

Letalska medicina 2

Rastko Golouh

Zavest

- Descartes: dualist - duh/snov
- Zavest: zavedanje samega sebe v okolnem svetu (živali, otroci?)
- Danes: **osnovna** /"core"): emocije, bolečina, zaznavanje objektov
razširjena: jezik, družba....

Človekove značilnosti

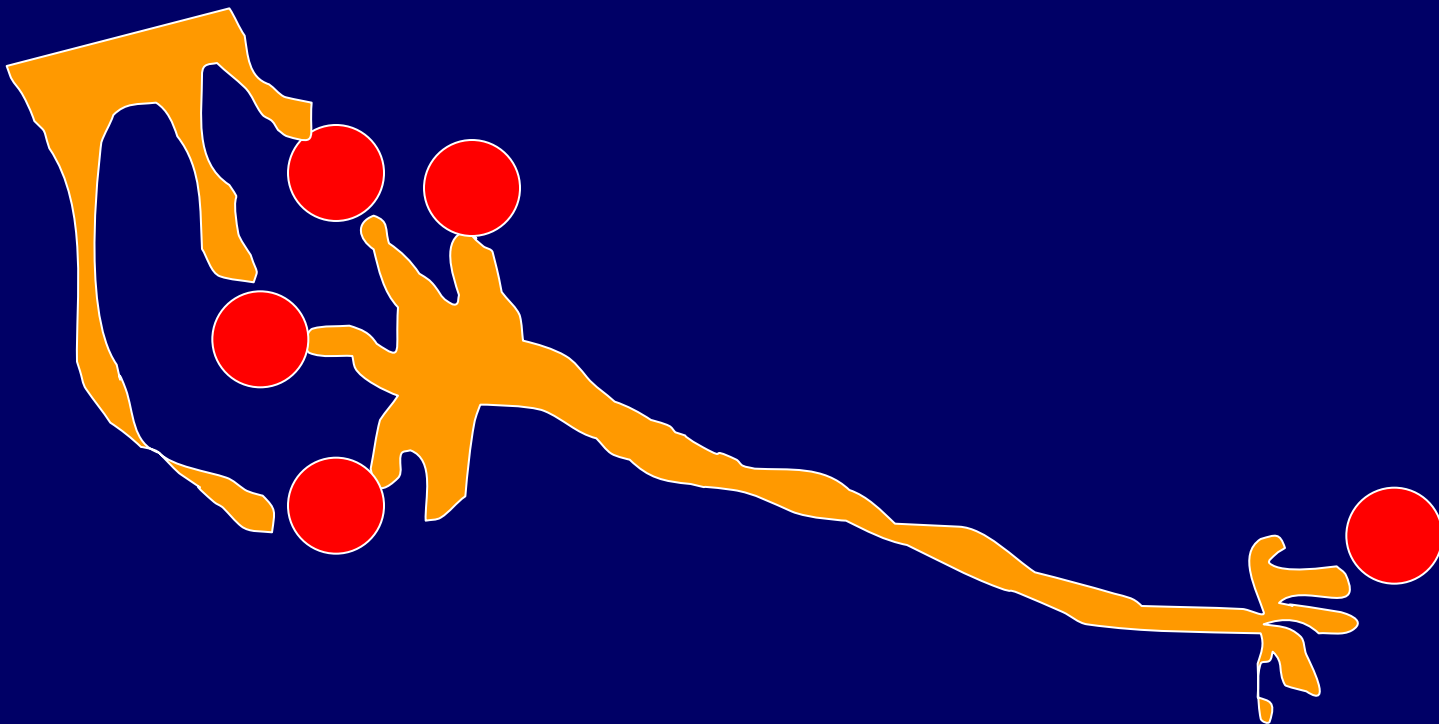
- Jezik – računalnik zmore opraviti inteligenčni test, pa se ne zaveda samega sebe
- Spomin – računalnik si zapomni vsako natipkano besedo
- Mišljenje - Deep blue 1997 premagal svetovnega prvaka Garija Kasparova

Glava - črna skrinjica

- Možgani
- Nevroni
- Sinapse
- Mreže
- Evolucijske pridobitve – bolečina
- Prirojena neobčutljivost na bolečino
(Gaby Gingras) 39 bolnikov

Nevron - sinapse

- Desetine trilijonov (10^{18}) sinaps



Stres

- Reakcija telesa na zahteve
- Stres je predpogoj za normalno življenje
- Premalo stresa povzroča nemir (oster prehod v pokoj aktivnega človeka)
- Preveč stresa povzroča neprijetne psihološke in fiziološke reakcije

Znaki stresa

- Potenje
- Suha usta
- Težave z dihanjem
- Povečana frekvenca bitja srca
- Prestrašenost
- Utrujenost

Model stresa

- Stres povzroča **vtis**, ki ga dobimo, ko moramo na nekaj reagirati (ne objektivna obremenitev) in **občutek**, kaj nas bo stalo, da bomo rešili problem (ne resnični napor).
- Ker gre za individualne reakcije, bo odgovor na enake stresorje pri različnih ljudeh različen

Splošni adaptacijski sindroma (SAS)

- Mehanizem, ki omogoča, da reagiramo na zunanje realne, namišljene ali pričakovane grožnje
- Faze SAS:

Alarmna reakcija

Rezistenca

Izčrpanost

Alarmna reakcija

- Možgani ugotovijo ali gre za prijeten ali moteč izziv in začno voditi reakcijo telesa glede na izkušnje s povečano sekrecijo adrenalina in izplavljanjem glukoze iz depojev (jetra)

Alarmna reakcija, 1

- Zenice se širijo
- Zavora slinjenja (“suha usta”)
- Srce bije hitreje
- Dihanje hitrejše in globlje, bronhi se širijo
- Zastoj peristaltike in krčenja mehurja
- Krvni tlak raste
- Povečana prekrvavitev mišičja
- Napetost mišičja
- Izostrena čutila

Alarmna reakcija, 2

- Povečano delovanje možganov
- Povečana kakovost hitrih odločitev
- Proces odločanja hitrejši
- Izboljšan spomin
- Hitrejše reakcije

Rezistenca

- Po aktivaciji simpatičnega sistema v prvi fazi prevzame glavno nalogo parasimpatični avtonomni sistem. S hormonom kortizolom omogoči konverzijo maščob v sladkorje in s tem podaljša telesne zmogljivosti. Tako pridobimo čas za rešitev problema. Hormon omogoča možganom, da si preživelo stresno situacijo bolje zapomnijo.

Izčrpanost

- Predolg ali preintenziven stres izčrpa specifične dele organizma (maratonec). Če ni časa za obnovo – point of no return
- Adrenalin in kortizol sprožita velike količine odpadnih snovi, ki lahko povzročajo sekundarne efekte

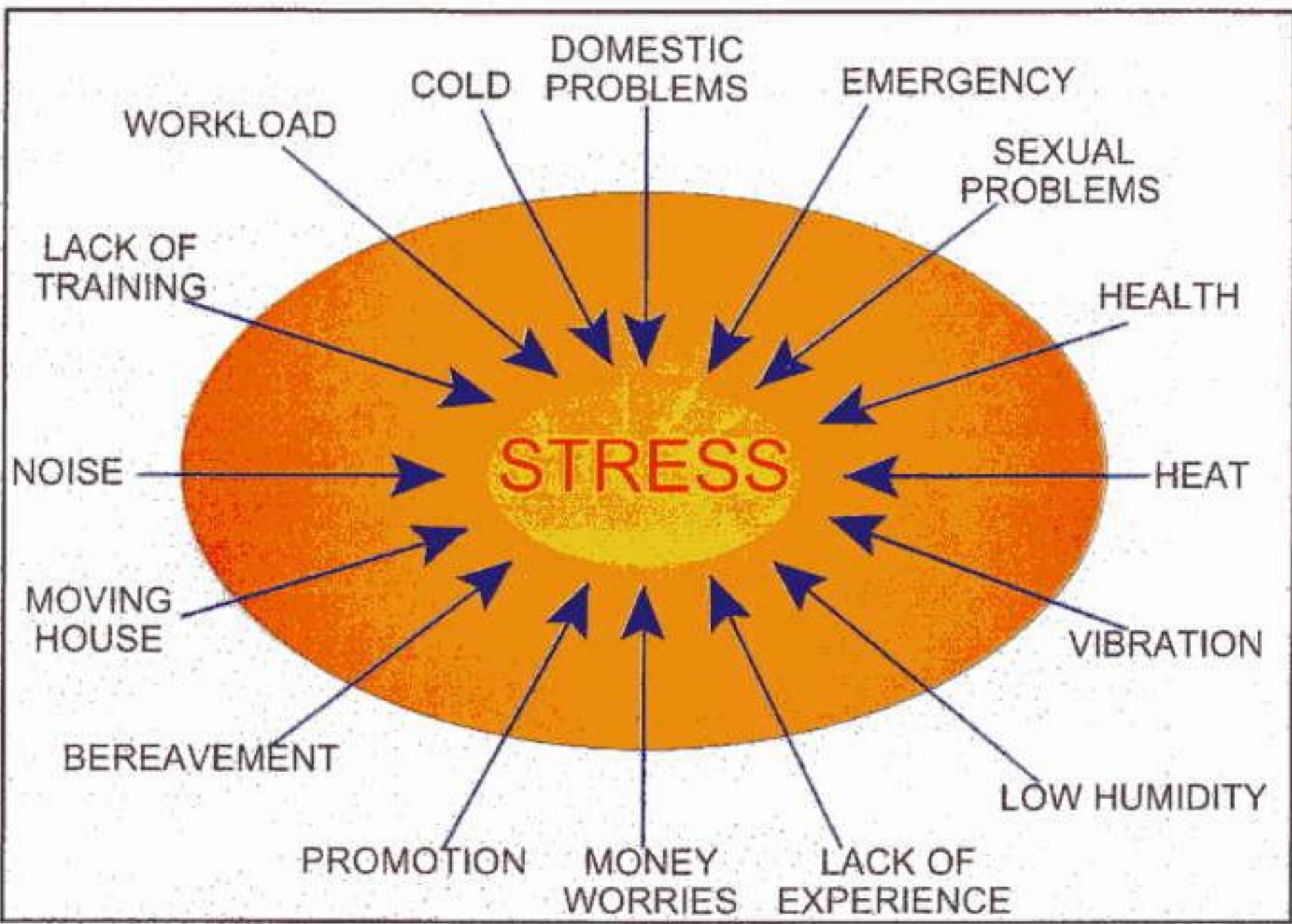
SAS

- **Psihološka reakcija** (možgani registrirajo strah, alarm, krizo)
- **Psihosomatska reakcija** (možgani sprožijo izločanje adrenalina, kortizola in sladkorjev v kri)
- **Somatska reakcija** (odgovor telesnih sistemov na hormonske in kemične sprožilce)



Kategorije stresorjev (kumulacija)

- Fiziološki
- Kognitivni
- Neprofesionalni
 - Imaginarni
- Organizacijski



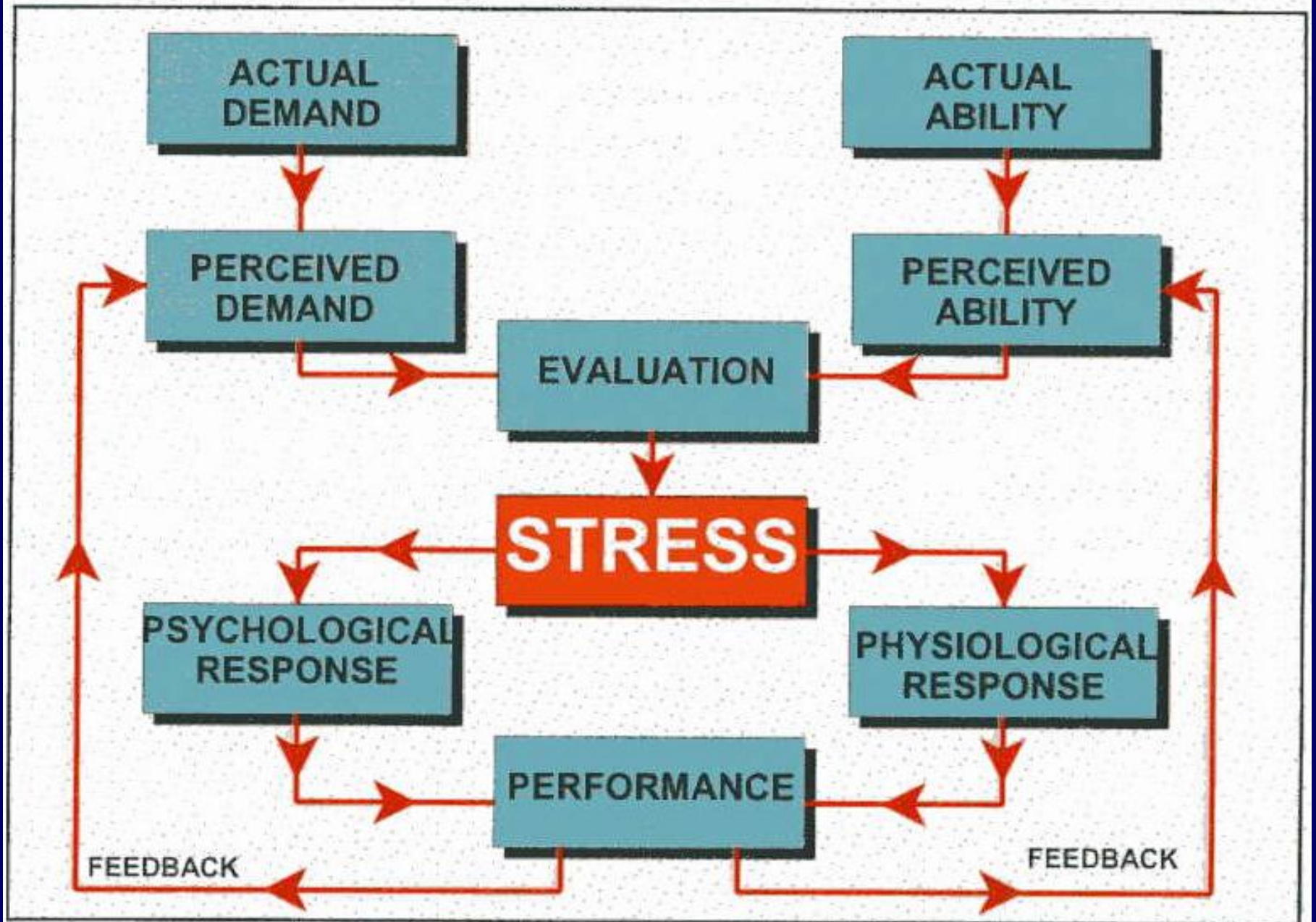


Figure 7.1 A Model of Stress and Coping.

