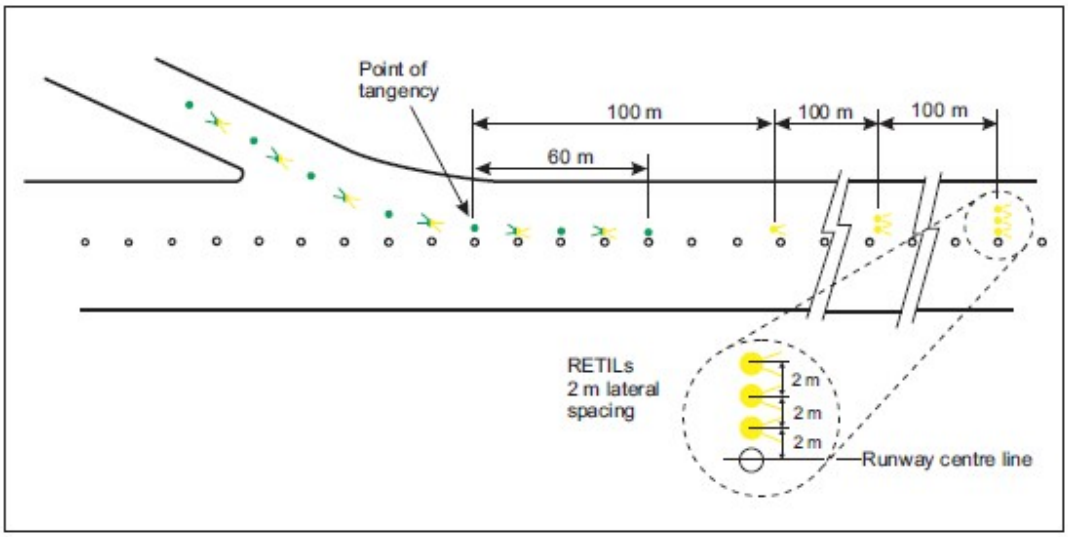
Svjetla središnjice staze za vožnju postavljaju se na dnevnu oznaku središnjice ili, ukoliko to nije izvedivo, maksimalno odmaknuto 0,3 m od dnevne oznake.Svjetla središnjice staze za vožnju na ravnoj bi liniji trebala biti međusobno razmaknuta maksimalno 30 m, odnosno manje od 30 na kratkim ravnim dionicama, te 60 m gdje prevladavajući vremenski uvjeti omogućuju sigurno i kavalitetno vođenje sa takvim razmacima. Na zakrivljenom dijelu staze za vožnju, jedinični izvori svjetla središnjice trebali bi biti postavljeni na način da se od ravnog dijela staze za vožnju nastave pružati na konstantnoj udaljenosti od vanjskoga ruba zakrivljenog dijela staze za vožnju, pri čemu njihov međusobni razmak jasno ukazuje na krivinu. Kod svjetla središnjice staze za vožnju u krivini gdje je vidljivost manja od 350 m uzduž uzletno-sletne staze, razmak između pojedinačnih svjetala ne bi trebao prelaziti 15 m, odnosno 7,5 m u krivini čiji je radijus manji od 400 m. Razmak primjenjen u krivini trebao bi biti primjenjen i 60 m prije i nakon krivine. Vrijednosti međusobnih razmaka svjetla središnjice staze za vožnju u krivini u uvjetima vidljivosti 350 m i više uzduž uzletno sletne staze prikazane su u tablici 4 [1].

Tablica 4. Radijus krivine i razmak između pojedinih svjetala središnjice staze za vožnju

Izvor: [2]

Radijus krivine	Međusobni razmak jediničnih izvora svjetla sustava središnje crte staze za vožnju
Do 400 m	7,5 m
Od 401 m do 899 m	15 m
Od 900 m i više	30 m

Preporučuje se da svjetla središnjice brze izlazne staze za vožnju, prikazana na slici 12, počinju na uzletno sletnoj stazi 60 m prije početka krivine, te da razmak između svjetala ne bude veći od 15 m, osim u slučaju kada nisu izvedena svjetsla središnjice uzletno-sletne staze pa razmak može biti do 30 m [1].



Slika 12. Svjetla brze izlazne staze za vožnju

Izvor: [3]

Preporučuje se da svjetla središnjice standardnih izlaznih voznih staza počinju tamo gdje se dnevna oznaka središnjice staze za vožnju počinje odvajati od središnjice uzletno sletne staze. Dalje svjetla središnjice prate dnevnu oznaku središnjice staze za vožnju u krivini minimalno do točke gdje oznaka središnjice staze za vožnju napušta uzletno-sletnu stazu [1].

5.2. Svjetla ruba staze za vožnju

Svjetla ruba staze za vožnju postavljaju se na rubovima okretišta uzletno-sletne staze, površine za čekanje, površine za uklanjanje i sprječavanje stvaranja leda i stajanke, namijenjenih za uporabu noću, te na stazama za vožnju gdje nisu postavljena svjetla središnjice. Ukoliko se sigurno vođenje može osigurat površinskim osvjetljenjem ili drugim sredstvima, nije potrebno postavljati rubna svjetla staze za vožnju. Također se rubna svjetla staze za vožnju postavljaju na uzletno-sletnoj stazi koja se koristi tijekom noći kao dio standardne rute za vožnju zrakoplova na tlu ukoliko na uzletno-sletnoj stazi ne postojie svjetla središnjice [2].

Svjetla ruba staze za vožnju na ravnom dijelu staze za vožnju i na uzletno-sletnoj stazi koja se koristi tijekom noći kao dio standardne rute za vožnju zrakoplova na tlu trebala bi biti postavljena na način da razmak između pojedinačnih svjetala ne bude veći od 60 m, dok bi razmak između pojedinačnih svjetala na krivini staze za vožnju trebao biti manji od 60 m i krivina jasno naznačena. Razmak između pojedinačnih svjetala na površini za čekanje, površini za uklanjanje i sprječavanje stvaranja leda, stajanci i drugim dijelovima operativne površine ne bi smio biti veći od 60 m. Kada su svjetla ruba staze za vožnju postavljena na okretištu uzletno-sletne staze, međusobni razmak pojedinačnih svjetala ne bi smio iznositi više od 30 m. Svjetla

ruba staze za vožnju trebala bi biti postavljena što je bliže moguće fizičkom rubu površine na koju su postavljena, a maksimalno udaljena 3 m od fizičkog ruba [3].

Svjetla ruba uzletno sletne staze stalnog su intenziteta i plave boje, izvedena na način da svijetle barem 75° iznad horizontalne ravnine i u svim smjerovima. Na križanju, izlazu ili krivine staze za vožnju, svjetla ruba moraju biti maksimalno zaklonjena na način da se ne vide iz svih kutova azimuta, kako bi se onemogućila svaka zabuna i zamjena rubnih svjetala staze za vožnju sa nekim drugim svjetlima. Intenzitet scjetala ruba voznih staza za vertikalne kuteve od 0° do 6° mora iznositi najmanje 2 cd, dok za vertikalne kuteve od 6° do 75° treba iznositi minimalno 0.2 cd [2].

5.3. Svjetla okretišta

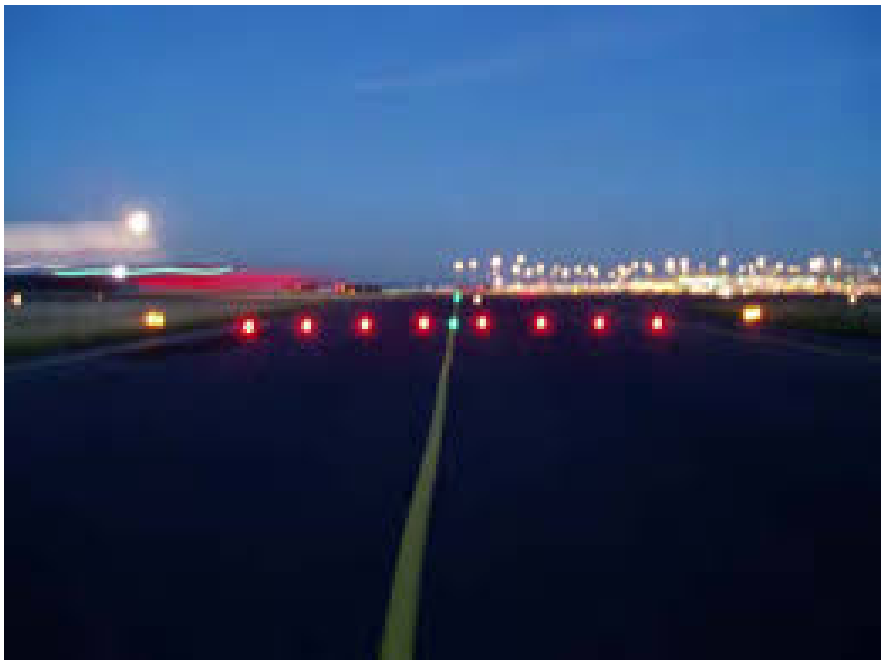
Na okretištu, kada je vidljivost uzduž uzletno-sletne staze manja od 350 m, potrebno je postaviti svjetla okretišta u svrhu kontinuiranog vođenja zrakoplova kroz okret od 180° i poravnanje sa središnjicom uzletno-sletne staze. Preporučuje se da se svjetla okretišta postavljaju na svako okretište koje je namijenjeno operacijama noću [3].

