

# VERTIKALNO POLETANJE I SLETANJE AVIONA

Za protekle dve-tri godine u mnogim zemljama uloženi su veliki naponi da se konstruiše avion koji može vertikalno poleteti i sleteti. Naravno intenzivan rad na tom polju preduzet je u Velikoj Britaniji, a zatim u Francuskoj i u SAD te je do danas nekoliko vrsta ovih aviona uspešno završilo opitne letove ili se nalaze u toku ispitivanja.

Avioni koji vertikalno poleću i sleću, kao helikopteri, predstavljaju, nesumnjivo, novi kvalitet i značajan korak u razvoju i usavršavanju avijacije. Za sada se još ne može potpuno sagledati uticaj ovog tehničkog ostvarenja na mesto, ulogu i borbene mogućnosti avijacije, ali se u skoro svim vazduhoplovnim časopisima u svetu razmatraju pitanja njegove taktičke i tehničke primene. Međutim, kao i svaki novi pronalazak koji još nije dostigao stepen široke primene u praksi, tako i avioni sa vertikalnim poletanjem i sletanjem imaju i pristalice i protivnika. Različita su, a često i suprotna, mišljenja pojedinih autora o celishodnosti daljeg razvoja i mogućnosti primene aviona ove vrste. U ovom članku izneti su oni osnovni stavovi i gledišta sa kojima se manje-više slaže većina pisaca iz raznih zemalja.

*Potreba ostvarenja vertikalnog poletanja i sletanja.* Postavlja se, pre svega, pitanje zbog čega se uopšte pristupilo tako intenzivnom radu na ostvarenju i usavršavanju aviona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem; zbog čega je upravo sada bilo nužno konstruisati i izgraditi takav avion? Odgovor se može dobiti ako se doskorašnji razvoj avijacije poveže sa pojavom i razvojem novih, raketnih i nuklearnih borbenih sredstava.

U razvoju avijacije oduvek je bila izražena težnja za postizanjem što veće brzine leta, jer veća brzina u avijaciji znači prednost u opštem smislu reči, znači brži dolazak do cilja, bolje postizanje iznenađenja, manju izloženost dejstvu PVO itd. Prednosti koje pruža brzina osnovni su razlozi stalnih zahteva vazduhoplovnih taktičara za njenim povećanjem i neprekidnih napora vazduhoplovnih konstruktora da to ostvare.

Članak je obrađen na osnovu sledeće izvorne literature: *L'essor obliço — vertical et l'avion d'appui tactique* — *Interavia*, br. 5/1960; *S/VTOL Aircraft for NATO — Interavia*, br. 10/1961; *VTOL Strike Aircraft — Interavia*, br. 5/1962; *No Second Deal — The Royal Air Forces Quarterly Vol 2 № 1/1962*; *Le »Mirage« a decollage vertical — Forces aeriennes francaises — novembar 1962*; *I danni arrecati alle piste dai velivoli VTOL e STOL: alcune soluzioni — Rivista aeronautica*, br. 11/1962; *The future of V/STOL Aircraft — Interavia*, br. 2/1963; *L'avvenire dell' appoggio aereo — Rivista aeronautica*, br. 1/1963; *Technical and Tactical Aspects of the VTOL Strike Aircraft — Interavia*, br. 2/1963.

Uvođenje mlaznog pogona otvorilo je avijaciji široku perspektivu u tom pogledu, tako da brzina ubrzo po završetku II svetskog rata dostiže brzinu zvuka. Na tome se nije stalo. Sadašnji lovci i lovci-bombarderi već imaju najveću brzinu oko 2.500 km/č. No, postizanje tako velikih brzina imalo je i negativnih posledica. Avion je postao vrlo komplikovan, ukupna njegova težina znatno je povećana (jer su ugrađeni veoma snažni motori koji troše velike količine goriva), porasla je brzina pristajanja pri sletanju itd. Usled toga mlazni avion velike brzine vezan je za betonske poletno-sletne staze duge 2.500 do 3.500 m. Aerodrom mlazne avijacije postao je izgrađena baza sa mnogobrojnim i složenim uređajima i postrojenjima, ali i objekat čija je izgradnja skupa i spora, koji se ne može maskirati i čije su koordinate protivniku sigurno poznate.