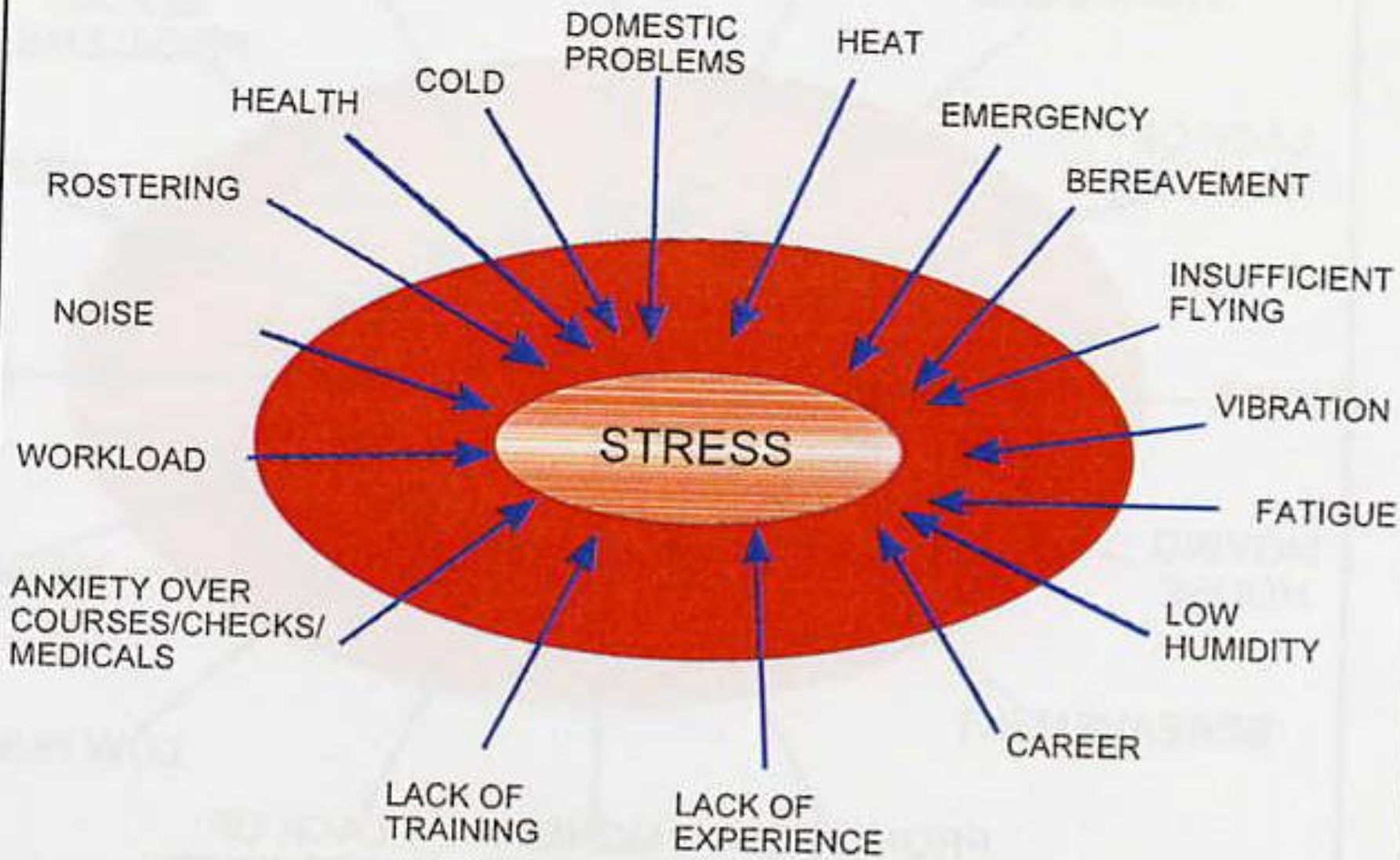


Figure 7.4 Some Flight Deck Stress Factors/Stressors

Eksterni fiziološki stresorji

- Vročina ali mraz
 - Hrup
 - Vibracije
- Nizka vlažnost ozračja

Interni fiziološki stresorji

- Lakota
- Žeja
- Utrujenost
- Pomanjkanje spanja
- Bolečine

Kognitivni stresorji

- Odvisni od profesionalnih sposobnosti pilota
- Nepričakovane situacije brez znane procedure
- Preobremenjen pilot nima časa za rešitev problema
- Reakcija pilota je pravilna, rezultat pa je nepričakovan ali problem s tem ni rešen

Neprofesionalni stresorji

- Smrt otroka, partnerja 100
- Ločitev 73
- Smrt sorod 65
- Bolezen, poškodba 53
- Poroka 50
- Izguba dela 47
- Upokojitev 45
- Nosečnost 40
- Seksualni prob 40
- Rojstvo 39
- Sprememba finan
situacije 38
- Otrok odide 25
- Menjava navad
hranjenja 25
- Menjava stanov 20
- Bančno posojilo 17
- Počitnice 13
- Prekrški 11

Vodilo za stresno obremenjenost

- **Pod 60:** nenavadno prijetno življenje
- **60-80:** normalna stresna obremenitev
- **80-100:** dokaj visoka obremenitev
- **Nad 100:** huda stresna obremenitev

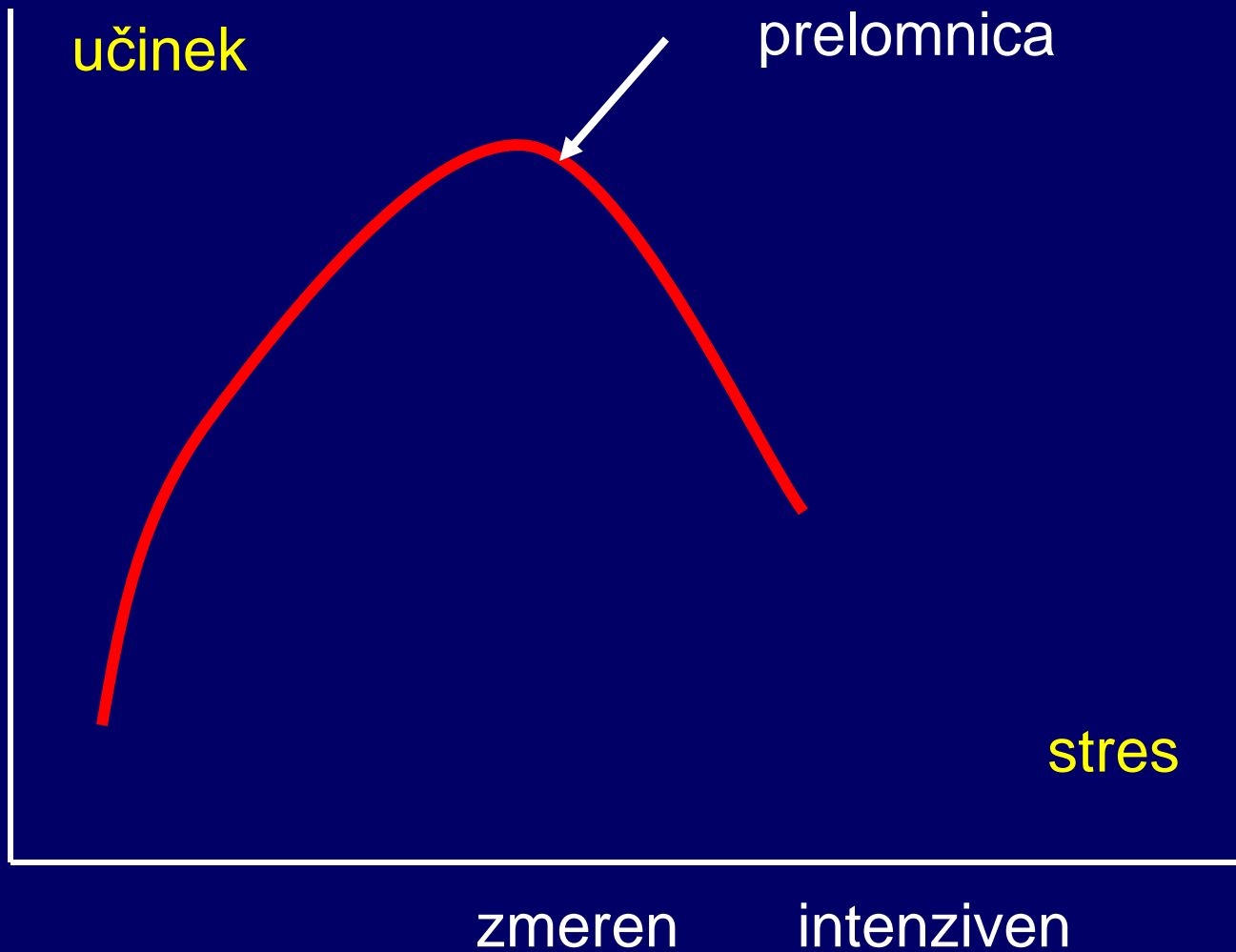
Imaginarni stres

- Stres brez stresorja zaradi strahu pred eventualnim stresorjem
- Predviden obisk zobarja
- Pozabljena izkušnja, vendar nekateri hrupi, scene, vonjave lahko povzročijo splošni adaptacijski sindrom telesa

Organizacijski stres pilotov

- Izguba nadzora nad dogodki v življenju
- Plani razporeda
- Premalo manualnega letenja
- Zaskrbljenost zaradi kurza, kontrol
- Konflikti med delom in družinskim življenjem
- Kariera in napredovanja
- Pomanjkanje odgovornosti
- Utrujenost in monotonost vzorcev letenja

Vpliv stresa



Posledice stresa

- Učinkovitost
- Zdravstveni problemi (prebavila, koronarna bolezen, astma, motnje spanja, alergije, kožne bolezni....)
- Motnje obnašanja (hrana, kajenje, agresivnost, prehitre odločitve)
- Kognitivne spremembe (regresija, mentalni blok, izguba ocene situacije – tišina po pobegu iz gorečega letala)

Obvladovanje stresa

- Razumevanje, da si v stresu
- Akcijsko – zmanjšanje vpliva, ki povzroča stres (boljše vreme, ločitev)
- Kognitivno – zmanjševanje vpliva na človeka (podobno se mi je že zgodilo...)
- Proti simptomom – kava, tobak, whiskey....

Obvladovanje stresa

- Individualno – avtomatične reakcije
- Kolektivno – Crew Resource Management (CRM) tečaji
- Enostavno – pilotiraj
- Sprejmi situacijo
- Pomagaj si s posadko
- Kapitan se odloča in daje ton akcijam
- Nikoli ne odnehaj – vedno je možna uspešna reakcija

Obvladovanje stresa izven letala

- Volja, da spoznaš razloge za stres
- Odločnost, da nekaj storiš

Programi za izboljšanje zdravja

Relaksacijske tehnike

Religiozna praksa

Posvetovanje z vrstniki

Psihološka pomoč

NAJPOGOSTREJŠI STRESORJI MED PILOTI

- Napake na sistemih letala (pogon, tipala, hidravlika, ...)
- Navigacijske napake
- Meteorološki problemi → pri jadralcih do 71%

SPOPRIJEMANJE PILOTOV S STRESOM

- Iskanje konstruktivnih rešitev z neposredno akcijo
- V raziskavah dokazano, da piloti ne vpletajo čustev v pogojih stresa
- Obvladovanje stresa na predvidljiv način

LETALSKE DRUŽBE STRESA IN STRES PRI PILOTIH

- Primarno delovanje → usmerjeno k zmanjševanju in odpravi virov stresa
- Sekundarno delovanje → pomaga prepoznati simptome stresa
- Terciarno delovanje → zdravljenje posledic stresa

Zaključek

- Negativni stres je med piloti pogost
- Stres zmanjšuje pilotove sposobnosti
- Poznamo metode za odkrivanje in merjenje intenzivnosti stresa
- Stresu se lahko uspešno izogibamo
- S stresom se lahko uspešno spoprimemo

Obdelava informacij in učenje

Funkcionalni model obdelave informacij

- Detekcija (sprejem informacij)
- Percepcija
- Odločitev
- Akcija (izbira reakcij in njihova izvršitev)
- Feedback

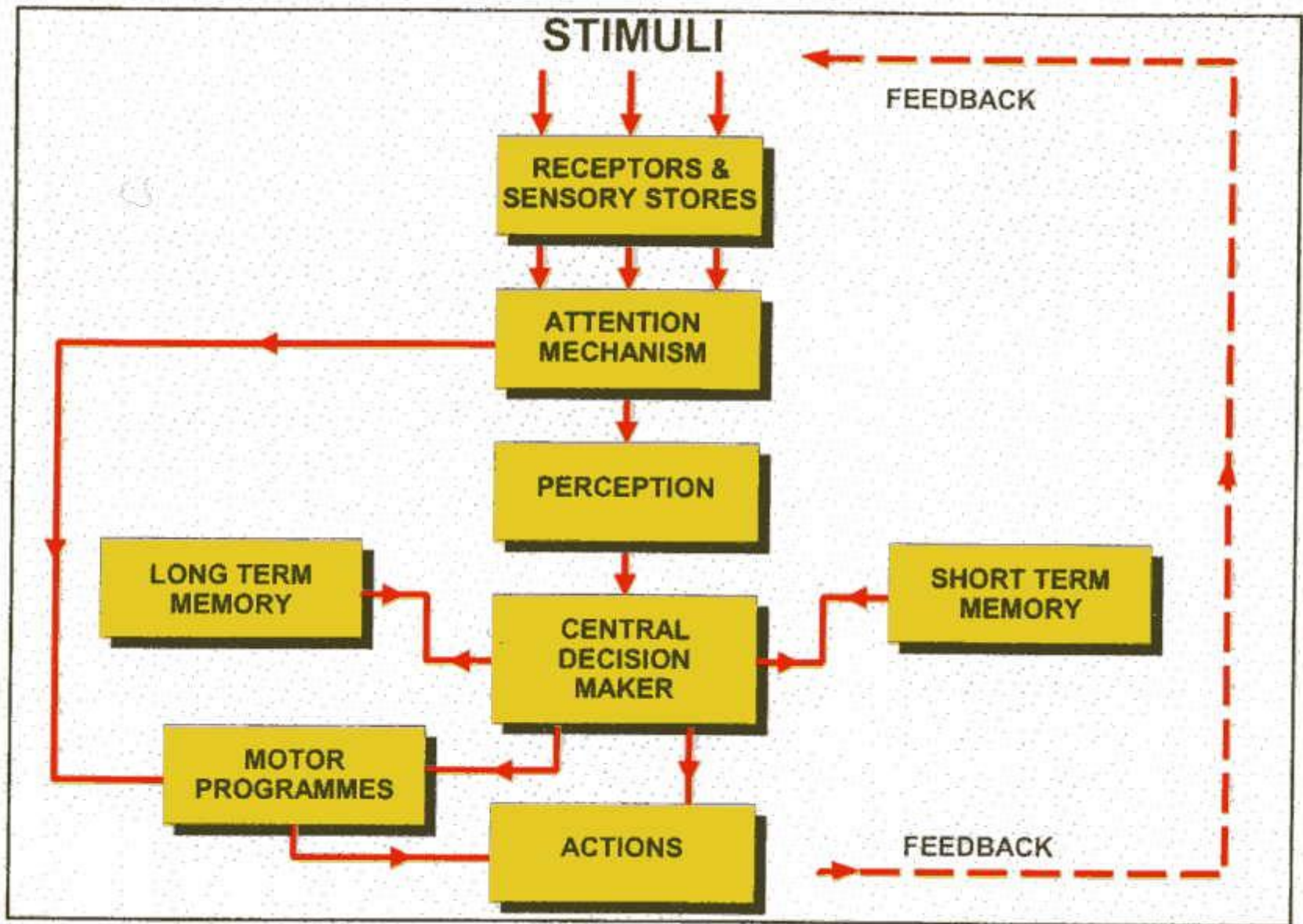


Figure 8.1. A Functional Model of Information Processing.

