

XL NAUČNO STRUČNI SKUP

# ODRŽAVANJE MAŠINA I OPREME 2015

Beograd - Budva, 18-26. jun 2015. godine



**40** ODRŽAVANJE  
MAŠINA I  
OPREME  
*godina naučno - stručnog skupa*

18-26. jun 2015.  
Beograd - Budva

**OMO**  
2015

Organizatori

ISBN 978-86-84231-39-2

Pokrovitelji



**iipp**

Srbija

**Dots**

efnms

**iipp**

Crna Gora



Ministarstvo prosvete,  
nauke i tehnološkog  
razvoja

Ministarstvo Privrede



*Editor: Prof. dr Branko Vasić*

*Izdavač: INSTITUT ZA ISTRAŽIVANJA I PROJEKTOVANJA U PRIVREDI*

*Za izdavača: Miloš Dimitrijević, dipl.inž.maš.*

*CD ROM izdanje - obrada i dizajn: iipp*

*Dizajn i obrada radova: iipp; Tiraž: 50 primeraka*

*Izrada CD ROM izdanja - NT Soft*

*ISBN 978-86-84231-39-2; COBISS.SR-ID 215839244*

**Organizatori**



*Institut za istraživanja i projektovanja u privredi*



*Mašinski fakultet , Univerzitet u Beogradu*



*Društvo održavalaca tehničkih sistema*

**Pokrovitelji**



*Ministarstvo prosvete, nauke i  
tehnološkog razvoja*



*Privredna Komora Beograda*



*Ministarstvo Privrede*

**Programski odbor**

Prof. dr Branko Vasić, Predsednik Programskog odbora, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Aleksandar Veg, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Aleksandar Gajić, član Nadzornog odbora EPSa  
Prof. dr Branislav Rakićević, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Cvetko Crnojević, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Časlav Mitrović, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Dragan Aleksendrić, Mašinski fakultet Beograd  
Dragan Bokan, generalni direktor kompanije VOLI, Podgorica  
Dragan Jovanović, direktor KOLUBARA METAL  
Prof. dr Dragan Milutinović, Mašinski fakultet Beograd  
Doc. dr Dušan Milutinović, CIP Beograd  
Prof. dr Gradimir Danon, Šumarski fakultet Beograd  
Prof. dr Jezdimir Knežević, MIRCE Academy, England  
Prof. dr Jovan Todorović, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Ljubodrag Tanović, Mašinski fakultet Beograd  
Dr Miladin Jurosević, Alumina, Zvornik  
Prof. dr Milorad Milovančević, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Miloš Knezević, dekan Građevinskog fakulteta Podgorica  
Mr Milun Todorović, Auto Čačak  
Prof. dr Miodrag Zec, Filozofski fakultet Beograd  
Prof. dr Mirko Komatina, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Mirko Vujošević, Fakultet organizacionih nauka Beograd  
Prof. dr Nenad Zrnić, prodekan za nastavu Mašinskog fakulteta Beograd  
Prof. dr Nikola Dondur, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Radivoje Mitrović, Mašinski fakultet Beograd  
Dr Radomir Tešić, Direkcija za imovinu Republike Srbije  
Dr Predrag Uskoković, IIPP Beograd  
Doc. dr Slaven Tica, Saobraćajni fakultet Beograd  
Prof. dr Slavko Pešić, prodekan za organizaciju Mašinskog fakulteta Beograd  
Prof. dr Slobodan Pokrajac, Mašinski fakultet Beograd  
Prof. dr Vladimir Popović, prodekan za finansije Mašinskog fakulteta Beograd  
Prof. dr Vojkan Lučanin, prodekan za naučno-istraživačku delatnost Mašinskog fakulteta Beograd  
Prof. dr Vučeta Mandić, AMSO

**Organizacioni odbor**

Nada Stanojević, Predsednik Organizacionog odbora, Mašinski fakultet Beograd  
Aleksandar Bjeličić, Drinsko-Limske hidroelektrane  
Aleksandar Marđonović, Privredna komora Crne gore  
Mr Aleksandar Kovačević, Trigra  
Aleksandar Vićentić, direktor Ikarbus  
Aleksandra Potkonjak, Lagermax  
Boban Stanić, direktor Remid Vis Podgorica  
Bozidar Tintar, Graditelj Kikinda  
Dr Branko Trklja, NANO  
Cvijo Babić, Beogradski vodovod i kanalizacija  
Darko Stanojević, Mašinski fakultet Beograd  
Dragan Stamenković, Mašinski fakultet Beograd  
Dušan Cincar, Auto Čačak  
Dušan Savković, tehnički direktor za elektro podsistem GSP  
Đorđije Živković, Opština Kolašin  
Igor Dronjak, tehnički direktor za autobuski podsistem GSP  
Ivana Spasojević, IIPP Beograd  
Doc. dr Kristina Jakimovska, Mašinski fakultet Skoplje  
Milica Mikić, Mašinski fakultet Beograd  
Milisav Krstović, direktor JPKP Lazarevac  
Miloš Dimitrijević, IIPP Beograd  
Miloš Vasić, Mašinski fakultet Beograd  
Milutin Ignjatović, CIP Beograd  
Mirko Gavrilović, SGS  
Miroslav Vuković, IIPP BG  
Miroslav Lazarević, Enikon Gradnja  
Nebojša Đorđević, Rasco tamp doo  
Nemanja Milenković, Mašinski fakultet Beograd  
Slobodan Radomirović, direktor SP Lastra  
Snežana Pavićević, ADQM  
Zeljko Gazivoda, Efel Travel Podgorica  
Zoran Jelić, SDPR

Sonja Ketin, Dragan Nikolić, Rade Biočanin

**A NUMERICAL STUDY OF THE IMPACT OF HEAT TRANSFER AND PRESSURE DROP** 197 - 203  
**NUMERIČKA STUDIJA UTICAJA PRENOSA TOPLOTE I PADA PRITISKA**

Lazo Vujović, Spasoje Šćepanović, Jakša Vujović

**ANALIZA EFIKASNOSTI MODELA RAZVOJNOG ODRŽAVANJA TERMOENERGETSKIH OBJEKATA** 204 - 210  
**ANALYSIS OF EFFICIENCY MODEL DEVELOPMENT OF MAINTENANCE THERMAL POWER PLANTS**

Ljiljana Trumbulović, Mr Nada Jovičić

**RIZIK I MERE BEZBEDNOSTI U RADU SA ŽIVOM** 211 - 217  
**RISK AND SAFETY AT WORK MERCURY**

Ljubodrag Tanović

**INSTITUCIONALNO POVEZIVANJE UNIVERZITETA/FAKULTETA PRIORITET VISOKOG OBRAZOVANJA** 218 - 223

Marija Maruna, Jelena Radosavljević, Katarina Kožović, Anđelina Lučić

**INSTITUCIONALNA I ADMINISTRATIVNA MREŽA NA LOKALNOM NIVOU U FUNKCIJI UPRAVLJANJA RIZICIMA OD PRIRODNIH KATASTROFA** 224 - 233  
**INSTITUTIONAL AND ADMINISTRATIVE NETWORK AT THE LOCAL LEVEL IN NATURAL DISASTERS RISK MANAGEMENT**

Marija Maruna, Jelena Radosavljević, Olivera Šanta

**PROCENA RIZIKA OD PRIRODNIH KATASTROFA I POVEĆANJE REZILIJENTNOSTI GRADOVA** 234 - 243  
**NATURAL DISASTERS RISK ASSESSMENT AND INCREASING RESILIENCE OF THE CITIES**