Prema tome, aerodrom je postao vrlo osetljiv na dejstvo iz vazduha, pogotovo nuklearnim borbenim sredstvima. Osetljivost aerodroma povećana je razvojem i većim uvođenjem u naoružanje projektila »zemlja-zemlja« malog i srednjeg dometa. Usavršavanjem tih projektila sve je veća i verovatnoća da će aerodromi biti onesposobljeni već u početnim dejstvima, a time onemogućena avijacija koja bazira na njima. Ovo je, uostalom, potvrđeno iskustvima iz manevara koji su u toku prošle decenije održani u zapadnoj Evropi i SAD, na kojima se pokazalo da bi nekoliko sati posle otpočinjanja neprijateljstva znatan broj aerodroma mogao biti uništen ili onesposobljen za duže vreme. Naročito dolaze u pitanje aerodromi taktičke avijacije, koja zbog svoje namene (sadejstvo sa KoV) i ograničenog radijusa dejstva mora bazirati bliže frontu.

Raketno oružje, dakle, ne samo da je preuzelo niz zadataka koje je do sada mogla izvršavati samo avijacija (naprimer, dejstva po objektima u većoj dubini), već je ozbiljno ugrozilo i bezbednost avijacije na zemlji.

U takvoj situaciji jedan od mogućnih izlaza je da se avijacija (osobito taktička) oslobodi aerodroma, da joj se omogući da sleće i poleće sa svakog zemljišta, a to znači da se ostvari avion sa vertikalnim poletanjem i sletanjem.

Ovde treba pomenuti da je pored aviona, u posleratnom periodu, veoma usavršen helikopter. Helikopter je upravo bio izraz težnji da se donekle nadoknade nedostaci aviona, odnosno, bolje rečeno, izraz potrebe da se pored aviona raspolaze vazduhoplovom koji je u stanju da poleće i sleće vertikalno i da za to ne zahteva posebno uređeno zemljište. Nema sumnje da je helikopter znatno usavršen u pogledu sigurnosti leta, da je znatno poboljšana njegova nosivost, tako da je za izvršenje nekih zadataka transporta nezamenljiv i da su mogućna dalja usavršavanja u ovom smislu. Međutim, u odnosu na brzinu, helikopter je došao do krajnjih granica. Zbog ograničene brzine obrtanja rotora (periferna brzina vrhova krakova rotora ne sme biti veća od brzine zvuka, jer tada uzgon naglo pada a otpor raste) brzina leta helikoptera ne može biti veća od 250 do 300 km/h. Usled relativno male brzine on je veoma osetljiv na vatru svih borbenih sredstava PVO. Njegova primena je ograničena uglavnom, samo na transport, a vrlo su male mogućnosti za primenu naoružanog helikoptera. Pored toga, upotreba helikoptera u rejonima ili na pravcima gde je PVO jaka bila bi skopčana sa znatnim gubicima.

Avion sa vertikalnim poletanjem i sletanjem bio bi, prema tome, »idealna« vazduhoplov koji treba da objedini dobre osobine aviona i heli-



koptera. On treba da je u stanju da se vertikalno uzdigne od zemlje (uzleti) i da potom pređe u horizontalan let i leti brzinom 1.000 i više km/č.

*Planovi i ostvarenja.* Kad su početkom prošle decenije osnovne snage ratnih vazduhoplovstava zemalja zapadne Evrope preoružane na mlazne avione, sagledana je i opasnost koja preti mlaznoj avijaciji od razaranja betonskih poletno-sletnih staza dejstvom nuklearnog i raketnog oružja.

U početku je bilo pokušaja da se taj problem reši povećavanjem broja aerodroma, tj. većom rastresitošću baza mlazne avijacije. Tako je vrhovna komanda NATO tada usvojila princip da na jednom aerodromu može da bazira najviše 25 aviona (jedan skvadron) a ne 75 aviona (jedan ving), što je do tada bilo pravilo. Preduzete su mere za izgradnju većeg broja novih aerodroma, a to je zahtevalo vrlo velika materijalna sredstva.

