

HUMAN FACTORS VOOR DE ZWEEFVLIEGOPLEIDING



ERGONOMIE

INHOUDSOPGAVE

ERGONOMIE	3
Het SHELL MODEL	3
Lifeware en Environment	4
1. HARDWARE	4
Cockpitontwerp	4
Bedieningsorganen, handles etc.	5
Instrumenten en display's	7
Waarschuwingssystemen	8
Gebruik van kleurcodering	8
2. SOFTWARE	9
Checklists & manuals	9
Procedures	10
Onderhoud- en reparatieschema's	10
DE ROL VAN DE TECHNICUS	10
DE ROL VAN DE INSTRUCTIEGROEP	11

ERGONOMIE

Ergonomie is het streven naar het zodanig ontwerpen van gebruiksvoorwerpen, technische systemen en taken dat de veiligheid, de gezondheid, het comfort en het doeltreffend functioneren van mensen wordt bevorderd. Bij deze 'human factors'-benadering van ergonomie staat de mens centraal: de taak moet worden aangepast aan de persoon ('fitting the job to the person') in plaats van andersom. Volgens deze zienswijze is de belangrijkste oorzaak van het ontstaan van menselijke fouten de slechte afstemming tussen de eisen die het systeem stelt en de menselijke vermogens.

Om fouten (en ongevallen) te voorkomen moet in het ontwerp van een taak rekening worden gehouden met de fysieke en mentale kenmerken van de mens. Dit geldt bijvoorbeeld voor het ontwerp van de interactie tussen vlieger en vliegtuig (fysieke ergonomie) maar ook voor het bepalen van de maximale mentale taakbelasting (cognitieve ergonomie).

In de luchtvaart kijken we dan vaak naar twee zaken:

- Ontwerp van een vliegtuig op het punt van ergonomie voor de vlieger (cockpit) en voor de technicus (onderhoud/reparaties/montage).
- Ontwerp van instrumenten en systemen waarmee het vliegtuig is uitgerust.

Het SHELL MODEL

Als we naar de directe omgeving van de vlieger kijken heeft deze met diverse factoren te maken. Welke dat zijn wordt weergegeven in het zg. SHELL model. (genoemd naar de eerste letters van de onderdelen van het model)

L- Lifeware	Centraal in het model staat de piloot, het meest waardevolle en flexibele onderdeel van het systeem. De tweede L heeft betrekking op andere mensen in het systeem (2 ^e vlieger/lieutenant/lichtgever etc.)
S- Software	Hiermee bedoelen we een verzameling van factoren, zoals: manuals/checklists/ procedures/symbolen/kaarten en computerprogramma's
H-Hardware	Dit heeft betrekking op zaken als: Positie en bewegingslogica van stuurorganen, handelen etc. Het ontwerp van de cockpit De wijze waarop informatie op instrumenten wordt aangeboden Het ontwerp van het vliegtuig zelf, ondeugdelijke materialen etc.
E-Environment	De omgevingscondities binnen en buiten de cockpit of de werkplaats, werkschema's etc.



Afbeelding 1. Het SHELL Model (Edwards 1972)

De mens als onderdeel van zijn omgeving. De onderdelen van het model hebben geen mooie rechte lijnen maar ruwe randen. Hiermee wordt gesymboliseerd dat de verschillende factoren goed op elkaar moeten worden afgestemd om onderlinge frictie en problemen te voorkomen. De mens dient de beperkingen (ruwe randen) van het systeem te begrijpen en met zijn flexibiliteit zich hiermee aan te kunnen passen.

