

STUDIU TEHNICO ECONOMIC

privind realizarea în țară a avionului
de legătură bireactor de 4 tone.

I. Situația actuală în țară.

Nivelul de dezvoltare al industriei, cerințele deosebite ale M.F.A., M.A.I. în ceea ce privește asigurarea rapidă a legăturilor cu oricare punct din țară, impune folosirea unor mijloace de transport, care să nu depindă de orariul C.F.R. sau al curselor regulate TAROM. Această necesitate în momentul actual, este rezolvată prin folosirea unor avioane de linie normale, în general având peste 10 tone greutate la decolare, de tipurile Li-2, IL-14, AN-24.

Utilizarea acestui material, impune cheltuieli de exploatare ridicate, personal navigant numeros și care nu este folosit la capacitatea sa nominală. Echipajele acestor tipuri de avioane, sînt constituite din minim patru persoane.

Folosirea materialului volant de tipurile amintite, se face în genere de grupuri de comandă, delegatii ministeriale sau în diferite alte situații, fără ca în majoritatea cazurilor să se depășească cifra de 6 - 7 persoane. Sînt situații cînd aceste avioane se folosesc pentru grupuri de 2- 4 persoane, ceea ce face ca transportul să devină foarte costisitor.

- 3 -

Pentru a se asigura disponibilitatea la zbor, a avioanelor folosite la nivelul actual pentru scopurile amintite, este necesar un personal de deservire și o asistență tehnică, identică celei folosite la avioanele de pasageri pentru curse regulate.

În transportul aerian mondial, în ultimii zece ani, a apărut tendința folosirii unor avioane concepute special pentru scopurile amintite mai sus, cunoscute sub denumirea de "avioane de afaceri".

Fișele documentare pentru câteva tipuri de asemenea avioane, sînt anexate la studiu.

Tipurile de avioane de legătură care interesează, sînt în general deservite de un echipaj format din una, maxim două persoane.

În ceea ce privește motoarele care echipează asemenea aparate, tendința este de a se folosi turboreactoare cu flux dublu, cu un consum redus de combustibil și care permit utilizarea lor rațională la viteze de peste 600 km/oră.

Folosirea avionului de legătură de mare viteză, asigură transportul în cel mai îndepărtat punct de pe teritoriul R.S.R. în mai puțin de o oră. Cele mai importante puncte sînt atinse în cca. 30 minute.

II. Posibilități de utilizare a avionului de legătură de 4 tone.

a) Avionul ce se propune a fi construit este destinat în principal, să asigure legătura aeriană rapidă, în diferite egaloane ale forțelor armate, avînd acces la

terenuri sumar amenajate și de dimensiuni reduse, putând transporta pînă la șapte pasageri și un echipaj format din două persoane.

b) Avionul poate fi folosit cu o amenajare sumară a cabinei, pentru transportul rapid de materiale și de mijloace de luptă, cu o greutate de 800 - 1000 kg. și gabarit maxim de 6 m. lungime și 1 m. diametru, pe distanțe de 500 - 750 km.

c) S-a prevăzut posibilitatea de a i se amenaja o trapă în partea posterioară a fuselajului (conform planșei din dosarul de prezentare) pentru accesul comod al unor materiale lungi. Trapa permite folosirea comodă a avionului pentru parașutarea de oameni sau materiale, fiind excluse orice posibilități de accidente, ca urmare a dispunerii trapei.

d) Avionul poate fi folosit la intervenții medico-sanitare, avînd posibilitatea de a transporta 3-4 bolnavi pe targă și un însoțitor.

e) Se pot efectua amenajări interioare pentru adaptarea avionului la misiuni de aerofotogrametrie, avînd capacitatea de transport suficient de mare pentru a putea lua la bord aparatură de orice complexitate, la nivelul actual cunoscut, care nu depășește 400 kg.

f) Avionul poate fi utilizat și ca taxi aerien,, pentru transportul rapid de grupe de turiști, de 4 - 7 persoane, în orice punct al R.S.R.

g) Avionul poate fi utilizat pentru școală și antrenament în dublă comandă, pentru bimotoare ușoare cu reacție

31

III. Descrierea avionului propus a fi fabricat,
este făcută în " Dosarul de prezentare".

IV. Soluții constructive adoptate.

Avionul este conceput pentru a avea utilizări variate, cu posibilități comode de adaptare a construcției pentru diferite scopuri, asigurând în același timp simplitatea și robustețea construcției,

Aripa.