Pored toga, preduzete su mere da se bar deo mlazne avijacije namenjen za neposrednu vatrenu podršku jedinica KoV, oslobodi betonskih poletno-sletnih staza, jer on treba da bazira na maloj dubini i da ima mogućnost da brzo menja baze, zavisno od pomeranja linije fronta. Osnovna težnja je bila da se konstruiše mlazni avion koji će moći da poleće sa travnih aerodroma veličine i kvaliteta kakvi su bili u II svetskom ratu. U tom smislu je Vrhovna komanda NATO 1954. godine raspisala konkurs za izradu lakog lovca-bombardera koji bi bio namenjen za neposrednu vatrenu podršku jedinica KoV i taktičko izviđanje, sa osnovnom karakteristikom da poleće sa travnih aerodroma dužine najviše do 1.000 m i da na njih sleće. Kao rezultat tog konkursa usvojen je laki mlazni lovac-bombarder italijanske konstrukcije *FIAT G-91* koji se sasvim lako može upotrebiti sa travnih terena dužine oko 1.200 m i razvija maksimalnu brzinu oko 1.100 km/č (bez spoljnih tereta). Taj avion je danas u naoružanju ratnih vazduhoplovstava nekih zemalja Atlantskog pakta (Italije, Zapadne Nemačke, Grčke).

Međutim, ni povećanje broja aerodroma, ni uvođenje lakih lovaca-bombardera nije moglo predstavljati neko trajnije rešenje. Izgradnja novih aerodroma sa betonskim poletno-sletnim stazama bila je ipak ograničena raspoloživim finansijskim sredstvima. S druge strane, laki lovac-bombarder tipa *FIAT G-91* zaostajao je u brzini i vatrenoj moći za ostalim vrstama lovaca-bombardera. Pored toga, usled dejstva toplih gasova mlaza brzo je dolazilo do erozije površine aerodroma, sagorevanja trave i sl. zbog čega su se travni aerodromi mogli kraće koristiti, a izviđanjem iz vazduha bilo ih je moguće brzo otkriti.

Prema tome, jasno je da povećanje broja betonskih ili travnih aerodroma znači samo povećanje broja raketno-nuklearnih sredstava koje protivnik mora da upotrebi za njihovo razaranja. A kako su pri kraju pedesetih godina otpočeli da se široko uvode u naoružanje projektili »zemlja-zemlja«, malog i srednjeg dometa, postalo je očito da se rešenje problema mora tražiti u konstruisanju potpuno novog aviona, aviona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem. Mlazni lovci-bombarderi sa vertikalnim poletanjem i sletanjem mogli bi bazirati u malim grupicama od po 2 do 4 aviona, vrlo rastresito i na širokoj prostoriji čije tučenje u celini ne bi nikako moglo biti rentabilno. Na taj način bilo bi moguće da se ostvari relativno visok stepen bezbednosti avijacije na zemlji.



Od tada otpočinje veoma intenzivan rad na konstruisanju mlaznog aviona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem, tako da u Velikoj Britaniji već krajem 1960. godine otpočinju sa uspešnim probnim letovima ova- kvog aviona.

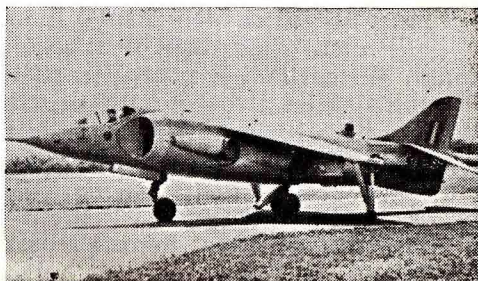
Sredinom 1961. godine Vrhovna komanda NATO raspisuje konkurs za mlazni avion sa vertikalnim poletanjem i sletanjem, koji bi bio name- njen za jurišna dejstva i izviđanje. Za taj avion se tražilo da ima brzinu najmanje 1.000 km/č, a po mogućnosti i veću (nadzvučnu), da bude ospo- sobljen za dejstva nuklearnim i klasičnim borbenim sredstvima i da ima taktički radijus oko 450 km. Prema uslovima konkursa predviđala se iz- gradnja oko 1.000 takvih aviona, s tim što je rok za podnošenje ponuda bio januar 1962. godine, dok bi prva vazduhoplovna jedinica sa avionima za vertikalno poletanje i sletanje trebalo da uđe u sastav snaga NATO u toku 1967. godine.

Idea Vrhovne komande NATO bila je da se kroz konkurs, koji je upućen vladama i industriji zemalja članica pakta, usvoji najpogodniji tip aviona ove vrste koji bi se izrađivao u kooperaciji industrija zapadne Evrope i SAD. Međutim, upravo to se pokazalo neostvarljivim. Suprot- nosti između konkurentskih industrija i pojedinih zemalja bile su nepo- mirljive, a predstavnici pojedinih nacija u konkursnom odboru vodili su diskusije bez kraja o ciljevima, celishodnosti kako projekta u celini tako i pojedinih ponuda. Na kraju, Francuzi su stavili do znanja da će, bez obzira kakav bude rezultat konkursa, svoje ratno vazduhoplovstvo nao- ružati avionom za vertikalno poletanje i sletanje francuske konstrukcije i proizvodnje koji je u to vreme već otpočeo probne letove. Posle Fran- cusa isto su izjavili i Britanci. Time je propala ideja komande NATO.

