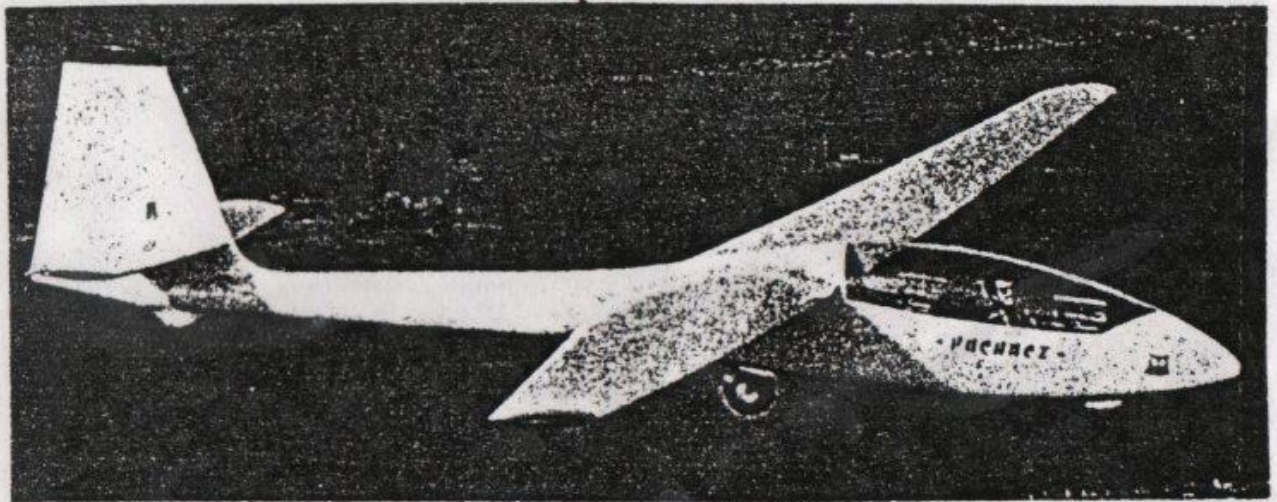


SZD-50-3 PUCHACZ



LENTOKÄSIKIRJA
HOITO-OHJEKIRJA

Tämä käsikirja on pidettävä aina mukana
lennolla. Käsikirja kuuluu koneeseen:

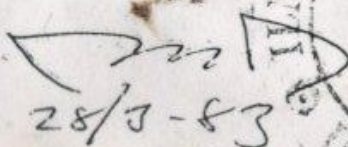
Rekisteritunnus: OH-816

Sarjanumero: _____

Laatinut: Jyrki Laukkanen

Tammikuu 1983

Hyväksytty:


28/3-83



KARHULAN ILMATUKERHO RY

- SZD -50 -3 PUCHACZ -

L E N T O K Ä S I K I R J A

HOITO-OHJEKIRJA

NO 16

1. TEKNISET TIEDOT
2. SELOSTUS
3. RAJOITUKSET
4. MERKINNÄT
5. NORMAALITOIMINTA
6. KUNNIAUS
7. SUORITUSARVOT
8. HÄTÄTOIMENPITEET
HOITO-OHJEET

LENTOKÄSIKIRJAN MUUTOSLUETTELO

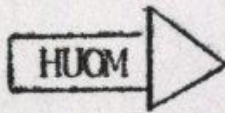
Muutokset on merkitty pystyviivalla tekstin vasemalle puolelle. Muutossivujen päiväys on merkitty sivun alareunaan.

Tämä lentokäsikirja perustuu Puchaczin englanninkieliseen ohjekirjaan Flight Manual Issue II - September 1980.

Kirjaan on otettu kaikki 14.11.1980 mennessä tehdyt muutokset, Bulletin BE-03/50-3/81 sekä kesällä 1982 tehtyjen koelentojen perusteella havaitut puutteet alkuperäisessä kirjassa.

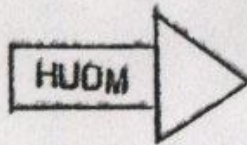
Tämä kirja korvaa täysin toukokuussa 1982 laaditun käsikirjoitetun tilapäisen kirjan, mikä tulee hävittää.

Muutos No	Sivu	Muutos	Pvm	Kuittaus
	1-5	Suurin lentomassa	15.7	<i>W. O. O. O.</i>
	.	Etupenkin max.massa	15.7	



Tämän käsikirjan luvaton kopiointi on kielletty. Vain numeroituihin kappaleisiin suoritetaan muutospalvelua.

Kirjan yksilönumero on nimilehdellä a-1.



Koneen OH-675 (S/N B-973) suurinta sallittua lentomassaa on nostettu arvoon 561 kg. Tämän poikkeaman aiheuttamat muutokset on erikseen esitetty tämän ohjekirjan asiaan liittyvissä kohdissa.

Muutospalvelua ylläpitää M-P Bertling

Muutos No	Sivu	Muutos	Pvm	Kuittaus

SISÄLLYSLUETTELO

Kansilehti	0
Nimilehti	a-1
Muutosluettelo	a-2
Sisällysluettelo	a-4

LENTOKÄSIKIRJA

1.1 Tekniset tiedot	1-1
1.2 Rakenteen ja järjestelmien kuvaus	1-1
1.3 Käyttörajoitukset	1-5
1.4 Merkinnät (ja kilvet)	1-6
1.5 Normaalitoiminta	1-11
1.6 Koneen kuormaus	1-20
1.7 Suoritusarvot	1-25
1.8 Erikoisolosuhteet ja hätätoimenpiteet	1-27

HOITO-OHJEKIRJA

2.1 Koneen kokoaminen ja purkaminen	2-1
2.2 Lentoa edeltävä tarkastus	2-6
2.3 Kuljetus ja käsittely maassa	2-7
2.4 Hoito ja huolto	2-8
2.5 Punnitus	2-12
2.6 Varusteet	2-14

1.1 TEKNISET TIEDOT

MITAT

Jänneväli	16,67 m
Pituus	8,38 m
Korkeus	2,04 m
Siipipinta-ala	18,16 m ²
Sivusuhte	15,3

MASSAT

Tyhjämassa vakiovarustuksella	370 ± 10 kg
Suurin lentomassa	570 kg

Kolmitahopiiirros on kuvassa 1 sivulla 1-2

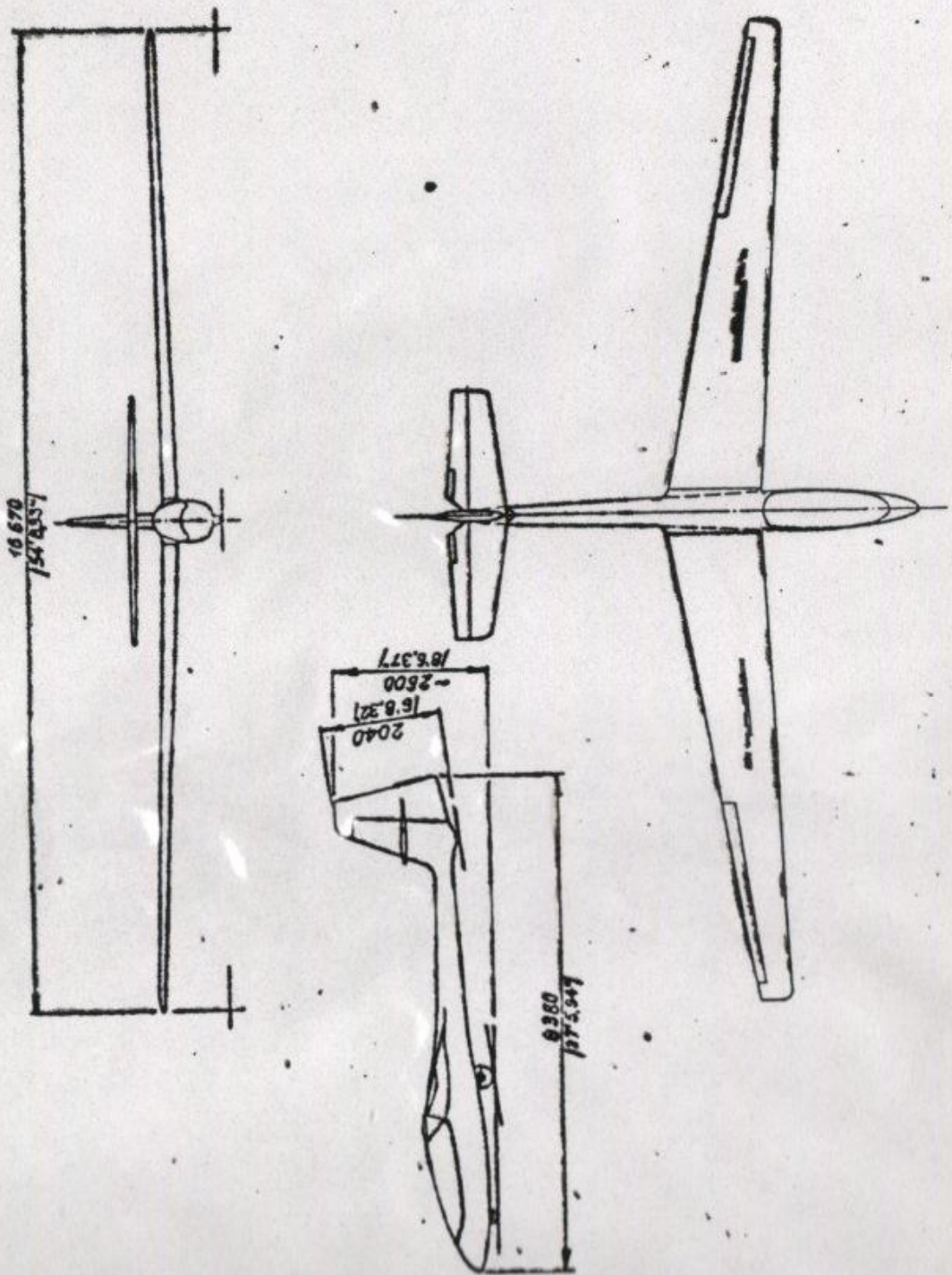
1.2 RAKENTEEN JA JÄRJESTELMIEN KUVAUS

TYYPPI

SZD-50-3 Puchacz on kaksipaikkainen lasikuitu-muovirakeneinen purjelentokone, joka on tarkoitettu alkeis- ja jatkokoulutukseen.

SIIPPI

Siipi on vapaastikantava, kaksiosainen trapetsimuotoinen. Siipiprofiilit ovat Wortmannin laminaariprofiileja. Jäykistetty siipisalko on lasikuiturakenteinen. Siiven pinta on lasikuitu/vaahto/lasikuitu -sandwich-rakennetta. Salon tyvet on kiinnitetty vaakata-sossa olevilla tapeilla . Siivessä ei ole käytetty siipikaaria.



Siivekkeen syvyys on 20 % jänteestä. Rakenne on sandwich-tyyppiä. Siiveke on saranoitu kuudesta kohdasta. Käyttö tapahtuu yhdestä kohdasta.

Lentojarrut muodostuvat ylä- ja alapinnalla aukeavista yksittäisistä levyistä. Jarrujen yläpinnoilla on jou-sikuormitteiset lasikuituiset peitelevyt.

RUNKO

Runko on lasikuiturakenteinen johon sivuvakaaja kuuluu kiinteästi. Keskiosa muodustuu kahdesta vanerikaaresta, joita yhdistää päälaskutelineen vanerisolot ja ylä- ja alapohja.