Pentru a se putea utiliza terenuri sumar amenajate și scurte, s-a căutat aplicarea unor soluții care să permită viteze mici de aterizare. Ca urmare, a apărut necesitatea unei stabilități bune la viteze mici și incidențe mari, ceea ce se asigură prin amplasarea sus, a aripei. Această amplasare este justificată și de raportul mare al secțiunii fuselajului la suprafața aripii, care este de 0,126 față de valorile 0,077 la Mistère 20, 0,076 Lockheed Jet Star sau 0,091 la Lear Jet 24, raport impus de necesitatea asigurării unui volum cât mai mare pentru cabină.

La valoarea adoptată pentru avionul propus, amplasarea jos a aripii, ar fi redus stabilitatea, ca urmare a suprafeței mari a fuselajului, comparativ cu aripa, în cazul unor perturbații laterale.

Trenul

S-a recurs la soluția escamotării trenului în gondole laterale ale fuselajului, pe următoarele considerente:

- Amplasarea sus a aripei, nu permite legarea trenului

de acest organ.

- Escamotarea în fuselaj, fără a recurge la gondole laterale, reduce ecartamentul rotilor și în deosebi escamotarea nefiind posibilă decât în compartimentul din spatele cabinei pasagerilor, nu mai permite folosirea trapei posterioare, pentru adaptarea la varianta cargo.

- Soluția escamotării în gondole, permite realizarea trenului, folosind soluții constructive simple și robuste.

- Soluția propusă, permite ca întreaga cabină să rămână degajată, podeaua fără denivelări, asigurându-se transformarea ușoară a fuselajului, pentru diferitele scopuri impuse de beneficiar.

Lanțul de comenzi

Pentru avionul propus a fi fabricat, s-a adoptat soluția comenzilor pe cabluri, ca urmare a unor avantaje pe care le prezintă:

- Costul mai redus, comparativ cu folosirea tijelor de comandă.

- Eliminarea jocurilor în lanțul de comenzi, se face mai comod.

- Greutatea lanțului de comenzi este mai redusă, decât în cazul tijelor de comandă.

- Reglajul sistemului pe cabluri este simplu.

Soluția folosirii cablurilor de comandă, se aplică în prezent frecvent, pe avioane moderne de pasageri, ca: HS-121 Trident - 120 pasageri; Fokker Fellowship-56 pasageri; Avro 748 - 45-50 pasageri, etc.

Rezervoarele de combustibil

Rezervoarele de petrol, se amenajează în plan, prin realizarea de rezervoare integrate (similar MiG 21). La vârful planurilor se montează două rezervoare suplimentare de 300 litri fiecare, ce se vor fabrica cu aceleași SDV-uri ca și rezervoarele ce se produc curent pentru avionul MiG 15.

V. Materiale

S-a impus ca în concepția avionului de legătură de 4 tone, să se utilizeze soluții prin care să se recurgă cât mai puțin la import, folosindu-se pe cât posibil materialele ce se utilizează curent în reparațiile de aeronave din R.S.R.

Consumul de materie primă ca table, profile, bare laminate, etc. pentru un avion, este prezentat în tabelul nr. 1.

Se admite un consum tehnologic de 6000 kg. pentru un avion prototip.

Valoarea materiei prime calculată pentru 30 lei/kg în medie, va fi:

$$6000 \times 30 = 180.000 \text{ lei}$$

Echipeamente

Echipeamentul de bord cu care va fi dotat avionul ce se propune a se fabrica în varianta proveniență "est" se găsește în cea mai mare parte montat pe avioanele din dotare și se poate procura fie din depozitele M.F.A., fie din import pe aceeași linie de aprovizionare cu necesarul de echipament pentru reparații.