Svjetla okretišta trebala bi biti postavljena na dnevnu oznaku okretišta ili kada to nije moguće, maksimalno 0,3 m udaljena od dnevne oznake. Razmak između pojedinačnih svjetala okretišta na ravnom dijelu ne bi smio prelaziti 15 m, dok u krivini ne bi smio prelaziti 7,5 m [3].

Izvori svjetla odašilju kontinuirane svjetlosne snopove, zelene boje, izvedene na način da budu vidljivi isključivo iz zrakoplova u prilazu okretištu i na samom okretištu [2].

5.4. Svjetla prečki za zaustavljanje

Svjetla prečki za zaustavljanje, vidljiva na slici 13, postavljaju se na svakoj poziciji za čekanje pred ulaz na uzletno-sletnu stazu, koja se koristi u uvjetima vidljivosti uzduž uzletno-sletne staze do 550 m, osim gdje se primjenjuju odgovarajuća sredstva i postupci za sprječavanje nehotičnog upada zrakoplova i vozila na uzletno-sletnu stazu ili operativne procedure kojima se u uvjetima vidljivosti uzduž uzletno-sletne staze do 550 m ograničava broj zrakoplova na manevarskoj površini na jedan u isto vrijeme i broj vozila na manevarskoj površini na nužni minimum.Također se preporučuje da se svjetla prečke za zaustavljanje postave na međupoziciji za čekanje ukoliko se želi nadopuniti horizontalnu oznaku rado dodatme uočljivosti i provoditi kontrolu primeti vizualnim sredstvima [1].



Slika 13. Svjetla prečke za zaustavljanje

Izvor: [6]

U slučaju kada su svjetla prečke za zaustavljanje zaklonjena od pogleda pilota iz aviona snijegom ili kišom, ili u slučaju da pilot mora zaustaviti zrakoplov u poziciji koja je tako blizu svjetlima prečke da su zaklonjena od pogleda pilota konstrukcijom zrakoplova, preporučuje se na oba kraja prečke za zaustavljanje dodati stojeća svijetla [3].

Svjetla prečke za zaustavljanje postavljaju se u kolničkoj konstrukciji staze za vožnju, na točki na kojoj se želi zaustaviti promet na način da razmak između pojedinačnih svjetala bude maksimalno 3 m. Ukoliko postoje dodatna stojeća svjetla ona se postavljaju na udaljenosti od najmanje 3 m od ruba staze [2].

Svjetla prečke za zautavljanje odašilju snop svjetlosti crvene boje. Kada je prečka za zaustavljanje postavljena na poziciji za čekanje, snop svjetlosti je vidljiv samo iz smjera prilaza poziciji za čekanje, a kada je postavljena na međupoziciji za čekanje, snop svjetla je vidljiv iz oba smjera prilaza međupoziciji za čekanje. Dodatna stojeća svjetla imaju iste karakteristike kao i svjetla ugrađena u kolničku konstrukciju i vidljiva su iz prilazećeg zrakoplova [1].

Svjetlima prečke za zaustavljanje može se upravljati ručno ili automatski [3].

5.5. Svjetla međupozicije za čekanje

Osim u slučajevima kada su postavljena svjetla prečke za zaustavljanje, na međupoziciji za čekanje namijenjenoj za korištenje u uvjetima kad je vidljivost manja od 350 m uzduž uzletno-sletne staze, postavljaju se svjetla međupozicije za čekanje [2].

Preporučuje se da se svjetla međupozicije za čekanje postave tamo gdje ne postoji potreba za postavljanjem prečke za zaustavljanje [3].

Svjetla međupozicije za čekanje postavljaju se uz dnevnu oznaku pozicije za čekanje na udaljenosti od 0,3 m ispred te oznake [3].

Svjetča međupozicije za čekanje sastoje se od tri svjetla ugrađena u kolnik, koja odašilju jednosmjerne snopove svjetlosti žute boje, vidljive iz smjera prilaza međupoziciji za čekanje. Svjetla se ugrađuju simetrično i pod pravim kutem u odnosu na sredipnjicu staze za vožnju, dok međusobni razmak pojedinačnih svjetala iznosi 1,5 m [1].

5.6. Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze

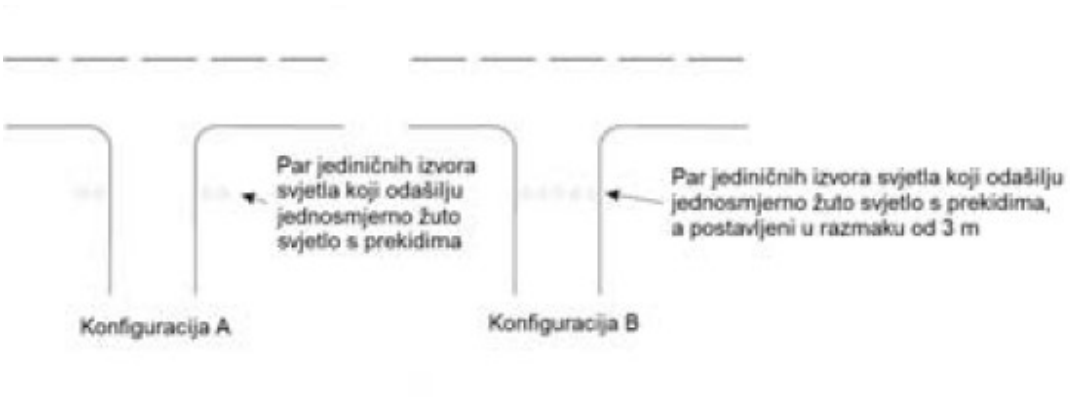
Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze postavljaju se u cilju upozoravanja pilota zrakop'lova i vozača vozila da se približavaju ulazu u aktivnu uzletno-sletnu stazu. Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze postavljaju se u dvije konfiguracije vidljive na slici 14 [2].

Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze konfiguracije A postavljaju se na svako križanje staze za vožnju sa uzletno sletnom-stazom u slučaju da je vidljivost manja od 550 m i nije postavljena zaustavna prečka, te kada je vidljivost od 550 m do 1.200 m uzduž uzletno-sletne staze, a gustoća prometa velika [3].

Ukoliko je potrebno osigurati kvalitetnije uočavanje križanja staze za vožnju i uzletno-sletne staze na križanje se postavljaju zaštitna svjetla uzletno-sletne staze konfiguracije A, B ili oboje, s time da se zaštitna svjetla uzletno-sletne staze konfiguracije B, ne postavlja na istome mjestu gdje je zaustavna prečka [2].

Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze A postavljaju se na obje strane staze za vožnju, dok se zaštitna svjetla uzletno-sletne staze konfiguracije B postavljaju poprijeko staze za vožnju. Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze konfiguracije A sastoje se od dva para žutih svjetala, dok se zaštitna svjetla uzletno-sletne staze konfiguracije B sastoje od žutih svjetala postavljenih na način da razmak između pojedinačnih svjetala bude 3 m. Pojedinačna svjetla odašilju jednosmjerne snopove svjetlosti, promjenjivog intenziteta i žute boje, vidljive isključivo iz smjera prilaza križanju staze za vožnju sa uzletno-sletnom stazom. Pojedinačna svjetla konfiguracije A svijetle naizmjenično dok pojedinačna svjetla konfiguracije B svijetle

naizmjenično, jedno iza drugog, a alternativna svijetle istovremeno. Svjetla bljeskaju 30 do 60 puta u minuti [3].



Slika 14. Zaštitna svjetla uzletno-sletne staze

Izvor: [2]

6. OZNAČAVANJE DIJELOVA MANEVARSKE POVRŠINE OGRANIČENOG KORIŠTENJA

Dijelovi manevarske površine mogu piti privremeno ili stalno ograničeni, te mogu biti u potpunosti zatvoreni za korištenje. Ograničenje pristupa na manevarske površine i zatvaranje tih površina stupa na snagu kada se na tim površinama izvode građevinski radovi, te je potrebno te površine označiti. Pristup nekoj površini se stalno ograničava kada površina nije predviđena za kretanje zrakoplova [1].