Milan Tica, Milan Rackov, Aleksandar Miltenović, Milan Banić, Žarko Mišković

**SIGURNOST AUTOMOBILA – RIZIK ZAPALJENJA USLED SIPANJA POGREŠNOG GORIVA** 244 - 250  
**CAR SAFETY - IGNITION RISK DUE TO WRONG FUEL USING**

Milan Vujović, Uroš Radosavljević, Ksenija Pantović

**PROSTORNI KONCEPT AERODROMSKOG PUTNIČKOG TERMINALA U FUNKCIJI BEZBEDNOSTI, ZDRAVLJA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE** 251 - 265  
**THE SPATIAL CONCEPT OF THE AIRPORT PASSENGER TERMINAL AS A FUNCTION OF SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENTAL PROTECTION**

Miloš Ristić, Mr Boban Cvetanović, Nenad Dakić

**MERE BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE ZAVARIVAČA PRI GASNOM ZAVARIVANJU** 266 - 277  
**SAFETY AND HEALTH PROTECTION MEASURES FOR WELDERS DURING THE GAS WELDING PROCESS**

Mirko Gavrilović, Ivana Tepčević

**ANALIZA UTICAJA NA POSLOVANJE – UPRAVLJANJE RIZIKOM** 278 - 288  
**BUSINESS IMPACT ANALYSIS – RISK MANAGEMENT**

Mirko Komatina, Milorad Jovanović, Boris Komatina, Dragi Antonijević, Dimitrije Manić

**ISKORIŠĆAVANJE OTPARKA U PARNO-KOTLOVSKOM POSTROJENJU U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI** 289 - 295  
**FLASH STEAM RECOVERY FROM STEAM BOILER IN FOOD PROCESSING INDUSTRY**

## **PROSTORNI KONCEPT AERODROMSKOG PUTNIČKOG TERMINALA U FUNKCIJI BEZBEDNOSTI, ZDRAVLJA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

### **THE SPATIAL CONCEPT OF THE AIRPORT PASSENGER TERMINAL AS A FUNCTION OF SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENTAL PROTECTION**

*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia*

*Uroš Radosavljević, PhD, Assistant Professor, Department of Urbanism, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2*

*Ksenija Pantović, PhD candidate, Teaching Assistant, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia*

**Rezime:** Aerodromski putnički terminal sadrži veliki broj različitih funkcionalnih celina koje su neophodne putnicima i njihovom prtljagu u kretanju ka odredištu, bilo da se radi o polasku sa aerodroma ili o dolasku na aerodrom. Kretanje putnika koji su u odlasku ili dolasku zahteva otvorenost i prihvatljivost objekta u oba smera. U toku boravka u objektu aerodromskog terminala putnik prolazi određene zone (ulaz, čekiranje karata, bezbednosna kontrola, carinska kontrola ...). Dobra preglednost, sagledivost i linearna, jednosmerna distribucija kretanja, kao i lako snalaženje u prostoru jesu osnovne pretpostavke za kvalitetno funkcionisanje objekta.

Aerodromski putnički terminal predstavlja mesto veoma intenzivnog protoka putnika, roba i informacija. Intenzivan protok, frekvencija i koncentracija ljudi-korisnika u objektu zahteva posebnu pažnju prilikom usvajanja prostorne koncepcije aerodromskog putničkog terminala. Sa stanovišta bezbednosti potrebno je zadovoljiti visoke standarde, koji su propisani internacionalnim dokumentima i procedurama. Pored toga potrebno je stalno unapređivanje kavaliteta unutrašnjeg prostora u pravcu višeg komfora koji se nudi korisnicima. Pravilno osvetljenje (prirodno, veštačko, posredno i(ili) direktno, klimatizacija, ventilacija, vlažnost i temperatura vazduha, audio vizuelni komfor i sl.) postavljaju se kao veoma važni zadaci kod usvajanja prostornog koncepta aerodromskog putničkog terminala. Dužina zadržavanja i protok putnika, kao i kapacitet i proračuni vršnih opterećenja predstavljaju ulazne parametre koji su nosioci projektnog zadatka.

U radu se analizira na koji način određeni tehnološki i ekološki parametri utiču na izbor tipološkog oblika aerodromskog putničkog terminala. Time se pokazuje korelacija između arhitektonskog, prostornog koncepta aerodromskog putničkog terminala, bezbednosti i zdravlja putnika-korisnika, a posredno i odnosa prema životnoj sredini i njenom očuvanju.

**Ključne reči:** aerodromski putnički terminali, tipologija, bezbednost

**Summary:** Airport passenger terminal contains a large number of different functional areas needed for passengers and their luggage in motion to the destination, whether on departing airport or on arriving airport. The movement of departing or arriving passengers requires openness and acceptability of the facility in both directions. During his stay in the facility of the airport terminal passenger passes certain areas (entrance, ticket check-in, security control, customs control ...). Good visibility, identification and linear, one-way distribution of movement and easy spatial orientation are basic assumptions for high-quality functioning of the facility.

Airport passenger terminal represents the place of highly intense passengers, goods and information flow. The intense flow, frequency and concentration of people – users in the facility require

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

*special attention during the spatial design conception adoption of the airport passenger terminal. From the safety viewpoint it is necessary to fulfil high standards required by international documents and procedures. Additionally, it is necessary to constantly improve the quality of the interior space for higher comfort offered to users. Proper lighting (natural, artificial, and indirect (or) direct, air conditioning, ventilation, humidity and air temperature, audio visual comfort, etc.) are set to be very important tasks in the adoption of the spatial concept of the airport passenger terminal. Length of retention and passengers flow, as well as the capacity and the peak loads calculations represent the input parameters which are the carriers of the project task.*

*The paper analyzes how specific technological and environmental parameters influence the choice of typological forms of airport passenger terminal. This shows a correlation between architectural, spatial concept of the airport passenger terminal, safety and health of passengers-users, and indirectly the attitude towards the environment and its preservation.*

**Keywords:** airport passenger terminals, typology, security

## **UVOD**

Počevši od sredine dvadesetog veka, putovanje avionom predstavlja osnovni vid komunikacije i transporta. Ni jedan drugi vid putovanja nije uporediv sa udobnošću i brzinom koji pruža avionski saobraćaj. Letenje i putovanje avionom otvorilo je i poboljšalo veze među kontinentima i ljudima nasledivši železnicu i preuzevši ulogu koju je ona imala u XIX veku. Tokom svog razvoja, avionski saobraćaj je promenio čovekov odnos prema pojmovima mesta i vremena .

Sve što je avio-saobraćaj postajao popularniji i dostupniji to su i aerodromi izrastali u sve složenije i savremenije objekte potpuno nove tipološke vrste. Aerodromi su postali, gotovo mali gradovi, sa svim obeležjima šireg društva i njegovih vrednosti. Zbog toga se može reći da se i slika jedne nacije i države ne može očitavati tako direktno i jasno ni kroz jedan drugi tip objekata koliko je to slučaj sa aerodromima.

Na sceni svetske arhitekture XX veka aerodromi su činili veoma značajno mesto. Sa obzirom na njihov značaj i ogromnu investicinu vrednost, aerodromske zgrade su počev od polovine XX veka predstavljale nosioce modernih shvatanja u arhitekturi, bilo da se radi o razvoju prostornog koncepta, tehnologije ili samog dizajna (Vujović,2010).

Počev od TWA terminala arhitekta Ira Sarinena iz 1959. godine, pa sve do današnjih dana, investitori i graditelji se prosto nadmeću ko će otići dalje u kreativnom i investicionom smislu i ko će zauzeti za trenutak mesto na dugoj listi, najboljih, najlepših, najsvežijih, pa ponekad i najskupljih rešenja.