Situatia echipamentului necesar și costurile informative, sînt prezentate în tabelul nr.2.

Valoarea echipamentului va fi de cca. 760.000 lei.

Motoarele

Varianta studiată de organele de proiectare ale U.M. 02640 Bacău, folosește motoare Aubisque 1-A de fabricatie franceză (firma Turbomeca) pentru care s-a putut obtine elementele necesare proiectării avionului, prin organele comertului exterior.

Motorul Aubisque 1-A are tractiunea la punct fix de 742 kgf și greutatea proprie 292 kg.

In dosarul de prezentare sînt date și unele elemente asupra motorului B.S. 358, de fabricatie engleză. Folosirea acestui motor prezintă avantaje nete, față de motorul Aubisque 1-A, atît ca tractiune, asigurînd o viteză mai ridicată, cît și ca greutate. Cele două motoare englezești necesare pentru a echipa avionul, au împreună o greutate mai redusă cu 264 kg. față de motoarele Aubisque 1-A, ceea ce va permite mărirea distanței de zbor cu minim 200 km. Este recomandat a se achizitiona motoare B.S.358.

VI. Proiectare

Lucrările de proiectare ale avionului propus, au fost începute de către organele de proiectare ale U.M.02640 Bacău.

Volumul de lucrări care urmează a fi efectuat în continuare și necesarul de personal de proiectare este prezentat în cele ce urmează:

a) Volumul restant al lucrărilor de studiu aerodinamic și de rezistență a structurii și organelor se ridică la

cca. 3500 ore.

Pentru ca lucrările de studiu aerodinamic și de rezistență să fie terminată în cca. 3,5 luni este necesar să fie angrenați în lucrare , cinci ingineri.

b) Volumul lucrărilor de proiectare pentru desenele de atelier (pentru prototip) este de cca. 40.000 ore.

Se propune ca perioada de lucru a desenelor de atelier, să fie de zece luni.

Fondul de timp al unui salariat pe perioada de zece luni, este de cca. 2.040 ore.

Personalul necesar va fi:

$$\frac{40000}{2040} = 20 \text{ tehnicieni și ingineri .}$$

În calculul de mai sus s-a admis fondul de timp lunar, de 204 ore. Apreciindu-se ca necesar a se impune un ritm de lucru intens, prin program de lucru prelungit crește capacitatea de proiectare cu cca. 20-25%.

În această situație personalul de proiectare necesar va fi de cca. 16 salariați.

c) Structura personalului tehnic ingineresc de proiectare:

- ingineri mecanici 5
- ingineri IEAB și radio 1
- tehnicieni I. 4
- tehnicieni II. 2
- desenatori 4

TOTAL . . . 16

d) Ordinea de lucru a desenelor de atelier, se

va adopta astfel ca să fie posibilă începerea execuției fizice pe subansamble, înainte de terminarea completă a proiectelor, astfel:

- Trenul principal și anterior
- Organele hidraulice de comandă
- Fuselajul
- Aripa
- Suprafetele de comandă
- Amenajarea interioară și lanțul de comenzi

VII. Forța de muncă necesară pentru realizarea prototipului

Pentru manopera de execuție a seriei, s-a calculat un volum de cca. 23.000 ore/ buc.

Pentru prototip, nu se poate admite același volum de manoperă ca la serie, calculat cu 15-20 ore/kg.

Execuția prototipului, cu o dotare minimă în SDV-uri, se va realiza cu cca. 38-40 ore/kg greutate structură.

Pentru execuția prototipului, volumul de manoperă va fi:

$$1325 \times 38 = 50.000 \text{ ore manoperă/buc.}$$

unde greutatea gol, fără motoare și echipament este de 1325 kg.