Danas na Zapadu postoji veoma mnogo projekata raznih vrsta avi- ona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem. Mnogi od njih nisu stigli dalje od nacrti na papiru, dok su neki realizovani i već završili sa probnim letovima. Projekti i konstrukcije ograničeni su uglavnom na tipove lakših aviona, kao što su: lovci, lovci-bombarderi, laki transportni avioni, avioni za vezu i sl., pošto je sa motorima kojima se danas raspolaže mogućeno ver- tikalno poletanje i sletanje aviona ukupne težine oko 7 do 10 tona.

Karakteristično je da zapadnoevropske zemlje rade prvenstveno na mlaznim borbenim avionima dok se u SAD najviše radi na lakim trans- portnim avionima sa vertikalnim poletanjem i sletanjem i to najviše za potrebe KoV. Ratno vazduhoplovstvo SAD, mada nije naročito zaintere- sovano za avion sa vertikalnim poletanjem i sletanjem, učestvuje u finan- siranju britanskih projekata.

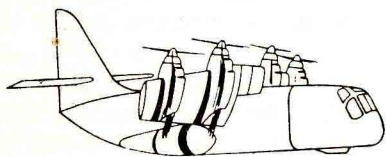
Od evropskih konstrukcija najdalje je odmakao avion P-1127 (na slici) britanske firme Hoker (*Hawker*). To je, u stvari, prvi avi- on za vertikalno poletanje i sleta- nje koji je od samog početka za- mišljen i razvijan kao borbeni avion i koji je uspešno završio probne letove. Sada se izrađuje desetak ovih aviona koji će biti





naoružani i upotrebljeni za ispitivanja uslova i mogućnosti borbene upotrebe. Deo tih aviona biće isporučen ratnom vazduhoplovstvu SAD. Avion P-1127 ima najveću brzinu oko 1.000 km/č, ali ista firma radi na konstrukciji novog aviona (P-1154) koji treba da ima nadzvučnu brzinu i koji će, kako se predviđa, pored aviona P-1127 biti u naoružanju britanskog ratnog vazduhoplovstva.

U Francuskoj su oktobra 1962. godine otpočeli probni letovi aviona Balzak (*Balzac*) firme Daso (*Dassault*). Na osnovu iskustava sa ovim avionom izgrađiće se nadzvučni avion Miraž 3V (*Mirage 3V*) koji će biti, u stvari, sadašnji nadzvučni lovac-bombarder Miraž 3 podešen za vertikalno poletanje i sletanje.



više tipova aviona za vezu sa vertikalnim poletanjem i sletanjem za potrebe KoV.

Pored navedenih, postoji još nekoliko zemalja koje rade na projektima aviona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem kao, na primer, Italija (*FIAT G-95*), Zapadna Nemačka i Holandija.

*Tehnički problemi i osnovna rešenja.* Ostvarenje aviona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem je veoma složen tehnički problem osobito ako se radi o borbenom avionu koji treba da ima veliku (nadzvučnu) brzinu i ako se ujedno postavlja zahtev da taj avion bude relativno proste konstrukcije tako da je moguće njegovo održavanje u svim uslovima. Međutim, imajući u vidu dosadašnji tempo u napretku vazduhoplovne tehnike, može se očekivati da će ključni tehnički problemi biti uspešno rešeni za sledećih nekoliko godina.

Da bi se uopšte ostvarilo vertikalno poletanje i sletanje mlaznog aviona treba da budu zadovoljeni sledeći osnovni uslovi: mora postojati mogućnost da se menja pravac potiska, odnosno pravac mlaza; za poletanje i sletanje pravac mlaza mora biti usmeren naniže, dok za horizontalni let mora biti usmeren unazad; potisak koji razvija mlazni avionski motor (ili motori) mora biti veći od ukupne težine aviona; na avionu mora postojati poseban uređaj koji obezbeđuje stabilizaciju aviona u toku vertikalnog uzdizanja, lebdenja i spuštanja, kad avion tako reći »leži na mlazovima«; uređaj za stabilizaciju mora biti automatski.