Peräkkäin istuttava ohjaamo on katettu sivulle aukeavalla yksiosaisella kuomulla. Ohjaamon seinät on tehty epoksilla kyllästetystä lasikuitukudoksesta ja varustettu Conticell-täytteellä. Kuomun saranakohdat on kiinnitetty rungon oikealle puolelle. Kuomu on varustettu pakkolaukaisumekanismissa.

PYRSTÖ

Korkeusvakaaja koostuu kahdesta osasta, jotka kiinnitetään sivuvakaajaan. Rakenne on lasikuitu/vaahto - sandwich -tyyppinen.

Sivuperäsin on lasikuiturakenteinen ja päällystetty kankaalla.

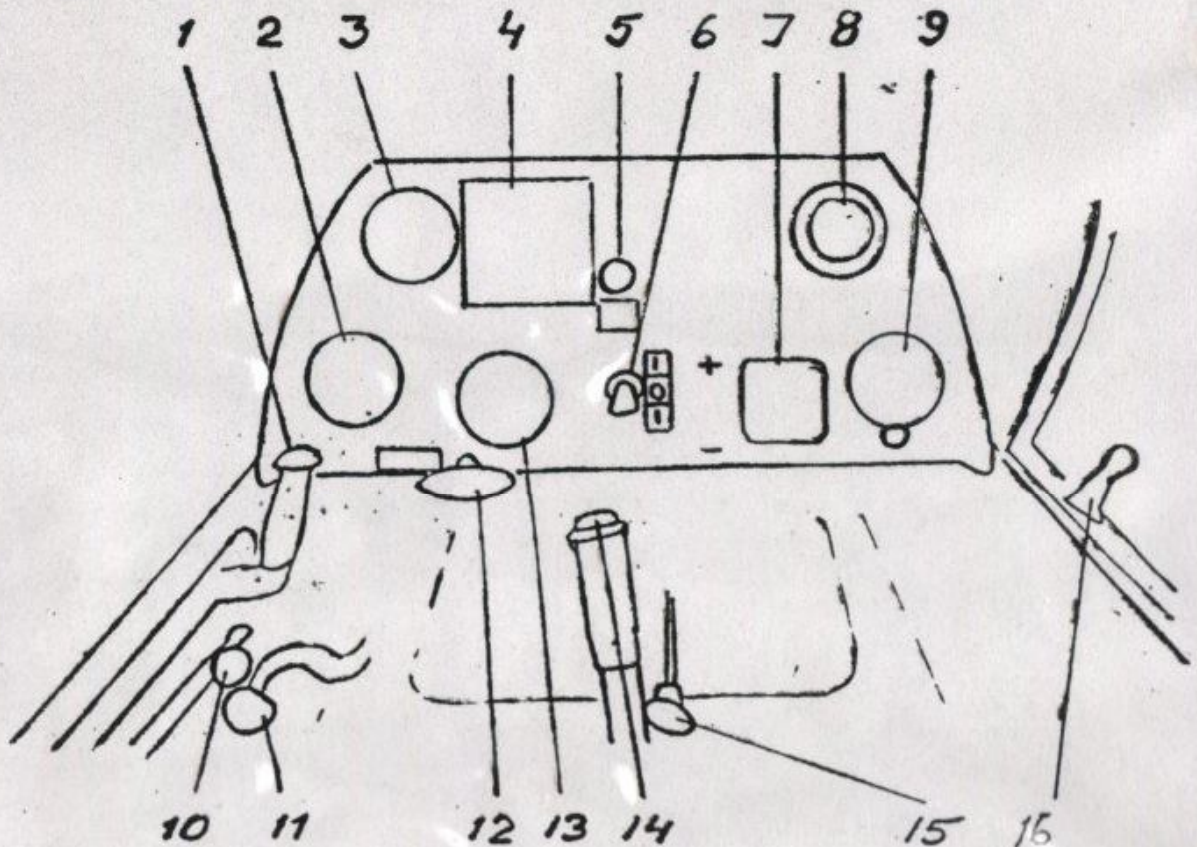
LASKUTELINE

Laskuteline koostuu keskilinjalla olevasta nokkapyörästä ja pääpyörästä, joista kumpikaan ei ole sisäänvedettävä. Pääpyörän koko on 350 x 135 ja se on varustettu levyjarrulla ja iskunvaimentimella. Kiinteä nokkapyörä on kooltaan 255 x 110' eikä siinä ole jarrua. Pyrstössä on lisäksi kannussuksi.

Pääpyörän paine on 3 kp/cm^2 ja nokkapyörän $1,2 \text{ kp/cm}^2$.

OHJAAMO

Kuvassa 2 on esitetty vakiovarusteisen koneen etuohjaamojärjestely. Takaohjaamon mittaritaulu on lisävaruste.



KUVA 2

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. Lentojarru | 9. Korkeusmittari |
| 2. Nopeusmittari | 10. Korkeusperäsintrimmi |
| 3. Kaarto- ja kallistusmittari | 11. Pyöräjarru |
| 4. Nopeusrajoituskilpi | 12. Hinauskytkin |
| 5. Tuuletus | 13. Variometri |
| 6. Kaartomittarin kytkin | 14. Radion painonappi |
| 7. Kaartomittarin paristot | 15. Polkimien säätö |
| 8. Magneettikompassi | 16. Kuomun pakkolaukaisu |

1.3 KÄYTTÖRAJOITUKSET

SUURIMMAT SALLITUT LENTONOPEUDET

V_{NE}	- tasaisessa ilmassa	215 km/h
V_B	- puuskaisessa ilmassa	160 km/h
V_A	- liikehtimisenopeus/ täydet ohjainpoikkeutukset	150 km/h
V_T	- lentokonehinauksessa	150 km/h
V_W	- vintturihinauksessa	110 km/h
	- lentojarrujen ulosotto ja lentojarrut ulkona	215 km/h

MASSAT

Suurin lentomassa	570 kg	1)
Suurin tyhjämassa vakiovarustuksella	380 kg	
Suurin ei-kantavien osien massa	383 kg	
Suurin kuorma etuohjaamossa	110 kg	

PAKKOMURTOKOHTA

Murtolujuus 690 kp \pm 10 %

MASSAKESKIÖ LENNOLLA

Etummaisiin 0,133 m perustason takana
Takimmaisiin 0,333 m perustason takana

Nämä vastaavat 27 - 44 %:a aerodynaamisesta keski-
jänteestä.

SALLITUT KUORMITUSKERTOIMET

Suurin positiivinen + 5,3
Suurin negatiivinen - 2,65

1) Suurin OH-675:n lentomassa 561 kg

MUITA RAJOITUKSIA

- Yksinlennot saa suorittaa vain etuohjaamosta.
- Vintturihinaus on sallittu vain vintturihinauskytkimestä.
- Lentämistä jäätävissä olosuhteissa ei suositella.

1.4 MERKINNÄT JA KILVET

Ohjaamossa on seuraavat merkinnät ja kilvet:

NOPEUSRAJOITUKSET (suomennos)

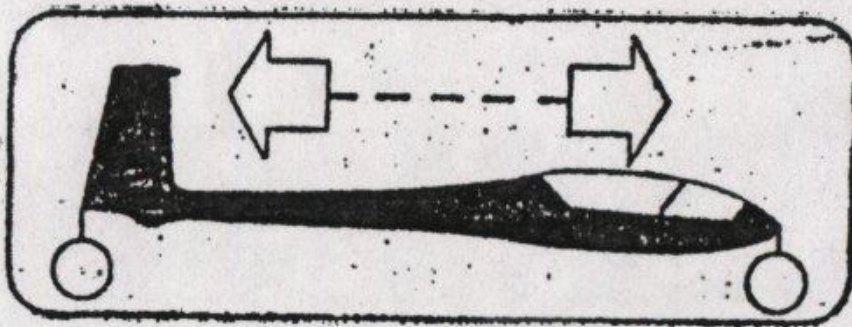
SZD-50-3 PUCHACZ		
Suurimmat sallitut nopeudet:		
V_{NE}	- tasaisessa ilmassa	215 km/h
V_B	- puuskaisessa ilmassa	160 km/h
V_A	- liikehtimisenopeus/ täydet ohjainpoikkeutukset	150 km/h
V_T	- lentokonehinauksessa	150 km/h
V_W	- vintturihinauksessa	110 km/h
	- lentojarrujen ulosotto ja jarrut ulkona	215 km/h

KUORMAUSOHJE

SZD-50-3 PUCHACZ				
OH-675 B-973 KUORMAUSOHJE				
KUORMAUS				
OHJAAMO	ETU kg	TAKA kg	LISÄPAINOT	
			vaadittu	sallittu
HUOM: Laskuvarjon 10 kg kuuluu ohjaajan painoon	55-60	-	1	2
	60-75	-	-	2
	75-100	-	-	2
	55-100	55-MAX	-	-
OHJAAJIEN SUURIN YHTEISPAINO	174 kg		Laadittu <u>1.3.1983</u>	
SUURIN PAINO TAKAISTUIMELLA	174 kg - etuohjaajan paino		Allekirj: <u>J. Laubkanen</u>	

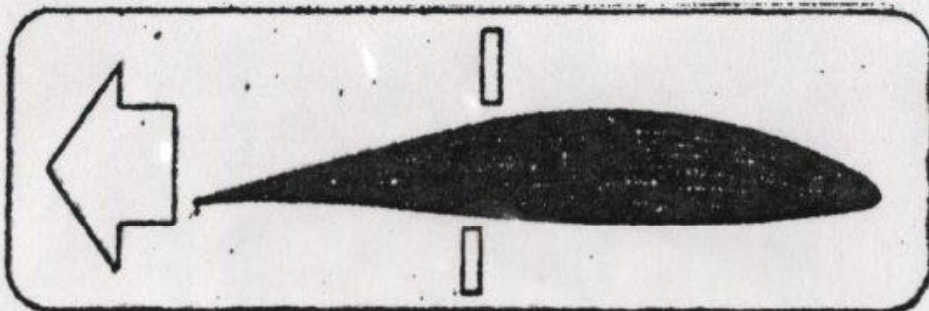
Mallikilven arvot koskevat vain konetta B-973 / OH-675 1.4.1982. Voimassaolevat arvot tulee tarkastaa koneen punnituspöytäkirjasta.

KORKEUSPERÄSINTRIMMI



- Vihreä nappi ohjaamon vasemmalla seinällä

LENTOJARRUT



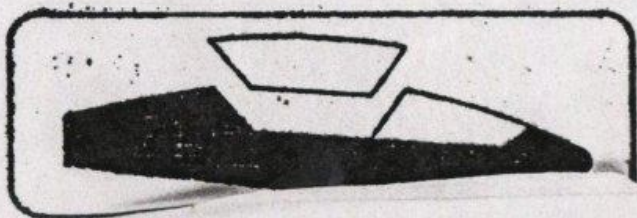
- Sininen kahva ohjaamon vasemmalla seinällä

PYÖRÄJARRU



Sininen nappi ohjaamon vasemmalla seinällä

KUOMUN PAKKOLAUKAISU



- Punainen vipu oikealla kuomun kehyksessä.

HINAUSLANGAN IRROITUS



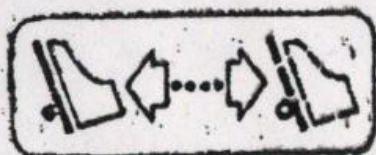
- Keltainen nuppi mittaritaulun alareunassa.