Pentru ca execuția fizică a prototipului să fie realizată în 12 luni, numărul de muncitori necesar a fi angrenați în lucrare, este:

$$\frac{50.000}{2.200} = 23 \text{ muncitori.}$$

VIII. Volumul de manoperă pt. SDV-uri prototip.

Execuția prototipului impune realizarea unui minim

de SDV-uri, pentru montaj și debitare, elemente de structură ca nervuri, cadre, etc. și anume:

- gabarite, montaj, organe	25.000 ore
- dispozitive pt. confectionat elemente de structură	15.000 ore
- dispozitive pt. prelucrări mecanice organe.	10.000 ore
- neprevăzute	<u>14.000 ore</u>
T O T A L	
	<u>64.000 ore</u>

Admitem caa. 70.000 ore pregătirea SDV-urilor pentru prototip.

IX. Costurile prototipului

Costul SDV-urilor, calculat cu 30 lei ora de fabricatie SDV. (realizată la U.M.02640 Bacău) este de:

$$70.000 \times 30 = 2.100.000 \text{ lei}$$

Determinarea costului prototipului se face prin analiza de preț informativă, prezentată în continuare:

1. Valoarea materialelor	180.000 le
2. Valoarea motoarelor.	2.000.000 le
3. Valoarea echipamentului	<u>760.000 "</u>

TOTAL MATERIALE 2.940.000 le

4. Manopera 7 x 50.000	350.000 "
5. C.C.F. 200%	700.000 "
6. Preț cost fabricatie	3.390.000 "
7. C.C.I.(regie generală)16%	<u>640.000 "</u>

TOTAL 4.630.000 "

8. Beneficiu 6%	278.000 "
9. Preț cost cu ridicata întreprindere	4.908.000 "

Valoarea fondurilor necesare pentru a realiza prototipul avionului de legătură de 4 tone, de mare viteză, va fi în jur de 7.000.000 lei din care 2.100.000 lei pentru SDV-uri.

X. Aspecte ale fabricației de serie

Manopera de execuție pentru serie, așa cum s-a precizat anterior, v-a fi în jur de 23.000 ore/buc., ceea ce corespunde la cca. 17,3 ore/kg., valoare acceptată pentru categoria avionului analizat.

Valoarea materialelor utilizate la fabricația de serie va fi de cca. 115.000 lei pentru un avion, determinată mai jos:

Costul mediu per kg. la serie = 25 lei/kg.

Consumul tehnologic de serie = 4650 kg.

Costul materialelor:

$$4650 \times 25 = 115.000 \text{ lei/buc.}$$

Volumul de manoperă SDV, pentru a se asigura fabricația la un nivel de productivitate și calitate corespunzător, se determină folosind indicațiile din manualul "Fabrication des avions et missiles" de Guibert.

Seria de fabricație 50 buc avioane

Manopera de fabricație SDV.:

$$U = 0,39 \times T_s \times S^{0,88}$$

$$U = 0,39 \times 23.000 \times 50^{0,88} = 278.000 \text{ ore}$$

Valoarea SDV-urilor pentru serie:

$$278.000 \times 30 = 8.400.000 \text{ lei}$$

Suprafete

Pentru serie trebuie asigurate suprafețele necesare la U.M.02640 Bacău, prin organizarea mai judicioasă a procesului tehnologic de reparație avioane, organizarea unor noi suprafețe de depozitare materiale și transformarea depozitelor eliberate în ateliere de fabricație.

Suprafetele necesare pentru organizarea fabricatiei de serie a avionului de legătură de 4 tone, admitând o serie de 15 buc./an, se determină plecând de la volumul anual de manoperă.

Volumul anual de manoperă:

$$15 \times 23.000 = 345.000 \text{ ore}$$

Majorat cu 10% pentru piese de schimb:

$$345.000 \times 1,1 = 380.000 \text{ ore}$$

Se va lucra în două schimburi, montajul făcându-se complet într-un schimb.