6.1. Oznaka zatvorenosti manevarske površine ili dijela manevarske površine

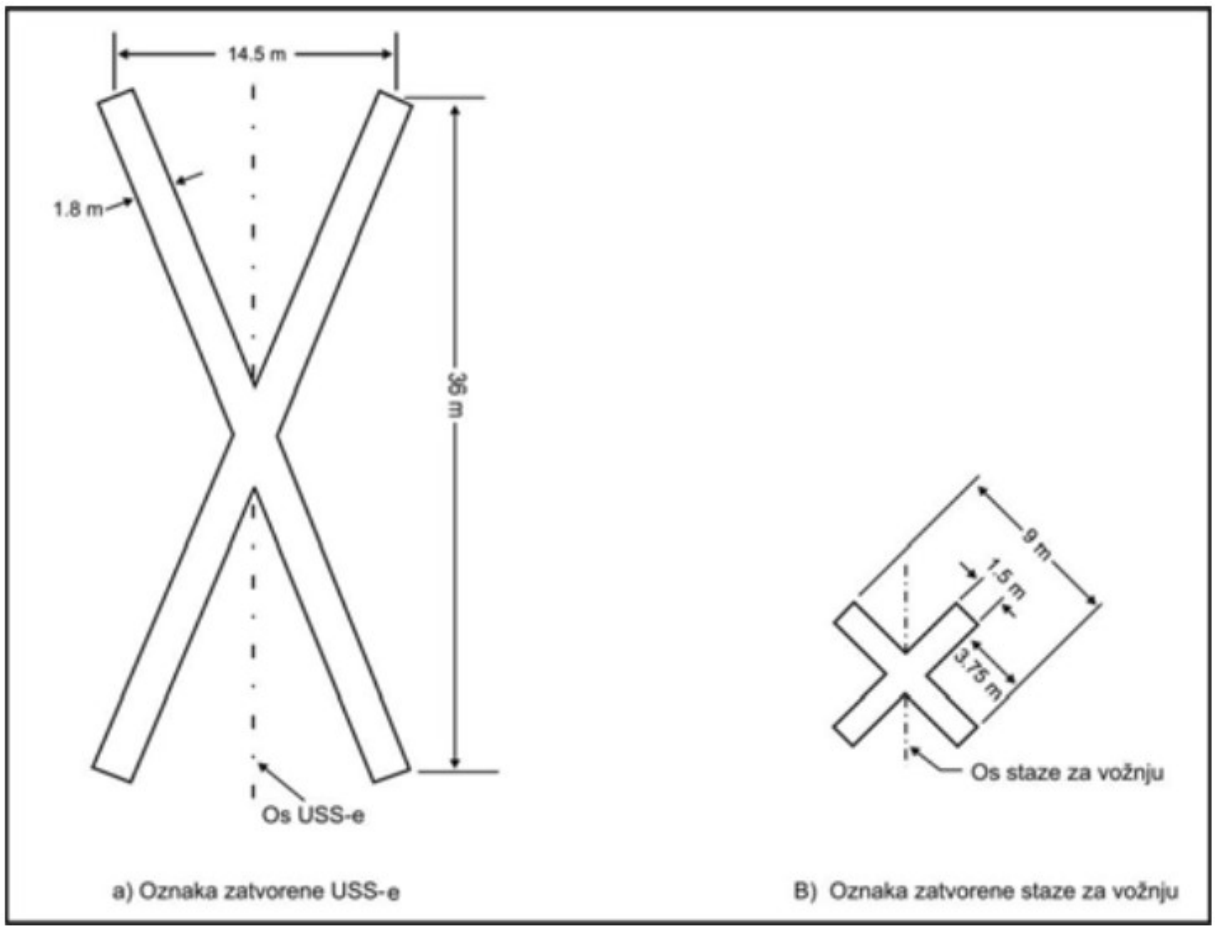
Oznaka zatvorenosti manevarske površine ili dijela manevarske površine postavlja se na uzletno-sletnu stazu, voznu stazu ili na dijelu uzletno-sletne ili staze za vožnju koji je stalno zatvoren za promet zrakoplova. Preporučuje se da se ova oznaka koristi za privremeno zatvorenu uzletno-sletnu stazu, voznu stazu ili njihove dijelove, osim u slučaju kada je površina zatvorena na kratko vrijeme i kontrola zračne plovidbe provodi adekvatno upozoravanje [3].

Oznaka zatvorenosti manevarske površine ili dijela manevarske površine prikazana je na slici 15. Izvodi se u obliku izduženog slova X, bijele boje na uzletno-sletnoj stazi i žute boje na stazi za vožnju [1].

U slučaju da je dio manevarske površine privremeno zatvoren, osim boje se za označavanje mogu koristiti lomljive prepreke i druga prikladna sredstva. U slučaju da je uzletno-sletna staza ili staza za vožnju ili njihov dio trajno zatvoren, moraju se ukloniti uobičajene oznake uzletno-sletne staze i staze za vožnju, te rasvjeta treba biti ugašena, osim u slučaju održavanja [2].

Oznake se postavljaju na svakom kraju uzletno-sletne staze ili dijela koji je zatvoren, a dodatne oznaka na svakih 300 m, dok se na voznim stazama postavljaju najmanje na svakom kraju staze za vožnju i dijela koji je zatvoren [1].

Kada se zatvorena uzletno-sletna staza ili staza za vožnju križa sa uzletno-sletnom stazom ili voznom stazom koja se koristi za operacije u noćnim uvjetima, uzduž ulaza u zatvorena područja postavljaju se adekvatna svjetla s razmacima do 3 m [1].



Slika 15. Oznake zatvorenosti uzletno-sletne staze, staze za vožnju i njihovih dijelova

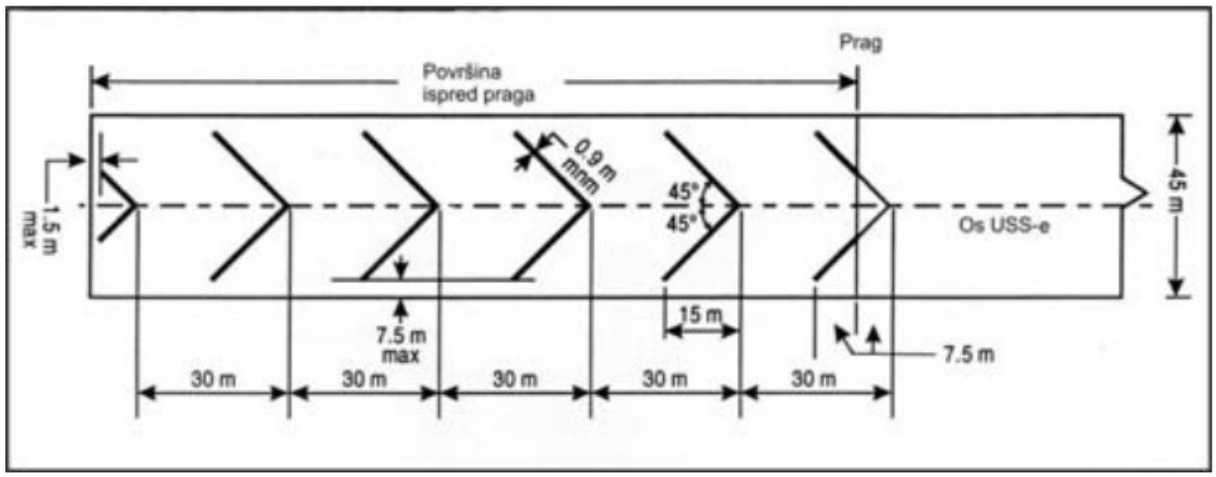
Izvor: [2]

6.2. Oznake na konstruktivnim kolnicima nedovoljne nosivosti

Kada se konstruktivni kolnici nedovoljne nosivosti, kao što su primjerice ramena staze za vožnju, ne mogu razlikovati od nosivih površina, potrebno ih je označiti. Ta se oznaka izvodi u obliku dvostruke pune crte žute boje, kojoj se u krivini dodaju okomite crte na strani površine nedovoljne nosivosti [1].

6.3. Oznaka površine ispred praga

U slučaju da je kolnik ispred praga uzletno-sletne staze duži od 60 m, preporuča se postavljanje oznake površine ispred praga. Oznaka površine ispred praga izvodi se u žutoj boji na način prikazan na slici 16.



Slika 16. Oznaka površine ispred praga

Izvor: [2]

6.4. Označavanje neupotrebljivih površina

Ukoliko je neka površina privremeno neupotrebljiva, kao što su dijelovi staza za vožnju i stajanki, na njih se postavljaju označivači neupotrebljivih površina. Označivaći su stojeća sredstva kao što su zastave, stošci i ploče. Ukoliko se okolna površina koristi za operacije nooću, postavljaju se svjetla neupotrebljivih površina, koja se sastoje od crvenih svjetala minimalnog intenziteta 10 cd [3].

Ukoliko se kao označivači koriste stošci, preporuča se minimalna visina od 0,5 m, te da budu crvene, narančaste ili žute boje, ili jedne od tih boja u kombinaciji sa bijelom. Ukoliko se kao označivači koriste zastave, minimalna bi površina zastave trebala biti 0,5 četvornih metara, te bi trebale biti narančaste ili žute boje, ili jedne od njih u kombinaciji sa bijelom. Ukoliko se kao označivači koriste ploče, najmanja visina ploče trebala bi iznositi 0,5 m, a duljina 0,9 m, te bi trebale biti obojane izmjeničnim narančastim i bijelim ili crvenim i bijelim vertikalnim crtama [1].

7. ANALIZA OZNAČAVANJA MANEVARSKE POVRŠINE HRVATSKIH ZRAČNIH LUKA

Ovaj dio rada analizirati će oznake manevarske površine hrvatskih zračnih luka, te njihovu usklađenost sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu radi utvrđivanja nedostataka u označavanju manevarske površine.

7.1. Zračna luka Zagreb

Oznake na manevarskoj površini zračne luke Zagreb prikazane su na slikama 17, 18, 19 i 20 i 21.