TUULETUS



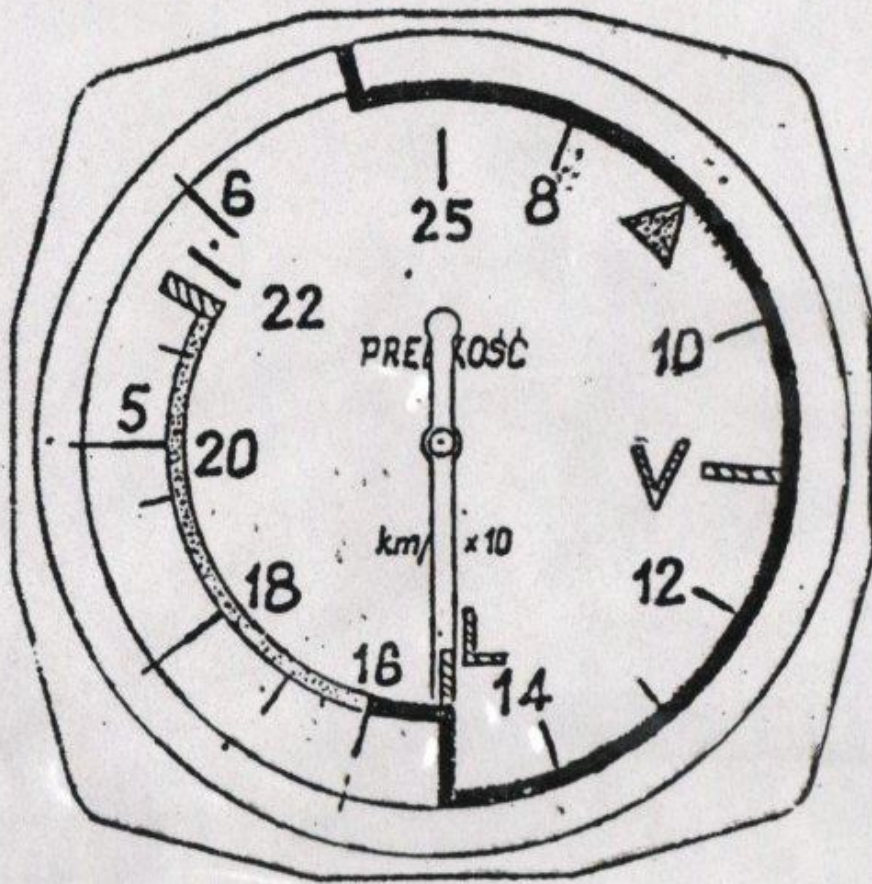
- Musta nuppi etuohjaamon mittaritaulussa.

POLKIMIEN SÄÄTÖ



- Ruskea nuppi etuohjaamon lattialla sauvan edessä

NOPEUSMITTARIN MERKINNÄT



KUVA 2

Punainen poikkiviiva	215 km/h
Punainen poikkiviiva + V	110 km/h
Punainen poikkiviiva + L	150 km/h
Vihreä kaari	70 - 160 km/h
Keltainen kaari	160 - 215 km/h
Keltainen kolmio	90 km/h

1.5 NORMAALITOIMINTA

LENTOJA EDELTVÄ TARKASTUS

on esitetty kohdassa 2.2 sivulla 2- 7.

OHJAAMOON SIJOITTAUTUMINEN

Vakiovarustukseen kuuluu mittaritaulu vain etuohjaamoon. Mittarit on sijoitettu siten' että ne ovat riittävästi nähtävissä myös takaohjaamosta. Mittaritaulun tasaista yläreunaa voidaan käyttää horisonttiviivan verrattuna pituuskällistuskulman määrittämiseen.

Takaohjaamo voidaan varustaa erillisellä mittaritaululla.

Ohjaamoissa on käytettävä selkäpakkauslaskuvarjoa. Etuohjaamoon pitäisi mahtua kaksikin metriä pitkä ohjaaja. Polkimet ovat säädettävissä eteen ja taakse viiteen eri asentoon. Polkimia voidaan siirtää, kun lattialla olevaa ruskeaa nuppia vedetään. Ohjaamokuva on sivulla 1-4 (kuva 2).

Pienikokoiset lentäjät voivat käyttää lisätyynyä selkänojassa.

Takaohjaamoon pitäisi mahtua kaksikin metriä pitkä ohjaaja. Istuinpohjaa voidaan säätää maassa ylös ja alas sekä eteen ja taakse siirtämällä selkänojan asentoa (4 eri asentoa). Näkyvyys takaa on sitä parempi mitä korkeammalla takaohjaaja istuu. Lyhytjalkaisten ohjaajien tulee käyttää selän takana lisätyynyä.

Ohjaamo on varustettu yhtenäisellä Perspex-kuomulla, joka on saranoitu kahdesta kohtaa oikealle sivulle. Kuomulla on pakkolaukaisumahdollisuus.

Kuomua tukee auki-asennossa vaijeri, joka kuomua suljettaessa automaattisesti kelautuu etuistuimen selkänojan taakse.

Molemmissa ohjaamoissa on sauva ja polkimet. Kaikki käyttövivut ja nupit on merkitty kulvillä . Ohjaimet toimivat tavanomaisesti.

Ohjaamon tuuletus tapahtuu kuomussa olevien sivuikkunoiden avulla. Lisäksi etuohjaamossa on raitisilmapuhallus kuomun etuosaan. Tätä käytetään etumittaritaulussa olevalla mustalla nupilla.

Lisäpainojen kiiinityskohdat ovat etuistuimen etupuolella. Kumpikin paino on 6,3 kg, eivätkä ne ole keskenään vaihtokelpoisia / vas / oik). Painot kiinnitetään pikakiinnityksellä ilman työkaluja .

TOIMENPITEET ENNEN KONEESEEN NOUSUA

1. Varmista että kone on kuormattu ohjeen mukaan ja että mahdollisesti tarvittavat lisäpainot on kiinnitetty.
2. Aseta takaistuin sopivaan kohtaan Sovituksen jälkeen rungossa siiven alla oleva apuluukku.
3. Yksinlennolle lähdetäessä kiinnitä takaohjaamon vyöt ja kiinnitä tai poista kaikki irtonaiset esineet, myös sivutaskusta.

TOIMENPITEET KONEESEEN NOUSUN JÄLKEEN

1. Säädä polkimet sopivalle etäisyydelle.
2. Kiinnitä istuinvyöt.
3. Tarkasta mittarit. Korkeusmittari nollattu.
4. Sulje kuomu.
5. Tarkasta ohjainten esteetön liike ääriasentoihin.
6. Tarkasta triimin liike ja aseta lentoonlähtöasentoon:
 - Kevyt ohjaaja yksinlennolla - nokka alas
 - Painava miehistö - keskellä
7. Tarkasta lentojarrujen toiminta - lentojarrut sisään.
8. Ennen pilvilentoa tarkasta kaartomittarin toiminta.

ENNEN LENTOONLAHTOA

1. Hinauslanka kiinni - oikea kytkin ja pakkomurto-varoke.
2. Tarkasta:

- Istuinvyöt	- Kiinni
- Kuomu	- Suljettu
- Lentojarrut	- Sisällä
- Ohjaimet	- Vapaat

LENTOKONEHINAUS

Lähtökiito suoritetaan kahdella pyörällä. Nopeudella noin 30-40 km/h nostetaan nokkapyörä vetämällä hieman sauvasta varoen samalla kannuksen ottamista maahan. Lentoonlähtöpainosta riippuen kone irtoaa nopeudella 65 - 75 km/h. Hinausnopeuden taasaannuttua trimmaa kone.

Suosittelut nopeudet lentokonehinauksessa ovat 95 - 120 km/h noustessa ja 120 - 150 km/h siirtohinauksessa. Suurin sallittu nopeus on 150 km/h.

VINTTURIHINAUS

Ennen lentoonlähtöä kone on asetettava hinaussuuntaan. Pieni suunta-poikkeama vasemmalle on sallittu mutta SUUNTAPOIKKEAMA OIKEALLE ON VALTETTAVA, koska nokkapyörä voi osua hinauslankaan lähtökiidossa.

Kosketus hinauslankaan tai nokkapyörän meno langan yli ei kuitenkaan aiheuta mitään vaaraa tai häiriötä lähtökiitoon.

Alkuperäistä trimmiasetusta ei saa muuttaa lentoonlähdön aikana.

Lähtökiidon alkuosa suoritetaan kahdella pyörällä, loppuosa pääpyörällä. Lähtökiidon pituus riippuu

painosta ja lentoonlähtöolosuhteista. Koneen irtoamisen jälkeen on varottava kannuksen osumista maahan ja siirryttävä normaaliin nousuun.

Kun kone on trimmattu oikein eivät ohjausvoimat ole suuria. Myös väärällä trimmin asennolla ohjausvoimat ovat kohtuullisia.

Hinausnopeuden tulisi olla 90 - 100 km/h eikä se saisi olla alle 80 km/h. Hinauksen loppuvaiheessa pidä sauva lievästi vedettynä. Ennen hinauslangan irroittamista löysää riittävästi vetoa sauvassa.

Hinauslangan irroituksen jälkeen vedä vielä kerran kytkimen laukaisukahvasta.

Suurin sallittu nopeus hinauksessa on 110 km/h.

LENTÄMINEN

KORKEUSPERÄSINTRIMMI

Kevyellä ohjaajalla yksin lennettäessä trimmi riittää nopeusalueelle 60 - 150 km/h, kahdella painavalla ohjaajalla alueelle 75 - 190 km/h.

SAKKAUS

Sakkausnopeus kevyellä ohjaajalla on noin 60 km/h ja suurimmalla painolla 550 kg 70 km/h.

Sakkausvaroitusta tulee lisääntyvänä rungon tärinä ja nopeusmittarin näytön heilahteluina sakkausta lähestyttäessä.

Sakkauksessa nokka yleensä painuu suoraan alas. Jatkettaessa vetoa sauvalla, pyrkii kone kallistumaan. Kaartosakkauksessa vetoa jätettäessä pyrkii kone kallistumaan lisää kaarron puolelle. Kallistus on kuitenkin estettävissä sopivalla vastasiivekkeen käytöllä. Voimakkaasti tärisevä kone pysyy pystyssä jätketussa kaartosakkauksessa.

Jos sakkaustilassa sauva vedetään täysin taakse, ei siiven kaatumista voida enää estää vastasiivekkeen käytöllä.

Lentojarrut ulkona on sakkausnopeus painosta riippuen 65 - 75 km/h.

Kaikissa tapauksissa oikaisu tapahtuu normaalisti työntämällä reippaasti sauvaa ja käyttämällä tarvittaessa muita ohjaimia kallistuksen korjaamiseksi.

KAARTOLENTO

Koneen vakavuus ja ohjattavuus kaarrossa on hyvä. Painosta, kallistuksesta ja lento-olosuhteista riippuen sopiva lentonopeus on 70 - 80 km/h.

PILVILENTO

Kone soveltuu pilvilentoon. Lentämistä jäätävissä olosuhteissa ei kuitenkaan suositella. Ennen pilvilentoa tarkasta kaartomittarin luotettava toiminta.

SYÖKSYKIERRE

Tehtäessä tarkoituksellisia syöksykierteitä yksin lennettäessä, alle 60 kg painoisen ohjaajan on tarkastettava, että vähintään yksi lisäpaino on kiinnitetty paikalleen.