Svakako je činjenica da se aerodromi razvijaju velikom brzinom i da se svakodnevno prilagođavaju sve višim zahtevima modernog društva. Iz tog razloga, uslovi sve jače zavisnosti tehnologije u proizvodnji letelica, projektovanja aerodroma i njihove upotrebe, navode graditelje aerodroma da, stalno usavršavajući koncept i metode projektovanja, ispituju i pomeraju domete arhitekture do samih granica realnih mogućnosti.

Migracije, diverzitet društvenih i ekonomskih uslova, rapidan tehnološki razvoj, negativne posledice klimatskih promena, takođe, potpuno redefinišu ulogu arhitekta, kao i samog projektantskog procesa, i usklađuju ga sa paradigmom održivosti. Fluidni kontekst u kome nastaje savremena arhitektura, daju joj obeležja multidisciplinarnih prakse, sa konstantnom idejom o promeni. U kontekstu projektovanja aerodromskih terminala, ovo znači i poseban odvrtač na pitanja koja se odnose na bezbednost, zdravlje i zaštitu životne sredine. Cilj ovog istraživanja je kroz analizu prostornog koncepta aerodromskog terminala ukazati na njihov uticaj na komfor i blagostanje korisnika i njihovih preferencija, i to u kontekstu novijih saznanja o humanoj ekologiji, zdravlju i prostoru. Božović-Stamenović ističe da nove definicije zdravlja vode ka dubljem preispitivanju ideje zdravih javnih prostora. Projektna rešenja koja uključuju praktične aplikacije

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

kao što su rampe, neklizajuće obloge podova, dobro osvetljenje, sama po sebi nisu dovoljna da ispune nova očekivanja zdravlja koje prelazi pitanja fizičke ugroženosti. U razmatranju ovog pitanja, suočavamo se sa širim razumevanjem korisničkih potreba, koje je potrebno uključiti u planersku praksu (Božović-Stamenović, 2010).

U poslednjih nekoliko decenija, podstaknut posledicama globalizacije, internacionalizacije, razvojem medija i komunikacija, kao i učestalošću migracija, važnost mesta – genius loci- postaje manje značajan, dok značaj protoka ljudi, ideja i kapitala raste (Elin, 2002). Kolhas u eseju Generički grad (Generic City) ukazuje na osnovne karakteristike savremenih gradova, poput: efemernosti, brzine, kompresije prostora i vremena, diferencijacije i fragmentacije i totalizirajuće potrošačke kulture. Može se reći da se sve više gube odrednice shvatanja arhitekture arhitekture, koja gradi identitet prostora kao deo jednog mesta (genius-locia), već se stvarnost sve više generiše slikom, ili tekstualnom porukom, odnosno, informacijom. U tom kontekstu, možemo napomenuti i specifične savremene prostore, za koje Mark Ože upotrebljava pojam ne-mesto. U savremenim gradovima, stvara se sve veći broj ne-mesta, odnosno prostora bez relacije sa istorijom, i zanemarenim identitetom. (Ože, 2005). Prema Ože, u supermodernom dobu, mreža saobraćajne infrastrukture, a u kontekstu ovog istraživanja sa naročitim osvrtom na vazdušni saobraćaj, postaje čovekovo tranzitno stanište, sprečavajući generisanje smislenog genius locia. (Ože, 2005). Ukoliko aerodromski terminal, posmatramo u kontekstu kategorije novog efemernog staništa, koje nije oblikovano na tradicionalan način, za projektante su veoma značajni faktori koja utiču na brigu o korisnicima u smislu komfora, bezbednosti i zdravlja.

Prostorno-urbanistička struktura jednog savremenog aerodroma sačinjena je iz sledećih celina:

- Poletno-sletna staza (jedna ili više)
- Rulne staze
- Platforme (putnička, parking, tehnička, kargo)
- objekti za kontrolu vazdušnog saobraćaja
- objekti za čuvanje i održavanje aviona- hangari
- putnički terminal(i) sa automobilskim parking- prostorima
- Kargo (robni) objekti

Pored ovih, u pojedinim slučajevima, mogu se javiti i sledeći objekti ili grupe objekata:

- aerodromska železnička stanica
- sistem lake železnice, metro
- hoteli, objekti poslovnog ili zabavnog sadržaja
- sigurnosni sistemi, ograda...

Aerodromski putnički terminal sadrži veliki broj različitih funkcionalnih celina koje su neophodne putnicima i njihovom prtljagu u kretanju ka odredištu, bilo da se radi o polasku sa aerodroma ili o dolasku na aerodrom. Dvosmerno kretanje putnika koji dolaze ili odlaze u približno istom broju iziskuje otvorenost i prihvatljivost objekta u oba smera. Iz tog razloga u osnovi razrešenja koncepta putničkog terminala leži briga o kretanju putnika i njihovog prtljaga (Vujović,2010). Gledano sa tog aspekta, postoji nekoliko osnovnih kriterijuma koji se moraju uzeti u obzir prilikom usvajanja prostorne koncepcije putničkog terminala:

- Laka orijentacija za putnike
- Najkraće moguće pešačke distance
- Najmanja moguća izmena nivoa u vertikalnom kretanju

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

- (idealna je koncepcija sa konstantnim horizontalnim kretanjem)
- Izbegavanje bilo kakvog direktnog ukrštanja pešačkih tokova unutar objekta
- Strogo odvajanje tokova putnika i prtljaga kao i putnika koji su u odlasku i onih koji su u odlasku

Prilikom jedne od poseta pripremi gradilišta Kansai aerodroma u Osaki, Japan, 1988. Renzo Piano je zapisao: "Verujem da struktura, posebno aerodromskog terminala, treba da bude dijagram kretanja ljudi kroz njega" (Piano, 1990). Može se reći da razvoj prostornog koncepta aerodromskih terminala pre svega stoji u vezi sa stalnim naporom projektanata da pojednostave i olakšaju tokove kretanja ljudi i skrate distance od ulaska do napuštanja objekta, i samim tim poboljšaju komfor i bezbednost korisnika terminala.

Sve veći broj putnika, sve duže zadržavanje u aerodromskim zgradama, presedanje u domaćem ili međunarodnom saobraćaju vremenom su učinili da su objekti aerodromskih terminala postali stecište najrazličitijih uslužnih, trgovačkih, poslovno-komercijalnih delatnosti. U velikom broju slučajeva dešava se da aerodromi predstavljaju potpuno izdvojenu-zasebnu urbanu celinu. U tom slučaju može se reći da putnički terminali preuzimaju ulogu javnih objekata u okviru ovih "malih gradova".

### **TEHNOLOŠKO I FUNKCIONALNO KONCIPIRANJE AERODROMA U FUNKCIJI BEZBEDNOSTI, ZDRAVLJA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

Imperativ razvoja aerodromskih putničkih terminala, i generalno vazdušnog saobraćaja je sa tehnoloških karakteristika, u svetlu paradigme održivog, usmeren i na dostupnost, bezbednost i razmatranje ekoloških karakteristika koje reflektuju potrebu za kombinovanjem efikasnosti sa bezbedonosnim ciljevima, kao i ciljevima zaštite životne sredine. Polazna osnova za definisanje "Vizije 2020", dokumenta koji definiše razvoj vazdušnog saobraćaja u kontekstu zadovoljavanja kompleksnih korisničkih potreba, bila je težnja za zadovoljavanjem nižih troškova prevoza, boljim kvalitetom usluge, visokim standardima u oblasti bezbednosti i zaštite životne sredine, kao i integrisanjem sa drugim vidovima saobraćaja. Zaštita čovekove okoline, se ogleda prvenstveno, kroz angažovanje industrije na proučavanju i minimiziranju negativnih uticaja na čovekovu okolinu. Ovde je značajno napomenuti i smanjenje opažene buke, što se postiže boljim planiranjem i korišćenjem zemljišta u okolini aerodroma, odnosno, sistematskom implementacijom sistema za regulisanje buke.