Slika 17. Oznaka praga 23 uzletno-sletne staze zračne luke Zagreb

Izvor: [7]



Slika 18. Oznake staze za vožnju zračne luke Zagreb

Izvor: [8]



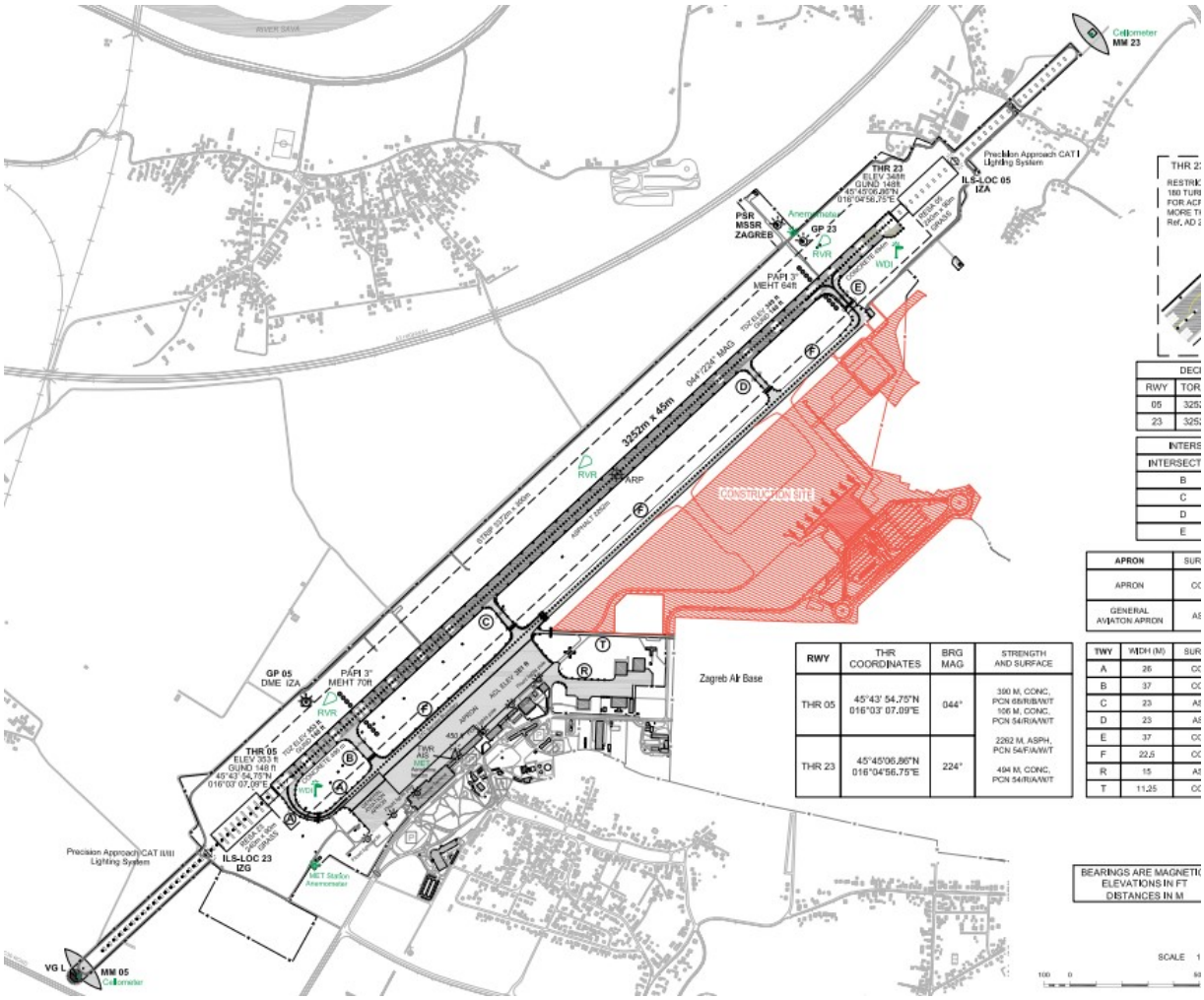
Slika 19. Oznake manevarske površine zračne luke Zagreb na strani praga 05

Izvor: [9]



Slika 20. Oznake manevarske površine zračne luke Zagreb na strani praga 23

Izvor: [10]



Slika 21. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Zagreb

Izvor: [11]

7.1.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Zagreb

Iz slike 18 je vidljivo da na stazama za vožnju zračne luke Zagreb nije na primjeren način istaknuta središnjica staze za vožnju na križanju s oznakom pozicije za čekanje, gdje se, prema propisima iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, mora dodatno istaknuti središnjica dodavanjem dvije paralelne iscrtkane linije, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje.

Iz slike 17 je vidljivo da na okretištu uzletno-sletne staze nije izvedena oznaka okretišta prilagođena manevarskim sposobnostima i brzini vožnje zrakoplova za koje je okretište

namijenjeno, kao što je to propisano Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

7.1.2. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Zagreb

Kod noćnog označavanja manevarske površine nisu uočena odstupanja od propisa navedenih u Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

7.2. Zračna luka Osijek

Oznake na manevarskoj površini zračne luke Osijek prikazane su na slikama 22,23,24, 25 i 26.



Slika 22. Oznaka ciljne točke zračne luke Osijek

Izvor: [12]



Slika 23. Oznake staze za vožnju zračne luke Osijek

Izvor: [13]



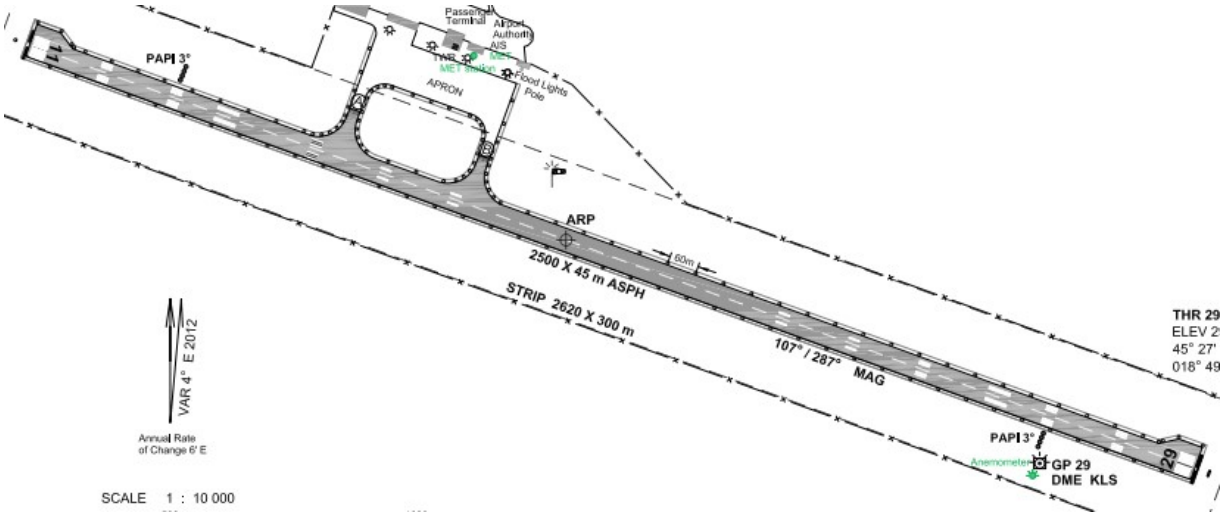
Slika 24. Oznake manevarske površine zračne luke Osijek na strani praga 11

Izvor: [14]



Slika 25. Oznake manevarske površine zračne luke Osijek na strani praga 29

Izvor: [15]



Slika 26. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Osijek

Izvor: [16]

7.2.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Osijek

Na slici 22 vidljivo je da udaljenost početka ciljne točke uzletno-sletne staze od praga iznosi 400 m, odnosno da nije jednaka udaljenosti sustava vizualnog prilaznog nagiba od praga uzletno-sletne staze, kako je propisano u Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Iz slike 23 je vidljivo da na stazama za vožnju zračne luke Osijek nije na primjeren način istaknuta središnjica staze za vožnju na križanju s oznakom pozicije za čekanje, gdje se, prema propisima iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, mora dodatno istaknuti središnjica dodavanjem dvije paralelne iscrtkane linije, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje.

7.2.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Osijek

Iz slike 26 vidljivo je da ne postoje svjetla središnjice uzletno-sletne staze, koja bi prema Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu trebala biti postavljena iz razloga što je udaljenost između pojedinačnih svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m.

7.3. Zračna luka Pula

Oznake na manevarskoj površini zračne luke Pula prikazane su na slikama 27, 28, 29, 30 i 31.



Slika 27. Oznake praga 27 zračne luke Pula

Izvor: [17]



Slika 28. Oznake staze za vožnju zračne luke Pula

Izvor: [18]