Analiza informacij čutil

- Obdelava od spodaj (informacije iz okolja samo s čutili)
- Obdelava od zgoraj (informacije iz spomina – znanje dobljeno iz prejšnjih izkušenj)

Spomin

- Senzorni spomin
- Kratkotrajen (delovni) spomin
- Dolgotrajen spomin

Senzorni spomin

- Za vsak senzorni sistem poseben senzorni spomin
- Vtisi se hitro izgubijo
- V letalstvu posebej pomembna vid in sluh

Senzorni spomini

- Senzorni spomin za zvoke (**odmevni spomin**) je dolg (med 2 in 8 sekund) – bitje cerkvene ure....
- Senzorni spomin za slike (**ikonski spomin**) kratek (0.5 do 1 sekundo)
- Senzorna **adaptacija** (habituacija) – obleka, promet...

Pozornost

- Usmeritev spoznavnih procesov k izbranim virom
- Omejitve: kratkotrajen spomin in omejeno število kanalov
- Efekt gostilne (cocktail party effect)

Tipi pozornosti

- Selektivna – čutne vtise kontinuirano selekcioniramo (klic imena)
- Deljena – hitre menjave kanalov (pristanek: steza, hitrost, višina, motorji; Cheeryjev poskus (1950))

Preobremenjena pozornost

- **Kvalitativna** preobremenjenost – informacija prekomplicirana za našo kapaciteto pozornosti
- **Kvantitativna** preobremenjenost – število reakcij, ki bi jih morali storiti, je preveliko

Percepcija

- Preoblikovanje čutilnih informacij v razumno strukturo (zračne vibracije v sporočilo)
- Procesu percepcije pomaga predvsem naša sposobnost za graditev mentalnih in tridimenzionalnih modelov
- Tunelska percepcija (družina na smučanju)

Mentalni modeli

- Slika, ki si jo ustvarimo, je odvisna od predhodnih izkušenj in učenja (radijska sporočila)
- Nevarnost pričakovanja
- Neskladje med ustvarjenim modelom in realnostjo. Katerega podpirajo prihajajoče informacije?
- Sprejemamo le informacije, ki potrjujejo naš model (izgubljeni pilot : to je bil Kamnik, a ne?)

Kratkotrajni (delovni) spomin

- Pozornost izbere informacije za delovni spomin (10-20 sek)
Ostanejo le, če jih ponavljamo
- Kapaciteta DS je 7 ± 2 (check list)
- Občutljiv na prekinitve

Metode za izboljšanje DS

- Kupčkanje: 184933084729
1849 3308 4729
- Asociacija: stalagmiti – stalaktiti
- Delovni spomin pri letalstvu:
radijska frekvenca, nastavitve
instrumentov, odgovori na kontrolni
tekst pred izvršitvijo

Dolgotrajni spomin

- Informacija spravljena neomejeno dolgo (problem iskanja):

Semantični spomin (Ali so ribe minerali?)

Epizodni spomin (posebni dogodki: nezgode, srečanja..)

Proceduralni spomin

Kaj vpliva na dolgotrajni spomin?

- **Pričakovanje** (opisi nesreče pilota manj objektivni kot laičnega opazovalca)
- **Sugestija** (študent v natrpani sobi profesorja)
- **Ponavljjanje** (pripovedovanje šale)
- **Amnezija** (ali si poročen? Pojdi v tretjo sobo levo in sedi na rdeč stol)

Proceduralni spomin

- Način obnašanja, ki smo si ga privzgojili s prakso in ponavljanjem, spravljen v DS.
- Opravljamo ga lahko brez mentalnih odločitev – organiziran vzorec aktivnosti – fizičen, socialen, lingvističen ali intelektualen

Nastanek proceduralnega spomina

- **Kognitivna** faza - zavestna analiza vsake faze akcije
- **Asociativna** faza - integracija posamičnih komponent
- **Avtomatska** faza - ves proces lahko izvršimo gladko brez zavestne kontrole

Prehod med fazami

- V avtomatski fazi lahko pilot leti brez uporabe centralnega procesorja in s tem poveča svoje sposobnosti za odločitve na drugih področjih
- Če ne gre za rutino (emergency, turbulenca), se pilot usmeri na letenje in “skoči” nazaj v asociativno fazo

Dolgotrajni spomin - tenis

- Pravila in število potrebnih setov za zmago - semantični spomin
- S katere strani si zadnjič serviral – epizodni spomin
- Kako boš izvedel naslednji forhand – proceduralni spomin

Napake pri proceduralnem spominu

- **Akcijski** spodrslijaj – izbira flapov namesto podvozja
- **Habituacija** – signal za spuščeno podvozje je prižgan pri vsakem pravilnem pristanku. Pri pristanku na trebuh se pilot “spomni” prižganega signala
- **Preventiva**
Stalno nadzorovanje lastnih motoričnih akcij in izvajanje procedur in nadzorov s pametjo, ne avtomatično

Nastanek napak

- Napake se navadno nabirajo kumulativno (prvi sledi naslednja, ki povzročni novo...) – **veriga napak**
- Napake nastanejo zaradi **notranjih ali zunanjih vzrokov**

Notranji vzroki verige napak

- Napačna percepcija
- Napačna interpretacija informacij
- Napačne, prej konstruirane predpostavke
- Eksperimentiranje
- Napačen spomin
- Utrujenost
- Premalo vaje (deterioracijski efekt)

Zunanji vzroki verige napak

- Stresorji
- Ergonomika (slaba razporeditev instrumentov)
- Ekonomika (pritiski s strani organiziranja dela, letalske družbe)
- Socialno okolje (kulturne razlike)

Tipi napak

- Napaka – akcija je v skladu z namenom izvajalca, vendar je bil namen napačen
- Spodrsljaj – akcija ni v skladu z namenom izvajalca, a je bil namen pravilen

Proces učenja

- Učenje je notranji proces, ki omogoči duševno sprejemanje in shranjevanje podatkov
 - Tipi učenja
 - **klasičen** (reakcija izkušenega pilota na požar)
 - **razumno** (podatki razumljeni in shranjeni – nastavitve inštrumentov)
 - **imitacija** (učenje z letalskim inštruktorjem)
 - **izkušnja** (učenje iz napak)
 - **učenje procedur**

Kakovost učenja

- Intelektualne sposobnosti učenca
- Kakovost komunikacije med učiteljem in učencem
- Uporabnost podatkov
- Motivacija učitelja in učenca
- Prekomerno učenje (večja odpornost na stres)

Kako zadržimo več informacij?

- Mnemotehnično (Declina mala de bello Syriae)
- Asociacije med besedo in objektom
- Kupčkanje
- Revizija
- Raziskovanje

Obnašanje in motivacija

Jens Rasmussen, model aktivnosti, 1980

- **S** – skill based behaviour
- **R** – rule based behaviour
- **K** – knowledge based
behaviour

Kategorije obnašanja

- Znanje, ki temelji na shranjeni rutini (začetniki v tem sistemu ne delajo napak)
- Znanje, ki temelji na pravilih (zahteva zavestno odločitev za začetek akcije – priprava plana letenja, meteorološki podatki, značilnosti letališč, carinske formalnosti)

Napake pri obnašanju po pravilih

- Napaka naročila – najpogostejša – začetna napačna identifikacija problema povzroči izpeljavo napačne procedure
- Neupoštevanje pravil – pilot je prepričan, da bo lahko letel varno, ne glede na zahtevano drugačno proceduro

Obnašanje, ki temelji na znanju

- Za pravilno obnašanje ni predpisanih postopkov
- Pilot mora analizirati informacije, nato s svojim znanjem iz izkušnjami planirati postopke za rešitev nastale situacije
- Metoda za reševanje nerutinskih ali nepričakovanih situacij

Napake

- Nepopolen ali nezanesljiv mentalni model
- Prekomerno samozaupanje
- Nezavedanje realne situacije
- Potrditvena pristranost
- Frekvencijska pristranost
- Neskladje situacije z željami in že znanimi reakcijami pilota

Sposobnost pilota, da
evalvira dejstva in na
njihovi osnovi pravilno
sklepa, je edini razlog, da
ostaja pilot

Evalvacija podatkov

- Verjetnost
- Predhodne izkušnje
- Dvomljivi ali zavajajoči podatki
- Lepljenje na začetno teorijo
- Pričakovanje stimulusa – če pričakovan, hitra reakcija; če ne, reakcije problematične
- Pogoste napačne reakcije zaradi želja ali pričakovanj

Pilot skuša vzdrževati zanesljiv
mentalni model okolja (percepcija
se sklada z realnostjo)

Situacijska zavest

Motnje, ki lahko vplivajo na situacijsko zavest

- Stres
- Prekinitev v miselnem procesu
- Utrujenost
- Želje in pričakovanja
- Slaba komunikacija
- Dolgčas

Znaki izgube situacijske zavesti

- Zmedenost
- Fiksirana koncentracija na en sam dejavnik
- Hitrejši govor in pospešene akcije
- Hitrejše čekiranje ali procedure
- Odmik od znanih procedur
- Bližnjice v postopkih
- Neobičajna nepotrpežljivost ali menjave razpoloženja
- Nenaden upad letalskih sposobnosti
- Vodilna vprašanja drugim članom ekipe

Kako dosežemo dobro situacijsko zavest? 1

- Zberi čimveč informacij iz različnih virov preden se odločiš
- Pri odločitvah ne hiti. Hitre odločitve navadno niso potrebne, so pa pogosto napačne
- Upoštevaj vse možne interpretacije podatkov, ne samo tiste, ki so v skladu s tvojo idejo
- Preverjaj svojo hipotezo, ko se pojavljajo novi podatki ali dogodki

Kako dosežemo dobro situacijsko zavest? 2

- Ko začneš s serijo postopkov, se včasih ustavi in preveri efekte (feed-back)
- Skušaj testirati svoje postopke, tako da boš nadzoroval zanesljivost svoje teorije
- Če se prihajajoči podatki ne skladajo s tvojo idejo, je ne zavrzi takoj, ampak ponovno prouči situacijo ali se vrni k prvim simptomom nastalega problema
- Skušaj interpretirati svet kakršen je in ne kot si ga želiš sam

Hope for the best
but
plan for the worst

Motivacija

- Motivacija je razlog, da delujemo na določen način
- Motivacija odraža razliko med tem kar lahko naredimo in tem kar bomo storili

Koncepti motivacije

- Fiziološke zahteve (lakota, žeja, bolečina, želja po preživetju)
- Psihološke in socialne potrebe
- Obnašanje za dosego specifičnega cilja

HUMAN PERFORMANCE

BEHAVIOUR AND MOTIVATION

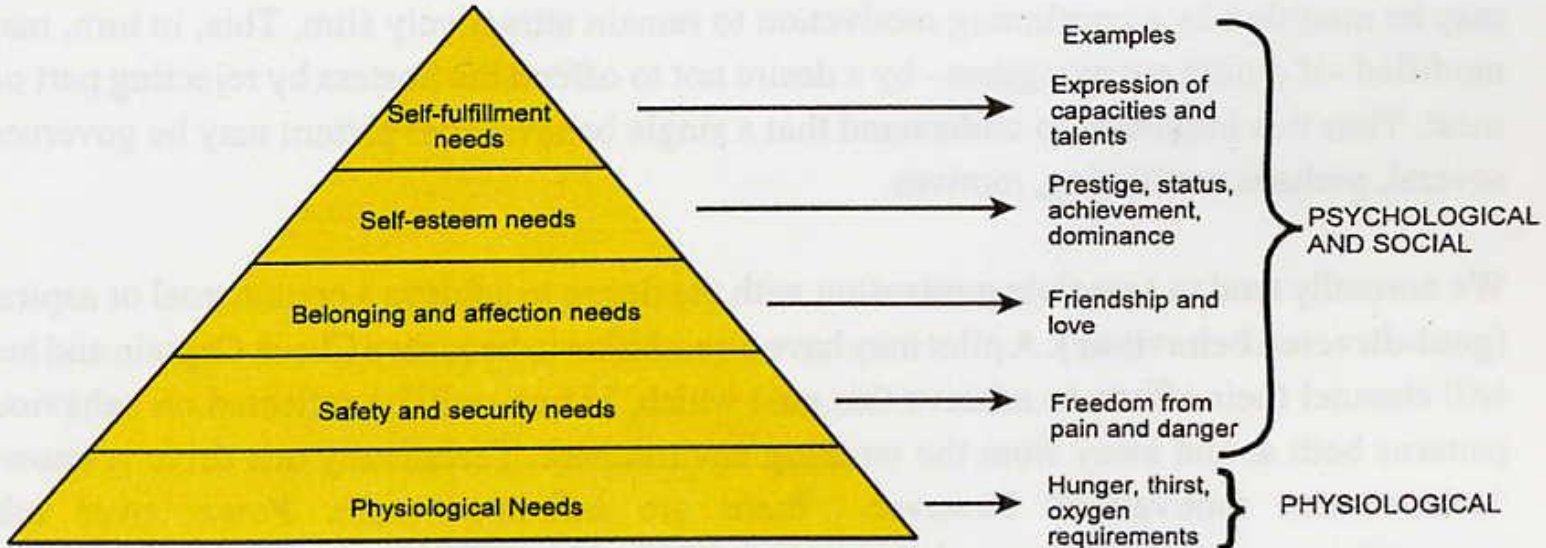


Figure 9.1
Maslow's hierarchy of needs (from Maslow, 1943).