Prema tome, kao prvi postavljao se problem dovoljne motorske snage. Za vertikalno poletanje potrebni su mnogo snažniji motori nego za normalan let a, uz to, ti motori treba da su što manje težine. Vertikalno poletanje mlaznog aviona nije se ni moglo praktički ostvariti sve dok nisu konstruisani i izrađeni specijalni motori. Radi ilustracije može se navesti da, na primer, normalni avionski mlazni motor ima odnos potiska prema težini oko 4:1, tj. za svaki kilogram vlastite težine motor razvija 4 kg sile potiska, dok specijalni mlazni motori za vertikalno poletanje imaju ovaj odnos čak i do 16:1.



Sledeći problem koji je trebalo rešiti je menjanje pravca mlaza. Postoje dva rešenja koja se danas primenjuju na mlaznim avionima sa vertikalnim poletanjem i sletanjem. Prvo rešenje sastoji se u tome da avion ima jedan mlazni motor sa četiri izduvne cevi, po dve sa svake strane trupa, koje se mogu pomerati i orijentisati naniže, unazad ili u bilo koji položaj između ova dva. To rešenje je primenjeno na avionu P-1127. Za poletanje pilot usmerava izduvne cevi naniže i pošto se avion uzdigne, postepeno ih usmerava prema natrag tako da avion postepeno iz vertikalnog uzdizanja prelazi u horizontalni let. Obratan postupak primenjuje se pri sletanju.

Kod drugog rešenja (koje je primenjeno na avionu Balzak) postoje posebni motori za poletanje i sletanje i poseban motor za horizontalni let. Za vertikalno poletanje i sletanje avion ima u sredini trupa 8 specijalnih lakih mlaznih motora čije su izduvne cevi usmerene naniže, a za horizontalni let jedan normalan mlazni motor smešten u zadnjem delu trupa čija je izduvna cev usmerena unazad. Za poletanje pilot stavlja u rad vertikalne motore; pošto se avion uzdigne, uključuje normalni motor i postepeno pojačava njegovu snagu, tako da kad avion postigne dovoljnu brzinu, isključuje vertikalne motore. Sletanje se vrši obrnutim postupkom.

Svako od tih rešenja ima i prednosti i nedostataka pa se smatra da će se i ubuduće oba primenjivati i dalje usavršavati.

Za vertikalno poletanje i sletanje lakih transportnih aviona i aviona za vezu primenjuju se vrlo različita rešenja, počevši od obrtanja celog motora zajedno sa krilom iz vertikalnog u horizontalni položaj i obratno, pa do raznih kombinacija sa posebnim motorima za vertikalno poletanje i posebnim za horizontalni let.

Najveću teškoću u tehnici vertikalnog poletanja i sletanja aviona predstavlja stabilizovanje aviona, naročito u toku tzv. »prelazne faze« iz vertikalnog uzdizanja u horizontalni let i obratno, iz horizontalnog leta u vertikalno spuštanje. Ulažu se veoma veliki naponi da se ovaj problem reši, a kad se bude našlo zadovoljavajuće tehničko rešenje stabilnosti i time sigurnosti aviona u toku lebdenja, moći će se smatrati da je problem vertikalnog poletanja i sletanja u tehničkom smislu uspešno rešen u celini.

Treba pomenuti i to da svaki avion sa vertikalnim poletanjem i sletanjem može, pored toga, da poleće i sleće na uobičajen način, kao ostali avioni, koristeći poletno-sletnu stazu. Po potrebi se poletanje može vršiti sa kratkim zaletom, tj. koristeći samo deo poletno-sletne staze, na primer, samo trećinu njene dužine. U oba ova slučaja nosivost aviona je veća, pa može poneti više ubojnih sredstava ili drugog tereta.

**Zahtevi.** S obzirom na dosadašnja tehnička ostvarenja postoji mogućnost da kroz dve do tri godine ratna vazduhoplovstva pojedinih zemalja u zapadnoj Evropi otpočnu s preoružavanjem na mlazne lovce-bombardere sa vertikalnim poletanjem i sletanjem. Stoga je razumljivo što u vojnim a posebno vazduhoplovnim krugovima postoji veliko interesovanje za uslove taktičke primene i borbene mogućnosti ovakvih aviona. Ta i slična pitanja razmatraju se i analiziraju sa raznih gledišta, uočavaju se i izdvajaju problemi i traže rešenja.