Koncipiranje aerodromskih putničkih terminala je nemoguće razdvojiti od pitanja konteksta, kao i pitanja programskog manifesta, odnosno izraza prostornog sadržaja objekta. Kontekst se razmatra analitičkim postupkom, radi utvrđivanja parametara budućeg objekta, i formiranja projektantskog koncepta. Kompleksnost faktora koji se analiziraju na nivou master plana, generiše osnovne konceptualne stavove, odnosno arhitektonske postavke pomoću kojih se usvaja prostorno funkcionalna struktura aerodroma. U kontekstu razmatranja projektovanja zdravih prostora, Božović-Stamenović ističe da to moraju biti prostori koji su otvoreni za promene koje iniciraju korisnici, što je u skladu sa fleksibilnim modelima projektovanja aerodromskih terminala (Božović-Stamenović, 2010).

Pored podataka koji se odnose na pozicioniranje i prostorno- saobraćajne veze putničkog terminala i ostalih funkcionalnih celina aerodroma, osnov za izradu projektnog programa predstavlja i Saobraćajno-ekonomska analiza.:

- Analiza površi za ograničavanje prepreka (sa akcentom na analizu prilaznih ravni)
- Analiza meteoroloških uslova lokacije (sa akcentom na ruži vetrova)
- Analiza ekoloških uslova (sa akcentom na aerodromskoj buci)
- Analiza urbanističkih uslova lokacije
- Udaljenost aerodroma od naseljenih mesta

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)



- Veličina pripadajućeg područja koje će koristiti aerodrom i mogućnosti za širenje aerodroma
- Analiza i obrada plana zoniranja šireg područja
- Analiza postojećih i budućih saobraćajnih veza sa aerodromom
- Analiza građevinskih uslova
- Geološko-geomehanička ispitivanja
- Analiza i ispitivanje građevinskih materijala
- Saobraćajno- ekonomska analiza (Ivković, 1988)

Saobraćajno- ekonomska analiza radi se radi određivanja sledećih parametara koji su značajni kao ulazni podaci za projektovanje putničkog terminala:

- Godišnji, mesečni i satni broj operacija
- Određivanje broja putnika u vršnom času
- Određivanje vrste saobraćaja (međunarodni, domaći, kombinovani)
- Karakter saobraćaja (linijski, turistički, kombinovani)
- Struktura flote (broj i vrsta vazduhoplova za koje se projektuje objekat)
- Ekvivalentni (kritični) avion

Prilikom izrade prethodno navedenih analiza koriste se znanja iz širokog spektra naučnih oblasti. Primenom ovih znanja dolazi se do generalnog urbanističkog plana aerodroma. Generalni urbanistički plan često se radi u više varijanti. Analiza pretpostavljenih varijanti predstavlja programsku osnovu za izradu Detaljnog urbanističkog plana aerodroma, na osnovu koga se, najčešće sukcesivno, vrši dalje projektovanje infrastrukture, objekata, instalacija i dr. Projektovanje objekta putničkog terminala radi se na osnovu projektnog programa. Za definisanje projektnog programa putničkog terminala koriste se prethodne analize iz Detaljnog urbanističkog plana (Vujović, 2010).

U razmatranju programskog aspekta je naročito značajno napomenuti aspekt bezbednosti, u smislu ispunjavanja složenih bezbedonosnih zahteva, i eliminisanja rizika koji ugrožavaju bezbednost korisnika, što postaje ključni faktor u diferenciranju funkcionalnih podela aerodromskih terminala.

Podatak koji je takođe značajan prilikom ispunjavanja neophodnih bezbedonosnih zahteva je i broj putnika u vršnom času, a istovremeno se koristi i kao ulazni podatak za projektovanje aerodromskog putničkog terminala. Ovaj broj predstavlja proračunsko određivanje pretpostavljenog časa (sata) u toku godine u kome se na aerodromu servisira najveći broj putnika. Broj putnika u vršnom času je osnovni podatak kod dimenzionisanja pojedinih funkcionalnih grupa u objektu, kao i kod opredeljenja za konceptijsko rešenje objekta. Za određivanje broja putnika u vršnom času koristi se sledeća tabela:

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

*Tabela 1. Broj putnika u vršnom času (TPHP) prema ukupnom broju putnika godišnje*

Broj putnika godišnje	TPHP kao % godišnjeg broja putnika
Više od 20 000 000	0.030 %
10 000 000 – 19 999 999	0.035 %
1 000 000 – 9 999 999	0.040 %
500 000 – 999 999	0.050 %
100 000 – 499 999	0.065 %
Manje od 100 000	0.120 %

Prema međunarodnim propisima, okvirni proračun površine objekta putničkog terminala izvodi se prema sledećim parametrima:

- Broj putnika u vršnom času (TPHP)
- Tip objekta prema vrsti saobraćaja : domaći, međunarodni

Na osnovu ovih podataka izvodi se sledeća tabela okvirnih površina aerodromskog putničkog terminala:

*Tabela 2. Okvirni proračun površina*

Okvirna površina terminala za domaći saobraćaj	14- 16 m <sup>2</sup> x TPHP
Okvirna površina terminala za međunarodni saobraćaj	22-25 m <sup>2</sup> x TPHP

Na osnovu prethodno prikazanih postupaka može se pokazati sledeći primer:

Za godišnji protok putnika od 2 000 000

$$\text{TPHP} = 2\,000\,000 \times 0.040$$

$$\text{TPHP} = 800$$

Dakle, broj putnika u vršnom času je 800.

Za međunarodni terminal, okvirna površina je:

$$\text{TPHP} \times 25 \text{ m}^2 = 800 \times 25 = 20\,000 \text{ m}^2$$

## **TIPOLOGIJA AERODROMSKIH PUTNIČKIH TERMINALA, OSNOVNA TUMAČENJA KROZ RAZMATRANJE PITANJA TRAJNOSTI, FLEKSIBILNOST, ESTETIKE I NAČINA KRETANJA U CILJU ZADOVOLJENJA KORISNIČKIH PREFERENCIJA**

U svom delu "Istorija tipova građevina" (A History of Building Types), iz 1976. godine. Pevsner svrstava aerodrome kao dodatak poglavlju o železničkim stanicama. Aerodromi su predstavljeni kao logičan nastavak gradnje saobraćajnih objekata u XX veku i neka vrsta ekvivalenta železničkim stanicama kao nosiocima tipologije saobraćajnih objekata XIX veka. Za Pevsnera aerodromi ne predstavljaju novu tipološku vrstu, već su pre svega karika unapređenja i razvoja saobraćajnih objekata. U svom delu on je, međutim, dao jednu posebnu karakteristiku aerodromskih objekata, a to je njihova sposobnost da stalno rastu, sa "... kranovima i skelama koji nikada ne napuštaju gradilište ..." (Pevsner, 1976).

