

LAHINGUTOETUSÜKSUSTE VÄLJAÕPPEKESKUS  
TAPA VÄLJAÕPPEKESKUS  
Õhutorjedisjon

ÕHURÜNDEVAHENDITE KÄSIRAAMAT

Tapa 2005

Autorid: Õhutõrjedivisjoni patareitülem leitnant H. Kosk ja õhutõrjekooli kursuse ülem leitnant S. Mäemurd.

Keeletoimetaja: Viive Leht

Õhuründevahendite käsiraamat on mõeldud kõikidele, kes soovivad täiendada oma teadmisi õhuründevahenditest. Autorite eesmärk on anda kokkuvõtlikult võimalikult kõikehõlmav ülevaade õhuründevahenditest ning nende otstarbest, andmetest ja tegevusest.

Õhuründevahendite taktika ja struktuuride käsitus tugineb käsiraamatus enamasti kahe suurriigi Ameerika Ühendriikide ja Vene Föderatsiooni andmetele, kuna need annavad kõige ülevaatlikuma teabe kõigist võimalikest õhujõudude osadest.

Käsiraamatu autorid on kasutanud uusimat informatsiooni, mis on olnud neile kättesaadav. Algallikad, mida käsiraamatu koostajad on kasutatud, on valdavalt ingliskeelsed. Õhuründevahendite taktika käsitlemisel on tuginetud ka soome keelsetele allikatele, enamasti Soome Maakaitse Kõrgkooli salastamata uurimustele ja raportitele. Õhuründevahendite taktikalis-tehniliste andmete esitamisel on autorid võrrelnud interneti vahendatud allikaid ja osaliselt ka õhuründevahendite tootjate kodulehekülgedelt pärinevat informatsiooni.

Lugejatele vajaliku informatsiooni leidmist lihtsustab märksõnade loetelu käsiraamatu lõpus.

Autorid ei ole teadlikult pööranud tähelepanu õhuründevahendite visuaalsele äratundmisele ega ka nende iseloomulike tunnuste kirjeldamisele, kuna käsiraamatus on rikkalikult fotosid ja jooniseid ning eraldi on koostatud lennubahendi äratundmise treenimise programm (*Visual Aircraft Recognition Training Program*<sup>1</sup>).

LtVÕK Tapa Väljaõppekeskus Õhutõrjedivisjon, Loode 35, 45106 Tapa

# SISUKORD

<b>I</b>	<b>SUURRIIGI ÕHUVÕUD</b>	<b>6</b>
<b>1.</b>	<b>ALUSED</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>SUURRIIKIDE ÕHUVÕUDUDE STRUKTUURID</b>	<b>9</b>
2.1	USA maavägede lennuüksused	9
2.2	Venemaa maavägede lennuüksused	10
2.3	USA ja Venemaa merevägede õhujõud	13
2.4	USA õhuvägi	15
2.4.1	Õhuvõitlusjõud	16
2.4.2	Õhuväe kosmosejõud	18
2.4.3	Õhuväe erioperatsioonijõud	18
2.4.4	Õhutranspordijõud	19
2.4.5	Vaikse ookeani regiooni õhujõud	20
2.4.6	Ameerika Ühendriikide õhujõud Euroopas	20
2.5	Venemaa õhuvägi	22
2.5.1	Rindeõhujõud – sõjaväeringkonna õhuarmee	24
2.5.2	Kaugmaaõhujõud - 37. õhuarmee	26
2.5.3	Transpordiõhujõudude – 61. õhuarmee	27
2.6	USA õhudessantväed (XVIII Airborne Corps)	28
2.7	Venemaa õhudessantväed	28
<b>3.</b>	<b>SUURRIIKIDE ÕHUVÕUDUDE ÜLESANDED JA TAKTIKA</b>	<b>30</b>
3.1	Strateegiline rünnak	30
3.2	Kosmoseoperatsioonid	31
3.3	Strateegiline kosmosekaitse	31
3.4	Seire ja luure	31
3.5	Elektrooniline võitlus	37
3.6	Tulejuhtimine õhus	37
3.7	Vastuõhutegevus, õhus ülekaalu hankimine	38
3.8	Isoleerimine	40
3.9	Lähituletoetus	42
3.10	Mineerimine	49
3.11	Suitsutõkete tekitamine	49
3.12	Õhutransport	50
3.13	Õhudessant	51
3.14	Erioperatsioonid	56
3.15	Ilmastiku ja pimeduse mõju lennubahendite tegevusele	57
3.16	Lennubahendite baseerumine	58
<b>II</b>	<b>ÕHURÜNDEVAHENDID</b>	<b>59</b>
<b>4.</b>	<b>AVIOONIKA</b>	<b>59</b>
4.1	Navigatsiooniseadmed	59
4.2	Piloteerimis-, sihtmärgiseire- ning tulejuhtimisandurid	61
4.3	Aktiivsed enesekaitsevahendid	65
<b>5.</b>	<b>PASSIIVSED KAITSEMEETMED</b>	<b>69</b>
<b>6.</b>	<b>MOOTORID</b>	<b>71</b>

<b>7.</b>	<b>RELVASÜSTEEMID</b>	<b>73</b>
7.1	Kuulipildujad ja kahurid	73
7.2	Pommid	77
7.2.1	Mittejuhitavad pommid	77
7.2.2	Juhitavad pommid	84
7.3	Raketisüsteemid	89
7.3.1	Mittejuhitavad raketisüsteemid	89
7.3.2	Juhitavad raketisüsteemid	93
<b>8.</b>	<b>KOPTERID</b>	<b>101</b>
	AH-1 Cobra	105
	AH-64 Apache	107
	CSH-2 Rooivalk	109
	Ka-50 Hokum/ Black Shark	111
	Mi-24 Hind	113
	Mi-28 Havoc	115
	Eurocopter Tiger/Tigre	117
	Lynx (Westland)	119
	NH-90	121
	UH-60 Black Hawk	123
	CH-47 Chinook	125
	Mi-6/22 Hook	127
	Mi-8 Hip	129
	Mi-26 Halo	131
<b>9.</b>	<b>HÄVITUSLENNUKID</b>	<b>133</b>
	EUROFIGHTER 2000	135
	F-15 Eagle	137
	F-16 Fighting Falcon	139
	F/A-18 Hornet	141
	F-22 Rapier/ Raptor	143
	JSF F-35	145
	MiG-29 Fulcrum	147
	MiG-29M ehk MiG-33	149
	MiG-31 Foxhound	150
	MIRAGE 2000	152
	RAFALE	154
	SAAB JAS 39 Gripen	156
	Su-27 Flanker	158
	Su-27M/ Su-35 Flanker-E	160
	TORNADO	161
<b>10.</b>	<b>RÜNDELENNUKID</b>	<b>163</b>
	A-10 Thunderbolt II	164
	F-117 Night Hawk	166
	HARRIER II (AV-8B)	168
	Su-24 Fencer	170
	Su-25 Frogfoot	172
<b>11.</b>	<b>POMMITAJAD</b>	<b>174</b>
	B-1B Lancer	175
	B-2 Spirit	177
	B-52 Stratofortress	179
	Tu-22M Backfire	181
	Tu-95 või Tu-142 Bear	183

	Tu-160 Blackjack	185
<b>12.</b>	<b>TRANSPORDILENNUKID</b>	<b>187</b>
	An-26 Curl	188
	An-70	190
	An-124 Ruslan (Condor)	192
	C-5 Galaxy	194
	C-17 Globemaster III	196
	C-130 Hercules	198
	C-141 StarLifter	200
	IL-76 Candid	202
	V-22 Osprey	204
	Il-78 Midas	205
	KC-10A Extender	206
	KC-135 Stratotanker	207
<b>13.</b>	<b>ERILENNUKID (luure-, ELV-, seire- ja juhtimislennukid)</b>	<b>208</b>
	A-50 Mainstay	209
	E-2 Hawkeye	210
	E-3 Sentry (AWACS)	212
	EA-6B Prowler	213
	U-2	215
<b>14.</b>	<b>MEHITAMATA LENNUKID JA KOPTERID</b>	<b>217</b>
	Eurodrone Brevel	220
	Heron	221
	Pchela-1	222
	Ranger	223
	RQ-1A Predator	224
	RQ-2A Pioneer	225
	RQ-4A Global Hawk	227
	RQ-5A Hunter	228
	Shmel-1	229
<b>15.</b>	<b>BALLISTILISED RAKETID</b>	<b>230</b>
<b>16.</b>	<b>ÕHUTEGEVUSE TULEVIKUSUUNAD</b>	<b>231</b>
	<b>KASUTATUD KIRJANDUS</b>	<b>233</b>
	<b>MÄRKSÕNAD</b>	<b>238</b>
	<b>LISAD</b>	<b>242</b>
	<b>VIITED</b>	<b>248</b>

# I SUURRIIGI ÕHUVÄE

## 1. ALUSED

Suurriikides on õhuründevahendid kõikidel väeliikidel, s.t maa-, mere- ja õhuvägedel. Suurriigi õhujõudude peamised ülesanded on strateegilised kosmoserünnakud, kosmoseoperatsioonid, strateegiline kosmosekaitse, seire ja luure, vastuõhutegevus, maa-ala isoleerimine, lähituletoetus, õhustransport ja erioperatsioonid. Õhujõududele on iseloomulik nende massiivne kasutamine, tsentraliseeritud juhtimine, koostöö teiste väeliikidega, vahetpidamatu ja üllatuslik tegevus, alaline lahinguvalmidus ning ressursside ökonoomne kasutamine.

**Maavägede** lennuüksuste kasutuses on peamiselt transpordi-, luure- ja lahingukopterid ning ka vaatlus- ja juhtimislennuvahendeid, viimaste ülesandeid on järjest rohkem hakanud täitma mehitamata lennukid. Maavägede lennukite ülesanne on taktikaliste operatsioonide toetamine. Maavägede lahingutegevust toetavad lennuüksused kuuluvad suurriikides maavägede diviiside ja armeede struktuuri v.a Venemaal, kus need on õhuväe koosseisus, ja sealtna otseselt allutatud sõjaväeringkonna juhatusele.

Lennuüksuste kasutuses on kopterid, millega täidetakse eri ülesandeid (lähituletoetus, õhustransport, luure, tuletoetuse juhtimine ning lahinguteeninduse logistiline toetus, elektrooniline võitlus ja päästeoperatsioonid).

**Merevägede** tegevust toetatakse ründe- ja hävituslennukite, kopterite ja luurelennukitega. Eesmärgiks on kaitsta laevastiku üksusi ja toetada maismaa sõjategevust ning turvata ka kaubalaevu. Laevastiku üksusi kaitsevad mereluureks ja allveelaevade tõrjeks spetsialiseeritud lennukid. Laevastiku õhujõud on ette nähtud peamiselt operatiivseks lahingutegevuseks. Mõningatel juhtudel rakendatakse neid strateegilistes ülesannetes koos õhuväe õhuründevahenditega.

Rahuajal rakendatakse laevastiku lennuüksusi võimu näitamiseks ja ülemaailmse lahinguvalmiduse ülalhoidmiseks. Valdavalt tuginevad merevägede õhujõud lennukikandjatel, v.a Venemaal ja mandri-Euroopas, kus need tuginevad üldjuhul maismaa baasidele.

Peale vastase laevade tõrje tuleb mereväe lennuüksustel toime tulla ka õhuvastasega. Seda ülesannet täidavad peamiselt püüdurhävitatjad. Merelt saabuva dessandi toimetavad kohale arvestuslikult 1/3 ulatuses kopterid<sup>2</sup>. Nende lendu turvavad ründelennukid, dessandi lähituletoetuse ja isoleerimisega tegelevad ründekopterid. Ühendriikide merevägi sooritas 63 ööpäeva jooksul umbes 45% Talibani-vastastest lahingulendudest.<sup>3</sup>

**Õhuvägede** õhuründevahendid on mõeldud kõikide tasemete (strateegilistest kuni taktikalisteni) sõjaliste ülesannete täitmiseks. Õhujõud jagunevad üldjuhul tegevuslikeks ja territoriaalseteks komponentideks.

Tegevuslikud komponendid on strateegilised õhujõud, taktikalised õhujõud ja õhutranspordijõud.

Territoriaalkomponendid on teatud piirkonda (emamaad) kaitsvad lennuüksused.

**Strateegilised õhujõud** jagunevad strateegilisteks raketiüksusteks, - lennuüksusteks ning - õhuseire ja juhtimissüsteemideks. Strateegiliste õhujõudude ülesandeks on peale kõige muu tuumasõjapidamine. Strateegilistes raketiüksustes on kontinentidevahelised ja ballistilised keskmaaraketid, millest enamikul on tuumalõhkepea. Veel 1980. aastatel oli klassifitseerimine strateegilisteks lennuüksusteks ja - vahenditeks lihtne, need olid algsest ette nähtud sooritama tuumaõhurünnakuid teise riigi territooriumile. Viimasel ajal on aga see piir ähmastud, strateegilised lennuvahendid täidavad viimase aja kriisides taktikalisi ja taktikalised lennuvahendid strateegilisi ülesandeid.

**Taktikalised õhujõud, Venemaal õhuarmeed**, formeeritakse piirkondliku jõurühma või sõjategevuse jaoks. Sõltuvalt olukorrast formeeritakse ka nende koosseis. Üksuste ja lennuvahendite arv võib oluliselt erineda. Formeeritud koosseis ründab enamasti maasihtmärke, kuid selles on ka hävitusjõude, kes kaitsuvad ründajaid.

**Õhutranspordijõud** on tänapäeva mobiilsete sõjajõudude üks põhikomponente ja nende osatähtsus aina kasvab. Need transpordivad kõikide tasemete üksusi ning lahingumooni ja humanitaarabi, mida kasutatakse eelkõige sõjalisel eesmärgil, kuid ka järjest sagedamalt rahutagamis- ja humanitaarmissioonidel. Õhutranspordijõududel on tänapäeva õhuründes oluline õhus tankimise võimalus ja selleks vajalikud vahendid.

**Territoriaalõhukaitse õhujõudude** ülesandeks on oma maa õhuruumi valve ja territooriumi puutumatus kaitse. Nad tegutsevad eelkõige oma kaitsetavas õhuruumis, kuid neile võib anda ka toetusülesandeid oma õhuruumist väljaspool.



## 2. SUURRIIKIDE ÕHUJÕUDUDE STRUKTUURID

### 2.1 USA maavägede lennuüksused

USA-l on maailma suurimad ja enim ressursse saavad maavägede lennuüksused. Riigi maavägede lennuüksustesse kuuluvad maavägede regulaarüksused, Rahvuskaardi ja reservkomponendi kopteriüksused. Ka Rahvuskaardil on ründekopterid, tavaliselt vanemat tüüpi AH-1 Cobra ja AH-64A Apache. Maavägede operatiivlennuüksused koosnevad aktiiv- ja Rahvuskaardi diviiside lennubrigaadidest (18 = 10 aktiiv- ja 8 reservkomponenti) ning korpuse lennubrigaadidest (4), samuti on lennupataljon maavägede kõigis kolmes nn ratsaväerügemendis (soomustatud luurerügement)<sup>4</sup>. Lennubrigaade rakendatakse nii diviisi muude üksuste logistiliseks toetamiseks, tule(lahingu)toetuseks kui ka iseseisvates lahinguülesannetes. Lennubrigaad võib tegutseda diviisi neljanda operatiivkoondisena ja võtta vastutuse teatud piirkonnas. Sel juhul tugevdatakse brigaadi maaüksustesse kuuluvate lahingu- ja lahinguteeninduse toetusüksustega. Korpuse lennubrigaad toimib reservina ja vajadusel tugevdatakse sellega diviiside lennubrigaade.

Viimase aja sõjad ja kahepoolsed simulatsioonid on näidanud ameeriklastele, et diviisi relvasüsteemide parim võimalik kasutegur saavutati siis, kui kasutati koos ründekoptereid, mehitamata lennukaid ja raske-raketiheitjaid. Raketiheitja ülesanne oli halvata lennumarsruudil olevad õhutõrjeüksused. Mehitamata lennukite ülesanne oli sihtmärgi otsimine ja selle asukoha määramine enne koptereid ning hävitatud sihtmärkide tuvastamine, samuti igasuguse muu info kogumine ja edastamine nii kopteritele kui ka kopteritelt tugikohtadesse.<sup>5</sup>

2000. aasta aprillis avaldatud USA maavägede lennuüksuste arenguplaan (*U.S.Army's 2000 Aviation Force Modernization Plan*) nägi ette oluliselt vähendada väga mitmekesisest kopterite valikut. Aastaks 2004 oli plaanis loobuda Vietnami sõja aegsetest UH-1, AH-1 ja OH-58A/C kopteritest ning kasutusse jätta CH-47 keskraided ja rasked transpordikopterid ja üldkopteritest UH-60<sup>6</sup> ja relvastatud luurekopterid OH-58D. Lennuüksuste tähelepanu on koondunud AH-64D Apache Longbow ründekopterite kasutuselevõtule ja vanemate kopterite moderniseerimisele ning mehitamata lennukite üksuste ja maavägede lennuüksuste ühendamisele. Esimest korda

lülitatakse Rahvuskaardi transpordikopteriüksusi püsivalt regulaarüksuste struktuuri või moodustatakse multifunktsionaalseid pataljone (*multifunctional battalion*). Algselt oli plaanis asendada enamik luurekoptereid pikka aega arendatud RAH-66 Comanche'ga, kuid USA loobus hankest selle kalliduse tõttu ning Afganistani ja Iraagi operatsioonide analüüside põhjal. Need pataljonid on sarnased nii diviisi kui ka korpuse lenubrigaadides, erinevus seisneb vaid üldkopterite arvus (vastavalt 20x ja 10x UH-60 Black Hawk'i). Lisaks transpordikopteri kompaniile on multifunktsionaalsetesse pataljonidesse kavandatud luurekopteri kompanii (10x RAH-66 Comanche, vananenud informatsioon, ei ole teada Comanche järeltulijat, OH-58D?), ründekopteri kompanii (10x AH-64D Apache Longbow), mehitamata luurelennuki ja lennutehniline kompanii. Samuti formeeritakse ümber soomusluure rügementide lennupataljonid (kokku 3) multifunktsionaalseteks pataljonideks, kuhu ühte neist kuuluvad 30x RAH-66 (vananenud informatsioon, AH-64D?), 10x UH-60 ning mehitamata luurelennuki kompanii ja lennutehniline kompanii. Üksuste ümberformuleerimine on kavandatud ellu viia 2010. aastaks.<sup>7</sup>

Lennuüksustelt nõutakse operatiivlahingute võimekust endise taktikaliste lahingute võimekuse asemel. Võimekus peab tagama edu üle 300 km kauguselt. Rõhk asetub ilmselt teenindustoetus- ja lahingutoetusülesannetelt iseseisvatele lahinguülesannetele.

## 2.2 Venemaa maavägede lennuüksused

Venemaal kuuluvad armeeõhujõud (AVS, *Авиация Сухопутных Войск*) õhuväe (VVS) koosseisu, kuid on sõjaväeringkonna (rinde), armee ja korpuse juhatajate kontrolli all. Need on mõeldud üksustele õhutoetuse andmiseks, eelkõige aga maismaal liikuvate objektide hävitamiseks eesliinil ja taktikalises sügavuses. Tähtsaim on maaväe lahingutegevuse toetamine. Toetatakse nii diviisi, armee kui ka pataljoni operatsiooni. Põhirõhk on tankiüksuste ja motoriseeritud jalaväe lahingute toetamisel. Õhutoetus suunatakse eesliinil ja selle läheduses paiknevate maasihtmärkide pihta. Toetusüksuste ülesanneteks on luure, tuletoetus, dessandid, mineerimine, suitsutõkete tekitamine, tulejuhtimine, elektrooniline võitlus, varustuse ja evakueeritavate transport ning lahinguvälja valve.

AVS koosseisu kuuluvad maaväele allutatud kopteriüksused. 1999. a seisuga oli neis 21 kopteripolku (9 lahingu-, 7 ründe-/transpordi-, 5 kooolitus-

kopteripolku), kokku 2300 kopterit, nende hulgas 1000 lahingukopterit (757 Mi-24, 4-12 Ka-50)<sup>8</sup>.

Rinde struktuurides on 2-3 lahingupolku (polgus 3x15 Mi-24 ja 2x15 Mi-17) ja 1-2 transpordikopteripolku (polgus 2x15 Mi-26/6 ja 3x15 Mi-8).

Armee üksustesse kuulub üks lahingukopteripolk, mille koosseisust on näide tabelis 1.<sup>9</sup> Polgu lennuhooldusüksusel on varukoptereid ning tagalavedudeks, luureks ja tulejuhtimiseks (Mi-2) vajalikke koptereid.

ÜKSUS	LÜLIDE ARV	TEHNIKA			KOKKU
		Mi-2	Mi-24	Mi-8	
Lennuhooldusüksus	3	3	4	4	11
2 lahingukopterieskadrill	5	-	15-20	-	30-40
1-2 transpordikopterieskadrill	5	-	-	15	15-30
Tehnilise hoolduse pataljon		-	-	-	-
					kuni 81

Tabel 1. Armee lahingukopteripolk<sup>10</sup>

Armees on transpordikopteripolk, mille koosseisust on näide tabelis 2.<sup>11</sup> Transpordikopteripolk on võimeline ühe lennuga transportima tugevdatud motoriseeritud jalaväepataljoni suuruse üksuse.<sup>12</sup>

ÜKSUS	ESKA-DRILLIDE ARV	TEHNIKA		KOKKU	
		Mi-6/ Mi-26	Mi-8/ Mi-17		
Lennuhooldusüksus	-	2	10	12	
Raske-transpordikopteri eskadrill	1-2	12	-	12-24	
Keskraske-transpordikopteri eskadrill	2 (3)	-	12	24 (36)	
Tehnilise hoolduse pataljon	-	-	-	-	
					60

Tabel 2. Armee transpordikopteripolk<sup>13</sup>

Diviisil on üks kopteripataljon (6x Mi-2, 8x Mi-24, 10x Mi-8). Armee ülem võib toetada lahingu raskuspunkti suunas ründavat diviisi kolme lahingukopterieskadrilli sooritusega ööpäevas, transpordikopterieskadrillide ning luure- ja tulejuhtimise kopteritega. Diviisiülem võib edasi anda raskuspunkti brigaadile ühe lahingukopterieskadrilli soorituse ööpäevas või allutada brigaadile ülesande täitmise ajaks neli kuni kuus lahingukopterit.

Armeeõhujõud (AVS) täidavad lahingutegevuses järgmisi ülesandeid.

- Lahinguülesanded. Ründekopterid hävitavad tanke ja soomustatud sihtmärke, suurtükiväge, tankitõrje- ja tulevahendeid (õhutõrje) ning vastase elavjõudu eesliinist taktikalise sügavuseni; hävitavad vastase koptereid, mehitamata lennukeid ja õhu teel transporditavaid üksusi; sooritavad õhurünnakuid vastase dessandile ja diversioonigruppidele; kaitsevad oma ülesandeid täitvaid transpordikoptereid ja annavad dessandile õhutuletoetust. Manöövertüksuste rünnakul kasutatakse koptereid peamiselt tiibadel, külgede kaitseks.
- Luureülesanded. Sooritavad maastiku kaitseomaduste ja pioneeriluuret, ilmastiku- ja eelkõige vastase luuret õhust, ülesandeks on ka lahinguruumi valve.
- Dessandi- ja transpordiülesanded. AVS sooritab taktikalisi (kompaniipataljoni) dessante ja dessandiks vajalikke tagalavedusid; transpordivad üksusi ja kergemat tehnikat üle saastunud ja raskesti läbitavate, tulekahjudest haaratud ja üleujutatud alade; transpordivad luure- ja eriüksuste gruppe; evakueerivad haavatuid, haigeid ning vaenlase tagalas ülesande lõpetanuid lahingüksusi.
- Eriülesanded. Juhivad tuleandmist ja teevad selles parandusi, halvavad ja häirivad vastast elektrooniliset; paigaldavad miine õhust; võimaldab sildade ehitamist ja veekogude ületamise tehnika paigaldamist; toetavad side- ja juhtimistegevust; sooritavad otsimis- ja päästeoperatsioone ning vajadusel teevad lahinguväljal suitsukatet.

Venemaa kopterite, nagu muugi lahingutehnika lahingutehnika tootmisel on suurimaks probleemiks rahastamine. Lahingukopterite tootmine on 1990. aastatel muutunud peaaegu olematuks, pidurdunud on kasutusel oleva tehnika moderniseerimine ja üldhooldamine, st lennukõlblikuna hoidmine. Sellise olukorra jätkudes on suur osa armeeõhujõudude tehnikast vananenud enne 2010. aastat. Peale vananeva tehnika on probleeme vajalikul hulgal lennutundide ning lennundusspetsialistide koolitamise ja lennuvahendite hooldamise normaalse taseme tagamisega. Tehnika operatiivsel kasutamisel on üks lahendamata probleeme see, et väga vähe on aparatuure, mis võimaldavad tegutseda pimedas ja rasketes ilmastikuoludes. Neid probleeme on hakatud lahendama koostöös lääne firmadega ja rakendades nende tehnoloogiat.

### 2.3 USA ja Venemaa merevägede õhujõud

Mereväe õhujõudude osatähtsus on endiselt suur praegu ja ka tulevikus.<sup>14</sup> Lennuvahendite tegevusraadiust saab suurendada kas õhus tankimisega või ÕRV viimisega kriisikolde lähedusse ujuvlennubaasi/-väljaga s.o lennukikandjatel. Lennukikandjad, on eri tüüpi ja eri ülesannetes kasutatavad õhuvahendeid kandvad lennukilaevad. Tulevikus toetuvad lennukikandjale ja stardivad peamiselt mitmeotstarbelised hävitajad, mis tulevad toime väga mimesuguste ülesannetega, ning peale nende ka kindlasti juhtimislennukid, mis tegelevad nii õhu- kui ka maasihtmärkide seire ja kättenäitamiseega. Luure elemendiks on tulevikus kindlasti U(C)AVd, mis sammuti toetuvad lennukikandjale. Üheks suuremaks elemendiks on tiibraketid, mida järjest rohkem lastakse välja lennukilaevalt. USA maavägede juhatus on esitanud nõude saada õhujõudude lähituletoetust 8 minuti jooksul pärast abipalve edastamist. See eeldab ründevahendite paigutamist 40 miili kaugusele tuletoetuspiirkonnast<sup>15</sup> ning seda on võimalik täita ainult CAPidega ja lennukikandjatel. Lennukikandjate poolest on vaieldamatult USA ainus suurriik, mis on suutnud arvestatava lennukilaevastiku luua, teised riigid toetuvad oma mereväe õhujõududega peamiselt maapealsetele baasidele.

Ühendriikidel on tavaks pidada kahte lennukikandjat alati kodusadamates ja teisi maailma meredel reageerimisvalmina võimalike kriiside puhuks. USA-l on kokku 12 lennukikandjat. Need on nn Nimitz-tüüpi lennukilaevad ja nende tehnoloogia on alles 40 aasta tagusel tasemel. Nüüd on riik hankimas/ projekteerimas uut tüüpi (CVNX), tänapäevaseid lennukikandjaid.

USA igale lennukikandjale tugineb üks eskaader, kuhu kuulub rohkem kui 80 lahingulennuvahendit, nende hulgas umbes 50 ründelennukit. Nendeks on F/A-18, F-14, SH-60, S3B, E-2C ja EA-6B. Ründelennukitega suudetakse sooritada 150 lahingulendu päevas ning täpsus- ja juhitavaid relvi kasutades võidakse hävitada 700 objekti päevas, nagu näitas operatsioon *Enduring Freedom* Afganistanis 2001. aasta lõpus.<sup>16</sup>

– 6 lennukikandjat, 70 lennueskadrilli ja umbes 1400 lennuvahendit kuuluvad USA mereväe õhujõudude Atlandi ookeani laevastiku juhtimise alla (*Commander Naval Air Force U.S. Atlantic Fleet*). Nende vastustusala ulatub põhjapoolusest lõunapooluseni, USA idarannikult India ookeanini.

- 6 lennukikandjat, 79 lennueskadrilli ja umbes 1600 lennuvahendit kuulub USA mereväe õhujõudude Vaikse ookeani laevastiku juhtimise alla (*Commander Naval Air Force U.S. Pacific Fleet*).<sup>17</sup>

Venemaa lennukikandjate edasiarendamine ja olemasolevate ülalpidamine on läinud üle kivide ja kändude. Põhiliseks mureks on finantside vähesus. Venemaa on ehitanud

- kopterikandjaid Moskva ja Leningrad;
- Kiievi-klassi VTOL lennuki- ja kopterikandjad (Kiiev, Minsk, Novorossiisk ja Admiral Gorsvkov);
- Kuznetsovi-klassi lennukikandjad (Admiral Kuznetsov ja Varyag);
- alustanud Uljanovski-klassi laevade ehitamist (tükeldati 1992. a).

Praegu on neist lennukikandjana kasutusel ainult Admiral Kuznetsov, mis paikneb Koola poolsaare baasis. Admiral Gorsvkovi saatus on lahtine, India on teatanud huvist seda liisida. Ülejäänud on vanarauaks müüdnud või ujuvhotelliks (Varyag) ümber ehitatud. Venemaal ei ole plaani suurendada lennukilaevade arvu, kuna selleks ei ole raha. Admiral Kuznetsovil on 16x Yak-41M ja 12x Su-27K (ehk Su-33, võimalus Su-27K asemel kasutada MiG-29K), 4x Ka-27-LD, 18x Ka-27-PLO ja 2x Ka-27-S.<sup>18</sup>

Prantsusmaal on kasutuses kaks ja Suurbritannial kolm lennukilaeva.

Venemaa mereväe õhujõud toetuvad peamiselt maismaa baasidele. Õhujõul on arvestatav hulk<sup>19</sup> strateegiliste pommitajate üksuseid, kelle kasutuses on Tu-26 (Tu-22M3) ja vananevad Tu-16 lennukid, millega pommitatakse laevu peamiselt õhk-maa tüüpi tiibraketidega. Lisaks neile on merejalaväe toetamiseks taktikalisi pommitushävituslennukeid, peamiselt Su-24.

Vastupidiselt USA maavägede lennuüksustele on USA merejalavägi juba kaua tegutsenud mitmeotstarbeliste lennuüksustega. Merejalaväe lennuüksustesse kuuluvad peale kopterite ka lennukid. Seal on 4 *Marine Aircraft Wing* 1 (eskaader), igaüks on lennukomponent ühes *Marine Expeditionary Force* diviisisuuruses üksuses, mis paiknevad nii emamaal kui ka üle maailma laiali. *Marine Expeditionary Brigade* (brigaadi) koosseisu kuuluvad omakorda *Marine Aircraft Group* (lennugrupp), *Marine Expeditionary Group* (rügiment) sisaldab *Marine Aircraft Squadron* 1 (lennueskadrill), viimasesse kuulub 4x AH-1W, 6x AV-8B VSTOL-ründehävitajat ning 19 erisugust transpordikopterit.

## 2.4 USA õhuvägi<sup>20</sup>

USA õhuvägi kui põhiväeliik koosneb kahte tüüpi üksustest: operatiivüksustest ja neid toetavatest üksustest.

Operatiivväejuhatusele alluvad järgmised põhiväejuhatused:

- *Air Combat Command* (ACC, õhuvõitlusjõud)
- *Air Force Space Command* (AFSPC, õhuväe kosmosejõud)
- *Air Force Special Operations Command* (AFSOC, õhuväe erioperatsioonijõud)
- *Air Mobility Command* (AMC, õhutranspordijõud)
- *Pacific Air Forces* (PACAF, Vaikse ookeani regiooni õhujõud)
- *United States Air Forces in Europe* (USAFE, Ameerika Ühendriikide õhujõud Euroopas).

Toetavale juhatusele alluvad kõik üksused, mis ei allu operatiivväejuhatusele.

Toetav juhatust:

- hangib varustust, relvasüsteeme, hooldussüsteeme, lahingu tagalatehnikat ja lahingumoonat;
- hooldab maismaa transpordivahendeid;
- administreerib;
- koolitab personali, organiseerib täiendkoolitust;
- tegeleb õhujõudude sidepidamise ja eriteenustega.

Toetavale väejuhatusele allub kaks väejuhatust: *Air Education and Training Command* (AETC, õhujõudude koolitus ja treeningväejuhatust) ja *Air Force Materiel Command* (õhuväe tehnika ja vahendite hanke ja arendus väejuhatust).

Põhiväejuhatused on suurimad ja kõrgeima tasandi üksused ja koosnevad kolmest või enamast nummerdatud õhujõust. Nummerdatud õhujõudude üksusteks on tegevteenistuse, Õhurahvuskaardi (*Air National Guard*) ja Õhujõudude reserv (*Air Force Reserv*) üksused (eskaadrid ja grupid). Õhurahvuskaart on üks USA armee seitsmest reservkomponendist. Rahvuskaardi lennuüksused on rahuajal osariikide kuberneride ja osariikide kindraladjutantide juhtimise all, eelarveliselt ja logistiliselt on lennuüksused Rahvuskaardi Büroo alluvuses, kriisi ajal kutsutakse need vastavalt liigile eri väejuhatuste alluvusse.

Ühendriikide õhujõududele ja õhutegevusele on iseloomulik, et kriisipiirkonnas tegutsevad peamiselt selles maailmajaos vastutavad lennuüksused, millele antakse vastavalt vajadusele juurde lisauksusi. Iseloomulik on ka üksuste tegevusprotseduuride standardsus, kõrge tegutsemisvalmidus, treenitus, mis võimaldavad hõlpsalt koondada erinevaid lennuüksusi ühe ja sama juhatuse alla ning koostööpaljurahvuseliste organisatsioonide ja üksustega.

### 2.4.1 Õhuvõitlusjõud

Piir strateegiliste ja taktikaliste õhujõudude vahel on ähmastunud ja seoses sellega ühendati taktikalised ja strateegilised õhujõud aastal 1992 ACCks. ACC hõlmab kõiki USA mandriosas paiknevaid endiste strateegiliste ja taktikaliste õhujõudude lennumasinaid ja peale nende osa õhustankureist ja transpordilennukest. Neid allutab ta vastavalt vajadusele *Unified Command* 1e (ühendatud jõududele) suurte missioonide lennuüksuste komplekteerimiseks. ACC on rünnakuline komponent ja on organiseeritud nummerdatud õhujõududeks: 1. õhujõud, 8. õhujõud, 9. õhujõud, 12. õhujõud ning üks otsealluvusega üksus. Nummerdatud õhujõudude üksuste ja lennukite arv on märkimisväärselt muutuv. USA õhujõududes on moodustatud eskaadreid, milledes on ühendatud lahingu-, õhutranspordi- ja õhus tankimise tehnika ühe ja sama juhtimise alla (*Composite Wing*).

**1. õhujõul**, mille staap asub Tyndalli õhuväebaasis Panama City lähedal, on allüksusi üle kogu mandri USA. Nende ülesandeks on kaitsta USA õhuruumi suveräänsust ja õhutõrje üle kogu Põhja-Ameerika koostöös Kanada väeüksustega. Nad on koos tolli ja piirivalvega peamine jõud narkootiliste ainete salaveo vastases võitluses. 8. õhuvägi koosneb üheksast Õhurahvuskardi hävitajaeskaadrist, mille põhirelvastuses on F-15 ja F-16, ning kolmest õhutõrjesektorist, mis asuvad riigi kirde-, lääne- ja kagu regioonides.

**8. õhujõud**, mille staap asub Barksdales Louisianas. Vastutab USA keskregiooni õhukaitse eest. Tal on Keflavikis Islandil õhujõud, mis vastutavad Islandi õhukaitse ning piirkonna eelhoiatussüsteemide tegevuse eest. Õhujõududel on kõik riigi B-2 ja B-52 ja enamuse B-1 lennukitest, peale nende ligi 300 F-15, F-16 ja A-10 lennukit, mis kuuluvad 8. õhujõu Õhurahvuskardi ja reservüksuste koosseisu. Kriisiaja ülesandeks on toetada USA Atlandi juhatust (*US Atlantic Command*) ja strateegilist juhatust (*US Strategic Command*) õhuretundegevusega. Lisaks sellele on igapäevaseks



ülesandeks hoida valmisolekus tuumarelvapommitajaid. 8. õhujõud mängisid võtmerolli Iraagi pommitamisel Lahesõjas.

**9. õhujõud**, mille staap asub Shaw õhuväebaasis Lõuna-Carolinas, peamiseks ülesandeks on genereerida õhu- ja kosmosejõudude kasutamise ja planeerimise otsuseid USA armee peastaabi juhitud operatsioonides ja nende planeerimises Edela-Aasias, olles ise USA armee peastaabi õhujõud (*U.S. Central Command Air Forces*). Lisaks sellele vastutab hävitaja-, õhus tankimise, õhutranspordi ja õhuseire tegevuse eest USA idaosariikides. Üksused koosnevad peamiselt tegevteenistuses olevatest, kuid ka pidevas täiendkoolituses osalevatest ja vajadusel teenistusse kutsutavatest Õhurahvuskaardi ja reservüksustest. Kasutatav tehnika varieerub alates uudestest F-15Est kuni E-8 luurelennukiteni.

**12. õhujõud**, mille peastaap asub Davis-Monthanas, annab õhujõudude komponendi USA lõuna suuna juhatusele (*U.S. Southern Command*), kes planeerib ja koordineerib USA vägede lahingutegevust Ladina- ja Lõuna-Ameerika suunal. Üks ülesandeid on narko-vastane tegevus, samuti vastutab õhukaitse eest USA kesklääne ja lääne piirkonnas. Koosneb 10 tegevteenistuse eskaadrist ja 21 Õhurahvuskaardi ja reservüksusest. Operatsioonidel Kõrbekilp ja Kõrbetorm toetasid 12. Õhujõud oma hävitajate ja luurelennukitega USA armee peastaabi õhujõude.

**10. õhujõud** tegeleb rohkem kui 11 400 reservväelase koolitamisega 23 sõjalises üksuses/ asutuses üle kogu USA. Õhujõudude staap vastutab juhtimise ja korralduse eest 6 hävitaja/ ründelennuki eskaadris, 3 päästeüksuses, 1 pommitajate üksuses, 1 AWACS üksuses, 1 eriooperatsioonide eskaadris, 1 kosmosegrupis, 1 regionaalses tagalatoetusgrupis ning enam kui 120 maapealses logistika- ja toetusüksuses. Mobilisatsiooni korral allutatakse 10. õhujõudude reservväelased koos üksustega ACC, AFSOC, AFSPC ja AETC väejuhatustele.

## 2.4.2 Õhuväe kosmosejõud

Õhuväe kosmosejõud juhivad kontinentidevaheliste ballistiliste raketite (ICBM) ja satelliitide uurimist ja lahingutegevust nendega. Kosmosejõududel on Kosmosevõitluse keskus (*Space Warfare Center*) ning kaks nummerdatud õhujõudu.

Kosmosevõitluse keskuse peamised ülesanded:

- arendada õhuväe kompetentsust arvesse võttes satelliitide kasutamist;
- integreerida praegused ja tulevased kosmosesüsteemid sõjaliste operatsioonidega;
- koolitada kasutajaid, kosmosesüsteemide operaatoreid ja toetavat gruppi;
- arendada kosmosesüsteeme ja nende võimalusi ning planeerida taktikat;
- visualiseerida ja simuleerida kosmosesüsteemide mõju lahinguväljal.

Nagu eelöeldust järeldub, on kosmosevõitluse keskusel rohkem arendav, testiv, analüüsiv ja treeniv funktsioon.

**14. õhujõu** põhiülesandeks on maa-, mere-, õhu- ja erioperatsioonide vägede võimekuse suurendamine võimalustega, mida pakuvad kosmosesüsteemid.

Võimekuse suurendamine kujutab endast:

- sidepidamist satelliitide vahendusel,
- meteoroloogiliste satelliitide kasutamist,
- seire ja eelhoiatuse saamist satelliitidelt ja ka maaradaritelt,
- kosmose transporti,
- navigatsiooni ja asukoha kindlaks määramist,
- informatsiooni hankimise vahendit.

**20. õhujõud** tegeleb USA ICBM-üksustega. Need on 24 tunni valmisolekuga üksused, mille maa-alustes stardišahtides on 500 Minuteman II ja 50 Peacekeep raketti.

## 2.4.3 Õhuväe erioperatsioonijõud

Õhuväe erioperatsioonijõud on osa USA erioperatsioonivägedest, mis tegelevad õhujõudude erioperatsioonijõudude organiseerimise, treenimise ja varustamisega.

Peamisteks ülesanneteks:

- tavapäratu sõjapidamine,
- eriluure,
- erirünnakud,
- terrorismi vastane võitlus,
- psühholoogiline sõjapidamine,
- infokogumisoperatsioonid,
- relvastatud “otsi ja päästa” ülesanded,
- sisse- ja välja imbumine,
- lähituletoetus.

Selleks kasutatakse nii lennukeid kui ka koptereid, enamik neist on spetsiaalselt erioperatsioonide jaoks kohandatud.

#### 2.4.4 Õhustranspordijõud

Õhustranspordijõudude koosseisus on suurem osa USA õhustranspordivahenditest ja õhutankeritest, mis on formeeritud segaüksusteks. Selline transpordilennukite ja õhutankurite lõimumine tagab paremini üleilmastunud mobiilsuse ja haardeulatuse, mis on väga olulised tegurid tänapäeva rahutagamis- ja humanitaarabioperatsioonides ning kriisiohjamisel. AMC vastutab õhutankerite kasutamise ülemaailmse koordineerimisest ja ajagraafikute eest. Üle 50% AMC sõjaaja õhustranspordi- ja õhustankimise üksustest komplekteeritakse Õhurahvuskaardist ja reservist.

**4. õhujõu** kasutuses on 6 õhustranspordieskaadrit (2 *air mobility* ja 4 *airlift*) ja 6 õhus tankimise eskaadrit. **22. õhuväe** koosseisus on 14 õhustranspordieskaadrit (1 *air mobility* ja 13 *airlift*) ja 1 õhus tankimise eskaader. 4. ja 22. õhuväed koosnevad õhuväe reservüksustest. Mõlema reservüksuse peamise lahingutehnikana on kasutusel C-141B, C-130, C-17, C-5A/B ja KC-10A lennukid. Mõlema rahuaegseks ülesandeks on treenimine, sõjaajal võidakse neid mobiliseerida AMC juhtimise alla.

Kolmandas aktiivteenistuses olevatest üksustest koosnev **18. õhujõud** formeeriti 01.10.2003. aastal 15. ja 21. õhujõu baasil.

Lisaks eelnimetatud õhujõududele on AMCis üksusi ka Õhurahvuskaardiüksusi, kes allutatakse kriisi ajal AMC alluvusse. Kokku 18x KC-135, 1x C-5, 19x C-130 ja 2x C-141 eskaadrit.

## 2.4.5 Vaikse ookeani regiooni õhujõud

PACAF on USAFi komponent USA Vaikse ookeani regiooni väejuhatuses. Selle staap asub Hickami õhuväebaasis Havail. PACAFi põhiülesanneteks on organiseerimine, treenimine, varustamine, administreerimine ning õhujõudude ettevalmistamine lahingutegevuseks. Selle koosseisus on kaitse- ja õhuründeoperatsiooni hävitaja-, luure-, õhuruumikontrolli- ja lähituletoetusüksusi. Õhujõud huvitavad Aasia Vaikse ookeani regioonist vastutusalaga USA läänerannikust Aafrika idarannikuni ja Arktikast Antarktikaneni. Põhiüksusteks on **5. õhujõud** Yokota õhuväebaasis Jaapanis, **7. õhujõud** Osani õhuväebaasis, Lõuna-Koreas, **11. õhujõud** Elmendorfi õhuväebaasis Alaskal ja **13. õhujõud** Anderseni õhuväebaasis Guamis. PACAF sisaldab umbes 300 hävitajat ja ründelennukit.

5. õhujõud kaitseb regionis nii USA kui ka Jaapani huve - planeerib, juhatab, kontrollib ja koordineerib õhuoperatsioone vastavalt PACAFi juhatuse ettekirjutustele.

7. õhujõu ülesanne on planeerida, juhtida ja ellu viia õhuoperatsioone Lõuna-Korea Vabariigis ja Vaikse ookeani looderegionis. Õhujõudude isikkoosseis lendab peamiselt lennukitega F-16 ja A/OA-10.

11. õhujõud on vastutav Alaska regiooni õhukaitse eest. Üks peamisi ülesandeid on õhuseirevõrgu ülalpidamine.

13. õhujõud planeerib, viib ellu ja kontrollib õhuruumi operatsioone Vaikse ookeani edelaregionis ja India ookeani regionis.

PACAF osales Vietnami, Laose ja Kambodža sõdades, õhujõud olid tegevad Lahesõja õhuoperatsioonide planeerimises ja elluviimises. PACAF on palju osalenud pääste-, abi- ja ülesehitusoperatsioonides suurte maavärinate ja taifuunide tõttu kannatada saanud Vaikse ookeani regionis.

## 2.4.6 Ameerika Ühendriikide õhujõud Euroopas

USA õhujõuduse staap Euroopas asub Saksamaal Ramsteini õhuväebaasis. USAFE on USAFi komponent USA Euroopa väejuhatuses ja samas ka NATO õhujõud. Põhiülesanneteks on organiseerimine, treenimine, varustamine, administreerimine ning jõudude ettevalmistamine lahingutegevuseks. Koosseisus on kaitse- ja ründe õhuoperatsiooni hävitaja-, luure-, õhukontrolli-, transpordi- ja lähituletoetusüksusi, kokku umbes 225 lennukit. Külma sõja järgsetel aastatel on õhulahingupidamise ülesannetele liisandunud humanitaar- ja rahutagamisülesanded.

USAFE koosseisus on kaks nummerdatud õhujõudu: **3. õhujõud** (staap Inglismaal Mildenhallis) ja **16. õhujõud** (staap Itaalias Aviano õhuväebaasis). Nende õhujõudude kodubaasid paiknevad Inglismaal, Saksamaal, Itaalias ja Türgis, abibaase on teisteski maades. Kriisi puhkemisel võidakse üksusi täiendada USA mandriosa Õhurahvuskaardi ja reservüksustega.

3. õhujõud on vastutav USAFi operatsioonide ja toetustegevuse eest Alpidest põhja pool. NATO üksuste õhujõuna on 3. Õhujõudude julgestusvõõndiks Alpidest põhja poole jäävad NATO liikmesriigid ja osa Prantsusmaast. Samuti on ta USAFi planeeriv ja toetav allüksus, mis tegeleb USA turvalisuse huvifääris Aafrikas. 3. õhujõududel on õhus tankimise (KC-135) eskaader, 2 hävitaja eskaader (F-15C ja E), millesse kuuluvad ka F-16 ja A-10 lennukid, õhutranspordi eskaader (C-130, C-9, C-20 ja C-21) ning õhutoetusoperatsioonide grupp. Lisaks sellele paiknevad lennubaasides rentnikena AFSoCi 352. erioperatsioonide grupp, ACC 95. luureeskadrill, õhuluure agentuuri 488. luureeskadrill ning AMC 627. õhutranspordi toetuseskadrill.

16. õhuvägi on vastutavad USAFi operatsioonide ja toetustegevuse eest Lõuna-Euroopas, Põhja-Aafrikas, Lähis-Idas. Koosseisus on kolm *Air Expeditionary* eskaadrit, 1 hävitajaeskaader ja eskaader, millesse kuuluvad õhutoetus- ja -transpordiüksused koos tehnikaga.

USAFEI on olnud tähtis koht viimaste aegade kriiside ohjamisel, Lahesõjas kasutati üle 180 USAFE lennuki, Kosovo kriisis olid nende ründe- ja hävituslennukid USA B-2 ja B-52 pommitajate ning mereväe tiibraketide kõrval üheks peamiseks jõuks. Samuti on USAFE lennuväebaasid lennuüksuste koondamise kannalt olnud intensiivselt kasutusel, eriti Türgi ja Itaalia omad näiteks Kosovo ja Afganistani kriiside ajal. USAFE tankurlennukite roll on olnud viimaste aegade kriisides väga oluline kaugete pommitusoperatsioonide läbiviimisel.

## 2.5 Venemaa õhuvägi

Venemaa õhuvägi (*Военно-воздушные силы*, edaspidi VVS) on Nõukogude Liidu lagunemise ja sellele järgnenud majandusliku languse tagajärjel kaotanud suurema osa oma külma sõja aegsest võimekusest. Uue tehnika väljatöötamine, olemasoleva moderniseerimine ja hooldamine, lennutundide ja koolituse kvaliteedi vajalikul tasemel hoidmine on rahapuuduse tõttu takerdunud. Kriisist üritatakse välja tulla personali vähendamise,<sup>21</sup> struktuuri muutmise ja lääne tehnoloogia kasutuselevõtuga. Vähendatakse ka õhuväe lennumasinade tehnikapargi mitmekesisust (kirju masinapark veel kirjuma varuosade, relvastusteemide, määrdeainete jms, mis tihtipeale üksteisega kokku ei sobi ning sellest tingituna suurendavad tehnika ülalpidamiskulusid).

Suurimad struktuuri muudatused on alljärgnevad:

- Kõik VVSi üksused allutati neljale väejuhatusele: kaugmaaõhujõududele (DA, *Дальная Авиация*), rindeõhujõududele (FA, *Фронтовая Авиация*), transpordiõhujõududele (VTA, *Военно-транспортная Авиация*) ning reservi ja kaadri koolitusõhujõududele.
- 1997. aastal liideti VVSiga õhukaitsejõud (PVO, *Войска Противовоздушной Обороны*), PVO raketi ja kosmosekaitsejõud liideti strateegiliste raketivägedega.
- Samal ajal said sõjaväeringkonnad operatiivjuhtimise õiguse kõigi ringkonnas paiknevate üksuste üle, olenemata väeliigist. VVSile tähendas see seda, et **rindeõhujõudude** väeosad ja üksused allusid otseselt temale, samas aga ka operatiivalluvusega sõjaväeringkonnale, v.a Moskva õhu- ja õhukaitseringkond, mis allub igas mõttes VVSile.

Sõjaväeringkonnas paiknevate VVS üksuste põhjal formeeriti õhu- ja õhukaitsearmeed operatiivalluvusega sõjaväeringkonna juhtidele.

Nõnda tekkis viis õhuarmeed:

- **6. õhu- ja õhukaitsearmee** (staap Peterburis Leningradi sõjaväeringkonnas),
- **4. õhu- ja õhukaitsearmee** (staap Doni äärses Rostovis Põhja-Kaukasuse sõjaväeringkonnas),
- **11. õhu- ja õhukaitsearmee** (staap Habarovskis Kaug-Ida sõjaväeringkonnas),
- **14. õhu- ja õhukaitsearmee** (staap Tšitas Siberi sõjaväeringkonnas),

- **5. õhu- ja õhukaitsearmee**, 2001. a ühinenud Volga ja Uurali sõjaväeringkondade baasil.

Igas õhuarmees on 1-2 diviisi, mille koosseisus on:

- õhukaitse hävituspolgud,
- õhutõrjeraketi ja raadiotehnilised üksused,
- 1-2 õhudiviisi, kes suudavad pakkuda tuletoetust sõjaväeringkonna üksustele ja eraldi seisvatele rügementidele<sup>22</sup>.

**Moskva õhu- ja õhukaitseringkonda** kuulub 16. *Composite Air Corps* ehk nn segalennukorpus, kuhu omakorda kuulub üks õhudiviis, kaks hävituspolku ja üks õhutranspordipolk<sup>23</sup>. Vt Rindeõhujõud.

DA üksused kuuluvad **37. (strateegilisse) õhuarmeesse**, mille koosseisus on kaks diviisi:

- 22. raskepommituslennukediviis (*22. Guards Red Banner Donbass Heavy Bomber Division*), mis paikneb Engelsi õhuväebaasis Edela-Venemaal,
- 79. raskepommituslennukediviis (*79. Guards Heavy Bomber Division*), mis paikneb Ukrainka õhuväebaasis Kaug-Idas.

VTA on organiseeritud **61. Õhuarmeesse**.

Õhujõudude ülemjuhatus alla kuuluvad neli väejuhatust koosnevad mitmest õhuarmeesest, need aga kolme polgu/ rügemendiga diviisidest. Venemaa lennupolkudes on tavaliselt 3 eskadrilli ja 3-4 juhtimislennukit, eskadrillis on hävitaja/ ründelennukipolgus 12 lennukit, pommitus-/ luurelennukipolgus 10 lennukit, eskadrillides kolm 4 lennukiga lüli.

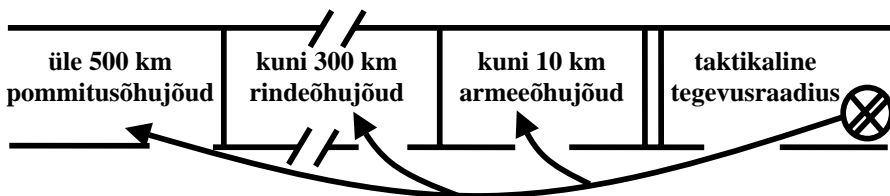
VVS tähtsamad lahinguülesanded on:

- õhus ülekaalu saavutamine,
- lahinguüksuste tulega toetamine,
- üksuste kaitsmine vastase õhurünnakute ja -luure eest,
- taktikalised õhudessandid ja nende lahingutegevuse toetamine,
- üksuste, moona, haavatute ja haigete transportimine,
- õhuluure.

Peale eelöeldu rakendatakse VVSi:

- elektroonilises sõjapidamises,
- puistemiiniväljade rajamiseks,

- suitsutõkete tekitamiseks,
- kaudtule juhtimiseks,
- õhust läbiviidavaks juhtimiseks ja side pidamiseks.



ÖRV taktikaline tegevusala on sama, mis vastase korpuse reservi sügavus

Joonis 1. VVSi tegutsemispiirkonnad.

Hävitage-, ründelennuki- ja taktikaliste luurelennukiüksuste õhubaaside kaugus rindejoonest on umbes 80-150 km. Pommitus- ja transpordilennukiüksuste ja operatiivsete luurelennukiüksuste baasid paiknevad umbes 150-300 km kaugusel ja armeeõhuvägede üksused umbes 30-70 km kaugusel rindejoonest.

### 2.5.1 Rindeõhujõud – sõjaväeringkonna õhuarmee

Rindeõhujõudu kui taktikalist õhujõudude komponenti rakendatakse vastase lennavahendite, juhtimispunktide, reservi ja (logistika)vedude luureks, mahasurumiseks ja hävitamiseks. Peale eelöeldu rakendatakse rindeõhujõudu maa- ja mereväe toetuseks ja oma üksuste ja tähtsate objektide kaitsmiseks.

Tavalises õhuarmees võib olla<sup>24</sup>

- üks või kaks pommituslennudiviisi (Su-24/24M), kummaski diviisis 2-3 polku ja 54-81 lennukit;
- hävitajadiviis või –polk (Su-27, MiG-29, (Su-30)), diviis sisaldab 144 lennukit;
- ründelennukidiviis või –polk (Su-25/25T, MiG-27), diviisis on 144 lennukit;
- luurelennukipolk (Su-24 või MiG-25), polgus on 3 eskadrilli ja 36 lennukit;
- palju kopteriüksusi (transpordi-, ELV- ja üldkopterid);
- tagala- ja toetusüksused;
- õhutõrjeraketi- ja raadiotehnilisi üksusi.



Õhuarmee toetab rinde ja armee lahingut. Armee ülem käsib rindeõhujõududele ülesanded ja jaotab allapoole alljuhtkondadele lennusooritusi saadud koguhulgast, jättes umbes 10% lennusooritustest endale reservi.

Luurelennukipolgust antakse armee kasutusse harilikult luureeskadrill, diviis saab u 10-20 luuresooritust ööpäevas.

Hävitajadiviisi, mis enne 1997. a struktuurimuudatusi allus PVOle, rakendatakse õhus ülekaalu saavutamiseks rindeoperatsiooni piirkonnas. Õhus ülekaalu saavutamist peetakse üheks operatsiooni õnnestumise eelduseks. See saavutatakse siis, kui elimineeritakse vastase õhuvägi maal ja õhus, surutakse maha vastase õhukaitse ja hävitatakse selle juhtimis- ja toetussüsteemid. Püüdehävitaja teeb pikaajalises tegevuses kaks kuni kolm lennusooritust ööpäevas.

Täieliku ülekaalu saavutamist õhus iseloomustavad järgmised arvud:

- lennusoorituste arv on kolm korda suurem kui kaitsjatel,
- tehnika kaotused on kaitsjal kolm korda suuremad kui oma kaotused,
- oma tehnika kaotused on kõige enam 0,5% ööpäevas.

Ründelennukitega hävitatakse tähtsaid väiksemaid ja liikuvaid objekte nii taktikalises kui ka operatiivses sügavuses. Ründelennukid on võimelised tegema koostööd hävituslennukitega. Ründelennukeid kasutatakse kästud objektidele kokkulepitud ajal rünnakute sooritamiseks kas üksikute lennukitega, grupiti või massiivselt; etteplaneerimata tuletoetuseks, tellitud rünnakute sooritamiseks valvekorras olevate lennukitega; iseseisvate “otsi ja hävita” ülesannete täitmiseks.

RÄNNAKUL OLEV OBJEKT	VAJAMINEVATE RÜNDELENNUKITE ARV			RELVASTUS
	Hävitamine	Mahasurumine	Häirimine	
Motoriseeritud jalaväekompanii	12	6	3	üldpommid
Tankikompanii	20	10	6	kassettpommid
	19	9	5	raketid
Raskesuurtükipatarei	6	3	2	üldpommid
	7	4	3	raketid

RÜHMITUNUD OBJEKT	VAJAMINEVATE RÜNDELENNUKITE ARV			RELVASTUS
	Hävitamine	Mahasurumine	Häirimine	
Motoriseeritud jala- väekompanii				
-kindlustamata	6	3	2	kassettpomm
-kindlustatud	18	10	6	üldpomm
Tankikompanii				
-kindlustamata	20	10	6	kassettpomm
-kindlustatud	14	8	5	raketid
Raske suurtükipatarei				
-kindlustamata	8	5	2	kassettpomm
-kindlustatud	12	6	4	kassettpomm
Diviisi staap	6	3	2	kassettpomm

Tabel 3. Keskmise ründelennukite mõju rännakul olevate ja rühmitunud objektidele.<sup>25</sup> Arvutamise aluseks on harilikult kolm lennusooritust ööpäevas ühe lennuki kohta.

### 2.5.2 Kaugmaaõhujõud - 37. õhuarmee

Pommitusõhujõud on ette nähtud suurte ja tähtsate objektide hävitamiseks operatiivsügavuses. DA tehnikana kasutatakse strateegilisi pommituslennukeid Tu-95MS ja Tu-160. Need lennukid võivad kanda peale aatomi- ja tavapommide ka tiibrakette. Muudeks lennukiteks on Tu-22M, Tu-16 ja õhus tankimise lennuk IL-78. Viimati nimetatuga on võimalik tankida Tu-95, Tu-160, Su-24, Su-27, MiG-31 ja nende versioone. Strateegilised pommituslennukid on ette nähtud esmalöögi andmiseks laialdase sõjategevuse algfaasis. Neid võib peale strateegiliste ülesannete kasutada ka taktikalistes ülesannetes koos teiste õhuväe relvaliikidega. Pommituslennukitega sooritatakse pikaajalises tegevuses üks kuni kaks lendu ööpäevas. Pommituslennukid tulevad objekti hävitamisega toime ka halbades ilmas- tiku- ja valgusoludes.

DA ülesanded:

- aatomirelvasüsteemide hävitamine,
- õhukaitsesüsteemi hävitamine,
- täpsusrelvasüsteemide hävitamine,
- elavjõu ja lahinguvarustuse hävitamine,
- kindlustuste hävitamine,

- juhtimispunktide mahasurumine,
- mereväebaaside hävitamine,
- suurte kütuse- ja laskemoonaladude hävitamine,
- sildade, veetuletuspaikade, raudtee sõlmpunktide ja raudteejaamade hävitamine.

Strateegiliste pommitusjõudude põhirelvastusse kuuluvad nii tuuma- kui ka tavalõhkepeaga AS-15 tiibraketid (lennukaugusega 2500 km) ja AS-16 lähimaa tiibraketid.

### 2.5.3 Transpordiõhujõudude – 61. õhuarmee

VTAd kasutatakse strateegiliste ja operatiivsete dessantide sooritamiseks ning üksuste, tehnika ja varustuse transportimiseks. VTAI on seadmed radioelektronikavahendite luureks, avastamiseks ja mahasurumiseks või summutamiseks. Lennukitest on kasutusel IL-76/76MF, An-12, An-22, An-124 (~50 tk) ja uusim An-70, neist An-12 ja An-22 on jõudmas kohekohe oma kasutusea lõppu ja neid vahetavad välja uued An-70 (An-12) ja An-124 (An-22 ja osaliselt IL-76). Nõukogude Liidu lagunemise tõttu jäi u 30 % IL-76 lennukitest ja paljud lennukite varuosade valmistamise tehased Ukrainale. See on nõrgendanud Venemaa õhutranspordijõudu ning raskendanud varuosadega varustamist.<sup>26</sup>

LENNUK	TRANSPORDITAV KOOREM				
	Sõdur	Sõdur langevarjuga	Soomuk	Suurtükk	Maastikuauto
An-22	175	175	4	4	4
An-124	375	270	-	-	-
IL-76	140	125	3	3	3

Tabel 4. Eri lennukitüüpide transpordivõimekus

VTA koosseisus on kaks diviisi, kummaski diviisis 4-5 polku ja üks eraldi rügement. Ühes polgus on umbes 30 transpordilennukit. 60 % transpordilennukitest baseerub Moskva lennujuhtimise tsooni.<sup>27</sup> VTA on kõige vähem pidanud kannatama lennutundide vähenemise pärast VVSis. Pilootidele vajalikku lennutundide arvu suurendatakse niiviisi, et sõjaväe transpordilennukitega veetakse ka tsiviilveoseid ning sellest saadava tuluga rahastatakse õhujõudusid.