U okviru tih razmatranja ističe se pre svega, da je ovakav avion, bar za sada, veoma skup. Prema nekim podacima avion sa vertikalnim



poletanjem i sletanjem najmanje tri puta skuplji od odgovarajućeg normalnog aviona istih osobina, a ukoliko se zahteva veća brzina ili veća nosivost, razlika je još veća. Zbog toga, ističu svi autori, da bi lovac-bombarder sa vertikalnim poletanjem i sletanjem opravdao svoje postojanje, mora da je u najmanju ruku po borbenim mogućnostima jednak normalnom lovcu-bombarderu, ako ne i bolji, i da ima višestruku namenu, tj. da je u stanju da efikasno izvršava sve zadatke koji se postavljaju taktičkoj avijaciji. Ovakvo skup avion ne bi bio rentabilan ako bi se mogao upotrebljavati samo za neke zadatke, na primer, samo za neposrednu vatreanu podršku klasičnim ubojnim sredstvima po objektima na bojištu. Smatra se da mlazni lovac-bombarder sa vertikalnim poletanjem i sletanjem mora svakako da bude avion višestruke namene, tj. da bude osposobljen za napade nuklearnim i klasičnim ubojnim sredstvima na razne objekte na zemlji, sve zadatke izviđanja, a isto tako i za lovačka dejstva.

Postavlja se pitanje kakve objekte bi taj avion mogao da napada sa nuklearnom bombom? S obzirom na uslove za dejstvo i preciznost pogađanja ti objekti bi mogli biti važni saobraćajni čvorovi, veći objekti na komunikacijama, aerodromi, luke i sl. Međutim, sve su to stacionarni, nepokretni objekti čije su koordinate tačno poznate i koji se stoga mnogo sigurnije, efikasnije i ekonomičnije mogu tući vođenim projektilima zemlja-zemlja sa nuklearnom bojevom glavom. Preostaju, dakle, pokretni objekti protiv kojih je avion u prednosti u odnosu na projektil. Ali u uslovima upotrebe ili moguće upotrebe nuklearnog oružja, svi pokretni objekti biće najčešće vrlo rastresito raspoređeni čak i pri kretanju u većoj dubini. Pored toga, pronalaženje takvih pokretnih ciljeva koji bi bili rentabilni za dejstvo atomskom bombom može biti veoma teško noću ili u nepovoljnim meteorološkim uslovima, kad će se pokreti prvenstveno vršiti. Iz svega se može zaključiti da će broj objekata koje bi lovac-bombarder mogao da napada sa nuklearnom bombom biti ograničen. Ipak će takvih zadataka biti, jer će uvek biti zadataka za čije je uspešno izvršenje neophodan čovek-pilot i njegovo rezonovanje, a koga ne može zameniti ni najsavršeniji uređaj u projektilu.

Za lovca-bombardera sa klasičnim ubojnim sredstvima biće uvek veoma mnogo ciljeva, osobito na bojištu. To će biti svi oni, pretežno pokretni ili manji objekti koji su nerentabilni za tučenje projektilima, a nalaze se van dometa klasične artiljerije. Za dejstvo protiv takvih ciljeva lovac-bombarder je nezamenljiv. Od lovca-bombardera i dalje će se zahtevati da traži i pronađe objekte čiji je položaj prethodnim izviđanjem samo približno određen, da pronađe manje, teško uočljive i maskirane objekte i da ih napada. Za uspešno izvršenje takvih zadataka lovac-bombarder će morati da leti na maloj visini i manjom (podzvučnom) brzinom, jer takve objekte pilot ne bi mogao uopšte osmotriti pri letu nadzvučnom brzinom ili na velikoj visini. To znači da lovac-bombarder sa vertikalnim poletanjem i sletanjem mora leteti brzinom oko 700 do 800 km/č radi pronalaženja i napada na ciljeve na bojištu, ali i velikom brzinom, na primer, oko 2.000 km/č i više, ako treba da prodre u veću dubinu ili izbegne dejstvo PVO.

U odnosu na izviđanje iz vazduha, činjenica je da će avion sa posadom još dugo biti nezamenljiv. Iako sistem televizijskog izviđanja iz vazduha pomoću specijalnih projektila ili drugih letilica bez posade snab-



devenih TV kamerama i predajnicima već sada daje odlične rezultate, ipak će u tom pogledu uvek biti izvestan broj zadataka koji će se uspešno moći rešiti samo ako čovek-pilot (posada) izviđa. Zato se postavlja zahtev da lovac-bombarder sa vertikalnim poletanjem i sletanjem bude opremljen i osposobljen za vizuelno, aero-foto i elektronsko izviđanje u svim uslovima i sa svih visina. Ovo tim više što sa širokom primenom vođenih projektila zemlja-zemlja izviđanje iz vazduha dobija još veći značaj. Pilot izviđačkog aviona je upravo taj koji može da otkrije cilj, odredi njegove koordinate, oceni pogodnost za tučenje i na taj način u suštini omogućiti da se dotični cilj tuče projektilom.