HUOM: Tämä arvo koskee konetta OH-675. Muissa koneissa painon voi tarkastaa kuormausohjeesta.)

Syöksykierte aloitetaan normaalisti suorasta lennosta. Sen voi myös aloittaa kaarrosta kallistamalla konetta hieman halutun kierteen suuntaiselle puolelle.

Kummassakin tapauksessa hidastetaan nopeutta tassaisesti. Noin 5 km/h ennen sakkausta painetaan halutun kierteen puoleinen jalka pohjaan ja välittömästi sen jälkeen vedetään sauva suoraan täysin taakse. Siivekkeet on pidettävä keskellä mikäli halutaan mahdollisimman vakaa kierre.

Vastasiivekkeen käyttö aiheuttaa heilahtelevan kierteen. Siivekkeen keskittäminen ei sen jälkeen enää palauta kierrettä vakaaksi, joskin pituusheilahtelu pienenee.

Myötäsiivekkeen käyttö aiheuttaa myös heilahtelevan kierteen. Samalla pyörimisnopeus kasvaa ja kierre pyrkii muuttumaan spiraaliksi (nopeus kasvaa).

Vakaan kierteen saamiseksi etenkin etummaisilla painopisteillä on tarpeellista vetää sauva täysin taakse.

Suoriettaessa kierre edellä olevan ohjeen mukaisesti tekee kone melko vakaata kierrettä. Käyttäytyminen riippuu painopisteestä seuraavasti:

Takimmaisiet painopisteet:

- Pituuskallistuskulma on noin 45 - 55°, kierre on hieman lattea .
- Pientä pituuskallistusheilahtelua esiintyy.
- Nopeusmittari näyttää arvoa 0 km/h.

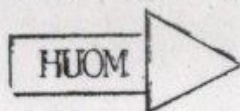
Etummaisiet painopisteet:

- Pituuskallistuskulma on suurempi ja kierre on pystympi.
- Pituuskallistusheilahtelu on suurempi ja pyörimisnopeus on suurempi.
- Nopeusmittari näyttää arvoa 80 km/h.

Jos sauvaa ei pidetä täysin takana, kasvaa nopeus jopa arvoon 100 km/h ja voi johtaa kierteen muuttumisen spiraaliksi, jolloin kierre loppuu.

Oikaisu syöksykierteestä suoritetaan vakiomenetelmällä:

- Keskitä siivekkeet.
- Vastajalka pohjaan.
- Noin 1 sekunnin kuluttua työnnä sauvaa eteen kunnes pyöräminen lakkaa.
- Kun pyöräminen on lakannut, keskitä jalat ja oikeaksi syöksy.



Vastajalan painamiseen tarvittava voima on vakaassa kiertessä noin 20 kp.

Kierre oikenee tällä menetelmällä alle yhden kierroksen kuluessa oikaisun aloittamisesta. Kierre oikenee alle yhden kierroksen myös keskittämällä ohjaimet.

SIVULUISU

Sivuluisu voidaan suorittaa kahdella tavalla.

- A. Noin nopeudella 70 - 80 km/h poikkeutetaan samanaikaisesti siivekkeitä ja sivuperäsintä jolloin kone tekee suoraa sivuluisua noin 10 - 15 ° kallistuksella.

Nopeusmittarin näyttö putoaa alle arvon 50 km/h.

Sivuperäsimen poikkeutettuna pitämiseen tarvitaan painava voima. Poljinvoiman löysääminen johtaa luisun loppumiseen ja kone lähtee kaartoon kallistuksen puolelle. Yli 15 asteen kallistuksella kone myös kaartaa kallistuksen puolelle.

- B. Poikkeuttamalla ensin siivekettä ja sivuperäsintä vasta kun 15 asteen kallistus on saavutettu, menee kone suoraan sivuluisuun aina 30 asteen kallistukseen asti.

Sivuperäsintä poikkeutettaessa peräsimen poikkeuttamiseen tarvittava voima katoaa samalla kun ilmenee tarvetta nostaa nokka horisontin yläpuolelle.

Tässä vaiheessa on kone vakautettava vetämällä sauvaa. Nopeusmittarin näyttö menee tässä tilanteessa nolnaan.

Oikaistaessa luisu käyttämällä siivekettä ja sivuperäsintä samanaikaisesti, on jalkaa ripeästi painettava kallistuksen suuntaan, jolloin kone menee kaartoon.

Oikaistaessa käyttämällä siivekettä ensin, keskityy sivuperäsin itsekseen kallistuksen pienetessä ja kone palaa suoraan lentoon. Jälkimmäinen oikaisu on hieman edellistä hitaampi.

LENTOJARRUJEN KÄYTTÖ

Lentojarrut ovat hyvin tehokkaat. Niitä voi tarvittaessa käyttää kaikilla nopeuksilla. Tehokkaiden jarrujen ansiosta ei sivuluisu ole tarpeen normaalissa lähestymisessä ja laskussa.

LIIKEHTIMINEN

Ennen liikehtimistä on varmistuttava, ettei koneessa ole irtonaisia esineitä, tiukattava istuinvyöt sekä trimmattava kone nopeudelle 110 - 120 km/h.

Suosittelut aloitusnopeudet (km/h)

Liike	1 ohjaaja	2 ohjaajaa
Silmukka	160-180	170-190
Pystykäännös	160-180	170-190
Jyrkkä kaarto	120	130
Nopea puolivaakakierre + puolisilmukka	95	100

Liikkeissä, joissa vaaditaan runsaasti korkeusperäsimen käyttöä kuten silmukassa ja alakauttavedossa, tarvitaan trimminopeudesta poikkeavilla nopeuksilla ja tiukassa vedossa suuria sauvavoimia.

Esimerkiksi silmukassa tarvitaan vauhdinotossa runsaasti työntöä ja nopeuden hidastuessa laella runsaasti vetoa. Ohjausvoima kasvaa painopisteen siirtyessä eteenpäin ja painon kasvaessa. Ilmiö on luonnollinen ja johtuu hyvästä staattisesta pituusvakavuudesta.

Sallitut kuormituskertoimet ovat + 5,3 - 2,65.

Suurin nopeus , jolla voidaan käyttää täysiä ohjainpoikkeutuksia on 150 km/h.

LASKU

Yleensä lasku on suoritettava vastatuuleen. Tarvittaessa on lasku 5 m/s (10 kt) sivutuulella ja 3 m/s (6 kt) myötätuulella sallittu.

Suosittelut lähestymisnopeudet ovat:

- Tasaisessa ilmassa 90 - 100 km/h.
- Puuskaisessa ilmassa 100 - 110 km/h.

Liukukulmaa säädellään lentojarruilla. Painosta ja lentojarrujen asennosta riippuen tapahtuu istuminen pääpyörälle nopeudella noin 65 - 75 km/h. Lasku suositellaan tehtäväksi vain osittain ulkona olevilla lentojarruilla.

Istumisen jälkeen kone aluksi rullaa iskunvaimentajalla varustetulla pääpyörällä, jonka jälkeen nokkapyörä painuu hitaasti alas. Nokkapyörää voidaan pitää pidempään ylhäällä lisäämällä sauvasta vetoa laskukiidossa nopeuden pienentyessä. Tämä kannattaa tehdä epätasaisella pinnalla rullattaessa.

Laskukiito tyyniolosuhteissa on

- Noin 90 - 110 m ilman pyöräjarrua
- Noin 60 - 80 m pyöräjarrua käyttämällä

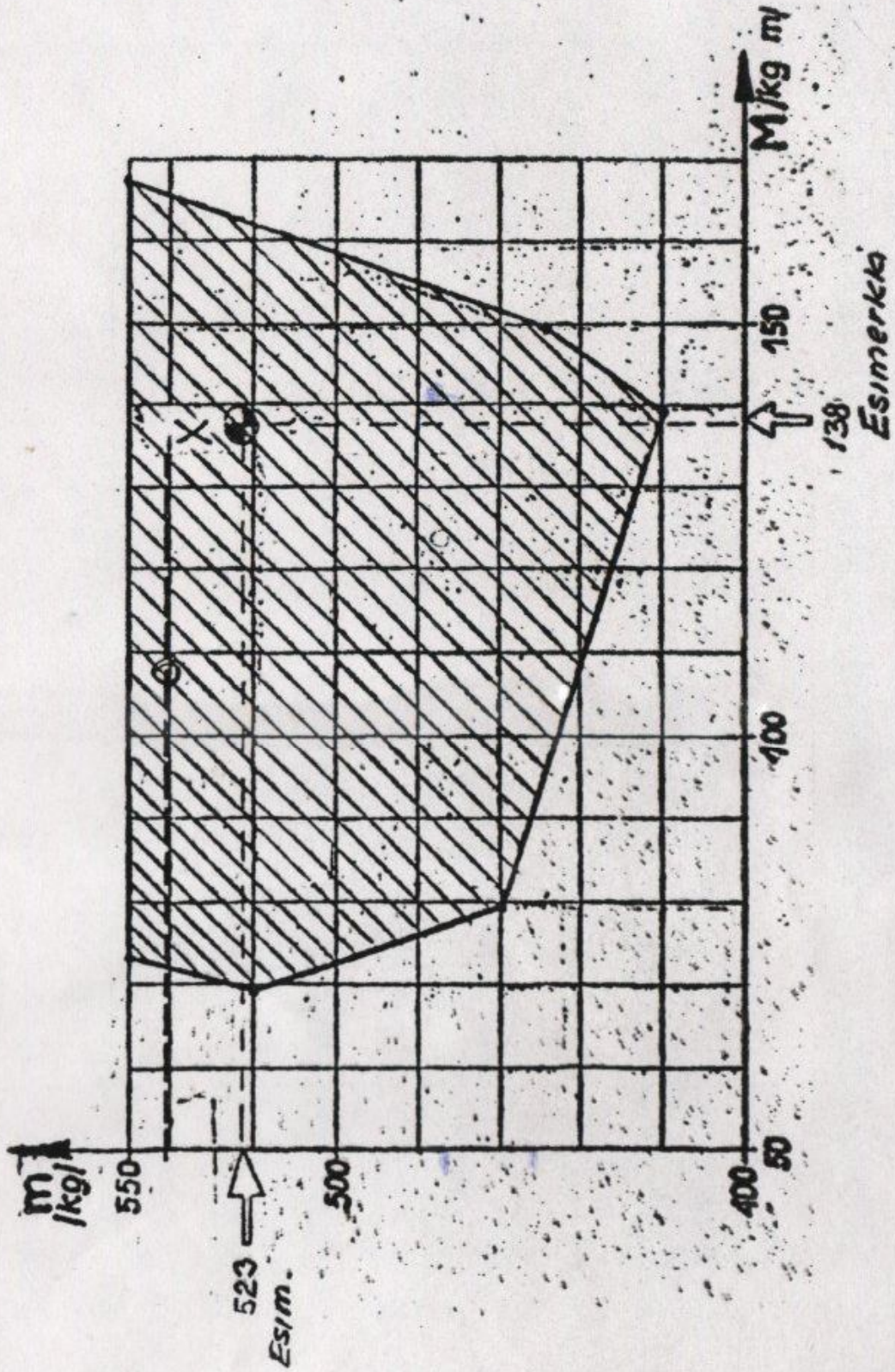
1.6 KONEEN KUORMAUS

Koneen kuormausohjeet on esitetty sivulla 1-7 olevassa kuvassa, jonka mukainen kilpi puolestaan on koneen ohjaamossa. Kuormausohjeet perustuvat punnitus tuloksiin, sekä lennolla sallittuihin massakeskiöihin, jotka on esitetty sivulla 1-21 olevassa kuvassa 4.