Manopera de montaj va fi de cca. 25%.

$$380.000 \times 0,25 = 95.000 \text{ ore}$$

Manopera pe schimbul I:

$$\frac{380.000 - 95.000}{2} + 95.000 = 237.500 \text{ ore}$$

Numărul de muncitori în schimbul I va fi :

$$\frac{237.500}{2.200} = 107 \text{ muncitori}$$

Suprafata ocupată de productia avionului de legătură :

$$107 \times 25 \text{ mp/muncitor} = 2.700 \text{ mp.}$$

Distributia suprafetei necesare, pe actualele suprafete ale U.M. 0264e Bacău, se poate asigura aproape integral pe suprafata ocupată de sectia Celule și P.S.A. astfel:

Cea. 1500 mp. în hala de montaj

Cea. 500 mp. în atelierul structură

Cea. 200 mp. în atelierul vopsitorie

Cea. 200 mp. în secția P.S.A.

2400 mp. total

Diferentele se pot asigura prin distributia fabricatiei sau montajului unor organe și în alte compartimente ale unității, care prin capacitatea lor disponibilă, este indicat

a fi angrenate în lucrare (de exemplu sectia Motoare, sau sectia Specialități).

Rezultă că fabricatia de serie se poate organiza pe actualele suprafețe fără a fi necesară construirea de suprafețe noi.

Utilajul

Pentru organizarea fabricatiei de serie, se folosește dotarea existentă în mașini unelte, fiind necesară numai completarea cu utilaje speciale care permit asigurarea unei productivități și calități a execuției mai ridicate.

Utilajul special necesar a fi procurat pentru serie, este:

1. Presă orizontală de formare prin tragere pe calapod, valoarea aproximativă .lei.3.000.000

XI. Termene de executie prototip

Perioada de lucru a prototipului avionului de legătură de 4 tone, incluzînd și perioada de proiectare și probe de zbor, se propune a fi de 26 luni.

Pentru scurtarea asimilării, fazele de proiectare și execuție se vor interpătrunde, după cum s-a arătat în Cap. VII. " Proiectarea".

Fazele realizării prototipului, vor fi :

Proiectarea 14 luni

Execuție și omologare . . . 20 luni

Desfășurarea lucrărilor se prezintă în graficul de asimilare anexat.

Se insistă în mod deosebit asupra efectului pe care îl are asupra desfășurării restului termenelor, respectarea perioadei propuse pentru proiectarea și achiziționarea

metoarelor.

XII. Avantajele construirii în țară a avionului de legătură de 4 tone.

- Avioanele similare din punct de vedere al greutății și performanțelor, fabricate în vest, se ridică la o valoare de cca. 5-10 milioane lei/buc., functie de gradul de echipare.

- Față de alte tipuri de avioane similare ca, greutate, scop, avionul ce se propune a fi construit, prezintă avantajele unei mari versatilități prin soluțiile constructive adoptate, fără ca transformările să fie complicate.

- Avionul poate fi fabricat pe suprafețele existente la U.M.o264o Bacău, excluzându-se necesitatea unor construcții noi.

Fabricarea avionului de legătură de 4 tone la U.M.o264o Bacău, permite creșterea gradului de utilizare a suprafețelor productive.

- Utilajul de fabricație pentru realizarea prototipului există în dotarea U.M.o264o Bacău și este satisfăcător pentru realizarea în bune condițiuni de calitate și finisare.

Pentru serie, utilajul necesar a fi procurat este minim și se rezumă la o presă orizontală de tras pe calapoce organe de tablă, cu o valoare în jur de 3.000.000 lei.

Fabricația avionului de legătură de 4 tone, va asigura creșterea gradului de încărcare a mașinilor unelte speciale din dotarea U.M.o264o Bacău.

- Insușirea în concepție proprie a avionului de legătură de 4 tone, permite creerea nucleului de specialiști, ingineri de concepție pentru aeronave și acumularea

unei experiențe de proiectare aeronave, necesară pentru a se putea trece la avioane mai complexe, din punctul de vedere al greutatei, vitezei și misiunilor de zbor. Lucrul după o licență, asigură formarea cadrelor de atelier, muncitori, tehnicieni, dar nu permite formarea unor ingineri proiectanți de aeronave și a cadrelor de cercetare.