Lifeware en Environment

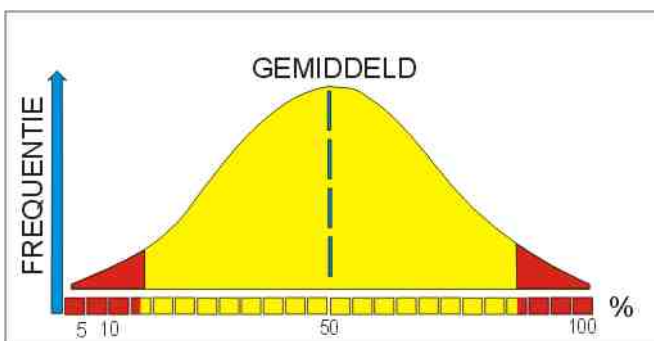
De relatie tussen de vlieger en andere Lifeware en tussen de vlieger en Environment (de omgeving) zijn in andere hoofdstukken van dit leerboek (CRM/Operationele procedures en Medische Zaken) ruim aan de orde geweest. Daarom concentreren we ons in dit hoofdstuk op de twee andere componenten van het SHELL model, de Hardware en de Software

1. HARDWARE

Na de tweede wereldoorlog werd in de Royal Air Force veel studie verricht naar ongevallen tijdens de oorlogsjaren. Uit deze onderzoeken bleek dat een slecht ontwerp van de cockpit bij veel van deze ongevallen een significante rol had gespeeld, vooral als de vliegers moe of overbelast waren. Ook werd vastgesteld dat er te grote verschillen waren tussen de cockpits en systemen in de vele typen vliegtuigen die in die tijd in gebruik waren.

Cockpitontwerp

Het is vrijwel onmogelijk een cockpit te ontwerpen die perfect passend is voor iedere vlieger. Daarvoor zijn de verschillen in lengte, been- en armlengte, gewicht, omvang etc. tussen vliegers te groot. De ontwerpers gebruiken daarvoor een ergonomisch model dat is gebaseerd op de gemiddelde vlieger, een volwassen man. Ontwerpers moeten daarbij ook voldoen aan de eisen die hierover in JAR-22 zijn gesteld. Het gevolg is dat ieder cockpitontwerp een compromis is.



Afbeelding 2: de 'ergocurve'
Bijzonder lange, korte, zware of lichte vliegers bevinden zich aan de beide uiteinden van de schaal. Bij ontwerpen van cockpits wordt met de 'extremen' geen rekening gehouden. De Frequentiepijl geeft het aantal vliegers en hun relatie tot het gemiddelde.

Een voorbeeld: De afmetingen van grote en kleine mensen, zoals bv. lengte, armlengte etc worden in een ergonomisch model gezet. De hoeken van het model (de grootste en de kleinste) worden in een ontwerp niet meegenomen omdat ze

relatief weinig voorkomen. Ook is het vaak erg moeilijk om voor deze 'extremen' een goede aanpassing te maken.

Het zal duidelijk zijn dat een willekeurige cockpit het best geschikt is voor de gemiddelde vlieger. Bevindt men zich aan een van beide uiteinden van de curve, dan moeten aanpassingen worden gemaakt, b.v. in de positie van de rugleuning. Is men b.v. bijzonder licht, dan kan ballast worden aangebracht om het zwaartepunt naar voren te verplaatsen. Hiermee is echter lang niet alles gezegd. De plaatsing van handels, instrumenten, dragen van parachutes etc. hebben ook invloed op de situatie. Dit betekent dat een vlieger altijd zelf de beste 'ergonomische positie' in een vliegtuig dient te zoeken. Doet hij dat niet goed, dan kan zelfs een gemiddelde vlieger in een goed ontworpen cockpit in bepaalde situaties ernstige bedieningsproblemen tegen komen, zoals b.v. de bediening van de ontkoppelingshaak in een steile lierstart door een vlieger die de rugleuning te ver naar achteren heeft staan.

Vliegers die erg kort zijn moeten extra kussens gebruiken om ver genoeg naar voren te zitten. Het gevolg kan zijn dat men niet meer in staat is om de klephandel voldoende naar achteren te bewegen (b.v. in de LS-4 en de Puchasz) of zelfs niet in staat is om een volledig geopende klephandel tijdig weer dicht te doen. Bij een vliegtuig met effectieve kleppen zoals de LS-4 kan dit leiden tot een ongeval door te kort komen.