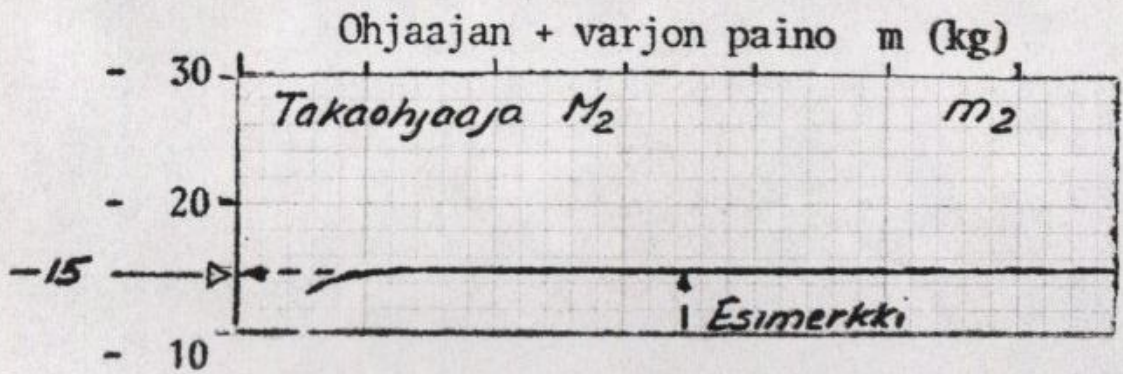
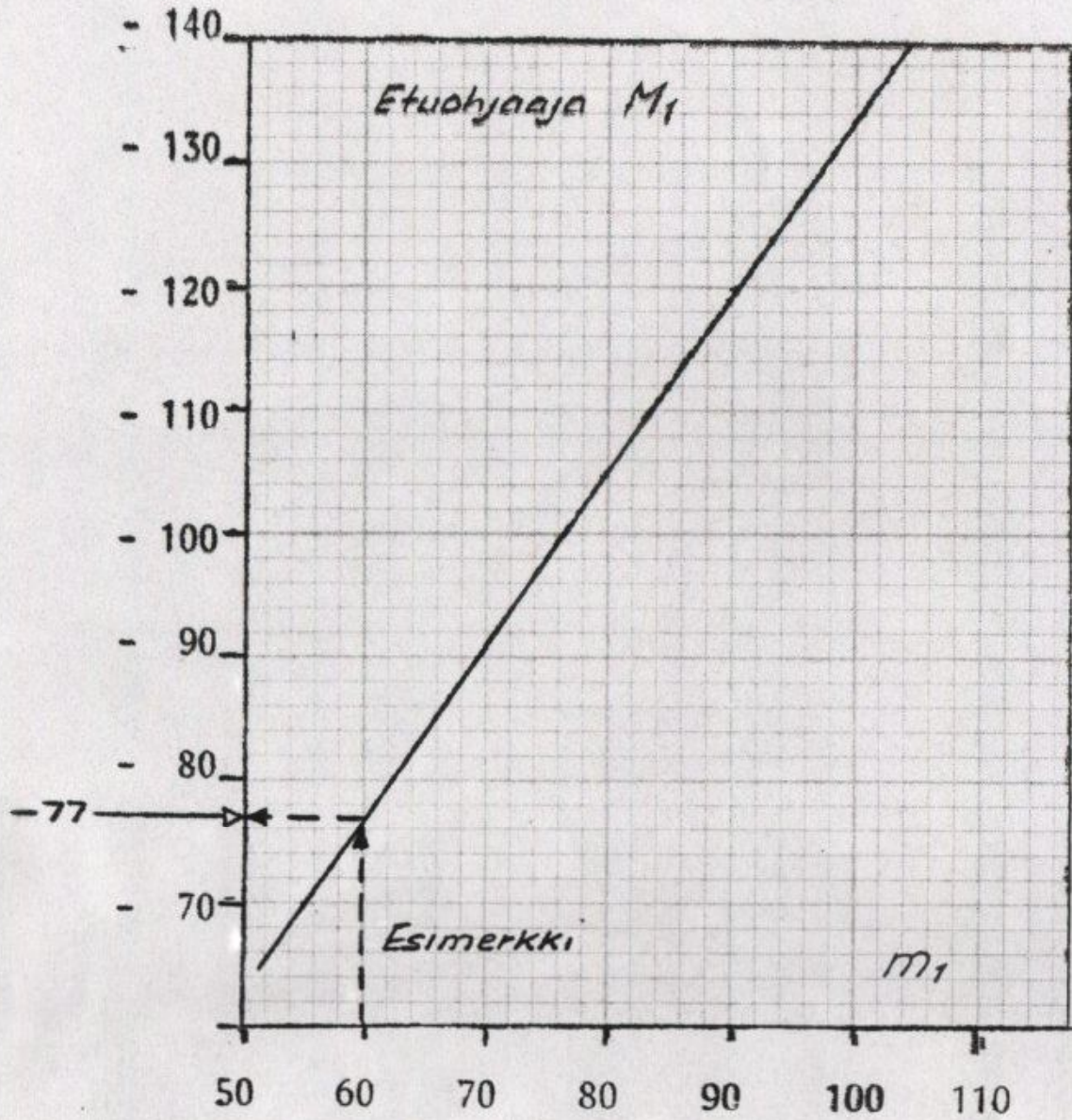
Kuormausohjeiden ja massakeskiön määrittämiseksi voidaan käyttää sivulla 1-22 kuvassa 5 annettuja momenttikuvaajia sekä sivulla 1-23 esitettyjä tietoja etäisyyksistä perustasosta (siiven tyvikaaren etureuna).

Kuvassa 5 on oletettu ohjaajalle laskuvarjo, jonka paksumus on noin 12 cm. Takaohjaaja istuu lähellä painopistettä ja ohjaajan painon kasvaessa on oletettu, että istuimen selkänöjaa siirretään taaksepäin, minkä vuoksi massamomentti on lähes vakio.

KUVA 4 SALLITTU MASSA JA MASSAKESKION ALUE LENNOLLA



Massamomentti M (kgm)



KUVA 5 OHJAAJIEN MASSAMOMENTIT

ETAISYYSTAULUKKO	perustasosta
Etumittaritaulu	- 1,75 m
Takamittaritaulu	- 0,77 m
Akku tavaratilassa	+ 0,28 m
Lisäpaino *	- 1,75 m

* Yhden lisäpainon (6,3 kg) massamomentti on
- 11 kgm

LENTOMASSAKESKIÖN MÄÄRITTÄMINEN

ESIMERKKI

Kone OH-675, ohjaajan paino (varjon kanssa) 60 kg,
opettajan paino 85 kg.

- Ota tyhjän koneen perusmassa (m_0) ja tyhjämassa-
momentti (M_0) koneen punnitustodistuksesta.

$$m_0 = 387 \text{ kg}$$

$$M_0 = 230 \text{ kgm}$$

- Lisää näihin ohjaajan (m_1) ja opettajan (m_2)
massat ja massamomentit (M_1 ja M_2), jotka saat
kuvasta 5 (sivu 1-22).

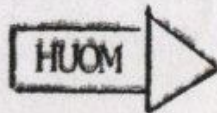
$$m_1 = 60 \text{ kg} \quad M_1 = -77 \text{ kgm}$$

$$m_2 = 85 \text{ kg} \quad M_2 = -15 \text{ kgm}$$

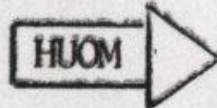
$$m = m_0 + m_1 + m_2 = (387 + 60 + 85) \text{ kg} = 532 \text{ kg}$$

$$M = M_0 + M_1 + M_2 = (230 - 77 - 15) \text{ kgm} = 138 \text{ kgm}$$

- Sijoita nämä arvot $m=532\text{kg}$ ja $M=138\text{kgm}$ kuvaan 4
sivulla 1-21. Näiden leikkauspiste X on sallitula
alueella.



Käytännössä noidattamalla kuormausohjekilven arvoja pysyy massakeskiö oikealla alueella, eikä edellä esitetty laskenta ole tarpeen.



Johtuen koneen suuresta tyhjäpainosta (387 kg OH-675:llä) on ohjaajien suurin sallittu yhteispaino vain 174 kg las-
kuvarjojen kanssa.

Tämäkin arvo on saatu vain nostamalla koneen sallittua suurinta painoa arvoon 561 kg (normaali 550 kg). Painon nosto oli mahdollista, koska osa tyhjän koneen painon ylityksestä johtui siipien lisääntyneestä painosta.

1.7 SUORITUSARVOT

SAKKAUSNOPEUDET

Painolla 550 kg

- Sileänä 70 km/h
- Lentojarrut ulkona 75 km/h

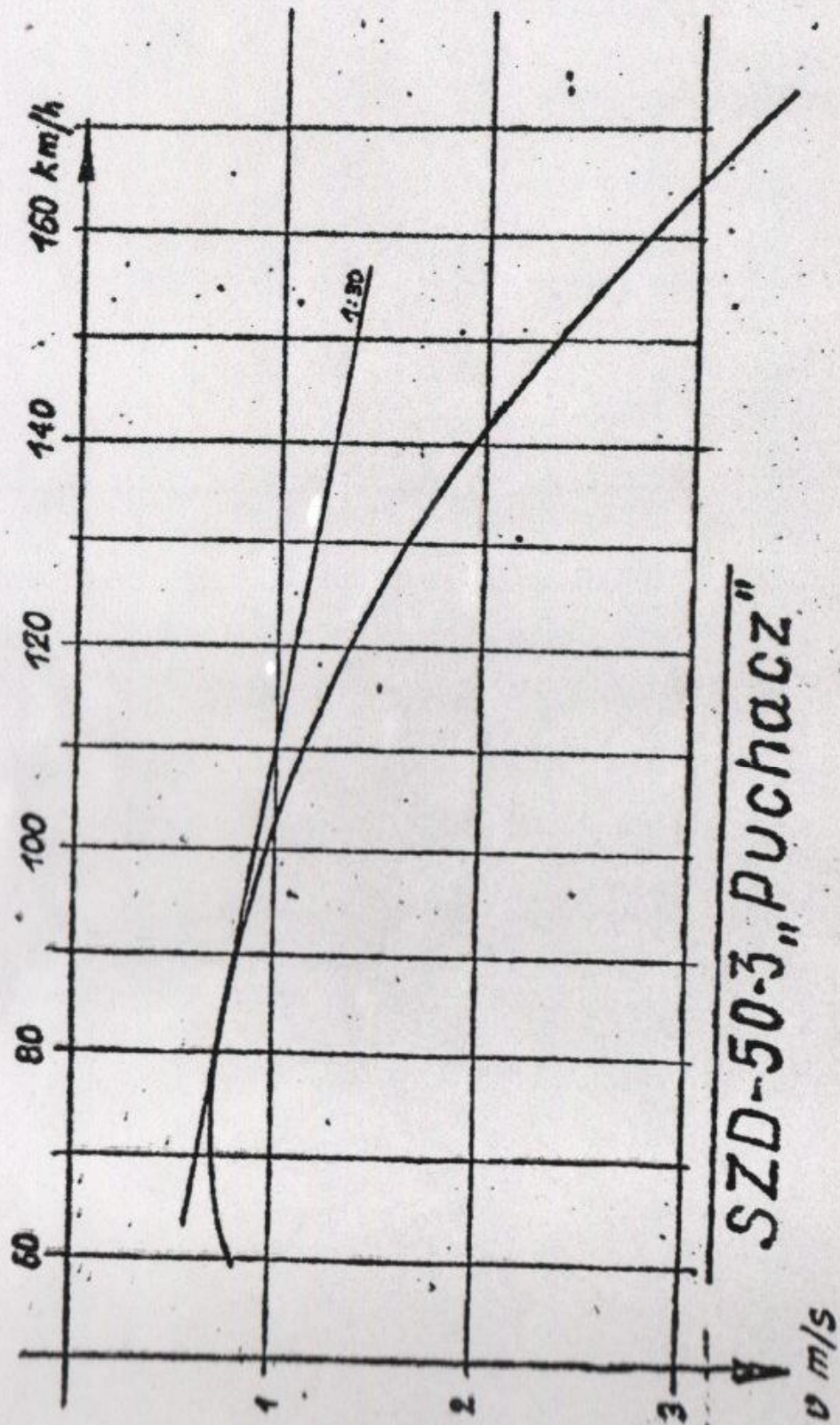
NOPEUSPOLAARI

Nopeuspolaari on esitetty kuvassa 6 sivulla 1-26.
Polaarin tärkeimmät pisteet ovat:

- Pienin vajoamisnopeus 0,7 m/s nopeudella 75 km/h
- Paras liitoluku 30 nopeudella 85 km/h
- Muutamia polaarin pisteitä:

Nopeus	km/h	80	100	120	140	160	180
Vajoamisnopeus	m/s	0,72	0,95	1,33	1,92	2,73	3,75

HUOM: Polaari on laskettu eikä valmistaja ole ilmoittanut mille painolle se on tehty. Polaarin miniminopeus 60 km/h vastaa 400 kg painoista konetta.



SZD-50-3 "Puchacz"

KUVA 6 NOPEUSPOLAARI

1.8 ERIKOISOLOSUHTEET JA HÄTÄTOIMENPITEET

POISTUMINEN KONEESTA ILMASSA

Päätös koneesta poistumisesta ilmassa on tehtävä kun hallitun laskun teko on mahdotonta. Tälläisiä tapauksia ovat esimerkiksi:

- tekninen vika tai vaurio tekee koneen ohjauskyvyttömäksi
- ohjaajan äkillinen vammautuminen lennolla (kuten näkökyvyn menetys)

Koneen päällikkö jättää koneen viimeisenä avustettuaan sitä ennen kaikilla mahdollisilla tavoilla toisen miehistön jäsenen poistumista koneesta.

Poistumisohjeet.

1. Vapauta ohjaussauva.
2. Tartu lujasti ja työnnä samanaikaisesti eteenpäin:
 - Kuomun lukituskahvaa vasemmalla kädellä .
 - Kuomun pakkolaukaisukahvaa oikealla kädellä.
3. Pitäen kiinni kahvoista työnnä kuomu irti ja pois.
4. Irroita istuinvyöt.
5. Koukista jalat ja hyppää ulos ohjaamosta. Jos kone on nopeasti pyörivässä liikkeessä, hyppää pyörimissuunnan puolelle.
6. Odota ainakin kolme sekuntia ennen varjon aukaisua saadaksesi riittävän etäisyyden koneeseen.

Poistumisohjeet erikoistapauksissa.

- Jos kuomun pakkolaukaisu ei onnistu, riko lasi aloittaen sivuluukuista. Käytä tarvittaessa jalkoja apuna.

- Jos koneesta poistuminen tapahtuu alle 200 m korkeudessa, avaa varjo välittömästi varoen kuitenkin osumista koneeseen tai toiseen ohjaajaan.
 - Jos kone joudutaan jättämään korkealla, on otettava huomioon vaara joutumisesta varjon varassa voimakkaaseen nostoon. Tästä voi olla seurauksena hapen puute, kylmyys tai jäätyminen. Pudottaessa pitkään varjoa avaamatta saattaa seurauksena olla kehon voimakas jäätyminen (riippuu vaatetuksesta).
- Näiden syiden takia on suositeltavaa pysyä vaurioituneen koneen ohjaamossa, jos olosuhteet sen sallivat, kunnes on liu'uttu turvalliseen hyppykorkeuteen.
- Jos kone on vauriosta huolimatta rajoitetusti ohjattavissa eikä korkeus vaadi välitöntä poistumista koneesta, koneen päällikkö voi auttaa oppilasta poistumisessa antamalla ohjeita tai säilyttämällä sopivan lentotilan ohjaamalla konetta oppilaan suorittaessa kuomun pakkolaukaisun ja poistuessa koneesta.

VIRHEELLISET LISÄPAINOT

1. Jos yksinlennolla kevyt ohjaaja huomaa lisäpainon puuttuvan, lento on keskeytettävä ja laskeuduttava kentälle. Sakkausta on vältettävä.
2. Jos kahdella ohjaajalla lennettäessä huomataan koneessa olevan lisäpainoja, on lento keskeytettävä ja laskeuduttava kentälle.

tämä sivu on jätetty tarkoituksellisesti
tyhjäksi.

HOITO-OHJEET

2.1 KONEEN KOKOAMINEN JA PURKAMINEN

TYÖKALUT

- salkovipu
- ruuvitaltta
- pihdit
- sokka korkeusvakaaajan lukkotappia varten

HENKILÖSTÖ

Vähintään 4 henkeä.

KOKOAMINEN

Katso kuvat 7 ja 8

1. Puhdista ja voitele irroitettujen liitosten , tappien ja reikien liukupinnat.
2. Aseta runko pukille. Tue kone nokkapyörästä ja kannuksesta.
3. Irroita rungon ylempi tarkastusluukku. Laita lentojarrut siivissä sisään. Aseta lentojarrujen käyttökahva ohjaamossa etuasentoon. Aseta sauva sivusuunnassa keskelle.
4. Työnnä oikea siipi runkoon kuvan mukaisesti. Pidä siiveke keskellä ja lentojarrut sisällä.

5. Työnnä vasen siipi runkoon pitäen samalla siivekkeet keskellä. Varmistu että liitännät ja ohjainten kytkennät sattuvat kohdalleen.

Siipien ollessa kohdallaan lukitse ne paikoilleen salkoon paikalleen sijoitetulla vivulla kuvan 7b mukaisesti.

Aseta päätappi paikalleen, aseta vääntötanko lasikuituosassa olevaan reikään ja varmista sokalla.

6. Asenna korkeusvakaajan oikea puolisko sivuvakaajaan kuvan 8 mukaisesti. Työnnä putkisaloon pää ja etutappi paikoilleen.

Kiinnitä ohjainliitokset ja varmistu, että korkeusperäsimen ja trimmin ohjainliitokset kytkeytyvät oikein.

7. Työnnä korkeusvakaajan vasen puoli sivuvakaajan vasemmalta puolelta esiin työntyvään putkisaloon. Vedä varmistustappin päätä eteenpäin ja lukitse se kääntämällä sitä 90 astetta.

Kiinnitä ohjainliitännät (korkeusperäsin ja trimmi).

Kun vasen puolisko on kiinnitetty käännä varmistustappia 90 ° ja paina se takaisin sisään. Punaisen merkin tulee mennä piiloon.

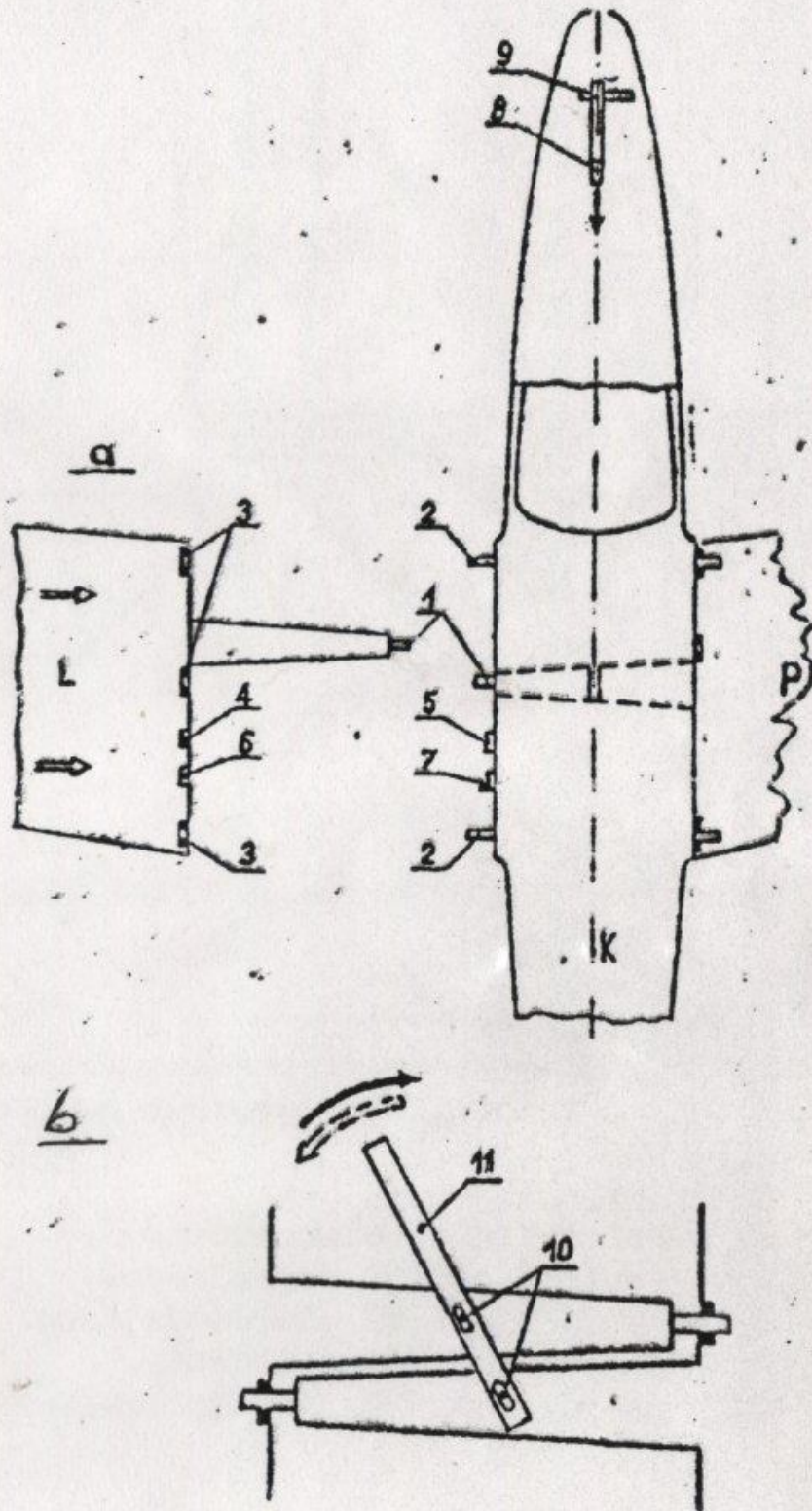
8. Tarkasta kaikki liitokset ja ohjainten toiminta. Sulje rungon ylempi tarkastusluukku.