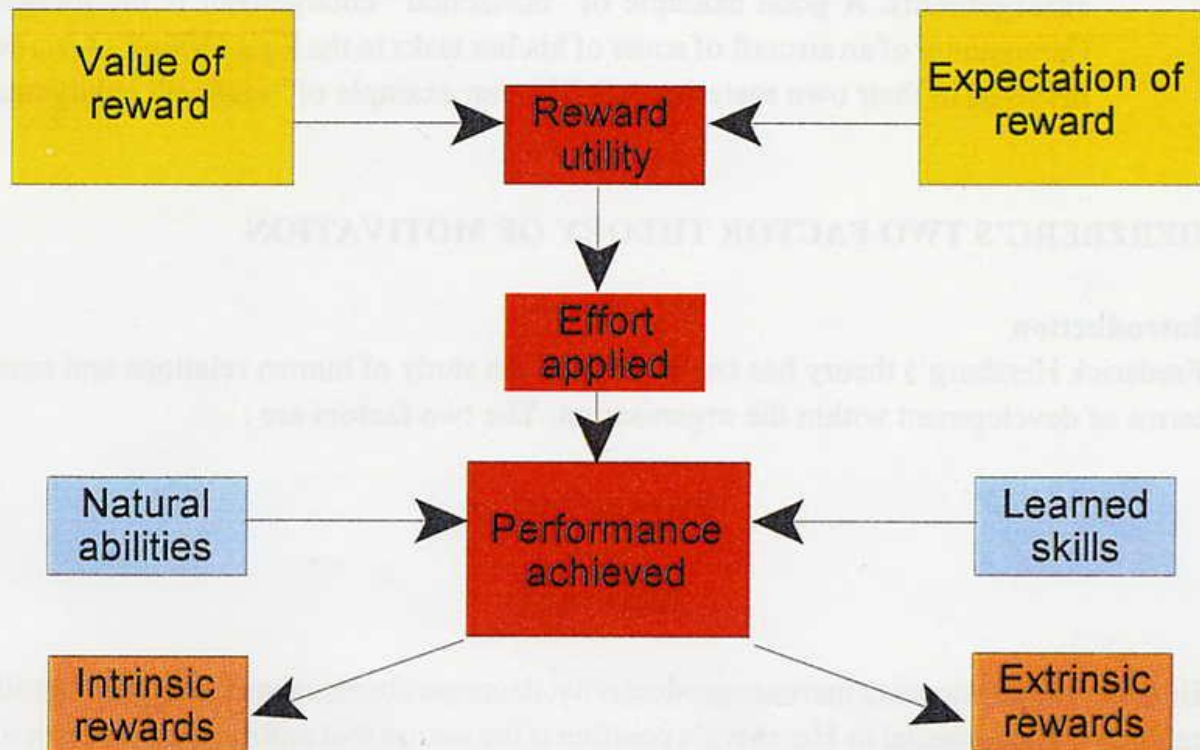
Vpliv človekovih potreb na letalsko varnost

- Letalska družba – profit
- Potniki – varen prihod z vso prtljago ob napovedanem času
- Za to potrebna organizacijska struktura na mnogih nivojih

skills.

From performance we can see rewards emerging. These can be **intrinsic** (feeling of pride or achievement) or **extrinsic** (pay or promotion).

If rewards are tied to performance and are seen to be, higher job satisfaction will be achieved resulting in higher performance. Many people feel more content if they have clear targets to meet and, providing these are realistic, they too can contribute to job satisfaction.



Motivation and Job Satisfaction.

Job satisfaction is measurable through specially designed questionnaires and interviews and it is

Kako povečati zadovoljstvo v službi ?

- **Obogatenje** – aktivno sodelovanje članov posadke pri odločanju o delu
- **Širjenje** – **horizontalno** (povečano število zadolžitev) in **vertikalno** (povečana kontrola načrtovanja)

Herzbergova faktorja teorije motivacije

- Teorija higijene
- Motivacija v ožjem smislu

Teorija higijene

- V okolju službe so dejavniki, ki sicer ne podpirajo motivacije, preprečujejo pa nezadovoljstvo:
 - Politika in administracije podjetja
 - Nadzor
 - Pogoji dela in medčloveški odnosi
 - Plača, status, varnost

Motivacija – faktorji zadovoljstva

- Dosežki
- Priznanje za dosežke
- Odgovornost za povečan obseg nalog
- Napredovanje k višjim oblikam nalog
- Higijena in motivacija morata delovati vzajemno

Vpliv obeh teorij na osebek

- Sredstva za osnovne zahteve življenja
- Podpira varnost
- Nudi osebku identiteto
- Zvišuje interes in zmanjšuje dolgčas
- Podpira tovarištvo
- Povečuje samoizpopolnjevanje
- Nudi zadovoljstvo na poslu
- Pripomore k boljšemu socialnemu položaju osebka

Vpliv obeh teorij na skupino

- Omogoča vodstvu, da postanejo skupne naloge dosegljive
- Pokaže, ali podskupine dosegaajo naloge
- Veča moralo skupine
- Veča sodelovanje v skupini in med skupino in okoljem
- Motivira skupino k maksimalnim naporom in dobrim medsebojnim odnosom

Spoznavanje v letalstvu

- Človek je v evoluciji dosegel, da funkcionira ob morju in pri hitrosti pešačenja
- Mentalni modeli, ki zadostujejo v vsakdanjem življenju med letenjem odpovedo
- Razlika med tem kar percipiramo in realnostjo so **iluzije**

- V letalstvu so posebej nevarne vizualne iluzije, saj smo iz izkušnje prepričani, da je naš vid najzanesljivejše čutilo

10.2 VISUAL ILLUSIONS

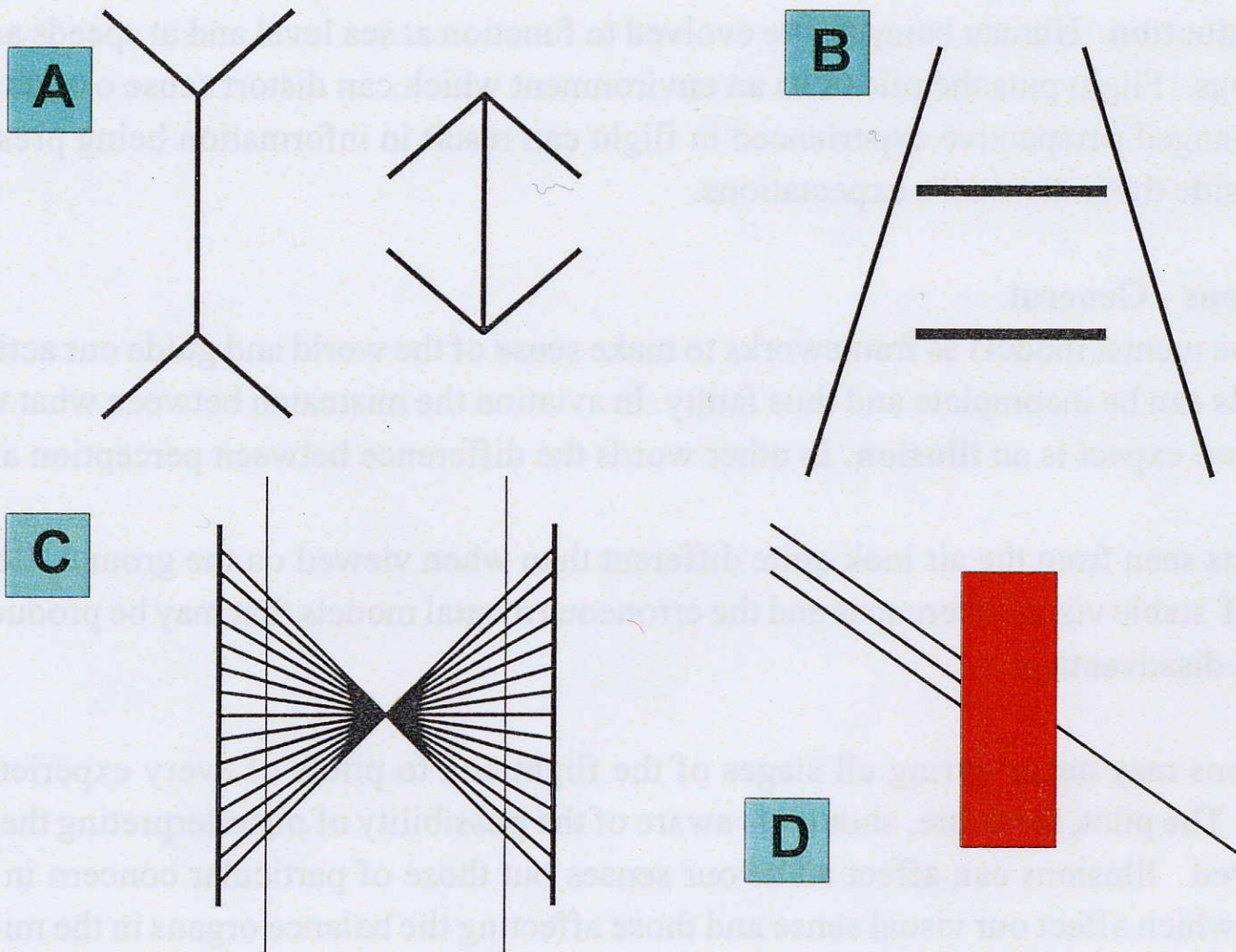


Figure 10.1. Some Geometrical Illusions.

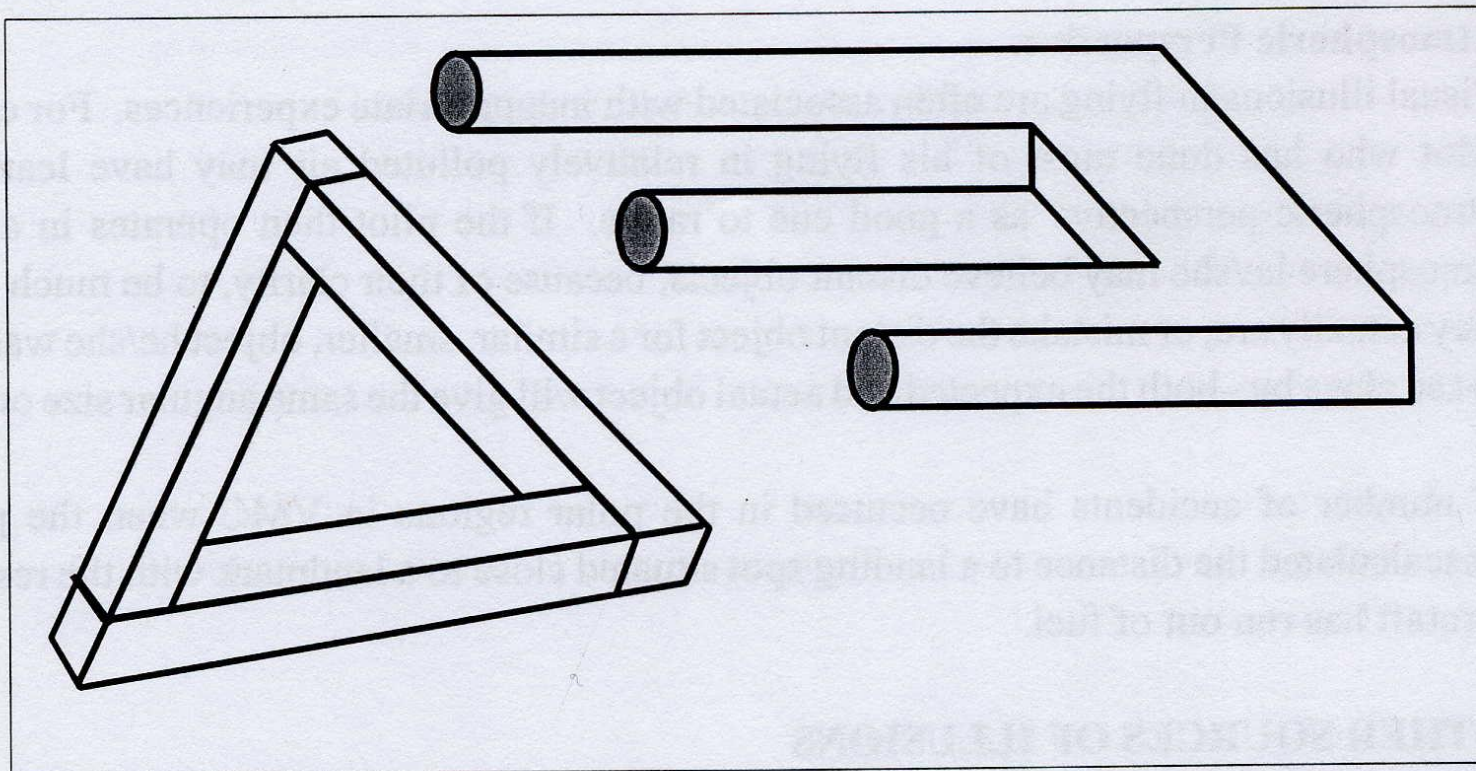


Figure 10.2. Illusion in Depth.