Može se reći da je ova konstatacija objasnila jednu od osnovnih karakteristika aerodromskih objekata u modernom svetu. Naime, planiranje aerodroma pre svega je orijentisano ka predviđanju njihovog razvoja i širenja. Sve veći zahtevi u pogledu kapaciteta, uslovljavaju da koncept koji se usvoji prilikom projektovanja, mora biti otvoren i podrazumevati visok nivo fleksibilnosti i mogućnosti prilagođavanja i proširivanja. Ovde je značajno napomenuti i ulogu principa transformacije, koji se ogleda u univerzalnosti prostora, tj. stalnosti strukture i opšte ispunjenosti potreba korisnika, i to kroz širok opus različitih funkcija i otvoren pristup korisničkim preferencijama, a u skladu sa strukturalnom logikom industrijske produkcije. Ovakav pristup projektovanju afirmiše pojmove modula, tj. modularnosti, što predstavlja svojevrsan odgovor na konstantnu potrebu za optimizacijom i standardizacijom izgradnje, kao i na sve prisutniju težnju savremenog društva ka masovnom zadovoljenju individualnih potreba potrošača. Trajnost se postiže kreiranjem otvorenog plana koji može da prihvati više različitih funkcija. U prostornom smislu, otvoreni plan se realizuje pomoću modularnih i fleksibilnih delova, čime se ostvaruje mogućnost proizvodnje različitih funkcionalnih rešenja. Svi nivoi podrazumevaju visok nivo fleksibilnosti, kako bi se što jednostavnije formirali ambijenti namenjeni funkcionisanju aerodroma, ali i ostali prostori namenjeni provođenju slobodnog vremena, usmerenih ka kreiranju komfornog okruženja za korisnike.

Ovakvi zahtevi i funkcionalni programi i šeme aerodroma dovode do jednog apsurdna. Naime, i pored ogromnog ulaganja i atraktivnosti aerodromskih terminala, oni se javljaju kao gotovo privremeni objekti. Ovakav fleksibilni arhitektonski okvir ima sposobnost da obuhvati brojne zahteve i uticaje što je veoma značajno sa aspekta korisnika. Arhitektura privremenog, ona koja je brza i prolazna, predstavlja neospornu priliku i odgovor na potrebe civilizacije u pokretu. Ubrzane promene diktiraju nove obrasce i principe građenja, ali usmeravaju pažnju na formiranje modaliteta prilagodljivosti arhitekture novim uslovima i potrebama. Konceptualizacija i interpretacija arhitektonskih oblika efemernog karaktera predstavlja izazov savremene arhitektonske prakse sa ogromnim potencijalom za istraživanje i definisanje novih tipoloških varijanti.

Bez obzira da li se odnosi na uvođenje savremenijih tehnologija u poslovanju i komunikaciji sa putnicima, kontroli i bezbednosti leta, ili se promenljivost ogleda u proširenju kapaciteta, ona dovodi do toga da je vek aerodromskog terminala kraći od 10-15 godina. Ovo je period koji se može relativno jasno planirati u pogledu razvoja i potreba. Prema analizi BAA, Shaping Up for the 21 st century, iz 1995-96 godine vek trajanja određenih delova aerodroma računa se po sledećem principu:

- Poletno-sletne staze, vazduhoplovna platforma i
- rulne staze 100 godina
- Objekat putničkog terminala, molovi, sateliti 50 godina
- Mostovi, tuneli, podzemne veze 50 godina
- Tranzitni sistemi 20-50 godina

- Pribor i oprema 20 godina
- Klimatizacija, osvetljenje 5-20 godina
- Prostor za odmor, restorani i barovi 3-5 godina
- Kancelarijska oprema 5-10 godina

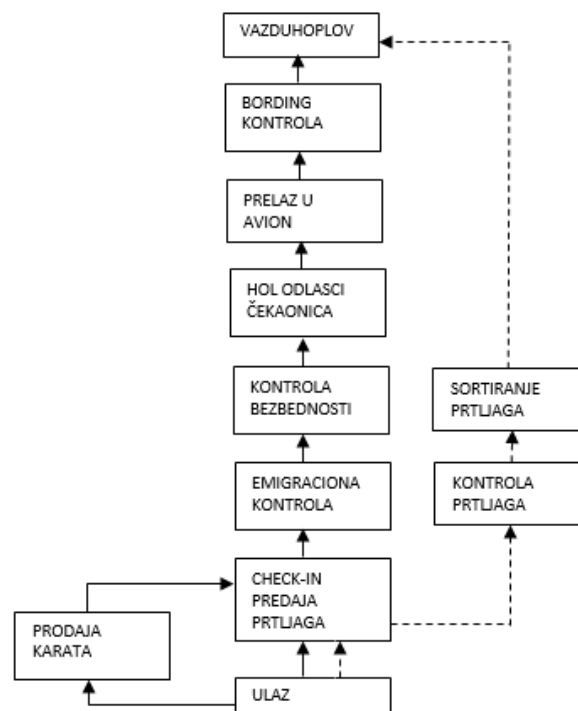
Funkcionalni vek objekta, neuporedivo je kraći od trajanja izgrađene forme. Zbog toga su aerodromski putnički terminali veoma često koncipirani kao veliki, gotovo funkcionalno neutralni, prostori koji su osposobljeni da prime i apsorbuju veliki broj promena. Naravno, sve ove osobine veoma utiču i na postavku arhitektonskog koncepta, i čine da su objekti aerodromskih putničkih terminala u svom razvoju dostigli visok nivo arhitektonske prepoznatljivosti i integritet (Vujović, 2010). Cilj je postići utisak arhitekture "ramova, panela i svetlosti koji se pojavljuju umesto zidova, težine i snažnog inženjerstva" (Edwards, 1998).

Prepoznatljivost aerodromskog terminala kao tipološke grupe, može se posmatrati u nekoliko ravni analize:

- način tretiranja horizontalnog plana, šema kretanja i prostorna dispozicija funkcionalnih grupa
- rezultat koji se postiže u vertikalnom planu, volumetrija, tretman svetlosti kao sastavnog dela projektantskog alata
- estetika unutrašnjeg prostora, transparentnost
- ukupna estetska vrednost i prepoznatljivost

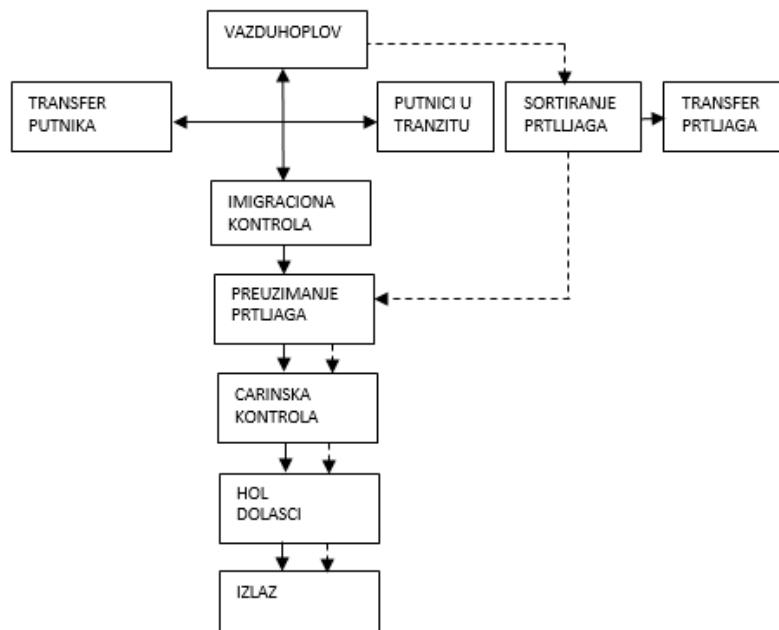
Aerodromski putnički terminal predstavlja mesto intenzivnog protoka putnika, roba i informacija. Ako se može jednim pojmom opisati priroda aerodromskog putničkog terminala onda je to pojam "kretanje".