## 2.6 USA õhudessantväed (XVIII Airborne Corps)

Lahesõda tõestas USAle hea löögijõuga strateegiliselt mobiilsete kiirreaageerimisüksuste vajalikkust. Selleks otstarbeks loodi XVIII Airborne Corps, milles on maaväe ettevalmistatud viis diviisi (üks õhudessantdiviisi, kaks raskerelvastusega diviisi, üks õhuründe- ja üks kergerelvastusega diviisi), neid on võimalik lühikese aja jooksul mobiliseerida ja saata kriisipiirkonda. Ajalised nõudmised on järgmised: lahinguvalmis brigaad kergerelvastusega diviisist saabub kriisipiirkonda nelja päevaga pärast ettevalmistuste algamist (C+4), ülejäänud diviis C+12, üks raskerelvastusega brigaad C+15 koos täiendava kahe raskerelvastusega diviisiga (1 soomus- ja kas 1 mehhaniseeritud või ründediviis) saabuvad USA mandrilt C+30; täielik korpus koos toetavate üksustega C+75. XVIII Airborne Corps' üksused on olnud enamikus viimase aja kriisides esimesed maavägede üksused, kes kriisipiirkonda on tunginud.<sup>28</sup>

## 2.7 Venemaa õhudessantväed

Vastukaaluks USA õhudessantüksuste formeerimisele pandi alus Venemaa õhudessantvägedele (VDV, *Воздушно-десантные войска*), mis on iseseisev väeliik ning relvajõudude ülemjuhataja mobiilne reserv. Õhudessantväed on nn eliitüksused, sest neisse valitakse sõjaväelasi vabatahtlikkuse alusel. Nõutav on füüsiline vastupidavus, intelligentsus, ja lojaalsus. Õhudessantvägedest tahetakse teha alalises valmisolekus üksused.

Dessantväed koosnevad neljast diviisist:

- 7. Õhudessantdiviis Novorossiiskis,
- 76. Õhudessantdiviis Pihkvas,
- 98. Õhudessantdiviis Ivanovos,
- 106. Õhudessantdiviis Tuulas.

Lisaks nendele veel 5 õhudessantbrigaadi, kes allutatakse sõjaväeringkonnale.

Igas diviisis on 6000 hästi treenitud, kergelt relvastatud võitlejat ning kergelt soomustatud lahingumasinat. Pihkva diviis on üks paremini varustatud dessantdiviise ja seal kavandatakse ka üle minna kaadrikoosseisulisele üksusele. Venemaa dessantüksused on riigi ühed paremini koolitatud ja varustatud üksused. Dessantüksused on erikoolitusega ja operatiivselt ja stra-

teegiliselt mobiilsed, sest lendavad suure tegevusraadiusega transpordilen-  
nukitel. Üksustel on langevarjud ning nad ei vaja maabumiseks omade  
poolt kaitstud õhubaasi ega lennuvälja.

Õhudessantbrigaadidel ei ole erilist soomustehnikat, ega liiklusvahendeid.  
Neid on sama hästi koolitatud kui diviisi võitlejaid, ning õpetatud dessanti  
sooritama ka langevarjudega, aga põhiliselt teevad nad seda helikopterite-  
ga, maapinnal aga liiguvad jalgsi.

### 3. SUURRIIKIDE ÕHUIJÕUDUDE ÜLESANDED JA TAKTIKA

Suurriigi õhujõudude peamised ülesanded on:

- strateegiline kosmoserünnak,
- kosmoseoperatsioonid,
- strateegiline kosmosekaitse,
- seire ja luure,
- vastuõhutegevus,
- vastase isoleerimine,
- lähituletoetus,
- õhutransport,
- erioperatsioonid.

#### 3.1 Strateegiline rünnak

Strateegilised ründevahendid on keskmaa ja kontinentidevahelised ballistilised ja tiibraketid, keskmaa- ja kaugpommitajad ning tuumajõuseadmega raketialveelaevad.<sup>29</sup> Strateegiliste ründejõudude eesmärk ja ülesanne on selge. Strateegilise operatsiooniga püütakse anda kriisikoldele otsustav löök, et alistada rünnaku objektiks olnud riik sundides selle poliitilist juhtkonda alla andma või vigastades olulisi struktuure nii, et vastupanu jätkamiseks ei ole võimalusi. Õhurünnakutega võidakse anda sihtmärgimaale raskeid ja ettearvamatuid lööke. Esiialgu on neid lööke veel raske vältida või tõrjuda, küll aga astuvad suurriigid selles suunas samme (USA raketi-tõrjeprogramm), et see oleks võimalik.

Kuid strateegiline rünnak ei ole ainult tuumarelvasõda, selleks on ka muu ulatuslik massiivne õhurünnak, sügaval vaenlase territooriumil paiknevate oluliste objektide vastu, mille hävitamise või isoleerimisega püütakse riigis rahva võitlustahet alla suruda ja sõjalist võimekust vähendada. Objektideks on nii poliitilised kui ka sõjalised juhtimiskeskused, majandus- ja tootmiskeskused, logistilised süsteemid. Rünnakud püütakse sooritada täpselt objektide pihta, säästmaks tsiviilobjekte ja –elanikke. Rünnakud on kestvad vältimaks objektide taastamist. Rünnakud nõrgestavad rahva võitlustahet ja sõjalist võimekust.

Rünnakud eeldavad põhjalikku eel- ja järelluuret, sageli on eelluuret tehtud juba rahuajal. Seatud eesmärgi saavutamiseks peab ründaja teadma vastase kõige nõrgemaid külgi. Täpsusrelvade kasutamine on tõhustanud rünnakuid.

### **3.2 Kosmoseoperatsioonid**

Kosmoseoperatsioonidega toetatakse ballistilist rünnakut ja kaitset ning maa-, mere- ja õhuväge. Suurriigid on sõltuvad kosmosesse lennutatud luure-, navigatsiooni- ja sidesatelliitidest. Need on oluline osa kosmoseoperatsioonides. Kosmoseoperatsioon seisneb vahendite kosmosesse transportimises, töökorras hoidmises, juhtimises, väljavahetamises, omade satelliitide kaitsmises ning vajadusel võõraste hävitamises.

### **3.3 Strateegiline kosmosekaitse**

Strateegiline kosmosekaitse avastab, identifitseerib, tõrjub ja vajadusel hävitab õhuruumi tunginud vastase, mis tahes ilmastikuoludes. USA “Tähtede sõda” oli planeeritud kosmosekaitsena, kuid seda oleks võidud kasutada ka satelliitide hävitamiseks. Praegu keskendub kosmosekaitse tõhusa raketitõrjesüsteemi väljatöötamisele.

### **3.4 Seire ja luure**

Seirel ja luurel on strateegiline, operatiivne ja taktikaline tasand. Monitooritakse ja luuratakse satelliitide, kosmoselaevade (kosmosesüstikud ja jaamad), lennukite, mehitamata lennukite ja kopteritega.

Strateegiline seire ja luure teenib suurriigi rahvuslikke huve, säilitamaks turvalisus ja sellest tulenevalt ohtlikumate objektide ja piirkondade valve. Strateegilise seire ja luurega tegeletakse juba rahuajal.

Õhuluurega kogutakse sõjategevuseks vajalikke andmeid maapinnal asuvate objektide, vastase üksuste jm kohta. Õhuluuret tehakse erivahenditega varustatud luurelennukitega ja mehitamata lennukitega. Nendega püütakse kindlaks teha maapealsete sihtmärkide asukohta ja hiljem purustuste astet. Luurel kasutatakse ka luure- ja ründerelvastusega hävitajaid ja ründelen-

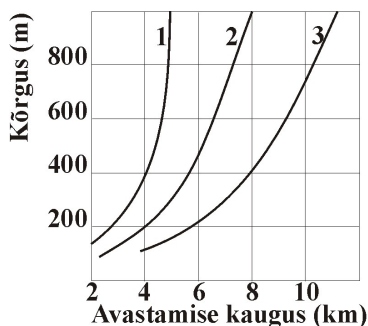
nukeid/ -koptereid. Selline kombinatsioon võimaldab objekti avastamise järel kohe hävitada või maha suruda. Operatiivluure ulatub 400-600 km või isegi 1500 km vastase territooriumi sügavusele. Diviise toetav taktikaline luure ulatub 200-250 km vastase territooriumi sügavusele. Taktikaline õhuluure on vältimatu sõjategevuse edu tagatis.

Õhuluure liigid on: vaatlusluure, filmimisluure (pildi salvestamise luure) ja elektrooniline luure.

Vaatlusluurega tehakse kindlaks punktobjektid ja teedevõrk. Vaatlusluure on visuaalne, vajadusel võetakse abiks elektro-optilised abivahendid (binokkel, LLTV, FLIR ja NVG).

Vaatlust piiravad: halb või puuduv valgustus, nurkkiirused, lühike avastamisajaeg, väike luurekaugus (ilma abivahenditeta), järelanalüüsi võimaluste puudumine.

Kõigest hoolimata on lenduri teostatav vaatlus ikka veel tähtis luureandmete hankimise moodus. Joonisel 2 on näide lennukõrguse mõjust maskeerimata objekti vaatlusmeetodil avastamisele.



Objekti suurus: 1=väike; 2=keskmine; 3=suur.

Joonis 2. Lennukõrguse mõju maskeerimata objekti vaatlusmeetodil avastamisele

Filmiluure on õhuluure põhiline moodus, mida kasutatakse nii punktobjektide kui ka laiade maa-alade ja väga kõrgelt läbiviidaval luurel. Luurel nähtav jäädvustatakse kaameratega filmilindile. Kasutatakse must-valget stereofilmimist ja nähtavast valgussagedusalast väljapoole jäävatele sagedustele tundlike filme, nagu näiteks IP-filme või CCD-(skanner)kaameratega elektroonilist salvestamist. Peale eelnimetatute ka-



suutatakse radareid ja infrapuna- (koonus)kaameraid, viimased prindivad pildi filmile või videolindile.

Päevakaamera sobib luureks ainult valgel ajal. Sellega tehtud fotosid võib videolindistada täpsema analüüsi jaoks. Must-valge film on ikka veel kasutusel, sest on odav ja kiiresti ilmutatav. Maskeeringu avastamiseks toodetud IP-film ei sobi taktikaliseks luureks, kuna selle ilmutamine ja laboritöötlus võtavad palju aega. Üha rohkem kasutatakse digitaaltehnikat, CCD-kaamerate positiivseks omaduseks on võimalus edastada pilt elektroonilisel kujul kohe maal asuvasse keskusse. Samas ei küüni elektrooniline skaneerimine veel tavalise filmi täpsuseni.

Õhuluure sooritatakse kaameraga harilikult päevavalges, aga valgustamise korral võib sihtmärki filmida ka pimedas. Laialt on levinud digitaaltehnikat, mis võimaldab reaajas saata pilt ja seda käsitleda arvuti abil.

IP-kaameraga avastatakse ja identifitseeritakse soojust kiirgav sihtmärk ka öösel ja halva ilmaga. Autodest suuremad objektid avastatakse umbes 1000 m kauguselt. Lahingutank avastatakse umbes 3000 m ja identifitseeritakse 1000 m kauguselt.

Süntheetilise antenniga radarit (SAR, *synthetic aperture radar*) kasutatakse sihtmärgiluureks, maastiku kaardistamiseks ja aeglaselt liikuvate sihtmärkide avastamiseks. VHF- ja UHF-sagedusala SAR-radaritega suudetakse avastada maskeeritud ning maasse kaevatud sihtmärgid. Neid võib kasutada ka pimedas ja läbi paksude pilvede, kuid mitte madalas ja peitliku maastiku kohal. Näiteks Global Hawk'i paigutatud SAR-radari pildieristusvõime on 0.3-1 m (punktsihtmärgist laiade aladeni).<sup>30</sup> SARi luurekaugus (pildistamiskaugus) lennukiga on kuni 300 km. Selline radar on ka satelliitidel. SAR radarile ennustatakse edukat tulevikku ka täpsusrelvade sihtmärgini juhtimises. Praegusest rohkemat kasutamist piirab antenni kogus, kuid juba on toodetud nii väikeseid (30-50 kg), et neid on võimalik kasutada UAVdel. UAV SARi resolutsioon on küll sama, aga selline eristusvõime on alles 100-50 m kauguselt. Lahesõjas tegutses esimest korda maavalveks ja sihtmärkide otsinguks ehitatud lennuk E-8B Joint Star, millel on SAR-süsteem.

Taktikaline filmiluure sooritatakse suurel kiirusel (u 300 m/s) 100-150 m kõrguselt, radariga 10 km kõrguselt. Taktikaliseks luureks kasutatakse enamasti luurekonteinereid, mis on kinnitatud näiteks hävituslennuki kül-

ge. Modernses taktikalises luurelennukis on 3-6 tavalist õhus filmimise kaamerat, neist osa on ehitatud filmimiseks madalal ja nende moodustatav objektiivisektor katab piirkonna horisondist horisondini. Ühte kaamerasse mahub sadu filmi kaadreid, vahel isegi 3600.

Filmiluure on detsimeetrise täpsusega, radariga meetrise täpsusega. Radariga kasutatakse liikuva sihtmärgi avastajat, mis eristab liikuvad sõidukid. Valgustus ja ilm piiravad filmimisluuret (mõju oleneb luurevahendist), radarit need ei takista.

Luurelend algab umbes 15-40 minutit pärast ülesande saamist. Luurelennukid lendavad harilikult paaridena. Luurelennuk võib saata luureandmeid satelliidi ja teise lennuki kaudu otse maa peal asuvalle keskusele juba lennu ajal. Viimati mainitud viis eeldab takistusteta ühendust, kuid samas piirab 150-200 meetrise lennukõrguse korral ühenduskauguse 60-70 kilomeetriteni. Kõrgel lennates võib ühenduskaugus olla sadu kilomeetrid. Luurelennukist otse maa peal asuvasse keskusesse saadetud luureandmete töötlus ilma asukoha määranguta kestab 5 minutit ja asukoha määranguga kulub 15-30 minutit. Baasi laskunud luurelennuki hangitud andmete esmane käitlemine kestab 20 minutit, täpsem analüüs 40 minutit. Luurelennukilt maa pealsele keskusele saadetud andmed siirdatakse operatiivsesse luure- ja tulekasutamissüsteemi.

Elektrooniline luure jaguneb kuuldeluureks, elektrooniliseks mõõtmisluureks ja vabalt leviva elektrilise kiirguse luureks. Elektrooniline luure on igapäevane, kõikides riikides sooritatav passiivne luure. Luure ulatub kõikidele sidepidamise ja radari sagedustele, uued vastuvõtjad suudavad vastu võtta millimeetri-ala sagedusi, sageduste otsimine ja paiga määramine on automaatne. Strateegilise luure ülemine sagedus on 40 GHz. Luure eesmärk on välja selgitada aparatuuri kasutamise parameetrid ja tegevus. Luure kaugus küündib sadade kilomeetriteni. Elektrooniliseks luureks kasutatakse lennukid ja satelliite.

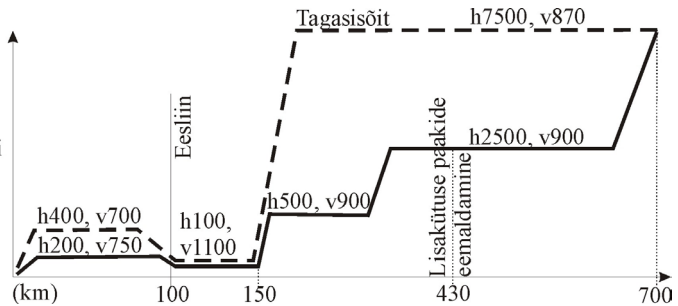
Luurelennukeid liigitatakse strateegilisteks ja taktikalisteks luurelennukiteks. Strateegiliste luurelennukite filmikaamerate omadused ei ole kuigi võrd täiustunud. Nendega saavutatakse ka suurtel kaugustel detsimeetrine eristusvõime. Reaalseks võib pidada heades tingimustes umbes 1 m eristusvõimet 100 km kauguselt. Foto edastatakse reaajas.

Kaks näidet Venemaa luurelennukite lennuprofiilidest. Joonis 3

### Näide 1

- kaks lisakütuse paaki
- kaks AA juhivat raketti
- ei luurekonteinerit

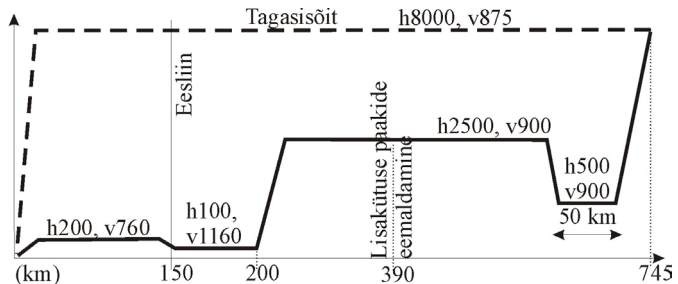
$h$  = kõrgus (m)  
 $v$  = kiirus (km/h)



### Näide 2

- kaks lisakütuse paaki
- kaks AA juhivat raketti
- elektroonilise luure konteiner

$h$  = kõrgus (m)  
 $v$  = kiirus (km/h)



Luurekopterina kasutatakse harilikult Mi-24 luureversiooni, Mi-2 ja OH-58. Luurekopterit kasutatakse peamiselt üksuste rühmituse ja liikumise, suurtükiväe positsioonide, maastikuobjektide, juhtimispunktide ja külgmiste alade luureks, sammuti tulejuhtimiseks. Luurekopteri kaamerad on võimelised filmima vastase poolt umbes 10 km ulatuses, kui lennatakse omal poolel umbes 2000 m kõrgusel 1-3 km kaugusel eesliinist. Harilikult kopterid üksi ei luura, paarina luurates toetab teine esimese tegevust, vajadusel ka tulega. Paari võivad moodustada ka luurekopter ja ründekopter. Paaris kopterite vahemaa teineteisest ei ole väiksem kui 100-150 m. Vastase territooriumil lennatakse madalal, küngaste, puude jms varjus.

Luurelende sooritavad ka mehitamata lennukid, mis saavad luureandmed juba lennu ajal maapealsesse keskusesse. Kasutatakse ka satelliitühendust. Lennuk võib olla varustatud peale optoelektroniliste kaamerate ka valgusvõimendite ja infrapuna anduritega, suuremad lennukid ka SARiga. Luure UAVsid on taktikalistest strateegilisteni. Need tegutsevad maapinnast kuni 20 km kõrgusel, lennukiirus on neil 100-150 km/h ja õhusoleku aeg mõnekümnest minutist mitmekümne tunnini. USAI on strateegilise luure tarvis mehitamata lennuk RQ-4A Global Hawk.

Venemaa allutab armeele harilikult mehitamata lennukite kompanii, kus on kolm stardialust, üks andmete vastuvõtja ja 12 lennukit (Smell-1). Lennukil võivad olla eri andurid: päevakaamera (klassifitseerib auto 4-5 km kauguselt), IP-seirekaamera (tuvastab ja klassifitseerib 400-800 m kõrguselt) ja ka häirimissüsteem. Lennuki tegutsemiskaugus on 50 km. Üksus suudab sooritada 6-8 kahetunnist lendu ööpäevas ja tal võib olla ühel ajal õhus kuni kaks lennukit.<sup>31</sup>

Viimase aja kriisides on edukalt ja palju kasutatud informatsiooni kogumiseks ning edastamiseks satelliite. Kasutusel on elektroonilise luure satelliidid, pildistavad radarsatelliidid (Lacross, NRO), KH-11 digitaalülesvõtteid tegev satelliit ja päevavalgus- ning IP-pilte tegevad satelliidid. Lacross-satelliit kasutab SAR-radarit, mille eristusvõime on 2-3 m. Satelliitide eristusvõime on ülesandest sõltuvalt meetri-detsimeetri klassist<sup>32</sup>. Luuresatelliite on nii madalal kui ka kõrgel, maa suhtes nn paigal olevatel trajektooridel kuni 35800 km kõrgusel (geosünkroonsed satelliidid). Viimaste plusiks on võime jälgida teatud objekti või piirkonda väga kaua. Madalamal trajektooril (600-1100 km) paiknevatel satelliitide anduritel on hea eristusvõime, kuid maakera õhukihtide pidurdavast mõjust sõltuvalt on nende tööiga lühem ja nende trajektoori on pidevalt vaja korrigeerida. Paraku on need nähtaval ainult 10-20 min, mis eeldab, et neid peab olema rohkem, et luua kattev võrgustik.

Satelliitidele tugineb ka suurem osa suurriikide ballistiliste raketide seire- ja hoiatussüsteemidest. Seire- ja eelhoiatussatelliidid on tavaliselt elliptilisel trajektooril, mis võimaldab neil huvipakkumatel piirkondadel kauem silma peal hoida.

Suurriigid suudavad juba rahuajal pildistada ja analüüsida peaaegu kõiki vajalikuks peetavaid liikumatuid objekte: sadamaid, ladusid, raketišahte, statsionaarseid rannakaitse- ja õhukaitsevahendeid, ning kindlaks teha elektroonilises luures rahuajal kasutatavaid side- ja radarseirevahendite sagedusi ja nn sõrmejälgi.

### 3.5 Elektrooniline võitlus

Elektroonilisel luurel on oluline osa elektroonilises võitluses (ELV). ELV õhuründevahendeid kasutatakse elektrooniliseks mõõtmislureks, sidepidamislureks ja häirimiseks. Lennukite kasutamise raskuspunkt on operatiivse taseme ja strateegilise taseme tegevusel. ELV kopterid toetavad peamiselt maaväge. Venemaa armee ELV-pataljoni organisatsiooni kuulub üks kopteritel tegutsev häirimiskompanii. Kopteritega häirimine ulatub HF- ja UHF-sagedusalal umbes 150 km kaugusele. Elektrooniliseks häirimiseks kasutatakse valdavalt Mi-8 ja Mi-17 tehnikat. Õhust häirimine on eriti tõhus VHF-sagedusalal.

Häirimiskopter toetab ründavat lennuüksust või tegutseb üksi. Tegutsemisala on kaitsja õhuruumis rünnatava objekti ala läheduses. Kopteri tegevusaeg on umbes 4 h. Häirida võidakse ka objekti alale heidetud häirimissaatjatega. Nende mõjuala ei ole suur, aga mõjuala sees takistavad need raadiotega vastuvõtmist kõikidel häiritavatel sagedusaladel.

Kopteritega häiritakse ka radareid ja lingiühendusi ning määratakse kindlaks sidekeskuste asukoht. Sel juhul on häirimisektor sõltuvalt häiritavast sagedusest 30-120 kraadi. Üks kopter suudab häirida kolme sideühendust ja samal ajal kindlaks määrata suuremal osal väekoondise territooriumil paiknevate sidekeskuste asukoha 1-2 h jooksul.

Radarisüsteemide halvamine võimaldab õhuründevahenditel tungida sügavale õhuruumi. Seda näitas ilmekalt Jugoslaavia sõda (kasutati peamiselt F-16CJ ja EA-6B lennukeid). Peale kopterite ja lennukite on hakatud kasutama ELVs mehitamata lennukeid, mis võivad häirida märksa lähemalt.

### 3.6 Tulejuhtimine õhust

Suurtükiväe- ja heiteüksuste, ründelennukite ja lahingukopterite tulejuhtimisel õhust kasutatakse lennukeid, koptereid OH-58, RAH-66, Mi-24 ja Mi-8 või kergeid üldkoptereid, levinud on ka mehitamata lennukite kasutamine. Koptereid kasutatakse tulejuhtimisel rohkem kui lennukeid.

Lennutulejuhtimine hõlmab ka vastase juhtimispunktide, suurtükiväe, miinipildujate ja õhutõrje tulepositsioonide, jalaväe- ja soomustatud üksuste

ning teiste oma üksuste tegevust mõjustavate sihtmärkide luuret. Tulejuhtimiskopterid tegutsevad paarina ühel ja samal kõrgusel, kuid 1000-1500 m kaugusel teine teisest. Avastatud sihtmärki võidakse rünnata kohe või teatatakse sellest ründeüksusele raadio teel. Eetrikauguses tegutsedes juhtivad tulejuhtimiskopterid varem kokkulepitud alal viibiva ründeüksuse objektile, lennates ise ees. Tugeva õhukaitse korral võib paaris lendavatest kopteritest üks olla õhusihtmärke hävitada suutev ründekopter Ka-50 või AH-64.

Juhtides kahurväe tuld tulejuhtimiskopterist, teatatakse laskvale üksusele tule tabavusest raadio teel. Tulejuhtimiskopter vahetab pidevalt asukohta, kui maastik ja olukord seda võimaldavad.

### **3.7 Vastuõhutegevus, õhus ülekaalu hankimine**

Sõjategevuse algul kasutatakse suurim osa õhujõudude kapatsiteedist vastuõhutegevusele. Eesmärk on saavutada ja ülal hoida piirkondlik ja/või ajaline ülekaal õhus ehk tegutsemisvabadus oma lennavahenditele, hävitades või maha surudes vastase õhukaitsevahendid.

Taktikaliste õhujõudude üksused jaotatakse vastuõhutegevuses ründavaks, kaitsvaks ja õhukaitset mahasuruvaks osaks.

Rünnakulises vastuõhutegevuses on ründeobjektideks vastase lennavahendid, õhutõrjeüksused, lennubaasid, õhuseire seadmed ja lahingujuhtimise keskused ning muud vastase õhusõjategevusse otseselt puutuvad objektid. Esimesed rünnakuobjektid on õhuseire- ja eelhoiatussüsteemid. Rünnakul kasutatakse radarikiirgusele isesihituvaid rakette ja kaugelt startivaid või alla heidetavaid täpsusrelvi; lennutehnikat hävitatakse hävitajatega.

Kaitselises vastuõhutegevuses tõrjutakse oma õhuruumist välja sinna tunginud vastane, takistatakse vastase ründeoperatsioone ning kaitstakse oma maa-, mere- ja õhujõudusid.

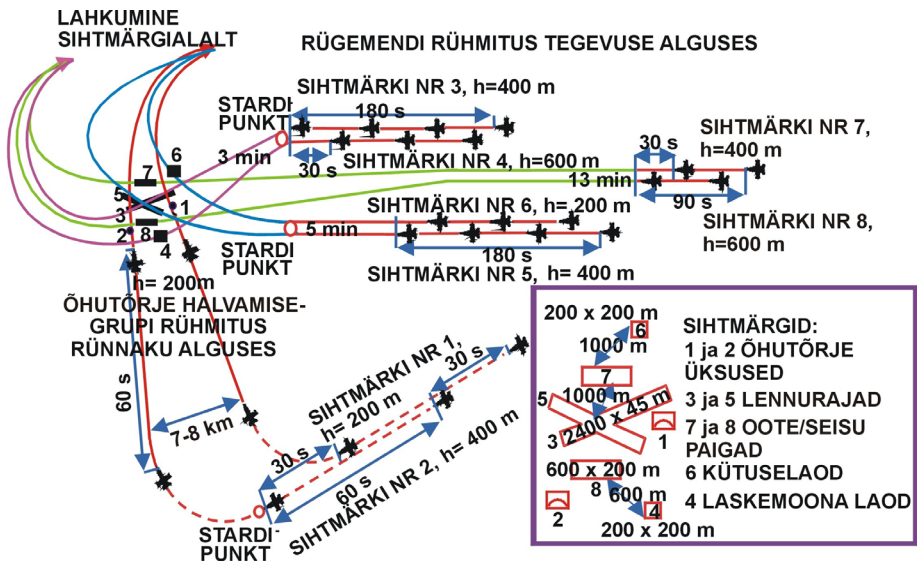
Õhukaitsevastase rünnakuga püütakse hävitada vastase maapinnal paiknevad õhukaitse relvad ja aparatuur või maha suruda nende tegevus ning tõhusalt tegutseda elektroonilise sõjategevuse, seire- ja juhtimissüsteemide vastu.

Vastase õhujõud surutakse sõjategevuse algul maha rünnakutega lennubaasidesse, hävitamiseks lennutehnika juba maapinnal, samuti astutakse vastase hävituslennukite ja -kopteritega kontakti õhus ja hävitatakse need. Palju kasutatakse hilisemas sõjategevuses õhupatrulle (CAP, *combat air patrol*).

Sihtmärgi tähtsus ja suurus määravad ründava lennuüksuse suuruse ning operatsiooniks vajalike erigruppide kaasamise. Väga tähtsa objekti ründegruppi võivad kuuluda:

1. Luurelennukid (nii eel- kui ka järelluureks)
  - Järelluurega selgitatakse välja rünnaku tulemus ja mõju.
2. Toetavad grupid (aeglustav, sihtmärki valgustav, kaitse- ning õhutõrje halvamise grupp)
  - Aeglustav rühm aeglustab kaitsja üksuste liikumist või peatab selle harilikult puistemiiniväljade rajamisega.
  - Sihtmärgi valgustajad näitavad kätte objekti või juhivad relvad otse sihtmärgini. Viimane on nn väljastpoolt valgustamine ja seda teevad kas teised lennuvahendid või maaväed.
  - Kaitsegrupi lennuvahendid kaitsevad löögirühma vaenulike ÕRVde eest.
  - Õhutõrje halvamise grupp tegeleb vahetult enne löögirühma saabumist õhutõrjeüksuste ja õhuseire halvamise ja hävitamisega.
  - Peale eelnimetatute võivad ELVi toetada lennuvahendid, mis püüavad halvata tulejuhtimist ja õhuseiret.
3. Peamine löögirühm
  - Löögirühm ründab üldjuhul kõiki sihtmärke ühel samal ajal, et saavutada suurim mõju.

Vt LISA 2. Lennurühmitus (eskadrill) ja õhuoperatsioon.



Joonis 4. Näide polgu rünnakust lennutugikohale

Oma ründe- ja pommilennukeid kaitstakse hävituslennukitega, kohtereid hävituslennukite või ründekohteritega. Kaitset pakutakse kas piirkondliku kaitsega või kaitstava üksuse saatmisega. Saatmisel kasutatakse hävituslennukite/kohterite paare või lülisid. Neid toetatakse elektroonilise häirimisega (vt LISA 2 Lennurühmitus (eskadrill) ja õhuoperatsioon.)

### 3.8 Isoleerimine

Isoleerimistegevusega püütakse:

- vähendada vastase sõjalist võimekust, enne kui seda võidakse kasutada omade vastu;
- tekitada viivitusi ja seisakuid vastase tegevuses;
- mõjutada vastase strateegilisi objekte, mis on sõjategevuse jätkamiseks olulised (tööstus, energia tootmise keskused).

Isoleerimine sooritatakse oma üksustest selliselt kauguselt, et muu tulekasutamise ei ole vaja seda koordineerida.

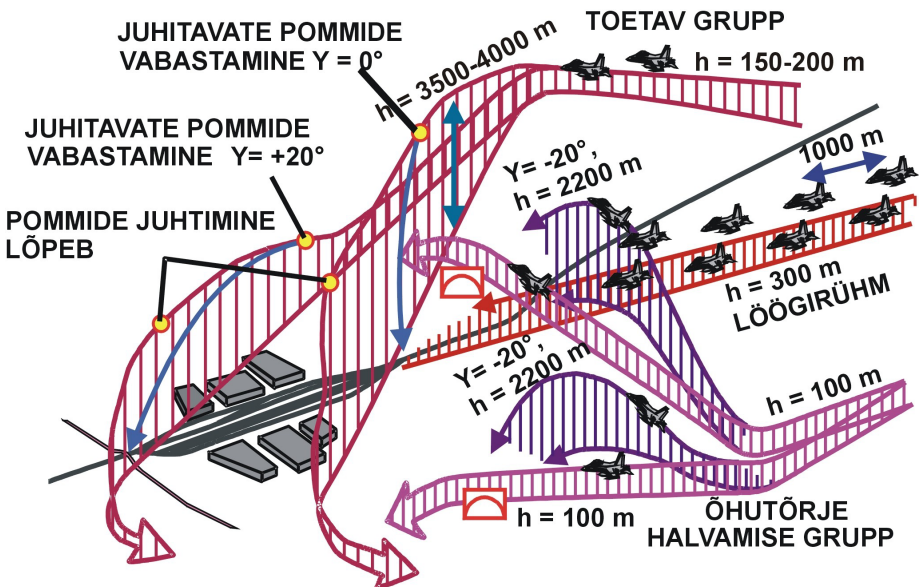


Lähiisoleerimine katab ala umbes 30-100 km rindejoonest ja kaugisoleerimine sadu kilomeetreid rindest.

Isoleerimisel kasutatakse taktikalist õhuväge, mida vajadusel toetavad strateegilise õhuväe pommituslennukid.

Kaugisoleerimise objektid on tavaliselt sideliinid ja liikumisteed, logistikaasutused ja –keskused, tööstus- ja energiaettevõtted ning tähtsad paiksed punktsihtmärgid.

Lähiisoleerimise objektid on alasihtmärgid, tähtsad paiksed ja liikuvad punktsihtmärgid ning lahingukokkupuuteta üksused ja reserv. Isoleerimine on alati ette planeeritud. Paiksete objektide nimekiri koostatakse juba rahualjal. Isoleerimine on põhimõtteliselt ennetav tegevus, kuid lähituletoetusega püütakse juba toimuvat lahingutegevust oma üksustele soodsamaks muuta. (Vt tabel 5. Õhuväe vahendite kasutamise tõenäosused erinevate sihtmärkide vastu).



Joonis 5. Liiklussõlmede hävitamine eskadrilliga

Tüüpiliseks isoleerimistegevuseks peetakse ka relvastatud luuret (*armed reconnaissance*). Mida teostavad väiksed lennuüksused määratud piirkonnas vastase tagalas. Rünatakse ettejuhtuvaid sihtmärke just nende relvade, mis lennukil parajasti on, kuna sihtmärgi parameetrid ei ole ette tea-

da. Relvastatud luure teeb kindlaks, et tähtsaid sihtmärke ei ole ning ülejäävat kapatsiteeti kasutatakse häirimiseks lootuses leida olulisi sihtmärke. Sellise tegevuse alustamine on märk, mis näitab, et ülekaal õhus on saavutatud.

### 3.9 Lähituletoetus

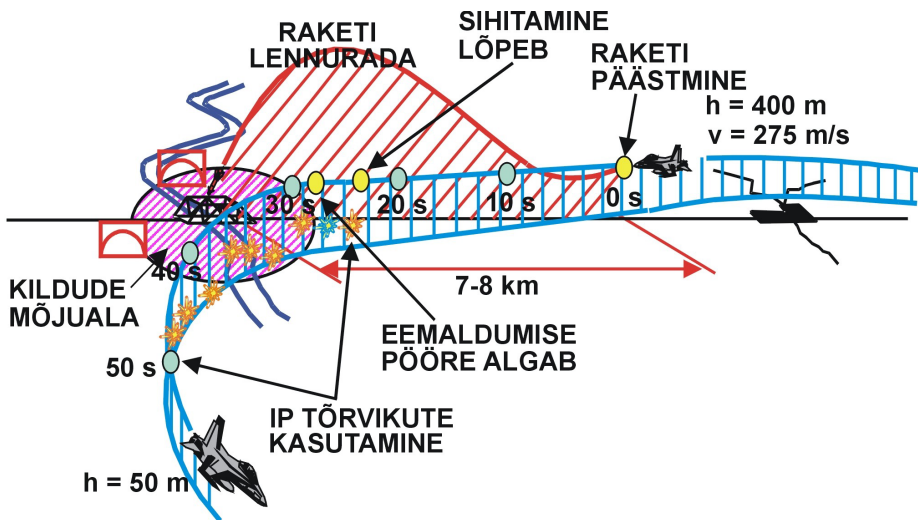
Lähituletoetuse eesmärk on anda maaväe üksustele täpset, kestvat ja koondatud tuletoetust, mis on nende oma tule ja liikumisega kokku sobitatud. Tähtsamad objektid on vastase jalavägi, suurtükiväe ja õhutõrje tulepositsioonid, juhtimispunktid ning tagalakeskused. Lähituletoetuse andmine on taktikalise õhuväe ja maaväe lennuüksuste ülesanne, sellega antakse võitlevatele üksustele vahetut minuti-tunni-klassi tuletoetust.

Lähituletoetus on üldjuhul ette planeeritud (2/3 lennusooritustest) ja seda antakse nii ründe- kui ka kaitselahingutes. Vahetut tuletoetust (umbes 1/3 lennusooritustest) võib broneerida maaväe üksustele lahinguolukorras hetkevajaduste katteks. Sellised ülesanded püütakse täita minutise ooteajaga. Ründetegevust juhib tulejuht õhust või maalt, olenevalt vastase olukorrast ja ilmast, teda abistab süürtükiväe tulejuht.

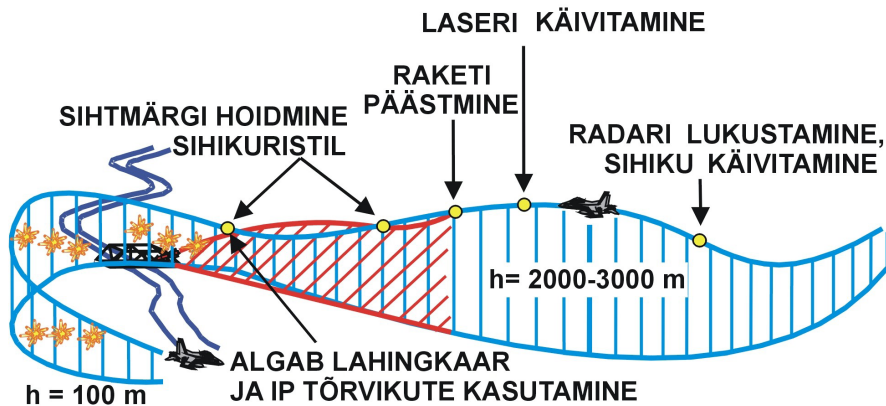
Lähituletoetuse tähtsaimad omadused on

- võime suunata koondtuli olulistele objektidele,
- paindlikkus ja üllatuslikkus,
- lahingutegevust ja rühmituste külgalasid kaitsev tulejõud.

Lähituletoetusel kasutatakse ründelennukeid põhiliselt rünnakuteks 10-30 km kaugusele eesliinist. Võimalik on ka ründetegevus sügavamale kaitsja alale. Ründekopterid tegutsevad lähituletoetuse ülesannetes eesliinile lähemal kui ründelennukid. Õhurünnakute põhiüksus on eskadrill, suuremate objektide korral rügement. Lüli ja paari rakendatakse rohkem eriooperatsioonides, halbade ilma- ja valgusoludes.



Joonis 6. Silla hävitamine juhitava raketiga



Joonis 7. Silla hävitamine juhitava raketiga pimeduses

Ründelennukid ja -kopterid võivad tegutseda ühel ja samal alal, aga see ei ole levinud koostöös tekkida võivate probleemide pärast. Kopterite, mehitudamata lennukite ja suurtükiväe üheaegne tegevus ühel ja samal maa-alal on palju levinum. Lahingukopterite lende planeeritakse suurtükiväe tulepauside ajaks või kahurite tegevust piiratakse kopteritele mõeldud lennukoridoridega. Suurtükiväe sihtmärgialal võib rünnata ka ründelennukitega

suurtükkide tulepauside ajal, suurtükkide siirdumisel teistele tulepositsioonidele või tulelöökide lõppedes.

Ründelennukid ja -kopterid tegutsevad vastase õhutorje mõjupiirkonnas. Lähituletoetuse edukas sooritus eeldab vähemalt osalist õhukaitse mahasurumist ning vajab maa- ja õhuväe tegevust koordineerivat süsteemi. Sellepärast püütakse ründe- ja tuletoetustegevusse oma tegutsemisvabaduse säilitamiseks lülitada piirkonna õhutorje mahasurumine.

Tuletoetus õhust on üks osa üldisest tulekasutamisest.

See jaguneb:

- ettevalmistavaks tuleks,
- tuletoetuseks,
- tulesaateks.

Ettevalmistavaks tuleks kasutatakse tavaliselt polke, tuletoetuseks eskadrille ja saatmiseks lüüsid.

Ettevalmistavas tules suunatakse õhutoetus armee või -korpuse plaanide järgi suurtükiväe tule täiendamiseks või sihtmärkidesse, mis on suurtükiväele väljaspool laskeulatust. Suurtükiväe tuletoetuse eesmärk on hoida vastane pideva tule all ja takistada tal rühmitumast vastutegevuseks.

Ettevalmistav tuli sooritatakse tavaliselt ründelennukite ja pommitushävitatajatega. Lahingukopterid valmistuvad vasturünnakute tõrjumiseks. Ettevalmistava tule peamised sihtmärgid on vastase reserv, suurtükivägi, juhtimispunktid ning radari- ja sidepositsioonid. Ettevalmistavas tules osalevate lennuvahendite kasutamine suurtükiväe laskekauguse sees on tõenäoline, eriti tulistades liikuvaid ja kindlustatud sihtmärke.

Tuletoetus algab armee ja korpuse plaani järgi koos oma üksuste rünnaku algusega ja lõpeb vastase rühmitusse tungimisega. Lennuvahendeid kasutatakse varem luuratud ja rünnaku ajal avastatud sihtmärkide vastu. Olulisemad sihtmärgid on kompaniide ja rühmade positsioonid, suurtükiväe- ja miinipildujauksuste tulepositsioonid, tankiüksused, tankitõrjerelvad, juhtimispunktid, miiniväljad ja tähtsad maastikualad nagu teeristid, sillad, kitsad läbipääsud. Õhutegevus suunatakse eriti sellistesse sihtmärkidesse, mida tulevalmistuse ajal ei tulistatud.

Saatega liituvast tulekasutus suunatakse lennuvahendite tuletoetus kaitsja sügavuses oleva teise ešeloni pihta. Sagedasemaid ülesandeid on oma desandi toetus ja vastase reservi liikumise ja rühmitumise takistamine. Saated püüavad hävitada reservüksused juba rühmitusalal, rännakul või kõige lõpuks vasturünnaku lähteasukohtadel.

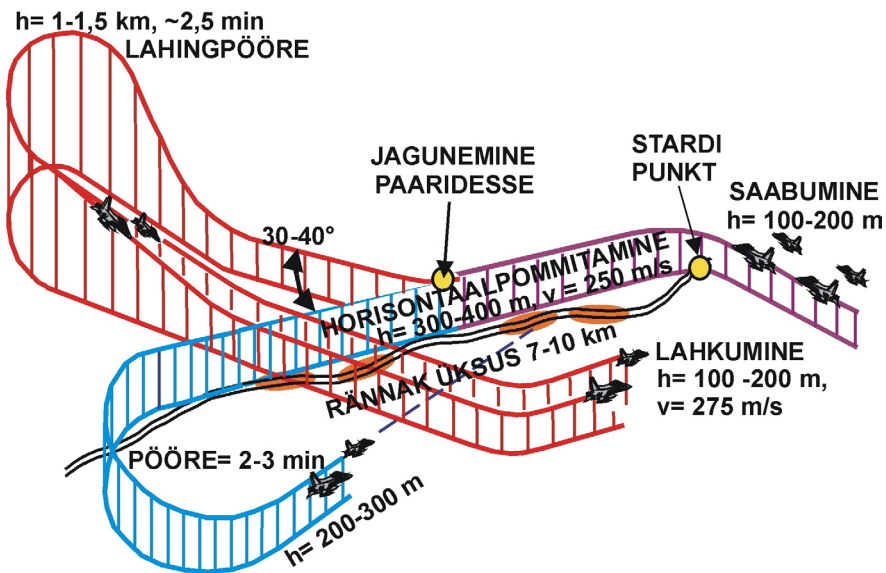
Maaväe lahinguid toetavad lennuvahendid täidavad ülesandeid kas ajagraafiku järgi või häire korral. Viimast kasutatakse sagedamini kui tuleb astuda kaitselahingusse või saateülesannet täites. Ründelennukilüli jõuab 100 km kaugusel asuvalle sihtmärgialale pärast häire saamist 20-25 minutiga. Õhuvalve abil jõutakse ka kiiremini.

Ülesanne määrab ründava üksuse koosseisu. Tähtsat ja laia sihtmärgiala ründavasse üksusesse võib kuuluda luurelennukeid, õhutõrje halvamise grupp, viivitusgrupp, sihtmärkide märkijad, löögiüksus ja järelluurajad.

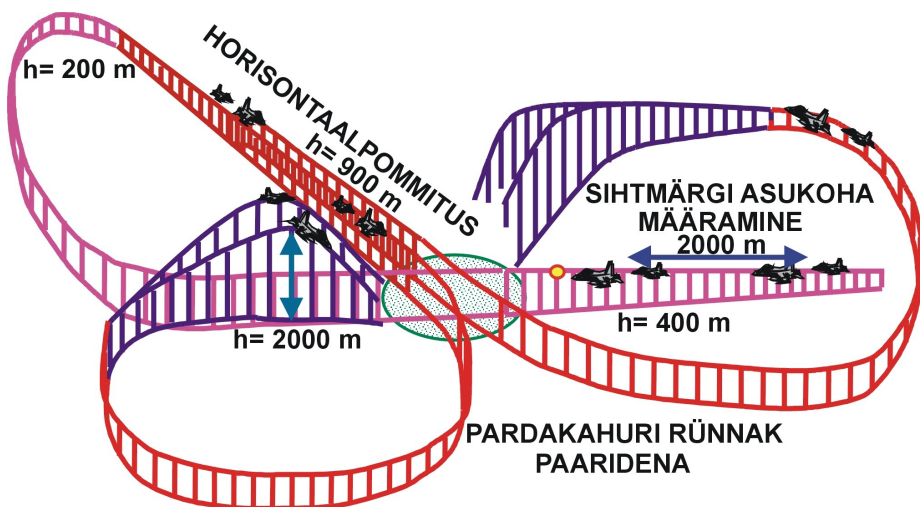
- Viivitusgrupp aeglustab või peatab vastase üksuste liikumise tavalt miiniväljade rajamisega.
- Sihtmärgi märkijad näitavad objekti ründavale üksusele kätte näiteks raadiosaatjatega või valgusraketite abil.
- Löögiüksus püüab mõjuda kõikidesse piirkonda sihtmärkidesse üheaegselt.
- Järelluure selgitab välja rünnaku lõpptulemuse.
- Taustal võivad olla ka elektroonilise võitluse lennuvahendid.

(Vt LISA 2. Lennurühmitus (eskadrill) ja õhuoperatsioon).

Taktikalise objekti (pataljon, divisjon või sild), hävitab lennuvahendite paar või lüli. Joonistel 8 ja 9 on näited lüli rünnakust rännakul oleva pataljoni vastu ning juhitava raketi rünnakust paigalseisva objekti hävitamiseks. Rünnakule võib eelneeda ülelend sihtmärgi hindamiseks. Joonisel 8. on kujutatud, kuidas horisontaalpommide järel jagunetakse paarideks ja pärast lahingupööret sooritatakse veel rünnak.



Joonis 8. Lüli rünnak rännakul oleva pataljoni vastu

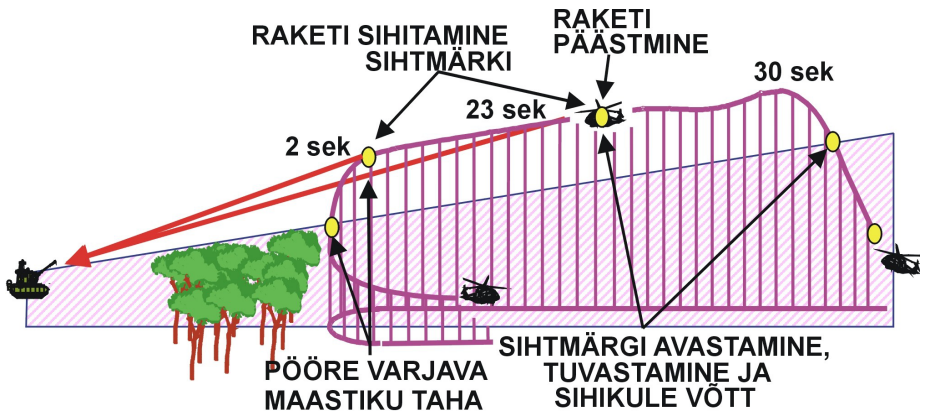


Joonis 9. Rünnak maastikul paikneva üksuse vastu

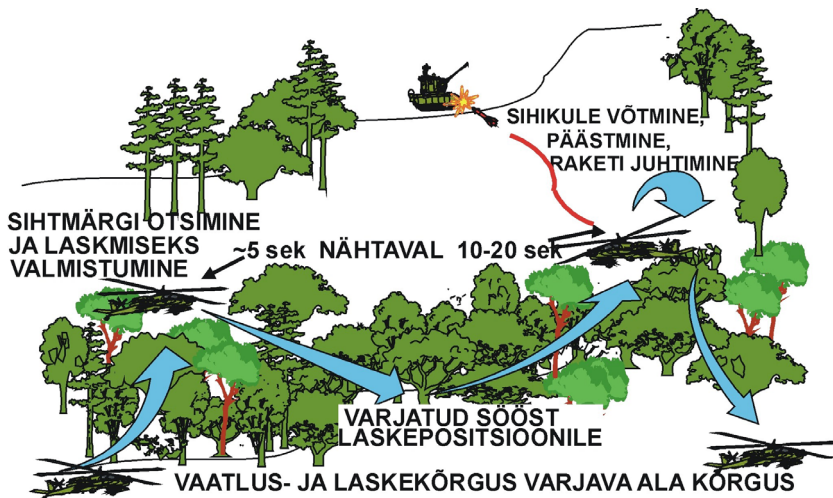
Lahingukopteritel tuleb tihti tegutseda vastase suure laskekaugusega õhutorjereelvade mõjupiirkonnas, kuigi on seespool oma rühmitust. Sellepärast püütakse valida laskepositsioon nii, et kopter on vastase rakettõhutorje varjatud alas ja väljaspool mürskõhutorje nägemisulatust. Praktikas on tulealustuskõrgus 50-250 m ja tulealustuskaugus 1500-5000 m. Efektiivne kaugus pardakahuriga tulistamisel on u 1000 m, rakettidega tulistamisel jääb see 1500 ja 2500 m vahele, juhitud rakettide kasutamisel võib rääkida 5000-8000 m ning uuemate andurite ja sihitussüsteemidega varustatult isegi 10 000 meetrist.

Venelaste arvamuse kohaselt on põhimõtteliselt kõik vastase objektid hävitatavad maavägede õhujõudude ründekopteritega. Näiteks rühma positsiooni hävitamiseks on vaja 122 mm haubitsadivisjonil 900 lasku 10-15 minutis. Sama ülesande täidavad neli ründekopterit (Mi-24V) ühe lennu ajal.<sup>33</sup>

Rakett- ja kahurirelvastust kasutatakse üldjuhul elavjõu ja kergesõidukite vastu. Juhitavaid rakette lastakse tavaliselt soomusmasinate, suurtükiväe positsioonide ja kindlustuste pihta. Lahingukopteritele võib sihtmärgi kätte näidata kas maalt või tegutsemisalal olevast tulejuhtimiskopterist. Joonistel 10 ja 11 on näited lahingukopteri kasutamisest tankitõrjes.



Joonis 10. Lahingukopteri tankitõrje liugrännakuga



Joonis 11. Lahingukopteri tankitõrje *pop-up* rünnakuga

SIHTMÄRK / RELV	Rakett	Juhtiv rakett	Kassett-pomm	Juhtiv pomm	Tiibrakett	Pikeeriv pommitus	Horisontaal-pommitus
Suurtükiväe positsioon	X	X	XX	X		X	
Pataljoni rühmitus	X	X	XX	X		X	
Rännakud, transport	XX	X	XX	X		X	
Sillad, liiklussõlmed				XX		XX	
Juhtimispunktid	X		XX	X		X	
Tankid	X	XX	X				
Lennutugikohad		XX	X		X	XX	X
Põhijuhtimiskeskus		XX			X	X	
Radari positsioonid		XX				X	
Õhutõrje		XX	XX			X	
Lennuväljad, ruleerimisrajad			X				XX
Rannakaitse positsioonid	X		X			XX	
Motoriseeritud rannakaitsekahurid	X		XX			XX	
Laevad		XX					
Sadamad				XX	X		X
Riigi suurobjektid			XX		X	X	X
<b>X</b> tõenäoline <b>XX</b> väga tõenäoline							

Tabel 5. Õhurutundevahendite kasutamise tõenäosus eri sihtmärkide vastu



### 3.10 Mineerimine

Õhust läbiviidavaks operatiivseks mineerimiseks kasutatakse peamiselt lennukeid ja taktikaliseks mineerimiseks koptereid. Selleks kinnitatakse lennuvahendile kas puistepomm või puistekonteiner. Puistepommid on ühekordselt kasutatavad, konteinerid on kinnitatud lennuvahendi kinnituste külge ja neist puistatakse miinid välja.

Operatiivses mineerimisülesandes on lennukiirus 110-225 m/s ja lennu kõrgus 50-200 m. Lennukitelt võidakse hävitada ka vastase miinivälju. Lennukitest puistatud miiniväljad on suuremad kui kopteritelt. Miiniväljad võivad olla isegi 1500-2000 m pikad ja 50-200 m laiad.

Taktikalise puistemineerimisega püütakse turvata oma maaüksuste tegevust, näiteks dessandi alal külgede kaitseks või kaitsja liikumise takistamiseks/ aeglustamiseks. Mineeriva kopteri lennukiirus on 5-85 m/s ja lennu kõrgus 30-100 m. Arvestuslikult võib ühe kopteriga sooritatud mineerimisega peatada tanki- või jalaväerühma. Mi-8 paariga võib mineerida kas 400x60 meetrise või 800x30 meetrise ala. Kopterite rajatud miiniväli sarnaneb ribaga. Tavaliselt kukuvad miinid vabalt, kuid mineerida võib langetarjumiinidega. Rajatakse valdavalt eri tüüpi ehk segapuistemiinivälju, mõningatel juhtudel võidakse puistemiinidega alla heita ka tütarpomme, näiteks lennurajapomme.<sup>34</sup>

Miinide kontsentratsioon on puistemiinivälja eri osades erinev. Harilikult püütakse paigaldada vähemalt üks jalaväemiin ühe aari suurusele alale, sõidukivastaste miinide tihedus on vähemalt 0,25-0,5 miini ühel aaril.<sup>35</sup> Teed ja maastik, kus sõidetakse soomukitega, mineeritakse nii autode kui ka jalaväe puistemiinidega.

### 3.11 Suitsutõkete tekitamine

Ründelennukid võivad tekitada väikesel või laial alal paiknevate sihtmärkide pimestamiseks suitsutõkke. Suitsutõkkega püütakse varjata ka oma tegevust ning takistada kaitsjal otsesihitud tule kasutamist.

Ründelennukite paar võib tekitada oma pataljoni ette suitsukardina 30-60 minutiks. Mi-8 ründekopterid võivad tekitada kahe minutiga viie kilomeet-

ri laiuse suitsukardina 15 minutiks. Suitsukardinat ei tehta, kui leitakse, et see oluliselt häirib oma lennutegevust. Suitskatte võib tekitada soojendatud suitsuga, mis raskendab soojusjuhitavate raketide kasutamist.

### 3.12 Õhustransport

Transpordilennukite ja –kopteritega veetakse dessanti, tagala ja üksuste veoseid, võtmesõnadeks on kiirus ja kaugus. Praegu on USA ainus riik, mis tuleb toime strateegilise õhustranspordiga. Strateegilisse õhustransporti (näiteks USA üksuste viimine Saudi-Araabiasse enne Lahesõda) lülitatakse ka tsiviiltranspordilennukeid. Strateegiliste õhustranspordilennukite ja -kopteritega veetakse üksusi ja varustust kriisipiirkondadesse. Taktikalisi õhustranspordivahendeid kasutatakse rohkem kriisipiirkonnas kiireks jõujoonte muutmiseks ning haigete evakueerimiseks.

Viimasel ajal on õhustranspordijõudude sagedane ülesanne humanitaar-tegevus kriisikolletes: haigete evakueerimine, päästeoperatsioonid ja humanitaarsaadetiste kohaletoimetamine.

Transpordilennukid vajavad maandumiseks ja õhkutõusmiseks lennuvälju, kuid teatud tüüpi lennukite maanduseks ja õhkutõusmiseks kõlbavad ka väikese korrastuse järel tasased põldudevahelised alla 2 km pikkused, sirged ja piisava kandevõimega teed. Seejuures peavad olema piisavad võimalused lennukite ruleerimiseks ja kaubakäitlemiseks.

Transpordilennukitelt võib lasti alla heita langevarjudega või maapinnast paari meetri kõrgusel lennates puistata, või libistada last välja päraluugi kaudu. Viimane moodus eeldab sileda pinna ja takistusteta lagendikku olemasolu ning mitut ülelendu.

Õhustransport eeldab ka **õhus tankimist**, mida tehakse valdavalt tankurlennukitelt, kuid selleks on kohandatud ka koptereid. Õhus tankimine on oluline, kui tugikoht on sihtmärgist kaugel või õhujõude tahetakse kasutada kogu vastase sügavuses. Õhus tankimine pikendab õhuründe vahendite tegutsemisraadiust ja -aega ning võimaldab kanda suuremat relvakogust.

### 3.13 Õhudessant

Mõlema suurriigi (Venemaa ja USA) õhudessantid (eelkõige kopteritega) on taktikaliselt üksteisega sarnased.<sup>36</sup>

Dessant maandatakse kas langevarjuga, lennukiga või kopteriga või nende kõigi kombinatsioonidega. Venemaal on motoriseeritud jalaväediviisi igas motoriseeritud jalaväerügemendis üks motoriseeritud jalaväepataljon koolitatud dessantide tarvis.

Dessandi etapid

1. Luure (huvipiirkonna filmimine, piilkonnad, elektrooniline luure)
  - Maastikuluure: lennumarsruudid, -koridorid, allapaiskamis-/ maandumisalad; maastik ja teed; head kaitsepositsioonid.
  - Vastase luure: võimekus, rühmitus, vastutegevuse võimalus (kaudtuli, õhutõrje, reserv).
  - Piirkonna ilmastikuolude luure: temperatuur, tuule kiirus, nähtavus, niiskus, ilmaennustus.
2. Ettevalmistused objektil
  - märkimine, positsioonide kättejhatamine, raadiomajakad – ettevalmistused tehakse mõned minutid enne dessanti.
3. Koormamine ja lennutransport
  - koormamise aeg: kompanii 10-15 min, pataljon 25-35 min;
  - lennukoridorile on määratud luurega täpsed külgmised piirid, lennumarsruut väldib vastast ja kui see ei ole võimalik, siis marsruudil olev vastane halvatakse tuletoetusega;
  - transpordikopterid lendavad (3-4 kopterit grupis) 10-25 m puude latvadest kõrgemal, lahingukopterid kaitsevad gruppe eest ja külgedelt;
  - dessandi tuleku ja mineku marsruudid on erinevad.
4. Tuleettevalmistus (lennukid, kopterid, kaudtuli):
  - lennumarsruudil olev vastane sunnitakse ülelennu ajaks kaudtulega vaikima;
  - lennumarsruudil ja objektil paiknev õhutõrje võidakse halvata ründelennukitega samal ajal, kui dessantüksused alustavad õhikutõusmist.

## 5. Dessant:

- dessanti juhitakse kopterist;
- dessant maandatakse objektile, kui see ei ole tugevalt kaitstud, või objekti lähedusse;
- maandatakse korraga kogu üksus, raskem tehnika transporditakse eraldi mõned minutid pärast elavjõu maandumist;
- lahingukopterid kaitsevad kopteridessandi maandumist lennates ümber objekti, dessantüksust võidakse kaitsta ka puistemiiniväljade rajamisega piirkonda suunduvatele teedele.

## 6. Tuletoetus:

- dessantüksust toetatakse harilikult suure laskekaugusega raketihetitajate ja suurtükkidega, dessantlastega koos lennanud 122 mm haubitsapatareiga/(-pataljoniga) ning vajadusel ründelennukite ja lahingukopteritega.

Dessantide liik	Kasutatav jõud	Kaugus rindest	Oma üksustega kontakti saamiseks kuluv aeg	Liitub
Strateegiline	1 või mitu dessantdiviisi	piiramatut	ei ole piiratud	rindegruppide operatsiooniga
Operatiivne	dessantdiviis, dessantbrigaad, 2-3 pataljoni	50-300 km	2-3 ööpäeva, kui on lennujaam; kui on lennubaas siis üle 5 ööpäeva	rinde või armee operatsiooniga
Taktikaline	kompanii, pataljon	50 km	1-2 ööpäeva	diviisi operatsiooniga
Erioperatsioon	rühm, jagu, üksikvõitlejad	piiramatut	ei ole piiratud	Luure-, sissi- ja hävitustegevusega

Tabel 6. Õhudeessantide jaotus

Strateegiline dessant sooritatakse koostöös teiste väeliikidega. See on sageli kriisi või sõja alguses sooritatav vähemalt diviisisuuruse dessantüksuse maandumine teisele mandrile või mandri teisel poolel oleva rinde toetamiseks. Põhimõtteliselt on strateegiline dessant operatiivsega sarnane, erinevus on vaid üksuste suuruses ja sooritamise kauguses.

Operatiivse dessandi eesmärgid on:

- piirkonna kontrolli alla võtmine oma tegevusega kooskõlas,
- raske maastiku ületamine rünnakul,
- külgmiste alade kaitse,
- õhusillapea ehitamine,
- lahinguala isoleerimine,
- lennualja vallutamine,
- võimunäitamine,
- sissitegevuse toetus,
- rünnakud tagala ja juhtimissüsteemide vastu,
- läbimurde piiramine.

Strateegiline ja operatiivne õhudessant maandub kas langevarjudega või kombineeritult langevarjude ja transpordilennukite või reisilennukitega. Peaaegu kõigis olukordades peab dessandi maandumisalal olema lennuväli. Lennuväli ei ole oluline, kui maaüksustega saadakse ühendus vähem kui nädala möödudes.

Operatiivne õhudessant eeldab eri väeliikide ja relvaliikide vahelist koordineerimist. Miinimumnõueteks dessandi korral on, et ülekaal õhus peab olema vähemalt ajaline või piirkondlik, vähemalt objekti- ja maandumisalal peavad olema õhutõrjeraketikompleksid halvatud ning maandumis- ja hüppealade lähiümbruses ei tohi olla vastaseid. Dessandi vahetu tuletoetus algab 2 h kuni 10 min enne operatsiooni algust, selleks et õhutõrje lõplikult halvata. Tuletoetuses osalevad õhujõud, maavägede õhujõud, suurtüki- ja raketiüksused ning elektroonilise võitluse üksused. Palju rajatakse vastase üksuste liikumise takistamiseks puistemiinivälju.

Hüppatakse harilikult 150-300 m kõrguselt ja lennukiirus on samal ajal 250-400 km/h. Suurtes operatsioonides tuleb vähemalt 15 min enne põhiüksusi maandumisalale kas maismaad mööda või varem langevarju või kopteriga tuua umbes kompaniisuurune kaitseüksus iga polgusuuruse dessantüksuse kohta. Kompanii ülesandeks on hõivata ja turvata maandumisala.<sup>37</sup> Dessanti püütakse alati sooritada koos raskema tehnikaga (BMDdega).