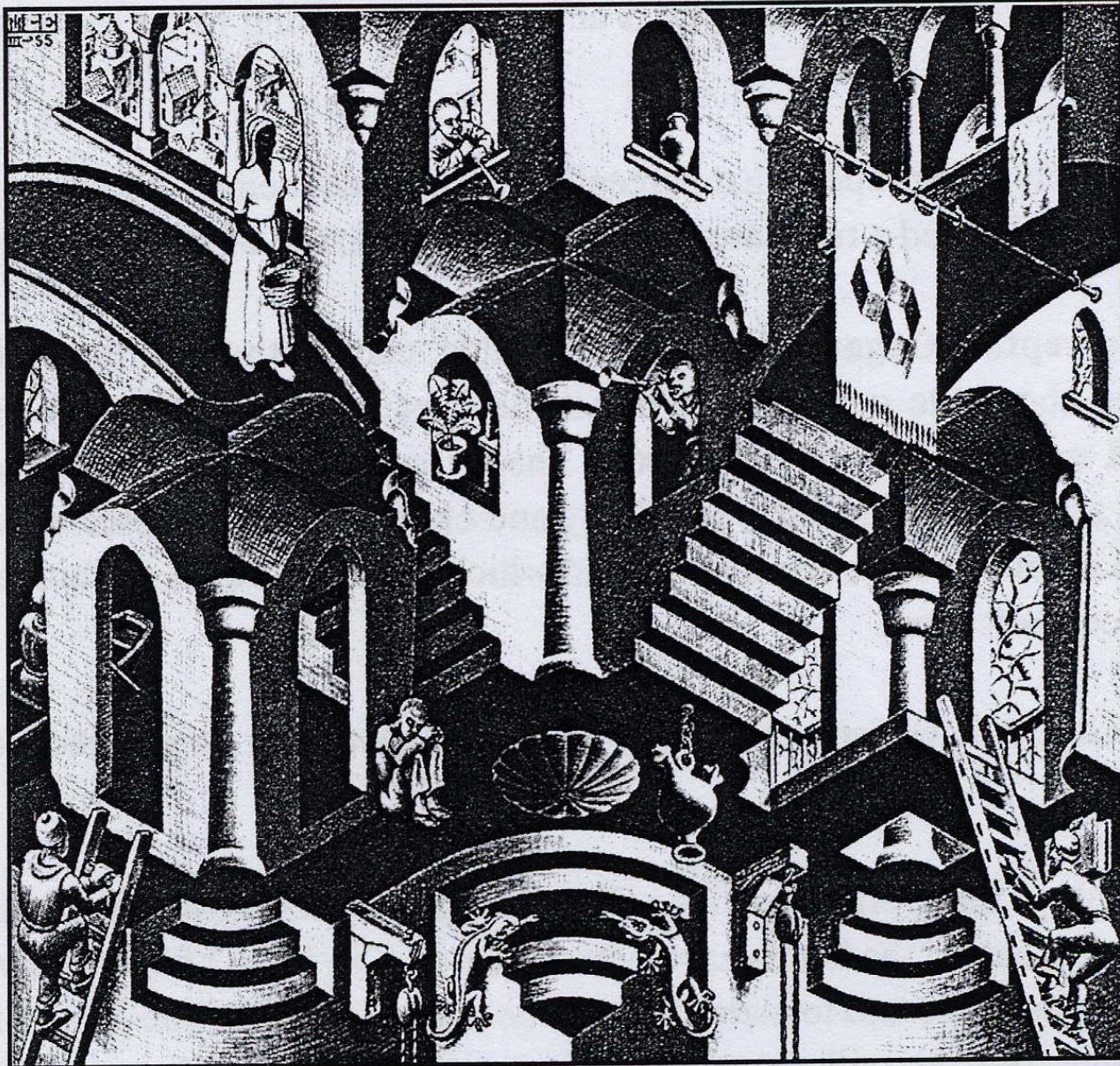


Figure 10.3. Concave and Convex.

Viri letalskih iluzij

- Atmosferska perspektiva (polucija: dobra vidljivost)
- Zakoni percepcijske organizacije (Gestalt) P y ol g st. Ne konstruirajmo svojih mentalnih modelov po lastnih željah

Iluzije pri taksiranju

- Relativno gibanje (oddvajanje mostu, sneženje)
- Višina kabine nad zemljo (iz DC9 3.48m, na 747 8.66m; vizualna referenca na večji razdalji – lažni občutek počasnejšega gibanja letala)

Iluzije pri vzetu

- Somatogravična iluzija – pospešek daje občutek dvignjenega nosu (pilot potiska palico naprej!) ker možgani strnejo pospešek in silo teže v eno rezultanto

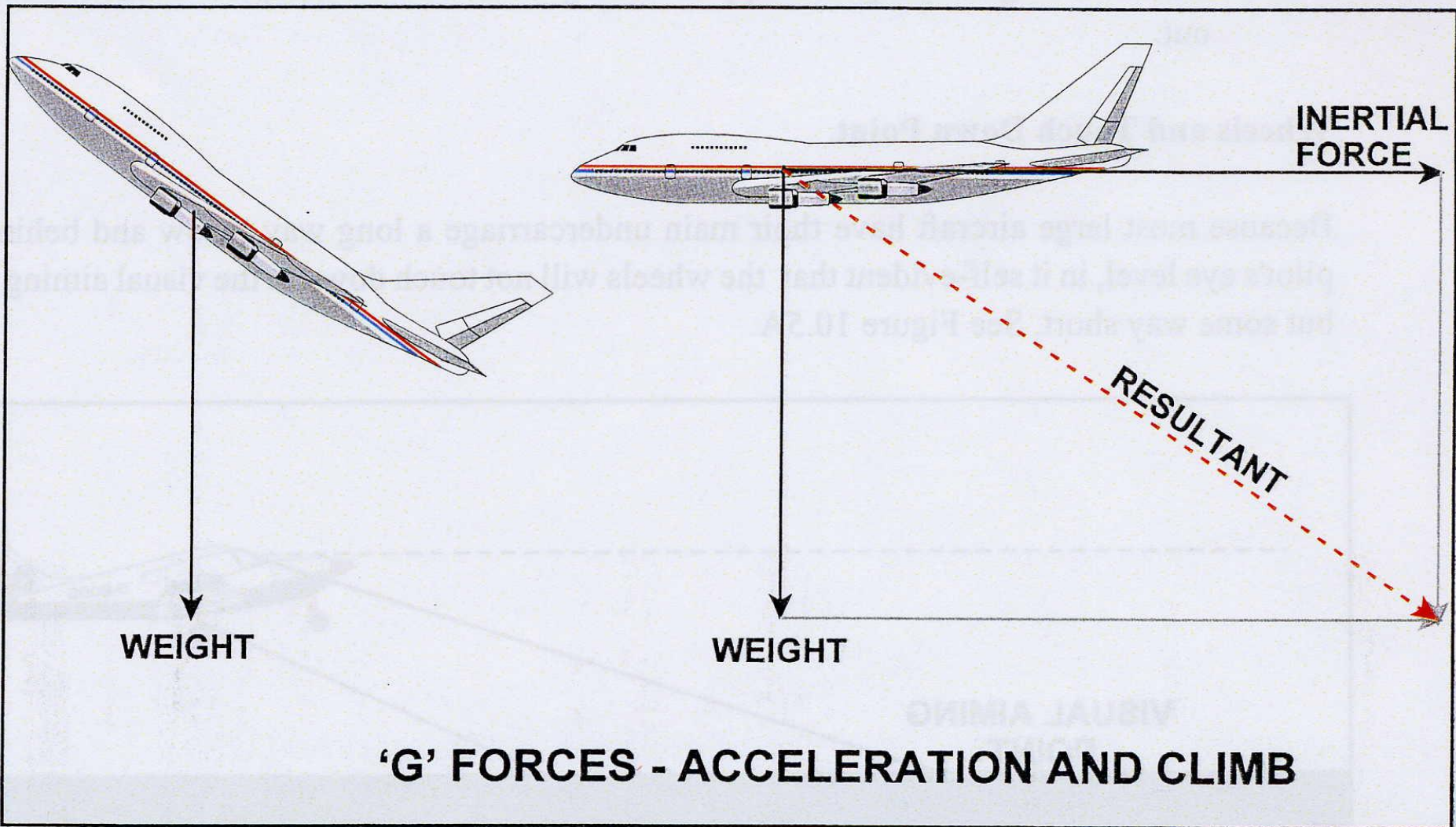


Figure 10.5b. Somatogravic Effect/Illusion.

Zunanje reference – lažni horizont

- Takoj po vzletu zamenjaš luči na zemlji za zvezde
- Luči ladje na vodi zamenjaš za zvezde
- Po vzletu nad hribovitim terenom po prihodu iz oblaka ali megle zamenjaš luči na zemlji za zvezde – napačno spuščanje letala
- Nagnjen oblak: iluzija realnega horizonta



Figure 10.3a. Example of Vectional False Horizon.

Iluzije pri križarjenju

- Avtokineza - fiksiranje pogleda na edino stacionarno luč povzroči avtokinetično gibanje zrkel to pa iluzijo gibanja luči (?drugo letalo)
- Vertikalna separacija – približujoče se letalo izgleda v daljavi višje, podobno oblaki in hribi
- Podaljšano kroženje pred pristankom – somatogirična iluzija (Coriolisov efekt)

Pristajanje

- 50% nesreč pri pristanku
- 73% nesreč zaradi človekove napake
- Pilotove naloge -**odločitev** o pristajalnem kotu
 - vzdrževanje** pristajalnega kota
 - **ocena višine**

Vidni kot

- Kot med horizontom in črto, ki povezuje pilotovo oko s predvideno točko pristanka (običajno 3°)

Visual Angle.

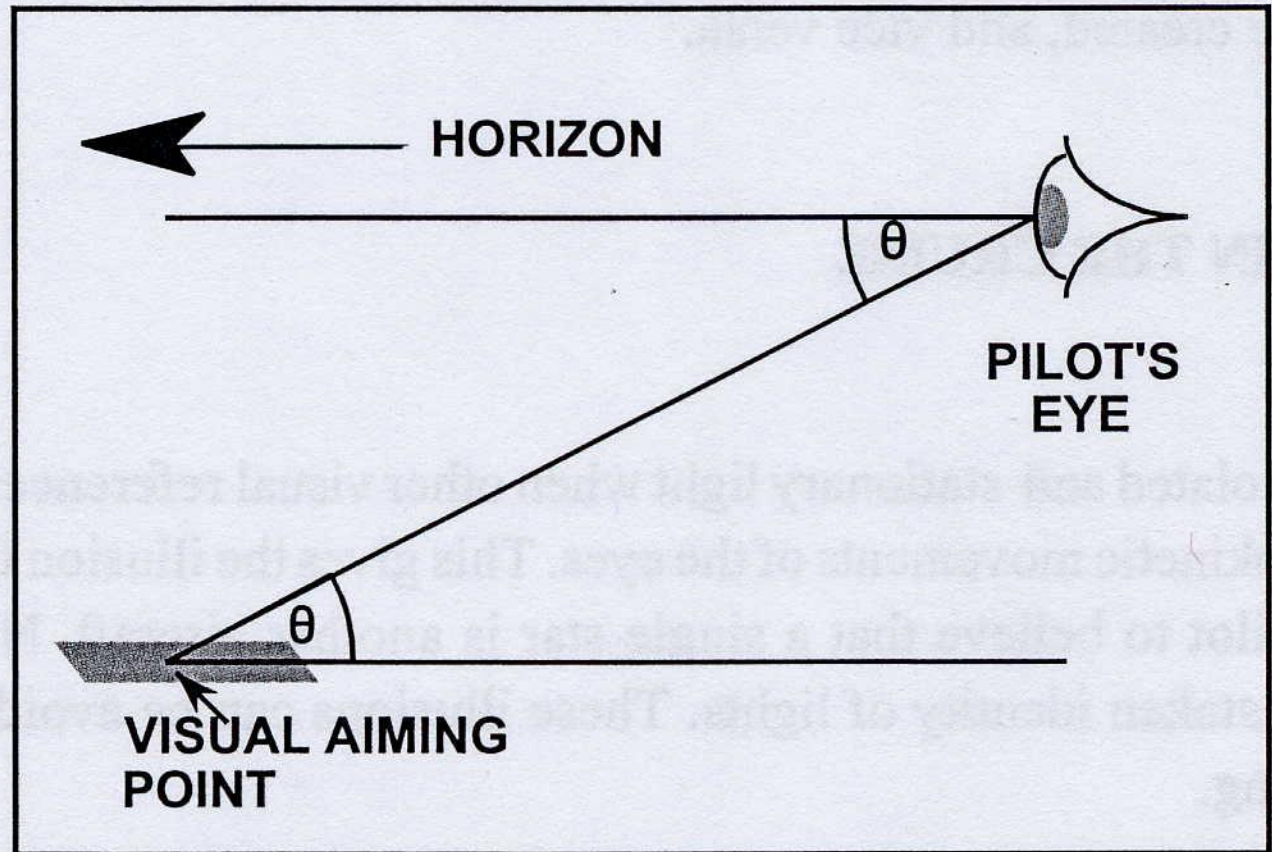


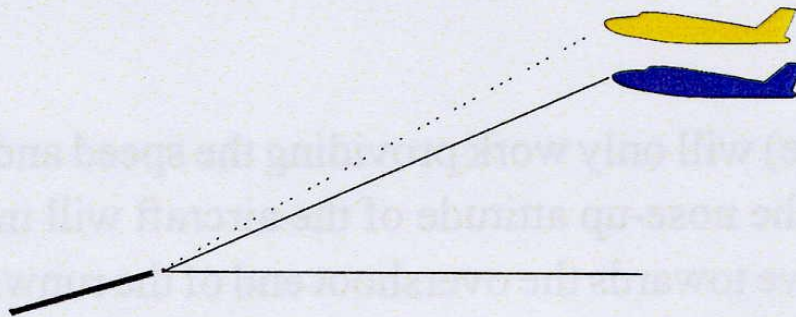
Figure 10.3. The Visual Angle (θ).

Viseča pristajalna steza

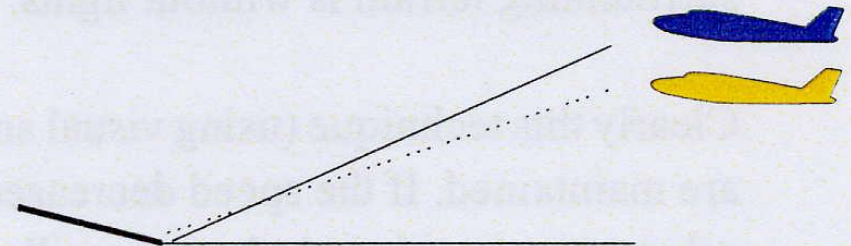
- Povzroča nerehalno oceno horizonta, zato lahko napačno ocenimo pristajalni kot

A sloping **down** runway will appear to be **longer** than its actual distance.

A **DOWN-SLOPING** runway can create the illusion that the aircraft is lower than it actually is, leading to a **higher** approach.



An **UP-SLOPING** runway can create the illusion that the aircraft is higher than it actually is, leading to a **lower** approach.