U svom delu, *Architecture: Form, Space & Order*, Francis D.K. Ching, u poglavlju: "Konfiguracija putanje (kretanja)" tvrdi da su sve putanje kretanja, bilo da se radi o ljudima, automobilima ili uslugama, linearne po svojoj prirodi i imaju polaznu tačku, od koje se krećemo kroz delove prostora prema cilju, dok oblik putanje zavisi od vrste transporta (Ching, 1979).



*Dijagram 1. Dijagram kretanja putnika u dolasku, međunarodni saobraćaj (Edwards, 1998)*

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)



Dijagram 2. Dijagram kretanja putnika u odlasku, međunarodni saobraćaj (Edwards, 1998)

Objekat aerodromskog putničkog terminala pre svega treba da obezbedi komfor u kretanju putnika i prtljaga. Putnički terminal sadrži veliki broj različitih funkcionalnih celina koje su neophodne putnicima i njihovom prtljagu u kretanju ka odredištu, bilo da se radi o polasku sa aerodroma ili o dolasku na aerodrom. Kretanje putnika koji su u odlasku ili dolasku iziskuje otvorenost i prihvatljivost objekta u oba smera. U toku boravka u objektu aerodromskog terminala putnik prolazi određene zone (ulaz, čekiranje karata, carina...) Dobra preglednost i lako snalaženje jesu osnovne pretpostavke za kvalitetno funkcionisanje objekta.

Arhitektonske osobine aerodromskih putničkih terminala kao autentične tipološke grupe mogu se analizirati na više načina. Pravci vođenja arhitektonske analize kod određivanja tipoloških karakteristika određenog objekta ili grupe objekata srodnih osobina, mogu se svrstati u tri celine:

1. **Analiza funkcionalnih zahteva, tehnološke šeme i sadržaja**
2. **Analiza oblikovnih i kompozicionih karakteristika objekta i njegovih likovnih i estetskih osobina**
3. **Analiza statičkih osobina objekta, primenjenih materijala i konstruktivnih sklopova**

Kriterijumi po kojima se može vršiti analiza tipoloških grupa aerodromskih zgrada, a koji takođe presudno utiču na određivanje arhitektonskih osobina objekta su sledeći:

1. **Broj putnika i projekcija rasta terminala**
2. **Vrsta avio- saobraćaja za koju je predviđen objekat**
3. **Vlasništvo nad aerodromskim terminalima**

## **ODRŽIVA FUNKCIJA PUTNIČKOG TERMINALA U CILJU FORMIRANJA RAZNOVRNIH AMBIJENATA**

Projektovanje u skladu sa principima održivosti je integralni deo koncepta održivog razvoja globalnih razmera. Ovakav metodološki model u svojoj definiciji se može interpretirati na različite načine, ali je najčešće shvaćeno kao projektovanje koje se racionalno odnosi prema potrošnji energije, smanjivanju negativnih uticaja na životnu sredinu, troškova izgradnje, kao i limitiranju potrošnje ograničenih prirodnih

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

resursa. Osim toga, u koncepcijama aerodromskih terminala, implementiranje principa održivosti je vidljivo i u razmatranju vrste sadržaja, i njihove raznovrsnosti, u smislu ekonomske održivosti, i zadovoljenja raznovrsnih korisničkih potreba i zahteva.

Aerodromski putnički terminal je centralni objekat u sistemu vazdušnog saobraćaja. Aerodromski terminali sa kraja XX veka predstavljaju svojevrsna graditeljska dostignuća, koja kroz spregu konstruktivne elegancije i arhitektonskog izraza sačinjavaju impresivnu, gotovo nestvarnu sliku modernog sveta. Savremeni putnički terminal, sa svojom transparentnom opnom, velikim osvetljenim prostorima koji deluju relaksirajuće i visokotehnološkim rešenjima, po svojoj atraktivnosti i fascinantnom izgledu, dostojni su naslednici staničnih objekata železnice iz XIX veka (Vujović, 2010).

Putnički terminal nudi, pored svojih primarnih funkcija, i mnoge druge uslužne, poslovne i zabavno-rekreativne sadržaje putnicima. Među ovim sadržajima, kod većih aerodroma, mogu se nabrojati sledeći:

- banke
- informacije o vezama kopnenog saobraćaja (vozovi, metro, autobusi...) i prodaja karata
- iznajmljivanje automobila
- turističke informacije
- tuševi
- iznajmljivanje prostora za kraći odmor
- pranje veša i hemijsko čišćenje
- salon lepote
- medicinski centar
- poslovne usluge
- objekti za religiozne potrebe (mala kapela ili džamija)
- prostor za bioskopske i video projekcije
- VIP čekaonice

Neki od ovih sadržaja mogu biti smešteni i u zasebnom komplementarnom objektu uz putnički terminal (što može biti hotel i sl.), ali je veliki broj njih dostupan putniku već u samoj zgradi putničkog terminala. Raznovrsnost sadržaja zavisi od trenutnih potreba, a fleksibilan arhitektonskih okvir omogućava dodavanje i menjanje funkcija tokom vremena. Kod pojedinih letova, zbog mogućnosti ostajanja u tranzitu i do nekoliko sati, uslužni sadržaji poput salona lepote, prostora za kraći odmor, prostora za bioskopske i video projekcije ili pranje veša i hemijsko čišćenje su veoma značajni u cilju formiranja prijatnog ambijenta za putnike. Pozicioniranje turističkih informacija, informacija o vezama kopnenog saobraćaja, prodaja karata i ostale poslovne usluge, je najčešće u ulaznoj zoni, kako bi se korisnicima olakšala veza sa gradom, ili dobijanje potrebnih informacija.

U kontekstu razmatranja održivosti sadržaja, možemo napraviti distinkciju aerodromskih terminala i prema vrsti vlasništva gde se mogu uočiti sledeće osnovne grupe:

- Terminal koji je u vlasništvu aerodroma
- Terminal koji je u vlasništvu avio- kompanije
- Ostali tipovi vlasništva : kompanije, privatno vlasništvo...

Zavisno od tipa vlasništva postavljaju se i određeni, specifični problemi u pogledu zahteva i uloge objekta u okviru funkcionisanja aerodroma. Terminali koji su u vlasništvu aviokompanija veoma su zahtevni u

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

pogledi fleksibilnosti i prilagođavanja promenama zahteva u poslovanju aviokompanije. Takođe oni su često projektovani i kao oličenje prestiža i konkurencije među aviokompanijama.

Na primeru JFK aerodroma u Njujorku može se videti da je svaki od 9 terminala koji čine aerodromski kompleks u vlasništvu različitih aviokompanija. Zavisno od ponude i usluge koju određena aviokompanija nudi korisniku terminal se koncipira i oblikuje. Ovo se pre svega odnosi na sistem usluge, prateće sadržaje i pogodnosti za korisnika.

## **ZONA IZMENE PREVOZNOG SREDSTVA I PARKIRANJE U CILJU EFIKASNOSTI FUNKCIJE TRANSPORTA**

Kod određivanja prostornog koncepta terminala važnu ulogu igra i način na koji se pristupa terminalu odnosno način odlaska u zoni Land-side. Savremeni terminal je sve češće povezan sa više vidova drumskog i železničkog saobraćaja. Terminalu se može pristupiti na neki od sledećih načina:

- Privatnim vozilom- automobilom
- Taksijem
- Autobusom
- Lakim šinskim vozilima (tramvaj, laki metro)
- Metroom
- Železnicom

Svaki od ovih vidova kopnenog saobraćaja zahteva određeni prostor za izmenu vida kretanja. Ovaj prostor se projektuje tako da omogući što lakšu i efikasniju izmenu prevoznog sredstva kod pristupanja terminalu ili odlaska iz njega. Ukoliko postoji više vidova saobraćaja u zoni izmene često se pribegava denivelacionim rešenjima. U tom smislu se najčešće razdvajaju nivo kolskog od nivoa šinskog saobraćaja. Pristup sa svakog od ovih nivoa utiče na koncept-profil aerodromskog terminala. Kod savremenih terminala sa velikim protokom putnika u zoni izmene javlja se nekoliko nivoa kretanja (Vujović, 2010).