Taktikalise dessandi ülesanneteks on:

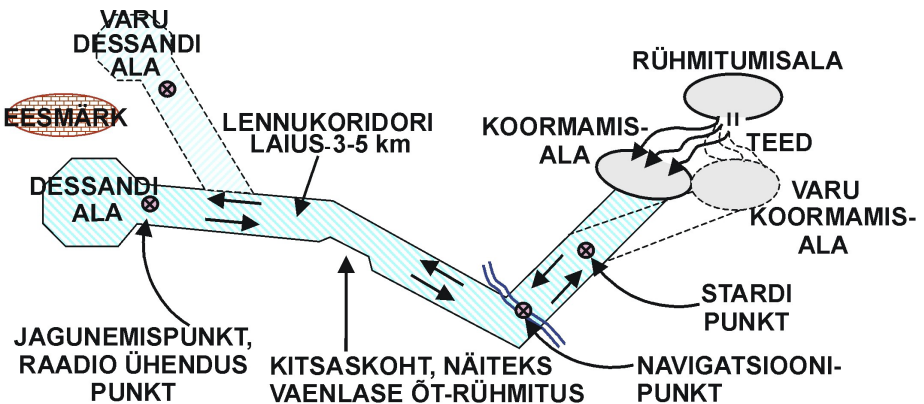
- sillapea veestiku ületamine,
- tagalavedude takistamine,
- lisajõudude tuleku takistamine,
- reservi sidumine,
- külgede kaitsmine ja/või läbimurde piiramine,
- vastase taganemise takistamine,
- vastase löömine selja tagant,
- objekti luure,
- objekti hävitamine.

Taktikalised dessandid ühinevad diviiside lahingutegevusega ja need sooritatakse kopteritega.

Pataljonisuurusi üksusi rakendatakse teatud ala hõivamisel ja hoidmisel (nagu näiteks sillapead, maastiku kitsad raskesti läbitavad kohad, tähtsad teeristmikud. Pataljoni kopteridessandiks on vaja 2x3 km (kolm 300x300 m) suurust laskumisala.

Kompaniisuurusi üksusi on vaja objektide (staabid, tagalaüksused, sidekeskused) hävitamiseks, vastase häirimiseks ja vaenlase reservi sidumiseks. Kompanii kopteridessandiks on vaja 300x300 m suurust laskumisala. Rünakul sooritatakse dessant tavaliselt kuni 30 km raadiusesse ehk suur-  
tüki laskekauguse raadiusse.

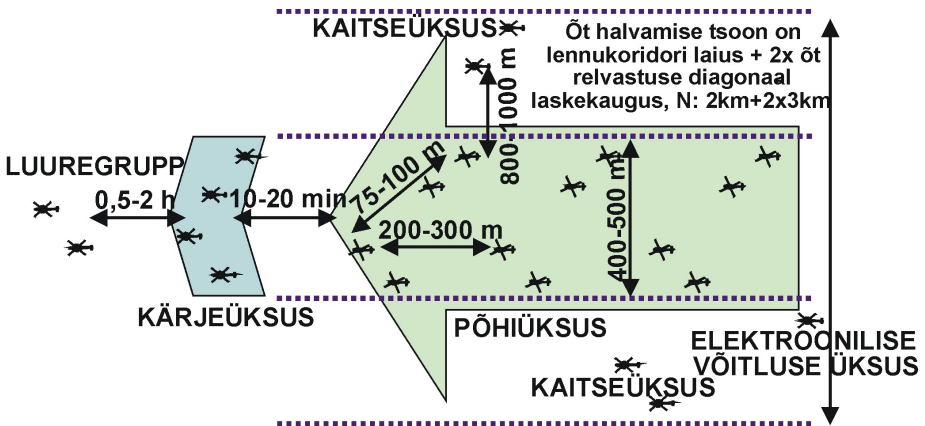
Rühma või jao dessant valmistab ette alale planeeritud suurema dessandi. Sellisele dessandile võib teha ülesandeks ka nõrgalt kaitstud väiksemate objektide hävitamise, luure või sissitegevuse.



Joonis 12. Lend dessandialale

Pataljoni taktikalisse dessanti kuuluvad järgmised kopteriüksused:

- Luure- ja laskumisalade märkimise grupp. Ülesandeks täpsustada andmeid vastase- ja maastiku ning ABK- ja ilmastikuandmed maandumisalal ja lennumarsruudil; on luurel 0,5-2 h enne kärjeüksust.
- Kärgüksuse kopterigrupp. Koosneb lahingukopteritest ja kaitseüksust (jagu-kompanii) vedavatest transpordikopteritest. Luurab ja hävitab vastase laskumisalal ning kaitseb pataljonidessandi laskumist ja selle rühmitumist. Kärjeüksuse kopterigrupp lendab 10-20 min 30-60 km põhiüksuse ees<sup>38</sup>.
- Põhiüksus (esimene ja teine ešelon ja reserv). Koosneb pataljoni põhidessantüksutest ning lahingu- ja transpordikopteritest. Lahingukopterid halvavad lennu ajal põhiüksust tulistavad õhutõrjepositsioonid ning sooritavad rünnakuid dessandialale vahetult enne dessantüksuste laskumist;
- Kaitseüksus. Koosneb paarist (lülist) lahingukopterist. Ülesandeks on halvata kopteriüksust tulistavad õhutõrjeüksused ja takistada vastase kopterite rünnakuid põhiüksuse vastu.
- ELV-grupp. Ülesandeks on vastase õhukaitse juhtimise häirimine.



Joonis 13. Kopteridessantüksused

Erioperatsioonide dessantide ülesanne on kas luure või hävitustegevus võtmeisikute või strateegiliste objektide vastu. Dessant maandatakse kas langevarjude või kopteritega. Langevarjuga maandatakse suurest kõrgusest (10 000 m). Langevari avaneb kas kõrgel või madalal. Langevarju avane-

mine kõrgel võimaldab liuelda hüppepaigast paarkümmend kilomeetrit horisontaalsuunas.

Ilmastiku miinimumnõuded langevarjudessandi ajal: tuule kiirus maapinnal ei või olla suurem kui 7 m/s; nähtavus peab olema 600 m kõrgusel 5 km; kui pilve alumine äär umbes 600 m kõrgusel, on hüppekõrgus 150 m. Kopterid vajavad 500-600 m horisontaalnähtavust ja üle 50 m pilvekõrgust.<sup>39</sup> Dessant püütakse maale paisata tavaliselt öösel, parim aeg on veidi enne päikesetõusu<sup>40</sup>.

Langevarjudessandiks on vaja, kuid raske leida piisavalt suurt, kõva pinnasega, tasast ja vastasest vaba lagedat ala. Peitlik ja künklik maastik ei takista langevarjudessandi laskumist, kuid vajab hoolikat eelplaneerimist ja rohkem aega. Laskumisalal ei tohi olla õhukaableid, ehitisi ja muid takistusi. Kui tehnika heidetakse lennukist välja ilma langevarjuta, on ühe heite jaoks vaja vähemalt 200 m pikkust tasast lagendikku, mille kohal saab lennata 1,5-3 m kõrgusel. Pataljonisuurune langevarjudessantüksus saavutab pärast laskumist lahinguvalmiduse päeval ajal umbes 45 minutiga.<sup>41</sup>

Kopteridessandi laskumisalal ei või olla kõrgeid looduslikke objekte ja muid tõkkeid. Liiv, tolm ja lahtine lumi raskendavad kopteridessandi laskumist, kuna piloodil väheneb nende tõttu nähtavus.

Dessandiga ühel ajal toimub pettetegevus: üksuste "lavastatud" maandumine vales suunas ja valel dessandilaskumisalal, tuleettevalmistus ja kopteritegevus. Alati on dessandil vähemalt üks varulaskumisala juhuks, kui põhialale ei saa laskuda.

### **3.14 Erioperatsioonid**

Erioperatsioonide ülesandeks on vastusissitegevus, psühholoogiline ja ebatavaline sõjategevus, kaasa arvatud salajane tungimine teiste riikide territooriumile oma poliitiliste eesmärkide ja turvalisust tagavate meetmete elluviimiseks. Erioperatsioonid ei ole nii massiivsed kui õhujõudude operatsioonid, neid viivad ellu tavaliselt eriorganisatsioonid. Õhuründevahendite ülesanne erioperatsioonides on eelkõige luure, kiirrünnakud, transportimine/ dessantlaste kohaletoimetamine ning ka tuletoetus ja päästeoperatsioonid (SAR, *search and rescue*).



Maandumiseks ja varustuse maapeale heitmiseks kasutatakse langevarje, aga kui nendega maandumine ei ole võimalik, siis koptereid. Selleotstarbelised tüüpilised kopterid on MH-60, CH-47, Eurocopter Cougar, NH90 ja loomulikult V-22. Kopteritega sooritatakse ka enamik päästeoperatsioone (allakukkunud lennuk ja selle meeskond, sõjavangid).

### **3.15 Ilmastiku ja pimeduse mõju lennuvahendite tegevusele**

Lennuki või kopteri ja sihtmärgi vahele jäävad pilved, udu ja sademed raskendavad objektile navigeerimist ja sihtmärgi visuaalset otsimist. Õhurünnak võidakse sellest hoolimata sooritada, lennates pilvede aukudesse või pilvest mööda. Niisugustes oludes rünnakut sooritades jääb vaatlusaeg lühikeseks, mistõttu tulistamise ebatäpsus suureneb. Nähtavus ei ole probleemiks vastuõhutegevuslennukitele, sest neil on võimekus tegutseda mis tahes ilmaga. Pilvisus raskendab vanemat tüüpi lennukite lendu ja takistab täpsusrelvadest tulistamist (FLIR, TV, IR, laser). Madalad pilved mõjutavad ründeprofiili, visuaalselt on rünnak võimalik ainult horisontaallennul (pilvede kõrgus umbes 100 m). Lennuüksuste tegutsemine on raskendatud, sest lend pilvemassiivis on võimatu. Isegi peenike vihm võib märgatavalt halvendada nähtavust (tuuleklaasi kattev lumi/vesi). Sademed raskendavad ka täpsusrelvade kasutamist (laserjuhitavad pommid).

Õhupommitamine vabalt langevate pommidega läbi pilvede on võimalik, aga tabamistäpsus väheneb. Läbi pilvede pommitamine on õigustatud, kui sihtmärkideks on asustuskeskused, üksuste kogunemiskiirkonnad, liiklusõlmed või muud suured paiksed objektid.

Tugev tuul takistab lendu, raskendades lennuüksuste jõudmist kogunemisaladele, aeglustades või kiirendades jõudmist sihtmärgialale või lükates lennuüksust lennukoridorist välja. Tugev tuul raskendab ka pommitamist, sest vähendab tabamistäpsust.

Radari- ja IP-seadmetega lennuvahend suudab tegutseda pimedas või halbades ilmastikuoludes ka madalal lennates. Seadmed aitavad otsida, avastada, identifitseerida ja hävitada sihtmärke.

Pommitamine- ja ründamine pimedas on raskendatud, kuna sihtmärgi avastamis- ja identifitseerimiskaugus on lühike ja seega väheneb võrdeliselt ka tuleavamiskaugus. Lahingukopterid lendavad pimedas aeglasemalt

kui valgus. Pimeduse mõju võidakse vähendada, kui lahinguala valgustatakse valgusraketite või tõrvikutega.

Valgel ajal võib piloot orienteeruda maastiku järgi, määrates kauguse sihtmärkideni ning otsida ja hävitada sihtmärgid vaatluse teel. 1990. aastate lõpus olid VVSil 30%<sup>42</sup> lennavahenditest võimelised lendama ka pimedal ajal.

Tavalise (lihtsa) ründelennuki tegutsemist võimaldav aeg moodustab umbes 30 % aastast. Öövaatlusseadmetega (NVG) pikeneb tegutsemisaeg umbes 50%, mis võimaldab tegutseda ka pimedas pilvedest allpool. Kui sellele lisatakse veel täpne navigatsioonisüsteem, pikeneb tegutsemisaeg 70%. Talvel tegutsemisaeg seitsmekordistub, kui ründelennukil on NVG ja GPS aparatuur (umbes 2/3 ajast).

### **3.16 Lennuvahendite baseerumine**

Rahua ajal on lennubaasis harilikult üks lennupolk, sõjaajal võib seal olla kaks polku, angaare(halle) aga on sellest hoolimata ainult ühele lennupolgule. Polgu tehnilise hoolduse pataljon vastutab lennavahendite hooldamise eest. See on võimeline hooldama paljusid eri tüüpi lennukeid. Polgu toetuspataljon vastutab hoonete ja sõidukite hooldamise ja baasi valve eest.

Maaväe õhuväe toetuspunktideks peale põhibaasi on teised baasid, mida nimetatakse tööväljadeks. Neis võib olla tehnikat üksikutest kopteritest kuni kopterilülini välja. Mobiilse sõjategevuse ajal vahetatakse töövälju keskmiselt kahe või kolme ööpäeva järel.

Lahingukopteritel on peale põhibaaside veel ettelükatud varubaasid, kus võib kiiresti lisada kütust või täiendada relvastust. Need baasid paigutatakse võimalikult eesliini lähedale, kuid samas vastase suurtükiväe laskekaugusest väljapoole.

## II ÕHURÜNDEVAHENDID

### 4. AVIOONIKA

Avioonika (*avoinics*, lüh. *aviation electronics*) hõlmab kõiki ÕRV elektroonilisi seadmeid. Esialgu olid need seadmed erilised elektroonilised abivahendid, tänapäeval aga moodustab avioonika kõikide ÕRV süsteemide terviku. Avioonika maksumus võib kütündida kuni 40%ni ÕRV kogumaksumusest.

Tänapäevaste uut tüüpi lennavahenditega lendamine ilma elektroonika ja automaatikata ei ole võimalik. Lennuvahendid on oma lennuomadustelt ebastabiilsed. Võimaldamaks paremat manööverdamisvõimet, hoiab ebastabiilsust kontrolli all arvuti. Avioonika all mõistetaksegi aparatuuri ja andurite kogumit, mis aitavad lennavahendit juhtida ning kasutada relvana kolmemõõtmelises ruumis. Avioonika aitab navigeerida, sihtmärki avastada ning laskehetke määrata. Andurid jagunevad passiivseteks ja aktiivseteks. Passiivsed andurid ehk optoelektronika on nn mittekiirgavad andurid, üldmõttes soojuskaamerad, valgusvõimendid, TV-kaamerad ja ultraviolet andurid. Aktiivsed andurid on radarid ja laserkaugusmõõtjad. Tänapäeval on ka enesekaitsesüsteemid lõimitud avioonikaga.

#### 4.1 Navigatsiooniseadmed

ÕRVdes on navigeerimiseks kõige enam kasutusel GPS ja GLONASS satelliitsüsteemid. Need süsteemid aga on kergesti häiritavad ja sellepärast on ÕRVdes alati varuks üks (või enam) autonoomne navigeerimisvarusüsteem. Peale nende aitavad õigesti ja kiiresti navigeerida digitaalkaardid koos eelnevalt arvutisse programmeeritud teekonna kontrollpunktidega ja kõige eelneva esitamiseks piloodile kasutatakse hea pinnatihedusega värvilisi monitore või kiivri displeisid (vt HMD).

**GPS** (*Global Positioning System*) on ülemaailmne 3-mõõtmeline navigatsioonisüsteem. GPS oli esialgu planeeritud USA relvajõudude tarbeks, kuid hiljem avalikustati see kõigile. GPS koosneb kahest põhisegmendist: kosmosesegmendist (*space segment*) ehk satelliitidest ja nende aparatuurist ning satelliitide juhtimissegmendist (*control segment*) ehk maapealsest sa-

telliitide kontrolljaamast. Peale nende on veel kasutusõiguse segment (*user segment*). Orbiidil olevad 24 satelliiti katavad ööpäevringi maailma iga punkti. Satelliitide juhtimissegmendi (peakeskus Colorado Springsis ja 4 abikeskust maailma eri kohtades) abil kontrollitakse ja juhitakse satelliite. Satelliidid saadavad asukoha andmed ja kellaaja, mis võetakse maapinnal vastu spetsiaalsete GPS-vastuvõtjatega. Tavalised GPS-vastuvõtjad võimaldavad 100 m täpsust, kuid USA relvajõudude vastuvõtjad (töötavad salastatud koodidega) 10-20 m täpsust. GLONASS (*Global Navigation Satellite System*) on Venemaa GPSi versioon.

ÕRVdel kasutatakse sageli GPSi ja INSi kombinatsiooni. Selliselt on võimalik GPSi abil aeg-ajalt uuendada INSi lähtekoordinaate ning sellega parandada INSi täpsust.

**INSiga** (*Inertial Navigation System*, inertsnavigeerimissüsteem) asukoha määramine põhineb ÕRV kiirenduste ja nurgakiiruste mõõtmisel. Kolm tundlikku ja täpset kiirendusandurit (*accelerometers*) edastavad andmeid X, Y ja Z telgedelt. Veel on vaja andmeid ÕRVi lennusuuna muutuste kohta. Need andmed saadakse mehhaaniliselt- või lasergüroilt (RLG, *Ring Laser Gyro*). Lasergürod on tunduvalt täpsemad ja nõuavad vähem hoolust. Süsteemi arvuti arvutab asukoha välja ÕRV lähtekoordinaatide, kiirusvektorite ja nende suundade alusel. INSi eeliseks on sõltumatus välisest allikatest, puuduseks aga süsteemi keeruline ehitus ja kallidus. Inertsnavigatsioon on militaarlenunduses levinuim navigatsioonitüüp.

**Raadionavigatsiooniks** nimetatakse ÕRV asukoha määramist lennuvahendil paiknevate spetsiaalsete vastuvõtjatega, mis ülemaailmsetele maapealsetele jaamadele tuginedes arvutavad välja koordinaadid. Selle süsteemi puuduseks on, et konflikti puhkedes neid jaamu ei ole harilikult võimalik enam kasutada.

**TACAN** (*Tactical Air Navigation*) on militaarne raadionavigatsioon, mis on täiesti sõltumatu tsiviilvõrgust. Signaal edastatakse UHF sagedusel maapealsetest majakatest. Lenduril on pidevalt saadaval andmed kaugusest ja suunast majaka suhtes.

**Radarnavigatsioonis** kasutatakse ÕRV täpseks lennukiiruse mõõtmiseks dopplerradarit (sama mis dopplernavigaator). Tavaliselt on radari kiir suunatud 60-70° nurga all maapinna poole. Maapinnalt peegeldatud signaal võetakse vastu ning dopplerefekti kasutades arvutatakse välja ÕRV lennu-

kiirus maapinna suhtes. Kui täpne lennukiirus ja -suund (näiteks kompassiga) on teada, on pardaarvuti abil võimalik välja arvutada ÕRVga läbitud vahemaa, lennumarsruut ja ÕRV asukohta. Radarnavigatsioon on sõltumatu, kuid kallis. Probleeme tekitab ka vaikne veepind, sest sellel on halb peegeldamisvõime. Pealegi reedab radarnavigatsioon oma aktiivsusega (radari kiirgusega) ÕRV asukoha.

**TRN** (*Terrain Reference Navigation*) süsteemis leitakse oma asukoht ja jälgitakse seda maastiku jälgimise radari abil (TFR, *Terrain Following Radar*). Radari abil kujundatud reljeefi võrreldakse arvutis oleva digitaalkaardi omaga ja leitaksegi asukoht. Sellist moodust kasutavad A-10, C-130, F-16, Eurofighter Typhoon, Mirage 2000 jt. TRN on täiesti sõltumatu süsteem ning seega raskelt segatav. Süsteemi täpsus on 10-20 m.

## 4.2 Piloteerimis-, sihtmärgiseire- ning tulejuhtimisandurid

Sihtmärgiseire- ja tulejuhtimisandureina kasutatakse tänapäeval valdavalt radarit ja seda täiendatakse optoelektroniliste ehk infrapuna-, laser- ja nähtava valguse anduritega. Andurid on paigutatud enamasti lennuvahendi ninaossa. Kopteritel võivad need olla ka kokpiti katusel või pearootoril, lennukitel tagaosas taha vaatavatena. Andureid võib paigaldada konteineritega pilloonidesse rippuma, ning niiviisi on neid vastavalt ülesandele võimalik kaasa võtta.

Ründelennukitel ja –kopteritel kasutatakse piloteerimiseks peamiselt passiivseid andureid.

**Radareid** kasutatakse ÕRVdes palju, eelkõige hävitajates õhuruumis toimuva tegevuse kaardistamiseks ning relvasüsteemide juhtimiseks. Üha enam kasutatakse radarit ka maapinna ja maasihtmärkide seireks, seda eriti ründelennukites ja -kopterites. Radarite toime ei sõltu pimedusest ja ilmastikuoludest. Peale maastiku- ja õhuseirele on enamikul radaritest ka ÕRVi enesekaitseroll, nendega on võimalik lokaliseerida elektroonilist häirimist ja kõiki õhuruumis kasutatavaid radareid. Samuti on nendega võimalik teostada enesekaitsest või ründavat elektroonilist häirimist.

Radarit andurina on hakanud juurutama ka kopteritel. Näiteks Mi-28, RAH-66-1 ning AH-64D Longbow<sup>1</sup>, viimane on küll ainukesena operatiivkasutuses. Kopteritel asetsevad radarid pearootori ülapoolel. Kopterite

radarid töötavad millimeetri ala lainepikkustel, mis võimaldab paremat maastikuseiret.

AH-64D radariks on AN/APG-78 Longbow, mis töötab 35 GHz sagedusalas ja on aktiivne tulejuhtimisradar (*Fire Control Radar*). Radar avastab, annab koordinaadid, klassifitseerib ning paneb automaatselt tähtsustajärjekorda sihtmärgid. Sihtmärgid klassifitseeritakse paigalseisvateks või liikuvateks, tüübi põhjal roomik- või ratasliikuriteks, õhutõrjesüsteemideks, kopteriteks või lennukiteks.<sup>43</sup> Kui radari avastatud sihtmärgil on raadioja/või radarsaatja, klassifitseerib süsteemi kuuluv raadiosageduste interfereerimeeter saatja tüübi ja määrab suuna. Tulejuhtimisradaris on neli tegutsemisrežiimi: maa- ja õhusihtmärkide laskmine, maastikuseire ning testimine. Maastikuseire võimaldab turvalist madallendu nähtavuse täieliku puudumise korral, näiteks tihedas udus. Sel juhul näitab radar maastiku kõrget profiili ja hoiatab võimalike kokkupõrgete eest. Radari pilt on kuvatud kiivriekraanile ja seal näidatav maastikuprofiil sõltub lenduri pea vaatlus suunast. Radaripildiga võidakse ühendada ka IP-pilt.<sup>44</sup>

**FLIR** (*Forward Looking Infra-Red*), **DLIR** (*Downward Looking Infra-Red*), ehk nn IP-kaamerad on harilikult maatrikstüüpi andureid kasutav, signaalikäsitusaparatuuri ja pildiesitusmonitoriga varustatud IP-süsteemid ehk optoelektronilised seadmed. FLIR-andureid kasutatakse ka tanki- ja õhutõrje abivahendina pimedas tegutsemise parandamiseks. IP-andurid on passiivsed ja toimivad harilikult 3-5 ja/või 8-14  $\mu\text{m}$  sagedusalal. Kasutatakse lennukitel ja kopteritel vaatluseks ning relvasüsteemide sihikuosana, mehitamata lennubahendites IP-pildi moodustamiseks, mis omakorda salvestatakse või saadetakse otse infokogumiskeskusesse. FLIRi abil on võimalik avastada tank 20 km ja hoone 40 km kauguselt. Suurest avastamiskaugusest hoolimata suudetakse sihtmärk ära tunda ja klassifitseerida alles 5-(10) km kauguselt.

Tolm, suits, udu ja niiskus ei takista IP-andureid eriti palju ning passiivse tööpõhimõtte tõttu ei ole neid võimalik avastada ega segada elektrooniliste vahenditega. Sihtmärgi avastamist raskendab soojendatud IP suits.

**IRST** (*Infra-Red Search and Track*) ehk IP-skanneriv kaamera töötab samal põhimõttel kui FLIR, kuid lisatud sihtmärgi äratundmise tarkvara ja tehnika võimaldavad sihtmärke automaatselt otsida ja jälgida. See tähendab, et IRSTi on võimalik kasutada ka passiivse seirevahendina ja seda ei ole võimalik häirida, mis näiteks radari puhul on üks suuremaid problee-

me.IRSTil on tavaliselt suurem vaateväli kui FLIRil. Kasutatakse näiteks lennukitel MIG-29, F-14D jt.

**LLTV** (*Low Light TV*) on valgusvõimendiga kaamera ehk passiivne andur, mille tööpõhimõte seisneb olemasoleva valguse võimendamises. Anduri valgusvõimendi on kas televisioonitoru ette paigutatud või on tegemist erilise hämarvalguse kaameraga. Viimati nimetatud juhul sobib CCD-kaamera, mille sagedusala ulatub 1,1  $\mu\text{m}$ -ni.

Kopteri pilootidel on sageli kiivrile kinnitatud LLTV või valgusvõimendiga kiikrid. Kiikrid aga rõhuvad oma raskusega piloodi kaelalihastele ning ka näidikuid on tal raske lugeda. Peale selle on kiikrite vaatenurk kitsas, harilikult 40°, mis oluliselt vähendab lennu turvalisust. Kopteris Tiger on seda püütud lahendada stereokiikri süsteemiga, - kiivri mõlemale küljele on kinnitatud üks kiiker ja nende mõlema pilt kuvatakse piloodi HUD viiirile. Nii viisi saadakse 60-100° vaateväli.<sup>45</sup>



Foto 1. Tigeri piloodi HUD ja valgusvõimendid<sup>46</sup>

Tänapäevaste kopterite hulgas on erandid AH-64 ja A-129, milles on andur FLIR ka pilootidel. Kui kopteril on kõrgtasemel arvuti ja FLIR, suudab piloot sooritada pindlendu (NOE, *Nap-of-the-Earth*) kiirusel 85 km/h.

Kopterite ja lennukite relvasüsteemide kasutamiseks on passiivseteks anduriteks harilikult FLIR ja sellele lisaks optiline TV-kaamera. Harvadel juhtudel on kopterites anduriks LLTV, kuid valgusvõimendi puuduseks on

lühike avastamiskaugus (soomuk u 1000 m) ja identifitseerimiskaugus (soomuk u 500 m).

Üks andurite poolest täiuslikumaid koptereid on AH-64D Longbow. Relvurohvitseri kasutuses on TADS (*Target Acquisition and Designation Sight*) vaatlus- ja tulejuhtimisandurid. Süsteemi kuuluvad optiline suurendav teleskoop (DVO, *Direct-View Optics*), millel on 3,5-(18°) ja 16 (4°) -kordne suurendus; lähiinfrapuna sagedusalal töötav kaamera, mille vaatevälja laius on 4° või 0,9°; ning FLIR, mille vaatevälja laius on 50°, 10,1° või 3,1°. Lisaks eelnimetetutele on TADSis laserkaugusmõõtja ja -valgustusaparaat, ning ka laseriotsija (*Laser Tracker*), mis leiab maapealt või teisest lennuvahendist sihtmärki valgustava laseri. See süsteem võimaldab kasutada lasersihituvaid relvi ilma oma valgustusaparaadita. Kui midagi juhtub piloodi FLIRiga, on tal võimalik kasutada TADSi FLIRi.



Foto 2. AH-64 optoelektronilised andurid

**Displeid.** Mitmefunktsioonilised värvilised displeid asendavad enamiku traditsioonilisi mehhaanilisi ja elektroonilisi näidikuid. See hõlbustab info vastuvõtmist. Mitmefunktsioonilistel displeidel (MFD, *multifunction display*) on tavaliselt mitu lehekülge, mille hulgast saab lendur valida, millised andmed esile tuua. Neile kuvatakse enamik ÕRV vajaminevast infost (kaardid, tulejuhtimisinfo, lennu parameetrid jm).

**HUD** (*head-up display*) on süsteem, mis peegeldab andmed displeilt lenduri silmade ette paigaldatud klaaspinnale. Peegeldatud pilt on klaaspinnal lõpmatusse fokuseeritud. See võimaldab lenduril lugeda andmeid ilma



oma fookust muutmata. HUDi abil ei pea lendur tähtsate andmete lugemiseks suunama oma tähelepanu ja pilku kõrvale. HUD on nii hävitajatel kui ka ründekopteritel.

**HMD** (*helmet-mounted display*) on lenduri kiivri külge kinnitatud displei/sihik. Kiivridisplei abil on võimalik piloodile näidata andmeid ÖRV displeidelt ning lisaks ka videopilti välismaailmast, mis võib olla ühenduses LLTV või IP-kaameraga. Kaamera ja tavaliselt ka kahur/ kuulipilduja on sünkroniseeritud lenduri pealiigutustega. HMD on nüüdisaegsetel ründekopteritel.

### 4.3 Aktiivsed enesekaitsevahendid

Enesekaitsevahendid koosnevad harilikult kolmest süsteemist:

1. anduritest ja indikaatoritest, millega paljastatakse õhuründevahendi vastu suunatud oht;
2. protsessorist, mis klassifitseerib ja tuvastab millega on tegemist, ning võtab vastu otsuse, milliseid vastumeetmeid tuleb kasutada;
3. häirimisvahenditest, millega püütakse ohtu kõrvaldada või vähendada. Häirimisvahendid jagunevad
  - aktiivseteks (näiteks radari elektrooniline häirimine) ja
  - passiivseks (näiteks radarisodi ja IP-tõrvikud).

Käsiraamatu autorid on käsitlnud enesekaitsevahenditena ka lennuvahendi füüsilisi ja tehnilisi lahendusi, mis pakuvad kaitset pihtasaamisel ja vähendavad selle mõju tehnikale ja meeskonnale.

**Radariavastamiseade** (RWR, *radar warning receiver*) on kõikide lennuvahendite põhivarustuses. Suur osa hävitajate tänapäevastest RWRidest põhineb kristallvastuvõtjal. Seade annab märku radarisignaali olemasolust, üldise suuna ja mõningatel juhtudel kaugusemäärangu ning konkreetsetel juhtudel tunneb ära ohu. Radariavastamiseadmetest võib näitena nimetada (seadme mark sulgudes) F-16 (ALR-69), F-18 (ALR-67E(V)2) ning Venemaa oma (SPO-15).

Uutes lennukites F-22, Rafale ja EFA võetakse kasutusele arenenumad RWRid, nendega suurendatakse väikese võimsusega radarite avastamise võimekust ja kiiresti mõõtvate radarite avastamise tõenäosust. Radariavastajaid kasutatakse lennukites ka relvasüsteemi andureina.

**Raketiavastamisseadmeid** on mitme tööpõhimõttega. Suurematel pommitajatel on nn pulssdopleriradari põhimõttel töötavad seadmed (MAW, *missile approach warner*), mis hoiatavad lähenevate raketide eest. Kavas on hakata ka hävitajatele paigaldama selliseid raketiindikaatoreid. Uutes lennukites F-22, Rafale ja EFA on pulssdopleriradar põhivarustuses, aga on ka vanematel, näiteks (seadme mark sulgudes) F-15 (ALQ-156), Harrier GR5/7 (Marconi), Mirage 2000 (DDM) ja IAFi F-16 (ELTA).

Peale radaripõhimõttel töötavate avastamisseadmete on ka selliseid, mis hoiatavad läheneva raketiohu eest, registreerides startinud raketide IP jälje ehk väljuva kuuma gaasijoa (MLW, *missile launch warner*).

**Laseriavastamisseadmed** muutusid üldkasutatavateks algul tankidel ja lahingukopteritel, nüüd tuntakse vajadust paigaldada need ka hävitus- ja eriti ründelennukitele, kuna laserit kasutatakse üha rohkem õhutorjelvelvasüsteemides ja mitut tüüpi lennukites (MiG-29, Su-27).

Laseriavastamisseadmelt saadakse hoiatus, kui lennuvahendit valgustatakse laserkiirega. Laservalgustamine tähendab, et lennukit jälgitakse, valgustuse suund saadakse teada optoelektronilise avastaja abil (või häiritud radarilt) ja valgustuse kaugus laseriga. Laservalgustus annab märku vahetust ohtust ja indikatsiooni põhjal võib piloot kas põigelda ja/või alustada vastuhäirimist.

**Protsessor** juhib lennuki süsteemi eri osade ja enesekaitse süsteemi koostööd. Protsessor ühendab andurite ja avastamisseadmete olukorrapildid ohupildiks ja kalkuleerib kogu aegu ohu suurust. Kui mingi oht arvestatakse piisavalt suureks (ohu olukord, kaugus, suund, oma lennukõrgus jm), alustatakse vastutegevust. Ohupilt kuvatakse ka lenduri monitoridele ja displeidele, millele võib lendur olenevalt ohu liigist reageerida manöövriga või muude vastumeetmetega.

**Aktiivset radarihäirimist** tehakse kas lennukis oleva, lennukist heidetava või järeelvetava häirimisseadmega. Häirimisega püütakse takistada vastase radarjuhitavate relvasüsteemide tegevust, takistada või lükata edasi enda avastamist, raskendada ja lükata edasi lennuvahendi jälgimisele võtmist, raskendada seiret, eksitada raketi isesihituspead ja sütitik. Häire mõju sõltub radari omadustest ja häire kvaliteedist. Harilikult on häirimine radari tüübist ja on ette programmeeritud. Häirimise õnnestumise eelduseks

on häiritava radari tegevuse ja tehniliste parameetrite piisav teadmine. Selleks täiendatakse pidevalt ÕRV enesekaitse süsteemi protsessori nn ohukatalooge.

Igal lahingulennukil/ kopteril on mingit laadi **radarisodi** heitja. Enesekaitse eesmärkidel kasutatakse harilikult valmis lõigatud ja pakitud riba-/ kiu- kimpe, mis heidetakse padrunist välja väikese püssirohulaenguga või elektriliselt. Ribakimp koosneb mitme eri sageduse jaoks mõeldud alumiiniumribadest või metallistatud klaaskiust, mis harilikult jäävad 7-18 GHz alale. Radarisodi levitatakse lennukist mitme padruni/ paketi sarjadena. Sarjade omadused on varem programmeeritud. Harilikult juhib protsessi (heitmist) radariindikaator. Heidetava sarja suurus, omadused ja suund leitakse radari, selle suuna ja oma lennuolukorra põhjal.

Radarisodi on tõhus mittekoherentsete radarite vastu. Doppler-meetodil töötavad radarid eristavad sihtmärgi ja radarisodi nende eri kiiruse põhjal. Radarisodi kasutatakse koos aktiivse häirimisega, tulevikus ka selle oadavuse pärast. Radarisodiga püütakse saavutada, et radariga juhitud raketid ja tulejuhtimisradarid lukustuksid sihtmärgi asemel radarisodipilve. Selle kasutamise teine eesmärk on oma liikumise varjamine vastase radarite eest sodikardina taha.

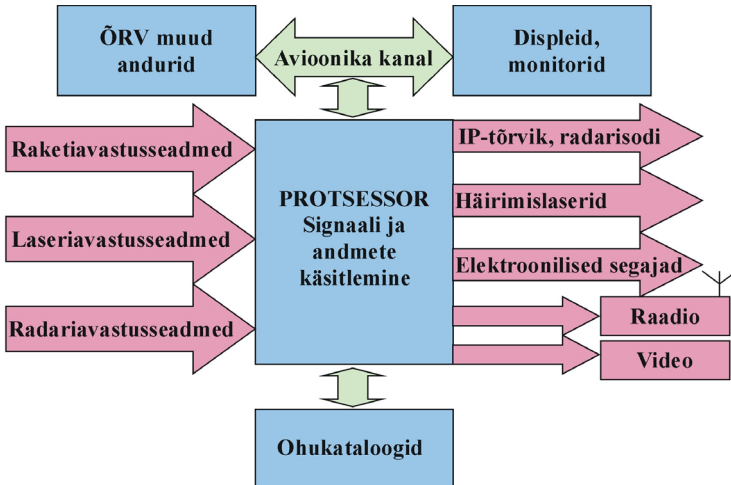
**Infrapunatõrvikuid** kasutatakse peamiselt lennuvahendites ja laevadel infrapunale sihituvate raketite eksitamiseks ja IP-sihtmärgiseire süsteemide lukustamise takistamiseks. Tõrvikud jäljendavad kaitstava sihtmärgi soojuskiirgust.

Seoses raketite arenguga on tõrvikute arendamine saanud hoogu juurde. Tõrvikute arendamisega taotletakse parandada tõrvikute IP-kiirgust ja lennuomadusi.

IP-tõrvikuid kasutatakse samamoodi kui radarisodi - heidetakse välja laenguga etteprogrammeeritud sarjadena. Uuematel tõrvikutel on tiivad, mis võimaldavad tõrvikute välja heitmisel jäljendada lennuki või kopteri lendu aeglaselt sellest eemaldudes. Raketiavastamisseadmelt antav täpne info raketi kauguse ja kiiruse kohta ning ligikaudne teave suuna kohta on suureks abiks tõrvikute heitmise alustamiseks. Arendatakse ka järelveetavaid tõrvikuid, millega saavutatakse suurem efekt.

Kopterites ja suuremates aeglastes lennukites kasutatakse ka spetsiaalseid **infrapuna segajaid**. Nendega häiritakse infrapunalambi vilgutamisega

samal sagedusel, millega pöörleb soojuskiirgusele sihituva raketi isesihi-  
tuspea andur. Selle tulemusel rakett kas kaotab sihtmärgi või ei lukustu  
sihtmärki.



Joonis 14. ÕRV integreeritud enesekaitsestüsteem

**IFF** (*identification friend or foe*). Järjest suuremat rolli tänapäeva sõjate-  
gevuses, eriti sõdivate osapoolte kauguse suurenedes, mängib omade ja  
vastaste äratundmine. Selgitamaks välja, kas tegemist on näiteks oma õhu-  
tõrjeüksuste või lennukitega, on enamikul ÕRVdel **määranguaparatuur**  
(IFF). Aparatuur koosneb harilikult küsijast ja/või vastajast. Oma-võõras  
määranguvastajad vastavad määranguküsimise esitatud äratundmise pärin-  
gutele. Määranguküsimiseid kasutatakse palju õhutõrjesüsteemides, et erista-  
da oma lennukid vastase omadest enne raketi välja tulistamist. Määrangu-  
küsimised on ka osas lennukites, kas koos radariga või täiesti eraldi aparatuu-  
rina. Radariga määramine on harilikult automaatne ja vastused (oma või  
võõras) näidatakse radaripildil sihtmärgi sümboli peal. Määranguaparatuu-  
riga on ühenduses krüpteerimisaparatuur, et takistada vastase päringuid ja  
vastuseid.

## 5. PASSIIVSED KAITSEMEETMED

Üha enam on ÕRVde projekteerimisel arvesse võetud passiivseid kaitsemeetmeid, näiteks *stealth*-i ja ballistilist kaitset (soomustatus).

*Stealth* on lennubahendi konstruktsiooniline ja/või pinnatöötusel põhinev kiirgava või peegelduva kiirguse vähendamise eri moodused. Eriti pärast Kosovo sõda on hakatud tähelepanu pöörama kopterite soojuskiirguse vähendamisele. Probleemiks on mootorid ja nende heitgaasid. Soojuskiirguse vähendamiseks on hakatud kopteritele paigaldama nõrgalt soojust kiirgavaid tuulekanalmootoritega ja heitgaaside jahutamise süsteeme. Soe heitgaas võidakse segada poomis jahutatud õhuga. Heitgaase jahutatakse ka uues pommitajas B-2.

Peale IP kiirguse on teine võimalus avastada lennubahend radari abil. Objekt on nähtav radaris, kui see peegeldab või absorbeerib ümbritsevast erinevalt. Osadel uuematel lennubahenditel on spetsiaalne pinnatöötlus, vähendamaks radaritele tagasi peegelduvat kiirgust. Lennubahendi pind sisaldab komposiitmaterjale, mis omakorda on kaetud kiirgust absorbeeriva ainega. Pinnad on tasased ja sobiva nurga all, kaarjaid pindu on välditud, relvasüsteemid on paigutatud lennubahendi kerosse, kõik selleks, et radarite kiirgus ei kiirguks radarisse tagasi, vaid mujale. *Stealth* lennubahenditeks on näiteks B-2, F-117 ja RAH-66. RAH-66 radarikajapindala on 1/660 AH-64D pindalast.<sup>47</sup>



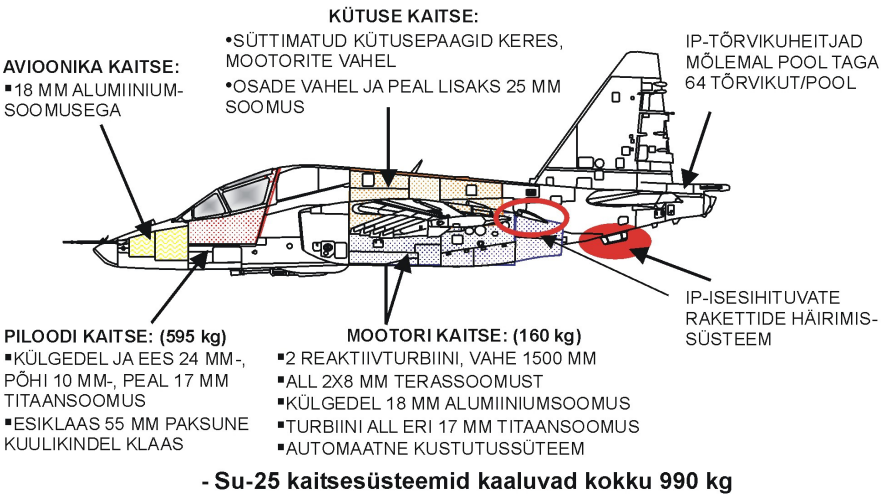
Foto 3. Radarikiirte peegeldus *stealth* i pinnamoel

Palju on hakatud tähelepanu pöörama lennubahendite akustilise müra vähendamisele, s.t vaiksimatele mootoritele. Kopteritel tekitavad suurt müra rootorid, eriti tagarootor. Ka-50-l eemaldati tagarootor, RAH-66-le on paigaldatud kerosisene 8-labaline *Fantail*-rootor, mis pöörleb aeglasemalt.

Müra mõõtmine on näidanud, et Comanche on eest 1.8 korda vaiksem kui OH-58D ning 6.0 korda vaiksem kui AH-64D.

**Soomustatust** tugevdab kergemate ja kvaliteetsemate komposiitmaterjalide kasutuselevõtt. Peaaegu kõigi kopterite tähtsamad osad, k.a piloodi kokpit, on kaitstud 23 mm mürskude ja 12,7 mm kuulide vastu. Uuemad kopterid suudavad pärast õlisüsteemi purunemist lennata veel 30 min. Su-25 kokpit on kaitstud titaansoomusega, mis peab vastu vähemalt 50 tabamusele põhilistest tulesuundadest (kuni 30 mm kahurimürskudega).

Enamikul lennukitel ja kopteritel on kaks mootorit, mis on teineteisest eraldatud tulekindlate seinte ja komposiitmaterjalidega. **Kütusesüsteemides** on ka kustutussüsteemid. Sageli on lennuvahendis kaks kütusepaaki, mis pihta saamisel ise tihenduvad. Enamik tähtsaid süsteeme on dubleeritud.



Joonis 15. Su-25 enesekaitstesüsteemid

**Katapultiste** on piloodi viiamane abiline, kui ÕRV muutub lennukõlbmatuks. See võimaldab lennuvahendist välja hüpata ja maanduda langevarjuga. Katapultistmete projekteerimisel on Venemaa olnud teistest riikidest edukam. Venelaste standardiseeritud K-36D nn null-null (0-0) tüüpi iste võib piloodi välja heita kas või maapinnal seisvast lennukist. Istme konstruktsioon tagab piloodile turvalise hüppamise ka suurelt lennukiiruselt ku-

ni 1400 km/h ja 25 km kõrguselt. Et piloot saaks nii kõrgel ja kiiresti lendavast lennukist välja hüpata on istmel oma hapnikuballoon. Istme rakettmootorid heidavad piloodi koos istmega lennukist välja 18 g kiirendusega.

Esimesed katapultistmega kopterid olid Ka-50 ja Ka-52, K-37-800. Nendel on heitelaeng istme taga. Laenguks on rakett, mille külge kinnitatud tross veab istme välja 18 g kiirendusega. Iste on 0-0-tüüpi. Enne piloodi välja heitmist lõhkab süsteem rootori labade kinnituspoldid nii, et rootorid eemalduvad.

## 6. MOOTORID

Enamikul hävitus- ja ründelennukitel ning kopteritel on kaks mootorit. See suurendab tõenäosust, et piloot suudab lennata tagasi baasi või teise mootori rikke korral hädamaandada lennuk ühe mootori abil. Tänapäeva kopteritel ei pea ühe mootori võimsusest jätkuma mitte ainult horisontaallennuks, vaid ka kõrgusevõtmiseks. Transpordilennukitel võib olla rohkem kui kaks mootorit.

Osal uuematel hävitus- ja ründelennukitel (nt F-22 ja SU-35) on võimalik mootori reaktiivdüüside suunamisega suurendada õhusmanööverdamise võimet.

On ehitatud ka spetsiaalseid lennukeid, milles reaktiivgaaside suunamine võimaldab lennukil startida ja maanduda vertikaalselt. Sel juhul ei vajata enam stardi- ja maandumisradasid, küll aga maapinnal ja lennukikandjal spetsiaalset gaase ärasuunavat konstruktsiooni. Ilma selleta võivad maapinnalt peegelduvad kuumad gaasijoad mõjuda ÕRV süsteemidele hävitavalt. Sellised lennukid suudavad nagu kopteridki rippuda õhus. See võimaldab stabiilsemat ning tõhusamat vaatlust ja laskmist ning vajadusel kiiret varjumist.

### Gaasiturbiinmootor koosneb

- difuuserist ehk õhu sissevoolu avast,
- kompressorist (labadest koosnevad sektsioonid pumpavad õhku),
- mootori korpusest,
- põlemiskambri (kus surve all olev õhk seguneb kütusega ja põlemisel õhu kogus paisub),
- juhtlabadest (juhivad paisunud gaasid turbiinile),

- turbiinist (paisunud gaasi kogus on suurem kui sisenenud gaasi kogus, mis turbiinist väljudes panevad selle tööle),
- reaktiivdüüsi (suunab heitgaasid ja tööd teinud õhu eemale).

Gaasiturbiinmootoris tekib minimaalselt reaktiivjõudu ja labade tõmbejõudu. Energia võetakse gaasiturbiinmootorilt hammasrataste kaudu ja suunatakse transmissiooni abil tiivikute reductoritesse. Gaasiturbiinmootor on analoogne turbopropellermootoriga, ainult et turbopropellermootori korpus on ühes tükis propelleri reductoriga. Gaasiturbiinmootored on enamasti kopertitel. Kütuseks on aviopetroolium (JET).

**Turbopropellermootor** on gaasiturbiinmootor, millega ühes tükis on muudetava sammuga propeller. Töötab aviopetrooliumiga (JET)

**Turboreaktiivmootor** on gaasiturbiinmootor, mis saab tõmbejõu paisunud gaaside väljumisel tekkivast reaktiivjõust ja turbiini labadel tekkivast tõmbejõust (oleneb labade profiilist). Kasutatakse reaktiivjõuna hävitajates ja ründelennukites, turbiin lahendusena enamasti väiksemates transpordilennukites.

Kuna reaktiivmootorites ei põle kogu hapnik ära, siis osas hävitajates kasutatakse nn järelpõletust (*afterburner*). See tähendab, et kütust pritsitakse otse reaktiivdüüsi väljuvasse põlevasse gaasi. Niiviisi saavutatakse 50 % või rohkem lisavõimsust.

**Kahekontuuriline reaktiivmootor ehk turboventilaatormootor** on samasugune nagu turboreaktiivmootor, ainult et suurema läbimõõduga, sest kompressori esimeste astmete labad on suurema diameetriga ning pumpavad õhku osaliselt väljastpoolt mootorit (osa õhku ei läbi mootorit, vaid seda ümbritsevat kanalit). On laialdaselt kasutusel suurtes transpordilennukites.

**Rakettmootoreid** kasutatakse tavaliselt stardikiirenditena. Rakettmootor töötab kas tahke kütusega (püssirohi), kütuse vedelate või gaasiliste komponentidega, mis segatakse põlemiskambris ja keemilise reaktsiooni tulemuseks on kiire põlemine ehk plahvatuste seeria. Laialdaselt on kasutusel juhivatate rakettide mootoritena.

Avio- või diiselkütusega **kolbmootorid** on väiksematel lennukitel või UAVdel.



## 7. RELVASÜSTEEMID

Tänapäeva jõustruktuuridel ei ole ressursse, et omada erinevaid ülesandeid täitvaid lennuvahendeid. Seepärast minnakse seda teed, et ühe ja sama lennuvahendiga saaks täita eri ülesandeid, vahetades vaid andureid ja relvastust. Levinud on mitmeotstarbelised lennukid, millele saab kinnitada nii õhulahingute relvastust kui ka õhk-maa ja õhk-meri relvastust. Samas on võimalik n.ö segarelvastamine, näiteks õhk-õhk ja õhk-maa relvastus ühel samal lennuvahendil.



Foto 4. Näide F-18 võimalikest relvadest

### 7.1 Kuulipildujad ja kahurid

Kaliibrid varieeruvad 7,62 kuni 30 millimeetrini. Mida suurem kaliiber, seda tugevamat kinnitust relvasüsteem vajab. Väiksema kaliibriga kuulipildujad (7,62/ 12,7 mm) võivad olla kinnitatud piloonide/ tiibade kinnituspunktide külge nn kuulipilduja konteineritena või üld- ja transpordikopteritel ka transpordiruumi spetsiaalse lafeti- või riputussüsteemiga. Viimati nimetatud süsteemiga opereerimine nõuab kopteri meeskonda vähemalt ühte meest lisaks. Alternatiivina võib kuulipildujast tulistada mõni trans-

porditava dessandi liige. Kasutatakse ka suuri konteinereid 20/23 mm (AH-1, Mi-24, Su-25).

Suurema kaliibriga kahurid (20/23/30 mm) kinnitatakse tavaliselt lennuki/kopteri raami külge.

Relvastusse kuulub nii ühe kui ka mitmeraudseid kahureid (*gatling*- tüüpi). Üheraudsete kahurite laskekiirus on kuni 2000 lasku minutis ning mitmeraudsetel kuni 6000-7000 lasku minutis. Mõnede relvasüsteemide laskekiiruse saab lendur ise valida ja niiviisi reguleerida tule tõhusust ja laske-  
moonu kulu. Tavaliselt rünnatakse maasihtmärke väiksema laskekiirusega ja õhusihtmärke suuremaga. Mõnedest kahuritest laskmiseks on võimalik valida ka mitme (tavaliselt 2) laskemoona tüübi vahel.

Sõltuvalt kinnitusest on relvasüsteem kas jäik või suunatav. Jäiga kinnitusega kahurit saab suunata sihtmärgile manööverdades ÕRVga ja lennuki/kopteri nina sihtmärgile suunates. See relvasüsteem on tunduvalt lihtsam ning seetõttu töökindlam ja odavam. Arvestades nüüdisaegsete ÕRVde manööverdusvõimega, ei tuleks jäiga kinnitusega süsteemi efektiivsust alahinnata. Suunatavaid relvasüsteeme on tavaliselt võimalik pöörata mõlemas, nii horisontaal- kui ka vertikaalsuunas, kuid suunatavust piirab ÕRV korpus. Suunatavatel relvadel on tavaliselt kiivrisihik (HMS), mis võimaldab sihtida läbi sihiku, kui lendur oma pead keerab. See tähendab, et kuhu poole lendur/ relvur vaatab, sinna on ka kahur suunatud. Kiivrisihik on tavaliselt ründekopterites ning see on üldjuhul ühendatud/ varustatud ka IP-seadmega, mis võimaldab relvasüsteemi mõjusalt kasutada ka pimedal ajal. Võrreldes jäiga kinnitusega relvasüsteemiga annab kiivrisihikuga süsteem märkimisväärse eelise just öösel, sest pimedal ajal on manööverdamine tunduvalt aeglasem.

**2A42** on 30 mm üheraudne automaatkahur, millega tulistatakse ründekopteritest Ka-50/52 ja Mi-28. Kahur projekteeriti ja võeti kasutusele soomusmasinal BMP-3. Sellega on võimalik tulistada erinevat tüüpi laske-  
moonuga (soomustläviv, kild) ning seda valida ka lennu ajal. Samuti on võimalik muuta kahuri laskekiirust.

Ka-50/52 kopteritel on paigaldatud kahur korpuse paremale küljele ning seda on võimalik pöörata vertikaalsuunas +3° kuni -37° ning horisontaalsuunas -2° kuni +9°. Kahuri kinnituskoht on võimalikult kopteri raskuskeskme lähedal, mis minimeerib tagasilöögi mõju, tagab parema manööverdamise laskmise ajal ning seega suurema täpsuse. Kahurile antakse las-

kemoona ette kahest kopteri keskel asuvast laskemoonakastist. 1 kast mahutab 250 padrunit.

Kopteril Mi-28-1 on nina alla paigutatud kahuritorn (*chin mounted cannon*). Kahurile antakse laskemoona kahest 150 mürsku mahutavast laskemoonakastist. Kahurit on võimalik pöörata vertikaalsuunas  $+13^\circ$  kuni  $-40^\circ$  ning horisontaalsuunas  $110^\circ$  kummalegi poole. Valida on 2 laskekiiruse vahel: 300 ja 900 lasku/min. Mürsu algkiirus on u 1000 m/s.



Foto 5. Kahuri 2A42 relvaosa

**M61A1/A2 GAU-4 Vulcan**, M61A1 on 6-raudne 20 mm kaliibriga *gatling*-tüüpi kahur, millega lastakse lennukitelt F-14, F-15, F-16, F/A-18, YF-22. Laskekiirus on valitav: 4000 või 6000 lasku/min. Mürsu algkiirus on 1035 m/s. Näiteks, F-14 laskemoonakomplekti kuulub 676, F-15 kuni 940, F/A-18 578 mürsku. Kahur on hüdrauliliselt või suruõhuga juhitud ning elektrilise päästeseadmega. Iga relvaraud laseb 1 relvaraudade trumli täispöörde ajal ainult ühe lasu.

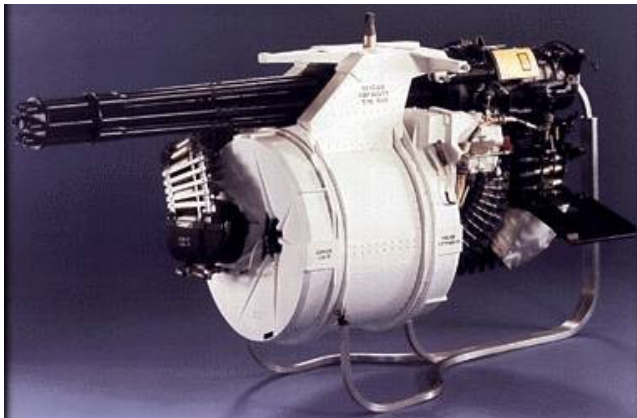


Foto 6. Kahuri M61A1 GAU-4 relvaosa

Eelkirjeldatud tehniline lahendus (*gatling*) tagab relvasüsteemi pikaajalise kasutamisea, vähendades raudade erosiooni ja kuumuse genereerimist. Laskekiirus valitakse põhiliselt suurem, mis teeb 1 sek sarja tiheduseks 100 lasku. Kahuri põhiline otstarve on pidada õhulahingut ülilühikesel distantsil, kus ei ole võimalik kasutada raketisüsteeme nende lähi-varjatud ala tõttu. Teisejärguline otstarve on maasihtmärkide ründamine.

**M61A2** on kergem versioon A1st. Suurem osa kaalu kokkuhoiust on saavutatud vähendades raudade paksust.

Relvasüsteemi nimetus	Kaliiber, (mm)	Raudade arv	Laskekiirus (lasku/min)	Kuuliv mürsu algkiirus (m/s)	Laskemoonakomplekt (tk)	Kasutusel
Gau-8 Avenger	30	7	2100/4200	988	1350	A-10
M195	20	6	750-800	-	950	AH-1 (M35 konteiner)
M230	30	1	625±25	-	1200	AH-64
DEFA 554	30	1	1100/1800	800	2x12 5	Mirage 2000 (2 kahurit)
DEFA 30M791	30	1	1500/2500	1025	-	Rafale (0.5/1sek valangu)
Oerlikon KCA	30	1	1350	1050	150	Jas 37 Viggen
Mauser BK27	27	1	1000/1700	1025	120	Jas 39 Gripen, Eurofighter
GSh-23L	23	2	2800-3000	690-890	300	Mi-24VP
AO-17A	30	2	-	-	250	Su-25
GSh-6-23	23	6	8-9000, max 12000	-	260	Su-24, MiG-31
Gsh-30-1	30	1	u1500, max 1800	660	150	Su-27/30/33/34/35, MiG-29/ 29M(100 padr)
GSh-30-2	30	2	3000	-	750	Mi-24P, Su-25
SPPU-22	GSh-23L baasil, kuni 30° alla suunatav konteiner, ainult maasihtmärkide laskmiseks, arvutiga juhitud				260	Su-25, MiG-27
UPK-23	GSh-23L baasil, õhu- või maasihtmärkide laskmiseks, kahurikonteiner				260	Mi-24

Tabel 7. Muude kahurite ja kuulipildujate põhiandmed

## 7.2 Pommid

Tänapäeva pommid jagunevad

- mittejuhitavateks (*unguided*),
- rumalateks (*dumb*),
- juhitavateks (*guided*),
- tarkadeks (*smart*) pommideks.

Otstarbe järgi jagunevad pommid

- üldkasutatavad ehk tavapommid (*general-purpose-*),
- kildpommid (*fragmentation-*),
- läbistavad pommid (*penetration-*),
- süütepommid (*incendiary-*),
- kobar- ja kassettpommid (*cluster-*) jt.

Süüte-, kobar- ja kassettpomme võib tinglikult nimetada ka maa-alapommideks.

### 7.2.1 Mittejuhitavad pommid

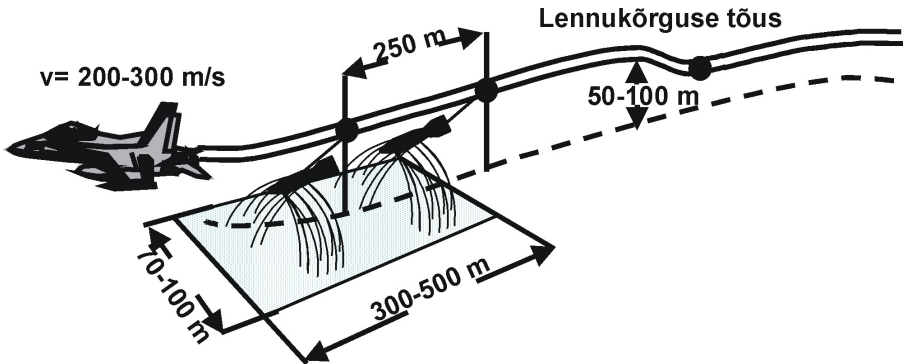
**Üld-** ehk raudpommid on õhusõjas enim kasutatavad õhk-maa tüüpi relvasüsteem. Need on odavad (Mk82 maksab 268 USD ja Mk84 3100 USD, [www.fas.org](http://www.fas.org)), lihtsad toota ning erinevate sütikute ja otstarbega. Umbes 50% üldkasutatava pommi kaalust on lõhkeaine. Pommidel on enamasti koonusekujuline või ümmargune metallkorpus. Mõnedel mudelitel on korpus ka sütik ja sabaosa, mis stabiliseerib pommi laskumise ajal.

Üldpomm ilma abivahenditeta on juhitamatu, pommid heidetakse alla arvuti abil, mis arvutab välja pommi väljaheitmise eelise. Tavalised pommid ei ole eriti täpsed tabama punktsihtmärke. Nende tekitatud kahjustuste suurus sõltub kildude lennukaugusest ja suuruselt, killud kaaluvad enamjaolt 10-50 g ja lennukiirus algetapil on 1000 m/s. Pommid kaaluvad 100-500 kg, kuid kõige suuremad kuni 10 000 kg. Lõhkeainena kasutatakse trotüüli, amoniiti või RDXi. Pommidega hävitatakse elavjõud ja tehnikat.

Pommi tüüpe on võimalik kombineerida vastavalt vajadusele ning kasutada kui juhitava pommisüsteemi põhiosa. Pommidele võib kinnitada erinevaid aeglustusüsteeme (*low-drag/ high-drag retarders*), mis võimaldavad madalpommitust ilma ohuta sattuda pommi mõju ulatusse.

Eri tüüpi süतिकutega on võimalik avaldada sihtmärgile erinevat mõju. Puutesüतिक detoneerib pommi lõögiga ning seda tüüpi süतिकut eelistatakse tavaliselt siis, kui soovitakse lõõklaine mõju. Hooneid pommitatakse tavaliselt läbistavate pommidega. Läbivate pommid koprus on tugevdatud sedavõrd, et läbistab kineetilise energiaga nii betooni kui ka maapinda. Nendes on lõhkeainet ainult 25-30% pommi kogumassist. Läbistaval pommil on viitsüतिक, mis võimaldab pommil enne plahvatamist läbistada hoones mitu korrust. Viitsüतिक on paigaldatud tavaliselt pommi sabaossa. Distantssüतिकus on miniatuurne doppler-radar, mis tunnetab kõrgust maapinnast. Seda tüüpi süतिक on tavaliselt kildpommit. Kaitsmata ja muid “pehmeid” sihtmärke pommitatakse kassett-pommidega.

Maa-alapommitid erinevad teistest pommidest selle poolest, et nendega puütakse tabada võrdse mõjusa jõuga suurt maa-ala. Tavapommit on üks laeng, maa-alapommit aga palju iseseisvaid laenguid, mis puistatakse laiali eri meetoditega. Laengud, tütarpommitid ja miinid võidakse sihtmärgini toimetada erilise voolujoonelises ja enamasti juhitavas kestas (näiteks kassett-pommit ja napalmpommit), või teise võimalusena puistata välja madallennul lennuvahendi erilisest konteinerist. Kassettist väljutatakse pomme tsentrifugaaljõu, lõhkelaengu ja pidurduse abil või mehhaaniliselt. Pommitide tekitatud kahjustuste ulatus sõltub tütarpommitide kogusest, lennuvahendi kiirusest ja kõrgusest ning heitmismeetodist. Kasutatakse elavjõu või vastase nõrgalt soomustatud sõidukite jm objektide vastu.



Joonis 16. Näide kassettpommit heitmiseist ja mõjualast

**Kassettpommid** võivad sisaldada väiksemaid käsigranaadisuurusi alalaenguid või laengut/ alalaenguid, mis paiskavad välja väikeste metallnoolte pilve. Samuti on kasutusel mõningad soomustlähivad kassettpommisüsteemid. Kassettpommid võivad sisaldada ka puiste- jalaväe- või TT-miine.