KEY



APPROACH DUE TO ILLUSION



NORMAL APPROACH

Širina pristajalne steze

- Pilot vaje običajne širine (46m) bo ob prihodu na ožjo stezo ocenil, da je višje in bo izravnal letalo prenizko
- Pri pristajanju na širšo stezo kot običajno, bo izravnaval višje kot bi bilo potrebno

Efekt črne luknje

- Pri približevanju nad monotono podlago (voda, gozdovi, puščava) ali k samo z lučmi osvetljeni stezi v daljavi, iluzija, da je letalo višje – pilot izbere premajhen pristajalni kot in pristane po koncu steze

Nehotena izguba hitrosti

- Pri izgubi hitrosti, ostaja kot enak, steza v enakem položaju na oknu, pristanemo pa prezgodaj

Ocena višine nad stezo

- Navidezna hitrost objektov ob stezi raste z nižjo višino
- Velikost objektov (luči) raste z večjo bližino
- Širina steze se navidezno veča
- Struktura površine se s približevanjem spreminja (zelena površina postaja vidna kot trava – napaka pri pristajanju v džunglo, misleč, da gre za travnik)

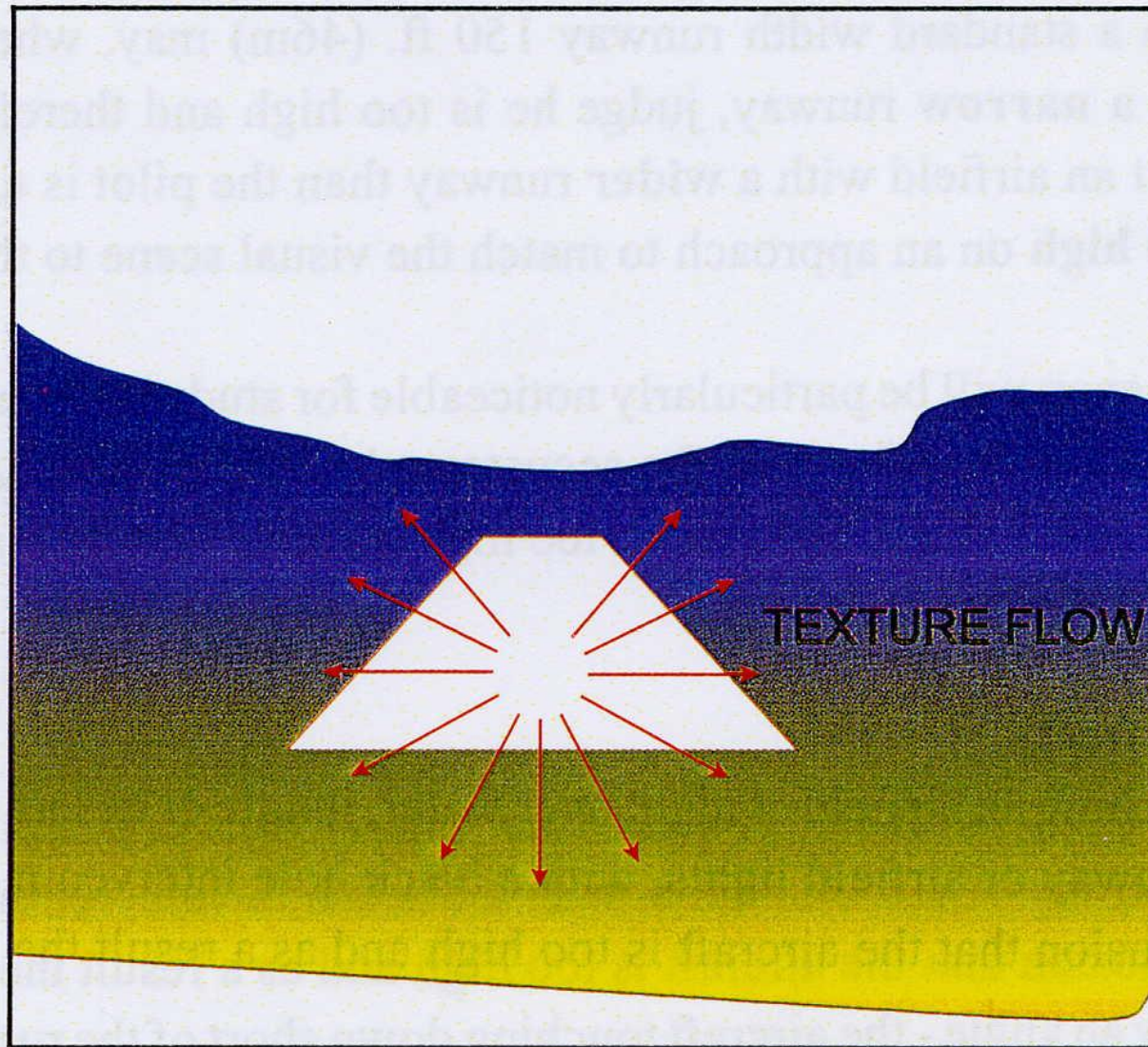


Figure 10.5. Visual Texture Flow Away from the Aiming Point.

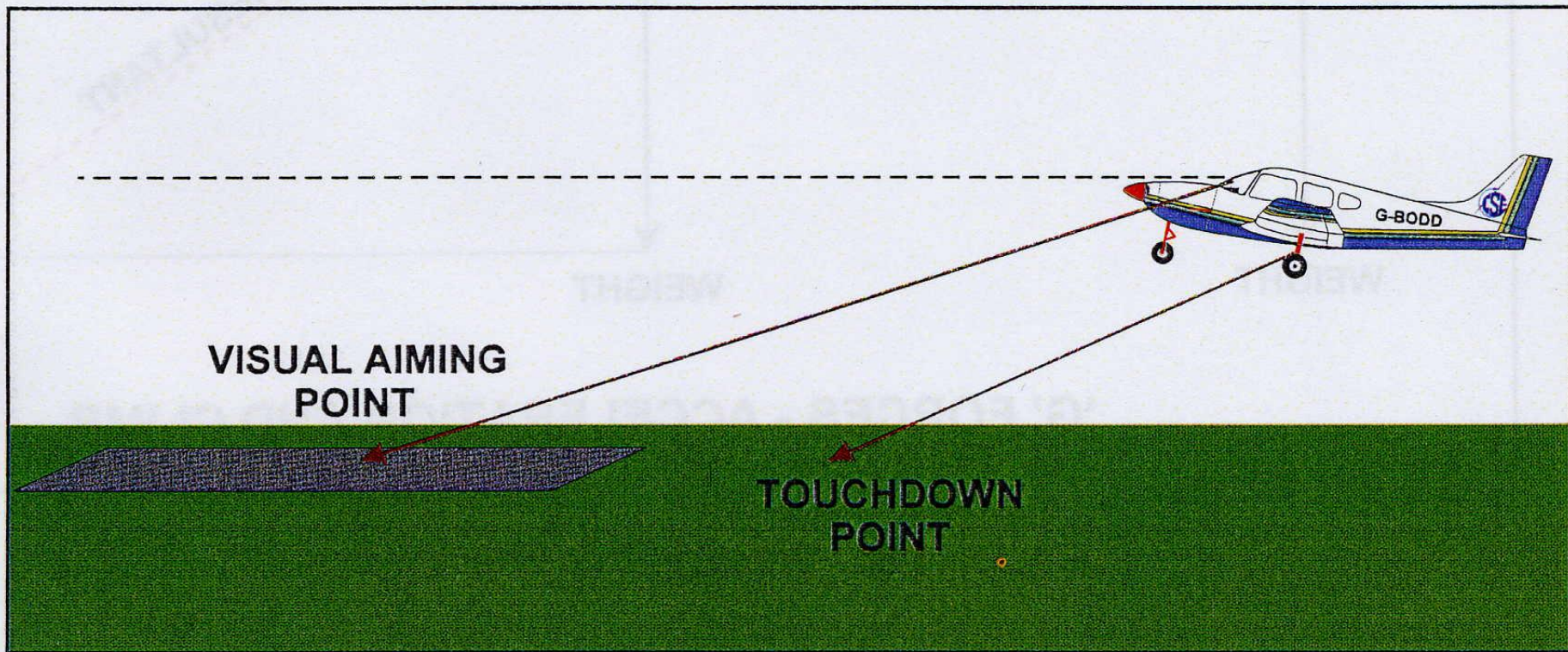


Figure 10.5a. Wheels and Touchdown Point.

Neuspeli pristanek pri slabi
vidljivosti in ponovni linearni
pospešek - iluzija dvignjenega
nosu

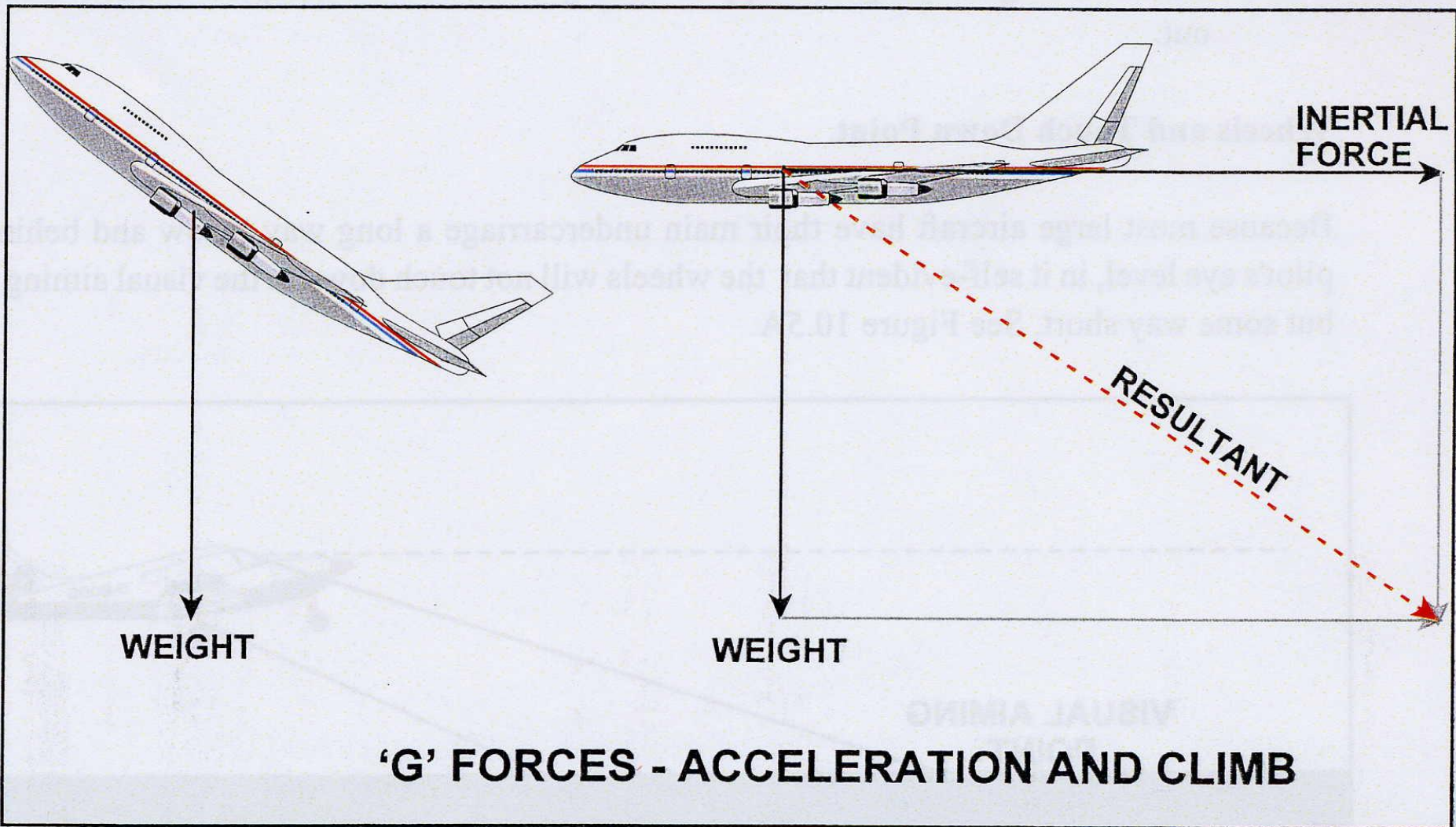


Figure 10.5b. Somatogravic Effect/Illusion.

Zaščita pred iluzijami

- Organiziran in formaliziran trening
- Iluzije so naraven pojav
- Spoznati različne iluzije in njihov učinek
- Najboljša pomoč je podpora drugih vidnih virov in dodatnih informacij
- Priprava na letenje in pričakovanje iluzij v posebnih geografskih pogojih
- Pazi: pospeški in instrumentalno letenje
- Iluzije vzpodbujajo: gibi glave, utrujenost, noč, slaba vidljivost

Trki in mrežnična slika

- Če je letalo pri približevanju v isti točki okna – Line of constant bearing (LCB) =
možnost trka

Nevarno posebej, če je slika v slepi pegi

- Mrežnična slika je pri veliki razdalji majhna. Če ni gibanja preko okna, pilot letala morda sploh ne bo opazil

At 3 seconds, $\frac{1}{2}^\circ$

At 1.5 seconds, 1°

At 0.75 seconds, 2°

At 0.38 seconds, 4°

At 0.1 seconds, very

big indeed.

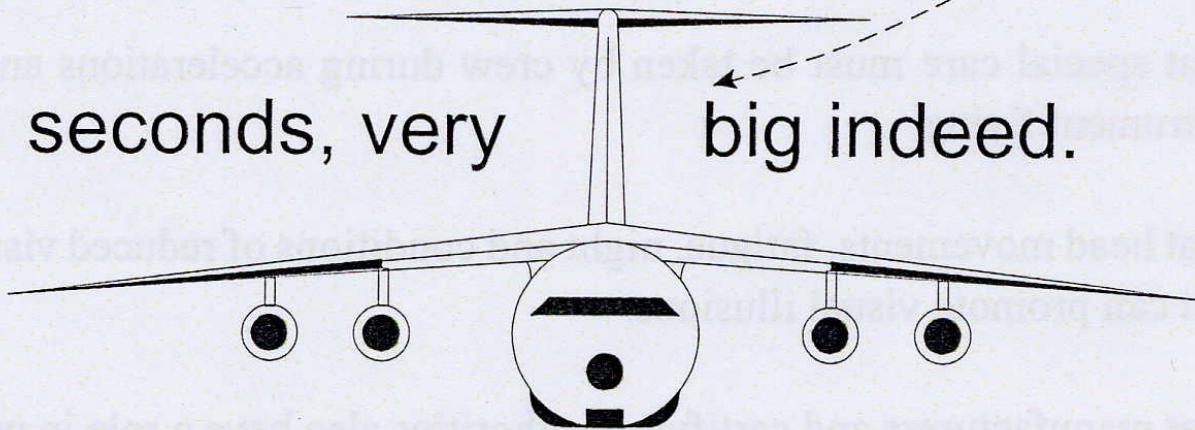


Figure 10.6. The Retinal Size of an Approaching Aircraft Before Impact.

Sakada

- Oko ne gleda kontinuirano. Vsak sunkovit premik (sakada) menja vidno polje in mu sledi pavza, ko oko dojema sliko novega polja. Sakada traja približno $1/3$ sekunde. Možgani obdelajo podatke, slika je kontinuirana.