Het is van groot belang dat vliegers zich vooraf realiseren welke ergonomische beperkingen een bepaald type vliegtuig voor hun oplevert. De vlieger moet daarmee rekening houden en voldoende aandacht besteden aan de zitpositie, afstand tot bedieningsorganen etc. Vliegers die voor de eerste keer op een bepaald vliegtuig gaan vliegen moeten goed worden geïnstrueerd en voldoende tijd krijgen om de voor hen beste ergonomische positie in het vliegtuig te bepalen. Instructeurs dienen hun zeker te brieven op ergonomisch afwijkende situaties in het nieuwe vliegtuig.

Bedieningsorganen, handles etc.

Bedieningsorganen worden gebruikt om informatie over te dragen van de vlieger aan het vliegtuig. Zij moeten aan een aantal voorwaarden voldoen. We noemen de belangrijkste.

Standaards

Bedieningsorganen moeten voor wat betreft hun **plaats** en **bewegingsrichting** gestandaardiseerd zijn tussen verschillende vliegtuigen. Zo zit tegenwoordig de ontkoppelingshaak altijd linksboven, een kleppenhandel links naast de vlieger evenals de wielhandel en de trim zodanig dat deze met de linkerhand wordt bediend. Het ergonomische principe daarachter is dat we in de start en landing vliegen met de rechterhand.

Helaas komt het maar al te vaak voor dat er sprake is van onvoldoende standaards. Bekende problemen zijn te vinden in oudere typen en vliegtuigen en vliegtuigen uit het voormalige Oostblok. Er zijn vliegtuigen waarin de wielhandel naar voren moet worden bewogen om het wiel uit te doen en vliegtuigen waarin deze voor dezelfde functie naar achteren moet worden gedaan. Dit kan eenvoudig leiden tot verkeerde bediening. Andere voorbeelden zijn: In een K-7 zit de trimhandel rechts en zijn er vliegtuigen waar de wielhandel rechts zit. Een goed voorbeeld van gebrek aan standaardisatie is ook de rem van een vliegtuig. Veelal is deze gekoppeld aan de

klephandel maar bij sommige typen moet het wiel worden geremd met een aparte handel (Blanik), met een remhandel op de klephandel (Junior), een remhandel op de stuurknuppel(??ASTIR) of door het intrappen van de pedalen (div. éénzitters). Soms biedt de fabrikant een modificatie aan om de rembediening over te brengen op de bediening van de kleppen.

Het zal duidelijk zijn dat bij het overlessen van het ene type op het andere (ook bij TMG's) deze ergonomische verschillen zeer uitgebreid aan de orde moeten komen. Dan nog zal de mens in noodsituaties veelal terugvallen op wat hij het best kent.

Bedieningskracht

Bedieningsorganen moeten zo zijn ontworpen **en afgesteld** dat de bedieningskracht niet te groot is. Een goed voorbeeld is de bediening van het wiel en de bediening van de kleppen. Beide maken in het algemeen gebruik van een overcentre lock systeem. Een door een technicus te zwaar afgestelde lock kan tot gevolg hebben dat een zwakke of verkeerd zittende vlieger niet voldoende kracht kan ontwikkelen voor de bediening er van.

Verder moeten de bedieningskrachten van b.v. de stuurorganen op elkaar zijn afgestemd. Bekend is b.v. de extra grote kracht die men in een Twin Astir nodig heeft om een grote rolroeruitslag naar links of rechts te maken, zeker bij grotere snelheden in verhouding tot de kracht die nodig is voor het naar voren of achteren bewegen van de knuppel.

Visueel/gevoelsmatig vergelijkbaar

Bedieningsorganen moeten zo zijn ontworpen dat hun **vorm** relatie heeft tot hun functie. Een bekend voorbeeld hiervan is de klephandel die in alle moderne zweefvliegtuigen ongeveer dezelfde vorm heeft. Een vlieger kan dit zien en voelen. Een ontkoppelhandel hoort een ronde gele bal te zijn met een doorsnee van ca. 4 cm. Gevaarlijke situaties kunnen ontstaan als handels hetzelfde aanvoelen. Zo wordt soms dezelfde soort handel gebruikt voor de verstelling van het voetenstuur en de noodafworp van de cockpit (LS-3/LS4).