**Süütepommid** sisaldavad metalli, mis põleb väga kõrge temperatuuriga. Paljud riigid on valmis kasutama süüte- ja põlevaineid, mis heidetakse pommidega alla. Nende valmistamine on odavam kui näiteks kassett- või puisterelvade tootmine. Üks selliseid on **napalmpomm** ja pürogeel. Napalmi koostises on tarretatud bensiin, mis lõhkelaenguga heidetakse laiali ja samal ajal süüdatakse. Tavalised pommid võivad sisaldada 200-400 l põlevainet. Sellise hulgaga saab süüdata umbes 2500 m<sup>2</sup> ala.<sup>48</sup> Kõrge temperatuuriga põlev napalm kinnitub või valgub näiteks riietele ja need süttivad. Isesüttivate ainetena eraldi kasutatakse trietüülalumiiniumi ja valget fosforit, aga nendega süüdatakse ka napalmi.

Viimase aja kriisides on enamus lennukite relvakoormast alla heidetud 3600-4500 m kõrguselt. Suur lennukõrgus kaitseb lähimaa õhutõrje eest. Samas ei pruugi nii kõrgelt langevate pommide tabavustäpsus ja mõjususe olla kooskõlas. Vabalt langevad üldpommid ei suuda lootuste kohaselt hävitada punktisihmärke. Sel juhul tulevadki mängu täpsusrelvad, mille kasuks räägib tõsiasi, et nendega saab piirata rünnaku sihtmärgist eemal olevate objektide kahjustusi ja inimohvreid.

## **Lääneriikide mittejuhitavad pommid**

### **Üldpommid**

USAs on enim levinud Mk80 pommiseeria. Neid pomme heitis USAF Lahe sõjas alla kõige rohkem. Alates nende kasutusele võtust 1950. a on tehtud vaid väikseid muudatusi sütikutes, lõhkeaines ja kinnitamises ning lisatud madalpommitamise tarbeks pidurdussüsteem langemise aeglustamiseks. MK sarja pommidel on üldkinnitused ja seetõttu saavad neid heita kõik NATO lennukid.

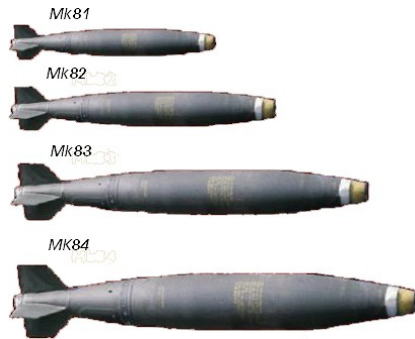


Foto 7. Mk80 pommiseeria

Pommi tüüp	Klass, lb/ mass, (kg)	Lõhkeaine mass, (kg)	Pikkus, (m)	Pomme alla heitvad lennukid
Mk81	250/ 118		1,88	-
Mk82	500/ 241	89	2,21	A-10A, B-1B/2/52, F-15/16/111/117A
Mk83	1000/ 447	202	3,0	F-14/18
Mk84	2000/ 924	428	3,2	A-10A, B-1B/52H, F-15/16/111/117A
M117	750/ -	-	-	B-52

Tabel 8. Põhilised USA üldkasutatavad pommid

### **Kassettpommid (CBU, *Cluster Bomb Units*)**

**Mk20 Rockeye** koosneb 2- osalisest korpusest (Mark 7) ja 247 noolekujulisest soomustlâbistavast alalaengust (Mark 118). Pommi pikkus on 2,15 m. Kasutusel alates 1968. a, alla heidetakse lennukitelt A-10, F-14/15/16, F/A-18.

**CBU-52/B** koosneb SUU-30 TMD korpusest ja 220 BLU-61A/B jalaväevastasest alalaengust.

**CBU-58/B** koosneb SUU-30 TMD korpusest ja 650 BLU-63/B jalaväevastasest alalaengust.

**CBU-71/B** eelmisega sarnane, kuid sisaldab 650 BLU-68/B süüte alalaengut.

**CBU-87/103** koosneb SUU-65 TMD korpusest ja 202 BLU-97A/B segalaengust (jalaväevastane, soomustlâbistav, süüteleaeng). Pomm on 2,34 m pikk ja kaalub 431 kg. Üks pomm katab 200x400 m ala. Alla heidetakse lennukitelt A-10, F-15/16, F/A-18, B-1, B-52, Hawk, Harrier, Mirage, Tornado, Jaguar.



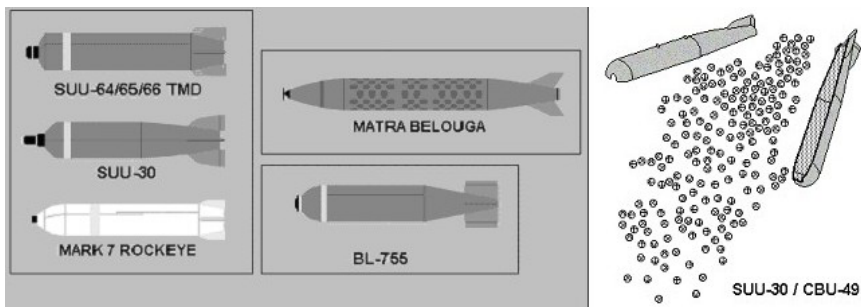
**CBU-89/104** koosneb SUU-64 TMD korpusest ja 72 BLU-91/B tankitõrje-miinist ning 22 BLU-92/B jalaväevastasest miinist. Miinide enesehävitus-süsteemid on programmeeritavad 4 h, 48 h ja 15 päeva. Pomm katab 200x650 m ala. Alla heidetakse lennukitelt A-10, F-15/16, B-1B/2/52.

**CBU-94** heideti esmakordselt alla lennukilt F-117A 1999. a Serbias. Pomm on mõeldud elektrikatkestuste tekitamiseks. Koosneb SUU-66/B TMD korpusest ja 200xBLU-114/B joogipurgisuurusest tütarpommist. Tütarpomme sisu grafiitkattega kiud juhivad elektrit, tekitades lühise, kui nende kiudude pilv langeb elektriraatidele. 70% Serbiast ja 85% Iraagist oli sõja ajal ilma elektrita. Pomm nimetatakse ka **grafiitpommiks**.

**CBU-97/105** -"tark" tankitõrje relvasüsteem. Koosneb SUU-66 TMD korpusest ja 10 BLU-108/B SFW andursütikuga varustatud tankitõrje alalaengust. Pomm katab 150x360 m ala. Heidetakse lennukitelt A-10, F-15/16, B-1B/2/52.

**BL755/ RBL755** on Briti üldotstarbeline kassettpomm. Koosneb BL755 korpusest ja 147 tankitõrje-/ kildalalaengust. Neid heidetakse alla lennukitelt Harrier, Jaguar ja Tornado.

Matra **Belouga** on Prantsuse mitmeotstarbeline kassettpomm. Pommil võib olla kolm eri tüüpi laengut: kas jalaväevastane, soomustlähiv või miinid. Alalaenguid on 151 ning iga alalaeng kaalub 1,3 kg. Lendur saab valida, kas alalaengud heita alla kontsentreeritult või hajutatult.





BL-755 (paremal), BLU-97A/B  
(vasakul, MK-118 Rockeye (all)  
alalaengud

USA jalavaevastased alalaengud

Foto 8. Näited levinumatest lääneriikide kassettpommidest ja alalaengutest

### Läbistavad pommid

**BLU-107 Durandal** on mõeldud Prantsusmaa Matra lennuradade purustamiseks. Pomm on võib läbistada 40 cm paksust betooni ning tekitada 200 m<sup>2</sup> suuruse kraatri. Nende kahjustuste kõrvaldamine on tunduvalt raskem üldotstarbelise pommiga tekitatud kahjustustest. Pomm suunatakse, nina ees, langevarjuga alla, mille järel lendab pommist välja lõhkepeaga rakett. Pommitatakse madallennult. Pommi kaal on 204 kg.

Suuremal osal läbistavatel pommidel on juhtimisseadmed, seega on need juhitud.

### Venemaa mittejuhitavad pommid

#### Üldpommid

Endistes Varssavi lepingu maades on kasutusel sadu erinevaid üldpomme, neist 3/4 on väljatöötatud Venemaal. Venemaa õhuvägi on üldkasutatavaid pomme hulgaliselt alla heitnud Afganistanis. Väga tõhusalt kasutati näiteks FAB-1500-2600TS (*толстостенная*) pommi, mille teraskorpuse kesta paksus on 18 mm asemel 100 mm.

Venemaa üldkasutatavad pommid on põhiliselt

- FAB (*фугасная авиационная бомба*) sarja fугasspommid,
- OFAB (*осколочно-фугасная авиационная бомба*) sarja kild-fugasspommid,
- OZFAB (*осколочно-зажигательная фугасная авиационная бомба*) süüte-kild-fugasspommid.

Pommi tüüp	Mass, (kg)	Lõhkeaine mass, (kg)	Pikkus, (m)
FAB-250 M43	237	114	2,16
OFAB-250-270	266	94	1,45
FAB-500 M62	497	214	2,43
OFAB-500	515	230	2,3
OZFAB-500	500	255+37,5	2,5
FAB-1000 M62	1033	476	3,56
FAB-1500 M46	1347	658	2,8
FAB-3000 M46	2983	1465	3,38
FAB-9000	9000	-	-

Tabel 9. Mõningad Venemaa üldkasutatavad pommid

Üldkasutatavaid pomme on võimalik alla heita peaaegu igalt lahingulennukilt, välja arvatud FAB-1500/3000/9000, mis on mõeldud alla heitmiseks raskepommitajalt.

### Kassettpommid

Vene põhiline kassettpomm on **RBK-500**. Sellel on 500 kg raskune korpus/ kanister, mida võib laadida eri tüüpi alalaengutega:

- 10x FAB-50UD 50 kg kildfugass alalaenguga,
- 106x AO-2.5RTM 2,5 kg kildalalaenguga,
- 126x OAB-2.5RT 2,5 kg kildalalaenguga,
- 12x BetAB või 10 BetAB-M betooniläbistava alalaenguga (kasutatakse ka lennuradade purustamiseks),
- 352x PTAB või 268 PTAB-1M tankitõrje kumulatiiv alalaenguga,
- 297x ZAB-2.5 2,5kg süütealalaenguga,
- 15x SPBE-D andur-sütikuga alalaengu ja IP-otsijaga.

RBK-500 on võimalik alla heita lennukitelt Su-24/25/27/34, MiG-29, Tu-22/95. Samadelt lennukitelt on võimalik alla heita ka väiksemaid (275 kg) **RBK-250** kassettpomme, mis võivad sisaldada keemilisi alalaenguid. Näiteks Tu-22M3 võib kanda 33 RBK-250 või 17 RBK-500.

Samuti on kasutusel suurem kassettpommi kanister **KMGU-2**. KMGU-2 võib laadida 8x 12-256 alalaenguga. Pommitada on võimalik 50-1500 m kõrguselt kiirusel 700-1200 km/h lennukitelt Su-24/25/27/34/35 (kuni 8 pommi), MiG-27/29 (kuni 4 pommi) ning ka kopteritelt Ka-50/52 ja Mi-24/35M.

## **Eriotstarbelised pommid**

**ODAB** (*обётно-детонирующая авиационная бомба*) sarja pommid on välja töötatud kiireteks madalpommitusteks. Neid pomme nimetatakse ka aerosoolpommideks. Pommi laeng koosneb plahvatavast kütusest. Õhuga segunenud kütus plahvatab suure energiaga ning kahjustab sihtmärki võimsa lööklainega. Pommitamise kõrgus on 200-1000 m kiirusel 500-1100 km/h. Aerosoolpommi ODAB-500PM esitleti esmakordselt 1995. a. Pariisis. ODAB-500 pommi viskasid Venemaa õhuväed Tšetšeenia sõjas lennukitelt Su-25.

**ZAB** (*зажигательная авиационная бомба*) sarja pommid on süütepommid. ZAB-500 on 500 kg napalmpomm, mida kasutatakse pargitud lennukite, kergete sõidukite, radarijaamade ja jalaväe vastu. Pommitamise kõrgus on 50-1500 m kiirusel alla 1500 km/h, minimaalne temperatuur on -25°C, võimalik lumekatte paksus kuni 20 cm.

**BetAB** (*бетонобойная авиационная бомба*) sarja pommid on läbistavad pommid ning on mõeldud põhiliselt lennuväljade objektide, sh lennuradade hävitamiseks. Tavalisimad on 250 ja 500 kg pommid. Kõige arendatum selle sarja pomm on BetAB-500ShP, mille tööpõhimõte on sarnane Prantsuse BLU-107 Durandal pommi omaga. Mõjuala on 50 m<sup>2</sup> ning pommitamise kõrgus on 170-1000 m kiirusel 194-305 m/s.

**KhAB** (*химическая авиационная бомба*) sarja pommid on keemiapommid. Keemilised pommid kaaluvad 80, 100 ja 250 kg. 250 kg pomm on täidetud sariiniga (närvigaas), väiksemate pommituste põhiaine on sinepi-gaas. Gaasi levitamiseks kasutatakse pommitustes ka lõhkeainet.

## **7.2.2 Juhitavad pommid**

Juhitavad pommid jagunevad juhitud järgi laser-, TV-, GPS-juhitavateks. Juhitud pommituste otstarve on sama mis mittejuhitavatel pommitustel.

**Laserjuhitavad pommid** on kõige levinumad. Esimene juhitud pomm oli nimelt laserjuhitav (ehitati M117 üldotstarbelise pommi baasil; kasutati Vietnami sõjas). Laserjuhitavate pommituste tööpõhimõte seisneb selles, et sihtmärki valgustatakse laseriga ning pomm suundub laserkiire peegeldusele automaatselt. Valgustada võib nii tulistavalt ÕRVlt, teiselt ÕRVlt kui ka maa pealt.

TV/IP-juhitavaid pomme juhitakse reaalajas. Selleks on pommi ninaossa paigutatud TV- või IP- kaamera, millelt saadud pildisignaal võetakse datalink-süsteemi abil vastu ÖRVil ning lendur või relvasüsteemide operaator suunab pommi sihtmärgile. IP-juhitavate pommidega on võimalik pommitada pimedal ajal. Selle relvasüsteemi eelis on võimalus tulistada sihtmärgiga silmsides olemata ja ka vastase otsetule mõjust väljaspool (*stand-off*). Datalink-süsteemid võimaldavad juhtida pommi ka teiselt lennukilt. Nii ei pea kõigil lennukitel olema datalink-süsteemi. Sihtitakse pommi lukustamise abil. Pommi võib heita välja varjatult, näiteks pilve taga olles, ja lukustada välja heitmise järel madalamal kõrgusel. Lukustuse võib ka katkestada ja lukustada teise sihtmärki. Nende pommide heitekaugus (1,5-40 km) sõltub lennuki kiirusest ja lennukõrgusest. Lahesõjas pommitati selle relvasüsteemiga tavaliselt kõrguselt 3-7 km.<sup>49</sup>

Uus pommi juhtiv süsteem on valdavalt USAs välja töötatud **GPSi** (satelliidiasukoha määrangu süsteem) ja **INSi** (inertsnavigatsioonisüsteem) **tehnikal põhinev süsteem**.

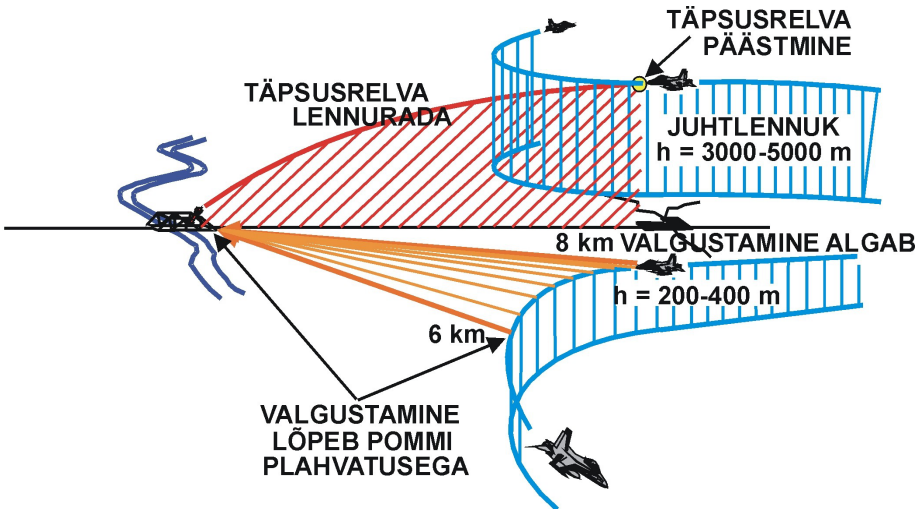
Välja töötati uus süsteem selleks, et pomme saaks heita veelgi kaugemalt, kui laseril põhinevaid pomme, väljaspool objekti õhutõrjetule ulatust kuni 20 km kauguselt. GPS- ja INS- süsteemid võimaldavad pommitada pimedas ja halva ilma korral, puuduseks on liikuvate sihtmärkide vastu tegutsemise raskus.

USA-s on välja töötatud GPSi ja INSi süsteemides kasutatava pommi ja raketi tagaossa paigutatav juhtimisaparatuur JDAM (*Joint Direct Attack Munition*). JDAM on eriline tarkvaraga aparatuur, mida on võimalik kinnitada üldpommi tagaossa. See tähendab, et JDAM aparatuuri sarjaga võib ladudes olevaid üldpomme ja punkripomme kohaldada tänapäeva nõuetele vastavaks. Pommitusülesanne sisestatakse heitvasse lennukisse enne lennuki starti. Andmeiks on pommiheite ala, sihtmärgi koordinaadid ja relva otsinguparameetrid. Relv testib ennast ise ja viib INS- süsteemi ühte lennuki omaga. Sihtmärgiandmed kanduvad automaatselt lennuki arvutist pommile. Pomm heidetakse välja kui lennuk jõuab pommi heitepaigale. Pääste järel võtab INS/ GPS-süsteem pommi üle kontrolli ja juhib selle kästud sihtmärki, mis tahes ilmastikuoludes. GPS-süsteemi juhtimistäpsus on CEP 13 m. Juhul kui GPS signaali elektrooniliselt segatakse, on võimalik GPSi juhtimine välja lülitada ja jätkata juhtimist ainult INSi abil. INSi täpsus üksi on CEP 30 m. Relvasüsteem võimaldab pommi lahti päästa

igas lennukõrguses ja mis tahes pommitustehnikaga (sööst, horisontaal, heide jm). Süsteemi plussiks on võimalus heita palju pomme üheaegselt ja need juhivad ennast ise eri sihtmärkidesse, mis neisse enne on programmeeritud.

On ka peamiselt taktikalistele kassettpommidele paigutatud ainult INSil põhinevaid juhtimissüsteeme, millel on võime võtta arvesse päästekõrgust ja ilma (tuule) mõju WCMD (*Wind Corrected Munition Dispenser*) täpsusega 10 m.<sup>50</sup>

Tulevikus võidakse sellistele juhitud pommele paigaldada ka IP-kaamera ja datalink, mille abil saadakse lõpuperioodil pommi juhtimine täpsemaks muuta. Samuti valmistatakse päris uusi tavapomme ja tütarpomme, millel on head lennuomadused ja heitekaugust lisavad tiivad.



Joonis 17. Paari tegevus täpsusrelvadega ründamisel. Tavaliselt on täpsusrelvaga ründamisel lennukiiruseks u 230 m/s.

### Lääneriikide juhitud pommid

USA juhitud pommid GBU (*Guided Bomb Unit*) koosnevad tavaliselt Mk-sarja üldotstarbelisest mittejuhitavast pommist ja sellele lisatud juhtimismoodulist (näiteks: MAU-157 Paveway I või selle moderniseeritud versioon MAU-169 Paveway II).

Laservalgustamisele järgnevad pommid olid kõige kasutatavamad Lahesõjas ja Kosovo õhuoperatsioonis. USA ladudes on valmis või on tellitud on umbes 60 000 laservalgustusele järgnevat Paveway II ja Paveway III pommi, mille tabamistäpsus on CEP (*Circular Error Point*) 3-8 m.<sup>51</sup> Laservalgustamist piirab kõige enam see, et laserkiir töötab sagedusalal, kus õhuruumi sademed ja saaste võivad takistada laserkiire läbitungimist. Laservalgustamine vajab sihtmärgi ja laserisesihituspea vahelist optilist silmsidet. Valgustada võib pommi heitev lennuk, teine õhusõiduk (lennuk, kopter, mehitamata lennuk) või tehakse seda hoopis maapinnalt.

**GBU-10** Paveway II on laserjuhitav, ehitatud üldotstarbelise pommi Mk84 baasil. GBU-10I on BLU-109 (2000 lb klass) lõhkepeaga läbistav pomm, mis tungib läbi u 1,5 m paksusest raudbetoonist. Neid pomme heideti Lahesõjas 78% tabavusega põhiliselt lennukitelt F-111F, F-15E ja F-117. Pommidega purustati sildu, SCUDe, juhtimiskeskusi ja punkreid.

**GBU-12** on laserjuhitav pomm, ehitatud Mk82 üldotstarbelise pommi baasil. Neid pomme on nii Paveway I kui ka Paveway II juhtimismooduliga. Pomm heideti rohkesti Lahesõjas tankide vastu lennukitelt F-111F, F-15E ja A-6.

**GBU-16** Paveway II on laserjuhitav pomm, ehitatud Mk83 üldotstarbelise pommi baasil.

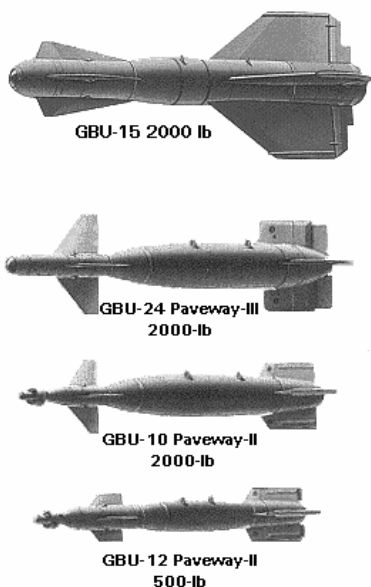


Foto 9. USA juhitavad pommid

**GBU-24** Paveway III on laserjuhitav pomm, ehitatud üldotstarbelise pommi Mk 84 või läbistava toime ja lõhkepeaga BLU-109 baasil. Paveway III on LLL (*Low Level Laser*) juhtimismoodul, mis võimaldab pommitada madalamalt ja halvema nähtavuse korral. Samuti on kasutusel BLU-116 läbistava toime ja lõhkepeaga pommid GBU-24 C/B (USAF) ja GBU-24 D/B (Navy). Lõhkepea BLU-116 läbistamisvõime on 3,35 m raudbetooni, s.o u 2 korda suurem kui BLU-109-l. Kõige uuem versioon pommist on GBU-24 E/B, mis lisaks laserjuhtimisele kasutab alfaasis

GPS ja inertsnavigatsiooni. Pommi sihtmärgid on angaarid ja maa-alused punkrid.

**GBU-27** on spetsiaalselt F-117 tarvis GBU-24 baasil ehitatud relvasüsteem. F-117 on võimeline kandma kahte GBU-27 pommi ning nende tabamistäpsuseks on 1 m<sup>2</sup> 15 000 ft (4572 m) kõrguselt.

**GBU-28** on spetsiaalselt Iraagi tugevdatud juhtimispunktide hävitamiseks ehitatud laserjuhitav läbistava toimega pomm. Pommi klass on 5000 lb (2267 kg) ning lõhkepeas on 285 kg lõhkeainet. Pomm võib läbistada 6 m paksust betooni või sügavuti 30 m maapinda.

**GBU-15** on TV-/ IP-juhitav pomm, ehitatud Mk84 üldotstarbelise pommi baasil. Võrreldes laserjuhitava pommiga, on sellel pommil suurem *stand-off* kaugus. CBU-15 on võimalik kasutada eri juhtimiselemente ning ka BLU-109 läbistava toimega lõhkepead. 1999. a alustati GPS-juhitava CBU-15 versiooni arendamist.

**GBU-29/30/31/32** on alles projekti järgus olev JDAM relvasüsteemi sari. Lõhkepeadena kasutatakse Mk80 (250 lb), Mk81 (500 lb), Mk83 või BLU-110 (1000 lb), Mk84 või BLU-109 (2000 lb).

## Venemaa juhitavad pommid

Kõik Venemaa juhitavad pommid kannavad nimelühendit KAB (*корректируемая авиационная бомба*). Esimestena neist arendati laserjuhitavad pommid, mille baasil tehti TV-juhitavate pommi versioonid.

Tavaliselt on laserid paigaldatud statsionaarselt lennukite ninaossa, mitte nii nagu USA lennukitel lisakonteineritena. Laseri paigutus lennuki ninaosas vabastab ühe kinnituspunkti. Peale sihtmärkide valgustamise saab laserit, mis on ühendatud lennuki relvasüsteemide arvestiga, kasutada ka kauguste mõõtmiseks. Pommi ninas on laservastuvõtja, mis jälgib sihtmärgist peegeldavat lasersignaali. Lendur peab sihtmärki laseriga valgustama kuni tabamiseni. Pommi lennutrajektoori korrigeeritakse eesmistele ja tagumistele juhtimistiibade abil.

TV-pommidel on TV-otsik ja tagaosas juhtimistiivad. Pomm lukustatakse sihtmärgile enne pommi lahti päästmist. Seejärel korrigeerib pomm oma trajektoori lennu ajal automaatselt. Kinnitamata andmetel võib ka piloot korrigeerida pommi trajektoori reaalselt.

**KAB-500KR** on TV-juhitav ning **KAB-500L** laserjuhitav pomm. KAB-500KR 380 kg lõhkepea on võimeline läbistama kuni 1,5 m paksust betoo-



ni. KAB-500KR pommi võib alla heita lennukiirusel 550-1100 km/h ning kõrguselt 500-5000 m. Kasutusel ka KAB-500Kr-OD pommi versioon (vt. ODAB sarja pomme).

KAB-1500 on suurema (1500 kg) klassi pomm, mille baasil on tehtud järgmised versioonid: **KAB-1500L-Pr** on laserjuhitav läbistav pomm (1100 kg lõhkepea, tungib läbi 2 m paksusest betoonist ja 20 m paksusest mullapinnast), on ehitatud juhtimispunktide ja tuumapommihoidlate ja šahtide hävitamiseks;<sup>52</sup> **KAB-1500L-F** on laserjuhitav fugalpomm (1080 kg lõhkeainet) ning **KAB-1500KR** on TV-juhitav pomm.

### 7.3 Raketisüsteemid

Raketisüsteem on oma mootori abil liikuv laeng. Mootori kütuseks on harilikult erineva koostisega püssirohi ehk tahked kütused, suurematel raketitel harvemini ka vedelkütused, mis teevad tõukemootori konstruktsiooni keerulisemaks ja palju kallimaks.

Raketisüsteemid jagunevad mittejuhitavateks ja juhitavateks.

#### 7.3.1 Mittejuhitavad raketisüsteemid

Mittejuhitavad raketisüsteemid kujutavad endast alamõjutusega relvasüsteeme ning nende mõju sarnaneb kergesuurtükiväe tule mõjuga. Mittejuhitavaid rakette nimetatakse ka vabalt lendavateks raketideks (FFR, *free flight rockets*). Raketi lennutrajektor sõltub ÕRVil paiknevast laskeseadme suunast lasu hetkel ning ei ole raketi lennu ajal enam korrigeeritav.

Mittejuhitavaid rakette lastakse jalaväe positsioonide pihta, lahinguala valgustamiseks, sihtmärkide märgistamiseks punase või valge fosforsuitsuga ja muul otstabel.

Tänapäevaste raketisüsteemide kaliiber on enamasti vahemikus 68-122 mm. Venemaa on tootnud ka 240 mm (S-24) ning 340 mm (S-25) rakette. Tavaliselt paigutatakse raketisüsteemid kassetitesse (raketikassetid), suuremaid rakette lastakse ka üksikult ÕRVi kinnituspunktidelt. Raketide konteineritesse on võimalik paigutada ka eri tüüpi rakette. See võimaldab lenduril/ relvasüsteemide operaatoril tulistada eri tüüpi laskemoona valikuliselt, üheaegselt või üksikult. Mittejuhitavate raketisüsteemide tarvis on lai valik eri tüüpi lõhkepäid: soomustlähivad, kildfugassid, valgustus- ja suitsulaengutega, ka REL segajatega jt.

Mittejuhitav rakett on suure tulejõuga ja odav. Puudusteks on mitte väga suur tabamistäpsus ja lühike ebaefektiivne laskekaugus. Tabamistäpsust mõjutab eriti see, et alates lasketorust väljumisest kuni tiibade avamiseni on rakett ebastabiilne.

Tänapäeval on parandatud mittejuhitavate raketisüsteemide tabamistäpsust. Selleks on suurendatud raketite lennukiirust ning võetud kasutusele erinevaid ballistilisi arvesteid. Arvestid arvestavad lennutrajektoori ja tabamispunkti vastavalt ÕRVi liikumisele ja eri anduritelt saadud infole (nt: tuule suund ja tugevus).

### **Lääneriikide mittejuhitavad raketisüsteemid**

**Hydra 70** kõikidel raketidel on üks ja sama mootor Mk66, mis võimaldab lasta kuni 10 km kauguselt. Kasutusel on mitu eri tüüpi lõhkepead: erinevad fugass-tüüpi (ka sub-fugass laengutega) lõhkepead, suitsu-, valgustus-, harjutus- ning kassettlõhkepead. Võimalik on kasutada erinevaid puute- ja ajaliselt programmeeritavaid distantssütikuid.

Sub-fugasslaenguga lõhkepea (*High-Explosive Multipurpose Submunition*, M261) koosneb 9 fugasslaengust. AH-1 helikopteril on võimalik programmeerida sütitut 700-6900 m kaugusele. Efektiivne kergelt soomustatud transpordivahendite vastu.

Kassettlõhkepea (*Flechette Warhead*, M255 A1/E1) koosneb 1179 metallkillust. Raketist väljudes paiskuvad killud laiali igauks eri trajektooriga ning moodustavad 3-mõõtmelise mustri. Killud mõjutavad sihtmärki kiineetilise jõuga. Kasutatakse kergete transpordivahendite ja jalaväe vastu. Lõhkepea E1 versiooni on võimalik kasutada ka õhk-õhk tüüpi relvana.

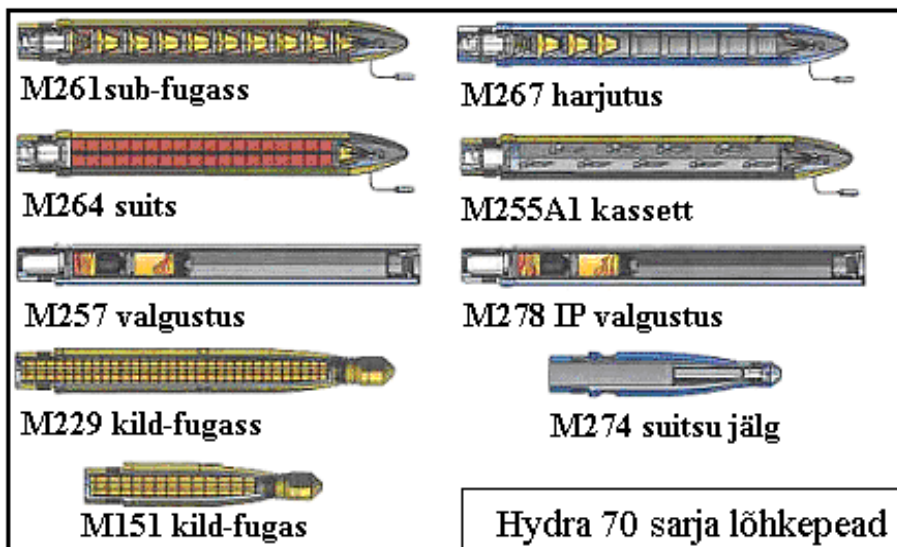


Foto 10. Hydra 70 raketisarja lõhkepeade näidised

### Venemaa mittejuhitavad raketisüsteemid

S-8 kopteritel kasutatakse enamasti raketikasseti laskeseadet B-8V20, lennukitel B-8M. Laskeseadmel on 20 lasketoru ning sellega lastakse S-8 tüüpi 80 mm rakette.



Foto 11. B-8V20 laskeseade vasakul ja B-8M paremal

Raketid tulistatakse välja 0,05 sekundilise intervalliga, B-8M võimaldab lasta kõik raketid ka ühel ajal.

Raketi tüüp	Kaliiber (mm)	Mass (kg)	Max kiirus (m/s)	Laskekaugus m	Lõhkepea tüüp	Mõju
S-8 KOM	80	11,3	600	1300-1400	kumulatiivkild	läbistab 350 mm soomust
S-8BM	68/80	15,2	450	1200-2200	läbistav	läbistab 0,8 m raudbetooni
S-8DM	80	11,6	580	1300-4000	fugass	TNT ekvivalent 5-6 kg
S-8PM	80	12,3	560	2000-3000	segaja	ef. pindala 600 m <sup>2</sup>
S-13T	122	75	-	max ef. 4000	2 mooduliga fugass (21+16,3 kg)	läbistab 6 m maapinnast + 1 m betooni
S-13OF	122	68	-	-	kild-fugass	450x25-35 g kildu
S-24B	240	235	410	2000	123 kg	-

Tabel 10. Venemaa levinumate raketite tehnilised andmed

Laskeseade	Torude arv x kaliiber (mm)	Raketi tüüp	Kasutusel
UB-8/16/32-57	8/16/32x57	S-5	Mi-8, Mi-24
B-8	20x80	S-8	Mi-24, Ka-50/52, Su-25
B-13	5x122	S-13	Su-25
O-25	1x340	S-25	
M260 LWL	7x70	Hydra 70	OH-58D, AH-1F
M200 LWL	19x70	Hydra 70	AH-1G, UH-1B
M261 LWL	19x70	Hydra 70	AH-64A/D
Lau-10	4x27	Zuni	F/A-18A
SNEB	22x68	SNEB 68mm	HAC Tigre, 2 tk

Tabel 11. Mittejuhitavate raketisüsteemide laskeseadmete andmed

### 7.3.2 Juhitavad raketisüsteemid

Juhitavuse järgi jagunevad raketisüsteemid:

- infrapunale isesihituvaks,
- radarikiirgusele isesihituvateks,
- kaabeljuhitavateks,
- TV-juhitavateks,
- laserjuhitavateks,
- radarjuhitavateks.

Otstarbe järgi:

- õhk-õhk,
- õhk-maa,
- tankitõrje-,
- laevade-,
- radarivastasteks raketisüsteemideks,
- tiibrakettideks.

Isesihituvad raketid on nn **passiivsed**, s.t nende sihitamiseks sihtmärgini ei kasutata mingeid aktiivseid (kiirgavaid) juhtimisseadmeid, need sihituvad iseseisvalt sihtmärgi IP- või radarikiirguse allikasse. Sellepärast on sihtmärgil väga raske aru saada, et tema vastu kasutatakse relvasüsteemi. Kuna need raketid ei vaja pärast sihtmärgile lukustamist ja lähet enam, et relvur neid sihiks, nimetatakse neid ka lase-ja-unusta (*fire-and-forget*) raketideks.

Teiste meetmetega sihitamisel (TV, laser, radar) kasutatakse kas aktiivset või poolaktiivset meetodit. **Aktiivse meetodiga** sihitaval raketil on aktiivselt kiirgav andur, harilikult radar, mis otsib sihtmärgi ja oma radari pilti kasutades sihitub objektile.

**Poolaktiivse meetodiga** sihitamisel valgustatakse sihtmärki laseri või radari abil kas ÕRVst või maa pealt ning rakett sihitub selle peegeldunud kiirguse allika suunas s.t sihtmärki.

Kaabelsihitamisel on rakett kogu lennu vältel ühendatud ÕRVga kaabli vahendusel, mille kaudu antakse edasi paranduskäsklused lennu korrigeerimiseks ja raketi sihitamiseks sihtmärki. Kasutatakse raketi tagaosast lahti keritavat õhukest vask- või valgusoptilist kaablit. Kaabelsihitamise korral

võib andur olla raketi kärjes ja pilt siirdatakse kaabli abil piloodini või jälgitakse ja sihitatakse ÕRVi oma andurite abil.

Juhitava raketisüsteemi suurimaks eeliseks on tabamistäpsus ning suurimaks miinuseks kallis hind. Relvasüsteemi suure tabamistäpsuse tõttu kasutatakse seda põhiliselt tähtsate ja nn punktobjektide vastu.

Lahingukopterite põhiline juhitud raketisüsteem on TT-rakett, mida juhitakse enamasti laseriga, harvemini radariga (AH-64D, Hellfire radarversioon). Kõigil tänapäevastel lahingu ÕRVdele on võimalik kinnitada ka õhk-õhk tüüpi rakette omakaitseks. Viimased on IP-kiirgusele isesihituvad raketid. Harvemini lastakse kopteritelt muud tüüpi juhitavaid, näiteks radarite- või laevadevastaseid rakette.

Lennukitelt lastavate juhitud raketisüsteemide arsenal on tunduvalt suurem.

**Tiibraketid** arendati esialgu strateegiliste ja taktikaliste tuumapommide transportimiseks, mida varem tehti pommituslennukitega. Nüüdseks on olemas laevade- ja maasihtmärkidevastaseid ning kassettpommina funktsioneerivaid tiibrakette. Tiibraketid erinevad paljudest muudest raketidest sellepoolest, et neid võib lahti päästa sadade, isegi tuhandete kilomeetrite kauguselt ja sellest hoolimata leiavad iseseisvalt neile programmeeritud sihtmärgid üpris täpselt. Rakettide juhtimise pärast ei ole vaja pärast nende lahti päästmist muretseda. Neid päästetakse lahti õhus lennukitelt, laevadelt ja allveelaevadelt.

Tiibraketid kasutavad iseseisvalt sihtmärgi juurde jõudmiseks lennu alg- ja kesketapil juhtimissüsteeme TAINS ja TERCOM. TERCOM (*Terrain Contour Matching*) on maastikuseiresüsteem, millega radarkõrgusmõõtja abil jälgitakse maastikuprofiili teatud teekonna võrdluspunktis ja võrreldakse seda arvuti mälus oleva, etteantud võrdlusprofiiliga. TAINS (TERCOM, *Aided Inertial Navigation System*) on juhtimissüsteem, mis TERCOMi kontrollpunkte kasutades, juhib tavalise inertsnavigeerimissüsteemiga (INS, *Inertial Navigation System*) raketi sihtmärgialale. Sihtmärgiala läheduses võetakse täpsuse parandamiseks kasutusele DSMAC (*Digital Scene-Matching Area Correlation*) sihtmärgini juhtimise süsteem, milles TV-kaamera abil saadud maastikupilti võrreldakse arvuti mälus oleva digitaalse pildiga sihtmärgist. Kui pildid sobivad, teeb rakett viimased lennuuuna parandused ja juhib ennast sihtmärki.

Tiibrakettide avastamine tavaliste radaritega on raske, kuna raketid lendavad madalal ja nende kiirguse peegelduse ristlääbilõike pindala on väike. INS-süsteem muudab tiibraketid immuunseks elektroonilisele häirimisele.

Jugoslaavias kasutati tiibrakette peamiselt õhukaitseobjektide hävitamiseks. BGM-109 Tomahawk Block tiibrakette kasutati kokku 3460 tükki ja AGM-86 C/D (CALCM) tiibrakette 300 tükki. Tiibrakettide abil loodi pii-ratud alale EMP.

## Lääneriikide juhitud raketisüsteemid

### Õhk-õhk tüüpi raketisüsteemid

Tabel 12.

Nimetus	Pikkus (m)	Mass (kg)	Lõhkepea (kg)	Kaugus (km)	Juhtimine
AIM-7 Sparrow	3,64	225	40 lõhke- ainet	55	Radar
AIM-9 Sidewinder	2,87	85,5	11 lõhke- ainet (AIM- 9H)	kuni 33	IP
AIM-54 Phoenix		463	60	150	INS+rada r
AIM-120 AMRAAM Slammer	3,66	150	kild-fugass	32	Akt.radar
AIM-132 ASRAAM	2,73	100	10, kild- fugass	0,3-15	IP
ATAS ( <i>Air-to-air Stinger</i> )	1,5	5,68	fugass	1-8	IP
Skyflash	3,66	195	30	40	Radar
R550 Matra Magic	2,72	89	13	3	IP

## Õhk-maa tüüpi raketisüsteemid

Tabel 13.

Nimetus	Pikkus (m)	Mass (kg)	Lõhkepea (kg)	Kaugus (km)	Juhtimine
AGM-45 Shrike	3,04	177	65,7 kild-fugass	45 (AGM-45B)	Passiivne radar
AGM-65 Maverick A/B		210	57	kõigil kuni 27	TV
Maverick C		210	57		laser
Maverick D		220	57		IP-TV
Maverick E		292	136		laser
Maverick F		306	136		IP
Maverick G		306	136		IP-TV
AGM-84E Harpoon/SLAM	4,49	630	220		üle 111
SLAM-ER			titaanist	240	sama
AGM-142 Raptor	4,8	1360	340	75	IP-TV
AGM-130A	3,9	1312	BLU-109/ Mk84	64	INS+GPS, IP-TV

## Tankitõrjeraketisüsteemid

**BGM-71 TOW** on 1960. aastate keskel projekteeritud kaabeljuhitav lähimaa TT-rakett. Aegade jooksul on raketti mitu korda modifitseeritud ning Iisrael on välja tootnud raketi laserjuhitava versiooni, mida tuntakse nime all Mapats. Lastakse välja UH-1 ja AH-1S kopteritelt.

**AGM-114 Hellfire** (*Helicopter-Launched Semi-Active Laser Fire-and-Forget*) on laserjuhitav lähimaa TT-rakett. AGM-114A võeti AH-64 relvastusse 1985. a. AGM-114F arendustöö algas 1991. a. Sellel on aktiivsoomusevastase toimega (tandem) lõhkepea. Järgmine moderniseeritud versioon on AGM-114K, mis võeti kasutusele alates 1994. aastast. Lisaks eelmainituile on võetud kasutusele radarjuhitav **AGM-114 Longbow Hellfire 2**. Longbowe radar on pearootori kohal. On tehtud muidki kopteri süsteemide täiendusi. Hellfire rakette on võimalik välja tulistada kopteritelt AH-64, AH-1W, OH-58D, UH-60. Süsteemi on testitud ka Mangusta, Lynxi jt kopteritel, kuid samuti on seda võimalik välja tulistada ka lennukitelt. Laskekaugus on 8 km.

TOW ja Hellfire raketide pimedas väljatulistamiseks on tehtud AN/UAS-12C süsteem, mille põhikomponent on 30-kordse suurendusega FLIR.



**Aérospatiale AS 11** on Prantsusmaa helikopteritel kasutatav TT-rakett. Rakett on maaväes kasutusel oleva SS 10 edasiarendus. Varasematel versioonidel on kaabeljuhtimine, hilisematel IP-juhtimist. AS 11 lõhkepea kaalub 4,5 kg ning laskekaugus on kuni 3 km. Kasutusel laialdaselt NATO liikmesriikide sõjavägedes.

**Aérospatiale AS 15TT** (*Tous Temps* –iga ilma) on viimane taktikaliste TT-rakettide arendus, mis algas raketi AS 11 väljatöötamisega. Rakett on radarjuhtimisega ja on kasutusel Prantsusmaa mereväes kopteritel Super Puma alates aastast 1985. Raketi lõhkepea kaalub 30 kg, laskekaugus on 15 km. Saudi-Araabia on samuti finantseerinud raketi arendust ning kasutas raketti Lahesõjas.

### **Radarikiirgusele isesihituvad raketid**

**AGM-88 HARM** on taktikaline rakett, mis otsib üles vastase õhukaitseradarite kiirguse ning seejärel automaatselt suundub sellele. Selline lahendus ei nõua lendurilt eriti palju, kuna rakett ei vaja tema aktiivset juhtimist. Raketi laskekaugus on 48 km, lõhkepea on suunatud kildtoimega. Rakette lastakse välja lennukitelt F-16C ning US Navy ja Marine Corpse F/A-18.

**ALARM** on Suurbritannia radaritevastane keskmaarakett. Raketi arendustöö algas 1977. a ning relvastusse võeti see 1991. a. Rakett programmeeritakse eelnevalt, aga kui lennuki avioonika seda võimaldab, võib raketti programmeerida lennu ajal. Raketti on võimalik välja lasta madalalt või kõrgelt. Madalalt lastes tõuseb rakett 12 km kõrgusele ning hakkab ala skaneerima. Leidnud sihtmärgi, suundub rakett sellele automaatselt. Lahesõjas tulistasid RAF Tornado lennukid välja u 100 ALARM raketti. ALARM rakett on kasutusel Suurbritannia ja Saudi-Araabia relvastuses.

**ARMAT** on Prantsusmaa radaritevastane rakett. Lastakse välja lennukitelt Mirage F1, Mirage III ja Mirage 2000. Rakette on müüdnud Kuveiti ja Egiptusesse. Raketi laskekaugus on 90 km, lõhkepea kaalub 150 kg.

### **Tiibraketid**

**AGM-86C/D CALCM** (*Conventional Air Launched Cruise Missile*) töötati välja B-52H võimekuse parandamiseks. Sellel tiibraketil on TERCOM juhtimissüsteem. AGM-86C (C tähendab tavarelvastust). Raketti kaalub 1475 kg, lõhkepea 454 kg. Erinevalt B-versioonist on sellel ka GPSi. Raketil on reaktiivmootor. Lennukaugus on üle 1100-2800 km, suurim kaugus on tõenäoliselt saavutatud kõrgelt välja lastes. Raketile võib panna eri tüüpi lõhkepäid.

Tuumalõhkepeaga *stealth* versioon on AGM-129A ACM.

**AGM-129A ACM** (*Advanced Cruise Missile*) lastakse välja lennukitelt B-52H (võimalik kinnitada kuni 12 raketti), B-1B ja B-2 kaugmaa *stand-off* relvasüsteemina. Raketil on W-80-1 tuumalaenguga lõhkepea; laskekaugus üle 3700 km; lennukiirus 800 km/h. Rakett on kasutusel alates 1993-1994. aastast.

**BGM-109 Tomahawk** on võimalik välja lasta vertikaalselt (laevast, allveelaevast ja maa stardialuselt) või horisontaalselt (lennukist). Kasutatakse iga ilmaga ja pimedas.

BGM-109A tuumalõhkepeaga; 109B tavarelv laevade vastu; 109C tavarelv maasihtmärkide vastu; 109D tütarpommidega maasihtmärkide vastu, UGM-109 allveelaevadelt lastav versioon. TERCOM, DSMAC ja GPS.

Lendab vastavalt marsruudi programmeerimisele kõrgel või madalal, seejuures maastikku jälgides, keskmine kiirus 187 m/s. Lõhkepea kaalub 454 kg. Maksimaalne laskekaugus 109A-l on 2400 km, muudel 480 km.

**Apache AP (MBD)** on Euroopa esimene tavarelvastuse tiibrakett ruleerimisradade hävitamiseks. Kaalub 1230 kg. Lennukaugus 140 km.

## Venemaa juhitud raketisüsteemid

### Õhk-õhk tüüpi raketisüsteemid

Tabel 14.

Nimetus	Pikkus (m)	Mass (kg)	Lõhkepea (kg)	Kaugus (km)	Juhtimine
AA-6 Acrid	6,2	460	50	30	IP/ radar
AA-8 Aphid	2,08	65	6	3	
AA-9 Amos	4,3	450		100	
AA-10 Alamo	4,6	240	30	35	radar/ IP
KS-172 AAM-L	6/7,4			300/400	INS+radar

## Õhk-maa tüüpi raketisüsteemid

Tabel 15.

Nimetus	Pikkus (m)	Mass (kg)	Lõhkepea (kg)	Kaugus (km)	Juhtimine
Kh-66 AS-7 Kerry	3,63	278	108	10	laser
Kh-25ML AS-10 Karen	3,57	300	89,6	10	laser
Kh-25MP AS-12 Kegler		320		40	pass.radar
Kh-59 AS-13 Kingbolt	5,09	844	312	kuni 160	TV
Kh-29 AS-14 Kedge	3,9	665	317	10 12	TV (Kh-29T) laser (Kh-29L)
Kh-31 AS-17 Krypton	5,23	595	90	70 110	akt.radar (Kh-31A) pass.radar (Kh-31P)
Kh-59M AS-18 Kazoo	5,62	920	317 fugass 277 kassett	40-114	INS+TV
Kh-35 AS-20 Kayak	3,74	477	144	5-130	INS+akt. Radar

## Tankitõrjeraketisüsteemid

TT-rakette on võimalik välja lasta peaaegu kõigilt helikopteritelt ning AT-X-16 ka lennukilt Su-25TM. **AT-6** võib läbistada 925 mm soomusplaadi, **AT-X-16** 975 mm reaktiivsoomuse.

## Levinumate Venemaa TT-rakettide tehnilised andmed

Tabel 16.

Nimetus	Pikkus (m)	Mass (kg)	Kaugus (km)	Juhtimine
AT-2 Skorpion	1,27	30	3	Raadio
AT-3 Malyutka	0,86	11,3	3	Kaabel
AT-6 Shturm	1,83	35	5	Raadio
AT-9 Shturm 2	1,2	17	4	Raadio
AT-12 Vikhr	1,7	42	8	Laser
AT-X-16 Vikhr M	2,9	45	10	Laser

## **Radari kiirgusele isesihituvad raketid**

**AS-9 Kyle** on relvastuses 1970. aastate algusest. Raketti on võimalik välja lasta lennukitelt Su-24, MiG-25E, MiG-27, Tu-16 ja Tu-22. Neid rakette lastakse põhiliselt vastase õhutõrjesüsteemide tulejuhtimisradarite vastu. AS-9 lõhkepea kaalub 150 kg ning laskekaugus on kuni 90 km. AS-9 raketti on rohkesti eksporditud.

**AS-11 Kilter** on võetud relvastusse 1970. aastatel ja on välja tulistatav samadelt lennukitel nagu AS-9, aga ka Su-25-lt. Tõenäoliselt on kasutusel mitu erinevat raketipead eri sageduste jaoks. AS-11 raketi lõhkepea kaalub 150 kg ning laskekaugus on kuni 70 km. AS-11 rakette on palju eksporditud.

## **Tiibraketid**

**AS-15 Kent (Kh-55)** on strateegiline tiibrakett, millega hävitatakse sihtmärke, mille koordinaadid on eelnevalt teada. Rakett kasutab dopplernavigatsiooni ning võrdleb maastikureljeefi mällu salvestatud reljeefiga (INS-ja TERCAMi-laadne süsteem). AS-15 Kent (Kh-55) tiibraketist on nii tuuma- (200 kt) kui ka tavalõhkepeaga versioone. Raketi paneb liikuma reaktiivmootor. Laskekaugus 2500-3000 km (tõenäoliselt kõrgelt välja lastuna). Stardivad Tu-95MS ja Tu-160 pommitajatest. CEP 152 m.

**AS-19 Koala** on 2 tuumalõhkepeaga tiibrakett. Iga laeng on 200 kt ning raketi laskekaugus on 3000-4000 km.

## 8. KOPTERID

Kopterite arendamises on tegevad kolm selgesti eristatavat koolkonda: Vene (varem Nõukogude Liidu), Euroopa ning atlantiline koolkond USAs ja Suurbritannias. Kolmel koolkonnal on ühine eesmärk: arendada kopterid iseseisvateks ründeoperatsioonideks ja kopteritevaheliseks õhuvõitluseks. Erineb vaid nende arendamise kiirus. Iseseisvad kopterirühmitused ja õhुरूndeüksused on kiirete ja kiir reageerivreageerivate üksuste kasvulava.

Atlantiline koolkond on ründekopterite arendamisel pannud rõhu massiivsemate, eri olukordades suurema sooritusvõimega kopteritele ning aktiivsetele anduritele (radar). Koolkonna kopterite arendamise lähtealuseks on esiteks usk oma õhujõudude võimekusse saavutada õhus ülekaal ning teiseks usk maavägede sügavale ulatuvatesse tulesüsteemidesse ja oma ründekopterite võimesse hävitada igasugune vasturinne. Selles suhtes on Suurbritannia ja Euroopa koolkond (Saksamaa ja Prantsusmaa) teisel arvamusel ega looda õhus ülekaalu saavutamisele kõigis olukordades. Sellest lähtuvalt loodetakse kopterisüsteemide ning taktika väljatöötamisel rohkem üksiku kopteri või kopterirühmituste iseseisvale tegutsemisvõimekusele. Euroopas rõhutakse kopterite võimele lennata lahingutingimustes alla 15 meetri kõrgusel ja õhukaablite alt. USAs aga lendavad kopterid doktriini järgi isegi mõnesaja meetri kõrgusel.

Samas on ka USAs koolkonnasiseseid erinevusi: maavägede lennuüksuste kopterid esindavad pesuehtsat atlantilist, merejalavägi aga rohkem Euroopa koolkonda.

Euroopa koolkonnas seatakse võtmepositsioonile ökonoomsed ja kõikehaaravad lahendused, paindlikud tegevusmeetodid ühendatuna löögijõuga. Euroopa koolkonnas pannakse rõhk modulaarsete, kergete kopteriperede arendamisele. Stiimuliks on väikesed hankeväljaminekud, kuid samal ajal vajatakse eri olukordades eri tüüpi kohtereid.

Venemaa koolkonna kopteritegevuse juured on endises Nõukogude Liidus ja selle soomusmasside kasutamise ideoloogias. Kopterid on ainult osa mehhaniseeritud üksuste tuletoetussüsteemist. Koptereid peeti tankide lendavateks kaaslasteks ja püüti välja toota nn lendavaid soomukeid. Seetõttu olid kopterid massiivsed, tugevalt soomustatud, suutsid kanda jalaväge, aga samas olid halva manööverdusvõimega, õhulahingus ja tankitõrjes ebapiisava tulejõuga. Rännaku lennušablooniks selliste kopteritega (näi-

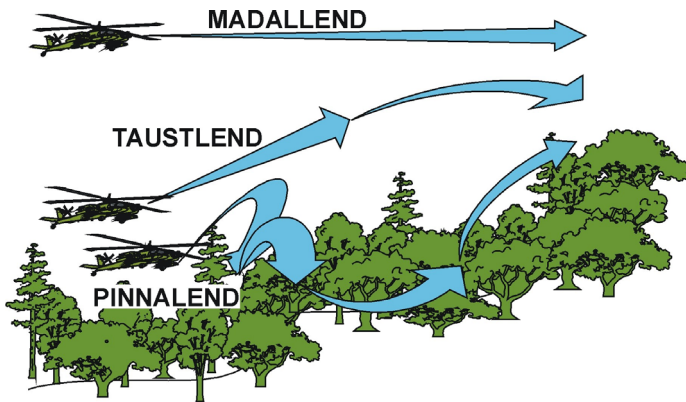
teks Mi-24) on ainult liugrännak (vt Joonis 10.). Et vastata võimalikule läänest tulevale uuele ohule, hakatigi Kamovi ja Mil'i tehastes välja töötama uusi ründekoptereid, mis suudaksid maastiku varjatud aladel tegutseda lääne ründešabloni järgi ning sooritada *pop-up* rünnakuid (vt Joonis 11.). Tulevikus lähenevad venelased kas atlantilisele või euroopalikule koolkonnale. Juba nüüd on vihjatud, et tahetakse kasutada ründekoptereid varasemast julgemalt, juba 150 km kaugusel oma üksustest.

Kõik koolkonnad püüavad eristada kopteriüksuste tegevuse aeglasematest maaväeüksuste tegevusest. Õhuoperatsioonide (*air manoeuvre*) ja maaoperatsioonide (*ground manoeuvre*) mõju püütakse aga ühendada ikkagi operatiivsel või strateegilisel tandril. Õhuoperatsioonide mehhaniseeritud üksusi kasutatakse koondatult, kuid eraldi tavapärastest maaväeüksustest. Maaväeüksused peavad lähivõitlust, õhuoperatsiooniüksused aga võitlust tagalas ning sügavamal vastase territooriumil.

Tänapäevastel kopteritel on enamasti segarelvastus, pilloonidesse võidakse sõltuvalt lahinguülesandest kinnitada tankitõrje- ja/või õhutõrjerakette, miinikassette, pomme, raketikassette ning erinevaid kahuri-, anduri- ja lisakütusekonteinereid. Peaaegu igal kopteril on põhirelvaks automaatkuulipilduja või -kahur (20-30 mm), mille osatähtsus lähivõitluses on suur.

Lahingukopterid lähenevad objektile tavaliselt madal-, taust- või pinnalennul. Lennuviisi valik sõltub vastase kaugusest. Madallennul lennatakse enamasti siis, kui õhus on saavutatud ülekaal ja vastase õhutõrje ei ole võimekas. Vastase territooriumile lähenetakse taustalennul. Pindlend valitakse vastase poolt kontrollitaval alal. Madallennul lennukiirus ja -kõrgus ei muutu, manööverdamiskiirus jääb alla 90 m/s (324 km/h). Taustlennul on lennukiirus (alla 50 m/s ehk 180 km/h) püsiv, kuid lennukõrgus muutuv. Üritatakse jälgida maastikureljeefi. Pinnalennul muutuvad nii lennukõrgus kui ka -kiirus (kuni 20 m/s ehk 76 km/h). Lennates üritatakse maksimaalselt hoiduda maastiku varjete taha.

Headeks lähenemisteedeks on pind- ja taustlennul näiteks jõesängid, orud, metsaservad ja veekogude kaldad ning muud koridorilaadsed maastikuvormid.



Joonis 18. Kopterite lennuviisid

Tänapäeval jagunevad lahingukopterid kolme põhirühma: ründe-, üld- ja transpordikopterid.

**Ründekopterid** on konstrueeritud spetsiaalselt eri sihtmärkide ründamiseks ja hävitamiseks. Selleks on neil erinevad relvasüsteemid. Ründekopterid erinevad oluliselt teistest kopteritest. Need on tavaliselt kahekohalised ning äärmiselt hea sooritus-, lahingu- ja manööverdamisvõimelised. Ründekopteritel on kõrgtasemelised tõhusad relva- ja kaitsesüsteemid (ka soomustatus) ning kõige uuemal tehnoloogial põhinevad navigatsiooni-, andmekogumis-, vaatlus- ja sihtimissüsteemidega.

AH-64, Ka-50/52

Ründekopterite hulka kuuluvad ka **eskortkopterid**, mis saadavad ja kaitsevad teisi koptereid, näiteks transpordi- ja ründekoptereid. Neil on mitmekesine arsenal, millega tõrjuda maalt või õhust tulevaid ohtusid. Samuti on neil kvaliteetsed andurid ja sidevahendid, n-õ kopteriüksuse silmad. Selliste sidevahendite ja andurite tõttu kasutatakse eskortkoptereid ka relvastatud luureks.

Tigre HAP

**Üldkopterid** on enamasti kerged või keskkrased transpordikopterid, millele on võimalik vastavalt ülesandele kinnitada andureid ja relvastust, muutes need sobivaks näiteks luure- ja tulejuhtimis-, tankitõrje- või laiemas mõttes tuletoetusülesannetele täitmiseks. Sellesse gruppi kuuluvad ka otsingu- ja pääste-, erioperatsioonide, allveelaevatõrje ning muud eriotstarbelised kopterid (näiteks ELV-kopterid). Üldkopteriteks on enamasti ko-

handatud tsiviilkopterid teatavate sõjaliste ülesannete täitmiseks. Need võivad tegutseda ka transpordikopteritena: on kerged, võtavad pardale 5-8 meest koos varustusega, või keskkrased, mis võtavad pardale 14-20 meest koos varustusega või umbes 3000 kg lasti.

OH-58, Lynx, Gazelle, BO-105P, AS-532, MD-500

Spetsiaalselt on ehitatud üldotstarbelisi lahingukoptereid. Need kaaluvad harilikult 6800-15000 kg. Suurema lahinguvõime tõttu nimetatakse neid mõnes riigis **kallaletungi kopteriteks** (*assault copter*).

UH/MH/SH-60, NH-90, Mi-24, Mi-8/17

**Transpordikopterite** rühma kuuluvad põhiliselt rasked transpordikopterid, mis täidavad üksnes igasugusid veoülesandeid. Need kaaluvad on üle 15 000 kg. Nendega veetakse taktikalistele üksustele varustust. Mahutades 45-60 (90) meest koos varustusega või 10 000-15 000 (20 000) kg lasti. Rippasendis võivad need transportida raskerelvastust, evakueerida vigastatud lennubahendeid vms. Relvastuseks on kuulipildujad.

CH-47, CH-53E, Mi-6, Mi-26



## AH-1 Cobra

**Otstarve:** Ründekopter

**Üldteavet:** AH-1 Cobra oli esimene ründekopter lennunduse ajaloos. Kopterit on mitu korda moderniseeritud. Palju kasutati seda (üle 9000 lennutundi) Lahesõjas samuti on kopterit rohkesti eksporditud. Kasutajariike on 10. USAs on kokku 986 sellist ründekopterit.

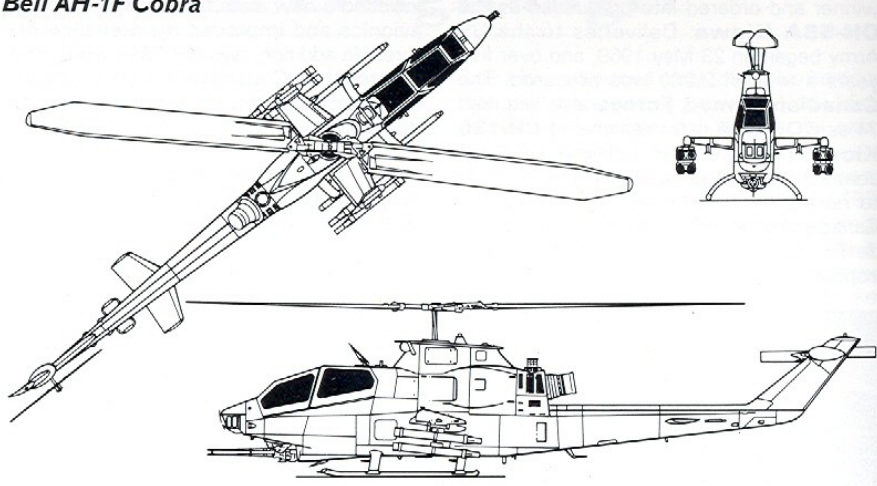
**Relvasüsteemid:** 20 mm M197 3-raudne kahur (750 padrunit), võimalik on kinnitada 20 mm 6-raudne M195 kahurikonteiner (kuni 950 padrunit), TOW raketid (kuni 8 tk), AGM-114 Hellfire raketid, M118 granaadiheitja, raketikassetid, miinid, Stinger raketide valmidus.