Tehnika skeniranja, 1

- Gibi oči maksimalno 10° , opazovanje naj traja vsaj 2 sekundi
- Kontrola prostora nad in pod letalom
- Nebo kontroliramo s prekrivajočimi se polji približno 10°
- Periferni vid najpomembnejši pri preprečevanju trkov, posebno ponoči

Tehnika skeniranja, 2

- Premikaj telo in glavo, da vidiš mimo ovir – okenski okviri
- Posebej pazi na okolico pri vzletu, dviganju, spuščanju in pristanku
- Če se letalo v vidnem polju ne premika ne vertikalno, ne v stran, ampak njegova velikost raste – **takojšen umik**

Posebne situacije

- Dež na oknu:
 - refrakcija
 - dež ponoči – luči svetlejše, steza navidez bliže
 - močan dež, nevihta – steza navidez bolj oddaljena

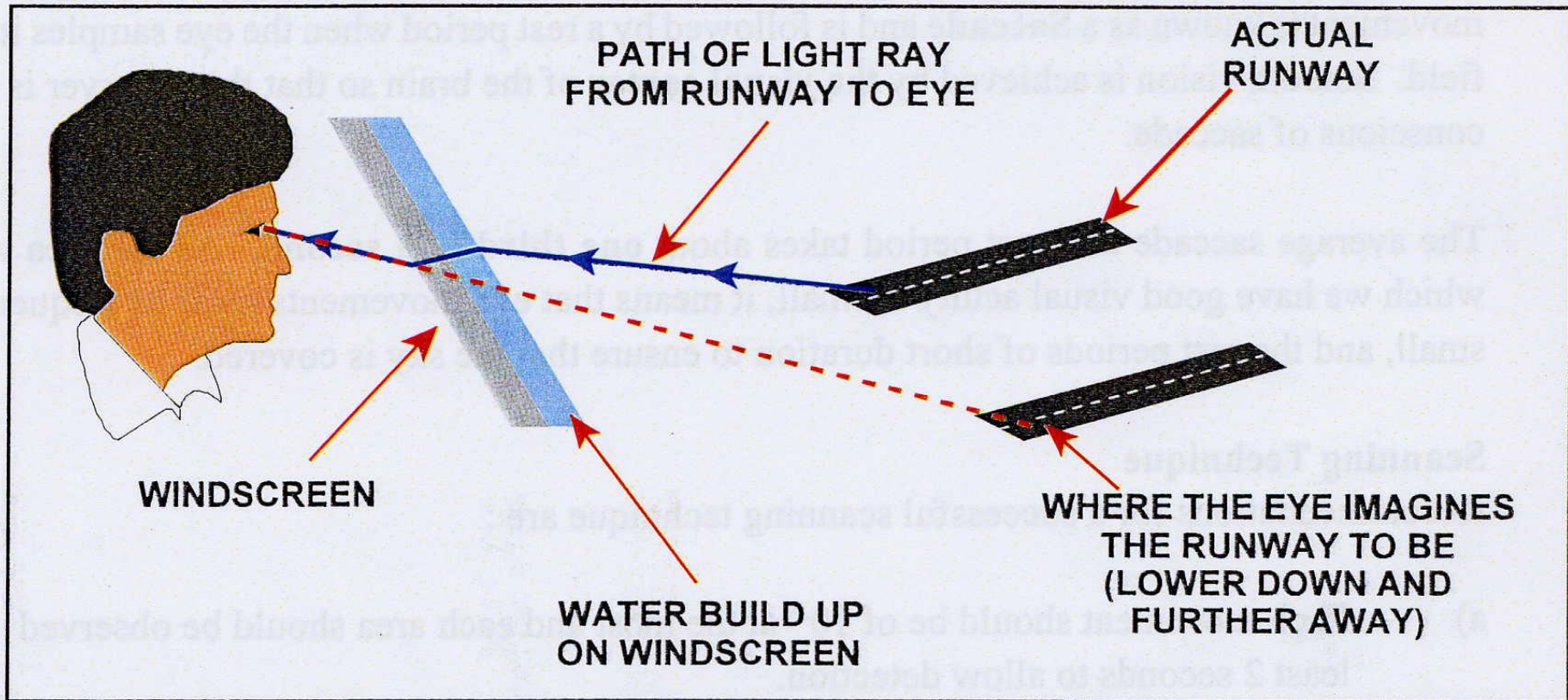


Figure 10.7. A Visual Illusion Caused by a Layer of Water on the Windscreen.

Posebne situacije

- Letenje nad vodo in ocena višine (ni orientirjev)
- Pokrajina pod snegom (zabrisana meja med zemljo in horizontom)
- White-out (gost sneg ali bela pokrajina brez detajlov)
- Megla, polucija in slaba vidljivost (steza na videz bolj oddaljena)
- Pristajalne luči (intenzivnost svetlobe)

Prostorska orientacija

- Vid, proprioreceptorji
- V pogojih brez uporabe vida (instrumentalno letenje) so proprioreceptorji povsem nezanesljivi in jih moramo zavestno izključiti
- Občutek “v riti” absolutno varljiv
- Preverjaj in verjemi samo instrumentom

Osebnostne razlike in medosebni odnosi

Osebnost

- V letalstvu nekatere značilnosti pomembne (velikost, inteligenca, osebnostne značilnosti)
- Nature (biološko-genetske značilnosti)
- Nurture (vplivi okolja)

- Samozavedanje (self-concept)
- Samoevalvacija po vplivih iz okolice

Definicija osebnosti

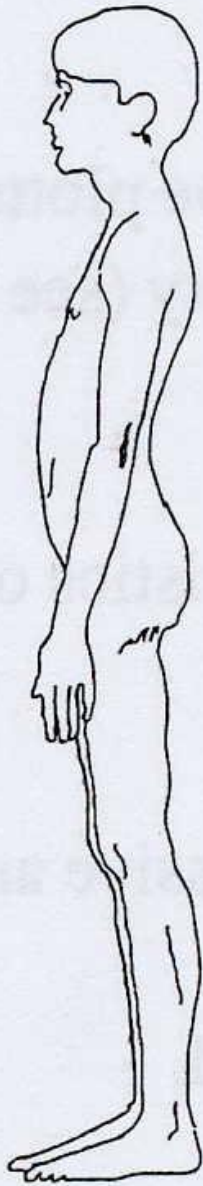
- Zajema vse stalne značilnosti obnašanja posameznika
- Organizacija posameznikovih motivov, odnosov, verovanj, načinov dojemanja in obnašanja
- Značilnosti zelo pomembne za odnos posameznika do okolice

Osebnost:odnos:obnašanje

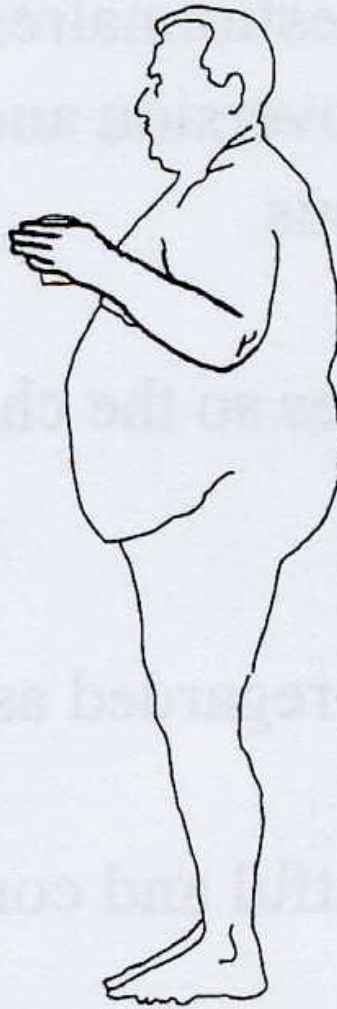
- Odnos – način občutenja in relacije do objektov. Navadno se ga naučimo. Kažejo kako se bomo odzvali, ugodno ali neugodno na “tarčo”. Ni dokazov, da je prirojen
- Obnašanje je na zunaj viden skupen rezultat osebnosti in odnosov. Lahko ga kontroliramo, če smo za to motivirani. Pomembno za pilota, ki leti v skupinah različnih osebnosti

Ugotavljanje vrste osebnosti

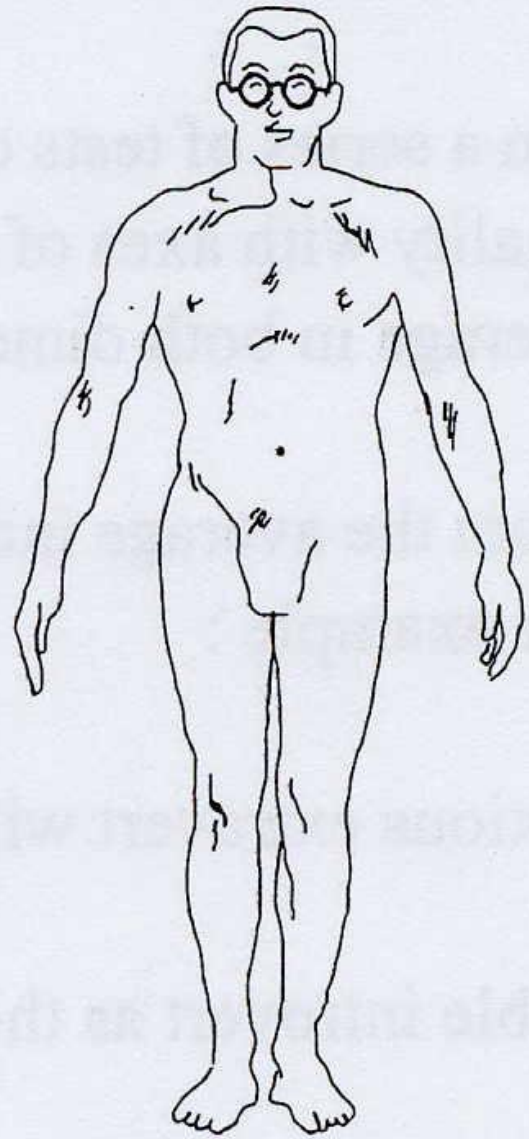
- Površno ocenjevanje po videzu, načinu oblačenja.....



ECTOMORPH



ENDOMORPH



MESOMORPH

Ugotavjanje vrste osebnosti

- Intervju
- Projekcijski testi
- Igranje vlog
- Pismeni odgovori na vprašalnik

Dvodimenzionalni model osebnosti

- Ekstroverzija in negotovost
- Tudi: toplina, občutek za socialnost, impulzivnost, dominanca, stabilnost, hrabrost, razumnost

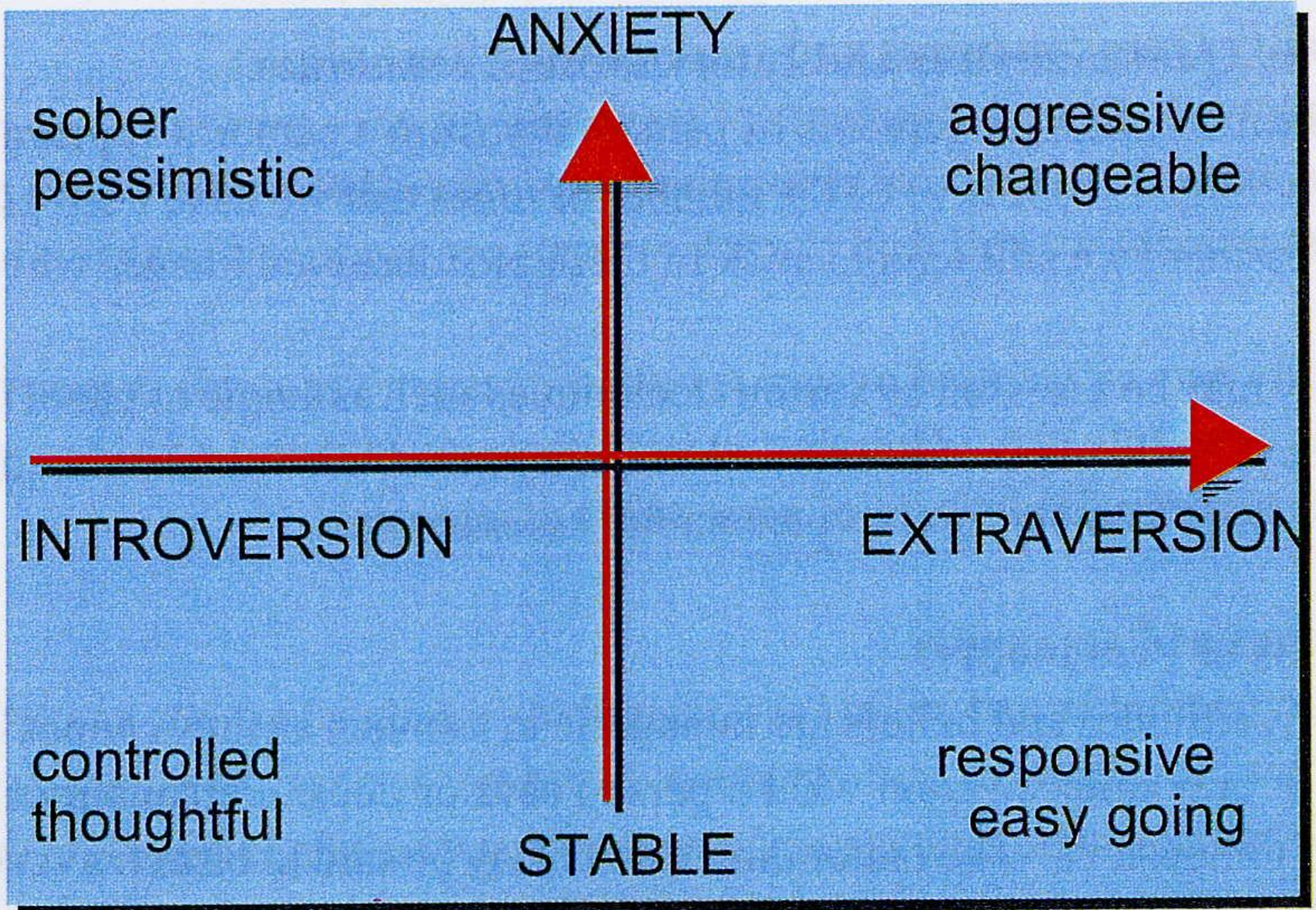


Figure 12.2. A Two Dimensional Model of Personality.