Propuneri

- Se propune aprobarea construirii avionului de legătură de 4 tone, pentru nevoile M.F.A., M.A.I., și alte destinații, în concepție proprie, pe actualele suprafețe ale U.M.e264e Bacău.

- Se propune aprobarea achiziționării din import a două motoare necesare pentru a echipa prototipul, de preferință model B.S. 358 de fabricație engleză.

- Se propune să se aprobe finanțarea lucrării de realizare a prototipului, cu suma de 7.000.000 lei, din care 3,5 milioane în 1968 și 3,5 milioane în 1969 și deschiderea unei comenzi de către organele M.F.A.

47

TABEL Nr. 1

Estimarea materialelor necesare pentru
fabricarea unui avion de legătură de 4 tone

Nr. crt.	Material	Profil	Consum pe un avion kg.	Cost total lei	OBS.
0	1	2	3	4	5
1.	Oțel carbon	tablă	126		
2.	Oțel aliat de construc.	tablă	350		
3.	Oțel inoxidabil	tablă	49		
4.	Oțel carbon	bare	310		
5.	Oțel aliat de constr.	bare	1330		
6.	Oțel inoxidabil	bare	16		
7.	Oțel aliat de constr.	Profile	42		
8.	Oțel carbon	țeavă	65		
9.	Oțel aliat de constr.	țeavă	52		
10.	Oțel carbon	țeavă cu pereti groși	5		
11.	Oțel aliat de constr.	idem	160		
12.	Oțel de scule	bare	2		
13.	Fontă turnată	lingou	63		
14.	Aliaje neferoase	lingou	150		
15.	Aliaj de aluminiu	tablă	1900		
16.	Aliaj de aluminiu	profile	260		
17.	Aliaj de aluminiu	țeavă	60		
18.	Aliaj de aluminiu	bare	400		
19.	Aliaj de aluminiu	sîrmă	60		
20.	Cupru	tablă, bară, țeavă.	9		
21.	Alamă	tablă	2		
22.	Alamă	bare	30		
23.	Alamă	tiavă	2		

0	1	2	3	4	5
24.	Alamă	sîrmă	2		
25.	Bronz	bare	70		
26.	Bronz	te avă	10		
27.	Otel	sîrmă de sudură	40		
28.	Otel carbon	sîrmă siguranță	30		
29.	Otel carbon	sîrmă pt. nituri	16		
30.	Otel aliat de constr.	sîrmă	65		
31.	Cauciuc	plastic	47		
32.	Cauciuc	plăci	20		
33.	Cauciuc	chedere	2		
34.	Sticlă organică	plăci	108		
35.	Textolit	plăci	<u>7</u>		
		TOTAL		5869	kg.

TABEL Nr. 2

Echipament

Nr. crt.	Denumirea	Tip reper	Nr. buc. pe avion	Pret	
				Unitar	Total
1	2	3	4	5	6
1.	Vitezometru	KUS-1200	2	280	560
2.	Altimetru	VD 20	2	240	480
3.	Tub pitot		1	430	430
4.	Variometru	VAR.30	2	300	600
5.	Indicator viraj și glisadă	EUP.53	2	500	1000
6.	Accelerometru	AM.10	1	130	130
7.	Busolă magnetică	KI.11	1	530	530
8.	Ceas	ACD-5	1	600	600
9.	Indicator turajie	ITE.2	2	1800	3600
10.	Aparat pt.indic. turatii.	DTE-2	2	600	1200
11.	Indicator temp.gaze	TVG-1	2	60	120
12.	Indicator debit metru.	RTS-16-4	1	3946 ⁹⁸	3946 ⁹⁸
13.	Manometru hidraulic	MG 160M	2	115	230
14.	Manometru aer	MV 150	2	115	230
15.	Manometru aer frine	MV12	1	144	144
16.	Indicator altitudine cabină	UVPD-20	1	230	230
17.	Tablou semnaliz.și comandă incendiu	IS.2MS	2	8014 ⁵⁰	16029
18.	Voltmetru	V1	1	250	250
19.	Ampermetru	A46	1	468 ⁹⁰	468 ⁹⁰
20.	Indic.amperi oră	ISA	1	445	445
21.	Indic.poz.tren	US-48	1	480	480
22.	Transmițător	DUAS 9	1	2424 ²⁰	2424 ²⁰