**Avioonika:** AH-1F: HUD (piloodil), öövaatlusprillides nähtavad displeid, TOW-sihik (relvuril), relvasüsteemide arvuti, doppler-navigatsiooni süsteem, GPS (lisavarustusena), laserkaugusemõõtja.

**Enesekaitse:** soomustatud kokpit ja kuppel, värvitud IP-spektris ja visuaalselt raskemini nähtava pinnakattega; AH-1F: radarihoiatussüsteem, radari ECM, AN/ALQ-144 IP-segaja, CFD.

**Versioonid:** **AH-1G** põhimudel; **AH-1Q** - lisatud TOW raketide kasutamise võimalus; **AH-1S** - võimsamad mootorid; **AH-1P** - radari eelhoiatus; **AH-1E** - M197 kahuriga; **AH-1F** - tankitõrje versioon; **AH-1J** ja **AH-1T** **Super Cobra** - 2 mootoriga (US Marine Corpse kasutuses), **AH-1W/4BW** moderniseeritud Super Cobra; võimsamad mootorid, uudne avioonika, täiustatud omakaitse, mitmekesisustatud arsenal.

*Bell AH-1F Cobra*





### AH-1F HueyCobra ja AH-1W SuperCobra tehnilised andmed

	AH-1F HueyCobra	AH-1W SuperCobra
Meeskond ja tema paigutus	2 (relvur piloodi selja taga)	
Rootori süsteem	2-labaline pearootor, läbimõõt 13,41m	2-labaline pearootor, läbimõõt 14,63m
Kopteri kogupikkus (m)	16,18	17,68
Mootori võimsus (kW)	1x1342	2x1212
Tühimass (kg)	2993	4627
Stardimass (norm/ max kg)	4524/ 4536	-/ 6691
Lennukiirus max (km/h)	315	352
Tõusukiirus (m/min)	494	-
Lennukaugus (km)	507	635

## AH-64 Apache

**Otstarve:** Ründekopter

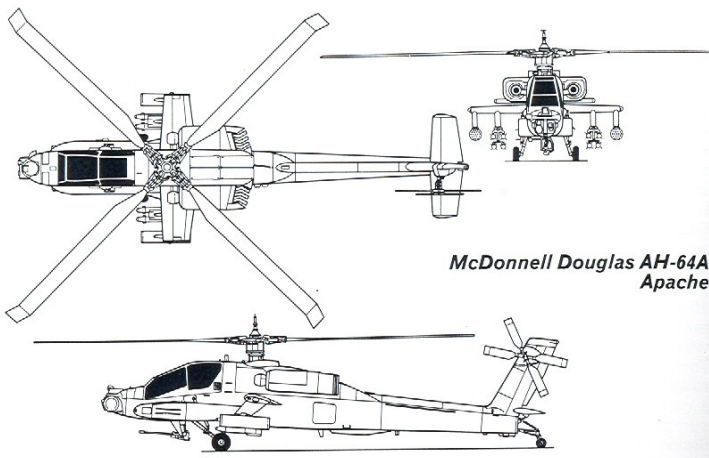
**Üldteavet:** Selle kopteri projekteerimist alustati 1970. aastate algul AAH (*advanced attack helicopter*) programmi raames. Esimene kopter anti õhujõududele üle 1984. a.

**Relvasüsteemid:** 30 mm M230 kahur (1200 padrunit), AGM-114A Hellfire raketid (kuni 16 tk), laserjuhitavad TT-raketid, Hydra 70 raketi-kassetid, Sidearm radaritevastased raketid, AIM-9L Sidewinder/ AIM-92A Stinger/ Matra Mistral õhk-õhk rakettide valmidus.

**Avioonika:** AN/AAQ-11 TADS/PNVS helikopteri ninas (vt foto 2. AH-64 optoelektronilised andurid); TADS sisaldus: FLIR-i, TV-kaamera, laserjälgi ja laserkaugusemõõtja/sihtmärgi valgustaja; PNVS sisaldus liigendiga FLIR (võimaldab madallendu öösel ja annab lenduri monokulaarsihikule termilise pildi), IHADSS-i (*integrated helmet and display sight system*) sisaldus: kiivri külge kinnitatud sihtmärgi monokulaarmääraja/ sihik (mõlemal meeskonnaliikmel).

**Enesekaitse:** Soomustatud korpus (alt sektorist +20° kaitstud 12,7 mm kuuli, tähtsamad kohad 23 mm mürsu tabamuste eest); mootorid on teineteisest eraldatud; heitgaaside jahutamine; transmissioon töötab üle 1 tunni ilma õlita; SN/ALQ-211SIRFC integreeritud ECM süsteem (laser-/ radarhoiatus, AN/ALQ-144 IP-segaja, M-130 IP-tõrvikuheitjad)/ GEC-Marconi integreeritud ECM süsteem (Briti Apache`d).

**Versioonid:** AH-64A Apache põhiversioon, AH-64D Longbow Apache moderniseeritud AH-64A (Westinghouse radar pearootori kohal, võimsamad mootorid, integreeritud GPS/INS, EMP-kaitse, moderniseeritud kokpit, suurendatud kommunikatsioonivõimalused.



McDonnell Douglas AH-64A  
Apache



#### AH-64A ja AH-64D Longbow tehnilised andmed

	AH-64A	AH-64D Longbow
Meeskond ja tema paigutus	2 (tandem, piloot taga)	
Rootori süsteem	4 labaline pearootor, läbimõõt 14,63m	
Kopteri kogupikkus (m)	17,76	
Mootori võimsus (kW)	2x1265	2x1342
Tühimass (kg)	5165	5352
Stardimass (norm/ max kg)	6552/ 9525	-/ 10107
Lennukiirus (max km/h)	365	261
Tõusukiirus (m/min)	762	771
Lennukaugus (km)	428 (ilma lisakütuse)	407-1899

## CSH-2 Rooivalk

**Otstarve:** Ründekopter

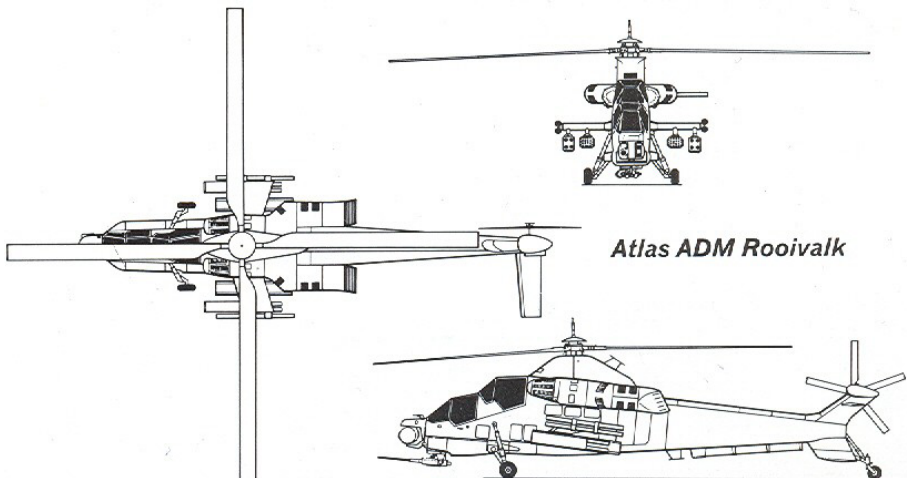
**Üldteavet:** CSH-2 (*combat support helicopter*) on Lõuna-Aafrika Vabariigis viimase põlvkonna kopter. Kopteril on Aërospatiale SA 330 Puma mootorid ja pearootor. SAAF on tellinud 12 kopterit, millest esimesed võeti kasutusele 1999. a.

**Relvasüsteemid:** Armscor GA-1 Rattler 20 mm kahur (tornis nina all) või XC-30 torn 30 mm DEFA 553 kahuriga, neljal tiibadealustel pilloonidel: 4x18x68 mm mittejuhitavat raketikassetti või 4x4 Mokopa laserjuhitavat TT-raketti (laskekaugus 8,5 km), võimalik välja tulistada ka Hellfire või HOT 3 rakette, tiibade otstesse on võimalik kinnitada õhk-õhk tüüpi rakette (kuni 4 tk Kentron V3C Darter või Matra Mistral).

**Avioonika:** Automaatne sihtmärkide otsimise/ jälgimise süsteem tornis kopteri ninaosas (koosneb FLIRist, LLLTVst, laserkaugusemõõtjast/ sihtmärgi valgustajast, kiivrisihikutest mõlemale meeskonnaliikmele), öövaatlusprillide kasutamist võimaldav kokpit, dubleeritud missiooniarvutid ja relvasüsteemide arvutid, radarnavigatsioon (doppler) kaardimonitoriga, Thales GPS, IFF, sidevahendid.

**Enesekaitse:** Tugevalt soomustatud korpus, löögijõudu absorbeerivad istmed, heitgaaside jahutus, integreeritud enesekaitse süsteem: laser-/ radarhoiatus, IP-tõrvikud ja radarisodi.

**Versioonid:** XH-2 (*experimental helicopter*), prototüüp, ehitatud 2 tk, esmakordselt lendas 1990. a.





#### CSH-2 Rooivalki tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	2 (tandem, lendur taga)
Rootori süsteem	4 labaline pearootor, läbimõõt 15,08m
Kopteri kogupikkus (m)	-
Mootori võimsus (kW)	2x1376
Tühimass (kg)	3300
Stardimass (norm/ max kg)	7200/ 8000
Lennukiirus (max/ optimaalsel kõrgusel km/h)	312/ 269
Tõusukiirus (m/min)	823
Lennukaugus (km)	940

## Ka-50 Hokum/ Black Shark

**Otstarve:** Ründekopter

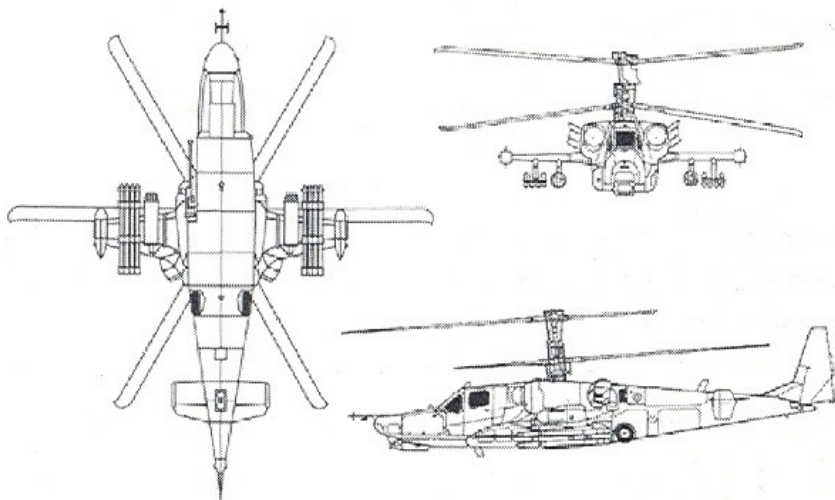
**Üldteavet:** Kopteri Ka-50 projekteerimist alustati 1977. a, kui Venemaal tekkis vajadus uue ründekopteri järele. Samas hankes oli otseseks konkurendiks Mi-28. Ka-50-l on ainult pearootor, mille 2 tiivikut pöörlevad eri suunas. Sellisel lahendusel on palju eeliseid, näiteks kompaktsus, manööverdusvõime, vastupidavus. Ainuke puudus on keeruline konstruktsioon.

**Relvasüsteemid:** 30 mm 2A42 kahur (2x250 padruniga kasti, lennu ajal on võimalik valida laskemoona tüüp), Vikhr (AT-9) laserjuhitavad TT-raketid (kuni 16 tk), õhk-õhk tüüpi raketide valmidus, AS-12 Kegler juhitud raketid, 80 mm S-8 raketikassetid (kuni 4x20 raketti), erinevad pommid.

**Avioonika:** HUD, IFF, VHF/ UHF/ HF sidevahendid, kaardidisplei, maastiku jälgimise radar, IP jälgimisseade, laserkaugusemõõtja, TV-kaamera, kiivri sihik, sihtmärgi laservalgustaja.

**Enesekaitse:** Heitgaaside jahutus; mootorid korpuse mõlemal poolel; soomustatud kokpit (lendurit kaitseb 300 kg plaat; 55 mm armeeritud tuuleklaasid, peavad vastu 12,7 mm kuuli otsetabamusele); vahuga täidetud kütusepaagid; juhtimissüsteemide ja transmissiooni kompaktsus; Vympel UV-26 CFD, Zvezda K-37 katapultiste.

**Versioonid:** Ka-50 N öiseks tegevuseks; Ka-52 Hokum B/ Alligator 2-kohaline (meeskonnaliikmed istuvad kõrvuti); Ka-50-2 2-kohaline tandem.





#### Ka-50 Hokum A tehnilised andmed

Meeskond ja tema paigutus	1
Rootori süsteem	2 eri suunas pöörlevat 3-labalist pea-rootorit, läbimõõt 14,50 m; sabarootor puudub
Kopteri kogupikkus (m)	16,00
Mootori võimsus (kW)	2x1660
Tühimass (kg)	-
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 7500
Lennukiirus (max km/h)	350
Tõusukiirus (m/min)	600
Lahinguraadius (km)	u 250 (ilma lisakütuseta)



## Mi-24 Hind

**Otstarve:** Üldkopter/ ründekopter

**Üldteavet:** Venemaal on kasutusel u 800 Mi-24 Hind kopterit. Esmalend oli 1970. a. Kopterit kasutati Afganistani sõjas lähituletoetuseks koostöös Su-25 lennukitega.

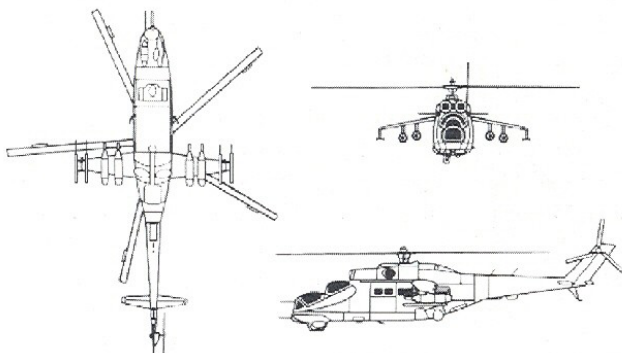
**Relvasüsteemid:** 12,7 mm kuulipilduja; pilloonidega tiivad; võimalik kinnitada UPK-23 23 mm kahurikonteinereid (260 padrunit/ konteiner), 32x57 mm või 20x80 mm raketikassette (kuni 4 tk); tiibade otstesse on võimalik kinnitada 9M117P Falanga (AT-2 Swatter) rakette (2 tk tiibadele); kopterist Hind-D - täiesti uus 4-raudne 12,7 mm JakB *gatling*-kahur kopteri ninas (mõnel versioonil ka 2-raudne 23 mm Gsh-23L või 2-raudne 30 mm GSh-30-2 kahur); 9M114 Šturm (AT-6 Spiral) raketid; pilloonidele võimalik kinnitada ka muud relvastust (miinid, pommid, granaadiheitjad, kuulipildujad); kopteri korpuses on avad käsitulirelvadest tulistamiseks.

**Kandevõime:** Meeskond + 8 istekohta.

**Avioonika:** Rakettide juhtimise konteiner korpuse all; peegelsihik; Hind-D - laserkaugusemõõtja ja sihtmärgi valgustaja, HUD (Hind-E), autopiloot, kaardidisplei, kompass, radarkõrgusemõõtja, IFF.

**Enesekaitse:** võimalik paigaldada IP-segajad, CFD ja heitgaaside jahutus-süsteemid; Hind-D-le lisatud titaanisulamist soomusplaat, kuulikindlad klaasid ja kütusepaagid, raketihoiatussüsteem.

**Versioonid:** **Mi-24 Hind-A/B/C** - esimesed versioonid; ründe ja transpordi kopterid; **Mi-24 Hind-D/E** - ründekopterid, täiesti uus nina (meeskond 2 tandempaigutusega, relvur ees); **Mi-24V/VP/P Hind-F** - moderniseeritud Hind-E versioon (R-60 AA-8 Aphid õhk-õhk tüüpi raketid). **Mi-24R Hind-G1** - ABK-luure versioon; **Mi-24DU** - harjutuskopter.





#### Mi-24D Hind-D tehnilised andmed

Meeskond ja tema paigutus	2 (tandem)
Rootori süsteem	5-labaline pearootor, läbimõõt 17,30 m
Kopteri kogupikkus m	19,79
Mootori võimsus (kW)	2x1640
Tühimass (kg)	8400
Stardimass (norm/ max kg)	11 000/ 12 500
Lennukiirus (max km/h)	310
Tõusukiirus (m/min)	750
Lennukaugus/ lahinguraadius (km)	750 (ilma lisakütuseta)/ 160 (max relvakoormaga)

## Mi-28 Havoc

**Otstarve:** Ründekepter

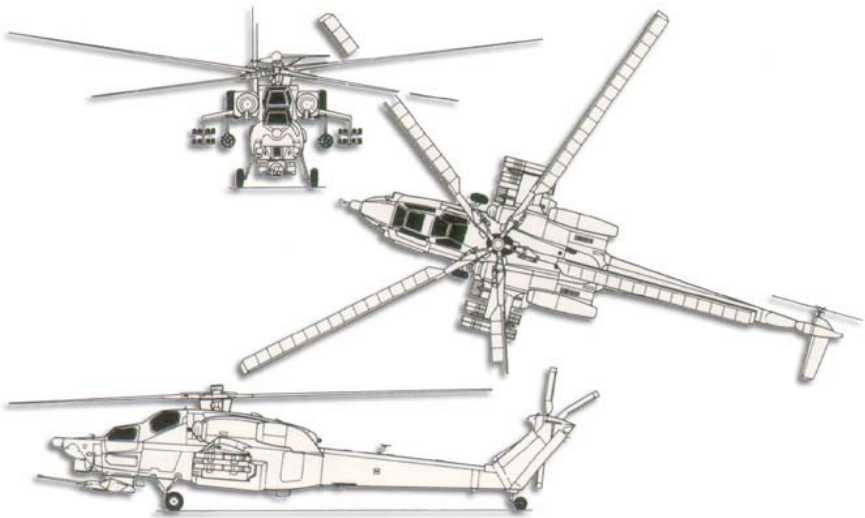
**Üldteavet:** Hoolimata sellest, et Venemaa uueks ründekepteriks valiti omal ajal Ka-50, jätkas Mil projekteerimisbüroo kopteri Mi-28 ehitamist ja arendamist. Kopteri lendas esmakordselt 1982. a. Üldse ehitati neid 3. Aastal 2004 on Venemaal taas tärpanud huvi oma ründekepterite, eriti Mi-28 uuendamise vastu.

**Relvasüsteemid:** 2A42 30 mm kahur nina all, 4 pillooni kandevõimega 480 kg/ kinnituspunkt, AT-6 Spiral raketid, raketikassetid.

**Avioonika:** Radar pearootori kohal; laserkaugusemõõtja ja sihtmärgi valgustaja, IRST, öövaatlusprillide kasutamist võimaldav kokpit.

**Enesekaitse:** Armeeritud klaaspaneelid, kokpit kaitstud titaanium-keraamilise soomusega; CFD tiibade otstes; tähtsamad agregaadid on dubleeritud või tugevasti soomustatud ning neid ümbritsevad vähemtähtsad seadmed; istmed kaitsevad meeskonda maapinnaga kokkupõrkel kuni 12 m/s (istmed on varustatud ka langevarjudega); vahuga täidetud kütusepaagid.

**Versioonid:** Mi-28N, varustatud FLIRi, LLLTVga.





### Mi-28 tehnilised andmed

Meeskond ja tema paigutus	2 (tandem: relvur ees, piloot taga)
Rootori süsteem	5-labaline pearootor, läbimõõt 17,20m
Kopteri kogupikkus (m)	19,15
Mootori võimsus (kW)	2x1640
Tühimass (kg)	7000
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 10400
Lennukiirus (max km/h)	300
Tõusukiirus (m/min)	-
Lennukaugus (km)	470 (ilma lisakütuseta)

## Eurocopter Tiger/Tigre

**Otstarve:** Ründekopter

**Üldteavet:** Põhiülesanded on tankitõrje ja eskortimine. Kopteri tootmiseks loiid Prantsuse Aérospatiale ja Saksa MBB ühisfirma Eurocopter GmbH. Esimene eksemplar lendas 1991. a ning neid koptereid hakati kasutusele võtma alates 1999 aastast.

**Relvasüsteemid:** HOT-2/ Trigat TT-raketid (kuni 8 tk); Stinger (Saksa)/ Mistral (Prantsuse) õhk-õhk tüüpi raketid (2 tk); 30 mm GIAT M-78 kahur (Gerfaut); 68 mm SNEB raketikassetid (2x22 tk, Gerfaut).

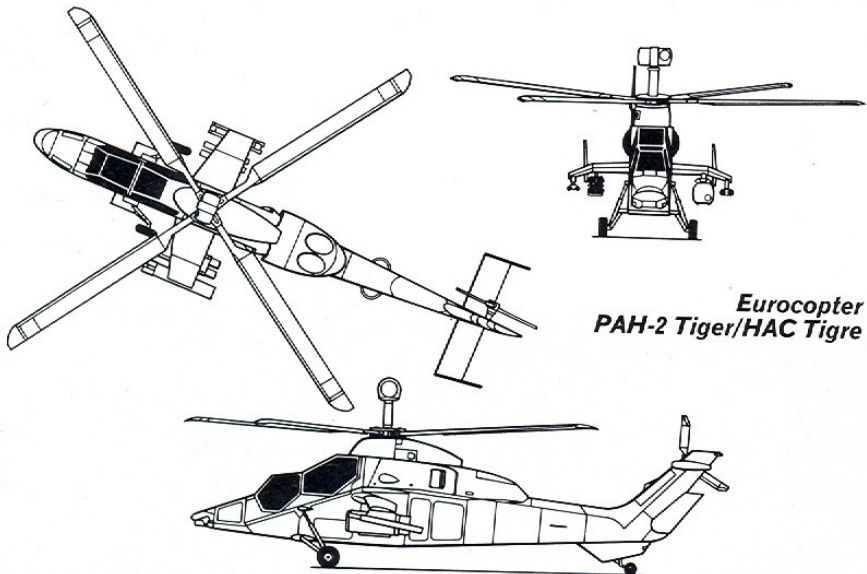
**Avioonika:** FLIR (lendamiseks); kiivrisihik (piloodil); optilised seadmed; automaatne lennukontrolli süsteem, mitmeotstarbelised värvilised displeid; lennu parameetrid peegeldatakse kiivrite visiiridele; Dassault Electronique DAV radar (Tiger UHT); pearootori kohal Euromep Sensor mast, selle sisaldus: FLIR, laser, TV (Tigre HAC).

**Enesekaitse:** Thomson TSC2000 süsteem (sisaldus: radari-/ laseri-/ raketi-eelhoiatussüsteemid, segajate heitja, IFF), suurem osa korpusest ehitatud süsinikkiust, peab vastu kokku põrgates maapinnaga kiirusel kuni 10,5 m/s.

**Versioonid:** Tiger PAH-2/UHT - Saksa TT ja eskortkopter;

Tigre HAC - Prantsusmaa TT-kopter;

Gerfaut HAP - Prantsusmaa eskortkopter



*Eurocopter  
PAH-2 Tiger/HAC Tigre*



#### PAH-2 Tiger/ HAC Tigre tehnilised andmed

	PAH-2 Tiger/ HAC Tigre
Meeskond ja paigutus	2 (tandem, lendur ees)
Rootori süsteem	4 labaline pearootor, läbimõõt 13,00 m
Kopteri kogupikkus (m)	14,00
Mootori võimsus (kW)	2x958
Tühimass (kg)	3300
Stardimass (norm/ max kg)	5800/ 6000
Lennukiirus (max km/h)	280 (ülelennul, optimaalsel kõrgusel)
Tõusukiirus (m/min)	üle 600
Lennukaugus (km)	-

## Lynx (Westland)

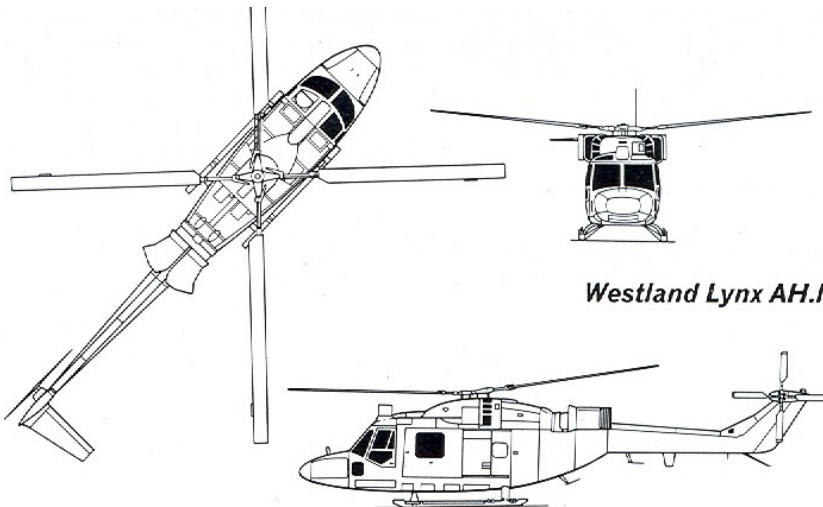
**Otstarve:** Üldkopter; maaväe Lynxi põhiootstarve on tankitõrje

**Üldteavet:** Peamiselt on kasutusel Inglismaal ja Prantsusmaal, rohkesti eksporditud. Esimene eksemplar lendas 1971. a. Helikopteriga võib peale meeskonna transportida 12 jalaväelast. Kopteri kergus ja võimsad mootorid tagavad hea manööverdusvõime, mistõttu Lynxi põhiline lennuviis on madallend. Lynxi eriprototüübiga on püstitatud ka helikopterite kiirusrekord – 400 km/h. Mereväe Lynx on ratastel ning võimeline startima lennukikandjalt ja maanduma lennukikandjatele.

**Relvasüsteemid:** 8 TT raketti TOW, võimalik transportida lisarakette kopteri siseruumis

**Avioonika:** Stabiliseeritud optiline sihik kopteri katusel; lennu digitaaljuhtimine; iga ilma avioonika; mereväe versioonidel seireradar.

**Versioonid:** **Lynx AH.Mk** maaväe kopterid; **Lynx HAS.Mk** mereväe kopterid; **Super Lynx 300** mereväe kopter, uudne kopteri raam ja 30% võimsamad mootorid (stardimassiks võib olla 5500 kg), öövaatlusprillide kasutamist võimaldav kokpit, värvilised LCD monitorid, osa vanadest Lynxidest on moderniseeritud Super Lynx 300 standardile (kopteri raam on asendatud uudega, mootorid ja avioonika on endised; tellijad: Saksamaa ja Taani).



*Westland Lynx AH.Mk 7*



#### Lynx AH.Mk1 tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	2, kõrvuti
Rootori süsteem	4-labaline pearootor, läbimõõt 12,8 m
Kopteri kogupikkus (m)	15,163
Mootori võimsus (kW)	2x671 või 835 või 846
Tühimass (kg)	2787 (transport ülesandel) või 3072 (TT-ülesandel)
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 4354
Lennukiirus max optimaalsel kõrgusel/ ökonoomne (km/h)	259/ 130
Tõusukiirus (m/min)	756
Lennukaugus ilma lisakütuseta (km)	630



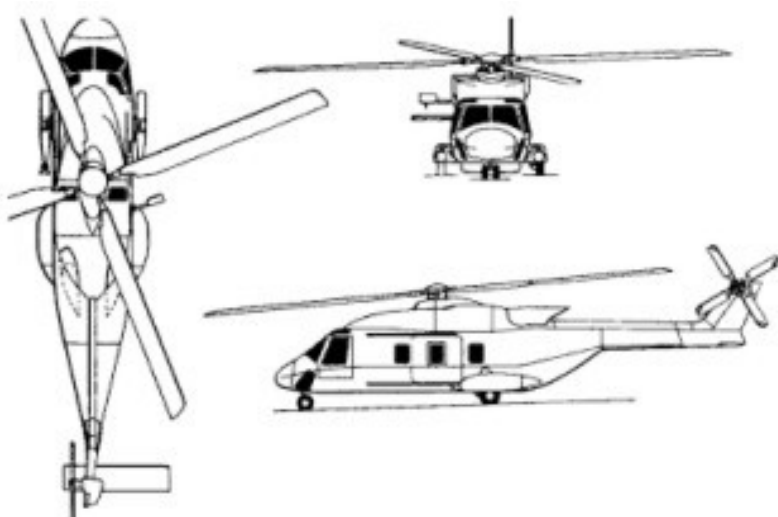
## NH-90

**Otstarve:** Üldkopter

**Üldteavet:** 4 Euroopa riigi hange nimetusega *NATO Helicopter for 90s*. Prantsusmaa on tellinud 220 kopterit, Itaalia 214, Saksamaa 272 ja Holland 20. NH90 võetakse kasutusele ka Skandinaaviamaades peamiselt SAR ülesannete täitmiseks. Esmakordselt lendas 1995. a. Kopteri projekteerimisel on arvesse võetud modulaarsust, komposiitmaterjalide kasutamist, aerodünaamilisust, turvalisust ning ökonoomsust, viimast ka kopteri hoolduses. Kopter on võimeline lendama mitmesugustes ilmastiku- ja valgusoludes.

**Versioonid:** **NFH-90** (*NATO Frigate Copter*) on mereväe kopter, mis võimaldab oma anduritega avastada, klassifitseerida ja identifitseerida laevu ja allveelaevu, samuti on võimalik nende vastutegevus mitmesuguse relvastusega.

**TTH-90** (*Tactical Transport Helicopter*) on välja töötatud dessantüksuste või VIP-ide transportimiseks, REL- ja päästeülesanneteks. Võimalik transportida inimesi (20 sõdurit/ 12 kandraami) ja üle 2500 kg raskust lasti. Kopteril on FLIR, NVG ja kiivrisihik ning displeid (HMS), meteoroloogiline radar, digitaalne kaardisüsteem, takistuste eest hoiatamise süsteem, kaablilõikurid, soomustatud istmed (pilootidel) ning erinevad elektroonilised aktiivsed ja passiivsed kaitseabinõud. Kopteril on hea NOE lenuvõimekus.





### NH-90 tehnilised andmed

Meeskond	1/3
Rootori süsteem	4-labaline pearootor, läbimõõt 16,30 m
Kopteri kogupikkus (m)	19,56
Mootori võimsus (kW)	2x1599 või 2x1789
Tühimass (kg)	5700
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 10 600
Lennukiirus (max km/h)	-
Lennuraadius (km)	111

## UH-60 Black Hawk

**Otstarve:** Üldkopter

**Üldteavet:** Kopter UH-60 võeti kasutusele 1978. a ning oli planeeritud välja vahetada vananenud UH-1d. Kopteril on eriti hea madallennu võimekus ja lahinguline vastupidavus.

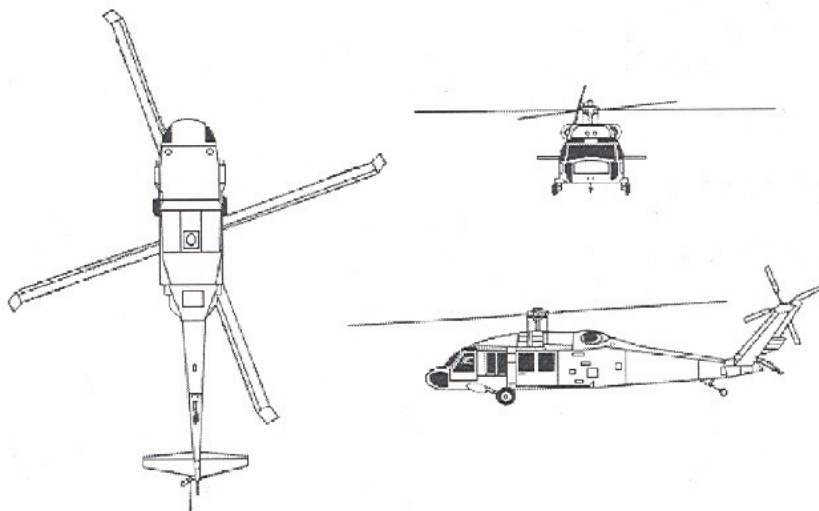
**Relvasüsteemid:** On võimalik paigaldada pilloonid lisakütuse või relvasüsteemide tarbeks; 7,62 mm M60 või 12,7 mm Browning M-2B kuulipilduja; pilloonidele on võimalik kinnitada Minigun mitmeraudsed kuulipildujad, raketikassetid, Hellfire TT-raketid (kuni 16 tk, nõuab maalt või teiselt kopterilt sihtmärgi laservalgustamist); mineerimisseade Volcano.

**Kandevõime:** 2 lendurit, üks meeskonnajuht, kes on ka ukse kuulipildur, 11 jalaväelast/ vajadusel kuni 20 jalaväelast või näiteks 105 mm kahur kopteri alla riputatuna + kahurimeeskond ja laskemoon.

**Avioonika:** AFCS Hamilton digitaalne autopiloot, öövaatlusprillidega ühilduv kokpit, Omega AN/ARN-148 navigatsiooniseade, Motorola AN/LST-5B satelliitside, UHF-side.

**Enesekaitse:** Kuulikindlad kütusepaagid, heitgaaside jahutus, dubleeritud elektri- ja hüdraulikaseadmed, passiivsed hoiatussensorid, M-130 tõrvikuheitja.

**Versioonid:** **HH-60G** – päästekopter; **UH-60Q** – haavatute ja haigete evakueerimise kopter; **SH-60B Seahawk** - lennukikandjalt startiv mereväe kopter, lisaks VIP-ide, allveelaevade tõrje, rannavalve-, mereväe päästetöö kopterid.





### UH-60A Black Hawk ja SH-60B Seahawk tehnilised andmed

	UH-60A Black Hawk	SH-60B Seahawk
Meeskond	2+1	3
Rootori süsteem	4-labaline pearootor, läbimõõt 16,36 m	
Kopteri kogupikkus (m)	19,76	
Mootori võimsus (kW)	2x1151 või 2x1285 (eksport)	2x1260 või 2x1417 (al 1988)
Tühimass (kg)	5118	6191
Stardimass (norm/ max kg)	7708/ 9185	8334-9926
Lennukiirus (max km/h)	296	234
Tõusukiirus (m/min)	125	213
Lennukaugus (km)	592; 2224 (4 lisakütusepaagiga)	

## CH-47 Chinook

**Otstarve:** Transpordikopter

**Üldteavet:** CH-47 on USA armee kopter, mida on rohkesti eksporditud. On kasutusel 16 riigis. Kopteril on 2 pearootorit ning 2 suurt ust. Kopterit kasutati väga palju Vietnami sõjas, kokku üle 750 000 lennutunni.

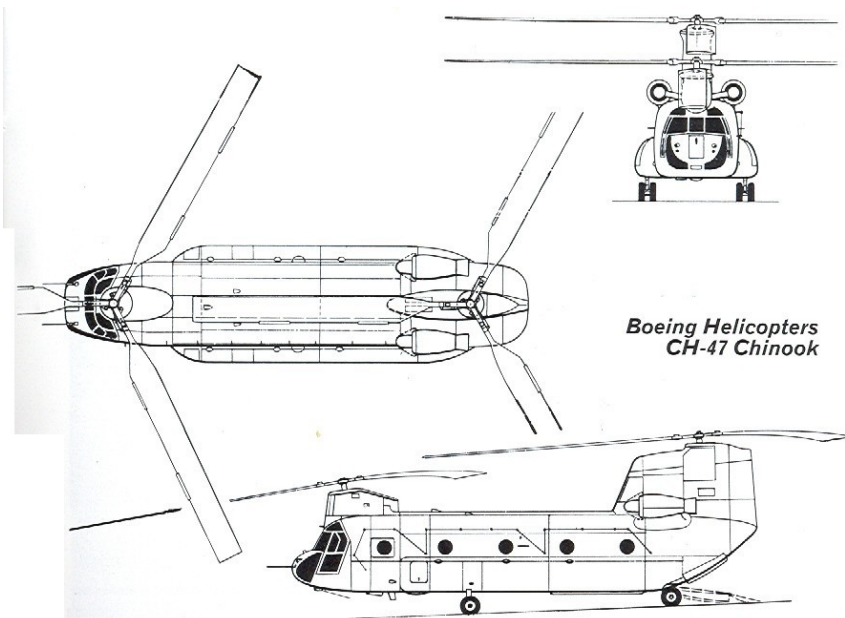
**Relvasüsteemid:** Kokpiti taha on võimalik paigaldada kaks 12,7 mm Browning M-2HB kuulipildujat.

**Kandevõime:** 44 (istekohta) või 55 (hädaolukorras) täisvarustuses sõdurit, suure tagauksele kaudu võimalik peale ja maha laadida ka kergeid sõidukeid ja muud varustust/ relvastust; lastiruumi pindala on 21 m<sup>2</sup>, kopteri põhja all on kinnituskonksud 11 793 kg + 2x7711 kg lasti tarvis.

**Avioonika:** Radaraltimeeter, automaatne stabiliseerimine, HF ja UHF sid vahendid, GPS ja TACAN, öövaatlusprillidega ühilduv kokpit.

**Enesekaitse:** Mootorid korpuse mõlemal poolel, radarihoiatussüsteem, IP-tõrvikute seade; Honeywell AN/AAR-47 raketi eelhoiatusseade (Briti kopteritel); Loral AN/ALQ-157 ja GEC-Marconi AR118228 IP-segajad.

**Versioonid:** CH-47B/C/D moderniseeritud versioonid, eksport- jt versioonid; MH-47E/D eriüksuste versioonid (IP-kaamera, Bendix/King RDR-1300 meteoroloogiline radar, kaks 7,62 mm Minigun kuulipildujat, radarielhoiatussüsteem, raadioelektronilise sõjapidamise varustus; Elbit Anvis-7 öövaatlusprillid ja 272 kg tõstejõuga tõstuk).



*Boeing Helicopters  
CH-47 Chinook*



### CH-47 Chinook tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	2 (lendurid) + 1 (meeskonna ülem) + (2 kuulipildurit)
Rootori süsteem	kaks 3-labalist pearootorit, läbimõõt 18,29 m
Kopteri kogupikkus (m)	30.14
Mootori võimsus (kW)	2x2796 või 2x3264
Tühimass (kg)	10 151
Stardimass (norm/ max kg)	20 866/ 22 679
Lennukiirus (max km/h)	298
Tõusukiirus (m/min)	669
Lennukaugus (km)	kuni 2026

## Mi-6/22 Hook

**Otstarve:** Transpordikopter

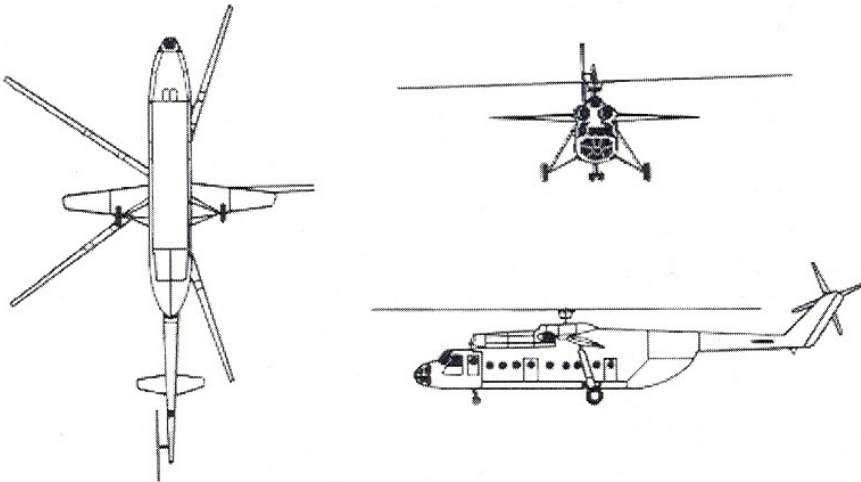
**Üldteavet:** Esmakordselt lendas 1957. a. Esimene NSVLi turbomootoriga kopter, mis ületas kiiruse 300 km/h. Üldse on ehitatud 800 Mi-6, tootmine lõpetati 1981. a. Väga palju eksporditud.

**Kandevõime:** 65 reisijat (max 75) ja kuni 41 kandraami, sisemine koorem max 12 000 kg väliselt kinnituskonksude külge on võimalik kinnitada kuni 9 000 kg.

**Relvasüsteemid:** Mõnedel versioonidel 12,7 mm kuulipilduja kopteri ninas.

**Avioonika:** Mõnedel versioonidel nina all meteoroloogiline radar.

**Versioonid:** **Mi-6VKP Hook-B** - liikuv juhtimiskeskus, rikkalikult varustatud elektrooniliste seadmete ja sidevahenditega; **Mi-22 Hook-C** - liikuvast juhtimiskeskusest uuendatud versioon; **Mi-6P** - tsiviilkopter, täidab tuletõrje ja kraana ülesanded.





#### Mi-6 Hook-A tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	5
Rootori süsteem	5-labaline pearootor, läbimõõt 35,00 m
Kopteri kogupikkus (m)	41,74
Mootori võimsus (kW)	2x4101
Tühimass (kg)	27 240
Stardimass (norm/ max kg)	40 500/ 42 500
Lennukiirus (max km/h)	300
Lennukaugus (km)	620 (ilma lisakütuseta, 8000 kg lastiga)



## Mi-8 Hip

**Otstarve:** Transpordikopter (üldkopter)

**Üldteavet:** Mi-8 tootmist alustati kopteri **Hip-C** baasil 1964 aastal. Kopterit on eksporditud eriti rohkesti ning seda on kasutatud paljudes relvakonfliktides. Kuigi Mi-8 on kasutatud relvastatud üldkopterina, ei ole soomustatud.

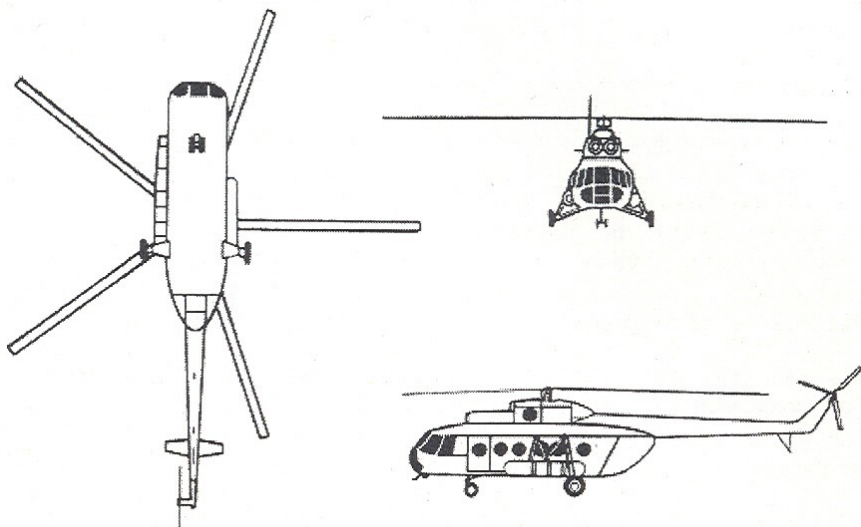
**Relvasüsteemid:** Põhiversioon relvastamata; pilloonidele on võimalik kinnitada erinevat relvastust (kokku 8 kinnituspunkti); Hip-E/H versioonidel on korpuses 12,7 mm kuulipilduja.

**Kandevõime:** 28 sõdurit koos varustusega (Hip-C), tsiviilversioonil **Mi-8P** 32 reisijat.

**Avioonika:** Autopilot, raadio-kõrgusemõõtja ja –kompass.

**Enesekaitse:** Osale kopteritele on lisatud CFD, soomusplaadid ja IR-segajad.

**Versioonid:** Tsiviil-, transpordi, VIP-ide, raadioelektronilise sõjapidamise (radarivastane – **Hip-J**; raadiovastane – **Hip-K**), üldotstarbelised jt versioonid.





#### Mi-8 Hip-C tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	-
Rootori süsteem	5-labaline pearootor, läbimõõt 21,29 m
Kopteri kogupikkus (m)	25,24
Mootori võimsus (kW)	2x1104
Tühimass (kg)	7160
Stardimass (norm/ max kg)	11 100/ 12 000
Lennukiirus (max km/h)	250
Lennukaugus (km)	930

## Mi-26 Halo

**Otstarve:** Transpordikopter

**Üldteavet:** Projekteeriti Mi-6 asendajaks. Erinevatel hinnangutel 50-100% suurema võimekusega, kui Mi-6.

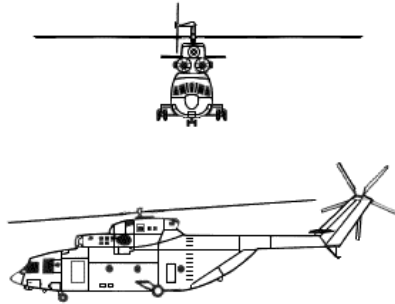
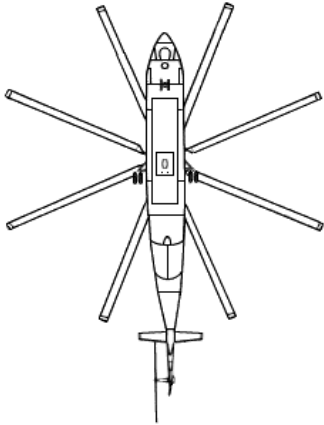
Mi-26 on maailma võimsaim kopter ning kandevõimelt võrdväärne C-130 transpordilennukiga. Esmalend 1977. a; kasutusel 1985 aastast.

**Relvasüsteemid:** Relvastamata

**Kandevõime:** Kopteri meeskond + 80 täisvarustuses sõdurit; tagaosas suur allalastav luuk; max last 20 000 kg.

**Enesekaitse:** On võimalik paigaldada lisavarustusena IP-segajad, heitgaaside jahutussüsteemi ja CFD.

**Versioonid:** **Mi-26TZ** tankurkopter, äljatöötamisel on võimsamate mootorite ja komposiitmaterjalist labadega kopter.





### Mi-26 tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	5
Rootori süsteem	8-labaline pearootor, läbimõõt 32,00 m
Kopteri kogupikkus (m)	40,00
Mootori võimsus (kW)	2x8380
Tühimass (kg)	28 200
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 56 000
Lennukiirus (max km/h)	295
Lennukaugus (km)	800 (ilma lisakütusega)

## 9. HÄVITUSLENNUKID

Taktikalised õhujõud ja hävituslennukid on tänapäevases õhujõudude arendamises ühed tähtsamad õhuründevahendid. Uusi hävitajaid töötatakse välja kõikides tähtsamates sõjalennukeid tootvates riikides. Rõhk on mitmetarbelistel hävitajatel, mis tulevikus asendavad peale hävituslennukite ka muid lennukitüüpe, nagu näiteks ründelennukeid ja pommitajaid.

Hävitaja ülesanne on saavutada ja säilitada ülekaal õhus ning tagada oma vägedele piisav vabadus lahingutegevuseks. See hõlmab vastuõhutegevust ehk vastase lennuvahendite tegevuse elimineerimist või piiramist. Sellele lisandub ka oma lennuvahendite tegevuse turvamine, mis seisneb vastase õhukaitsevahendite halvamises.

Tänapäeva hävituslennukite varustusse kuulub juba nii palju kõrgtehnoloogilist elektroonikat, et lahingupidamiseks ei ole neil vaja olla vastasega silmsides. Samuti ei ole need enam kuigivõrd sõltuvad lennujuhtimisüksustest. Enamiku osaga teiste lennuvahenditega võrreldes on neil äärmiselt hea manööverdamisvõime, hea tõusu- ja maksimumkiirus ning õhuvõitlusvõimekus.

Maksimaalne lennukiirus on 2 Mach'i või üle. Maksimaalne lennukõrgus on 18-25 km. Tegevusraadius on ilma lisakütuseta ja õhus tankimiseta sõltuvalt lennukiirusest ja -kõrgusest 500-1000 km. Põhirelvastuseks on nii radarjuhitavad kui ka infrapunale isesihituvad raketid. Samuti kuulub lähivõitluse põhirelvastusse 20-30 mm kahur 100-150 mürsuga. Hävituslennukite radarite tegevusraadius on 150-300 km.

Hävituslennukite jäik liigitamine on raske. Ühtede hävituslennukitega see õnnestuks, teistega aga tuleb jälgida just konkreetseks missiooniks antud relvastust ja andureid. See tähendab, et neid võib klassifitseerida sõltuvalt kästud ülesandest. Eristatakse järgmisi hävitajate liike.

- **Püüdurhävituslennuk**, millel on hea lennuvõime ja -võimekus vastase lennuvahendi hävitamiseks, võimalikult kiiresti õhku tõusta, tõusuvõimekus, kiirus, lennulagi, head kaugele ja kõikidesse kõrgustesse ulatuvad radarid ning mitmekülgne raketiarsenal.

F-18, Eurofighter 2000, MiG-31

- **Õhus ülekaalu hävitaja**, on selline hävitaja, millega võidakse tõrjuda vastast lähidistantsilt (silmsides). Sellisesse olukorda võib hävitaja sattuda, kui ülesandeks on mingis piirkonnas **saavutada ülekaal õhus**. Selle saavutamiseks peab hävitajal olema hea liikumisvõime ja võimas tõukemootor. Tähtis on, et piloodikabiinist on hea nähtavus, sammuti see, et hävitajal on lähimaakahur ja lähimaaraketid.

F-15, F-22, Su-30.

- **Ründehävitusslennuk**, on konstrueeritud hävitusslennukiks, kuid varustust vahetades saab sellega täita ka ründeülesandeid. Ründeülesande saanud hävitusslennukil on lai tegevusraadius, mitmekesine ründearustus ning hea topograafiline varustus. Ründehävitusslennuk on kiirem ja liikuvam, kui ründelennuk, mistõttu täidab see paremini **lahinguala isoleerimise** kui lähituletoetuse ülesannet. Ründehävitusslennuki relvasüsteemide kasutamine maasihtmärkide vastu ei ole nii tulemuslik kui ründelennukil, pealegi ei ole see nii hästi soomustatud.

MiG-29, Tornado, Jaguar

- **Mitmeotstarbeline hävitusslennuk**, sündis praegusel kujul 1960. aastatel. Seda tüüpi lennukit võib kasutada püüdurina ja õhus ülekaalu hävitajana, ründes, luures või elektroonilises võitluses. Kõike seda on arvesse võetud lennuki aerodünaamilise ja manööverdamisvõime arendamisel. Eelmainitud ülesandeid võimaldab täita ka mitmekesine andurite valik ja relvastus.

JAS 39, F-22, Rafale, Mirage 2000, F-16, Su-27, Su-35

- **Pommitushävitaja** ehk taktikalise pommitaja ülesandeks on **ründetegevus peamiselt pommide ja tiibrakettidega**. Relvalast kaalub kuni 10 000 kg. Pommitushävitajal on pommitajast tõhusam öösel tegutsemise võimekus ning parem manööverdamisvõime. Pommitushävitajat võib tingimisi nimetada ka kergepommitajaks. Lisaks pommitusülesande täitmisele suudab see pidada õhuvõitlust vastase hävitusslennukitega (AA-relvastus).

Su-32FN, Su-24, Su-34, F-15E.

Pommitushävitajaid klassifitseeritakse veel **luureülesandega** ning **elektroonilise võitluse hävitajaks**.

## EUROFIGHTER 2000

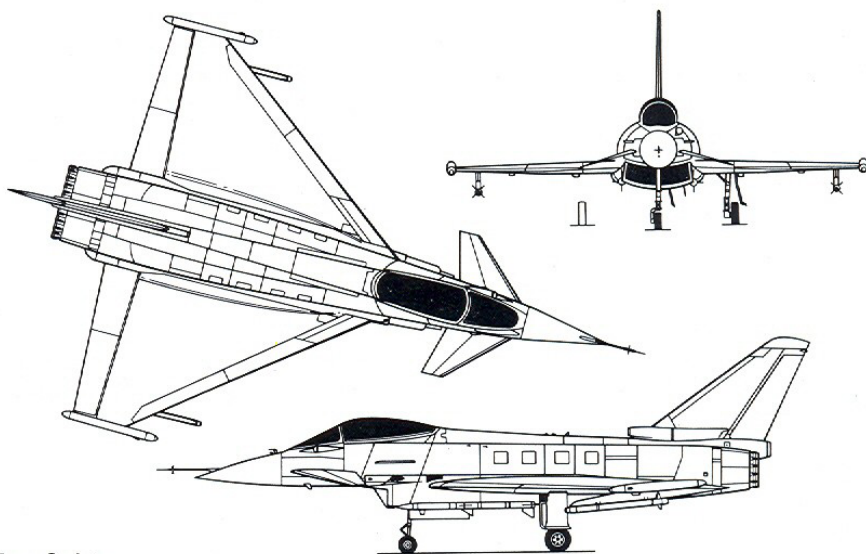
**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävitaja

**Üldteavet:** Lennukit võib kasutada nii õhk-õhk, kui ka õhk-maa operatsioonides ning samuti taktikalises luures. Esmalennud toimusid 1994. a. Esimestel lennukitel on samad mootorid mis Tornadodel. Lennukit on tellinud RAF (232 tk), Saksamaa (180 tk), Itaalia (121 tk) ja Hispaania (87 tk).

**Relvasüsteemid:** 27 mm Mauser Mk27 kahur, AIM-120 Hughes ja Aspide raketid, nende jaoks 13 kinnituspunkti (neist 8 tiibade all); relvalast kuni 6500 kg.

**Avioonika:** Digitaalne *fly-by-wire* juhtimissüsteem, ECR-90 mitmfunktsionaalne radar (*look-up/ look-down*, mitme sihtmärgi üheaegne ründamine, radarjuhitavad relvasüsteemid),IRST (võimaldab mitme sihtmärgi üheaegset passiivset töötlemist).

**Enesekaitse:** Laseri ja radari hoiatussüsteemid, ECM konteinerid tiibade tipus, CFD ja järelveetavad löksud, kasutatud radari signaali absorbeerivat süsinikkiudu.



**Eurofighter**  
**European Fighter Aircraft 2000**



#### Eurofighter 2000 tehnilised andmed

Meeskond	1
Tiibade ulatus (m)	10,50
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	14,50
Tõukejõud tava-/ järelpõletusega (kN)	2x60,00/ 90,00
Tühimass (kg)	9750
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 21 000
Lennukiirus (max km/h)	2125
Lennulagi (m)	-
Lahinguraadius (km)	463-556 (lisakütusega)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	500/ 500



## F-15 Eagle

**Otstarve:** Õhus ülekaalu hävitaja

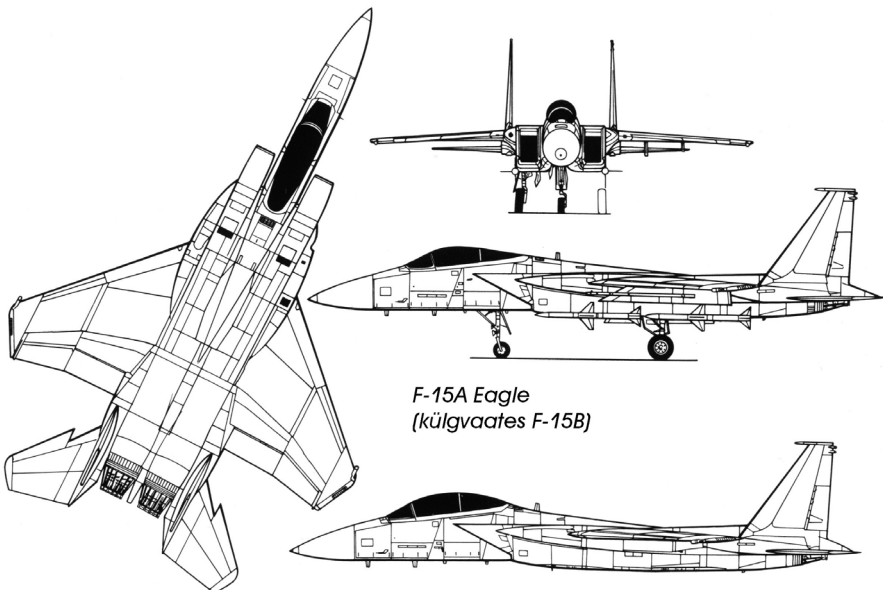
**Üldteavet:** Lennukit kasutatakse ülekaalu saavutamiseks õhus ja selle hoidmiseks. Lennuki väljatöötamine algas 1960. aastate lõpus ning esimene lahingulennuk võeti operatiivkasutusse 1976. a. Lennukil on hea manööverdusvõime, mitmekesine relvasüsteemide arsenal ning ulatuslik tegevusraadius.

**Relvasüsteemid:** 20 mm 6-raudne kahur M61A1 Vulcan (kuni 940 padrunit); 1 (korpusel) + 8 (tiibadel) kinnituspunkti, mille külge võib kinnitada AIM-9M Sidewinder (4 tk) ja AIM-7M Sparrow (4 tk) rakette, lisakütusepaake ja ECM-konteinereid; AIM-120 AMRAAM raketid on kasutusel F-15C/D versioonidel; võimalus relvastuda õhk-maa tüüpi relvadega, mis tavaliselt ei kuulu F-15A/B/C/D põhirelvastusse.

**Avioonika:** HUD; Hughes APG-63 radar (F-15A/B), Hughes APG-70 radar *look-down/ shoot-down* võimekusega (F-15C/D); analoogarvutid (F-15A/B), digitaalarvutid (F-15C/D).

**Enesekaitse:** ACES II 0-0 katapultiste, radari hoiatussüsteem.

**Versioonid:** **F-15A** 1-kohaline põhiversioon; **F-15B** 2-kohaline harjutuslennuk; **F-15C** moderniseeritud F-15A; **F-15D** 2-kohaline F-15C.





### F-15A ja F-15C tehnilised andmed

	F-15A	F-15C
Meeskond ja paigutus	1	
Tiibade ulatus (m)	13,05	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	19,43	
Tõukejõud tava-/ järelpõletusega (kN)	2x65,26/ 106,00	2x63,9/ 104,3
Tühimass (kg)	12 973	12 793
Stardimass (norm/ max kg)	18 884/ 25 401	20 244/ 30 844
Lennukiirus (max/ optimaalne km/h)	-	2655/ 917
Lennulagi (m)	19 697	
Lennuraadius lisakütusega (km)	4631 lisakütusega	1967
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	-/ 762 (varjuga)	274/ 1067 (varjuga)

## F-16 Fighting Falcon

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävitaja.

Põhiülesanneteks õhulahingud ja õhk-maa rünnakud

Muud ülesanded: CAS/ BAI, SEAD, püüdeülesanded

**Üldteavet:** F-16 on kompaktne ning hea manööverdusvõimega hävitaja. Lennuk on olnud edukas nii õhulahingutes kui ka ründeülesannete täitmisel.

**Relvasüsteemid:** 20 mm kahur M61A1 Vulcan (kuni 500 padrunit); Mk 20 Rockeye ja CBU-87 kassettpommid; Mk 83 ja Mk 84 tavapommid; AGM-65 Maverick ja AGM-88 HARM raketid; GBU-10 ja GBU-15 relvajuhtimissüsteemid.

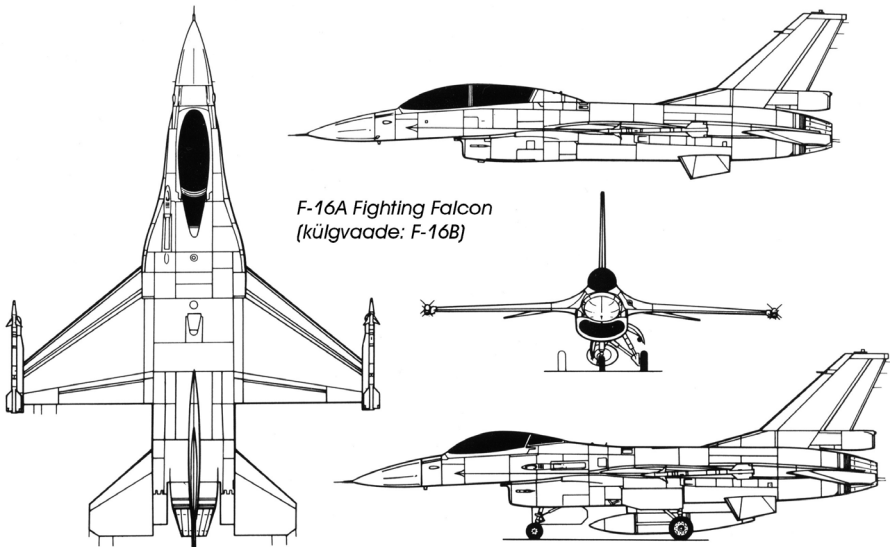
**Avioonika:** HUD; Westinghouse APG-66 (F-16 A/B) või APG-68 (F-16 C/D) radar *look-down/* maastiku jälgimise/ kõrguse mõõtmise jt võimekus-tega; *fly-by-wire* juhtimissüsteem; LANTIRN konteiner; UHF ja VHF raadiojaamad.

**Enesekaitse:** ACES II 0-0 katapultiste, ECM konteiner.

**Versioonid:** **F-16B** 2-kohaline moderniseeritud F-16A, harjutuslennuk;

**F-16C** moderniseeritud F-16A, uudne mootor, LANTIR;

**F-16D** 2-kohaline moderniseeritud F-16C





#### F-16A ja F-16C tehnilised andmed

	F-16A	F-16C
Meeskond ja tema paigutus	1	
Tiibade ulatus (m)	9,45	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	15,03	
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	1x65,26/ 106,00	1x63,9/ 104,3 või 1x -/ 122,77
Tühimass (kg)	6607	8663/ 8316
Stardimass (norm/ max kg)	10 335/ 14 968	9790/ 11 372
Lennukiirus: (max/ madalal km/h)	-	2124/ 1472
Lennulagi (m)	16 764	
Lennuraadius (ilma lisakütuseta) (km)	-	547 ("hi-lo-hi" ülesandel)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	-	762/ 762

## F/A-18 Hornet

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline (F-hävitageja, A-ründelennuk)

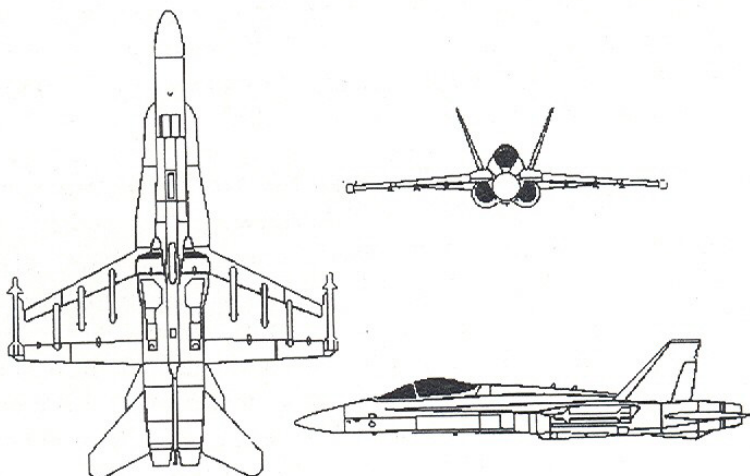
**Üldteavet:** Ülesanneteks õhus ülekaalu saavutamine, eskortimine, vastase õhukaitse mahasurumine, luure, õhuruumi eeljulgestus, lähi-/ sügavale ulatuv tuletoetus, päevased/ öised ründeülesanded; võimeline tegutsema lennukikandjalt.