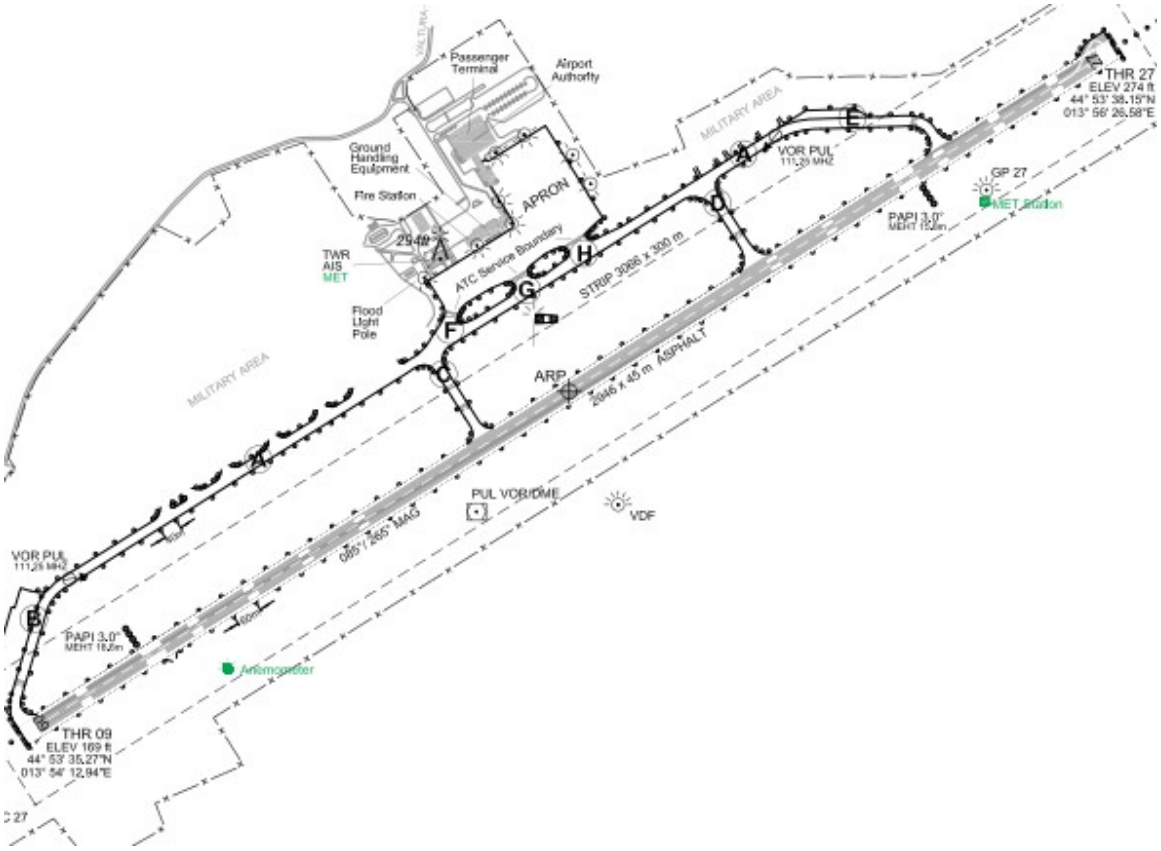
Slika 29. Oznake manevarske površine zračne luke Pula na strani praga 09

Izvor: [19]



Slika 30. Oznake manevarske površine zračne luke Pula na strani na strani praga 27

Izvor: [20]



Slika 31. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Pula

Izvor: [21]

7.3.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Pula

Iz slike 27 vidljivo je da je oznaka praga na zračnoj luci Pula izvedena od ukupno 10 linija, dok bi, budući da širina uzletno sletne staze iznosi 45 m, broj linija trebao iznositi 12, kao što je vidljivo u tablici 1, te je propisano u Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Na stazama za vožnju zračne luke Osijek nije na primjeren način istaknuta središnjica staze za vožnju na križanju s oznakom pozicije za čekanje, što je vidljivo na slici 28. Prema propisima iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, na tom mjestu se mora dodatno istaknuti središnjica dodavanjem dvije paralelne iscrtkane linije, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje.

Propisi iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu također nalažu da se na okretištu uzletno-sletne staze izvede oznaka okretišta prilagođena manevarskim sposobnostima i brzini vožnje zrakoplova za koje je okretište namijenjeno, što, kako je vidljivo na slici 27, na zračnoj luci Pula nije napravljeno.

7.3.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Pula

Iz slike 31 vidljivo je da ne postoje svjetla središnjice uzletno-sletne staze, koja bi prema Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu trebala biti postavljena iz razloga što je udaljenost između pojedinačnih svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m.

7.4. Zračna luka Rijeka

Oznake na manevarskoj površini zračne luke Rijeka prikazane su na slikama 32, 33, 34, 35 i 36.



Slika 32. Oznake praga 14 zračne luke Rijeka

Izvor: [22]



Slika 33. Oznake staze za vožnju zračne luke Rijeka

Izvor: [23]



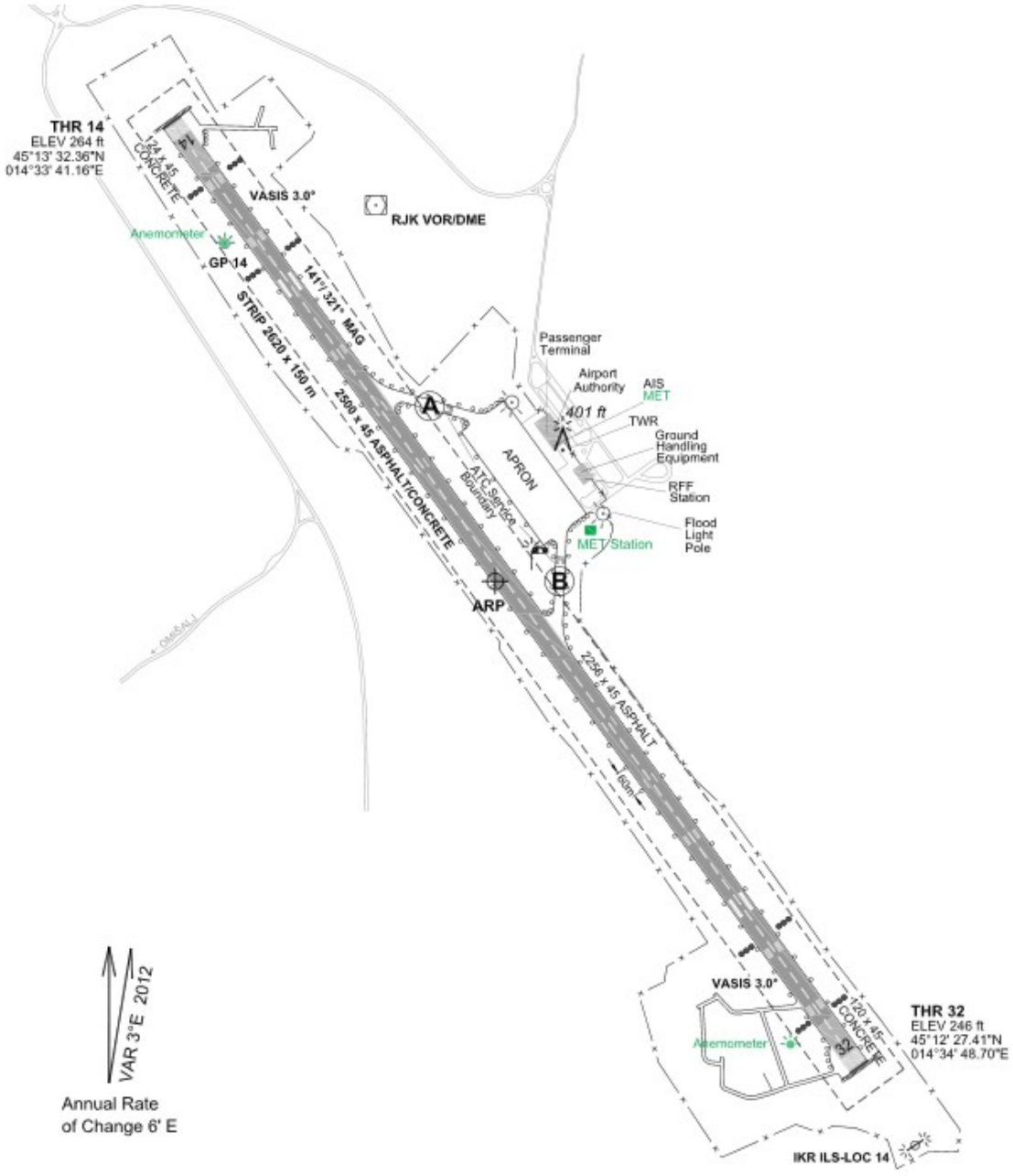
Slika 34. Oznake manevarske površine zračne luke Rijeka na strani praga 14

Izvor: [24]



Slika 35. Oznake manevarske površine zračne luke Rijeka na strani praga 32

Izvor: [25]



Slika 36. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Rijeka

Izvor: [26]

7.4.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Rijeka

Iz slike 32 vidljivo je da na okretištima uzletno-sletne staze nisu izvedene oznake okretišta prilagođene manevarskim sposobnostima i brzini vožnje zrakoplova za koje su okretišta namijenjena, kao što to nalažu propisi Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Iz slike 33 je vidljivo da na stazama za vožnju zračne luke Rijeka nije na primjeren način istaknuta središnjica staze za vožnju na križanju s oznakom pozicije za čekanje, gdje se, prema propisima iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, mora dodatno istaknuti središnjica dodavanjem dvije paralelne iscrtkane linije, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje.

Također je na slici 36 vidljivo da udaljenost početka ciljne točke uzletno-sletne staze nije jednaka udaljenosti sustava vizualnog prilaznog nagiba od praga uzletno-sletne staze, već je udaljena 400 m od praga uzletno-sletne staze što nije u skladu s Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

7.4.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Rijeka

Svjetla središnjice uzletno-sletne staze, koja bi prema Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu trebala biti postavljena iz razloga što je udaljenost između pojedinačnih svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m, na zračnoj luci Rijeka ne postoje, kao što je prikazano na slici 36.

Na slici 36 prikazana su prilazna svjetla uzletno-sletne staze zračne luke Rijeka i vidljivo je da su skraćena, odnosno, nisu usklađena sa propisima iz Pravilnka o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

7.5. Zračna luka Split

Oznake na manevarskoj površini zračne luke Split prikazane su na slikama 37, 38, 39, 40 i 41.



Slika 37. Oznaka pomaknutog praga 23 zračne luke Split

Izvor: [27]



Slika 38. Oznake staze za vožnju zračne luke Split

Izvor: [28]



Slika 39. Oznake manevarske površine zračne luke Split na strani praga 05

Izvor: [29]



Slika 40. Oznake manevarske površine zračne luke Split na strani praga 23

Izvor: [30]



Slika 41. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Split

Izvor: [31]

7.5.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Split

Iz slike 37 vidljivo je da nevažeća oznaka praga koja stoji ispred oznake pomaknutog praga nije u potpunostu uklonjena, što nije usklađeno sa Poravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Iz slike 38 je vidljivo da na stazama za vožnju zračne luke Split nije na primjeren način istaknuta središnjica staze za vožnju na križanju s oznakom pozicije za čekanje, gdje se, prema propisima iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, mora dodatno istaknuti središnjica dodavanjem dvije paralelne iscrtkane linije, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje.