Onderlinge separatie

Bedieningsorganen moeten voldoende onderlinge ruimte hebben zodat ze vrij van elkaar kunnen worden geselecteerd en bewogen. Hiermee wordt voorkomen dat ze onderling worden verwisseld of samen bediend. Een voorbeeld hiervan is de positionering van de klephandel en de flaphandel in sommige vliegtuigen die regelmatig leidt tot verwisseling. In de Twin III Acro van Grob is al meermalen voorgekomen dat men de trimhandel gebruikt in plaats van de klephandel, ondanks het feit dat beide handels zowel visueel als gevoelsmatig volledig van elkaar verschillen. Ook het verwisselen van flaphandel en klephandel heeft voor een aantal zeer ernstige ongevallen geleid. In vliegtuigen als de Pegase, ASW-19 en ASW-20 zitten diverse bedieningshandels erg dicht bij elkaar.

Voorkomen van ongewenst gebruik

Bedieningsorganen moeten waar nodig beveiligd worden tegen ongewenst gebruik. Voorbeelden hiervan zijn het afdekken van schakelaars met kapjes (b.v. het anti-collision light in TMG's) en de mechanische lock op wielhandels. Ook de overcentre lock op de klephandel kan worden gezien als een vorm van bescherming tegen ongewenst gebruik. In deze categorie valt ook het ontwerpen van bedieningssystemen die voldoende beveiligd zijn tegen onjuiste bediening. Een goed

voorbeeld hiervan is het verstelmechanisme voor de rugleuning in de B-4, de LS-4 en div. andere type vliegtuigen. Het niet goed inklikken van het verstelsysteem kan in de lierstart leiden tot achterover schuiven van de vlieger.

Instrumenten en display's

Tegenwoordig vindt je een grote verscheidenheid aan instrumenten in de cockpit van zweefvliegtuigen. In vliegtuigen die voor de eerste opleiding (DBO+ solo) worden gebruikt zijn veelal alleen de basis instrumenten aanwezig (hoogtemeter, snelheidsmeter en variometer). Dat is niet alleen om financiële redenen het geval, een beginnende vlieger is gebaad bij zo weinig mogelijk instrumenten. De cockpit van prestatievliegtuigen zit tegenwoordig echter vol met elektronische en mechanische instrumenten. In sommige cockpits hebben zelfs combinatie-instrumenten zoals de EFIS display hun plaats gevonden. Zolang de ergonomische aspecten van de inrichting door de fabrikant goed in het oog zijn gehouden is daar nog niet veel mis mee. Dat kan echter wel ontstaan als vliegers op eigen houtje ook nog losse PDA's, GPS'en en loggers in de cockpit 'hangen'. Soms worden elementaire vlieginstrumenten hierdoor gedeeltelijk afgedekt, belemmeren losse snoeren de bediening van handles of wordt het zicht vooruit ernstig belemmerd (zie voorbeeld)



Je kunt je afvragen hoe het met de ergonomische aspecten van een dergelijk instrumentarium zit. In elk geval is duidelijk dat een groot aanbod van instrumenten kan leiden tot verwarring en afleiding van de vlieger en hoge eisen stelt aan het handhaven van het uitkijken.

In de motorvliegerij is het gebruikelijk dat de basisinstrumenten in een standaard layout zijn aangebracht (Basic T). In de zweefvliegerij is van standaardisatie in de layout van het instrumentenbord weinig sprake. Zelfs binnen clubs komt het voor dat de basispositie van de standaardinstrumenten (van links naar rechts: snelheidsmeters – hoogtemeter – variometer) tussen de elementaire trainingsvliegtuigen belangrijke verschillen vertoont.

Een ernstiger vorm van gebrek aan standaards is het voeren van twee verschillende typen hoogte of snelheidsmeters. Sommige hoogtemeters hebben b.v. de aanduiding voor 0 meter onderaan, andere typen hebben deze bovenaan. Dit kan leiden tot verwarring als de stress oploopt.