PURKAMINEN

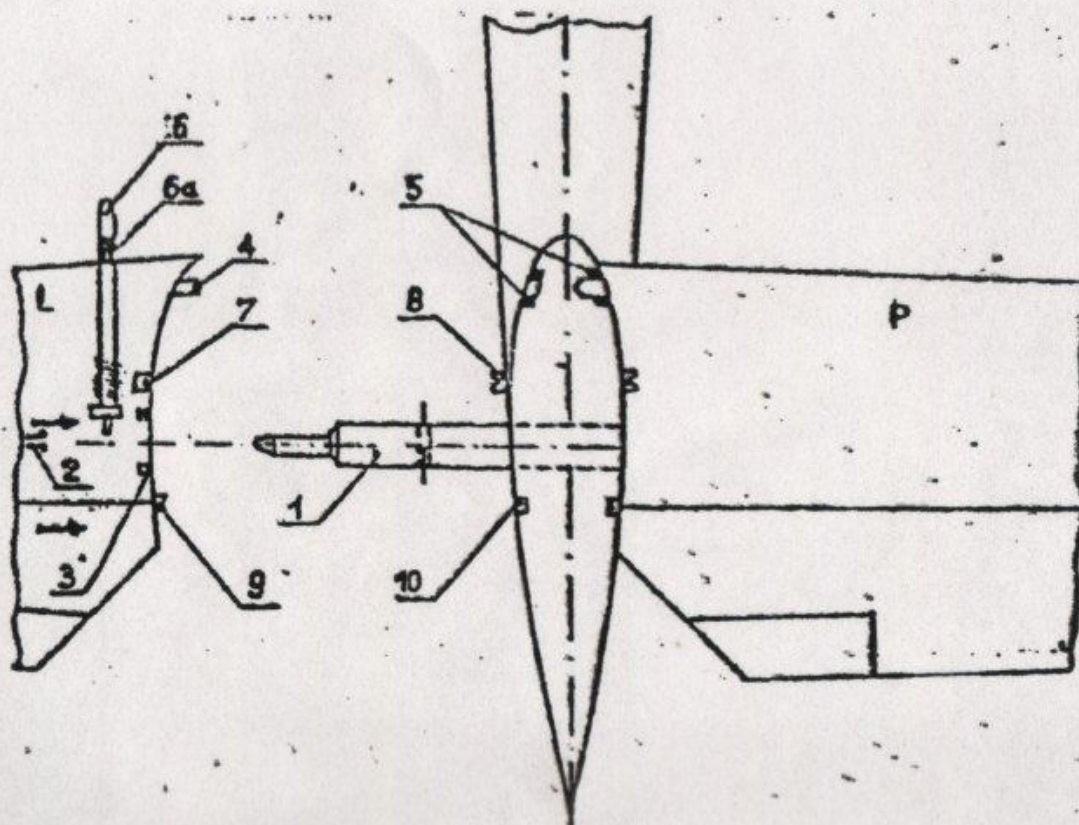
1. Vedä ulospäin korkeusvakaajan vasemman puolen varmistustappi kääntämällä sitä 90 °. Tapissa olevan punaisen merkin pitäisi tulla näkyviin.
2. Irroita ensin korkeusvakaajan vasen ja sitten oikea puoli. Vedä vakaajia erilleen samalla heiluttaen niitä liitoksen löysäämiseksi.
3. Ota lentojarrut sisään ja irroita päätapin varmistussokka. Kannata siivenkärkiä ja vedä tappi pois.
4. Kannata siipiä kärjistä, aseta vipu paikalleen ja löysää liitos vipua liikuttamalla.
Tue seuraavaksi runkoa ja irroita ensin vasen ja seuraavaksi oikea siipi. Laita päätappi runkoliitokseen ja varmista sokalla.

KUVA 7 :

1. Salkotapit.
2. Runkotapit.
3. Itsekeskittyvät reiät siivissä.
4. Ohjainten liitännät siivissä.
5. Lentojarrun käyttöjärjestelmän liitännät rungossa.
6. Siivekkeen käyttöjärjestelmän liitännät siivissä.
7. Siivekkeen käyttöjärjestelmän liitännät rungossa.
8. Päätappi ja vääntötanko.
9. Varmistussokka.
10. Salkovivun kiinnityskohdat.
11. Vipu.



KUVA 7 SIIVEN KIINNITYS RUNKOON



KUVA 8 KORKEUSVAKAAJAN KIINNITYS

1. Putkisalko.
2. Salon kiinnitys vasemmassa puolella.
3. Salon kiinnitys vasemmassa puolella.
4. Etukiinnitys.
5. Etukiinnitys.
6. Varmistustappi ulosvedettynä.
7. Trimmin liitântä vakaaajassa.
8. Trimmin liitântä sivuvakaaajassa.
9. Korkeusperäsimen liitântä.
10. Korkeusperäsimen liitântä sivuvakaaajassa.

2.2 LENTOA EDELTÄVÄ TARKASTUS

Kokoonpanon jälkeen ja ennen päivän ensimmäistä lentoa tarkasta:

- rakenteen ja verhouksen eheys
- kiinnitykset ja ohjainjärjestelmien kytkennät
- ohjainten, trimmien ja lentojarrujen toiminta
- hinauskytkimien toiminta
- kuomun lukitus ja aukaisu
- laskutelineen ja renkaiden kunto sekä renkaiden ilmanpaine silmämääräisesti
- takaistuimen ja -selkänojan lukitus
- istuinvöiden kunto
- pitotputken (nokassa) ja staattisen paineen aukkojen (rungon sivuilla mittaritaulun kohdalla) puhtaus
- nopeusmittarin toiminta
- kaartomittarin toiminta

2.3 KULJETUS JA KÄSITTELY MAASSA

KULJETUS PERÄVAUNUSSA TAI VASTAAVASSA

Koneen osat voidaan kiinnittää seuraavasti:

- Ulkopinnat voidaan tukea pehmustetuilla leveillä hihnoilla.
- Siivet voidaan kiinnittää salkojen päistä.
- Runko voidaan kiinnittää pääkaarien päistä edellyttäen että rungon etuosa on tuettu pohjasta ja perärunko on kiinnitetty pohjasta tai hihnoilla.

Lisäksi runko voidaan kiinnittää päälaskutelineestä tai kannuksesta.

Kuljetuksen ajaksi on kiinnitettävä ohjausjärjestelmien, lentojarrujen ja trimmin käyttötangot rungossa ja sivuvakaajassa.

Liitokset ja laakeroinnit on suojattava lialta ja pölyltä.

KONEEN LIIKUTTELU KENTÄLLÄ

Maassa liikuttelun aikana tulee kuomun olla kiinni ja lukittu sekä kuomun luukkujen suki. Lentojarrut voivat olla ulkona tai sisällä. Konetta voidaan hinata maassa nokkakytkimestä tai kannuksesta, jossa on vapaasti kääntyvä korvake. Hinausköyden tulee olla vähintään 4 m pitkä.

Konetta voidaan myös työntää pyörillään eteen tai taaksepäin. Käännettäessä on pyrstöä painettava tai nokkaa nostettava, jotta nokkapyörä ei kulje sivuttain.

2.4 HOITO JA HUOLTO

Koneen hoito ja huolto suoritetaan erillisen teknisen huoltokäsikirjan mukaisesti. Kirjassa on ohjeet ja huoltotyöluettelo sekä järjestelmien ja osien yksityiskohtaisia kuvia.

Englanninkielisen käännöksen nimi on SZD-50-3 "PUCHACZ" GLIDER - TECHNICAL SERVICE MANUAL WITH SCHEDULE OF MAINTENANCE WORKS - ISSUE III - SEPT. 1980 .

Tähän kirjaan on otettu huoltokirjasta huoltotyöluettelo sekä huolto-ohjelma.

YLEISET PERIAATTEET

Huoltotöitä suoritettaessa noudatetaan huoltokirjan osan 2 ohjeita.

Mittarien ja radiolaitteiden huolto on suoritettava laiteohjekirjojen mukaisesti.

HUOLTOTYÖLUETTELO

1. Tarkasta rakenteen ja verhouksen eheys koneen ollessa koottuna. Kiinnitä erityistä huomiota kuormituksen alaisiin kohtiin.
2. Tarkasta siipi-runko -liitoksen välys, korkeusvakaaja-sivuvakaaja -liitoksen välys samoin kuin liikkuvien pintojen liitokset ja kiinnitykset.

Seuraavat suurimmat vällykset voidaan hyväksyä:

- Tapin ja reiän välillä sekä pallopään ja pesän välillä siipi-siipi - tai siipi-runko liitoksessa:

0,1 mm 18 mm halkaisijaan asti

0,15 mm yli 18 mm halkaisijoille

- Vakaaajan liitoksessa mitattuna korkeusvakaaajan kärjestä 3 mm.

Välysten ollessa näitä suuremmat, ne on poistettava vaihtamalla kuluneet osat.

HUOM. Vedettäessä siiven kärjistä eteenpäin voidaan tuntea tyypillinen liitoksen eläminen ja luonnollinen siiven ja rungon välisen raon suureminen on nähtävissä. Vedettäessä siiven kärkeä 30 kp voimalla on jättöreunasta mitattu rako 4-5 mm.

3. Tarkasta pääsalkojen tyvet ja kunto sekä salon liitokset kaareen numero 1 . Kiinnitä erityistä huomiota pallopesiin ja niiden kiinnityksiin.
4. Tarkasta rungon keskiosan liitännät ja purkamisen jälkeen pääkaaret ja kiinnitykset.
5. Tarkasta muut osat niiden purkamisen jälkeen.
6. Tarkasta koneen purkamis- ja kokoonpanomenetelmät.
7. Suorita koneen mittaus.
8. Tarkasta mittareiden kunto ja toiminta. Tarkasta radioasennus ja happijärjestelmä.
9. Tarkasta ohjainten vällykset. Sallittu välly korkeusperäsin- ja siivekeohjausjärjestelmässä mitattuna sauvan päästä on ohjainpinnat lukittuina ± 2 mm.
10. Tarkasta kuomun sulkeminen ja pakkolaukaisu.

11. Tarkasta pää- ja nokkalaskutelineen sekä kannuksen ja pyöräjarrun kunto.
12. Tarkasta koneen sisäpuolinen rakenne.
13. Tarkasta koneen osien ja ohjausjärjestelmien kiinnitysten luotettavuus.
14. Tarkasta hinauskytkimien kunto ja toiminta.
15. Tarkasta metalliosien suojaus. Vaurioitunut suoja-pinta on korjattava korroosionsuojamateriaalilla.
16. Tarkasta sähköinen yhteys hinauskytkimien ja ohjaussauvojen välillä. Tarkasta että kytkettäessä hinauskytkin ja sauvan metalliosa virtapiiriin, jossa on 4,5 V hehkulamppu, lamppu palaa.
17. Puhdista ja voitele laakeroinnit laakerirasvalla ja kiinnitysosat vaseliinilla.
18. Tarkasta ohjainpintojen oikea toiminta ja kitka.
Seuraavat suurimmat kitkat sallitaan ohjausjärjestelmissä. Voimat mitataan sauvan kahvan keskeltä ohjainten keski- tai neutraaliasennosta.