I na kraju, postavlja se zahtev da se ovakav lovac-bombarder može upotrebiti i kao lovac-presretač. Doduše, mnogi autori smatraju da će presretanje i uništavanje protivničkih aviona u vazduhu u budućnosti biti sporedan zadatak avijacije zbog toga što PA rakete postaju sve više osnovno i univerzalno borbena sredstvo PVO, osobito na bojištu. Po mišljenju drugih, PA raketa neće nikad biti dovoljno i još dugo će postojati potreba da se njihova dejstva dopune dejstvima lovaca-presretača. Uostalom, logično je da dok jedna strana upotrebljava lovce-bombardere i izviđače, dotle će na drugoj biti potrebno da, pored PA raketa, postoje i lovci namenjeni za presretanje i napad.

Navedeni zahtevi koji se postavljaju lovcu-bombarderu sa vertikalnim poletanjem i sletanjem veoma usložavaju njegovo konstruisanje, opremanje, tehničko održavanje, snabdevanje i sl. Čim se zahteva nadzvučna brzina, mogućnost dejstva u svim meteorološkim uslovima, letenje na svim visinama i sl. avion nužno postaje složeniji, teži za održavanje i mnogo skuplji. Ako bismo se, pak, zadovoljili avionom podzvučne brzine namenjenim samo za jurišna dejstva klasičnim ubojnim sredstvima i za taktičko izviđanje, takav avion bi mogao da bude jednostavnije konstrukcije, manjih dimenzija, lakši za održavanje i jeftiniji. Zbog toga će, verovatno, biti nužni najpogodniji kompromisi u odnosu na pojedine zahteve, mada kompromis ne mora uvek da predstavlja najbolje rešenje.

Postavlja se, dalje sledeći kompleks pitanja: u kojoj meri će mlazni lovac-bombarder sa vertikalnim poletanjem i sletanjem stvarno biti potpuno nezavisan od aerodroma; da li će moći poletati i sletati na svako pogodno zemljište, kao helikopter; kako će pojedine vrste zemljišta podnositi dejstvo mlazeva visoke temperature koje će snažni motori izbacivati upravo na površinu letilišta; kakav će uticaj imati prašina, sitno kameenje i sličan materijal koji će biti izbačen dejstvom mlaza itd? To su neobično važna pitanja na koja se može dobiti odgovor samo mnogobrojnim praktičnim ispitivanjima, jer se dosada vertikalno poletanje i sletanje vršilo uglavnom sa betonskih ili travnih, ali unapred pripremljenih letilišta. Jasno je da nema odstupanja od zahteva da vertikalno poletanje i sletanje bude moguće sa svakog pogodnog, ali unapred nepripremljenog terena koji se može koristiti kao letilište. Ako se u praksi pokaže da su za vertikalno poletanje i sletanje potrebni obimniji radovi na stabilizaciji zemljišta, ili da su potrebne specijalne platforme (betonske, asfaltne ili metalne), onda je cilj kojem se teži potpuno promašen. Verovatno je da će se u tom pogledu naići u praksi na znatne teškoće.



*Snabdevanje.* Ako avion sa vertikalnim poletanjem i sletanjem nije više vezan za aerodrome i omogućava baziranje malih grupa na vrlo rastresito raspoređenim letilištima, time nastaju novi problemi u pogledu snabdevanja i dotura. Mlazni lovac-bombarder sa vertikalnim poletanjem i sletanjem troši velike količine goriva i ubojnih sredstava koje treba sva-kodnevno doturati na veliki broj rasturenih letilišta.

Ako se, na primer, uzme da je neka jedinica lovaca-bombardera raspoređena tako da se na svakom letilištu nalazi po 3 aviona i ako svaki avion izvršava dnevno 3 borbena leta, pri čemu u svakom letu utroši 2 tone goriva i 1 tonu ubojnog materijala, proizlazi da će na svako letilište biti potrebno dnevno doturati  $3 \times 3 \times 3 = 27$  tona samo goriva i ubojnog materijala. Pri tome treba imati u vidu da će letilišta biti prilično udaljena jedno od drugog. Postoje mišljenja da međusobna udaljenost između dva letilišta treba da bude oko 30 do 40 km. U tom slučaju jedinica sastava 18 aviona bila bi raspoređena na 6 letilišta i na prostori od  $80 \times 40$  km, što bi, svakako, zahtevalo znatna sredstva i stvaralo teškoće u pogledu dotura i uskladištenja, obezbeđenja pojedinih letilišta, organizacije veza i sl.

