

IVAN SUIĆ, dipl. inž.
Fakultet prometnih znanosti
Zagreb

Promet i čovjekova okolina
Pregled

UDK: 613.644:656.71

Primljeno: 08.12.1989.

Prihvaćeno: 12.12.1989.

BUKA KAO RELEVANTAN PARAMETAR NA IZBOR LOKACIJE ZRAKOPLOVNOG PRISTANIŠTA

SAŽETAK

Očekivani razvoj civilnog zrakoplovstva uz povećan intenzitet prometa, naročito u regionalnom prometu, ne može se ostvariti u koliko se ne postigne suradnja u borbi protiv buke na internacionalnom, nacionalnom i regionalnom planu uz jedinstveni sistem detekcije i determinacije buke, kao i načina uklanjanja uzroka uz maksimalnu odgovornost svih nosilaca u procesu prostornog i prometnog planiranja.

Tokom zadnjih decenija nagli razvoj transportnih sredstava imao je veliki utjecaj na razvoj modernog društva i načina života. U tom razvoju zrakoplovstvo čini bitan faktor, naročito što su u upotrebu ušli mlazni zrakoplovi koji omogućuju putnicima brz, ugodan i ekonomičan prijevoz.

Što više, izgradnjom zrakoplovnih pristaništa pridonosi se ubrzanom razvoju regija. Krajem 1987. godine svjetska civilna flota brojala je oko 10.400 supsoničnih zrakoplova maksimalne mase od 9 t. Nadalje, komercijalno zrakoplovstvo tokom 1983. godine prevezlo je oko 650 milijuna putnika prešavši ukupno više od 9 milijardi kilometara. Kao primjer navodi se Chicago O'Hare Internacional¹ pristaništa, kojim je tokom 1985. godine prošlo na raznim linijama 49.954.000 putnika. Na teritoriju USA smješteno je skoro 17.000 civilnih i vojnih zrakoplovnih pristaništa od kojih je 80% rezervirano za generalno zrakoplovstvo i procjenjuje se da zračna flota te zemlje ima najmanje 100 milijuna uzleta i slijetanja godišnje.

Nagli skok potražnje te otvaranjem novih regionalnih linija za tipove zrakoplova 19-25 putnika očekuje se nakon 1992. godine u Evropi "ukidanjem" granica i liberalizacijom pasoške i carinske kontrole, rezultirati će se potrebom modernizacije i proširenja postojećih zrakoplovnih pristaništa kao i izgradnjom većeg broja novih zrakoplovnih pristaništa (tercijarne namjene).

No, uz sve pozitivne aspekte razvoja tehnologije pojavili su se neželjeni i štetni efekti, naročito unutar zona zrakoplovnih pristaništa a to je na prvom mjestu velika buka. Veliki broj prigovora populacije, dovelo je do toga da su vlasti niza zemalja odlučile da pojedinačno a i zajedničkim naporima pronađu optimalna rješenja koja s jedne strane ne bi sprečavala razvoj zrakoplovstva, dok bi se s druge strane smanjile smetnje kojima je izložena populacija uz zra-

koplovna pristaništa, a da se istovremeno ne ugrozi sigurnost zrakoplova i putnika. Smetnje su evidentirane i na udaljenijim lokacijama od zrakoplovnih pristaništa, naročito ako su uzrokovane niskim preletima vojnih zrakoplova ili su uzrokovane krstarenjem zrakoplova nad mirnim zonama, naročito noću.

Pri planiranju zrakoplovnog pristaništa potrebno je definirati faktore čije je zadovoljenje pojedinačno i međuzavisno osigurati maksimalnu tehničku i ekonomsku djelotvornost i opravdanost a to su:

- namjena površina oko zrakoplovnog pristaništa
- konfiguracija terena i geološki sastav tla
- mogućnosti širenja
- zemaljski transport
- prometne veze i udaljenost od grada
- atmosferski uvjeti
- komunalna izgrađenost
- ekonomska opravdanost
- zračni putevi.