Ook bij een ander elementair instrument als de snelheidsmeter is sprake van verschillen. Ook hier komen vele verschillende typen voor, vaak met afwijkende display's. Ook de afmeting van instrumenten is een ergonomisch fenomeen. Het aflezen van basisinstrumenten zou bij voorkeur zonder leesbril moeten kunnen plaatsvinden; dat is bij kleinere instrumenten niet altijd het geval.

Soms zijn financiële overwegingen de grondslag voor het niet standaardiseren van instrumenten. Men loopt dan het risico dat de aloude spreuk: *"If you want to economise on safety, try an accident"* weer van toepassing is.



Een bijzondere categorie van instrumenten is de Electronic Flight en Instrument Display (EFIS) systemen, ook wel 'glazen cockpit' genoemd. Ze zijn tegenwoordig betaalbaar en ook verkrijgbaar voor zweefvliegtuigen en motorzweefvliegtuigen. Op dit soort display's kunnen ondermeer de basisinstrumenten worden afgebeeld, ze mogen deze echter nooit vervangen. Ergonomisch gezien kan het aflezen van display's in zweefvliegcockpits grote problemen geven door overmatig zonlicht en reflectieproblemen.

Waarschuwingssystemen

Waarschuwingssystemen moeten de vlieger in kennis stellen van een ongewenste situatie. In de kleine luchtvaart zijn twee typen waarschuwingssystemen in gebruik, de visuele- en de audiosystemen.

Visuele waarschuwingen: Deze komen in principe alleen voor als een rode of groene waarschuwingsslamp, soms knipperend. Voorbeelden zijn het aangeven van een te hoge olie- of motortemperatuur of wegvallen van de generatorspanning (meestal rode lampen) of het aangeven van een veilig neergelaten landingsgestel (meestal groene lampen)

Audio waarschuwingen: De meest voorkomende waarschuwing met behulp van geluidssignaal heeft betrekking op de wiel-waarschuwing. Aangezien een dergelijk systeem vrijwel nooit standaard is ingebouwd in zweefvliegtuigen komt dit in vele vormen voor. Het zal duidelijk zijn dat een dergelijk systeem 100 % betrouwbaar moet zijn. Ook moet het signaal duidelijk herkenbaar zijn (ook als de radio aan staat). Tegenover de waarde van een tijdige waarschuwing staat het gevaar van een waarschuwing op zeer lage hoogte met verlies van aandacht in een cruciaal deel van de vlucht tot gevolg. (veel van deze systemen zijn gekoppeld aan het uittrekken van de kleppen. Indien men deze door laag binnenkomen pas vlak voor de landing gebruikt kan dit tot een ongeval leiden met veel meer schade dan een goede buiklanding) Naar aanleiding van een aantal van zulke ongevallen is de Engelse BGA gestart met een programma om het gebruik van wielwaarschuwingssystemen te ontmoedigen; in zweefvliegclubs van de Engelse luchtmacht is het gebruik zelfs niet meer toegestaan.

Gebruik van kleurcodering

Gebruik van kleurcodering is een veelvoorkomende wijze om de ergonomie in een cockpit te verbeteren. Bekende vormen van kleurcodering zijn:

Bedieningshandels	blauw voor de kleppen, geel voor de ontkoppelknop, groen voor de trim en rood voor de cockpitnoodafworp is standaard. Zwart voor de wielhandel is gebruikelijk.
Instrumenten	De kleurcodering voor motorinstrumenten en de snelheidsmeter van lichte vliegtuigen is verplicht (AIC-B 80-92). Omruilen van deze meters tussen verschillende typen vliegtuig is dus niet zo maar mogelijk. Bij het aanbrengen van nieuwe instrumenten moeten deze worden voorzien van de juiste kleurcodering.

2. SOFTWARE

Met software worden in het SHELL model de 'zachte' factoren aangeduid, Factoren die het gevolg zijn van wat we hebben bedacht. Het gaat hier dus om zaken als Checklists, procedures, onderhoudsschema's etc.