Kod terminala u Hong Kongu, Chek Lap Kok, Foster & partners, izmena prevoznog sredstva odvija se na četiri nezavisna nivoa. Najniži nivo namenjen je za kolski saobraćaj. Na njemu se odvija transfer putnika koji su u dolasku prema autobusima ili taksi vozilima. Na istom nivou vrši se i tehnološko pristupanje objektu. Takođe, na ovom nivou vrši se i snabdevanje i održavanje objekta. Sledeća dva nivoa namenjena su za vezu objekta sa šinskim saobraćajem, metroom. Niži od ova dva nivoa namenjen je putnicima u dolasku.

Gornji nivo metroa namenjen je putnicima u odlasku. Takođe, za putnike u odlasku, kao četvrti nivo saobraćajne veze sa terminalom, nalazi se kolsko pešački pristup. Kod ovog primera sprovedena je potpuna separacija vidova saobraćaja u zoni izmene. Svaki od tokova, odlazak i dolazak, obavlja se na dva odvojena nivoa. Na ovaj način se tokovi odlaska i dolaska putnika razdvajaju već u prostoru prelaska iz zone kopnenog u zonu vazdušnog saobraćaja.

Praktično, razdvajanje tokova putnika dešava se pre ulaska u sam objekat. Putnici koji su u odlasku, za pristupanje terminalu, koriste nivo 3 i 4, dok putnici koji su u dolasku, za napuštanje terminala koriste nivoe 1 i 2. Na ovaj način se u zoni Land-side-a na samom ulasku putnika u zgradu jasno razdvajaju u vertikalnom planu glavni tokovi putnika- odlazak i dolazak.

Odabrani model aerodromske zgrade mora se adekvatno saobraćajno povezati sa gradom. Pristup aerodromu može se obezbediti različitim prevoznim sredstvima. Kod većih evropskih aerodroma broj putnika koji pristupa aerodromu drumskim prevoznim sredstvima (autobus, automobil) i putnika koji koriste železnički transport približno je izjednačen (Edwards, 1998). Za putnike koji pristupaju aerodromu

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

privatnim automobilom mora se obezbediti adekvatan prostor za parkiranje. Aerodromski parking najčešće se projektuje u dva vida:

- Prostor za kraće zadržavanje
- Prostor za duže zadržavanje vozila

Okvirni proračun kapaciteta aerodromskog parkinga izvodi se po sledećem principu: Na svakih 400 ukrcanih putnika godišnje potrebno je obezbediti jedno parking mesto, a na svakih 750 putnika godišnje potrebno je obezbediti posebno mesto za renta-a-car automobile. Broj zaposlenih na aerodromu kreće se oko 15% broja putnika u toku dana i za njih se obezbeđuje određeni broj parking mesta.

Propusna moć jednog ulaza u parking je 400-650 vozila na sat. Propusna moć jednog izlaza sa parkinga je 150-200 vozila na sat. Prema ovim kriterijumima određuje se broj ulaza i izlaza.

### **TIPOVI TERMINALA PREMA VRSTI AVIO-SAOBRAĆAJA U FUNKCIJI BEZBEDNOSTI PUTNIKA**

U odnosu na vrstu avio saobraćaja, javljaju se različiti tipovi, u okviru kojih postoje specifični zahtevi i propisi koji se moraju uspunjavati u kontekstu bezbednosti putnika. Prema vrsti avio saobraćaja za koji se terminal koristi mogu se uočiti dve osnovna tipološke grupe:

- Terminali domaćeg saobraćaja
- Terminali međunarodnog saobraćaja

Ove dve tipološke grupe pre svega se razlikuju po broju tehnoloških operacija koje moraju da zadovolje. Kontrola i bezbednost putnika su prioritete nadležnosti u funkcionisanju terminala. Terminal u domaćem saobraćaju zahteva određeni broj funkcionalnih grupa:

- Ulazni hol
- Kontrola karata
- Predaja prtljaga
- Kontrola bezbednosti

Ukoliko se terminal koristi za međunarodni saobraćaj njegova funkcionalna struktura je složenija. Terminal međunarodnog saobraćaja sadrži pored opštih i sledeće specifične funkcionalne celine:

- Kontrola pasoša
- Carina
- Imigraciona procedura
- Pojačana bezbednost i kontrola putnika i prtljaga

### **TIPOVI TERMINALA PREMA PROFILU U CILJU EFIKASNOSTI PROTOKA PUTNIKA I PRTLJAGA**

Povećanjem broja putnika usložnjava se i strukturalna šema terminala. U tom smislu, mogu se izdvojiti dve osnovne tipološke grupe:

- jednoetažni terminali
- višetažni terminali

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)



Princip striktnog odvajanja putnika u odlasku i putnika u dolasku iziskuje određena rešenja u prostornoj strukturi samog objekta. Kod objekata predviđenih za manji kapacitet i protok putnika moguće je ovu podelu izvršiti u okviru jednog nivoa. Kod ovog tipa kretanje putnika u odlasku i dolasku vrši se linearno u dva smera na jednom nivou.

Kod višetažnih terminala omogućuje se veća efikasnost kod protoka putnika i prtljaga. Postoji pet osnovnih faktora koji imaju uticaj kod opredeljivanja za jednoetažni, dvoetažni ili višetažni koncept terminala (Edwards, 1998).

- Obim protoka putnika
- - Odnos između broja putnika u tranzitu i broja izvorno ciljnih putnika
- Odnos u broju putnika u domaćem i međunarodnom saobraćaju
- Odnos između dužine pešačkih distanci i kapaciteta aerodroma
- Broj i veličina vazduhoplova koji koriste terminal

Kod objekata sa velikim protokom putnika i prtljaga pribegava se vertikalnoj separaciji. Pored dva ili više nivoa koji se predviđaju za kretanje putnika najčešće se omogućava postojanje jednog nivoa koji je rezervisan za protok prtljaga i tehnička postrojenja terminala. Kod ovog, višetažnog, principa struktuiranja objekta mogu se izdvojiti sledeće funkcionalne grupe objekata:

- Dvoetažni terminal sa paralelnim tokom odlaska i dolaska putnika
- Dvoetažni terminal sa vertikalnim razdvajanjem tokova odlaska i dolaska putnika
- Višetažni terminal sa vertikalnim razdvajanjem tokova odlaska i dolaska putnika i prtljaga

Kod dvoetažnih terminala postiže se skraćanje distanci koje putnik prelazi od pristupa objektu do ulaska u avion. Najčešće se pribegava rešenju po kome je gornji nivo namenjen putnicima u odlasku, dok je donji nivo namenjen putnicima u dolasku. Vrata za ulazak u avion se najčešće nalaze na oko 4 m od nivoa pristupne platforme. To je jednostavan razlog da se gornji nivo terminala projektuje na visini koja se kreće između 4 i 6 m iznad nivoa parkiranja letilice. Lako kretanje putnika i prtljaga je važan faktor kod projektovanja profila objekta. Kod dvoetažnih terminala posebna pažnja je usmerena na olakšano snalaženje i jednostavno, pravolinijsko kretanje i protok putnika, radi lakše kontrole bezbednosti i neometanog protoka.