1	2	3	4	5	6
23.	Giroorizont complet	AGDI	2	40.000	80.000
24.	Statie emisie receptie	RSIU-3M	1	180.000	120.000
25.	Radio compas	ARK-10	1	82638 ⁴⁰	82638 ⁴⁰
26.	Radioaltimetru	RV-2	1	15.000	15.000
27.	Radio marcher	MRP-48	1	44.000	44.000
28.	Butelie incendiu	de la prod.76	2	70	140
29.	Pompă combustibil	PTR-1	3	4.000	12.000
30.	Supapă de sens unic		5		
31.	Robinet petrol	6V6100.00	2	820	1.640
32.	Reductor	RV0,7	2	250	500
33.	Supapă de sens unic	OKM-30	2	200 ³⁶	400 ⁷²
34.	Supapă de sens unic	OKN-105	2	400	800
35.	Agregat	ARD57V	1	75	75
36.	Supapă sig.	PK	1	250	250
37.	Regulator de temp.	TRTVK-45	1	50	50
38.	Robinet distribuitor	525	1	2497 ⁷²	2497 ⁷²
39.	Turborăcitor	477	1	9794 ⁸⁹	9794 ⁸⁹
40.	Regulator pres.oxigen	KR14A	1	150	150
41.	Mască oxigen	KM14M	2	300	600
42.	Inhalator	KP-18	2	400	800
43.	Butelie oxigen 2 l.sferică		2	212 ⁴⁵	424 ⁹⁰
44.	Supape electromagnetice	UP30-1	2	1441 ⁸⁰	2883 ⁶⁰
45.	Distribuitor frinare	PU 8	1	212	212
46.	Supapă de frinare	PU 7	1	5013	5013
47.	Reductor	RV 3	1	350	350
48.	Reductor RV 50	RV 50	1	500	500
49.	Butelie aer 2 litri		1	93 ³³	93 ³³
50.	Butelie aer 4 litri		1	93 ³³	93 ³³

1	2	3	4	5	6
51.	Hidroacumulator sferic		2	12925	25850
52.	Distribuitoar	GA 185	2	8348 ²⁰	16696 ⁴⁰
53.	Distribuitoar	GA164M1	3	7860	23580
54.	Supapă de sig.	GAB9-2	2	314	628
55.	Filtru	FG11	4	50	200
56.	Baterie acumulatori	15ST-45	1	40000	40000
57.	Relev diferential minimal	DMR400	2	100	200
58.	Regulator de tensiune	R25AM	1	961 ⁷⁴	961 ⁷⁴
59.	Filtru	SF 1500	8	50	400
60.	Far pentru rulaj		1	15	15
61.	Far pentru aterizare		2	44522 ²⁵	89044 ⁵⁰
62.	Motor electric	D200	1	879 ¹⁷	879 ¹⁷
63.	Mecanism	UT6	2	1000	2000
64.	Automat de frinare roți	UA23	2	2155 ⁹⁷	4311 ⁹⁴
65.	Convertizor	PAG-1F	2	3000	6000
66.	Convertizor	PO-500	4	730	2880
67.	Contactoar	KM-50D	8	407 ⁷⁰	3261 ⁶⁰
68.	Contactoar	KM100	8	72	576
69.	Comutatoar	PPN-45	30	17 ⁷⁸	533 ⁴⁰
70.	Intrerupător de sig.	AZS-25	30	85 ¹⁰	2553
71.	Cuple electrice	Cu 14 ploti	40	15	600
72.	Compleat girocompas	G1K-1	1	31256 ⁵⁵	31256 ⁵⁵
73.	Scaun echipaj		2	15000	30000
74.	Fotoliu pasageri		7	8000	56000

TOTAL; . . . 753.468