7.5.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Split

Iz slike 41 vidljivo je da ne postoje svjetla središnjice uzletno-sletne staze, koja prema Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu moraju biti postavljena iz razloga što je udaljenost između pojedinačnih svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m.

7.6. Zračna luka Zadar

Oznake na manevarskoj površini zračne luke Split prikazane su na slikama 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 i 49.



Slika 42. Oznake manevarske površine zračne luke Zadar na strani praga 22

Izvor: [32]



Slika 43. Oznake manevarske površine zračne luke Zadar na strani praga 04

Izvor: [33]



Slika 44. Oznake staze za vožnju zračne luke Zadar

Izvor: [34]



Slika 45. Oznaka okretišta na pragu 04 zračne luke Zadar

Izvor: [35]



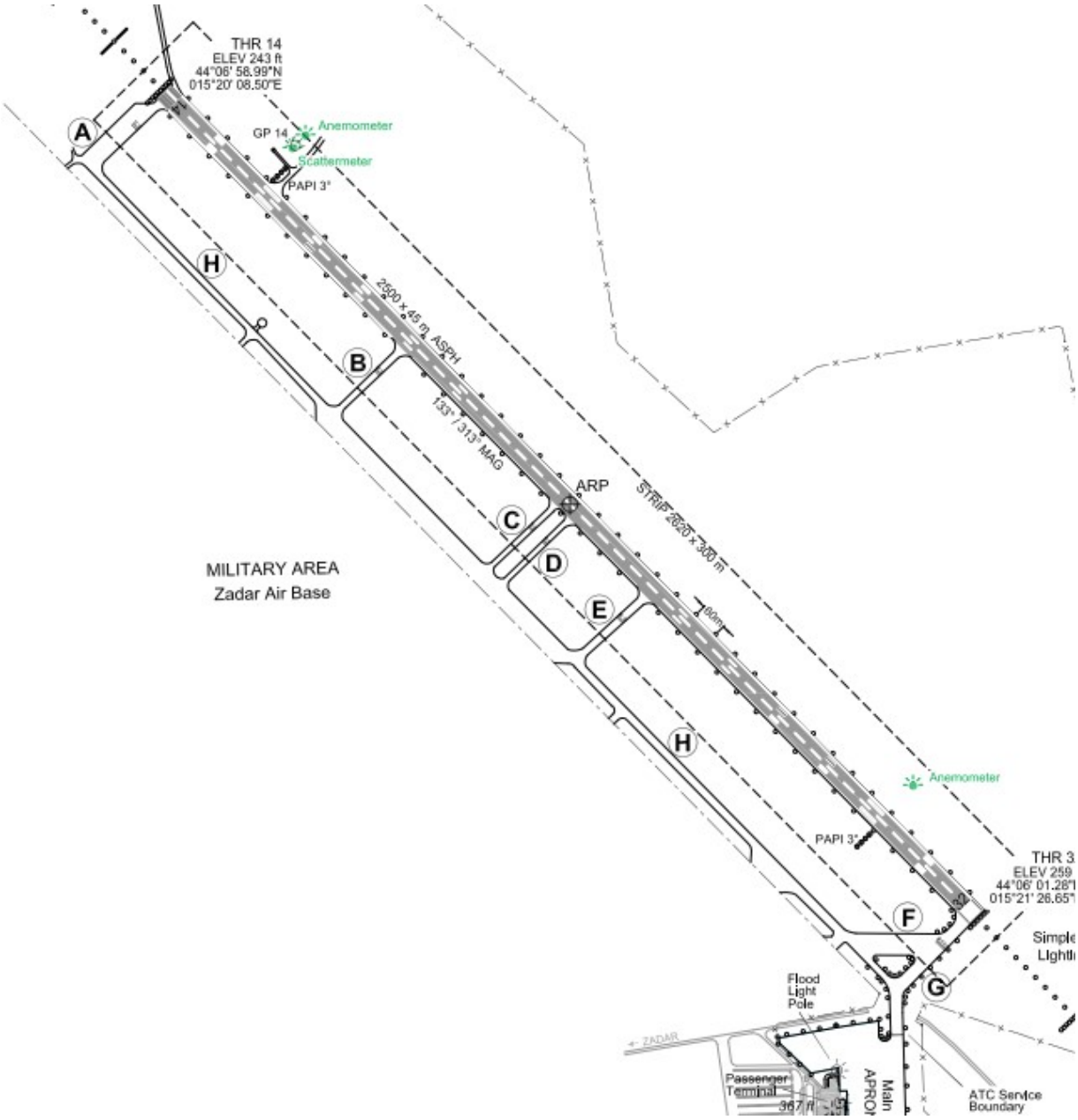
Slika 46. Oznake manevarske površine zračne luke Zadar na strani praga 14

Izvor: [36]



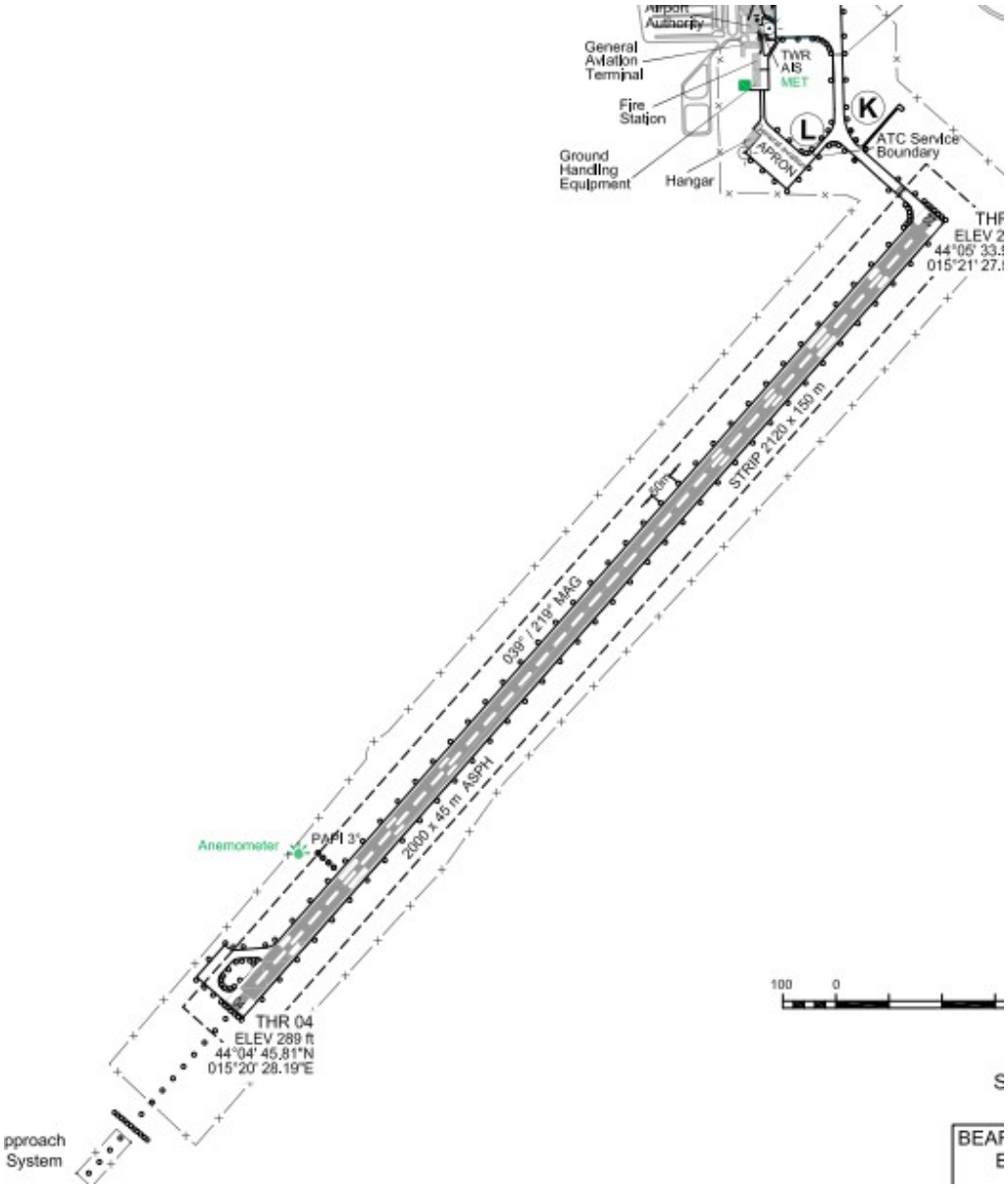
Slika 47. Oznake manevarske površine zračne luke Zadar na strani praga 32

Izvor: [37]



Slika 48. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Zadar na i oko staze 14-32

Izvor: [38]



Slika 49. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Zadar na i oko staze 04-22

Izvor: [39]

7.6.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Zadar

Iz slike 44 je vidljivo da na stazama za vožnju zračne luke Zadar nije na primjeren način istaknuta središnjica staze za vožnju na križanju s oznakom pozicije za čekanje, gdje se, prema propisima iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom

zrakoplovstvu, mora dodatno istaknuti središnjica dodavanjem dvije paralelne iscrtkane linije, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje.