**Relvasüsteemid:** 20 mm kahur M61A1 Vulcan (kuni 570 padrunit); 9 välist kinnituspunkti; õhk-õhk tüüpi raketiarsenal: AIM-120 AMRAAM, AIM-7 Sparrow, AIM-9 Sidewinder; õhk-maa tüüpi relvad: AGM-65 Maveric rakett ja AGM-84E stand-off rakett; AGM-62 Walleye ja GBU-10/12/16 juhivad pommid; Mk80 tavapomm; CBU-59 kassettpomm; AGM-84 Harpoon laevadevastased raketid; AGM-88A HARM radarivas-tased raketid; B57 ja B61 tuumarelvade valmidus.

**Avioonika:** Digitaalne *fly-by-wire* juhtimissüsteem, Hughes APG-65 (võimeline eraldama hävitajasuurust sihtmärki 148 km kauguselt)/ APG-73 (alates 1994; 250 km) mitmefunktsionaalne radar, HOTAS süsteemiga kokpit, HUD, 3 MFD võimalik kasutada FLIR konteinerit, displeile projitseeritud maastikupilt/ digitaalkaart (F/A-18C), GEC-Marconi Cat's eyes öövaatlusprillid.

**Enesekaitse:** ALR-50 / ALR-67 radarihoiatussüsteem, ALQ-126B / ALQ-165 ECM, ALE-39/47 CFD.

**Versioonid:** F/A-18A põhiversioon; F/A-18B 2-kohaline, toodetud ainult 40 lennukit; F/A-18C moderniseeritud F/A-18A; F/A-18D 2-kohaline; F/A-18C, F/A-18(R) / F/A-18D(RC) luureversioonid.





#### F-18C tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	1
Tiibade ulatus (m)	11,43
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	17,07
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	2x-/ 71,17 või 2x-/ 78,73
Tühimass (kg)	10 455
Stardimass (norm/ max kg)	16 652 (23 541 ründeüles.)/ 25 401
Lennukiirus (max/ madalal km/h)	2417/ 1300
Lennulagi (m)	15 000
Lennuraadius (km)	kuni 1065
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	600/ 1000 (300 trossiga)

## F-22 Rapier/ Raptor

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävitaja

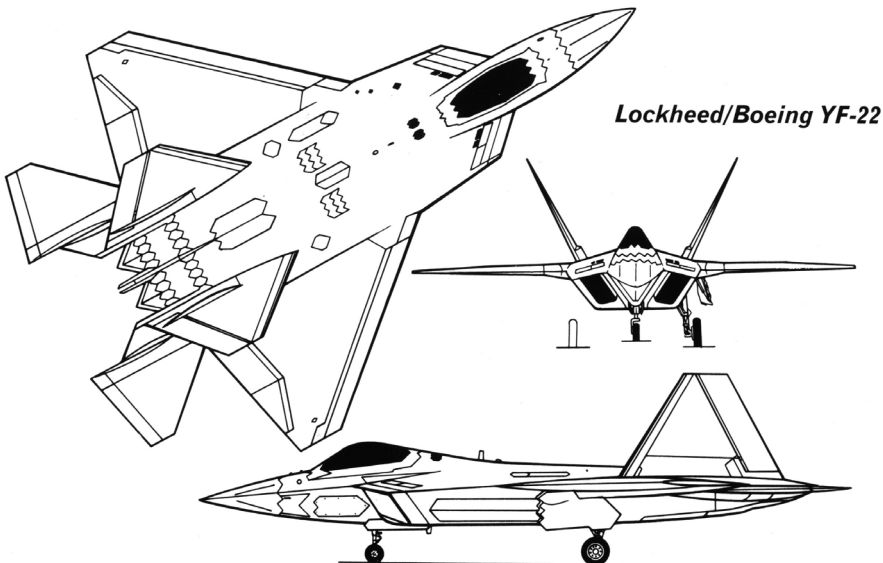
**Üldteavet:** Ehitatud ATF (*advanced tactical fighter*) programmi raames. YF-22A prototüüp tegi oma esimese lennu 1990. a.

Lennuk on võimeline tegema pikamaa ülelende ülehelikiirusel ilma järelpõletusrežiimita. Mootoritel on suunatavad väljalaskedüüsid, mis on parandanud lennuki manööverdusvõimet. Düüse on võimalik suunata kuni 20% üles-alla iga võimsuse korral. Lennuki korpus on osaliselt ehitatud radari kiirgust absorbeerivatest komposiitmaterjalidest (RAM), mistõttu on lennuk raskemini avastatav. Lennuki üldkuju on peegelduva kiirguse hajutamiseks teravate nurkadega.

**Avioonika:** F-22 on varustatud rikkaliku ja nüüdisaegse täiesti integreeritud avioonikaga. Avioonika süda on Hughes protsessor. Lenduril on kasutada neli värvilist LCD displeid, lainurgaga (*wide-angle*) HUD ja digitaalne *fly-by-wire*. Avioonika süsteeme on võimalik juhtida häälega. Kasutusel on INEWS, ICNIA, EW süsteemid ja Westinghouse radar.

**Relvasüsteemid:** Vähendamaks õhutakistust on kõik relvasüsteemid paigutatud lennuki korpusesse. Lähivõitluseks 20 mm M61A1 Vulkan kahur. Alumised relvasektsioonid on AIM-120 AMRAAM, külgmised sektsioonid AIM-9M Sidewinder rakettide jaoks.

**Enesekaitse:** Weber 0-0 katapultiste.





### F-22 tehnilised andmed

Meeskond	1
Tiibade ulatus (m)	13,11
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	19,56
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	-/ 2x155,10
Tühimass (kg)	13 608
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 26 308
Lennukiirus (max Mach)	1.58 ( <i>supercruise</i> rež.)/ 1.7 (järelpõletusega)
Lennulagi (m)	-
Lennuraadius (km)	-
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	-



## JSF F-35

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävitaja

**Üldteavet:** JSF (*Joint Strike Fighter*) tellijate põhinõudmised olid üleheliikiirus ülelendudel, stealth-tehnoloogia ja nüüdisaegsete õhk-maa tüüpi täppisrelvade kasutamise võimalus. F-35 arendamist ja ehitamist teostab rahvusvaheline meeskond Lockheed Martin juhtimisel. F-35 ehitatakse 3 versioonis: tavalise stardi ja maandumisega (CTOL, *Conventional Take-Off and Landing*) US Air Force tarvis, lennukikandja versioon (CV, *Carrier based Variant*) US Navy tarvis ning lühikest stardirada vajava ja vertikaalse maandumisega (STOVL, *Short Take-Off and Vertical Landing*) US Marine Corpse ja Briti mereväe tarvis.

USMC versioon sarnaneb USAF versiooniga, kuid on väiksema lennukaugusega, sest osa ruumist on täidetud STOVL süsteemidega. Suuremad erinevused on mereväe lennukikandja versiooniga, mille lennukiraami vastupidavus stardikatapuldi ja maandumiskonksuga maandumise koormustele on tunduvalt tugevam. Lennukil on suuremad tiivad maandumiseks lennukikandjale väikese lennukiirustega.

Kõigil lennukitel on üks mootor (General Electric ja Rolls-Royce toodetud F-135 või F-136). Lennuki korpuse keskel asuv vertikaalse maandumise ventilaator-tiivik (Rolls-Royce Defence'i arendatud) saab ülekande lennuki mootorilt. Ventilaator-tiivik suunab õhujoa lennuki alla.

**Relvastus:** USAF lennukil on 27 mm pardakahur, muudele versioonidele on võimalik kinnitada väljapoole kahurikonteiner. Relvaarsenalis on: JDAM (*Joint Direct Attack Munition*), CBU-105WCMD (*Wind-Corrected Munitions Dispenser*), JSOW (*Joint Stand-Off Weapon*), Paveway II juhitavad pommid, AIM-120C AMRAAM raketid lennuki sisemistes relvaseksioonides ning väljaspool: JASSM (*Joint Air-to-Surface Stand-off Missile*), AIM-9X Sidewinder ja Storm Shadow tiibraketid.

**Avioonika:** Lennukil on Northrop Grummani mitmeotstarbeline radar. Lockheed Martin'i optoelektroniline sihtimiseseade (EOTS, *Electro-Optical Targeting System*) koosneb FLIRist, 2-funktsionaalsest laserist: laserjälgija (*tracker*)/ sihtmärgi laservalgustajast (*marker*) ja CCD TVst. Northrop Grumman'i DAS (*Distributed Aperture System*) koosneb mitmest IP-kaamerast 360° kattega, raketi eelhoiatusseadmest jaIRSTist. DAS sensorid on paigutatud lennuki eri osadesse. BAE Systems on vastutav integreeritud REL sõjapidamissüsteemi eest ning arendab uut digitaalset radari hoiatusseadet. Lisaks on plaanis kasutada kiivri displeid, digitaalkaarti, radar-kõrgusemõõtjat, INS/ GPS seadet, GPSi segamise vastast süsteemi.

F-35 vastu on plaanis välja vahetada mitmed praegu kasutusel olevad lennukid (F-16, A-10, F/A-18B/C, AV-8B, A-6, Sea Harrier) ning täiendada nüüdisaegset lennukiparki (F/A-18E/F, F-22). F-35 prototüübi X-35 esmalend toimus 2000. a, arvatav teenistusse astumise aasta on 2008.



## MiG-29 Fulcrum

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävitaja

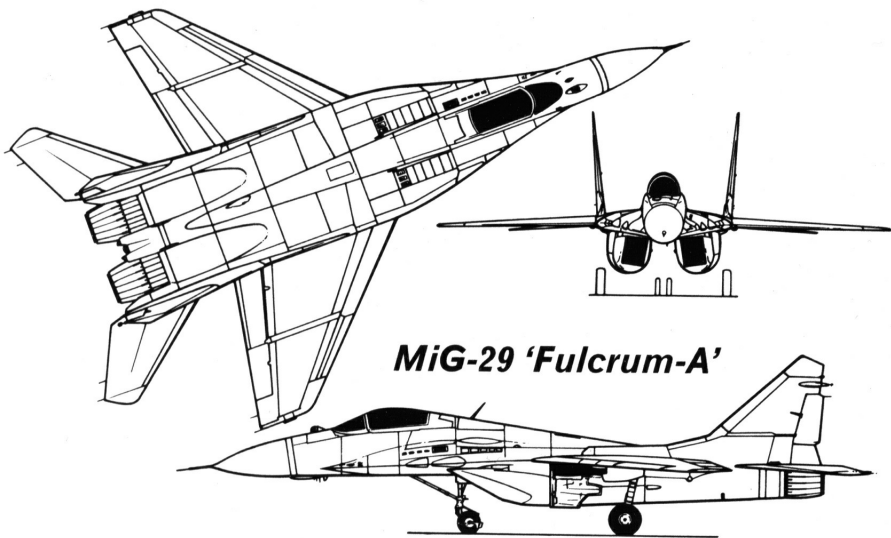
**Üldteavet:** Põhiülesanded on ülekaalu hankimine õhus ja ülekaalu hoidmine, pommitajate ja ründelennukite eskortimine ning ründeülesannete täitmine (teisejärguline). Operatiivkasutuses alates 1985. a.

**Relvasüsteemid:** Gsh-30-1 30 mm kahur (150 padrunit), olenevalt ülesannetest erinevad raketid ja pommid; 6 välist kinnituspunkti, ka tuumapommide kasutamise valmidus.

**Avioonika:** N-019 pulss-doppler radar (100 km/ 60 km, 10 sihtmärki üheaegselt, NATO nimetus *slot back*), IRST, laserkaugusemõõtja; IRST ja laserkaugusemõõtja integreeritud kiivri sihikuga; datalink.

**Enesekaitse:** CFD

**Versioonid:** **MiG-29UB Fulcrum-B** - ilma radarita 2-kohaline harjutuslennuk; **MiG-29S Fulcrum-C** on MiG-29 moderniseeritud versioon: paigaldatud uudne radar N-019M (võimaldab üheaegselt tulistada 2 sihtmärki); suurendatud kütuse hulka kuni 75 l, õhus tankimise võimalus, uuendatud sihtimissüsteem, lisatud AAM-AE aktiivjuhtimise võimalus; **MiG-29SE Fulcrum-C** on Fulcrum-C eksportversioon.





#### MiG-29 ja MiG-29S tehnilised andmed

	MiG-29	MiG-29S
Meeskond ja paigutus	1	
Tiibade ulatus (m)	11,36	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	17,32	
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	49,42/ 81,39	
Tühimass (kg)	10 900	-
Stardimass (norm/ max kg)	15 240/ 18 500	15 300/ 19 700
Lennukiirus (max/ madalal km/h)	2445/ 1500	
Lennulagi (m)	-	
Lennuraadius ilma lisakütuseta (km)	1500	-
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	250/ 600	

## MiG-29M ehk MiG-33

MiG-29M ehk MiG-33 on MiG-29 moderniseeritud versioon: kokpitis on uued displeid, analoog *fly-by-wire* juhtimissüsteem, uudne radar N-010. Analoogbaasil töötav *fly-by-wire* juhtimissüsteem on raskem kui digitaalne, kuid lihtsam ja paremini kaitstud elektromagneetiliste mõjude eest. Uudse radari andmete töötlemine on varasemaga võrreldes paranenud 400% ja võimaldab nüüd täita mitmeid uusi funktsioone, näiteks: õhk-maa tüüpi raketi kasutamine, automaatne maastiku jälgimine. Lennukil on edasiarenendatudIRST, mis on integreeritud TV-kaameraga ja võimsa laser-mõõtjaga. MiG-29 põhiversiooni lennukiraami on muudetud – uutel versioonidel on see komposiitmaterjalist. Uus põhikütusepaak on Al-Li 2550-liitrine, samuti on suurendatud tiibadesiseseid kütusepaake. Kogu kütuse hulka on suurendatud 33% võrra (6250 l), mis võimaldab lennata suurema lennuraadiusega (2000 km ilma lisakütuseta). Kapitaalremondi välp on pikendatud 1000 lennutunnini. Uudne CFD. Uudsed mootorid on võimsamad, järelepõletusega 86,33 kN. Relvade kinnituspunkte on kokku 8, võimalik kasutada kesk-/ kaugmaa AAMAE ning samuti laser-/ TV-juhitavaid relvi. 30 mm pardakahuri lahingumoona komplekti on vähendatud 100 padrunini.



## MiG-31 Foxhound

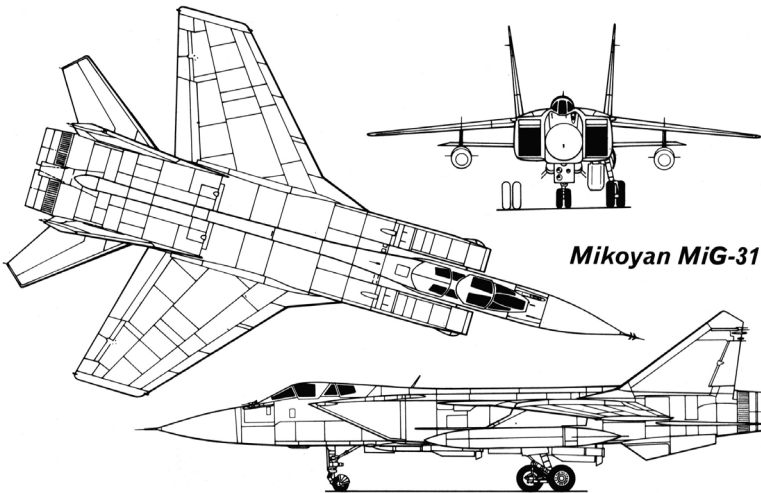
**Otstarve:** Püüdehävitaja

**Üldteavet:** MiG-31 on kasutusel Venemaa rindeõhujõududes (u 300 lennukit). Esmalend oli 1975. a ning operatiivteenistuses on alates 1982. aastast.

**Relvasüsteemid:** Gsh-6-23 (260 padrunit); 2 AA-6 või 4 AA-8 raketti tiibade all, tavaliselt AA-9.

**Avioonika:** SBI-16 Zaslon radar (võimaldab jälgida 10 sihtmärki ja lukustada 4; sihtmärgid võib automaatselt lukustada arvuti, mis määrab ka prioriteedid; avastamiskaugus 200 km ning lukustamiskaugus 120 km). Datalink võimaldab tegutseda kuni nelja lennukilistes gruppides, grupiülem on ühenduses maapealse baasiga; võrgu levi kuni 900 km. Passiivse sensorina kasutatakse tundlikku IRSTi.

**Versioonid:** **MiG-31M Foxhound B**, uudne radar Phazodron, kuni 6 uutset R-37 raketti, puudub pardakahur, kõik süsteemid täiustatud digitaaltehnikaga; **MiG-31D**, kuni neli R-77 raketti; **MiG-31BS**, satelliidivastane versioon.



*Mikoyan MiG-31 'Foxhound'*



### MiG-31 tehnilised andmed

Meeskond	2
Tiibade ulatus (m)	13,46
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	22,68
Tõukejõud tava/ järelpõletus (kN)	93,19/ 152,06
Tühimass (kg)	21 825
Stardimass (norm/ max kg)	41 000/ 46 200
Lennukiirus max (km/h)	3000
Lennulagi (m)	20 600
Lennuraadius ilma lisakütuseta (km)	720 (max kiirusel), 1200 (0,85 Mach), 2200 (õhus tankimisega)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	1200 (max massiga) / 800

## MIRAGE 2000

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävitaja

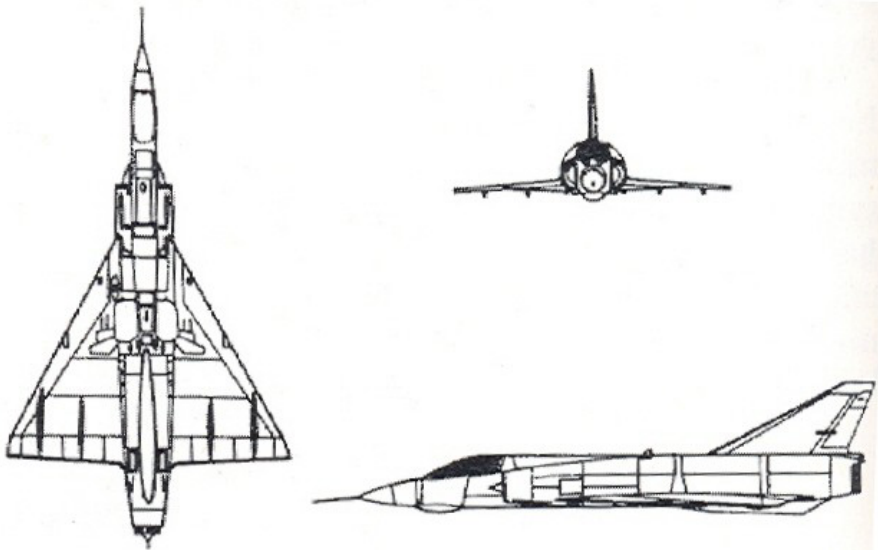
**Üldteavet:** Ülesanded: püüdeülesanded ja õhus ülekaalu hankimine, samuti õhk-maa rünne, luure ja mereseire. Lennuk on operatiivkasutuses alates 1983. a. Prantsuse õhujõududes on 124 ühekohalist Mirage 2000C ja 30 kahekohalist Mirage2000D versiooni.

**Relvasüsteemid:** 30 mm DEFA 554 kahur (2 kahurit, 125 padrunit/ kahur, 2 laskekiirust: 1100 ja 1800 lasku/ min, automaatne radarjälgimine, pilt HUDil); MATRA Magic2 (2 tk) ja Super 530F (2 tk) raketid, tava-(kuni 18 250 kg)/ kasett- (Belouga, 6 tk)/ laserjuhitavad (BGL 1000, 2 tk)/ lennurajapommid (BAP 100); ARMAT radarivastaste rakettide (2 tk) valmidus; AM39 Exocet laevatõrjerakettide (2 tk) valmidus. 5 kinnituspunkti korpusel ja 4 tiibadel.

**Avioonika:** *Fly-by-wire* juhtimissüsteem, Thomson-CSF RDM mitme-funktsionaalne radar, ATLAS laser laserjuhitavate relvasüsteemide juhtimiseks, HUD.

**Enesekaitse:** Radari hoiatussüsteem (põhiradari funktsioon), ECM, Martin-Baker Mk10 0-0 katapultiste/-istmed.

**Versioonid:** Mitu 1- ja 2-kohalist versiooni ning eksportversiooni.







#### Mirage 2000C tehnilised andmed

Meeskond	1
Tiibade ulatus (m)	9,13
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	14,36
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	1x64,33/ 95,12
Tühimass (kg)	7500
Stardimass (norm/ max kg)	10 680/ 17 000
Lennukiirus (max km/h)	2338
Lennulagi (m)	16 470
Lennukaugus (km)	üle 1480 (4x250 kg pommiga, ilma lisakütuseta)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	450 (norm stardimassiga)/ -

## RAFALE

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävituslennuk

**Üldteavet:** Lennuk lendas esmakordselt 1986. a. Lennukit on planeeritud toota Prantsusmaa õhujõududele 234 tk (nendest 139 2-kohalist ründeversiooni) ning 60 lennukit mereväele.

**Relvasüsteemid:** 30 mm DEFA M791B kahur, Apache *stand-off* relvasüsteem, ASMP *stand-off* tuumarakett (1 tk), MATRA Magic 2 raketid, MATRA MICA raketid (kuni 8 tk), Aerospatiale AS30L raketid, Aerospatiale AM39 Exocet raketid, 14 kinnituspunkti (õhuväe versioonidel) või 13 kinnituspunkti (mereväe versioonid).

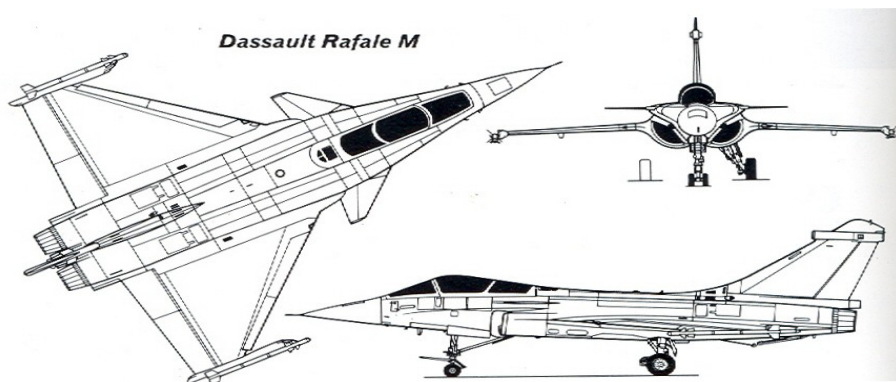
**Avioonika:** *Fly-by-wire* juhtimissüsteem, Thomson-CSF/Dassault Electronique RBE2 mitmefunktsionaalne radar (maastiku jälgimine, navigatsioon, õhk-maa tüüpi raketi rünnak, püüdmine, mitme sihtmärgi üheaegne jälgimine/ prioriseerimine, tulejuhtimine), laser laserjuhitavate relvasüsteemide juhtimiseks, Thales TLS 2000 ja TACAN navigatsiooni süsteemid, optrooniline seire-/ vaatlussüsteem integreeritud laserkaugusemõõtjaga või Thales/SAGEM OSF IRST (võimaldab passiivselt jälgida mitut sihtmärki üheaegselt kuni 70-80 km kauguselt), mitmefunktsionaalsed puuterežiimiga displeid, häälega juhtimine, kiivrile paigaldatud sihik ja displei, data vahetuse terminal taktikaliseks koostööks NATO C2/ AWACS/ laevadega, IFF.

**Enesekaitse:** Madal RCS, kasutatud komposiitmaterjale, radarit absorbeeriv värvkate, ECM.

**Versioonid:** **Rafale M** 1-kohaline lennukikandja versioon (alates 2001. a, toodetud 10 tk)

**Rafale B ja C** on 2- ja 1-kohalised õhuväe versioonid (alates 2004. a),

**Rafale N** 2-kohaline lennukikandja versioon (alates 2008. a).





### Rafale C tehnilised andmed

Meeskond	1
Tiibade ulatus (m)	10,90
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	15,30
Tõukejõud tava-/ järelpõletusega (kN)	2x-/ 86,98
Tühimass (kg)	-
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 21 500
Lennukiirus (max km/h)	2125
Lennulagi (m)	-
Lahinguraadius (km)	1093, 1853 (lisakütusega)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	400 (norm stardimassiga)/ -

## SAAB JAS 39 Gripen

**Otstarve:** Püüdurhävituslennuk

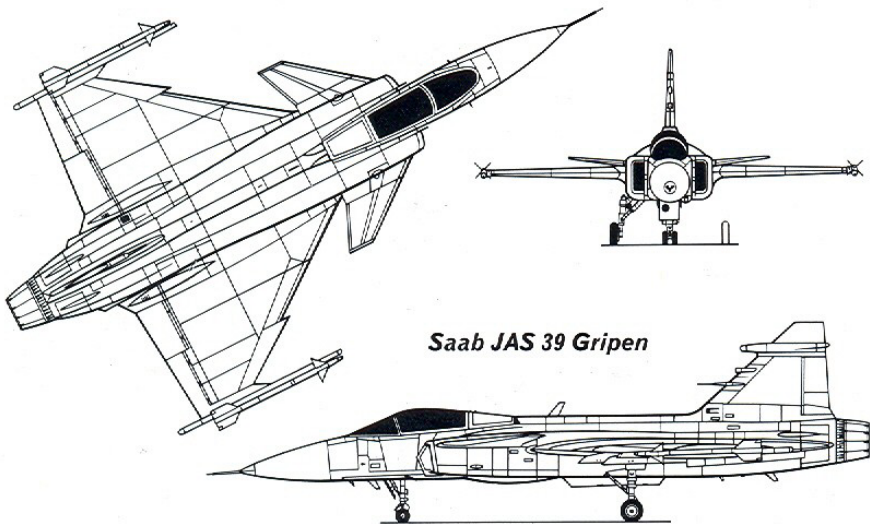
**Üldteavet:** Muud ülesanded: õhk-maa tüüpi raketirünnakud. Gripen on Rootsi uusim püüdurhävituslennuk, mis vahetab tulevikus välja vanemad Drakenid ja Viggenid. Lennuk lendas esmakordselt 1988. a. Esimene partii lennukeid on juba kasutusel, kokku on tellitud 140 lennukit. Lennukite ehitamine on planeeritud ajavahemikku 2002-2007.

**Relvasüsteemid:** 27 mm Mauser BK27 kahur; Rb 74 (AIM-9L) (2 tk, paigutatud tiibade otstesse), radarjuhitavad õhk-õhk/ õhk-maa tüüpi keskmaa raketid (ostetud Hughes AIM-120 AMRAAM 100 raketti), Saab Rb 15F laevadevastased raketid; DWS 39 või mõni muu kasettpomm, tavapommid; kokku 7 kinnituspunkti, neist 4 tiibadel.

**Avioonika:** Digitaalne *fly-by-wire* juhtimissüsteem, Ericsson PS-05 radar, radariga integreeritud FLIR, FFV navigatsiooni/ rüandesüsteem, 3 mitmetarbelist displeid ja lainurgaga HUD, FLIR/ luure/ elektroonilise sõjapidamise konteiner.

**Enesekaitse:** komposiitmaterjalid (30% kogu lennuki massist), Martin-Baker S10LS 0-0 katapultiste.

**Versioon:** JAS 39B 2-kohaline harjutuslennuk.





### Jas39 Gripen tehnilised andmed

Meeskond	1
Tiibade ulatus (m)	8,00
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	14,10
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	1x54,00/ 80,51
Tühimass (kg)	6622
Stardimass (norm/ max kg)	8000/ 12 473
Lennukiirus (max km/h)	2126
Lennulagi (m)	-
Lahinguraadius (km)	-
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	800/ 800

## Su-27 Flanker

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävituslennuk

**Üldteavet:** Põhiülesanded on õhus ülekaalu saavutamine ja hoidmine ning ründamine. Lennukit on kasutatud Su-24 lennukite julgestamiseks rinde sügavale ohuruumi tungivates ründeülesannetel. Lennuki põhiversioon Su-27B lendas esmakordselt 1981. a ning esimesed lennukid võeti kasutusse 1985. a.

**Relvasüsteemid:** GSh-30-1 kahur, kinnituspunktid eri rakettide ja pommi-  
de kinnitamiseks.

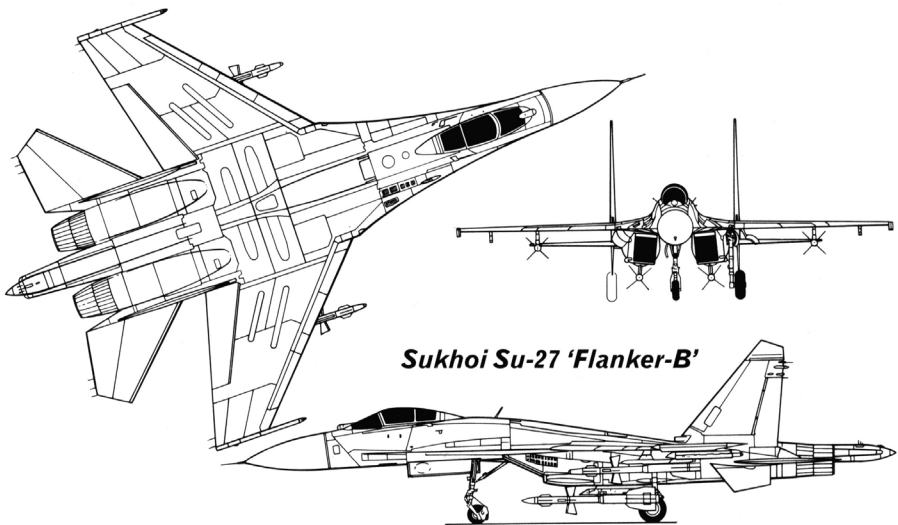
**Avioonika:** Integreeritud relvasüsteemide juhtimissüsteem, radar (100 km), IRST, laserkaugusemõõtja (võib kasutada ka koos kiivrisihikuga sihtmärkide valgustamiseks), INS.

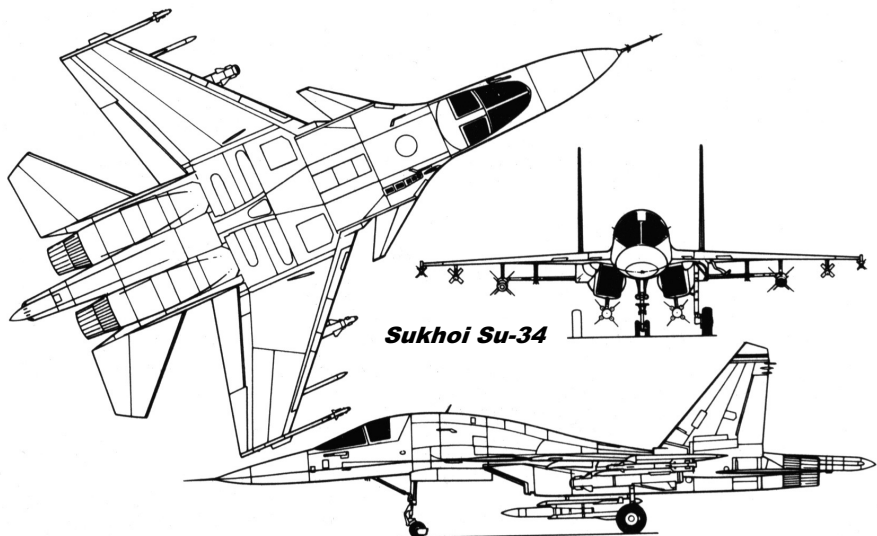
**Enesekaitse:** Radari hoiatussüsteem, ECM, CFD

**Versioonid:** **Su-27UB Flanker-C** alates 1987. a, 2-kohaline harjutuslennuk, osalenud ka erinevatel testimistel ja katsetamistel.

**Su-27K** lennukikandja versioon; õhustankimise võimalus;

**Su-27P/ Su-30**, kaugmaa õhutõrje hävituslennuk, õhus tankimise võimalus; **Su-27IB/ Su-34**, 2-kohaline pommitushävituslennuk; **Su-27M/ Su-35**, moderniseeritud Su-27.





#### Su-27 ja Su-34 tehnilised andmed

	Su-27	Su-34
Meeskond	1	2
Tiibade ulatus (m)	14,70	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	21,90	
Tõukejõud tava/ järelpõletus (kN)	2x79,43/ 2x122,58	-/ 2x130,42
Tühimass (kg)	17 700	-
Stardimass (norm/max kg)	23 250/ 33 000	-/ 44 360
Lennukiirus (max km/h)	2280 (tühjalt, 11 000 m kõrgusel)	
Lennulagi (m)	18 000	-
Lennuraadius lisakütuseta (km)	kõrgel 1840, madalal 685	kuni 2000
Stardi-/maandumisraja pikkus (m)	-	

## Su-27M/ Su-35 Flanker-E

**Su-35** on Venemaa edasiarendatud mitmeotstarbeline hävituslennuk. Lennuk on ühekohaline ja ehitatud Su-27 baasil. Lennukis on moderniseeritud kõiki Su-27 süsteeme, korpuse ehitamisel on kasutatud süsinikfiibrit, uuendatud on relvasüsteeme ja mootoreid, viimastele on lisatud 3D suunatavad väljalaskedüüsid.

Lisaks Su-27 relvasüsteemidele on võimalik kasutada kuni 7 (tavaliselt 3) KS-172 AAM-L ülipikamaaraketti (300 km, lisakütusega kuni 400 km).

Lennukontrollsüsteem on täiesti uudne *fly-by-wire* digitaalsüsteem.

Lennuki uus pearadar N-011 on *look-down / shoot-down* võimekusega ning suuteline avastama õhusihtmärke kuni 400 km ja maasihtmärke kuni 200 km kauguselt; võib korraga jälgida 15 ning tulistada 6 sihtmärki.

Lennuki tagapoomi on paigaldatud tagasektoriga radar, mis on arendatud n-ö üle-õla tulistamise võimekuseks. Lennukil on rikkalik optoelektronikavarustus.

Tiibade otstes on ECM konteinerid. ECMi eesmisses radomis asub vastu võtja ning tagumises saatja.

Moderniseeritud datalinkisüsteem võimaldab informatsiooni vahetada nii teise lennuki, lahingujuhtimise lennuki kui ka maapealse jaamaga. Datalingiga on parandatud grupioperatsioonide võimekust. Grupiülema lennuk võtab vastu automaatselt ja otseselt informatsiooni teiste lennukite radaritelt ning sensoritelt. Saadud andmeid jaotab automaatselt edasi.

Peale katsevariantide on toodetud veel 10 lennukit.



## TORNADO

**Otstarve:** Mitmeotstarbeline hävituslennuk

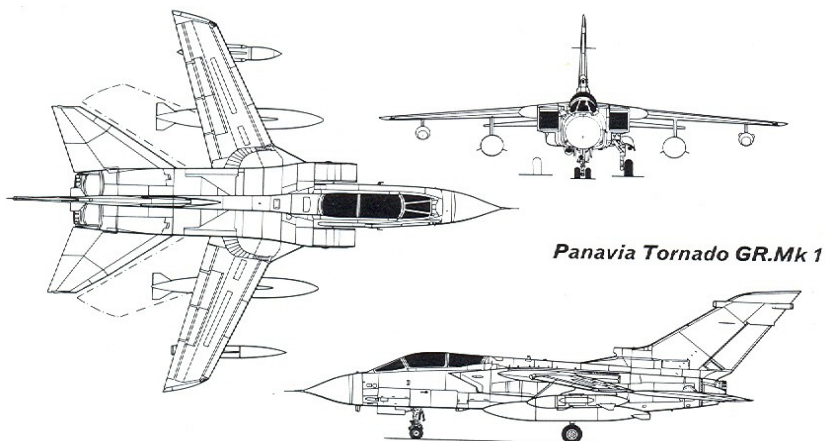
**Üldteavet:** Tornado on 3 riigi (Suurbritannia, Saksamaa ja Itaalia) koostööprojekt. Tornado IDSi hinnatakse kui ühte maailma tõhusaimat ründelennukit. Esimesed Tornado IDSid võeti operatiivteenistusse 1980. aastate algul. Lennukid on kasutusel RAF-is (229 lennukit), Saksamaal (332), Itaalias (109) ja Saudi-Araabias (48).

**Relvasüsteemid:** 27 mm Mauser kahur (2 tk, 180 padrunit/ kahur); RAF lennukite relvasüsteemid: WE177B tuumapomm, JP233 lennuväljavastane relvasüsteem, tavapommid, Paveway II laserjuhitavad pommid, ALARM raketid, AIM-9L raketid, laevatõrjerakettide valmidus; kokku 7 kinnituspunkti; suurema osa NATO standardrelvasüsteemide valmidus.

**Avioonika:** *Fly-by-wire* juhtimissüsteem; Texas Instrumentsi mitmeotstarbeline radar (ette-sektoriga ning maastikujälgimise ja kaardistamise funktsioon), Ferranti digitaalne INS ja kombineeritud radari/ kaardi displei, Decca 72 doppler-radarisüsteem, Marconi/Ferranti AI-24 Foxhunter radar (alates uusimast Mk3 versioonist, võimaldab rünnata üheaegselt 12-20 sihtmärki, integreeritud IFF), GEC Ferranti laserkaugusemõõtja (RAF), Marconi TIALD IP-/ laserkiireotsingu konteiner (RAF).

**Enesekaitse:** Radari hoiatussüsteem, Bofors BOZ-107 CFD-konteiner ja järelveetavad lõksud, ECM.

**Versioonid:** **Tornado IDS** (*interdictor/ strike*) ründelennuk, **Tornado ADV** (*air-defence variant*) püüdurhävituslennuk, **Tornado ECR** (*electronic combat and reconnaissance*) elektroonilise sõjapidamise ja -luurelennuk.





### Tornado Mk1 ja Tornado Mk3 tehnilised andmed

	Tornado Mk1	Tornado Mk3
Meeskond ja paigutus	2	
Tiibade ulatus (m)	13,91 (25°)/ 8,60 (67°)	
Korpuse pikkus koos saba-ga (m)	16,72	18,68
Tõukejõud tava-/ järelpõle-tusega (kN)	2x37,70/ 66,01 või 2x38,48/ 71,50	2x40,48/ 73,48
Tühimass (kg)	14 091	14 502
Stardimass (norm/ max kg)	20 411/ 27 951	-/ 27 986
Lennukiirus (max km/h)	2338	
Lennulagi (m)	21 300	
Lennuraadius ilma lisakü-tuseteta (km)	1390	Üle 1852
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	900 (max stardi-massiga)/ 370	915 (norm stardi-massiga)/ 609

## 10. RÜNDELENNUKID

Ründelennukite ülesandeks on nii maa- kui ka mereväele **vältimatu tuletoetuse andmine** ning **lahinguala isoleerimine**. Tänapäeva ründelennukid tulevad oma ülesannetega väga hästi toime ka halbades ilmastikutingimustes ning pimedas.

Lähituletoetust andvatel ründelennukitel on hea lahingukindlus ja manööverdamisvõime, lennukiirus jääb alla helikiirusele. Relvastus kaalub 2 000-7 000 kilogrammi, mistõttu võib tegevusraadius küündida 200-500 kilomeetriteni. Varustus on väga mitmekesine, valdavalt õhk-maa tüüpi. A-10, Su-25, Harrier (AV-8).

Lahinguala isoleerimisel kasutatakse ründehävituslennukeid (-pommituslennukeid) ja spetsiaalselt selle otstarbega ründelennukeid. Nende lennukite sihtmärkideks on tagalakeskused, sillad, raudteesõlmed, lennubaasid jms objektid, mis on vastase lahingupidamises väga olulised. Nende sihtmärkide hävitamine nõuab lennukitelt pikka tegevusraadiust kuni (2000 km) ja suurt lennukiirust. Seda klassi lennukite relvalast küündib 4 500-18 000 kilogrammini. Lahinguala isoleerimiseks ette nähtud lennukite süsteemid on veelgi mitmekesisemad kui tuletoetuslennukitel. Neil on kvaliteetsed andurid ja navigeerimisdeadmed. Lennukid on enamasti kahekohalised, et operaator saaks keskenduda navigeerimisele ja sihtmärgi leidmisele ning piloot lennuki juhtimisele. Su-24, Tornado IDS.

## A-10 Thunderbolt II

**Otstarve:** Lähituletoetus (CAS - *close air support*), tankitõrje ning õhuruumi eeljulgestus (FAC - *forward air control*); teisejärguline ülesanne – eriüksuste otsimis- ning päästeoperatsioonide toetamine.

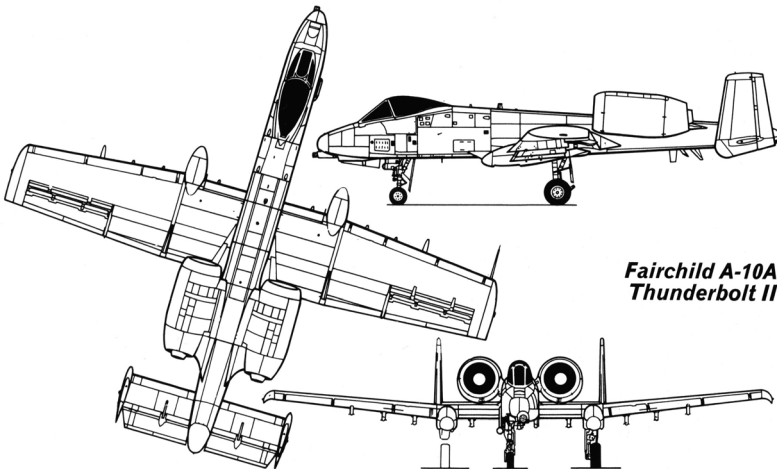
**Üldteavet:** Lennuk on lahingutes väga vastupidav ning suure tulejõuga. Esimesed A-10 lennukid võeti operatiivkasutusse 1976. a. Lahesõjas tulistati 90% AGM-65 rakettidest välja A-10 pardalt.

**Relvasüsteemid:** GAU-8/A 7-raudne 30 mm *gatling*-tüüpi automaatkahur (kuni 1350 mürsku). 3 kinnituspunkti on korpusel ja 8 tiibadel. Võimalus kanda AGM-65 Maverick rakette, AIM-9L/M Sidewinder rakette, lisaks nendele juhitud raketitheitjaid ning 1-2 lisakütusepaaki.

**Avioonika:** HUD, Pave Penny laser sihtmärkide valgustamiseks, LASTE süsteemi (Low Altitude Safety and Targeting Enhancement system) kuuluvad arvesti, raadioaltimeeter, autopiloot; TACAN ja inertsnavigeerimine, öövaatlusseadmete kasutamist võimaldav kokpit.

**Enesekaitse:** Võimeline lendama 1 mootoriga, mootorite paigutusega on vähendatud IP-jälge, ECM-konteiner, RWR (360° sektoriga), titaanplaati-dega kaitstud kokpit ja osa lennuki süsteemidest, osa juhtsüsteeme on dubleeritud, kuulikindel tuuleklaas, vahuga täidetud kütusepaagil täituvad augud automaatselt, adekvaatne kaitse 23 mm mürskude eest.

**Versioonid:** A-10 Warthog lähituletoetus, A-10A Fairchild tankitõrje/lähituletoetus, OA-10A FAC versioon.





### A-10 Thunderbolt II tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	1
Tiibade ulatus (m)	17,53
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	16,26
Tõukejõud (kN)	2x40,3 (ilma järelpõletuseta)
Tühimass (kg)	9771
Stardimass (norm/ max kg)	14 865/ 22 680
Lennukiirus (max/ optimaalne km/h)	834/ 555
Lennulagi (m)	-
Lennuraadius (km)	kuni 1000
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	1220/ 610 (max massiga) 442/ 396 (norm massiga)

## F-117 Night Hawk

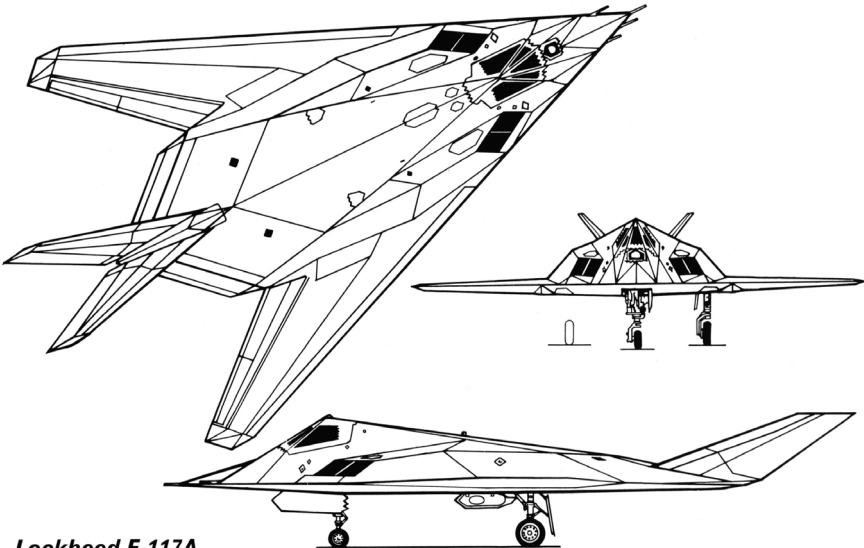
**Otstarve:** Ründelennuk (pommitaja)

**Üldteavet:** Lennukit F-117 kasutatakse tähtsate objektide hävitamisel täpiserelvadega. Stealth Fighter, niiviisi lennukit tihtipeale nimetatakse, on maailma esimene radariga raskesti avastatav lennuk. Lennuki väljatöötamist alustati 1970. aastate keskel, eesmärgiks oli ehitada NSVLi õhuseireja õhutõrjeradarites nähtamatu lennuk. Operatiivkasutusse võeti lennuk 1983. a.

**Relvasüsteemid:** Korpuses 2 relvasektsiooni, GBU-10/ GBU-27 laserjuhitavad pommid, AGM-65 Maveric/ AGM-88 HARM rakettide valmidus.

**Avioonika:** *Fly-by-wire* juhtimissüsteem, HUD, FLIR/ DLIR + laser sihtmärkide näitamiseks, INS, digitaalkaart.

**Enesekaitse:** Lennuki avastamisvõimalust on vähendatud mitmel viisil: korpuse on radari kiirgust absorbeerivatest komposiitmaterjalidest (RAM) ja koosneb väikestest eri suundadesse peegeldavatest plaatidest, millega hajutatakse radarikiire peegeldust (vt Foto 3. Radarikiirte peegeldus *stealth* i pinnamoel); lennuki teravate nurkadega üldkuju vähendab RCSi; mootorite (ilma järelpõletuseta) paigutus (korpuse ülemises osas tiibade peal) ja heitgaaside düüside kuju on vähendanud termilise avastamise võimalust alt sektorist; ACES II 0-0 katapultiste.



**Lockheed F-117A**



### F-117A tehnilised andmed

Meeskond	1
Tiibade ulatus (m)	13,20
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	20,08
Tõukejõud (kN)	2x48,04
Tühimass (kg)	13 608
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 23814
Lennukiirus max/ optimaalne Mach	1+ / 0.9
Lennulagi (m)	-
Lennuraadius (km)	1112
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	-

## HARRIER II (AV-8B)

**Otstarve:** Lähituletoetus

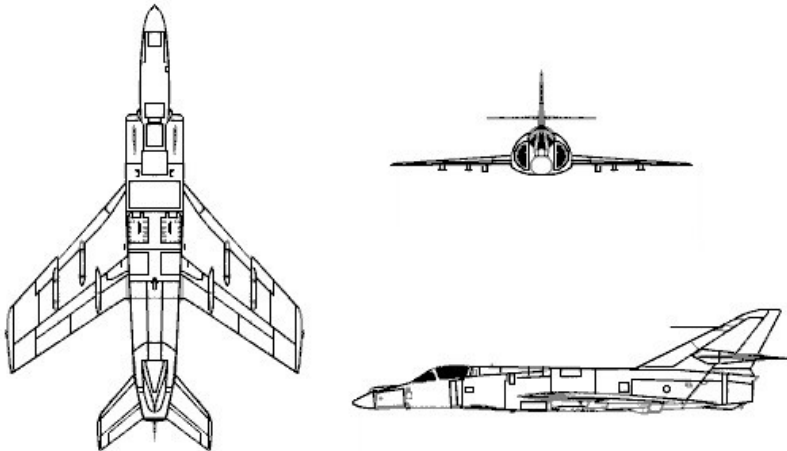
**Üldteavet:** Lisaks lähituletoetuse andmisele täidetakse lennukiga ründe- ja luureülesandeid. Lennuk on võimeline vertikaalselt õhku tõusma ja maanduma. See on saavutatud mootorite pööratavate väljalaskeavade abil. Kasutusel US Marine Corps`is ja RAFis. Tegutseb ka lennukikandjaltelt.

**Relvasüsteemid:** 25 mm GAU-12 kahurisüsteem (300 padrunit, paigutatud kere alla, võimalik deinstalleerida), AIM-9 Sidewinder, AGM-65 Maverick, Mk7 kasettpommid, Mk82/83 tavapommid, LAU-10/68/69 raketiheitjate konteinerid, CBU-55/72 aerosoolpommid, Mk77 napalmpommid, GBU-12/16 laserjuhitavad pommid.

**Avioonika:** Hughes AN/APG-65 radar (Harrier II Plus, ka viimased 114 Night Attack Harrier`i), INS, TV/ laseriga integreeritud sihik.

**Enesekaitse:** ALQ-167 ECM konteiner, kasutatud süsinikkiudu, CFD korpuse peal ja sabaosa all.

**Versioonid:** **Night Attack Harrier II** pimedas sooritatavate operatsioonide versioon (lisatud FLIR, värviline liikuv kaart, moderniseeritud HUD, lenduri ööprillides nähtavad displeid); **AV-8B Harrier II Plus** - moderniseeritud AV-8B; **TAV-8B Harrier II** - 2-kohaline harjutuslennuk.







#### AV-8B Harrier II tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	1
Tiibade ulatus (m)	9,25
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	14,12
Tõukejõud tava-/ järelpõletusega (kN)	1x95,42 (ilma järelpõletuseta) või 1x105,87 (al. detsember 1990)
Tühimass (kg)	6336
Stardimass (norm/ max kg)	10 410/ 14 061
Lennukiirus (max km/h)	1065
Lennulagi (m)	13 700
Lahinguraadius (km)	167, 1162 (lisakütusega)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	STOL: 435 (max stardimassiga)/ 0 (massiga kuni 9043 kg)

## Su-24 Fencer

**Otstarve:** Ründepommituslennuk

**Üldteavet:** Lennuk võeti kasutusele 1976. a. Lennuk sarnaneb konstruktsioonilt ja ka otstarbelt USA F-111-ga. Lennuki märkimisväärseim omadus on väga suur kandevõime – relvakoorem võib olla väga raske.

**Relvasüsteemid:** Maksimaalne relvalast kaalub 8100 kg; GSh-6-23M kahur (*gatling*-tüüpi); raketid ja pommid vastavalt ülesandele.

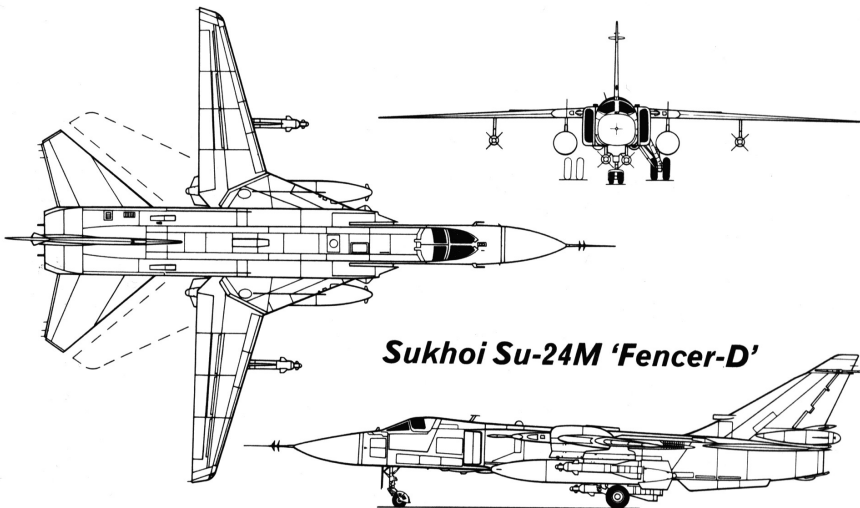
**Avioonika:** Integreeritud arvutiga juhitud süsteem, mis koosneb sihikust, relvade juhtimise süsteemist ja navigeerimisseadmest.

**Enesekaitse:** 0-0 katapultiste; radari ja raketi hoiatussüsteemid, aktiivne ECM, CFD, IFF (alates Su-24M).

**Versioonid:** **Su-24M Fencer D** alates 1986. a, uuendatud avioonika (k.a uued radarid FLAR ja TFR), õhus tankimise võimalus.

**Su-24MR Fencer E** – luureversioon. Eri tüüpi sensorid (radar, TV, IR, laser, foto), mis on sisse ehitatud või konteineritena, osa lennukitelt on võimalik saata maapealsesse jaama reaajajalisi nadmeid. Omakaitseks 2 õhk-õhk tüüpi R-60 raketti, puudub kahur.

**Su-24MP Fencer F** REL-versioon, ülesanneteks REL luure ja häirimine. Seni on ehitatud 12 lennukit, millest 8 on Ukrainas.



**Sukhoi Su-24M 'Fencer-D'**



### Su-24 ja Su-24M tehnilised andmed

	Su-24	Su-24M
Meeskond ja paigutus	2, kõrvuti	
Tiibade ulatus (m)	10,36/ 17,63	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	24,53	
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	2x76,5/ 2x110	
Tühimass (kg)	21 150	22 300
Stardimass (norm/ max kg)	34 830/ 37 900	35 970/ 39 570
Lennukiirus max/ madalal (km/h)	2320/ 1320	
Lennulagi (m)	17 000	
Lennuraadius ilma lisakütuseta (km)	kuni 1050	kuni 1250
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	1300-1400/ 950	

## Su-25 Frogfoot

**Otstarve:** Ründelennuk

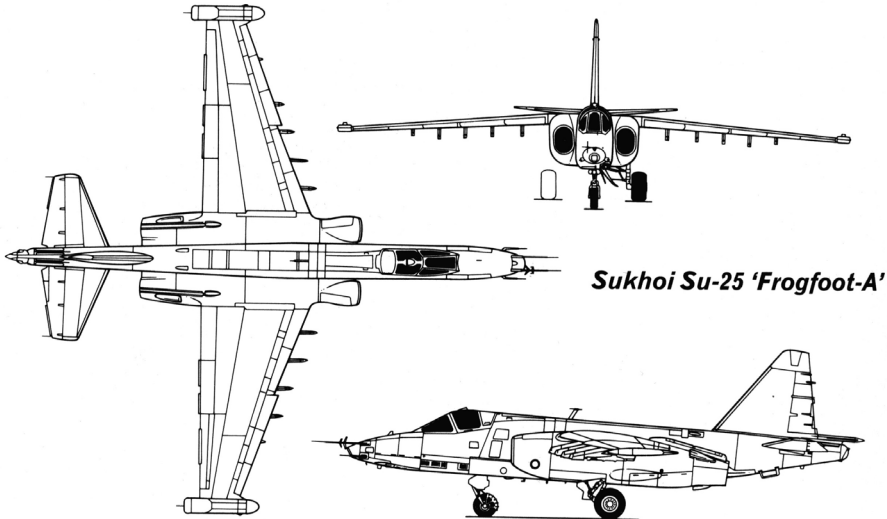
**Üldteavet:** Lennukit kasutatakse põhiliselt lähituletoetuses ja tankitõrjes. Lennukil on lahingus väga suur vastupidavus. Lennukit on palju eksporditud.

**Relvasüsteemid:** AO-17A 30 mm 2-raudne kahur (250 padrunit), juhitud ja mittejuhitavad raketid ning pommid.

**Avioonika:** ASP-17 sihik, laserkaugusemõõtja.

**Enesekaitse:** kokpit kaitstud u 1" paksuse titaaniga, titaanplaat mootorite vahel, tugevdatud juhtsüsteemid, radari hoiatussüsteem Sirena-3, CFD; kütusepaagid täidetud vahuga takistamaks kütuse plahvatamist. (vt Joonis 15. Su-25 enesekaitse süsteemid).

**Versioonid:** **Su-25 UB/UT/UTG Frogfoot-B** - 2-kohaline harjutuslennuk; **Su-25T advanced Frogfoot** - TT-versioon, uuendatud avioonikaga tagab lennu iga ilmaga ja ööpimeduses, täiustatud elektrooniline enesekaitse. **Su-25BM** - sihtmärgi pukseerimislennuk.



**Sukhoi Su-25 'Frogfoot-A'**



### Su-25 ja Su-25T tehnilised andmed

	Su-25	Su-25T
Meeskond ja paigutus	1	
Tiibade ulatus (m)	14,36	14,52
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	15,53	15,33
Mootori tõukejõud (kN)	2x44,13	
Tühimass (kg)	9800	-
Stardimass (norm/ max kg)	14 600/ 18 600	-/ 18 600
Lennukiirus (max km/h)	950 (tühjalt, merepinnal)	
Lennulagi, m	7000	
Lennuraadius ilma lisakütuseeta (km)	495	700
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	600 (max stardimassiga) ning ilma kateta rajal alla 1200 / 600 (norm massiga) ja pidurdusvarjudega 400	

## 11. POMMITAJAD

Surriikide pommituslennukite põhi ülesanne on **kanda tuumarelv** sihtmärgini, teisteks ülesandeks on valdavalt **kaugisoleerimine** ning **tuletoetus** sügaval vastase territooriumil. Viimase aja kriisid, milles USA või NATO liiknesriigid on osalenud, on alanud õhukaitse mahasurumisega ning samal ajal agressori infrastruktuuri pommitamisega. Seda on tehtud strateegiliste pommituslennukite ning nendelt heidetavate täpsusrelvadega.

Tuumarelva osatähtsuse vähenedes on tänapäeva sõjatehnikas vähenenud varasemaga võrreldes ka suurte, raskete ja kallite strateegiliste pommituslennukite osatähtsus. Sellele on kaasa aidanud täpsusrelvade efektiivsuse tõus. Strateegilisi pommituslennukeid kasutavatest riikidest Venemaast ja USAst, on ainult viimane suutnud täielikult kaasa minna muutunud vajadustega ning aktiivselt moderniseerinud oma pommituslennukeid. Suurte pommitajate kõrval kasutatakse eelnimetatud ülesannete täitmiseks ka pommitushävitajaid, mitmeotstarbelisi hävitus- ja ründelennukeid.

Parimate kasutuses olevate pommituslennukite tegevusraadius on 4000-8000 km ning nende eeliseks on ka õhus tankimise võimalus. Relvastus kaalub 10 000-30 000 kg. Relvadeks on tavalised ning juhitud pommid, sageli ka tiibraketid. Pommituslennukid suudavad hästi tegutseda pimedas ning halbades ilmastikuoludes.

## B-1B Lancer

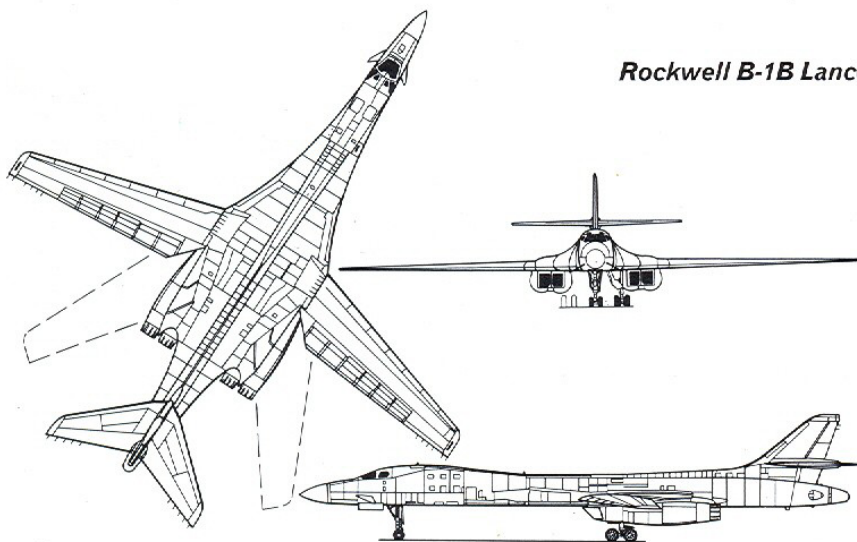
**Otstarve:** Strateegiline pommitaja

**Üldteavet:** Kontinentidevälised ülesanded, madallennul sissetungid vastase alasse (*low-level penetration*), mereseire ja –mineerimine; vajadusel kasutatakse taktikaliste ülesannete täitmisel.

**Relvasüsteemid:** 3 relvasektsiooni lennuki korpuses, max relvalast 56 699 kg; AGM-69A SRAM-A raketid, AGM-86B ALCM raketid (kokku kuni 24 raketti); B61 või B83 tuumapommid (kokku kuni 28 pommi) nendele lisaks välistel kinnituskohadel AGM-69A või AGM-86B.

**Avioonika:** Mehhaaniline ja *fly-by-wire* juhtimissüsteem.

**Enesekaitse:** Korpus on osaliselt ehitatud radari kiirgust absorbeerivatest komposiitmaterjalidest, madal RCS (1/4 B-52), AN/ALQ-161 ECM süsteem, ACES II 0-0 katapultistmed kõigil meeskonnaliikmetel.