- Siivekkeet	1,0 kp
- Korkeuseräsin	3,5 kp
- Sivuperäsin	8,0 kp
- Lentojarrut	30,0 kp
- Korkeuseräsintrimmi (min)	15,0 kp
- Pyöräjarru	20,0 kp
- Kuomun pakkolaukaisu	20,0 kp
- Kuomun aukaisu	10,0 kp
- Hinauskytkimen avaus ilman vetoa langassa	10,0 kp

19. Tarkasta pitotstaattisen järjestelmän tiiveys.
20. Tarkasta lentojarrujen säätö. Huoltokirjan kuva 15.
Osan 13 jousivoima on 1,3 - 1,5 kp.
Osan 16 jousivoima on 5,5 - 6,5 kp.
21. Tarkasta trimmin lukittuvuus. Painettaessa trimmilevyjen jättöreunaa ylös ja alas 2 kp voimalla, trimmin käyttövipu ohjaamossa ei saa liikkua.
Trimmin käyttöpunosten kireyden tulee olla 10 ± 1 kp.
22. Tarkasta sivuperäsinpunosten kireys huoltokirjan kohdan 2.2.6 mukaisesti.

HUOLTO-OHJELMA

Huoltoajankohta	Suoritettavat kohdat huoltotyöluettelosta
Lentokauden alussa	1-22
50 lentotunnin välein	1, 9, 11, 12, 14, 22
100 lentotunnin välein	1-6, 8-9, 11-14, 16-17, 22
250 lentotunnin välein	1-22
Kovan laskun jälkeen	1-5, 8, 11-12, 19
Lentokauden lopussa	1-5, 9, 11-12, 15, 17, 22

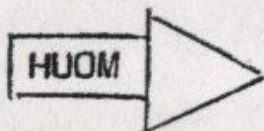
2.5 PUNNITUS

Punnitus suoritetaan sivulla 2-13 olevan kuvan 9 mukaisesti.

Kone punnitaan tukemalla se nokkapyörästä ja kannuksesta.

Perustaso on tyvikaaren etureuna ja perusviiva on tyvikaaren jänteen suuntainen (katso kuva 9).

Vakiovarusteisen (kuva 2) kone massakeskiö on 61 - 63,5 cm perustason takana. Vakiovarausteisen koneen tyhjäpaino on 370 ± 10 kg.



Koneen OH-675 tyhjäpaino on vakioarvoja suurempi ollen lisävarusteineen 387 kg. Koneessa on normaalia painavimmat siivet, mistä johtuen sen massakeskiö tyhjänä on erilainen kuin vakiokoneella.

OH-675:n massakeskiö tyhjänä on alueella 61 - 62,5 cm

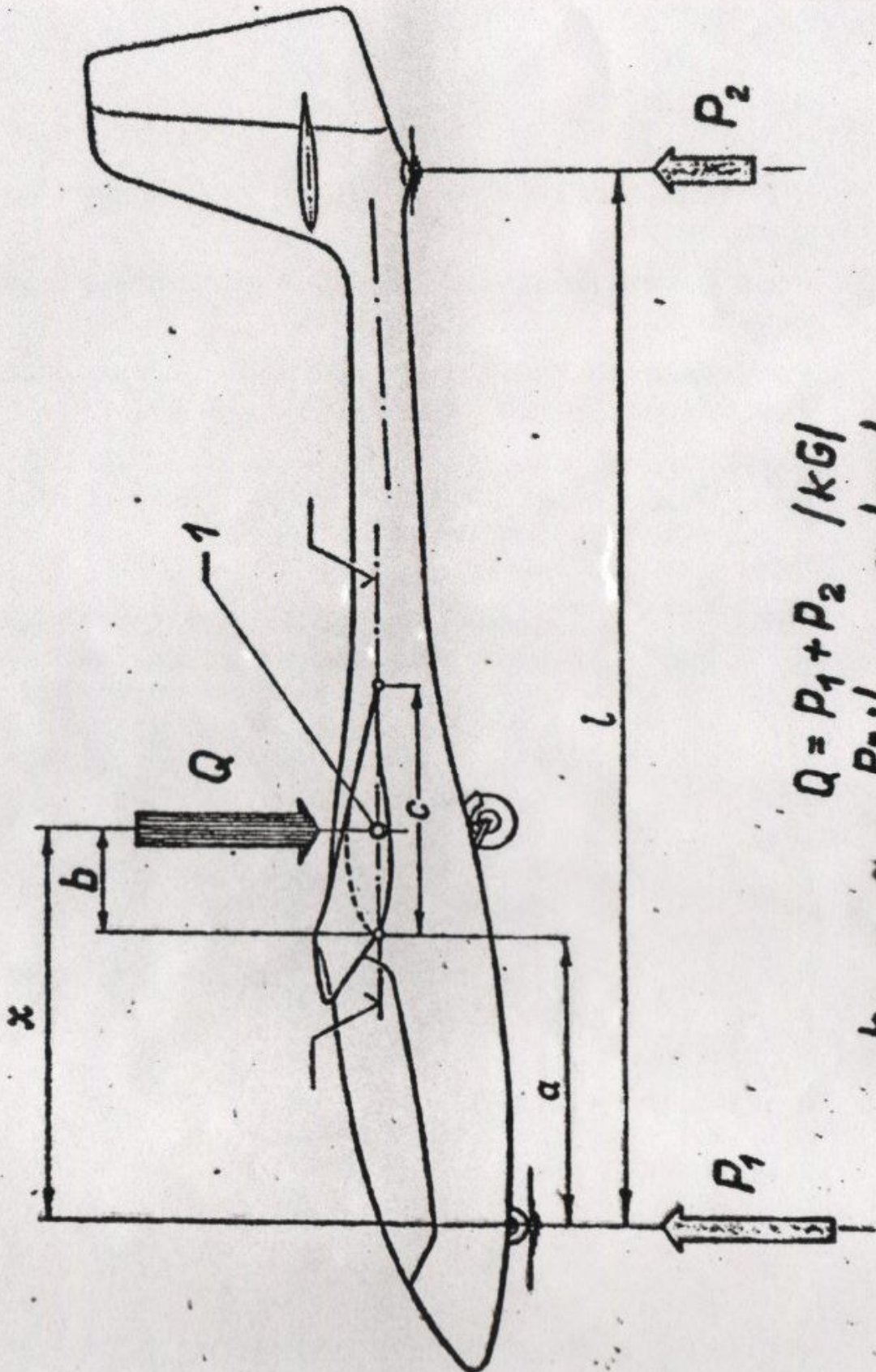
Lisäksi kunkin siiven minimimassa on 91,5 kg.

$$\text{Tyhjäpaino} = Q = P_1 + P_2$$

Massakeskiö perustasosta =

$$b = x - a = \frac{P_2 \cdot l}{P_1 + P_2} - a$$

P_1 ja P_2 saadaan vaa'an lukimista. l ja a mitataan.



$$Q = P_1 + P_2 \quad / \text{kg}$$

$$b = x - a = \frac{P_2 \cdot l}{P_1 + P_2} - a \quad / \text{cm}$$

KUVA 9 KONEEN PUNNITUS

2.6 VARUSTEET

Koneen vakiovarusteisiin kuuluu:

- nopeusmittari (PZL 0-250 km/h)
- korkeusmittari (PZL 1000 m/kierr)
- magneettikompassi (PZL)
- kaarto- ja kallistusmittari (sähköinen PZL)
- variometri (PZL 5 m/s)
- nopeusrajoitus- ja kuormausohjekilpi
- asiakirjatasku
- istuin- ja olkavyöt
- laskuvarjot (ei toimiteta koneen mukana)



Koneeseen OH-675 on lisäksi asennettu:

etuohjaamoon: - VHF-radio

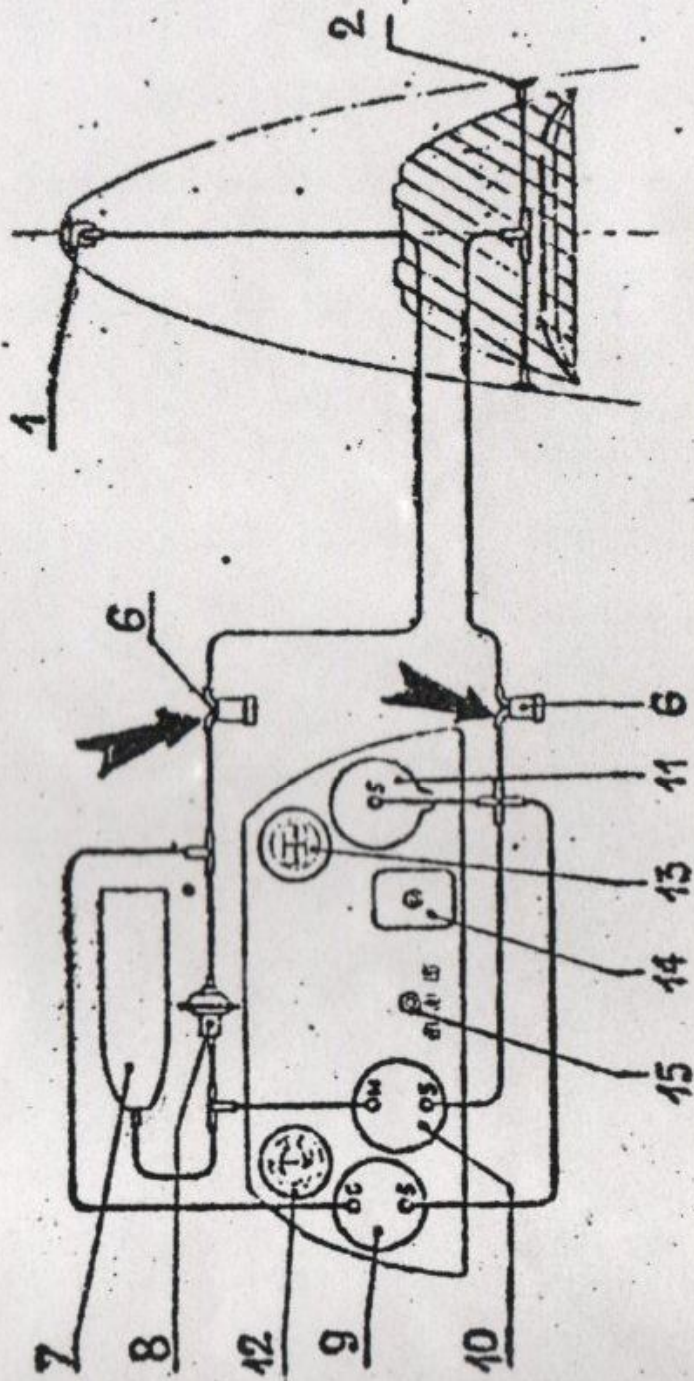
takaohjaamoon: mittaritaulu ja siihen seuraavat mittarit:

- nopeusmittari
- korkeusmittari
- magneettikompassi
- kaarto- ja kallistusmittari (sähk)
- variometri 15 m/s
- variometri 5 m/s

Tämä varustus vastaa Suomessa vaadittavaa varustusta purjelentokoneelle (katso OPS M 8-6 11.3.1981)



Mikäli koneella lennetään taitolentoa, tulee siihen asentaa kiihtyvyyssmittari, joka rekisteröi maksimi- ja minimiarvot.



KUVA 10 VAKIOMITTARIVARUSTUS ETUOHJAAMOSSA

KUVA 10:

1. Pitotputki
2. Staattisen paineen aukko
6. Vedenpoisto
7. Pullo
8. Kalvokompensaattori
9. Nopeusmittari
10. Variometri
11. Korkeusmittari
12. Kaarto- ja kallistusmittari
13. Kompassi
14. Kaartomittarin paristokotelo
15. Kaartomittarin käyttökytkin