Iz slike 45 vidljivo je da na pragu 04 postoji okretište koje, iako je označeno u skladu sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, nije cijelom svojom širinom dovoljno široko kako bi se svaki zrakoplov koji obavlja operacije na uzletno-sletnoj stazi 04-22 mogao sigurno okrenuti na njemu.

7.6.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Zadar

Iz slike 48 vidljivo je da ne postoje svjetla središnjice uzletno-sletne staze na stazi 14-32, koja prema Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu moraju biti postavljena iz razloga što je udaljenost između pojedinačnih svjetala ruba uzletno-sletne staze veća od 50 m.

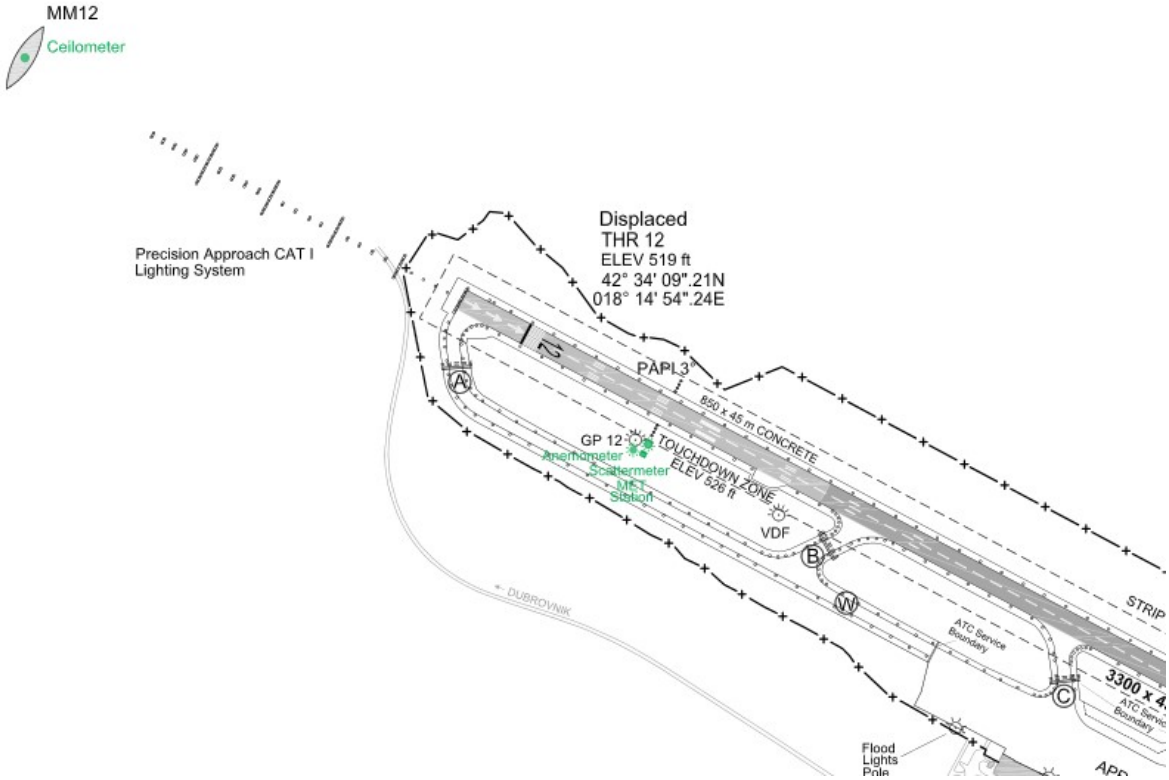
7.7. Zračna luka Dubrovnik

Oznake na manevarske površine zračne luke Dubrovnik prikazane su na slikama 50, 51, 52 i 53.



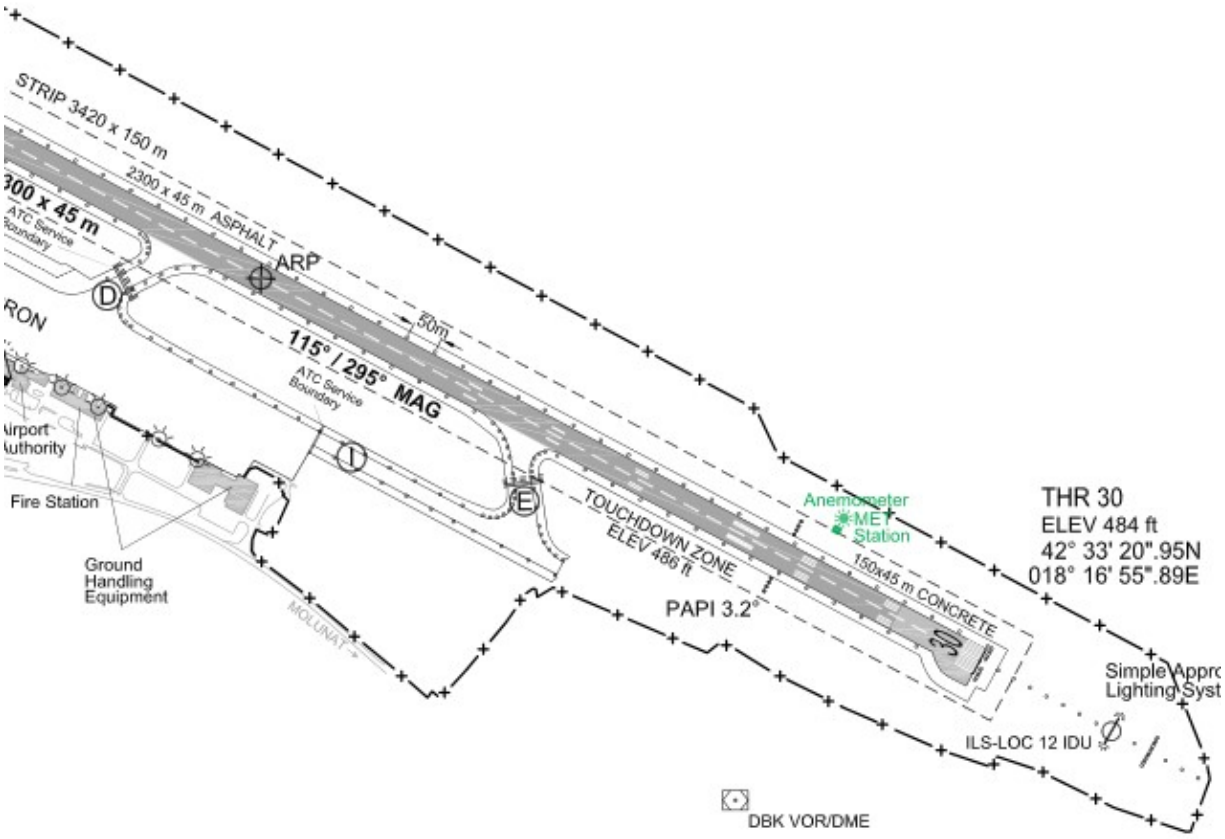
Slika 50. Oznake staze za vožnju zračne luke Dubrovnik

Izvor [40]



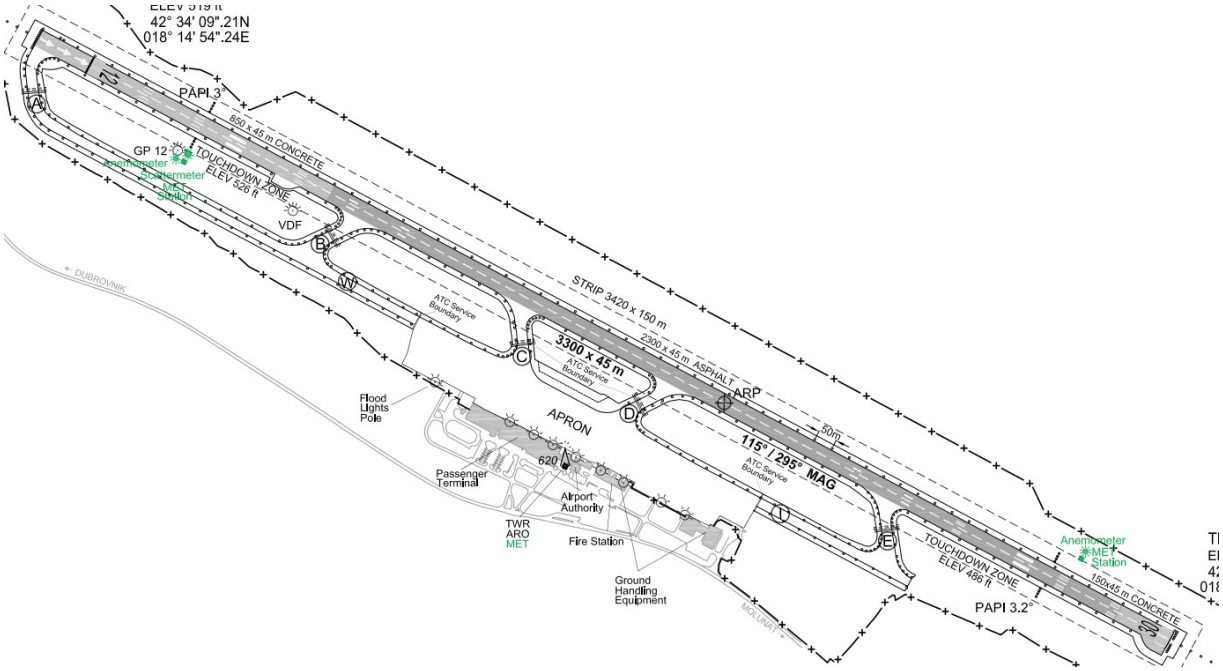
Slika 51. Oznake manevarske površine zračne luke Dubrovnik na strani praga 12

Izvor: [41]



Slika 52. Oznake manevarske površine zračne luke Dubrovnik na strani praga 30

Izvor: [41]



Slika 53. Shematski prikaz označavanja manevarske površine zračne luke Dubrovnik

Izvor: [41]

7.7.1. Analiza dnevnog označavanja manevarske površine zračne luke Dubrovnik

Na slikama 51, 52 i 53 vidljivo je da udaljenost početka ciljne točke uzletno-sletne staze nije jednaka udaljenosti sustava vizualnog prilaznog nagiba od praga uzletno-sletne staze, već je udaljena 400 m od praga uzletno-sletne staze što nije u skladu s Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Iz slike 50 je vidljivo da na stazama za vožnju zračne luke Dubrovnik nije na primjeren način istaknuta središnjica staze za vožnju na križanju s oznakom pozicije za čekanje, gdje se, prema propisima iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, mora dodatno istaknuti središnjica dodavanjem dvije paralelne iscrtkane linije, kao na slici 8, duljine 47 m ili do sljedeće pozicije za čekanje.