**Rockwell B-1B Lancer**



### B-1B tehnilised andmed

Meeskond	4
Tiibade ulatus (m)	41,67 (15°)/ 23,84 (67°)
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	44,81
Tõukejõud tava-/järelpõletusega (kN)	4x64,94/ 136,92
Tühimass (kg)	87 091
Stardimass norm/max (kg)	-/ 216 367
Lennukiirus (max km/h)	1328
Lennulagi (m)	9000
Lennukaugus (km)	Max 12000 + õhus tankimise võimalus



## B-2 Spirit

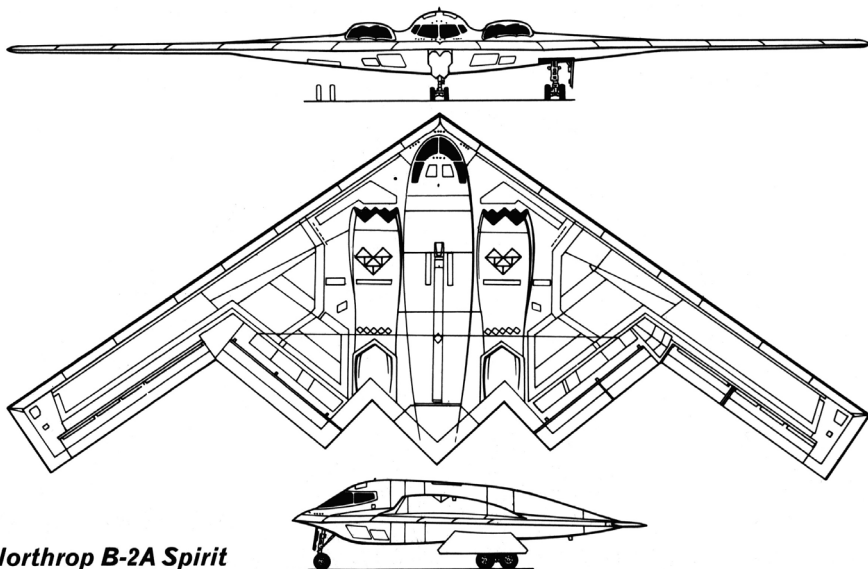
**Otstarve:** Strateegiline pommitaja

**Üldteavet:** B-2 ülesandeks on strateegilise tähtsusega objektide ja *stand-off* rünnakud. Esimene lennuk võeti kasutusele 1993. a lõpus.

**Relvasüsteemid:** Korpuse sisestes relvasektsioonides kuni 16 tk B61 või B83 tuumapommi, kuni 16 AGM-69 SRAM II või AGM-129A tiibraketti, AGM-137 TSSAM *stand-off* raketid (kuni 8 tk), GPS-juhitav JDAM Mk82/ Mk84 või BLU-109 relvasüsteemid.

**Avioonika:** Digitaalne *fly-by-wire* juhtimissüsteem, AN/APQ-181 radar (kasutatakse viimasel hetkel sihtmärkide valgustamiseks).

**Enesekaitse:** ACES II 0-0 katapultistmed (kahele meeskonnaliikmele); AN/APR-50 (ZSR-63) REL-süsteem, stealth-tehnoloogia (kasutatud komposiitmaterjale); raskelt avastatav, eriti madalsageduse kaugmaaseire radaritega; vähendatud mootorite ja heitgaaside IP-kiirgust alt sektorist; vähendatud on oma radari ja väljapoole kiirgavat elektromagneetilist jälge).



**Northrop B-2A Spirit**



### B-2 tehnilised andmed

Meeskond	
Tiibade ulatus (m)	52,43
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	21,03
Tõukejõud tava (kN)	4x84,52 (ilma järelpõletuseta)
Tühimass (kg)	45 360-49 900
Stardimass (norm/ max kg)	168 433/ 181 437
Lennukiirus (max km/h)	764
Lennulagi (m)	15 152
Lennukaugus (km)	18 532 (1 õhustankimisega)

## B-52 Stratofortress

**Otstarve:** Strateegiline pommitaja.

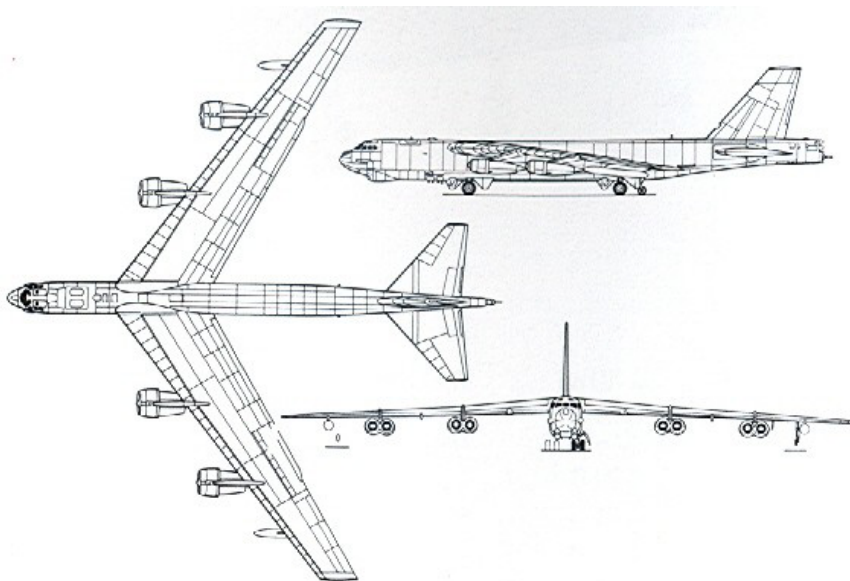
**Üldteavet:** *Stand-off* rünnakud, mereseire, maa-alade isoleerimine. Mereseire ülesande korral on võimelime kontrollima 364 000 km<sup>2</sup> ala 2 tunniga. Lennukit on tõhusalt kasutatud Vietnami ja Lahesõjas. Lahesõjas sooritas ajaloo pikima ründeoperatsiooni kestusega 35 tundi. B-52A lendas esmakordselt 1954. a ning lennuki viimaste versioonide teenistusega võib kesta kuni aastani 2045.

**Relvasüsteemid:** 12,7 mm kuulipilduja (4 tk, B-52G)/ 20mm kahur M61A1 (1242 padrunit, B-52H), AGM-69A SRAM-A raketid, AGM-86B/AGM-86C tiibraketid (kokku kuni 20 tk), AGM-129A tiibraketid (ainult B-52H), B61 või B83 tuumapommid, tavapommide ja AGM-142A raketi valmidus. Relvalasti maksimaalkaal kuni 31 500 kg.

**Avioonika:** Norden APQ-156 mitmeotstarbeline radar, maastiku jälgimise radar, optoelektroniline vaatlussüsteem (sisaldus: FLIR ja LLLTV).

**Enesekaitse:** ECM (sisaldus: ALT-28 häirija, ALQ-117 külgsektoritega pettehäirijad, ALQ-172 ette-sektoriga pettehäirija, radarihoiatussüsteemi vastuvõtjad lennuki sabas).

**Versioonid:** B52A/B/C/D/E/F (ei ole tänapäeval kasutusel) B52G/H - mitu korda moderniseeritud versioonid.





#### B-52H tehnilised andmed

Meeskond	5
Tiibade ulatus (m)	56,39
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	49,05
Tõukejõud (kN)	8x75,62 (ilma järelpõletuseta)
Tühimass (kg)	-
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 229 068
Lennukiirus (max km/h)	957
Lennulagi (m)	14 080
Lennukaugus ilma lisatankimise- ta (km)	kuni 16 093

## Tu-22M Backfire

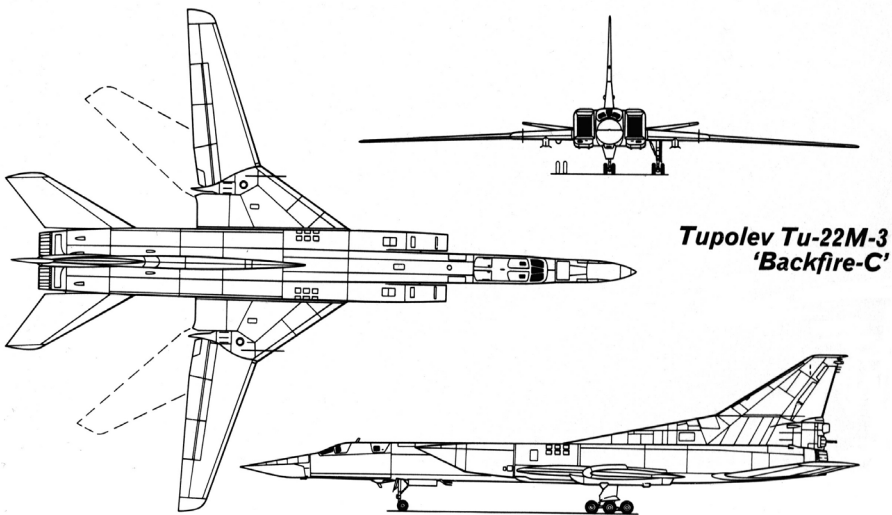
**Otstarve:** Pommituslennuk

**Üldteavet:** Keskmaapommituslennuk, millega näiteks rünnatakse vastase tagalat. Lennuk on võimeline tungima vastase alale madallennul. Venemaal on kasutuses 265 TU-22M lennukit.

**Relvasüsteemid:** 1 või 2 Gsh-23 23 mm kahurit sabas, 2 tiivaalust kinnituspunkti, lennuki korpuses kuni 3 Kh-22 tuuma- või tavalõhkepeaga raketti. Alternatiivselt 6 Kh-15P lähimaatuumaraketti korpusesiseses laskeseadmes + 4 raketti tiivapilloonidel. Tiivapilloonidele on võimalik kinnitada ka Kh-27 rakette. Maksimaalne tavapommide last kaalub 24 000 kg.

**Enesekaitse:** 23 mm kahur(id), CFD, ECM ja ECCM

**Versioonid:** **Tu-22M-2 Backfire** (toodetud 211 tk) ja **Tu-22M-3** (268 tk, võimsamad mootorid).





#### Tu-22M-2 ja Tu-22M-3 tehnilised andmed

	Tu-22M-2	Tu-22M-3
Meeskond ja paigutus	4	
Tiibade ulatus (m)	34,30/ 23,40	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	39,60	
Tõukejõud tava/ järelpõletusega (kN)	-/ 2x196,13	-/ 2x245,2
Tühimass (kg)	54 000	–
Stardimass (norm/ max kg)	122 000/ 130 000	-/ 130 000
Lennukiirus (max/ madalal km/h)	2125/ 1100	
Lennulagi (m)	18 300	
Lennuraadius ilma lisakütuseta (km)	4000	

## Tu-95 või Tu-142 Bear

**Otstarve:** Strateegiline pommituslennuk.

**Üldteavet:** Hoolimata üle 50 aastasest east (esmakordselt lendas 1952), on lennuk ja selle moderniseeritud versioonid teenistuses tänapäevani. Lennukil on 4 propeller mootorit, mida eelistati nende vähesse kütusekulu tõttu. Mootori propellerite pöörlemine eri suundades on suurendanud lennukirust.

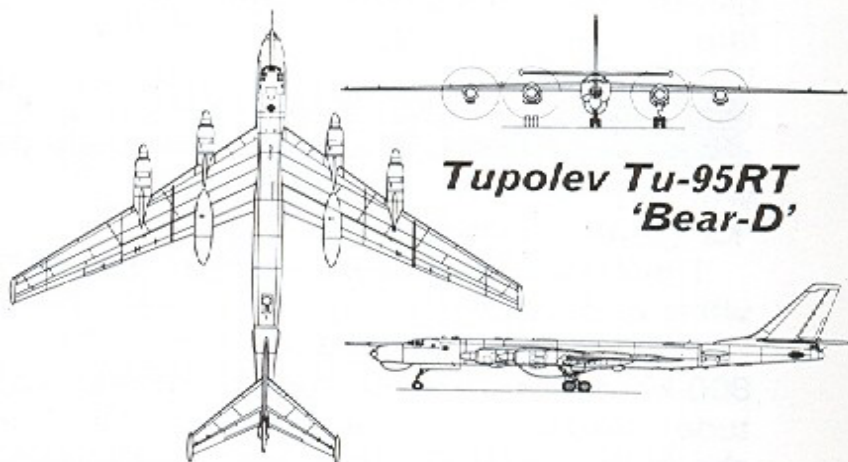
**Relvasüsteemid:** AM-23 23 mm kahurid lennuki enesekaitseks (5 või 6 tk, allikates erinevad andmed); pommilast kuni 9000 kg (Bear-A); Kh-20 (AS-3 Kangaroo) raketid (Bear-B), Kh-22 (AS-4 Kitchen) raketid (Bear-G), kuni 16 RK-55 (AS-15 Kent) tiibraketti (Bear-H).

**Avioonika:** A-336Z Crown Drum rakettide juhtimise radar (Bear-B), Down Beat radar (Bear-G).

**Enesekaitse:** Väljaspoolne ECM-konteiner.

**Versioonid:** **Tu-95 Bear-A** lennuki põhiversioon, tänaseks moderniseeritud, nii et saab kasutada Bear-B relvasüsteeme, või harjutuslennukitena.

**Tu-95K Bear-B/C/G** uudne radoomiga radar, õhus tankimise võimalus, Kh-22 raketid (Bear-G); **Tu-95RT/MR Bear-D/E** luureversioonid (mere luure / fotoluure); **Tu-142 Bear-F** mereluure ja allveelaevadevastane versioon (moderniseeritud mitu korda); **Tu-95MS Bear-H** RK-55 Kent tiibraketid; **Tu-142MR Bear-J** strateegiliste allveelaevade side vahelink, kasutab vintsiga mitme kilomeetri pikkust antenni.





#### Tu-95 Bear-A ja Tu-142 Bear-F tehnilised andmed

	Tu-95 Bear-A	Tu-142 Bear-F
Meeskond	7	
Tiibade ulatus (m)	51,10	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	47,50	49,50
Tõukejõud (kW)	4x11 033	
Tühimass (kg)	86 000	-
Stardimass (norm/ max kg)	154 200/ 188 000	-/ 185 000
Lennukiirus (max/ optimaalne km/h)	925/ 708	925/ 711
Lennulagi (m)	-	
Lennukaugus ilma lisakütuseta (km)	14 800	raadius: 6400 km
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	-/ -	



## Tu-160 Blackjack

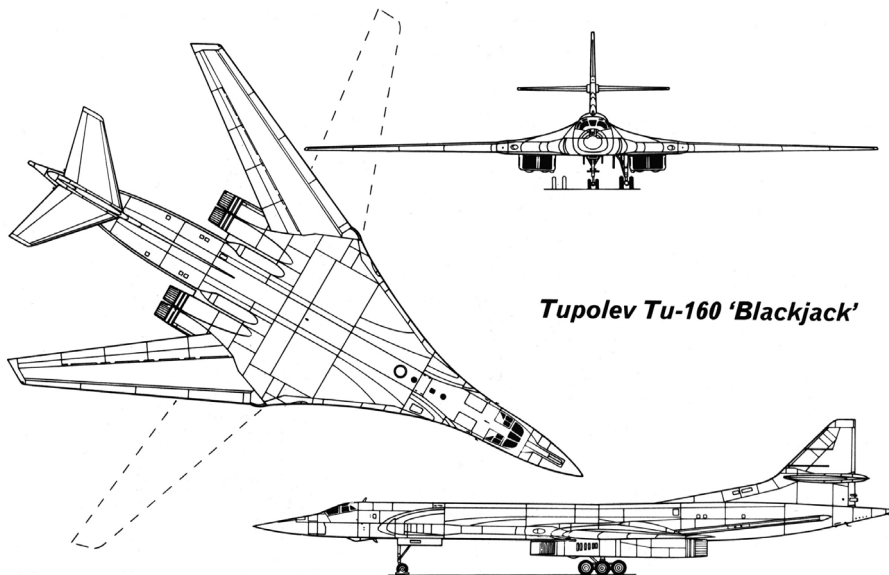
**Otstarve:** Strateegiline pommituslennuk.

**Üldteavet:** TU-160 kasutatakse põhiliselt kõrgelt sooritatavateks *stand-off* rünnakuteks. Lennuk on maailma kõige suurem ja raskem lahingulennuk (u 20% suurem kui sellega sarnane USA B-1B). Esimest korda lendas 1981. a detsembris. 18 esimest lennukit toimetati 1987. a Ukrainasse 184. raskepommituslennukite rügementi, kuhu need jäid ka pärast NSVLi lagunemist. Venemaa tahab neid tagasi (kinnitatud andmed lennukite saatuse kohta puuduvad). 4 uuemat lennukit on kasutusel Saraatovi regioonis Venemaal. Lennuki tootmine lõpetati 1992.

**Relvasüsteemid:** Lennuki korpuses on 2 relvasektsiooni ning relvasektsioonis olev karussell mahutab 6 RK-55(As-15 Kent) või 12 As-16 Kickback raketti, kokku kaalub relvalast kuni 40 000 kg.

**Avioonika:** Ründeradar, radarnavigatsioon, TV-kaamera (ette-alla sektoriga).

**Enesekaitse:** Katapultistmed





### Tu-160 tehnilised andmed

Meeskond ja paigutus	4, kõrvuti
Tiibade ulatus (m)	55,70-35,60 (3 asendit: 20°, 35°, 65°)
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	54,10
Tõukejõud tava-/ järelpõletusega (kN)	4x137,20/ 4x245,16
Tühimass (kg)	118 000
Stardimass (norm/ max kg)	267 600/ 275 000
Lennukiirus (max/ optimaalne km/h)	2000/ 850
Lennulagi (m)	15 000
Lennukaugus (km)	Max 14 000 + õhus tankimise võimalus

## 12. TRANSPORDILENNUKID

Tänases maailmas, kus konflikt võib puhkeda mistahes maailmajaos, on strateegiliste pikamaa transpordilennukite osatähtsus kasvanud. Varem kasutasid suuri transpordilennukeid ainult Venemaa ja USA, kuid nüüd on ka Lääne-Euroopa riigid ilmutanud huvi pikamaa õhustranspordi täiustamise vastu. Ka kergemad keskmaa transpordilennukid on tõusnud huviorbiiti, suurendamaks relvajõudude mobiilsust. Samuti on kasvanud õhus tankimise osatähtsus, laiendamaks õhuründeoperatsioonide tegevusraadiust ning mõjust. Praeguselt strateegiliselt transporditehnikalt nõutakse peale suure tegevusraadiuse võimekust kanda endisest suuremaid ja raskemaid koormaid, samuti suuremat ökonoomsust ja võimekust startida lühikestelt ja halvast seisukorras lennuradadelt ning sellistele ka maanduda.

Strateegilised transpordilennukid suudavad kanda 150-300 täisvarustuses meest või 50 000-120 000 kg lasti, ning lennata vahetankimiseta 4000-8000 km.

Taktikalised keskmaatranspordilennukid suudavad kanda 40-100 täisvarustuses meest või 10 000-30 000 kg lasti, ning tegutseda ajutistel või halvast seisukorras lennuväljadel, kuna vajavad võrdlemisi lühikest stardi- ja maandumisrada. Tegevusraadius on vahetankimiseta 1500-4000 km.

Tankurlennukid on analoogsed strateegiliste transpordilennukitega ja suudavad transportida kuni 90 000 l kütust ning tankida üheaegselt 2-3 lennukit.

## An-26 Curl

**Otstarve:** Taktikaline transpordilennuk.

**Üldteavet:** An-26-l on varustatud uudne ja funktsionaalne tagaluuk, mille kaudu on mugav lennukit lastida. Lastimist hõlbustab elektriliselt juhitud 2000 kg kandevõimega vints. Transpordilennukit on võimalik 30 minutiga kohaldada reisilennukiks. An-26 on väga palju eksporditud. Üldse on ehitatud umbes 1000 sellist transpordilennukit.

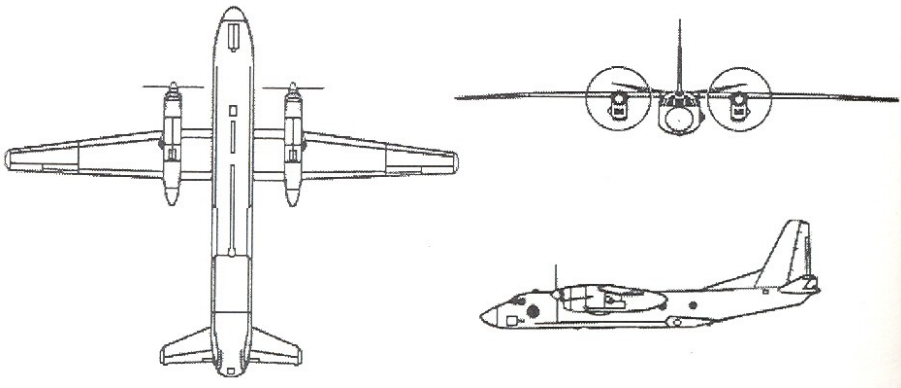
**Relvasüsteemid:** Relvastamata

**Kandevõime:** Kuni 5500 kg lasti või 38-40 reisijat või 24 kanderaami patsiendiga.

**Avioonika:** OPB-1R optiline sihik täpseks dessandi või koorma kohaletoimetamiseks lennult.

**Enesekaitse:** Tulekustutussüsteem.

**Versioonid:** **An-26B** raadioelektronilise sõjapidamise lennuk.





#### An-26 Curl tehnilised andmed

Meeskond	5
Tiibade ulatus (m)	29,20
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	23,80
Võimsus (kW)	2x2103
Tühimass (kg)	15 400
Stardimass (norm/ max kg)	23 000/ 24 400
Lennukiirus (km/h)	540 (max, kõrgusel 5000 m)
Lennulagi (m)	7500
Lennukaugus (km)	2550
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	780/ 730

## An-70

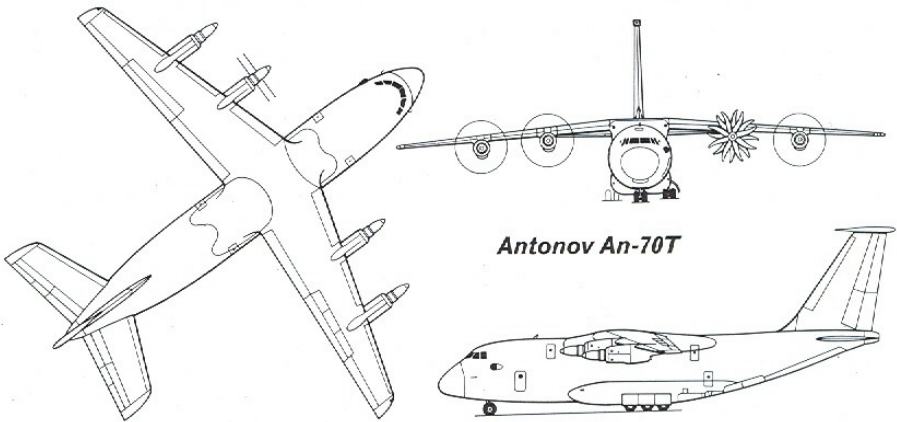
**Otstarve:** Transpordilennuk

**Üldteavet:** An-70 lendas esmakordselt 1994. a detsembris ning on An-12 järglane. Lennuk on ehitatud varustuse transportimiseks, kuid sellega on võimalik transportida ka inimesi. Lennukit on palju eksporditud. Venemaal on 50 sellist lennukit.

**Relvasüsteemid:** Relvastamata

**Kandevõime:** 30 000 kg või 42 langevarjurit või 24 kandraami patsiendiga ja 3 meedikut.

**Avioonika:** *Fly-by-wire* juhtimissüsteem, varuks traditsiooniline hüdrauline juhtimissüsteem, 1553B *databus* kohaliku võrgu süsteem, SKI-77 HUD.





### An-70 tehnilised andmed

Meeskond	3
Tiibade ulatus (m)	44,06
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	40,25
Võimsus (kW)	4x10440
Tühimass (kg)	-
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 123 000
Lennukiirus (km/h)	740 (ülelennul 9500m kõrgusel)
Lennulagi (m)	-
Lennukaugus (km)	5000
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	1800/ 1900

## An-124 Ruslan (Condor)

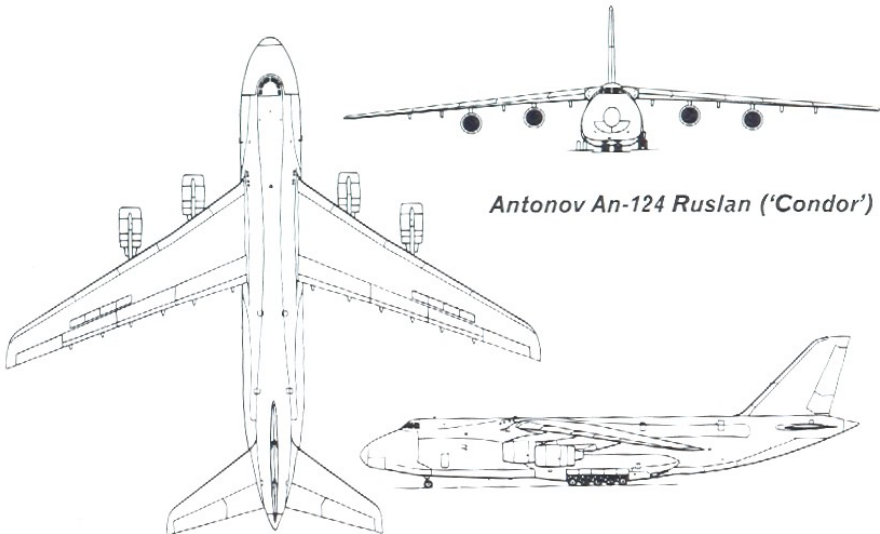
**Otstarve:** Transpordilennuk

**Üldteavet:** Maailma kõige suurem transpordilennuk (kui välja arvata 1. eksemplarina valminud An-225). Lennukiga on püstitatud mitu rekordit.

**Relvasüsteemid:** Relvastamata.

**Kandevõime:** Kuni 150 000 kg; lennuk on võimeline transportima kõiki laadungeid, kaasa arvatud tanke ja helikoptereid; reisijate pardal 88 kohta, hädaolukorras võimalik transportida reisijaid ka laadungiruumis (Lahesõja ajal transporditi 451 Bangladeshis põgenikku); luugid lennuki mõlemas otsas, lastimise hõlbustamiseks on võimalik lasta lennuki ninaosa alla (selleks tõmmatakse eesmine telg sisse ja lennuk toetatakse eraldi toele).

**Avioonika:** *Fly-by-wire* juhtimissüsteem, kokku 34 arvutit, integreeritud navigatsiooni- ja lennujuhtimissüsteem, autopiloot, optiline ja TV- kaamera, IFF, meteoroloogiline radar vaatlussektoriga ette.



*Antonov An-124 Ruslan ('Condor')*





### An-124 Ruslan tehnilised andmed

Meeskond	7
Tiibade ulatus (m)	73,30
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	69,10
Tõukejõud (kN)	4x229,47
Tühimass (kg)	175 000
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 405 000
Lennukiirus (max km/h)	865
Lennulagi (m)	
Lennukaugus (km)	4500 (max lastiga)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	3000 (max stardimassiga)/ 800 (max lennumassiga)

## C-5 Galaxy

**Otstarve:** Transpordilennuk põhiliselt suuregariidiliste ja raskete veoste strateegilisteks vedudeks.

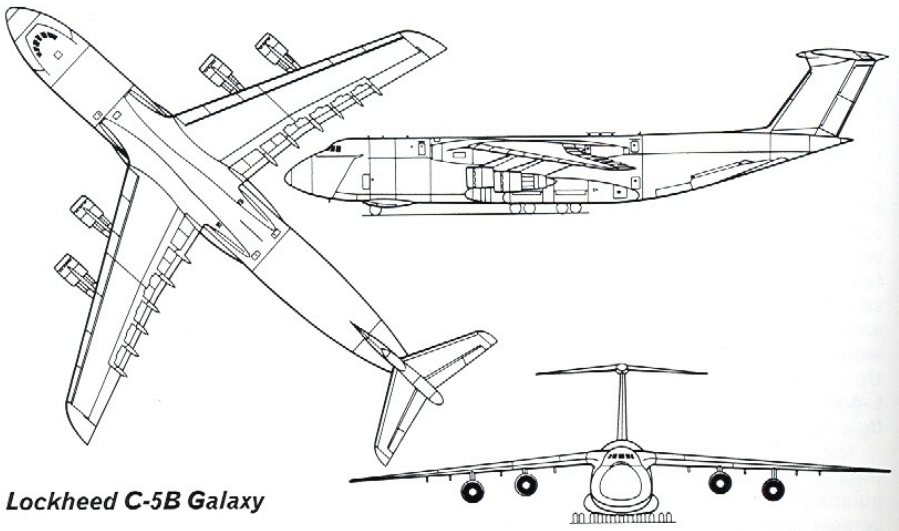
**Üldteavet:** C-5 lasti peale- ja mahalaadimiseks on esi- ja tagavisiir. Esmaordselt lendas 1968.a. Viimane C-5A toodeti 1973.a. 1980. a keskel ehitati lisaks 50 C-50B lennukit.

**Relvasüsteemid:** Relvastamata.

**Kandevõime:** 136 080 kg 5526 km kaugusele, võimalik transportida kuni 363 reisijat; tavaline last on 2 M1A1 Abrams tanki, 4 M551 Sheridan kerget tanki pluss 1 HMMVW, 16 0,75-tonnist veoautot, 10 LAV-25 kerget soomukit või CH-47 Chinook kopter.

**Avioonika:** Vigade avastamise, analüüsimise ja salvestamise süsteem MADAR II (C-5B); automaatne lennukontrolli süsteem (C-5B).

**Versioonid:** C-5B moderniseeritud C-5A.



**Lockheed C-5B Galaxy**



### C-5B Galaxy tehnilised andmed

Meeskond	5
Tiibade ulatus (m)	67,88
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	75,54
Tõukejõud (kN)	4x191,27
Tühimass (kg)	169 643
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 379 657
Lennukiirus optimaalne (km/h)	833 (7620 km kõrgusel)
Lennulagi (m)	10 303
Lennukaugus (km)	5526 (max koormaga)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	2530 (max stardimassiga)/ 725 (max massiga)

## C-17 Globemaster III

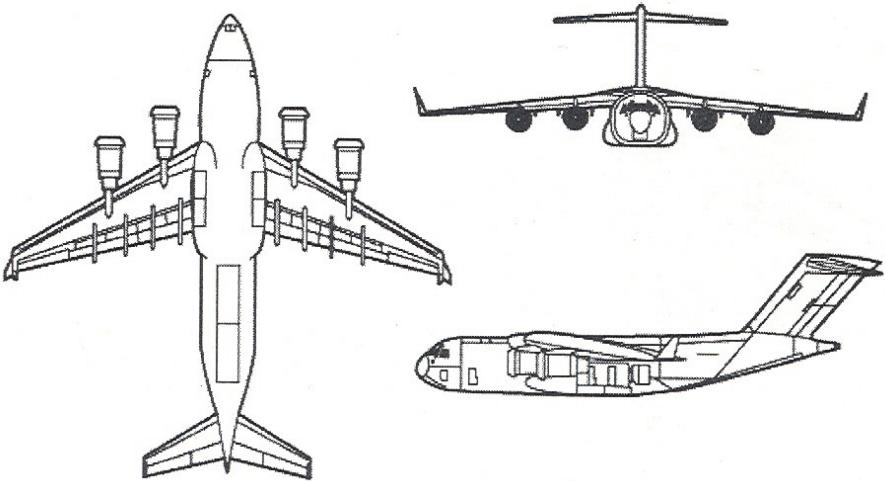
**Otstarve:** Transpordilennuk

**Üldteavet:** C-17 on välja töötatud suuregabariidiliste veoste ja üksuste transportimiseks strateegiliste ülesannete täitmise tarvis. Lennuki startimiseks/ maandumiseks kõlbavad ka spetsiaalselt ettevalmistamata lennurajad ning tänu mootori tagurpidisele tõukejõule suudab ümber keerata ka kitsastel radadel.

**Relvasüsteemid:** Relvastamata

**Kandevõime:** Maksimaalselt 102 (alternatiivselt 154) võitlejat kokkupan-  
davatel istmetel või 48 kanderaami või 3 AH-64 Apache kopterit või lan-  
gevarjuga välja heidetavad lasti platvormid kogukaaluga kuni 49 895 kg;  
laaditakse tagumise luugi kaudu.

**Avioonika:** *Fly-by-wire* juhtimissüsteem.





#### C-17A Globemaster III tehnilised andmed

Meeskond	3
Tiibade ulatus (m)	50,29
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	53,04
Tõukejõud (kN)	4x185,49
Tühimass (kg)	122 016
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 263 083
Lennukiirus (max km/h)	648 (ülelennul)
Lennulagi (m)	13 716
Lennukaugus ilma lisakütuseta (km)	kuni 8710
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	2286/ 914 (75 750 kg lastiga)

## C-130 Hercules

**Otstarve:** Transpordilennuk

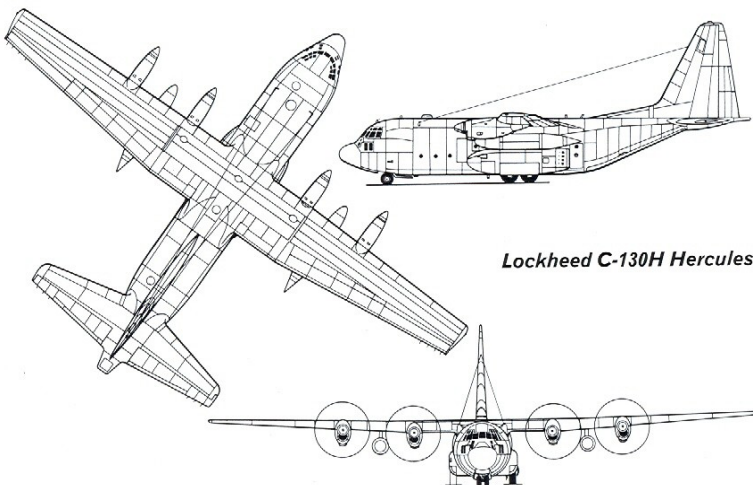
**Üldteavet:** Lääneriikides enimkasutatud taktikaline transpordilennuk. Hercules täidab erinevaid taktikalisi transporditülesandeid, nende hulgas ka õhuhessantüksuste kohaletoimetamine vastase aladele. Lennuk on olnud tootmises kauem kui ükski teine lennuk. C-130 katseeksemplar YC-130 lendas esmakordselt 1954. a. Lennukit on toodetud ka tsiviilversioonina ning väga palju eksporditud.

**Relvasüsteemid:** Relvastamata.

**Kandevõime:** Kuni 92 täisvarustuses jalaväelast või 64 langevarjude-  
dessantväelast, meditsiinilise evakuatsiooni korral kuni 74 kandraami; 17  
555 kg veoseid (C-130E) või 19 686 kg veoseid (C-130H).

**Avioonika:** AN/APN-59 radar, kaugmaa-navigatsiooniseade LORAN  
(viimastel C-130H versioonidel).

**Versioonid:** **C-130A-1** 3-labalised propeller mootorid, kaks 1703 l tiibade-  
alust lisakütusepaaki; ehitatud on 190 C-130A lennukit; **C-130B-1** uudsed  
4-labalised propeller mootorid, puuduvad lisakütusepaagid, suurem lennuki  
sisene kütuse hulk. Ehitatud on 133 sellist lennukit. **C-130E** sarnaneb C-  
130B-ga, kaks 5148 l lisakütusepaaki tiibade all. Osal neist lennukeist on  
lasti väljaheitmise süsteem LAPES. Ehitatud on 388 sellist lennukit. **C-  
130H-1** on uudsed mootorid, kaks 5148 l lisakütusepaaki tiibade all. Len-  
nukit on toodetud mitmes eri modifikatsioonides ning on tootmises veel  
tänapäevalgi. **KC-130** tankurlennuk.





### C-130A ja C-130H tehnilised andmed

	C-130A	C-130H
Meeskond ja paigutus	5	
Tiibade ulatus (m)	40,41	
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	29,79	
Mootorite võimsus (kW)	4x2796	4x3362
Tühimass (kg)	26 911	34 357
Stardimass (norm/ max kg)	48 988/ 56 336	70 308/ 79 380
Lennukiirus (max/ optimaalne km/h)	616/ 528	602 (ülelennul)/ 556
Lennulagi (m)	-	
Lennukaugus (km)	kuni 5175	kuni 7876
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	-	1573/ 518 (58 967kg)

## C-141 StarLifter

**Otstarve:** Transpordilennuk

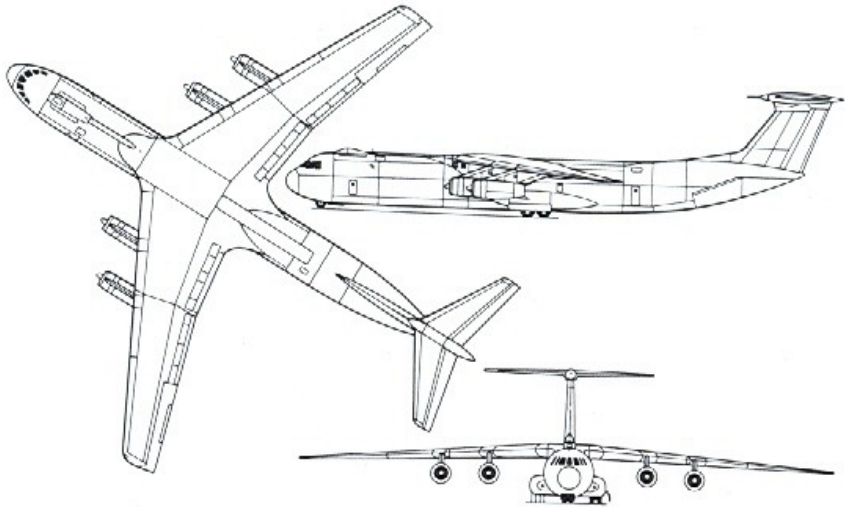
**Üldteavet:** C-141 esmalend toimus 1963. a. Ehitati C-124 ja C-135 asendamiseks. Lennuki korpuse ristlõige on 3,05 m x 2,74 m. Tagumist luuki on võimalik avada ka lennu ajal, õhudessant võib välja hüpata ka külgsuustest.

**Relvasüsteemid:** Relvastamata

**Kandevõime:** 32 136 kg (C-141A), kuni 205 reisijat, 168 langevarjurit, või 103 kandraamid patsienti; võimeline transportima Sheridan tanki, Cobra kopterit või 5 HMMWV masinat.

**Avioonika:** 13 lennukil C-141B on FLIR

**Versioonid:** C-141B pikendatud C-141A versioon, mahutab 30% suurema koorma, lisatud õhus tankimise võimalus.



**Lockheed C-141B StarLifter**





#### C-141B StarLifter tehnilised andmed

Meeskond	6
Tiibade ulatus (m)	48,74
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	51,29
Tõukejõud (kN)	4x93,41
Tühimass (kg)	67 186
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 155 580
Lennukiirus (max/ optimaalne km/h)	910/ 796
Lennulagi (m)	12 424
Lennukaugus (km)	4725 (max koormaga)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	1768 (max stardimassiga)/ 1128 (norm massiga)

## IL-76 Candid

**Otstarve:** Transpordilennuk

**Üldteavet:** IL-76 on kasutuses nii Aeroflotis kui ka Venemaa õhujõududes. IL-76 on suurem, raskem ja võimsam kui USAF C-141 StarLifter. Lastimiseks kasutatakse tagumist titaanisulamist luuki, millega on võimalik tõsta kuni 30 000 kg koormat, ning 2 lakke paigaldatud vintsi. Veoseeruum on survestatud. Esimest korda lendas 1971. a märtsis.

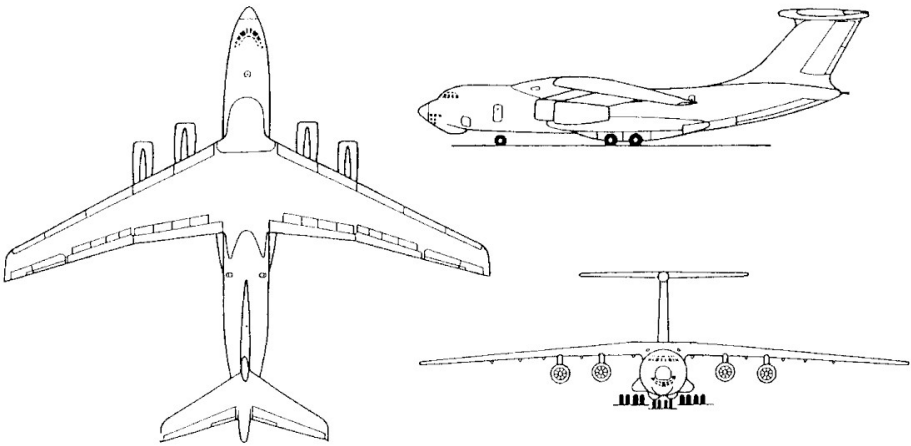
**Relvasüsteemid:** Suuremal osal lennukitest on kaks 2-raudset 23 mm kahurit lennuki sabaosas.

**Kandevõime:** 140 reisijat või 125 langevarjurit, 52 000 kg.

**Avioonika:** Autopiloot ja maandumissüsteem.

**Enesekaitse:** IP tõrvikute ja radarisodi heitjad.

**Versioonid:** Candid-B sõjaväeversioon.





### IL-76 Candid-B tehnilised andmed

Meeskond	7
Tiibade ulatus (m)	50,50
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	46,59
Tõukejõud (kN)	4x117,68
Tühimass (kg)	-
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 170 000
Lennukiirus (max km/h)	850
Lennulagi (m)	-
Lennukaugus (km)	5000 (max koormaga)
Stardi-/ maandumisraja pikkus (m)	850 (max stardimassiga)/ 450 (normmassiga)

## V-22 Osprey

**Otstarve:** Transpordilennuk

**Üldteavet:** V-22 propeller mootorid on keeratavad, mistõttu on võimalik vertikaalselt õhku tõusta. V-22 on esimene kaldrootorigega lennuk. Lennu ajal keeratakse rootorid normaalasendisse, mis tagab suurema kiiruse ja väiksema kütusekulu. Lennuk on võimeline õhku tõusma lennukikandjalt ja sellele ka maanduma. Esimene prototüüp lendas 1989. a. US Marine Corps'i tarvis on tellitud 360 lennukit. Muude versioonide edasiarendamine on soovitatud vahepeal lõpetada, kuid hoolimata sellest on tellitud US Air Force'i tarvis 50 ja US Navy tarvis 48 lennukit. Esimesed USMC lennukid võeti operatiivteenistusse 2001. a, USAF lennukid on plaanis võtta kasutusse 2004. a. Komposiitmaterjalide osakaal on 59% V-22 lennuki-raami kaalust.

**Versioonid:** **MV-22A** USMC dessantversioon kandevõimega 24 täisvarustuses sõdurit. **CV-22A** USAF versioon eriuksuste kaugmaatranspordimiseks. **HV-22A** USN versioon



## V-22 Osprey tehnilised andmed

Meeskond	3
Rootori süsteem	2 keeratavat 3-labalist, läbimõõt 11,58 m
Tiibade ulatus (m)	15,52
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	17,47
Mootori võimsus (kW)	2x4586 (õhkutõus)/ 2x4392 (lennu ajal)
Tühimass (kg)	14 463
Stardimass (norm/ max kg)	21 545/ 27 442
Lennukiirus optimaalsel kõrgusel (km/h)	556
Lennukaugus (km)	kuni 3892

## IL-78 Midas

**Otstarve:** Tankurlennuk

**Üldteavet:** Ehitatud IL-76 Candid transpordilennuki baasil. Võib tankida üheaegselt 3 lennukit. Selleks on paigaldatud kolm Severin / UPAZ PAE välist tankimisseadet. 2 seadet on paigaldatud tiibadele ja 1 lennuki taha. Iga seadme tankimiskiirus on 2500 l/min (kokku 7500 l/min), mis on suurem kui lääne tankurlennukitel. Lennukisisesed kütusepaagid mahutavad 35 tonni kütust.



## KC-10A Extender

**Otstarve:** Õhus tankimise lennuk

**Üldteavet:** Peale õhustankimise ja lennukikütuse transportimise võib KC-10A vedada samal ajal muud lasti. Tankimise kiirus on 5678 l/min. Osal lennukitel (20 tk) on tankimiseeadmed ka tiibade all, seega saab korraga tankida 3 lennukit. Sisemiste kütusepaakide mahutavus on 53 446 kg, ehk u 68 610 liitrit. Lennuk suudab transportida maksimaalselt 76843 kg raskust lasti 7031 km kaugusele.



## KC-135 Stratotanker

**Otstarve:** Tankurlennuk

**Üldteavet:** KC-135 on ehitatud Boeing 367-80 reisilennuki baasil ning selle põhiülesanne on strateegiliste pommituslennukite tankimine. Lennukiga on võimalik transportida 37 350 kg kütust või muud lasti. Õhus tankimise seadme operaatoril on ruum lennuki sabaosas nagu ka lennukil KC-10A. Lennukit kasutati edukalt juba Vietnami sõjas. Tankurlennuk pikendas tunduvalt pommituslennukite lennuaega. Täislastis lennuki lennukaugus on 18 000 km. USAs lendab 645 KC-135 tankurlennukit.



### 13. ERILENNUKID (luure-, ELV-, seire- ja juhtimislennukid)

Erilennukitest, näiteks luure-, valve- ja elektroonilise võitluse lennukitest on andmeid vähe, mis on ka mõistetav.

Enamiku luurelennukite kere ja lennuomadused on juba algselt luureots-  
tarbelised, kuid elektrooniliseks luureks on ümber ehitatud ka tsiviillennu-  
keid. Luureülesandeid võivad täita tavalisedki lahingulennukid, kui nende  
tiibade alla lisada vajalikud luurekonteinerid. Algselt luuretegevuseks  
konstrueeritud lennukid on võimelised lendama kuni 25 km kõrgusel, nen-  
de tegevusraadius on 4000-8000 km ning neil on arsenalis vajalikud luure-  
andurid. Enamik spetsiaalseid luurelennukeid on strateegilised. Tänapäeval  
hakatakse mehitatud luurelennukist loobuma, sest järjest enam hangitakse  
luureandmeid satelliitide ja mehitamata lennukite abil.

Õhuseire- ja juhtlennukite põhiülesanneteks on jälgida õhuruumi ja regist-  
reerida kõigi lennuvahendite liikumist, kaasa arvatud tiibraketide liikumi-  
ne; anda oma üksustele häire, osutada sihtmärke, juhtida lennuliiklust ning  
õhulahingut. Neil lennukel on võimas radarisüsteem, mis tavaliselt on  
paigutatud pöörleva taldrikuna lennuki kere peale. Radarid võimaldavad  
seiret maapinnast kuni stratosfäärini, madalal lendavad hävitajad avasta-  
takse üle 300 km kauguselt. Lennukid lendavad aktiivsest lahinguruumist  
isegi sadu kilomeetreid eemal, tehes n-õ kaheksaid või ringe piirkonnas  
kus on saavutatud ülekaal õhus. Tegutseda suudab lennuk järjest üle ka-  
heksa tunni, sest on õhus tangitav ning vajadusel on pardal mitu vahetust  
personali.

Rööbiti õhuseirelennukitega on kasutusel ka maaseire- ning sihtmärkide  
osutamise lennukid.



## A-50 Mainstay

**Otstarve:** Seire- ja lahingujuhtimislennuk

**Üldteavet:** Venemaal on kasutusel 16 A-50 lennukit. Lennukit saab õhus tankida. Lennuk on ehitatud IL-76 baasil. Seireandurid avastavad õhusihtmärke 230 km ja laevu 400 km kauguselt. Automaatselt on võimalik jälgida korraga 50 sihtmärki ning tõrjemeetmeid rakendada kümne sihtmärgi vastu. Tegutsevad taktikaliste õhuoperatsioonide toetuseks ja juhtimiseks. Lahesõja ajal jälgisid kaks A-50 sõjategevuse piirkonda.

**Avioonika:** GPS, sidevahendid, IFF, radari eelhoiatusseade, REL vahendid.

**Enesekaitse:** Radari eelhoiatusseade.

**Versioonid:** A-50U moderniseeritud versioon, uudne Vega Schmel-M radar (lisaks aktiivsele mõõtmisele võimaldab läbi viia passiivset REL luuret).



**Tehnilised andmed** vt IL-76

## E-2 Hawkeye

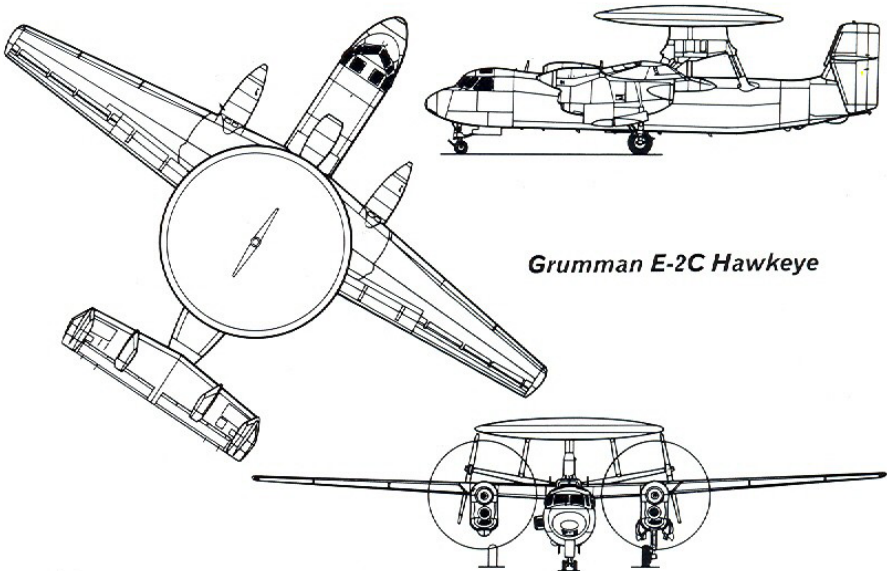
**Otstarve:** Seire- ja lahingujuhtimislennuk

**Üldteavet:** E-2 kasutab USA merevägi lennukikandjate ümbruse seireks ning taktikaliste operatsioonide juhtimiseks. Lennuk on US Navy's kasutusel alates 1964. a. Uudse radariga on võimalik jälgida korraka kuni 2000 sihtmärki: lennukid avastatakse u 480 km kauguselt, tiibraketid u 258 km kauguselt. Kasutatakse samades ülesannetes, nagu õhuväes E-3 AWACSi.

**Avioonika:** AN/APS-145 radar (paigutatud lennuki kere peale), IFF, datalink.

**Versioonid:** E-2A ja E-2B versioonid ei ole enam teenistuses.

**E-2C** - võimsamad mootorid, moderniseeritud radar ja tarkvara.



*Grumman E-2C Hawkeye*



### E-2 Hawkeye tehnilised andmed

Meeskond	5
Tiibade ulatus (m)	24,56
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	17,54
Mootori võimsus (kW)	2x3661
Tühimass (kg)	17 265
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 23 556
Lennukiirus (max km/h)	598
Lennukaugus (km)	2583

## E-3 Sentry (AWACS)

**Otstarve:** Seire- ja lahingujuhtimislennuk.

**Üldteavet:** E-3 Sentry ülesanne on õhuruumi seire õhukaitse jaoks, õhuruumis toimuva tegevuse ning õhulahingute juhtimine. Lennuk on ehitatud moderniseeritud Boeing 707 reisilennuki baasil. Radar avastab madalal lendavad lennukid on 320 km kauguselt, kõrgemal lendavad lennukid kaugemalt. Esimene E-3 võeti kasutusele 1977. a. Lahesõjas teostati E-3 lennukitega ööpäevast õhuruumi seiret ning kõik andmed salvestati. E-3-l on 2 tiivaalust kinnituspunkti, millele on võimalik kinnitada õhk-õhk tüüpi raketid enesekaitseks või REL konteinerid.

**Avioonika:** Westinghouse APY-2 radar, navigatsiooni,- side- ja andmete töötlemise aparatuur.



### E-3 Sentry tehnilised andmed

Meeskond	4 + 13-19
Tiibade ulatus (m)	44,42
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	46,61
Tõukejõud (kN)	4x93,41
Tühimass (kg)	77 996
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 147 420
Lennukiirus (max km/h)	853
Lennuraadius (km)	1612 (6 h patrulllendu ilma õhus tankimiseta)

## EA-6B Prowler

**Otstarve:** Raadioelektronilise sõjapidamise lennuk.

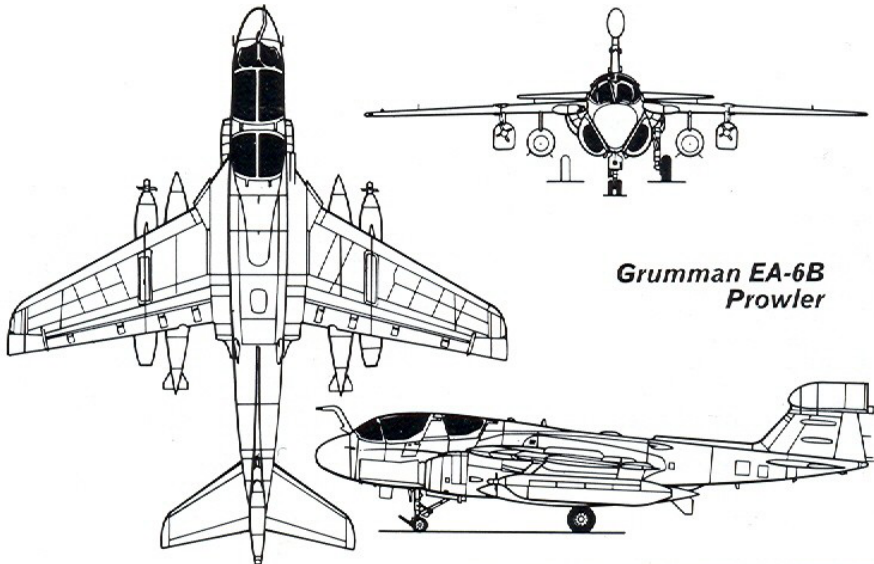
**Üldteavet:** EA-6B on kasutusel USA merejalaväes. Stardib ka lennukandjatelt. 18 EA-6B lennukit osales Lahesõjas. Lisaks REL tegevusele kasutatakse lennukit avastatud radarite hävitamiseks HARM raketiga.

**Relvasüsteemid:** AGM-88A HARM raketi valmidus.

**Avioonika:** APS-130 seire- ja navigatsiooniradar, AN/ALQ-99 taktikaline segaja (koosneb 3-5 konteineritesse paigutatud vastuvõtjast ja arvutist), GPS, digitaalne autopiloot, võimalik kasutada erinevaid häirimisseadmeid, TERPES (*Tactical Electronic Processing and Evaluation System*) REL tegevuse salvestamis- ja analüüsimisseade.

**Enesekaitse:** AN/ALE-39 CFD.

**Versioonid:** **EA-6A Intruder**, varasem versioon; ehitatud ainult 27 lennukit, millest osa oli ümber ehitatud/ moderniseeritud A-6Ad. Suurem osa võeti teenistusest maha uute EA-6B tulekuga 1970. aastatel.





#### EA-6 Prowler tehnilised andmed

Meeskond	4
Tiibade ulatus (m)	16,15
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	18,24
Mootori tõukejõud (kN)	2x49,8
Tühimass (kg)	14 321
Stardimass (norm/ max kg)	24 703/ 29 484
Lennukiirus (max km/h)	1315
Lennukaugus (km)	3861

## U-2

**Otstarve:** Strateegiline luurelennuk.

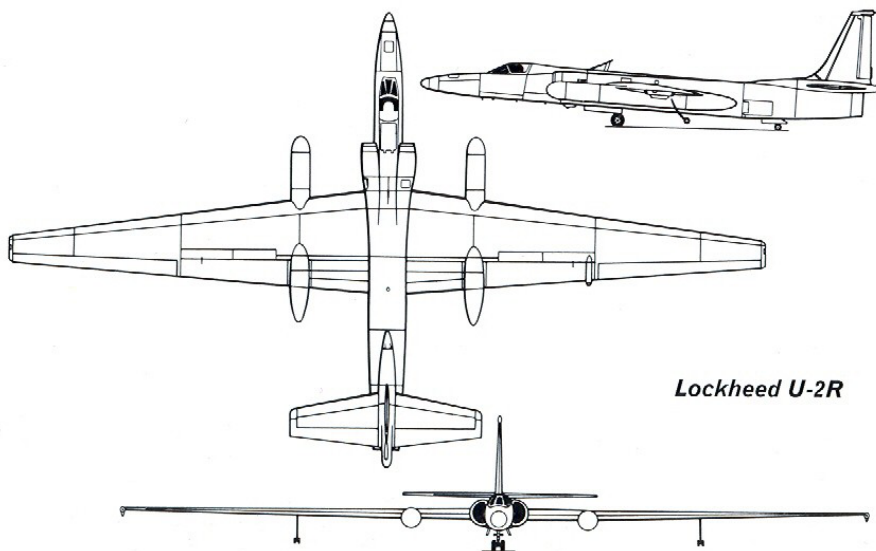
**Üldteavet:** U-2 lendas esmakordselt 1955. a. Lennukiga teostatakse luuret suurtel lennukõrgustel, tavaliselt 24 km kõrgusel. Aastal 1960 tulistati NSVLiidu õhuruumis Sverdlovskis alla Gary Powersi juhitud U-2. 1962. a avastati U-2 abil Kuubas NSVLiidu keskmaaraketibaasid. Tagajärjeks oli tuumarelva ohuga kriis.

**Avioonika:** ASARS-2 seireradar, filmikaamerad, optoelektronilised ja IP-andurid, GPS, Senior Span satelliitsisesüsteem (osal U-2R-idel) ja datalink reaajaliste andmete edastamiseks.

**Versioonid:** **U-2R**, millel on suurem korpus. Esmakordselt lendas 1967.a. Rohkem erinevaid luureandureid ning rohkem kütust mahutavate kütusepaakide tõttu pikenenud lennukaugus.

**TR-1A** taktikalise luure versioon. Esmakordselt lendas 1981.a. Aastal 1992 muudeti kõik TR-1 ja U-2 U-2Rideks.

**TR-1B** ja **U-2RT** 2-kohalised harjutuslennukid.





#### U-2R tehnilised andmed

Meeskond	1
Tiibade ulatus (m)	31,39
Korpuse pikkus koos sabaga (m)	19,13
Mootori tõukejõud (kN)	1x75,62
Tühimass (kg)	7031
Stardimass (norm/ max kg)	-/ 18 733
Lennukiirus (max Mach)	0.8
Lennukaugus (max km)	10 060



## 14. MEHITAMATA LENNUKID JA KOPTERID

Mehitamata lennukid ja kopterid ehk UAVd on olnud kasutusel juba kümneid aastaid, aga alles 1990. aastatel on nende tehniline täiustamine hüppeliselt tõusnud. Tänapäeval lendavad UAVd automaatselt etteprogrammeeritud lennuskeemi järgi satelliitsüsteemide toel, vajadusel võib lennukit juhtida ka maal asuvast juhtimispunktist. Tänapäeval kasutatakse UAVsid peamiselt luure- ja seire(valve)ülesannetes. Arendamisel on lahingülesannetega iseseisvalt toimetulevad lennukid ja kopterid. Enamik kasutuses olevaid mehitamata lennukeid ja kohtereid täidavad maavägede ja laevastiku taktikalisi luureülesandeid.

UAVde kiirest arengust ja nendest kui suhteliselt uudest ÖRV liigist tingituna on neid mitmeti klassifitseeritud. Neid on liigitatud suuruse, tegevusraadiuse ja lisatankimiseta sooritatava õhulennu kestuse (*endurance*) järgi.

UAV liigid	Tegevuskaugus (km)	Tegevusaeg (h)	Maksimumlennukõrgus (m)
<b>Taktikalised UAVd</b>			
<i>MICRO</i>	<10	0,3-2	250
Lähimaa ( <i>close range</i> )	10-30	2-4	3000
Lühikese tegevuskaugusega ( <i>short range</i> )	30-70	3-6	3000
Keskmise tegevuskaugusega ( <i>medium range</i> )	70-200	6-10	5000
Keskmise tegevuskauguse ja tegevusajaga ( <i>medium range endurance</i> )	70-200	10-18	5000
Madala lennukõrgusega ja lühikese tegevusajaga ( <i>low altitude endurance</i> )	200-1000	>24	3000
Keskmise lennukõrguse ja pika tegevusajaga ( <i>medium altitude long endurance</i> )	500-750	24-48	8000

Võimalikud ülesanded	Luure, seire, sihtmärgi näitamine, sihtmärgi purustusastme hindamine, elektrooniline sõjapidamine, ABK seire, miinide avastamine, side ülekanded, relvade vedu		
Strateegilised UAVd			
Lahingu-UAVd (relvastatud) ( <i>uninhabited combat aerial vehicles</i> )	740-1100	2	<20 000
Suure lennukõrguse ja pika tegevusajaga ( <i>high altitude long endurance</i> )	6000	24-48	20 000
Võimalikud ülesanded	Vastase õhutõrje mahasurumine, õhk-õhk tüüpi lahingud, sihtmärgi näitamine, sihtmärgi purustusastme hindamine, elektrooniline sõjapidamine, side ülekanded, juhitud rakettide väljalaskmise alus		

Tabel 17. UAVde liigitamine

UAVd koguvad informatsiooni andurite (FLIR, radar jm) abil ja vahendavad seda läbitöötamiseks maapealsetele jaamadale, otse üksustele või teistele lennubahenditele. Keskmise lennukõrguse ja pika tegevusajaga ning strateegilisi mehitamata lennukeid ja koptereid on tänini arendanud ainult USA. Need UAVd on ilmselgelt taktikalistest lennubahenditest suuremad ja suudavad kanda raskemat lasti. Sellised UAVd vahendavad andmeid sateliitkanalite kaudu ning juhivad neid. Õhujõudude suured strateegilised automaatjuhtimisega UAVd on RQ-3A Darkstar ja neist uusim RQ-4A Global Hawk. Need on välja töötatud samasuguste ülesannete täitmiseks nagu mehitatud U-2 ja SR-71 luurelennukid ning võivad tulevikus välja vahetada eelnimetatud luurelennukid. UAV eelisteks mehitatud lennukiga võrreldes on ökonoomsus ja parem sobivus nii igavaks patrullimiseks kui ka ohtlike luureülesannete täitmiseks. RQ-3A on sarnaselt RQ-4A-le suure lennukõrguse ja pika tegevusajaga UAV. Esimene on ka *stealth*-tüüpi lennuk. Praegu on antud tegevusluba ja tellimused ainult Global Hawk'le tema madalama maksumuse ning suurema töökindluse pärast.

Täieliku vastandina kogukatele ja suure tegevusraadiusega UAVdele leiavad laialdast kasutamist ka väikesed üksikmehe poolt kantavad taktikalised UAVd ja lendavad mikrovahendid. Viimased on oma gabariitidelt alla 15

cm. Tulevikus on nende ülesanneteks olla sõdurile n-ö silmadeks, et ta võiks näha näiteks üle mäe või asulate hoonetesse.