## **AEROMOST U FUNKCIJI POVEĆANJA KOMFORA PUTNIKA**

Aeromost omogućava direktnu, toplu vezu između objekta (terminala) i vazduhoplova. Projektuje se tako da zadovolji različite zahteve u pogledu kapaciteta, tipa vazduhoplova i vrste terminala za koje je namenjen. Može biti fiksni ili pokretan. Aeromost je fiksno povezan sa objektom terminala, dok se deo koji se spaja sa avionom može prilagođavati tipu vazduhoplova i položaju ulaznih vrata. Fleksibilnost se postiže teleskopskim delom koji se može slobodno kretati u horizontalnom i vertikalnom planu (Vujović, 2010).. Aeromostovi omogućavaju da se segregacija putnika kontroliše i sprovodi sistematično i u skladu sa principima bezbednosti. Kod razvijenijih sistema kretanja putnika, aeromost služi kao prostor za odvajanje putnika koji su u odlasku i putnika koji su u dolasku. U ovom slučaju aeromost se projektuje tako da sadrži dva hodnika. Jedan od hodnika povezan je sa nivoom za odlaske, dok je drugi povezan sa nivoom za dolaske. Jednostavnim zatvaranjem jednog ili drugog hodnika putnici se usmeravaju u željenom pravcu. Na taj način se omogućava topla veza sa aerodromskom zgradom i za putnike u dolasku. Aeromostovi omogućavaju visok nivo komfora za putnike i primenjuju se kod svih razvijenijih tipova aerodromskog terminala.

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

## **ZAKLJUČAK**

U radu smo prikazali korelaciju između složenih zahteva prostornog koncepta aerodromskog putničkog terminala sa jedne strane i bezbednosti, komfora i zdravlja putnika-korisnika kao i odnosa prema životnoj sredini sa druge. Korelacija osnovnih elemenata analize ukazuje na projektantske izazove koji se nameću prilikom usvajanja prostornog koncepta aerodromskog putničkog terminala: kako i na koji način omogućiti naizgled suprotstavljene zahteve za što kvalitetnijom funkcionalnošću objekta sa aspekta jednostavne distribucije kretanja, dobre preglednosti i lakog snalaženja putnika u prostoru sa jedne strane, prema zahtevima putnika, naročito tokom dužeg zadržavanja na putničkom terminalu, sa aspekta komfora, zabave i raznovrsnih uslužnih sadržaja sa druge strane. U tom kontekstu, pokazali smo kroz naše istraživanje da, sem što aerodromski putnički terminal sadrži veliki broj različitih funkcionalnih celina, mora da odgovori na stroge zahteve po pitanju lake orijentacije i najkraće pešačke distance; najmanje moguće izmene vertikalnih nivoa kretanja; izbegavanja ukrštanja pešačkih tokova unutar objekta; odvajanja tokova putnika u odlasku i u odlasku.

Dodatni aspekti koji utiču na uspešnu prostornu koncepciju aerodromskog putničkog terminala tiču se porasta avio saobraćaja, što sa sobom nosi i povratne zahteve za razvojem i širenjem aerodromskih kapaciteta po pitanju poletno-sletnih staza, putničkih terminala, ali i dodatnih pratećih sadržaja neophodnih putnicima i njihovom komforu. To sa sobom povlači i koncepciju putničkih terminala koje bi trebalo projektovati uz mogućnost lake transformacije i fleksibilnosti u odnosu na konstantne promene. Ovako shvaćeni principi transformacije i fleksibilnosti, u praktičnom smislu, kao rezultat ovog istraživanja znače: projektovanje prostora putem kreiranjem otvorenog plana koji može da prihvati više različitih funkcija i funkcionalnih modula, čime se kao efekat postiže optimalno korišćenje prostora u skladu sa potrebama i preferencijama putnika, mogućnost kreiranja različitih funkcionalnih rešenja, ali i ostvaruje standardizacija izgradnje. Na taj način se ostvaruje visok nivo fleksibilnosti u korišćenju aerodromskog putničkog terminala, što omogućuje formiranje funkcionalnih prostora, ambijenata i ostalih prostora namenjenih provođenju slobodnog vremena i komfornog okruženja za korisnike.

Model prostornog koncepta aerodromskog putničkog terminala koji smo predstavili u sebe uključuje jednostavne distribucije kretanja, preglednosti i snalaženja putnika sa aspektima bezbednosti, zdravlja i zaštite životne sredine. Tako koncipiran, model kao imperativ postavlja projektovanje putničkog terminala na principima racionalne potrošnje energije, smanjivanja negativnih uticaja na životnu sredinu i troškovima izgradnje i eksploatacije, što u praktičnom smislu kao efekat ima održivo uvođenje raznovrsnih sadržaja u smislu ekonomske održivosti i zadovoljenja različitih korisničkih potreba i zahteva.

Pravci daljeg istraživanja prostornih koncepata aerodromskog putničkog terminala mogli bi da se kreću ka ispitivanju mogućnosti arhitektonskih odgovora na fundamentalno pitanje u tretiranju mesta i ne-mesta; sa suprotstavljenim odnosima između brzine, kretanja i protoka ljudi sa jedne strane i potrebom za kreiranjem mesta sa druge strane, u sve više izraženoj potrošačkoj kulturi i efemernom slikom sveta u kome živimo.

## **NAPOMENA**

Ovaj rad nastao je kao rezultat istraživanja u okviru Vujović, M., (2010) Analiza tokova kretanja kao generatora arhitektonske kompozicije na primeru aerodromskog putničkog terminala, Beograd: Arhitektonski fakultet

Ovaj rad nastao je kao rezultat istraživanja u okviru naučnog projekta TR 36035 Prostorni, ekološki, energetski i društveni aspekti razvoja naselja i klimatske promene – međusobni uticaji, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

---

\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)

---

## **LITERATURA**

- 1) Blow C. J., (1996) Airport Terminals, Oxford: Butterworth-Heinemann
- 2) Bozović-Stamenović, R., (2010) Non-City Within the City–Public Space in Singapore, Le Journal SpecialZ. pp10 (50-60) ISSN 2111-476
- 3) Ching, F. D .K., (1979) Architecture: Form, Space & Order, New York: John Wiley & Sons
- 4) Edwards B., (1998) The Modern Terminal- New Approaches to airport architecture, London and New York: E&FN Spon
- 5) Elin, N., (2002) Postmoderni urbanizam. Beograd: Orion Art.
- 6) Group of Personalities., (2001). European Aeronautics:A Vision for 2020, Luxembuorg
- 7) Ivković V., (1988) Vazduhoplovna pristaništa, Beograd: Arhitektonski fakultet
- 8) Koolhaas, R., (1995) The Generic City, u Small, Medium, Large, Extra-Large, Office for Metropolitan Architecture, Rem Koolhaas i Bruce Mau, ed. Jennifer Sigler. Rotterdam: OIO Publishers, str. 1239–64.
- 9) Ože, M., (2005) Ne-mesta: uvod u antropologiju nadmodernosti. Beograd: Krug
- 10) Pevsner, N., (1976) A History of Building Types, London: Princeton University Press
- 11) Vujović, M., (2010) Arhitektonska kompozicija aerodromskog putničkog terminala : forma „pretpostavlja“ funkciju, Beograd: Zadužbina Andrejević

---

*\*Milan Vujović, MSc, Associate Professor, Department of Architecture, University of Belgrade Faculty of Architecture, Bulevar Kralja Aleksandra 73/2, Belgrade, Serbia*  
[milan-vujovic@open.telekom.rs](mailto:milan-vujovic@open.telekom.rs)