Problem buke promatrat ćemo u kontekstu navedenog faktora namjena površina. Planiranje namjena površina u području zrakoplovnog pristaništa i njegovoj blizini je osnovni dio generalnog plana. Namjena površina je isto tako sadržana u okviru šireg urbanističkog plana. U okviru izrade plana namjena površina neophodno je predvidjeti vrijednosti planirane buke kako bi se utvrdile zvučne zone. Zoniranje se koristi kao metoda kontroliranja korištenja zemljišta s namjerom izbjegavanja budućih konflikata izazvanih bukom, naročito u koliko je zemljište u blizini zrakoplovnog pristaništa još neizgrađeno. Veličina potrebnih pristanišnih površina ovisi o tome kolika je površina okolnog zemljišta na raspolaganju, pa će namjena biti u ovisnosti da li će okolno zemljište služiti za potrebe pristaništa kao mogućnost proširenja ili će okolno zemljište imati drugačiju namjenu. Kada se u toj zoni planiraju komercijalne ili industrijske aktivnosti treba voditi računa da one svojim aktivnostima ne ugrožavaju sigurnost prometa (elektronske smetnje, dim, visoki objekti) uz restrikcije u mogućnosti izgradnje većih stambenih zona.

U koliko smo apsolvirali fizikalne uzroke nastanka zvuka, pojam buke percipirane kao subjektivno neželjeni zvuk, te metoda mjerenja i izračunavanja korelacije između fizički izmjerene i subjektivno opažene buke, u nastavku rada opisani su efekti buke na populaciju.

Brojne studije i ankete, provedene u nizu

zemalja tokom zadnjih decenija, pokazale su da među najneugodnijim efektima buke od zrakoplova spadaju:

- subjektivne smetnje
- smetnje u komunikacijama
- smetnje sna.

Navedenim efektima treba također pribrojiti moguće smetnje fizičkog ili mentalnog zdravlja osoba izloženih buci.

Istraživanja su pokazala da se buka osjeća na:

a) direktan način - preko unutarnjih uha do kore mozga i slušnih centara koji su tamo smješteni

b) indirektnim putem - preko membrana u produženoj moždini vratne kralješnice sa djelovanjem na vegetativni nervni sistem čija je glavna uloga u regulaciji svih fizioloških funkcija od koncentracije čovjeka do vladanja

U koliko je čovjek izložen buci manjeg intenziteta a duljeg trajanja doći će postepeno do oštećenja slušnih puteva i promjena u psihi i ponašanju.

U koliko je čovjek izložen djelovanju buke velikog intenziteta može doći do momentalnog i trajnog gubitaka sluha.

U metodama istraživanja smetnji populacije uz zrakoplovna pristaništa posebno se obrađuju individualne reakcije od reakcije čitave populacije. Na osnovu korelacije dobivenih podataka determiniraju se tzv. zvučne zone a zatim se poduzimaju određene akcije ka boljoj i svrsishodnijoj regulaciji prometa na zemlji i u zraku.

Također je utvrđeno:

- da su smetnje uzrokovane bukom veće na selu nego u gradu,
- buka tokom dana izaziva manje smetnje nego noću,
- da je osjetljivost populacije na buku veća tokom zime i proljeća, za razliku od ostalih godišnjih doba,
- pojedinac je manje osjetljiv na očekivanu buku nego na iznenadnu buku,
- osobe koje imaju kontrolu izvora buke, buka manje smeta za razliku od osoba koje to nemaju,
- trajanje izloženosti buci dovodi do pojačane osjetljivosti a ne do pada.

Također je ustanovljeno da su efekti buke na populaciju veći neposredno nakon puštanja u promet novog zrakoplovnog pristaništa ili cestovne prometnice, no nakon izvjesnog - dužeg vremena efekti buke se smanjuju odnosno dolazi do djelomičnog privikavanja.

EFEKTI BUKE NA SLUŠNI SISTEM

Buka velikog intenziteta od nivoa 85 dB na gore prema svojoj prirodi i trajanju može provocirati kod osoba izloženih buci privremeno odnosno stalni pomak slušnog praga. Slušni gubici uzrokovani bukom javljaju se najviše kod 4000 Hz, te se zatim šire na niže frekvencije (3000-2000-500 Hz) koje su bitne za raumljivost govora a tada će proporcionalno veličini

gubitaka rezultirati i smetnjama u socijalnom kontaktu osoba. Ta parcijalna gluhoća može biti praćena drugim neugodnim simptomima kao što su: zvonjava u ušima i šumovi raznih intenziteta da bi na koncu, ako se i dalje nastavi izloženost buci, došlo do potpune gluhoće. Kako su ti auditivni perceptivni gubici nepovratni, proizlazi da osoblje na zrakoplovnim pristaništima, koje je zaposleno u neposrednoj blizini izvora buke, treba efikasno zaštititi primjenom preventivnih mjera sigurnosti. Što se tiče zaštite putnika i populacije uz pristanište rizik gubitaka sluha je daleko manji, tim više što su sada u upotrebi uglavnom mlazni motori III. generacije (od 1.1.1990. u Švicarskoj je zabranjena upotreba motora I. generacije).