Olulisim uus trend on relvastatud UAV ehk UCAV (*Unmanned (Uninhabited) Combat Air Vehicle*), mille arendamisse on USA investeerinud märkimisväärselt suuri ressursse. UCAV on kavandatud täitma ohtlikeks peetavaid ülesandeid (nagu näiteks õhukaitse hävitamine ja sügaval vastase territooriumil paiknevate sihtmärkide ründamine). Sellega võidakse vähendada pilootide hukkumisi. Lennukid lendavad ja otsivad sihtmärke iseseisvalt, aga relvade kasutamine jääb ikka inimeste hooleks. UCAV plussiks on piloodi füüsiliste piirangute kaotamine manööverdamisel, see tähendab, et lennuk võib teha kas või 20 G pöördeid vastase raketi eksitamiseks. Arvatavasti on UCAV projekt tootmisse antud 2010. aastaks.

## Eurodrone Brevel

Eurodrone Brevel on Saksamaa ja Prantsusmaa ühine lühikese tegevusraadiusega taktikaline UAV. Alates 1998. a kasutab neid Saksamaa armee. Brevel on ehitatud õhuluure ning sihtmärkide lokeerimise tarbeks. Anduriks on sellel UHV-1 FLIR. Andmeside toimub reaalaaja otsetühenduse (silmside) kahe-suunalise Ku-sagedusala lingiga. Navigeerib INS/ GPS etteprogrammeeritud teepunktide järgi ja ka maapealse kaugjuhtimisega. Lendu tõuseb raketimootoriga, maandub langevarjuga/ õhkpadjaga. Juhtimisjaamas on kolm töökohta: üks missiooni planeerimise ja lennuki juhtimise, teine videopildi analüüsi ja sihtmärgi jälgimise ning kolmas sihtmärgi tunnistamise ja taktikalise sidega saabuvald luureandmeid käsitlev. Brevel'il on radari *stealth*-võimekus.

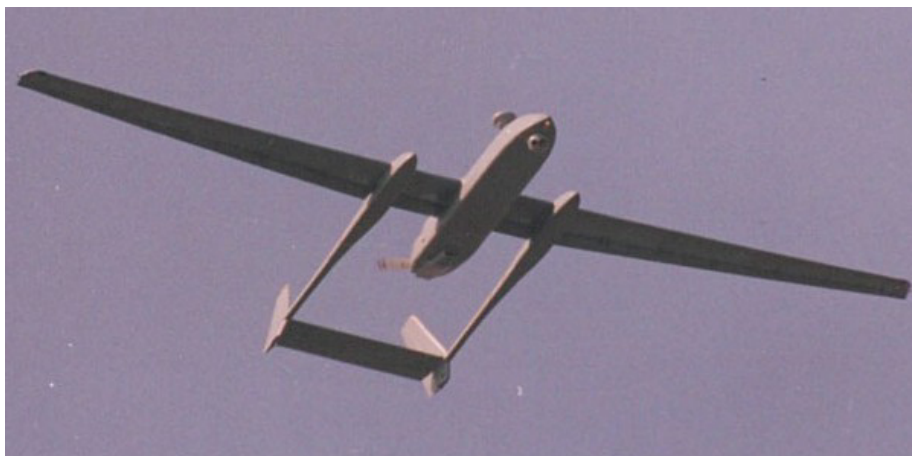


### Eurodrone Breveli tehnilised andmed

Lennuki pikkus (m)	2,3
Tiibade ulatus (m)	3,4
Kaal max/ kütus/ last (kg)	150/ 25/ 30
Mootor (kW)	2-taktiline, 2-silindriline, 22,4
Tegevusaeg (h)	4,5 (osades allikates 6)
Lennukiirus (max km/h)	250 (norm 150)
Lennukõrgus (m)	2000 (max 4000)
Tegevuskaugus (km)	120

## Heron

Heron on Iisraeli keskmise lennukõrguse ja pika tegevusajaga UAV. Kasutatakse lahinguvälja pikaajaliseks seireks, teeb kindlaks lahinguvälja purustusastme, võib valgustada sihtmärki, tegeleb õhuluurega. Optoelektronikast on kasutusel TV/IP ja laservalgustaja või SAR või meretegevuse radar. Võimalus kasutada ka lendava sidevahejaamana. Omab ühte otseside reaaljaja datalink videosignaali ja data vahendamiseks maa-pealsesse jaama ning kahte juhtimis- ning muu datalinkit õhus olevale lennukile, võimalus integreerida veel datalink satelliidiga. Start ja maandumine automatiseeritud, ratastelt. Iisrael on valmistanud ka versiooni Heron TP, millel on pikem tiibade ulatus ja võimsam mootor ning võib lennata kuni 15 000 m kõrgusel ja võtta peale raskema koorma.



### Heron tehnilised andmed

Lennuki pikkus (m)	8,5
Tiibadeulatus (m)	16,6
Kaal (max/ kütus/ last kg)	1100/ -/ 250
Mootor (kW)	1x74,6
Tegevusaeg (h)	40 (50)
Lennukiirus (max km/h)	230
Lennukõrgus (m)	10 000
Tegevuskaugus (km)	200-350

## Pchela-1

Pchela-1 on lähimaa UAV. Kasutatakse maasihtmärkide avastamiseks, maalt ja õhust tulistavatele relvadele sihtmärkide kättenäitamiseks, tulejuhtimiseks ja sihtmärkide kahjustuste kindlakstegemiseks. Süsteem koosneb lennukist, stardialusest veoautol ning mobiilsest maapealsest jaamast, mis on integreeritud automaatse suurtükiväe tulejuhtimissüsteemiga ning õhust tulistavate relvasüsteemidega (kopterid). Lennuki andurina on võimalik kasutada IP/TV/LLTV kaameraid. GPSi abil võib iseseisvalt lennata. Maapealsest jaamast on võimalus lennutada kahte UAVd samaaegselt. Võeti Venemaal kasutusse 1997. a.



### Pchela-1 tehnilised andmed

Lennuki pikkus (m)	2,77
Tiibade ulatus (m)	3,26
Kaal max/ kütus/ last (kg)	138/ /
Mootor (kW)	23,9
Tegevusaeg (h)	3,5
Lennukiirus (km/h)	120-180
Lennukõrgus (m)	100-2500, norm 100-1000
Tegevuskaugus (km)	-

## Ranger

Ranger on Israeli-Šveitsi lühikese (keskmise) tegevusraadiusega taktikaline UAV. Ülesanneteks on seire, luure, sihtmärgi valgustamine, kasutatakse ka suurtükiväe tulejuhtimiseks. Lennuki konstrueerimisel seati eesmärgiks, et see oleks võimeline lendama Euroopa halbades ilmastikuoludes.

Lennuk startib hüdro-pneumosüsteemi abil. Maandub kas langevarjuga (hädaolukorras) või ratastele madala muruga väljale või ettevalmistamata lumisele või jäätunud rajale. Lennukil on optoelektronika TV/FLIR kaamerad ja laservalgustaja ning võimalus kasutada SARI. Juhtitakse etteprogrammeeritult või varuvõimalusena raadio teel. Šveitsi kasutab lennukit alates aastast 2001. Kasutusel ka Soomes.



UAV Ranger tehnilised andmed

Lennuki pikkus (m)	4,6
Tiibadeulatus (m)	5,7
Kaal (max/ kütus/ last kg)	275/ / 45
Mootor (kW)	32 (kolbmootor)
Tegevusaeg (h)	5 (mõne allika järgi kuni 8)
Lennukiirus (max km/h)	220
Lennukõrgus (m)	4500
Tegevuskaugus (km)	150

## RQ-1A Predator

RQ-1A Predator lendas esmakordselt 1994. a. See on keskmise lennukõrguse ja pika tegevusajaga UAV. Lennukit on kasutatud Bosnias ning hiljem Afganistanis, eelkõige aga Iraagis. Anduritest on kasutusel optoelektronilised seadmed (CCD) ja IP kaamerad ning SAR-radar. Juhimisühendus ja pildi edastamine on saavutatud Ku- ja UHF-sagedusalaga MILSATCOM datalingiga ja otse maahendusega C-sagedusala datalingiga. Predator lendab maapealse jaama operaatori manuaaljuhtimisel; võib lennata ainult militaarõhuruumis.

Lennukilt edastatud andmeid on võimalik siirdada peaaegu reaajas mis tahes punkti maailmas. Lennuki ülesandeks Bosnias oli peamiselt turvalisusseire. Afganistanis kasutati seda sihtmärgi laservalgustamiseks mehitatud lennuvahenditele.

Predator suudab esitada videopilti otse AC-130H-le ja rünnata maasihtmärke Hellfire laserjuhitavate raketidega. Seega on maailma esimeneUCAV, mis suudab osaleda ründetegevuses, seda küll maapealse jaama piloodi loal.

Predatorist uuem modifitseeritud versioon on Predator-B, millel on tugevam jõuallikas, võimaldamaks lennata kuni 14 km kõrgusel ja kanda suuremat kogust rakette.





## RQ-1A ja Predator B tehnilised andmed

	RQ-1A	Predator B
Lennuki pikkus (m)	8,23	10,36
Tiibade ulatus (m)	14,84	19,51
Kaal max/ kütus/ last (kg)	1100/ 300/ 200	4536/ 363/ 1361
Mootor (kW)		Honeywell TPE 331-10T
Tegevusaeg (h)	35	
Lennukiirus max (km/h)	110-220	390
Lennukõrgus (m)	7500, kasulik 4500	14 000
Tegevuskaugus (km)	750	

## RQ-2A Pioneer

RQ-2A on valminud USA ja Iisraeli koostöös. Lennuk on keskmise tegevusraadiusega. RQ-2A annab taktikalise üksuse ülemale otsepildina ülevaate lahinguväljast ja sihtmärgist. UAV võttis kasutusse US Navy 1986. a, hiljem on seda hakanud kasutama ka maaväed. Mereväel baseerub RQ-2A laevadel. Lahesõja ajal sooritas RQ-2A üle 300 luurelennu maavägede heaks; seda on kasutatud palju rahutagamismissioonidel Haiti, Somaalia ja Bosnia asustuskeskuste monitoorimisel ja terroristide otsingul. Maaväe süsteemi kuulub 5 lennukit, 1 maapealne jaam, 1 kantav maapealne jaam, 4 distantsvastuvõtjat ja stardialusega veoauto. Distantsvastuvõtja võimaldab videosignaali vastuvõtta ka mujal kui maapealses jaamas, näiteks taktikalise juhi staabis. Anduritena kasutab TV-d ja FLIR-i. RQ-2A-st on uuem turbiinmootoriga versioon RQ-2B (28,3 kW).



### RQ-2A tehnilised andmed

Lennuki pikkus (m)	4,26
Tiibade ulatus (m)	5,15
Kaal max/ kütus/ last (kg)	188/ -/45
Mootor (kW)	2-taktiline, 2-silindriline (aviobensiin), 19,4
Tegevusaeg (h)	5,5
Lennukiirus (max km/h)	177
Lennukõrgus (m)	4600
Tegevuskaugus (km)	185

## RQ-4A Global Hawk

RQ-4A Global Hawk on suure lennukõrguse ja pika tegevusajaga seire- ja luure UAV, mis võib ka toetada objekti sihtimist. CEP on vähemalt 20 m. Esmakordselt lendas 1998. a; operatiivkasutusse tuli Afganistanis. Kasutusel on optoelektronilised andurid (CCD) ja IP kaamerad fotografeerimiseks (videosalvestus ei ole võimalik) ning SAR-radarit efektiivse kaugusega 100 km. Enesekaitsevahenditeks on nii elektroonilised radarihoiatus- ja häirimissüsteemid kui ka radarisodi. Omab lairiba sideühendust nii satelliidi (SATCOM militaar Ku- ja UHF sagedusalas) kui ka nähtavuse korral otse maa lingiga (X-sagedusalas). Lendab etteprogrammeeritud marsruuti pidi automaatselt, vajadusel kasutatakse juhtimiseks SATCOMi või silmside puhul maa linki. Tüüpiline missiooni profiil on 2000 km lendu tegevusalale ja seejärel 24 h seire 137 000 km<sup>2</sup> (40 000 Nm<sup>2</sup>) suurusel alal. Tiibadel on mõned kinnituspunktid, mille külge saab riputada koormat.



### RQ-4A tehnilised andmed

Lennuki pikkus (m)	13,5
Tiibade ulatus (m)	35
Kaal max/ kütus/ last (kg)	11 600/ 6700/ 900
Mootor (kW)	Rolls-Royce AE3007H turboventilaator-
Tegevusaeg (h)	36 (osades allikates 42)
Lennukiirus (max km/h)	731
Lennukõrgus (m)	20 000
Tegevuskaugus (km)	25 000

## RQ-5A Hunter

RQ-5A Hunter on keskmise tegevuskauguse ja tegevusajaga lennuk. Ülesanded: reaalaaja õhuluure, suurtükiväe tulejuhtimine, lahinguvälja purustusastme hindamine, seire, sihtmärgi näitamine/ valgustamine. Optoelektronikast on kasutusel TV/FLIR ja laservalgustaja või SAR. Võimalik kasutada ka lendava sidevahejaamana. Omab ühte otseside reaalaaja datalinki videosignaali ja data vahendamiseks maapealsele jaamale ning kahte juhtimis- ning muu datalinki üles lennukile, võimalus integreerida veel datalink satelliitühenduseks. Juhtimine toimub GPSi alusel. Stardib ratastelt või raketiga (laevadelt). Süsteem on kasutusel USAs (1996), Prantsusmaal ja Belgias. Hunteri baasil on välja töötatud suurema tegevusraadiusega versioon.



RQ-5A Hunter tehnilised andmed

	RQ-5A	Arendatud versioon
Lennuki pikkus (m)	6,9	7,5
Tiibade ulatus (m)	8,9	16,6
Kaal max/ kütus/ last (kg)	727/ 136/ 125	954/ 258/ 148
Mootor (kW)	2x44,8 (4-taktiline, 2-silindriline)	-
Tegevusaeg (h)	12	36
Lennukiirus max (km/h)	204	204
Lennukõrgus (m)	5000	6700
Tegevuskaugus norm/ relayga (km)	125/ 200	125/ 200

## Shmel-1

Shmel-1 on Venemaa lähimaa UAV. Kasutuses alates 1994. a. Kasutab optoelektronilisi TV- ja IP- andureid. Lendab etteprogrammeeritult, varuvariandina raadiojuhtimisel. Katapultõhkutõus, maandumine langevarjuga. Shmel-1-l on propeller-turbiinmootor. Arvatavasti on kasutatud ka Tšetšeenias.



### Shmel-1 tehnilised andmed

Lennuki pikkus (m)	2,77
Tiibade ulatus (m)	3,2
Kaal max/ kütus/ last (kg)	129/ -/ -
Mootor (kW)	-
Tegevusaeg (h)	2
Lennukiirus max (km/h)	140
Lennukõrgus (m)	2900
Tegevuskaugus (km)	-

## 15. BALLISTILISED RAKETID

Ballistilised raketid on oma ehituselt strateegilised raketid, mis pärast mooteri väljalülitamist liiguvad mööda ballistilist lennurada. Ballistiliste raketite koondnimetus on kontinentidevahelised raketid, seda nende suure lennukauguse tõttu (võib olla 10 000 – 11 000 km). Raketid on harilikult mitmeastmeliste tahke- või vedelkütuse mootorigega. Neil on harilikult üks või mitu jagunevat tuumalõhkepead. On etteprogrammeeritava juhtimissüsteemiga.

Lastakse välja maapealsetelt liikuvatelt stardiplatformidelt (rongid, spetsiaalsed suurekabariidilised stardiplatvormautod), statsionaarsetest maaalustest šahtidest või allveelaevadest vee alt või pinnalt. Algetapil kiirendatakse rakett mootorite abil ballistilisele trajektoorige, siis liigub inertselt, ilma tõukejõuta etteprogrammeeritud etapi võrra ning hakkab Maa tõmbejõu mõjul kaarduma maapinna suunas. Ballistiliste raketite kiirus võrreldes tavaliste raketite omaga on mitmekordne, mille tõttu on neid raske tõrjuda. Nende tabamistäpsus on sõltuv lennutee pikkusest.

Ballistilised raketid jagunevad

- ballistilisteks lähimaarakettideks (*Short Range Ballistic Missile*, SRBM) tegevuskaugusega < 1000 km, lõppkiirusega 2200 m/s,
- ballistilisteks keskmaarakettideks (*Intermediate-range Ballistic Missile*, IRBM) tegevuskaugusega 1000-5500 km, lõppkiirusega 5700 m/s,
- ballistilisteks kaugmaarakettideks (kontinentidevahelisteks) (*Intercontinental Ballistic Missile*, ICBM) tegevuskaugusega > 5500 km ja
- allveelaevadest startivateks ballistilisteks raketiteks (*Submarine-launched Ballistic Missile*, SLBM) tegevuskaugusega > 1000 km.

Rakett	Kasutaja	Klass	Lennukaugus (km)	Täpsus (m)
SS-21 Scarab	Venemaa	SRBM	70	80
SS-2 Scud B	Venemaa	SRBM	300	300
ATACMS	USA	SRBM	300	< 30
Nodong 1	Põhja-Korea	IRBM	1000	3000
SS-20 Saber	Venemaa	IRBM	5000	400
LGM-118 Peacekeeper	USA	ICBM	9600	90

SS-18 Satan	Venemaa	ICBM	11 000	250
LGM-30 Miniteman	USA	ICBM	13 000	120
UGM-96 Trident	USA	SLBM	7400	90
SS-N-23 Skiff	Venemaa	SLBM	8300	500

Tabel 18. Näited ballitulistest rakettidest

## 16. ÕHUTEGEVUSE TULEVIKUSUUNAD

Jätkuv tehnika ja tehnoloogia areng võimaldab ehitada järjest uudsemate ja paremate lahendustega õhuründevahendeid, mille võimekus on enam kui poole võrra suurem kui varasematel versioonidel. Uus lennutehnika on märkimisväärselt kallim, kuid samas ka märkimisväärselt võimekam, mis tähendab, et vähemate õhujõududega saavutatakse rohkemat sõjalist edu. Üksuste vähendamiseni kuid nende kvaliteedi ja võimekuse suurenemiseni viib ka muutunud ohupilt maailmas. Suurriigid ei näe ohtu Külma sõja aegsetes vastastes, kes võisid tungida kallale massiivsete vägedega, pommituslennukite ja tankiarmeedega. Ohuks on kujunenud terrorirünnakud, milles kasutatakse keemia- ja biorelvi. 2002. a novembris Prahas peetud kõnes võttis NATO peasekretär lord Robertson kokku nüüdisaja turvalisuse mõiste ja prognoosis, kuidas õhujõud tulevikus sellesse panustavad. Tema sõnul vajab sõjaline liit rohkem õhutranspordilennukeid ja –koptereid, vähem tanke, palju täpsusrelvi, kiiresti transporditavaid löögüksusi (kiirreageerimisüksusi), luure- ja seirevõimekust ja maavalvet ning kaitset keemia- ja biorelvade eest.<sup>53</sup> Samal tippkohtumisel tõdeti, et vajadus täpsusrelvade järele on suurem kui 9 G manöövreid teha suutvate hävitajate järele.

Tuleviku õhujõudude löögijõud põhineb informatsiooni kasutamisel. Operatsioonide edu tagab õigete ja mitmekesiste andmekogumissüsteemide väljatöötamine ja kogutud info edastamine reaajas neile, kes seda vajavad. Informatsiooni hangitakse ka tulevikus vananenud meetodeid rakendades - luurelennukite, -satelliitide ja jalaväe luureüksustega, neile on liсандunud eri tüüpi mehitamata lennukite arsenal.

Õhujõududes ajaloo vältel on kujunenud tähtsaks õhuruumi valitsemine. See tähendab õhuruumil silma peal hoidmist, kõikehõlmavat, igale poole ulatuvat vaatlus- ja lennujuhtimissüsteemi. Peale selle vajatakse vahendeid vastase õhukaitse mahasurumiseks. Tulevik näitab, kas nendeks on kallid

mehitatud lennukid või tänapäevased täpsusrelvad. Praegu võib öelda, et täpsusrelvadest piisab, kui on hangitud täpsed andmed vastase lennubaaside ja õhutõrje kohta ning need edastatakse täpsusrelvadele.

Tuleviku väljavaade on lennuvahendite mitmekülgne kasutamine. Mehitamata luurelennukitele paigaldatakse relvastus, millega on võimalik vastase tegevusele kohe reageerida. Strateegilised lennukid sooritavad 30 h õhulennu ja osalevad taktikalises lähituletoetuses.<sup>54</sup> Sellest järeldeb, et modernsed õhuvahendid peavad olema multifunktsionaalsed.

Viimasena võiks rõhutada õhuoperatsioonide toetamise tähtsust. Viimase aja kriisid on näidanud, et suurte kauguste tõttu on väga oluline lennukite ja kopterite õhus tankimine, jõudude kiire koondamine punktist A punkti B ja oma üksuste tagala toetamine. See eeldab järjest suuremate ressursside investeerimist transpordilennundusse. Peale oma üksuste toetamise on ka humanitaarabi kohaletoometamine, õhujõududega sihtmärgiala „pommitamine“ toiduabi ja lendlehtedega. Et kriisikolle võib olla väga erinevates ja kaugetes kohtades, on oluline liikuva tugibaasi olemasolu. Selles mõttes on raske leida alternatiivi lennukikandjatele.

Tuleviku õhujõud seisavad kahe eri tasandi koostöö vahel. Horisontaaltasandil on vahetu ja takistusteta koostöö kaitseväge erinevate liikide vahel. Vertikaaltasandi koostöö hõlmab igasugust koostööd rohujuurest satelliitideni.



# KASUTATUD KIRJANDUS

## 1. Raamatud

Aikasalo, T., Bergqvist, H., Mustaniemi, T. 09.1998. Helikopteritoiminta. MpKK, Taktiikan laitos, Julkaisusarja 3 työpapereita.

Chapman, K. 1989. Military Air Transport Operations. Brassey's Air Power: Aircraft, Weapons systems and Tecnology series, volume 6. Brassey's, London.

Donald, D., Lake, J. (ed) 1992. US air force air power directory, World air power journal. Aerospace Publishing Ltd, England

Donald, D., Lake, J. (ed) 1994. Encyclopedia of world military aircraft, World air power journal. Aerospace Publishing Ltd, England.

Elfing, S. 2000. Lähi-ilmatorjuntajärjestelmiä vastaan käytetyt häirintämenetelmät ja niiden väistämine. MpKK, Tekniikan laitoksen tutkimustyö (Perustutkinto-osasto).

Gordon, Y., Dawes, A. 2002. Russian Air Power: 21st Century Aircraft, Weapons and Strategy.

Пин, В. 2001. Боевые самолёты зарубежных стран XXI века. Астрел, Москва.

Пин, В. 2001. Многоцелевые истребители России. Астрел, Москва.

Isby, D. 1988. Weapons and Tactics of The Soviet Army. Jane's Publishing Company Limited.

Josep, M. (ed) 1998. Helicopters, Armament and Technology. Parramon Homs, Ediciones Lema, S.L., Spain.

Kakkola, T. 6/2001. Valonvahvistimet ja lämpökamerat. MpKK Tekniikan laitos, Julkaisusarja 3, työpapereita.

- Kallio, J. 1993. Operatiivisten ja taktisten maahanlaskujen käyttö uusien taisteluoppien mukaan. Sotakorkeakoulun diplomityö nr 1833.
- Ketola, L-T. 2002. Pataljoonan ilmasuojelun mahdollisuudet vastata nykyaikaiseen ilmauhkaan. MpKK, Taktiikan laitoksen tutkimustyö (Perustutkinto-osasto).
- Kosk, H. 2002. Lyhyen kantaman ilmatorjunta-asejärjestelmien mahdollisuudet taisteluhelikopteritorjunnassa. MpKK, Tekniikan laitoksen tutkimustyö (Perustutkinto-osasto).
- Kurenmaa, J. 2001. Maahanlaskut venäläisessä sodankäynnissä. MpKK, Taktiikan laitos, Julkaisusarja 4 nr 3/2001.
- Laakkonen, M., Ritola, J. 2000. Venäjän maavoimien tiedusteluvälineiden nykytila ja arvio niiden teknisestä kehitymisestä 2000-luvun alussa. MpKK, Tekniikan laitos, Julkaisusarja 3 N:o 5/2000 työpapereita.
- Lalu, P. 1998. Ilmatorjuntamiehen ilma-asekuvasto. Ilmatorjuntaupseeriyhdistys, Jyväskylä.
- Lauri, E. 1987. Helikoptereiden prikaatiin kohdistama uhka ja keinot uhkan pienentämiseksi. Sotakorkeakoulun diplomityö nr 1640/1987.
- Lee, R.G. (ed) 2000. Military Rotorcraft, Brassey's world military technology. Royal Military College of Science, UK, second edition.
- Nissinen, M. 1996. Nykyaikaisen ilma-aseen suunnistus- ja paikannusjärjestelmien kehittyminen. MpKK, Tekniikan laitoksen tutkimustyö (Perustutkinto-osasto).
- Rautiala, A., Pulkkinen, E. 1995. Ilmauhkan vaikutus maavoimien taisteluun.
- The directory of the world's weapons, Blitz Editions, 1996.
- Thicknesse, P: 2000. Military Rotorcraft, Brassey's World Military Technology, Royal Military Collage of Science, Shrivenham, UK, Second English Edition.

## 2. Ajakirjad

Air International 02.2003.

Armada International 6/2003.

Blass, E.H., Braybook, R. The UAV as Sensor Platform – from Pioneer to Global Hawk. Armada International 5/2001.

Braybrook, R., Richardson, D. Search, Find, Report and (Maybe) Strike! Armada International 3/2002.

Deinekin, P.S. Russia Remains an Air Power. Military News Bulletin 6 1993.

Heiskanen, S. Venäläiset heittoistuimet. Siivet 1/1999.

Janes Defence Weekly, 06.12.2000.

Kandebo, S.W. Boeing Sikorsky Findings Underscore RAH-66 Stealth. Aviation Week & Space Technology, July 19. 1993.

Rainto, O-P. GPS-avusteiset täsmäaseet. Ilmatorjuntaupseeri-lehti 2/2003.

Rautala, A. Venäjän ilma-ase maavoimien tukemisessa. Ilmatorjunnan vuosikirja 1998-1999.

## 3. Muud allikad

Future of the Aircraft Carrier (raport). 2002. Defense Science Board Task Force, Washington, DC., Office of the Undersecretary of Defense.

Häivetekniikka. 1998. Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus.

Laari, J. 2001. Tietoja saattohelikopterista (selgitus). Soome Peastaabi Maaväe lennundusosakond.

Lefebvre, S. 2002. The Reform of the Russian Air Force. Conflict Studies Research Centre. Defence Academy of the United Kingdom.

Raivaamisopas. 2001. Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus.

The Army Field Manual, Volume II, 1996. Washington, DC:Headquarters, Department of the Army.

Venäjän ilmatoiminta. 2000. Soome õhutõrjekooli loengukonspekt.

Võitlus kopteritega. Õhutõrjedivisjon.

#### 4. Internetist saadud info

An Analysis of U.S. Army Helicopter Programs, Chapter Two: The Army's Helicopter Fleet Today

<http://www.cbo.gov/showdoc.cfm?index=12&sequence=3> (07.11.2003)

FM 100-63 Chapter 8. Air Force and Air Defense Command

<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/100-63/Ch8.htm> (29.12.2003)

Gourley, S.R. Army Aviation and Army Transformation. Army Magazine, jaanuar 2002. <http://www.ausa.org/www/armymag.nsf/> (07.11.2003)

<http://www.airforce-technology.com> (20.12.2003)

<http://www.airlant.navy.mil/> (29.12.2003)

<http://www.airpac.navy.mil/> (29.12.2003)

<http://www.fas.org> (05.01.2004)

<http://www.globalsecurity.org/military> (29.12.2003)

<http://www.terprom.co.uk> (05.01.2004)

Lindberg, J. (täiendatud 25.10.1998). Air Defence in Northern Europe. Fighter Tactics Academy <http://www.sci/~fta/russia4.htm> (18.12.2003)

Ruivivar, B. 06.04.2000. Updating the Army's Air Forces. Army News Service, Washington.  
<http://www.military.com/Content/MoreContent/1,12044,Nlarmyair,00.html>  
(07.11.2003)

5. CD-ROMidelt saadud info

STAE 2001. 30.09.1998. Pääesikunta, Teknillinen kehittämisosasto.

# MÄRKSÕNAD

## A

A-10 16, 20, 21, 51, 163, **164**  
A-50 **209**  
aerosoolpomm **84**  
AGM-65 Mavarick **96**, 139, 141,  
164, 166, 168  
AGM-84E Harpoon **96**, 141  
AGM-86C/D CALCM 95, **97**, 179  
AGM-88 HARM **97**, 139, 141, 166,  
213, **244**  
AGM-114 Hellfire **96**, 105, 107  
AGM-129A ACM **98**, 177, 179  
AH-1 9, 15, 76, 90, 92, 96, **105**  
AH-64/ AH-64D Longbow 9, 10,  
38, 61-64, 76, 92, 96, 103, **107**, 196  
AIM-7 Sparrow **95**, 137, 141  
AIM-9 Sidewinder **95**, 107, 141,  
143, 145, 156, 161  
AIM-120 AMRAAM **95**, 135, 137,  
141, 143, 145, 156  
AIM-132 ASRAAM **95**  
Air Combat Command **15**, 21, 243  
Air Force Reserv **15**  
Air Force Space Command **15**, 243  
Air Force Special Operations  
Command **15**, 21, 243  
Air Mobility Command **15**, 19, 21,  
243  
Air National Guard **15**  
aktiivselt sihituvad raketid (vt radarju-  
hitavad raketid)  
ALARM **97**, 161, 243  
An-26 **188**  
An-70 27, **190**  
An-124 27, **192**  
An-225 192  
Apache AP (MBD) **98**  
ARMAT **97**, 152  
armeeõhujõud (Venemaa) **10-12**,  
24, 243  
AS-9 **100**

AS-11 **100**  
AS-15 27, **100**, 183, 185  
AS 11 **97**  
AS 15TT **97**  
AS-19 **100**  
AS-532 104  
AT-6 **99**, 113, 115  
AT-12 Vikhr **99**  
AT-X-16 Vikhr M **99**  
avioonika **59**  
AV-8B 15, **168**  
AWACS vt E-3  
**B**  
ballistilised raketid **230**  
BGM-71 TOW **96**, 105, 119  
BGM-109 Tomahawk 95, **98**  
BO-105P 104  
B-1B 80, 98, **175**, 185  
B-2 16, 21, 69, 98, **177**  
B-52 16, 21, 80, 97, 98, **179**  
**C**  
CCD-kaamera 33, **244**  
CH-47 9, 57, 104, **125**, 194  
CH-53E 104  
CSH-2 **109**  
C-130 19, 61, 131, **198**, 224  
C-141 19, **200**, 202  
C-17 19, **196**  
C-5 19, **195**  
**D**  
DA (vt kaugmaaõhujõud)  
**E**  
EA-6B 13, 37, **213**  
elektrooniline luure 32, **34**, 51  
elektrooniline võitlus 6, **37**, 244  
erioperatsioon 18, 52, 55, **56**  
eskaader 13  
eskadrill **23**, 42, 45, 248  
eskortkopter **103**, 117  
Eurofighter 2000 **135**  
E-2 13, **210**

E-3 17, **212**, **243**

## F

F/A-18 65, 73, **141**  
F-15 16, 21, 66, 75, 80, 87, 134,  
**137**  
F-16 16, 20, 37, 61, 65, 75, 97,  
134, **139**  
F-117 69, 81, 87-88, **166**  
F-22 66, 71, 75, 134, **143**  
F-35 (vt JSF F-35)  
FA (vt rindeõhujõud)  
FLIR 32, **62**, 64, 107, 244

## G

*gatling* 74-76  
Gazelle 104  
GLONASS 59-60  
GPS **59-60**, 84-85, 244  
GPS-juhitavad pommid **84**  
grafiitpomm **81**

## H

HARM vt AGM-88  
Harrier II (vt AV-8B)  
Hellfire (vt AGM-114)  
HMD **65**, 245  
HUD 63, **65**, 245  
Hydra 70 **90-92**, 245

## I

IFF **68**, 245  
Il-76 27, **202**, 209  
Il-78 26, **205**  
inertsnavigatsioon INS **60**, 85, 94,  
245  
IP-juhitavad pommid **85**, 88  
IP-kaamera 33, **62**, 65, 86  
IP-segaja **68**  
IP-tõrvik **66-67**, 244  
IRST **62**, 245  
isesihituvad raketid **93**, 97, 100  
isoleerimine 30, **40**, 53, 163,  
174, 243

## J

Jaguar 80, 134  
JAS 39 76, 134, **156**  
JDAM **85**, 145, 177, 245  
JSF F-35 **145**  
juhitavad pommid **84**

juhitavad raketid **93**

## K

kaabeljuhitavad raketid **93**, 96-99  
Ka-50/52 11, 38, 69, 71, 74, 83, 92,  
103, **111**, 115  
kahur 47, 65, **73**  
kallaletungikopter **104**  
kassettpomm 26, 77, **79**, **83**, 94,  
244  
katapultiste **70**  
kaugmaaõhujõud (Venemaa) 22, **26**,  
244  
KC-10A 19, **206**  
KC-130 vt C-130  
KC-135 19, 21, **207**  
Kh-55 vt AS-15  
kosmoseoperatsioonid 30, **31**

## L

lahingukopter 44, 47, 58, **101-104**  
laser 51, 66, **87**  
laserjuhitavad pommid **84**  
laseriavastusseade **66**, 245  
lennukikandja **13**, 123, 141, 145,  
158, 232  
liugrännak **47**, 102  
LLTV 32, **63**, 245  
luurekopter 9, 10, **35**  
luurelennuk 31-36, **208**  
luuresatelliit **36**  
LWR vt laseriavastusseade  
läbistavpomm **77-78**, 80, 83, 87  
lähituletoetus 13, **41-42**, 243  
lülid **23**, 42  
Lynx 96, 104, **119**

## M

maa-alapomm **77-78**  
maavägede õhujõud 9, 10, 47, 58  
madallend 62, **102**  
MAW (vt raketiavastusseade)  
MD-500 104  
mehitamata lennuvahend (vt UAV)  
merevägede õhujõud **13**  
Mi-24 11, 35, 37, 47, 74, 76, 92,  
102, 104, **113**  
Mi-26 11, 104, **131**  
Mi-28 61, 74, 75, **115**

Mi-6/22 11, 104, **127**, 131  
 Mi-8/17 11, 37, 49, 92, 104, **129**  
 MiG-29 24, 63, 66, 76, 134, **147**,  
**149**  
 MiG-31 26, 76, 133, **150**  
 MiG-33 **149**  
 mineerimine 10, **49**  
 Mirage 2000 66, 76, 97, 134, **152**  
 mitmeotstarbeline hävitaja **134**  
 mittejuhitavad pommid **77**  
 mittejuhitavad raketid **89**  
 MK80 seeria pommid **79**  
 MLW (vt raketiavastusseade)  
 Moskva õhu- ja õhukaitseringkond 22,  
**23**  
 määranguaparatuur vt IFF  
 M61A1/A2 GAU-4 **75**  
**N**  
 navigatsiooniseadmed **39**  
 napalmpomm **79**, 84  
 NH-90 104, **121**  
**O**  
 OH-58 35, 70, 92, 96, 104  
**P**  
 PACAF 15, **20**, 245  
 passiivselt sihituvad raketid (vt  
 isesihituvad raketid)  
 Paveway I/II/III **86-87**, 161  
 pinnalend **102**  
 polk **23**, 44, 58  
 pommitaja **134**, **174**  
 poolaktiivselt sihituvad raketid **93**  
*pop-up* **98**, 102  
 protsessor **66**  
 PVO 22, 25, 245  
 püüdurhävitaja 7, **133**  
**R**  
 raadionavigatsioon **60**  
 radariavastusseade **65**, 246  
 radarikiirgusele isesihituvad raketid  
 38, 93, **97**  
 radarisodi **67**, 244  
 radarnavigatsioon **60**  
 Rafale 66, 76, 134, **154**  
 RAH-66 10, 37, 61, 69  
 raketiavastusseade **66**, 245  
 relvastatud luure (vt isoleerimine)  
 rindeõhujõud (Venemaa) 22, **24**, 150,  
 244  
 Rooivalk vt CSH-2  
 RQ-1A Predator **224**  
 RQ-3A Darkstar 218  
 RQ-4A Global Hawk 36, 218, **227**  
 RQ-5A Hunter **228**  
 RWR vt radariavastusseade  
 ründehävitaja **134**  
 ründekopter 7, 9, 12, 42-48, 101,  
**103**  
 ründelennuk 25, 42-48, 134, **163**  
**S**  
 SAR (radar) **33**, 36  
*stealth* **69**, 98, 145, 166, 177  
 strateegiline rünnak **30**  
 strateegilised õhujõud 7, 16, 30  
 Su-24 14, 24, 76, 83, 100, 134,  
 163, **170**  
 Su-25 24, **70**, 76, 92, 163, **172**  
 Su-27 14, 24, 76, 134, 158, 160  
 Su-30 vt Su-27  
 Su-32FN 134  
 Su-34 vt Su-27  
 Su-35 71, 134, 160  
 suitsutõke **49**  
 süütepomm 77, **79**, 84  
 S-8 91-92, 111  
 S-13 92  
**T**  
 TACAN **60**, 246  
 TAINS **94**, 246  
 taktikalised õhujõud 7, 133  
 tankitõrjeraketid 47, **96**, **99**  
 taustlend **102**  
 TERCOM **94**, 246  
 territoriaalõhujõud **7-8**  
 Tigre/ Tiger 92, 103, **117**  
 tiibraketid **94**, 97, 100  
 Tomahawk vt BGM-109  
 Tornado 80-81, 97, 134, **161**  
 TOW vt BGM-71  
 transpordiõhujõud (Venemaa) 22, **27**,  
 50, 246  
 transpordikopter 50, **103-104**



transpordilennuk	50, 72, <b>187</b>		
TRN	<b>61</b> , 246		
Tu-22M	14, 26, 83, <b>181</b>		
Tu-95/142	26, 100, <b>183</b>		
Tu-160	26, 100, <b>185</b>		
tulejuhtimine õhust	<b>37</b>		
tuumapomm	94, 147, 161, 175, 177, 179, 230		
TV-juhitavad pommid (vt IP-juhitavad pommid)			
tütarpomm	49, 78, 81		
<b>U</b>			
UAV	33, 35, <b>217</b> , 246		
UCAV vt UAV			
UH-60	10, 96, <b>123</b>		
USA maavägede õhujõud	<b>9</b>		
USAFE	15, <b>20</b> , 246		
USA õhujõud	<b>15</b>		
U-2	<b>215</b>		
<b>V</b>			
valgusvõimendi	<b>63-64</b>		
vastuõhutegevus (vt ülekaal õhus)			
Venemaa õhuvägi	<b>22</b> , 24		
VTA (vt transpordiõhujõud)			
Vulcan vt M61A1/A2 GAU-4			
VVS (vt Venemaa õhuvägi)			
V-22	57, <b>204</b>		
<b>Õ</b>			
õhk-õhk tüüpi juhitavad raketid	<b>93-98</b>		
õhk-maa tüüpi juhitavad raketid	<b>93-99</b>		
õhudessant	<b>51</b>		
õhudessantväed	<b>28</b>		
õhuluure (seire)	<b>31</b>		
õhus tankimine	16, 19, <b>50</b>		
õhutransport	<b>50</b>		
õhus ülekaalu hävitaja	<b>134</b>		
<b>Ü</b>			
üldkopter	<b>103</b>		
üldpomm	25, <b>77</b> , 79, 82		
ülekaal õhus	<b>38</b> , 57, 133		
<b>NR</b>			
1. õhujõud (USA)	<b>16</b>		
2A42	<b>74</b> , 111, 115		
3. õhujõud (USA)	<b>21</b>		
4. õhujõud (USA)	<b>19</b>		
4. õhu- ja õhukaitsearmee	<b>22</b>		
5. õhujõud (USA)	<b>20</b>		
5. õhu- ja õhukaitsearmee	<b>23</b>		
6. õhu- ja õhukaitsearmee	<b>22</b>		
7. õhujõud (USA)	<b>20</b>		
8. õhujõud (USA)	<b>16</b>		
9. õhujõud (USA)	<b>17</b>		
10. õhujõud (USA)	<b>17</b>		
11. õhujõud (USA)	<b>20</b>		
11. õhu- ja õhukaitsearmee	<b>22</b>		
12. õhujõud (USA)	<b>17</b>		
13. õhujõud (USA)	<b>20</b>		
14. õhujõud (USA)	<b>18</b>		
14. õhu- ja õhukaitsearmee	<b>22</b>		
16. õhujõud (USA)	<b>21</b>		
18. õhujõud (USA)	<b>19</b>		
20. õhujõud (USA)	<b>18</b>		
22. õhujõud (USA)	<b>19</b>		
37. õhuarmee (Venemaa)	<b>26</b>		
61. õhuarmee (Venemaa)	<b>23</b> , <b>27</b>		
76. õhudessantdiviis (Venemaa)	<b>28</b>		
XVIII Airborne Corps	<b>28</b>		

## LISAD

### LISA 1 Lühendid

ABK-	aatomi-, bio-, keemia-
ACC	<i>Air Combat Command</i> – USA õhuvõitlusjõud
ACES	<i>advanced concept ejection seat</i> – arendatud kontseptsiooniga katapultiste
ACM	<i>advanced cruise missile</i> – arendatud tiibrakett
ADF	<i>air defence fighter</i> – õhukaitse hävitaja, püüdehävitaja
AETC	<i>Air Education and Training Command</i> – USA õhujõudude koolitus ja treening väejuhatus
AFSOC	<i>Air Force Special Operations Command</i> – USA õhujõudude eriooperatsioonijõud
AFSPC	<i>Air Force Space Command</i> – USA õhujõudude kosmosejõud
AGM	<i>air-to-ground missile</i> – õhk-maa tüüpi juhitud rakett
AIM	<i>air intercept missile</i>
ALARM	<i>air launched anti-radiation missile</i> – Briti ARM rakett
ALCM	<i>air launched cruise missile</i> – õhust tulistatav tiibrakett
AMC	<i>Air Mobility Command</i> – USA õhutranspordijõud
AMRAAM	<i>advanced medium-range air-to-air missile</i> – arendatud õhk-õhk tüüpi keskmäärakett
ARM	<i>anti-radiation missile</i> – radarivastane rakett (vt ka ALARM ja HARM)
ASRAAM	<i>advanced short-range air-to-air missile</i> – arendatud õhk-õhk tüüpi lähimäärakett
ATF	<i>advanced tactical fighter</i> – arendatud taktikaline hävitaja (YF-22)
AWACS	<i>airborn warning and control system</i> – lennuk, mis kontrollib õhuruumi ja lahinguvälja ning teostab lennujuhtimist
AVIONICS	<i>aviation electronics</i> – õhuvahendite elektroonilised seadmed, avioonika
AVS	<i>Авиация Сухпутных Войск</i> – Venemaa armeeõhujõud
BAI	<i>battlefield area interdiction</i> – lahinguala isoleerimine
BVR	<i>beyond visual range</i> – väljaspool visuaalset piiri
CAP	<i>combat air patrol</i> – õhupatrull
CAS	<i>close air support</i> – lähituletoetus

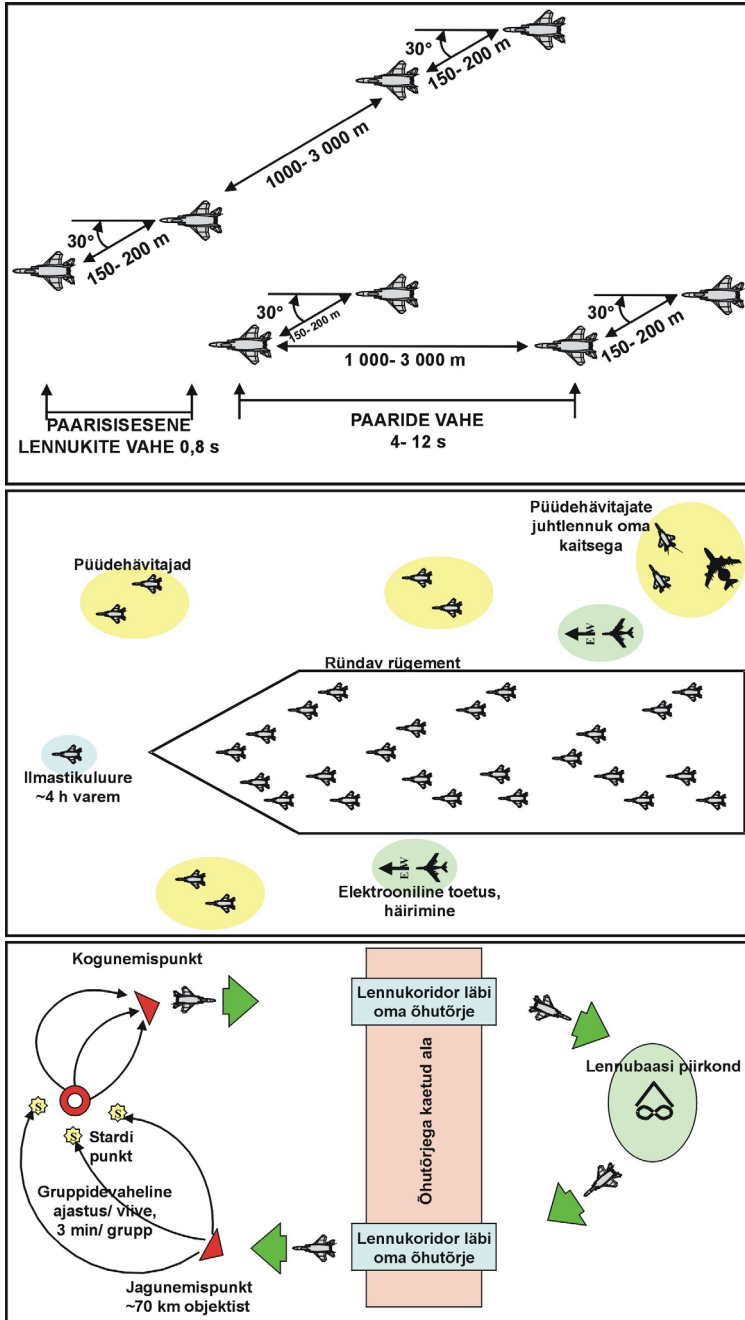
CBU	<i>cluster bomb unit</i> – kassettpommi süsteem
CCD-kaamera	<i>charge-coupled device</i> – laengsidestusseadis kaamera, on mitmest tuhandest mikroskoopiliselt väikesest fotodiodist koosnev maatriksandur, laetud osakestest saab moodustada pildi, mida on võimalik salvestada digitaalse videosignaalina. Fotodiodid võivad olla vastuvõtlikud erinevatele sagedusaladele n. nähtavavalguse- või IP-sagedusalale. Viimasel on öövaatlusvõimekus.
CEP	<i>circular error point</i> – raadius kuhu vähemalt pool kasutatud laskemoonast kukub või lendab
CFD	<i>chaff and flare dispenser</i> – IP-tõrvikute ja radarisodi seade
CM	<i>cruise missile</i> – tiibrakett (vt ka ACM ja ALCM)
CSAR	<i>combat search and rescue</i> – relvastatud “otsi ja päästa” operatsioon/-üksus
DA	<i>Дальняя Авиация</i> – Venemaa kaugmaaõhujõud
DATA	Andmed
DLIR	<i>downward-looking infra-red</i> – alla-sektoriga IP-seade
DSMAC	<i>digital scene-matching area correlation</i>
ECCM	<i>electronic counter-countermeasures</i> – ECMi vastumeetmed
ECM	<i>electronic countermeasures</i> – elektroonilised vastumeetmed
ELV	elektrooniline võitlus
EMP	<i>electromagnetic pulse</i> – elektromagneetiline impulss
EW	<i>electronic warfare</i> –REL sõjapidamine
FA	<i>Фронтальная Авиация</i> – Venemaa rindeõhujõud
FAC	<i>forward air control</i> – õhu eesjuhgustus
FBW	<i>fly-by-wire</i> – elektrooniline lennuseadmete/agregaatide juhtimine
FLAR	<i>forward-looking attack radar</i> – ette-sektoriga ründeradar
FLIR	<i>forward-looking infrared</i> – infrapuna- (seirav) kaamera, ette sektoriga
GBU	<i>guided bomb unit</i> – juhitud pommisüsteem
G-jõud	Maa tõmbejõu kiirendust näitav suurus. Raketi, lennuvahendi ja selles sõitjatele mõjub kaare või järsu tõusu puhul tõmbejõud mitmekordsena. Inimene kaotab teadvuse pikaajalise (üle 7-9 G) mõju all olemisel.
GPS	<i>global positioning system</i> – globaalne asukoha määramise süsteem
HARM	<i>high-speed anti-radiation missile</i> – USA ARM rakett (AGM-88)
HF	<i>high frequency</i> – kõrgsagedus

HMD	<i>helmet-mounted display</i> – kiivrisihik/ -displei
HUD	<i>head-up display</i> – lenduri silme ette andmete peegeldamise süsteem
ICBM	<i>intercontinental ballistic missile</i> – kontinentidevaheline ballistiline rakett
ICNIA	<i>integrated communications, navigation, identification avionics</i> – integreeritud side, navigatsiooni ja identifitseerimise avioonika
IRBM	<i>intermediate-range ballistic missile</i> –ballistiline keskmaarakett
IFF	<i>identification, friend or foe</i> – määrangu aparatuur, omavõõras identifitseerimine
INEWS	<i>integrated electronic warfare system</i> – integreeritud raadioelektroonilise sõjapidamise süsteem
INS	<i>inertial navigation system</i> – inertsnavigatsioonisüsteem
IR või IP	<i>infrared</i> – infrapuna või soojuskiirgus
IRST	<i>infra-red search and track</i> – IP otsimise ja jälgimise seade
JDAM	<i>joint direct attack munition</i>
LANTIRN	<i>low-altitude navigation and targeting, infra-red, for night</i> – madallennu navigatsiooni ja sihtimise IP-seade pimedas kasutamiseks
LAPES	<i>low-altitude parachute extraction system</i> – lasti väljaheitesüsteem (madalal lennates avatakse lennuki luuk ning last tõmmatakse langevarju abil välja)
LF	<i>low frequency</i> – madalsagedus
LGB	<i>laser-guided bomb</i> – laserjuhitav pomm
L(L)LTV	<i>low (light) level TV</i> – valgusvõimendi kaamera
LWL	<i>light weight launcher</i> – raketikassettlaskeseade (Hydra 70)
LWR	<i>laser warning receiver</i> – laseravastusseade
M, Mach	heliikiiruse mõõtühik – 1 Mach ehk 330 m/s
MAW	<i>missile approach warner</i> – (läheneva) raketi avastamiseseade
MLW	<i>missile launch warner</i> – raketi (väljalaske) avastamiseseade
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i> – Põhja-Atlanti Lepingu Organisatsioon
NVG	<i>night vision goggles</i> – öövaatluskiiker, -seade
PACAF	<i>Pacific Air Forces</i> – USA Vaikse ookeani regiooni õhujõud
PVO	<i>Войска Противовоздушной Обороны</i> – Venemaa õhukaitsejõud
RAF	<i>Royal Air Force</i> – Briti kuninglikud õhujõud
RAM	<i>radar-absorbent material</i> – radari signaali absorbeeriv ma-

	terjal
RCS	<i>radar cross section</i> – lennuki/ kopteri (radari) peegeldus pindala
REL	raadioelektroniline sõjapidamine (vt ka EW)
RWR	<i>radar warning receiver</i> – radariavastusseade
SAR	<i>search and rescue</i> – “otsi ja päästa” operatsioon, üksus; <i>synthetic aperture radar</i> – sünteetilise antenniga radar (maismaa jälgimiseks, sihtmärkide avastamiseks)
SEAD	<i>suppression of enemy air defences</i> – vastase õhukaitse mahasurumine
SLAM	<i>stand-off land attack missile</i> – väljaspool vastutegevuse piiri lastav õhk-maa tüüpi juhitud rakett
SLBM	<i>submarine-launched ballistic missile</i> – allveelaevalt startiv ballistiline rakett
SRBM	<i>short range ballistic missile</i> – ballistiline lähimaarakett
STOL	<i>short take-off and landing</i> – lühikest maandumis-/ stardirada kasutav lennuk
TACAN	<i>tactical air navigation</i> – taktikaline õhunavigatsiooni seade
TAINS	<i>TERCOM aided inertial navigation system</i>
TERCOM	<i>terrain contour matching</i> – maastikuseiresüsteem
TFR	<i>terrain following radar</i> – maastiku/ reljeefi jälgimise radar
TJ	tulejuhtimine
TRN	<i>terrain reference navigation</i> – maastiku/ reljeefi uurimisele ja võrdlusele põhinev navigatsioon (vt ÕRVde tehnoloogiad, avioonika)
TT	tankitõrje
TV	<i>television</i> – televisioon
UAV	<i>unmanned aerial vehicle</i> – mehitamata lennuk
UCAV	<i>unmanned combat aerial vehicle</i> – relvastatud mehitamata lennuk
UHF	<i>ultra-high frequency</i> – ultrakõrgsagedus
USAF	<i>United States Air Force</i> – USA õhujõud
USAFE	<i>United States Air Forces in Europe</i> - USA õhujõud Euroopas
USMC	<i>US Marine Corps</i> – USA merejalavägi
USN	<i>US Navy</i> – USA merevägi
WCMD	<i>wind corrected munition dispenser</i>
VHF	<i>very high frequency</i> – väga kõrge sagedus
VLF	<i>very low frequency</i> – väga madal sagedus
VTA	<i>Военно-транспортная Авиация</i> – Venemaa militaartransportiõhujõud

VVS	<i>Военно-воздушные силы</i> – Venemaa õhuvägi
ÕRV	õhurüdevahend

## LISA 2 Lennurühmitus (eskadrill) ja õhuoperatsioon.



## VIITED

---

<sup>1</sup> Visual Aircraft Recognition Training Program (Revision 3), CD-ROM 441-173, July 1996

<sup>2</sup> Lahu, Petteri: Ilmatorjuntamiehen ilma-asekuvasto. Ilmatorjuntaupseeriyhdistys, 1998, lk 14

<sup>3</sup> Air International 02.2003

<sup>4</sup> An Analysis of U.S. Army Helicopter Programs, Chapter Two: The Army's Helicopter Fleet Today, detsember 1995. { HYPERLINK "http://www.cbo.gov/showdoc.cfm?index=12&sequence=3" } 07.11.2003

<sup>5</sup> Laari, Jouni: Tietoja saattohelikopterista. Soome Peastaabi Maaväe lennundusosakonna selgitus, 2001, lk 40-41

<sup>6</sup> Gourley, Scott R: Army Aviation and Army Transformation. Army Magazine, jaanuar 2002. { HYPERLINK "http://www.ausa.org/www/armymag.nsf/" } 07.11.2003

<sup>7</sup> Ruivivar, B: Updating the Army's Air Forces. Army News Service, Washington, 06.04.2000. { HYPERLINK "http://www.military.com/Content/MoreContent/1,12044,Nlarmyair,00.html" } 07.11.2003

<sup>8</sup> Laari, J, lk 45

<sup>9</sup> FM 100-63 Chapter 8. Air Force and Air Defense Command { HYPERLINK "http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/100-63/Ch8.htm" } 29.12.2003

<sup>10</sup> Rautala, Ari: Venäjän ilma-ase maavoimien tukemisessa. Ilmatorjunnasuosikirja 1998-1999, lk 232-233, 246

<sup>11</sup> Sama

<sup>12</sup> Isby, David: Weapons and Tactics of The Soviet Army. Jane's Publishing Company Limited, 1988, lk 400, 439-440

<sup>13</sup> Rautala, lk 232-233, 246

<sup>14</sup> Sea-Based Air is Now, and Will Continue to be, Key to Projection of American Power. On öeldud Defense Science Board Task Force on Future of the Aircraft Carrier raportis, oktoober 2002, lk 7

<sup>15</sup> Defense Science Board Task Force on Future of the Aircraft Carrier, lk 19

<sup>16</sup> Air International 02.2003

<sup>17</sup> { HYPERLINK "http://www.globalsecurity.org/military/agency/navy/" }, { HYPERLINK "http://www.airlant.navy.mil/" } ja { HYPERLINK "http://www.airpac.navy.mil/" }

<sup>18</sup> { HYPERLINK "http://www.globalsecurity.org/military/world/russia/1143\_5.htm" } 29.12.2003.a

<sup>19</sup> 1989. a sisaldas mereväe õhuvägi ligi 1000 lennukit ja 300 kopterit. Täpsemalt 130 Tu-26 ja 230 Tu-16, 100 Su-17 ja Su-24. { HYPERLINK "http://www.globalsecurity.org/military/world/russia/av\_mf.htm" } Lehekülge peab ütleval John Pike, viimati värskendatud 15.07.2002



---

<sup>20</sup> kogu USA õhujõudude allikana viited saadud { [HYPERLINK "http://www.globalsecurity.org"](http://www.globalsecurity.org) }g/military/agency/usaf/ 07.11.2003.a ning Lalu, P, lk 15-16

<sup>21</sup> Mõne aastaga on personali vähendatud 500 000-st – 170 000-ni. Deinekin, P.S: Russia Remains an Air Power. Military News Bulletin 6 1993, lk 2; Rossiyskiye Vesti, 15.08.1997, lk 3; Interfax, 11.08.1997

<sup>22</sup> Gordon, Y. & Dawes, A: Russian Air Power: 21st Century Aircraft, Weapons and Strategy, 2002, lk 13

<sup>23</sup> Lefebvre, S: The Reform of the Russian Air Force. Conflict Studies Research Centre, juuli 2002, lk 5

<sup>24</sup> Rautala, lk 232-233, 246

<sup>25</sup> Venäjän ilmatoiminta. Soome õhutõrjekooli loengukonspekt, 2000.

<sup>26</sup> { [HYPERLINK "http://www.sci/~fta/russia4.htm"](http://www.sci/~fta/russia4.htm) } Lindberg, J: Air Defence in Northern Europe. Fighter Tactics Academy. Täiendatud 25.10.1998.a.

<sup>27</sup> Gordon, Y. & Dawes, A, lk 69

<sup>28</sup> { [HYPERLINK "http://www.globalsecurity.org/military/agency/army/corps.htm"](http://www.globalsecurity.org/military/agency/army/corps.htm) } 07.11.2003.a

<sup>29</sup> Strateegiline relvastus. Eesti Entsüklopeedia 8, 1995, lk 660

<sup>30</sup> 06.2.4.3 Kuvaavat tutkat, STAE 2001(cd-rom). Pääsikutna, tehnilinen kehittämisosasto, 30.09.1998

<sup>31</sup> Laakkonen, Matti ja Ritola, Jaakko: Venäjän maavoimien tiedusteluvälineiden nykytila ja arvio niiden teknisestä kehittämisestä 2000–luvun alussa. Maanpuolustuskorkeakoulu, Tekniikan laitos, Julkaisusarja 3 N:o 5/2000 (Työpapereita), CD-versioon

<sup>32</sup> Lalu, P, lk 33

<sup>33</sup> Laari, J, lk 45

<sup>34</sup> Rautiala, Ari ja Pulkkinen, Esa: Ilmauhkan vaikutus maavoimien taisteluun. 1995, lk 41

<sup>35</sup> Raivaamisopas. Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus, 2001, lk 30-31

<sup>36</sup> See tuleneb sellest, et Nõukogude Liit tutvus hoolega USA sõjakogemustega (desanditegevusega) Vietnamis ja kohendas need enda taktikaks, oma tehnikale sobivaks. Kurenmaa, Juha: Maahnlaskut venäläisessä sodankäynnissä.

Maanpuolustuskorkeakoulu, Taktiikan laitos, Julkaisusarja 4 nr 3/2001, lk 4

<sup>37</sup> Isby, D, lk 388

<sup>38</sup> The Army Field Manual, Volume II, 1996, lk 8-9

<sup>39</sup> Lauri, Eero: Helikoptereiden prikaatiin kohdistama uhka ja keinot uhkan pienentämiseksi. Sotakorkeakoulun diplomityö nr 1640/1987, lk 15-16 ja Kallio, Jari: Operatiivisten ja taktisten maahanlaskujen käyttö uusien taisteluoppien mukaan. Sotakorkeakoulun diplomityö nr 1833/1993, lk 17 ja Kurenmaa, J. lk 11

<sup>40</sup> The Army Field Manual, Volume II, lk 8-12

<sup>41</sup> Chapman, Keith: Military Air Transport Operations. Brassey's air power: Aircraft, Weapons systems and Tecology series, volume 6, Exeter 1989, lk 125 ja The Army Field Manual, Volume II, lk 8-15

<sup>42</sup> Lefebvre, S, lk 2

- 
- <sup>43</sup> Thicknesse, P: Military Rotorcraft, Brassey's World Military Technology, Royal Military Collage of Science, Shrivenham, UK, Second English Edition 2000, lk 128
- <sup>44</sup> Kosk, Harles: Lyhyen kantaman ilmatorjunta-asejärjestelmien mahdollisuudet taisteluhelikopteritorjunnassa. MpKK, Tekniikan laitoksen tutkimustyö 2002, lk 17
- <sup>45</sup> Kakkola, T: Valonvahvistimet ja lämpökamerat. MpKK Tekniikan laitos, Julkaisusarja 3, Työpapereita, 6/2001, lk 38
- <sup>46</sup> Janes Defence Weekly, 06. detsember 2000, lk 26
- <sup>47</sup> Kandebo, SW: Boeing Sikorsky Findings Underscore RAH-66 Stealth. Aviation Week & Space Technology, July 19. 1993, lk 22
- <sup>48</sup> 15.2.3.2 Polttotaisteluaineen levittäminen, STAE 2001(cd-rom)
- <sup>49</sup> Lalu, P, lk 54-56
- <sup>50</sup> Rainto, O-P.
- <sup>51</sup> Rainto, Olli-Pekka: GPS-avusteiset täsmäaseet. Ilmatorjuntaupseeri-lehti 2/2003
- <sup>52</sup> Hard Nut Crackers. Armada International 6/2003, lk 73-77
- <sup>53</sup> Air International 02.2003
- <sup>54</sup> Enduring Freedom operatsioonil pommitajad B-2 tōusid õhku Whitemani lennubaasist Missouriist ja lendasid osalema Afganistanis taktikalises lähituletoetuse ülesandes. Air International 02.2003