7.7.2. Analiza noćnog označavanja manevarske površine zračne luke Dubrovnik

Kod noćnog označavanja manevarske površine nisu uočena odstupanja od propisa iz Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

7.8. Unaprjeđenja prema domaćim i međunarodnim propisima

Analiza stanja oznaka manevarske površine hrvatskih zračnih luka je pokazala da postoje određene neusklađenosti stanja oznaka sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Najčešće neusklađenosti su nepostojanje oznake dodatnog isticanja središnjice staze za vožnju prije pozicije za čekanje, nepostojanje svjetala središnjice uzletno-sletne staze, nepostojanje oznake okretišta, te nepodudaranje mjesta početka ciljne točke sa lokacijom sustava vizualnog prilaznog nagiba.

Neke od ovih neusklađenosti mogle bi se ukloniti ublažavanjem strogih propisa Pravilnika o aerodromima koji htvatske zračne luke obavezuje na obaveznu provedbu svih

Kako bi se unaprijedilo označavanje manevarske površine hrvatskih zračnih luka potrebno je uložiti u usklađivanje oznaka manevarske površine hrvatskih zračnih luka sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Obnavljanjem postojećih oznaka ili izvođenjem novih oznaka na manevarskoj površini mogu se ukloniti postojeći nedostaci, te se postići usklađenost oznaka manevarske površine sa Pravilnikom o aerodromima i Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Potrebno je također ublažiti domaće propise označavanja manevarske površine zračne luke, odnosno uskladiti ih sa Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Na ovaj način bi se postiglo smanjivanje obaveznih oznaka u slučajevima kada one nisu potrebne, dok bi se istovremeno poticalo na njihovo postavljanje gdje su potrebne.

Oznake okretišta i dodatno istaknute oznake središnjice staze za vožnju bi trebalo izraditi po propisima danim u Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, dok bi oznake ciljne točke koje nisu u skladu sa istim propisima trebalo ukloniti i izraditi nove koje će biti usklađene sa navedenim propisima.

Domaći propisi o svjetlima središnjice uzletno-sletne staze bi trebali biti sukladni propisima u Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, što bi na svjetla središnjice vozne staze obavezalo isključivo zračnu luku Zagreb koja već ima ta svjetla. Na ostalim se zračnim lukama u Hrvatskoj većina prometa odvija u ljetnim mjesecima kada na tim mjestima ne postoji potreba za svjetlima središnjice uzletno-sletne staze, pa tako ni potreba za ulaganjem u ta svijetla..

8. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Pravilnik o aerodromima, na temelju kojeg se temelje tehničke specifikacije i standardi zračnih luka, temelji se na Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Kako u Pravilnik o aerodromima nisu uvrštene preporuke, Hrvatska je sve preporuke navedene u Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu pretvorila u standarde, te tako hrvatske zračne luke obavezala na provođenje svake stavke iz Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

Analiza označavanja manevarskih površina hrvatskih zračnih luka ukazuje da kod nekih hrvatskih zračnih luka dolazi do odstupanja od propisa Pravilnika o aerodromima i Dodatka 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu pri označavanju manevarske površine zračne luke. Kako bi se riješio problem neusklađenosti oznaka sa pravilima navedeni u Pravilniku o aerodromima i Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu potrebno je uložiti u usklađivanje oznaka sa propisima, te ublažiti domaće propise i uskladiti ih sa Dodatkom 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu .

LITERATURA

[1] Pavlin, S.: Aerodromi I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.

[2] Pravilnik o aerodromima, NN 58/14

[3] Aerodromes, Annex 14 to the Convention of International Civil Aviation, Volume I, Aerodrome Design and Operations, International Civil Aviation Organization, Montreal, Canada, sixth edition, 2013.

[4] http://civilaviation.gov.eg/Regulations/pages/part139_clip_image010_0000.jpg (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[5] http://www.theairlinepilots.com/forumarchive/al/l6.jpg (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[6] https://encryptedtbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR4z5mDi_hVYfzVBu0k5LxxzQzGLDq4gKEW35pexaptzyyBI4qC (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[7] https://www.google.hr/maps/@45.7514035,16.0823116,314m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[8] https://www.google.hr/maps/@45.7333362,16.0570127,314m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[9] https://www.google.hr/maps/@45.7337428,16.0588004,943m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[10] https://www.google.hr/maps/@45.7490963,16.0767216,972m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[11] http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight-3753F111DD4ECBDB8A5243FE8420E938/E4WR6Q7FVRAAU/HR/Charts/AD/AIRAC/LD_AD_2_LDZA_01_ADC_hr_2016-01-07.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[12] https://www.google.hr/maps/@45.4652042,18.8008044,337m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[13] https://www.google.hr/maps/@45.4647207,18.806746,337m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[14] https://www.google.hr/maps/@45.4643571,18.8030401,771m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[15] https://www.google.hr/maps/@45.4604715,18.8186946,801m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[16] http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight-3753F111DD4ECBDB8A5243FE8420E938/E4WR6Q7FVRAAU/EN/Charts/AD/AIRAC/LD_AD_2_LDOS_01_ADC_en_2012-05-03.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[17] https://www.google.hr/maps/@44.8939813,13.9397176,240m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[18] https://www.google.hr/maps/@44.8941928,13.9054532,240m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[19] https://www.google.hr/maps/@44.8939688,13.9120956,780m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[20] https://www.google.hr/maps/@44.8942409,13.9330986,678m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[21] http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight-3753F111DD4ECBDB8A5243FE8420E938/E4WR6Q7FVRAAU/EN/Charts/AD/AIRAC/LD_AD_2_LDPL_01_ADC_en_2015-08-20.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[22] https://www.google.hr/maps/@45.2254047,14.5621657,338m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[23] https://www.google.hr/maps/@45.2196438,14.5694941,961a,20y,55h,0.21t/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[24] https://www.google.hr/maps/@45.2213816,14.5649498,1850a,20y,38h/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[25] https://www.google.hr/maps/@45.2118338,14.5742965,2283a,20y,38h/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[26] http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight-3753F111DD4ECBDB8A5243FE8420E938/E4WR6Q7FVRAAU/EN/Charts/AD/AIRAC/LD_AD_2_LDRI_01_ADC_en_2012-04-05.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[27] https://www.google.hr/maps/@43.5458407,16.3098969,353m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[28] https://www.google.hr/maps/@43.5322761,16.2865279,168m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[29] https://www.google.hr/maps/@43.5348213,16.2907375,1922a,20y,344h,0.85t/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[30] https://www.google.hr/maps/@43.5435284,16.3071039,1930a,20y,344h,0.85t/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[31] http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight-3753F111DD4ECBDB8A5243FE8420E938/E4WR6Q7FVRAAU/EN/Charts/AD/AIRAC/LD_AD_2_LDSP_01_ADC_en_2013-05-30.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[32] https://www.google.hr/maps/@44.0870462,15.3538522,1594a,20y,341h,11.52t/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[33] https://www.google.hr/maps/@44.0818728,15.3460942,1625a,20y,342.25h,0.43t/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[34] https://www.google.hr/maps/@44.0997941,15.3557985,262m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[35] https://www.google.hr/maps/@44.0798363,15.3415741,194m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[36] https://www.google.hr/maps/@44.1154743,15.337764,332m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[37] https://www.google.hr/maps/@44.1084985,15.3385729,1847a,20y,19h,15.13t/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[38] https://www.google.hr/maps/@44.0979464,15.346767,2610a,20y,19h,15.08t/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[39] http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight-3753F111DD4ECBDB8A5243FE8420E938/E4WR6Q7FVRAAU/EN/Charts/AD/AIRAC/LD_AD_2_LDZD_01_ADC_en_2012-04-05.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[40] https://www.google.hr/maps/@42.5685776,18.2474914,285m/data=!3m1!1e3?hl=hr (pristupljeno: rujan 2016.)

[41] http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight-3753F111DD4ECBDB8A5243FE8420E938/E4WR6Q7FVRAAU/EN/Charts/AD/AIRAC/LD_AD_2_LDDU_01_ADC_en_2012-03-08.pdf (pristupljeno: rujan 2016.)