Postojeća aerodromska mreža i postojeća organizacija na zemlji može se potpuno iskoristiti i u novim uslovima. Po mišljenju mnogih autora, do sada izgrađeni aerodromi sa svojim uređajima za rad, život i tehničko održavanje jedinica avijacije predstavljaju i dalje osnovne baze ratnog vazduhoplovstva u mirnodopskim uslovima. Jedinice avijacije osposobljene za vertikalno poletanje i sletanje baziraju na stalnim aerodromima, ali će biti u stanju da se, kad god postoji potreba, brzo premeste na unapred izabrana letilišta, raspoređena oko stalnog aerodroma i rasture po grupama od 2, 3 ili 4 aviona. Stalni aerodrom na kojem se više ne nalazi avijacija gubi važnost koju danas ima; razaranjem aerodroma više se ne može onеспособiti avijacija, jer se na njemu ne nalazi niti od njega zavisi. Stalni aerodromi mogli bi se, eventualno, koristiti u ratu ali, pre svega, kao baza za opravke ili remont.

Mreža vazduhoplovnih skladišta u novim uslovima treba da bude razgranatija. Na prostorijama na kojima se može naći veliki broj letilišta može se unapred izgraditi potreban broj centralnih skladišta iz kojih će se snabdevati pojedina letilišta. S obzirom da je broj mogućnih letilišta velik i da su promene letilišta česte, verovatno je da će se u velikoj meri koristiti helikopteri i transportni avioni sa vertikalnim poletanjem i sletanjem za dotur pogonskog i ubojnog materijala iz centralnih skladišta date prostorije do pojedinih letilišta.

Avioni sa vertikalnim poletanjem i sletanjem imaju široku primenu ne samo u ratnom vazduhoplovstvu, već i u kopненоj vojsci i ratnoj mornarici.

Avijacija u organskom sastavu KoV već po svojoj nameni ne može da se oslanja na neke stalne aerodrome. Avioni sa vertikalnim poletanjem i sletanjem za vezu, za osmatranje, za artiljerijsko izviđanje i korekturu artiljerijske vatre itd. imaju sve dobre osobine helikoptera, ali su usled mnogo veće brzine daleko manje osetljivi na vatru PVO. Laki transportni avioni sa vertikalnim poletanjem i sletanjem omogućiću bolje postizanje iznenađenja pri izvršenju taktičkog vazdušnog desanta i veću sigurnost desanta u toku prevoženja i u pogledu snabdevanja.



Najveće promene mogu avioni sa vertikalnim poletanjem i sletanjem izazvati upravo u ratnoj mornarici. Kad se bude uspešno rešilo pitanje vertikalnog poletanja i sletanja sa pokretnih letilišta-platformi, pretaće potreba za glomaznim, skupim i vrlo osetljivim brodovima nosačima aviona. Tada će svaki brod moći da se upotrebi kao nosač aviona, pa će — kako tvrde strani autori — svaka krstarica, razarač, pomoćni brod ili podmornica nositi po 1—2 aviona i na taj način obezbediti maksimalnu ras-tresitost i bezbednost ukrcane mornaričke avijacije.

U ratnom vazduhoplovstvu osposobiće se za vertikalno poletanje i sletanje najpre lovci-bombardera-izviđači, tj. avioni višestruke namene, kojima će biti naoružana taktička avijacija. Na taj način avijacija će ostvariti daleko veću bezbednost i pokretljivost na zemlji nego što je ikad imala i time znatno umanjiti osetljivost koja danas postoji. Pored toga, za vertikalno poletanje i sletanje osposobiće se transportni avioni, verovatno najpre laki, jer po opšte usvojenom gledištu transportna, lovačko-bombarderska i izviđačka avijacija su vrste avijacije koje u doglednoj budućnosti neće iščeznuti.

Prema tome, avioni sa vertikalnim poletanjem i sletanjem imaju široku primenu i perspektivu, pa treba očekivati da će prepreke tehničke prirode na koje se nailazi biti uskoro savladane.

Pukovnik

Mirko VALES