Checklists & manuals

Het belang van goed ontworpen checklists is fundamenteel voor een veilige vliegoperatie. Vliegers moeten er direct over kunnen beschikken en de checklist moet alle punten bevatten die moeten worden gecontroleerd.

Het is in Nederland gebruikelijk dat de zg. standaard preflight checklist (vaak PRIKSTOK of SKISTOK) zichtbaar in de cockpit is aangebracht, net als b.v. het plaatje met gegevens over gewichten en snelheden. Verder is het een goed uitgangspunt dat elk vliegtuig beschikt over een eigen checklist. Ook deze hoort in de cockpit voorhanden te zijn. Deze eigen checklist kan zeer beperkt zijn en niet meer dan de preflight checklist omvatten; voor geavanceerde vliegtuigen zal de checklist uitgebreider zijn en b.v. ook een onderdeel als bv. een 'downwindcheck' bevatten.

Noot: Op downwind wordt vaak een 3W of 4W check gebruikt. (Wind, wiel, welvingskleppen, water). Dit is echter geen standaard die op elk vliegtuig van toepassing is. Niet elk vliegtuig is immers uitgerust met een intrekbaar wiel, watertanks, of welvingskleppen. Algemeen gebruik van een dergelijk check staat dan ook op gespannen voet met het principe dat een vliegtuig een eigen checklist moet hebben. Gebruik van een 3W check op een vliegtuig zonder intrekbaar wiel en welvingskleppen roept ook het gevaar op dat een checklist een automatisme wordt. Een checklistitem moet niet alleen worden afgeroepen maar daadwerkelijk worden gechecked/uitgevoerd.

Manuals zoals het vlieghandboek moeten in de cockpit van het vliegtuig aanwezig zijn. (wettelijk voorschrift) Het zal duidelijk zijn dat iedere vlieger het manual van zijn vliegtuig goed moet bestuderen. Ten aanzien van Manuals geldt dat deze door de fabrikant moeten worden goedgekeurd; een Nederlandse vertaling van een Duits manual is dat dus in het algemeen niet! Voor motorvliegtuigen en TMG's geldt dat het manual wordt voorzien van de registratie van het vliegtuig en daarmee bij het betreffende vliegtuig hoort. Voor zweefvliegtuigen is het gebruikelijk om een algemeen type-manual te gebruiken. Manuals m.b.t. vlieginstrumenten hoeven wettelijk gezien niet in het vliegtuig aanwezig te zijn. Het zal duidelijk zijn dat ook het bestuderen van deze manuals of een bruikbaar uittreksel er van voor iedere vlieger noodzakelijk is.

Eisen aan een checklist

Een goede checklist voldoet ten minste aan de volgende eisen

- helder en begrijpelijk
- gemakkelijk te lezen woordgebruik
- hanteerbaar model
- relevante informatie bevatten (zie manual)
- een duidelijke indeling bevatten (preflight/downwind etc.)
- goed leesbare tekst (grote duidelijke letters, gebruik van kleur etc.)

Gebruik van de checklist

Een goede checklist is het halve werk. Vliegers moeten deze ook nog op de juiste wijze gebruiken. Drie veel voorkomende fouten hierbij zijn:

Automatisme: Een veel voorkomende fout bij het gebruik van routine checklists is het optreden van automatisme in plaats van daadwerkelijke controle. Veel vliegers hebben het gevoel dat het snel afhandelen van een checklist de indruk geeft dat zij goede vliegers zijn die hun materiaal goed kennen. Als dit er toe leidt dat het uitvoeren van een checklist een automatische wordt kan men heel eenvoudig een belangrijk punt over het hoofd zien. Vliegers moeten zich hiervan goed bewust zijn en de checklist altijd rustig, stap voor stap, afwerken. Kijk niet alleen naar het item van de checklist (bv. de stand van een schakelaar) maar controleer bewust en positief of deze overeenkomt met de checklist. Als men met twee vliegers in een cockpit zit (b.v. side by side in een TMG) kan het samen uitvoeren van een checklist (de 2^e piloot leest de onderwerpen op/ de eerste vlieger controleert ze) worden toegepast om de kans op automatismefouten te verminderen. Dit is een goed voorbeeld van Crew Resource Management dat in de grote luchtvaart standaard is.