Ispitivanja učenika provedena u školama koje su smještene u zonama aerodroma pokazala su da kod učenika dolazi do smetnji u govornoj komunikaciji (u vrijeme nadletanja zrakoplova dolazi do prekida konverzacije ili se povisuje glas kako bi se nadjačala buka). Kod učenika je evidentiran veći stupanj rastrešenosti, slabija slušna razumljivost, slabije memoriranje i smetnje u ponašanju, za razliku od ispitanih učenika u mirnijim zonama. Također je potvrđeno da u koliko se pristupilo foničkoj izolaciji objekta (škole) došlo je do bitnog poboljšanja stanja učenika.

SMETNJE SNA

Smetnje sna zbog vanjskih utjecaja a posebno buke javljaju se sve više kod ljudi i postaje veliki problem ako se shvati da svaka kronična smetnja u snu bez obzira na uzrok može dovesti do pogoršanja zdravlja i općeg stanja čovjeka.

San se sastoji od nekoliko složenih stadija. Stadij I. i II. (lagan san, mišićno opuštanje još nije postignuto) i stadij III. i IV. (dubok san, polaganija mozgovna aktivnost), te povratak na stadij II. ulazi u fazu paradoksalnog sna "SP" koji se ponavlja u ciklusima od 90 minuta. Trajanje dubokog sna smanjuje se progresivno sa porastom godina starosti. Ispitivanja su dokazala da je populacija izložena buci, posebno u blizini zrakoplovnih pristaništa, naročito osjetljiva na utjecaj buke u prvoj i zadnjoj fazi sna pred buđenje. Iz tog razloga u mnogim zemljama u tim terminima (22-24 sata i 06-07 sati) je ograničen promet a kao ekstremni slučaj navodi se zrakoplov Concord kojemu je zbog velike buke zabranjen prelet teritorija niza država.

U koliko se žele izbjeći negativni efekti buke na san, buka u okolišu ne smije prelaziti 50 dB a unutar prostorija najviše 35 dB. U koliko je populacija uz zrakoplovna pristaništa izložena buci većoj od 75 dB evidentirani su i razni drugi poremećaji kao što su:

- poremećaj respiratornog i srčanog ritma,
- povećana temperatura i pojačano znojenje,
- periferni vazomotorni cirkulacioni kolaps,
- smetnje probavnog sistema.

Ti se efekti pojačavaju što je nivo buke viši. Buka također mijenja socijalne odnose na radnom mjestu kao i u obitelji - povećava se

broj međusobnih konfliktnih situacija. Najosjetljivije grupe ljudi na buku nalaze se unutar starijih dobnih skupina, djece, kroničnih bolesnika i trudnica.

Propisi i preporuke u borbi protiv negativni efekata buke su:

- smanjenje buke u izvoru (tiši motori),
- bolja akustička izolacija zrakoplova,
- regulacija odnosno režim uzletanja i slijetanja uz najmanju moguću buku,
- bolja regulacija prometa na zrakoplovnom pristaništu uz eventualne restrikcije, naročito u noćnim satima,
- prostorno uređenje pristaništa i prilaza,
- akustična izolacija zgrada u području zone buke.

Očekivani razvoj civilnog zrakoplovstva uz povećan intenzitet prometa, naročito u regionalnom prometu, ne može se ostvariti u koliko se ne postigne suradnja u borbi protiv buke na internacionalnom, nacionalnom i regionalnom planu uz jedinstveni sistem detekcije i determinacije buke, kao i načina uklanjanja uzroka uz maksimalnu odgovornost svih nosilaca u procesu prostornog i prometnog planiranja.

SUMMARY

NOISE AS A RELEVANT PARAMETER OF AIRPORT SITING

Anticipated developments in civil aviation and increased traffic volumes, particularly in regional traffic, cannot possibly be materialized without corporate efforts in protection from noise pollution on the international, national and regional level and provision of a unique detection system, determination of noise levels, methods of elimination of respective sources and maximum liability of all parties in the process of city development and traffic planning.

LITERATURA

1. R. HORONJFF: Airport Planning, Mc Grow - Hill, 1975.
2. ANNES 16, Vol. 1, ICAO, 1981.
3. J. RABINOWITZ: Effets du Bruit des Avions sur l'homme', Medicine et Hygiene, Geneve, 1989.

POZIVNE BILJŠKE

- [1] Fisher Almanach, Fisher Verlag, 1988, Frankfurt.