Onderbreking: Een onderbreking van het uitvoeren van een checklist (b.v. door het beantwoorden van een radio-oproep) kan leiden tot het overslaan van onderdelen. Het is goed gebruik om bij een onderbroken checklist weer bij het begin te beginnen.

Verkeerd vasthouden: Het verkeerd vasthouden van een checklist kan leiden tot het overslaan van onderdelen (b.v. omdat men er de duim op houdt). Een vlieger moet zijn eigen manier vinden om te voorkomen dat dingen op de lijst worden overgeslagen.

Procedures

Onder software wordt ook verstaan het opstellen van juiste procedures, onderhouds- en reparatieschema's. Vaak zijn voor belangrijke handelingen procedures vastgelegd. Er zijn veel procedures in gebruik in een zweefvliegclub. Te denken valt aan operationele procedures als het opstellen van een vliegbedrijf op de vliegdag, de controle van de lier aan het begin van het vliegbedrijf, de dagelijkse inspectie van de vliegtuigen, noodprocedures etc. etc. Veelal bestaan van deze procedures geschreven versies maar het komt regelmatig voor dat deze bij de uitvoering niet worden gehanteerd. Voor belangrijke procedures wordt soms een aftekenlijst gebruikt. Ook hiervoor geldt dat het invullen van deze dagelijkse aftekenlijsten kan lijden aan het gevaar van automatisme en onderbreking.

Onderhoud- en reparatieschema's

Dit zijn bijzondere vormen van een procedure waarvoor geldt dat het juiste gebruik van checklisten en aftekenlijsten aanbeveling verdient. Voor belangrijke reparatie's kan ook worden gedacht aan het opstellen van tussentijdse controle-procedures.

DE ROL VAN DE TECHNICUS

Technici moeten zich ook bewust zijn van de ergonomische problemen die vliegers soms hebben. Het aanbrengen van een radio op een plaats waar deze door sommige vliegers niet kan worden bediend of afgelezen (b.v. helemaal onderaan in het centrumconsole van een vliegtuig) leidt tot problemen en afleiding in de cockpit. Een technicus die voor de bedieningshandel van de ontkoppelhaak geen gele bal gebruikt maar een T-vormige handel die normaal wordt gebruikt voor het afwerpen

van de cockpit is zeker onjuist en gevaarlijk bezig. Ook het verwisselen van instrumenten met verschillende aanwijssystemen (b.v. de 0 boven in plaats van onder etc.) kan tot gevaarlijke situaties leiden. Beter nog is alle basisinstrumenten te standaardiseren, zeker voor de opleidingsvloot.

Technici moeten zich realiseren dat ergonomische aspecten niet alleen onderdeel uitmaken van hun functioneren als vlieger maar ook van hun functioneren als technicus.

DE ROL VAN DE INSTRUCTIEGROEP

Instructeurs moeten zich bewust zijn van ergonomische aspecten voor solo-vliegende leerlingen en privé-vliegers. Schenk aandacht aan de zitpositie van mensen en help ze bij het vaststellen daar van, zeker voor de eerste typevlucht. Zorg dat het handboek van de kist bekend is (niet alleen de snelheden en gewichten) maar ook de bediening van afwijkende instrumenten. Zorg dat in elke clubkist een checklist aanwezig is, voor geavanceerde vliegtuigen ook een specifieke checklist. Leer vliegers al tijdens de opleiding aan op een juiste wijze gebruik te maken van checklist en wijs vliegers op het gevaar van automatismen.

Ten slotte:

Zeker ook ten aanzien van Ergonomische aspecten van het vliegen geldt.

De wet van **Murphy**
Als iets fout kan gaan, dan zal het ook fout gaan!

De zorg voor goede software kan veel problemen voorkomen.