Osebnost in letalske nesreče

- Negotovi ekstroverti imajo več nesreč zaradi prevelikih tveganj
- Negotovi introverti povzročajo navadno nesreče zaradi pretrdega upoštevanja pravil, posebej v stiski. Pod nenadnimi pritiski so včasih manj sposobni kot običajno
- Tveganja preprečimo, če poznamo svojo osebnost. Če smo nagnjeni k impulzivnim in tveganim odločitvam, se jim v letalski kabini izognimo

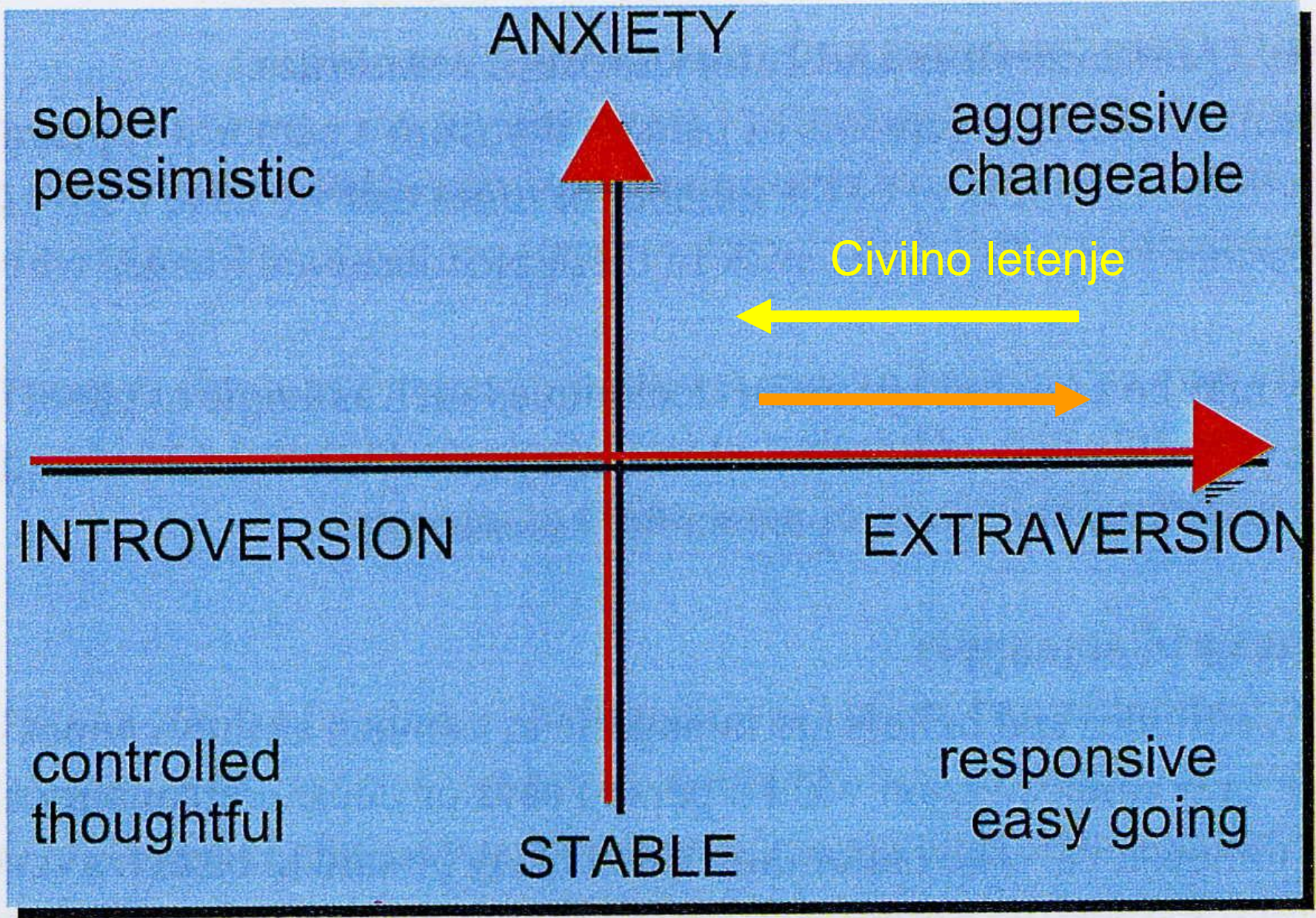


Figure 12.2. A Two Dimensional Model of Personality.

Interaktivni stil

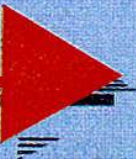
- Avtoritativna osebnost – stil (v primerih stiske)
- Paternalistična osebnost
- Demokratična osebnost – stil (v običajnih pogojih z obilico časa)
- Dvodimenzionalni stil: oseba-cilj

GOAL DIRECTED +



PERSON DIRECTED -

PERSON DIRECTED +



GOAL DIRECTED -

Idealni pilot

- P+G+ interaktivni stil

- Idealno motiviran za dobro počutje posadke in za efektivno opravljanje letalskih nalog

Pomen individua v skupini

- **Sposobnost** pomembna za dobro delovanje skupine
- **Status** (našitki – kulturne razlike – avstralski piloti)
- **Vloga** pilota v kabini se menja, glede na to ali leti ali ne (primer prileta s prvim pilotom)

Kohezija skupine

- Vzajemna motivacija posadke za doseganje ciljev
- Priznavanje sposobnosti med posamezniki v skupini

Skupinsko odločanje

- Skupna odločitev je navadno boljša kot povprečna odločitev posameznika v isti skupini

Vplivi na skupinsko odločanje, 1

- Podrejenost
- Popustljivost
- Poslušnost
- Prepričevanje
- Pomik tveganja

Vplivi na skupinsko odločanje, 2

- Dolgotrajnost skupine
 - Vloge in normativi
 - Koordinacija in kooperacija

Kako izboljšamo skupinsko odločanje?

- Ne prepiraj se o svojem prepričanju, diskutiraj logično
- Ne menjaj mnenja zaradi končnega dogovora ali da se izogneš konfliktu. Podpiraj odločitve, ki se z njo strinjaš
- Izogibaj se tehnikam zmanjševanja konfliktov (glasovanje, sredinska strategija)
- Razlike v mnenjih imej za pomoč, ne za motnjo pri odločanju

Voditeljstvo

- Sposobnost, da opravimo delo s skupnimi naporimi sodelavcev in ob tem uživamo njihovo zaupanje, spoštovanje, lojalnost in radovoljno sodelovanje

Značilnosti vodje

- Socialna zrelost
- Samomotivacija
 - Ambicioznost
 - Samozaupanje
- Sposobnosti komuniciranja

Principi vodenja, 1

- Na začetku diskusije ne daj svojega mnenja
- Vzpodbujaj ideje sodelavcev, posebej dvome ali nasprotovanja. Podpiraj analizo vseh potencialnih problemov
- Če se odločiš sam, utemelji razloge za svojo odločitev, sicer bodo sodelavci mislili, da zanemarjaš njihove ideje

Principi vodenja, 2

- Ne skrivaj svojih skrbi
- Če te vprašajo za mnenje, odgovarjaj odkrito in jasno. Ne skrbi ali to hočejo slišati ali ne.
- Ne podajaj mnenj emocionalno ali na dominanten način (“to ve vsak idiot”)

Principi vodenja, 3

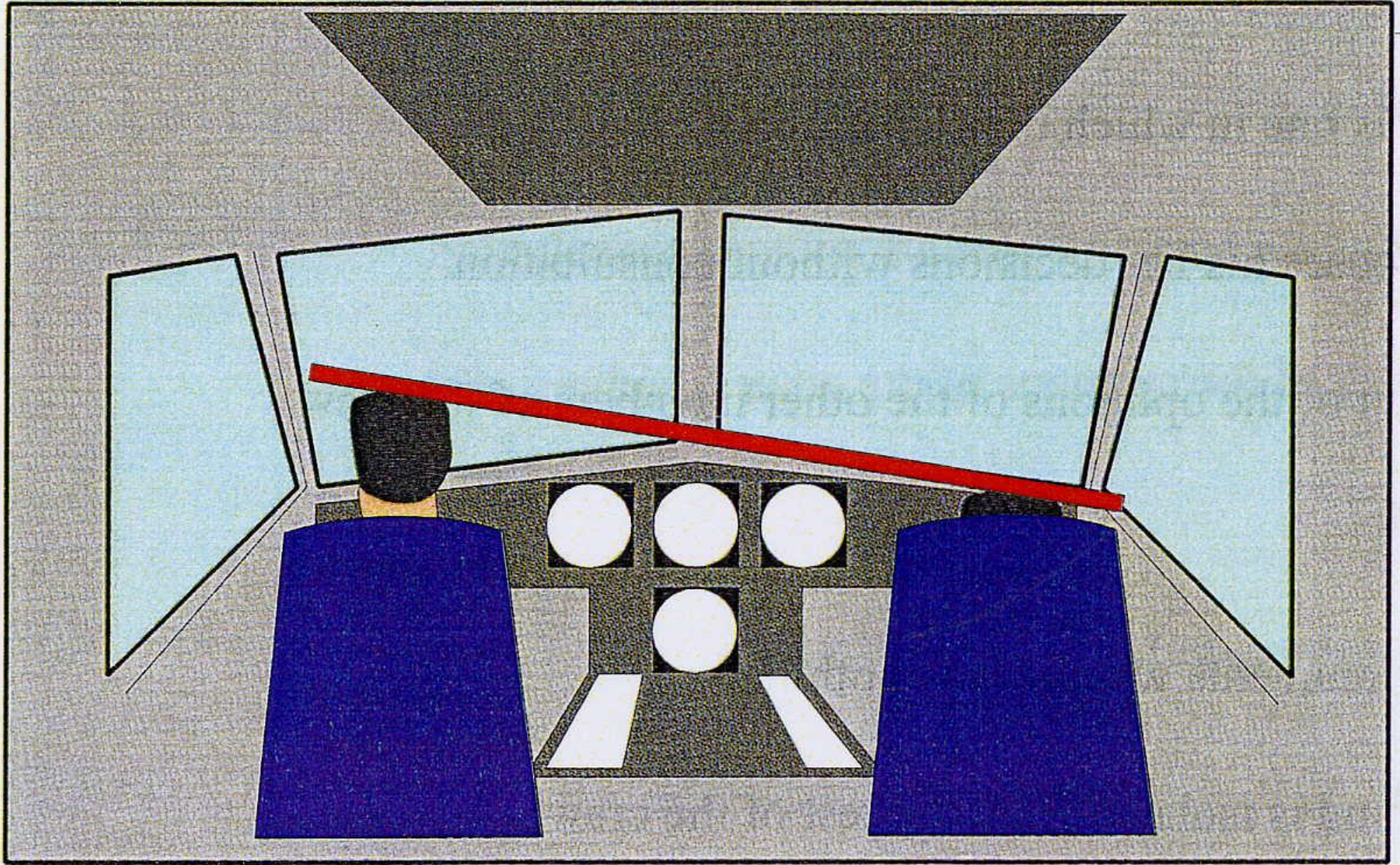
- Privzemi skupno odločitev, razen če ni tvegana, pa tega niso opazili
- Ne pusti sodelavcev na napačni poti, zato da boš na koncu ti pametnejši
- Ne tekmuj, ne jezi se, ne vpij in ne pokaži svoje slabe volje. Bodi prijeten tudi če ne maraš sodelavcev

Gradient avtoritete

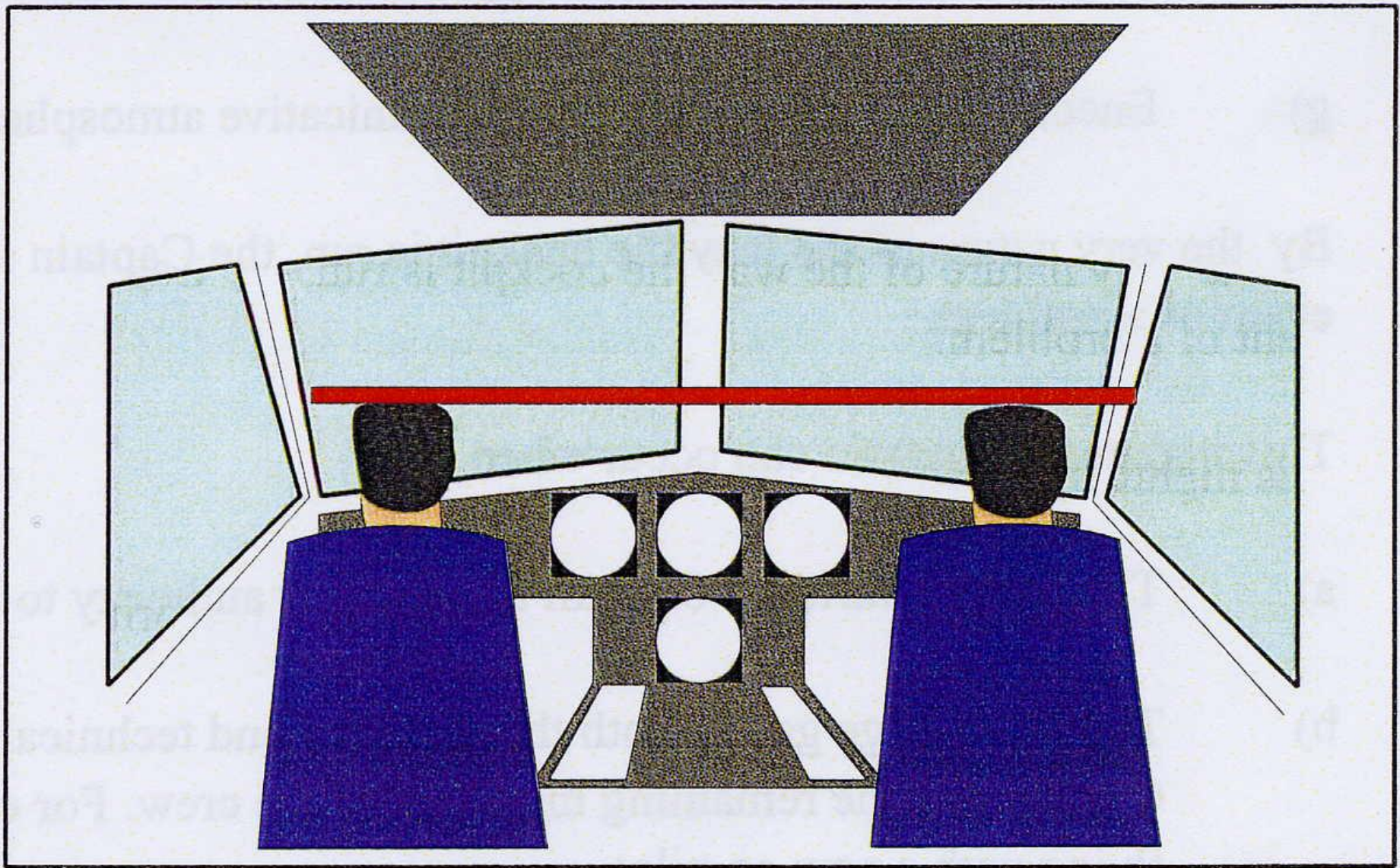
- Avtokratska kabina
- “Naj vsak dela kot se mu zdi” kabina
- Sinergistična kabina

Avtokratska kabina

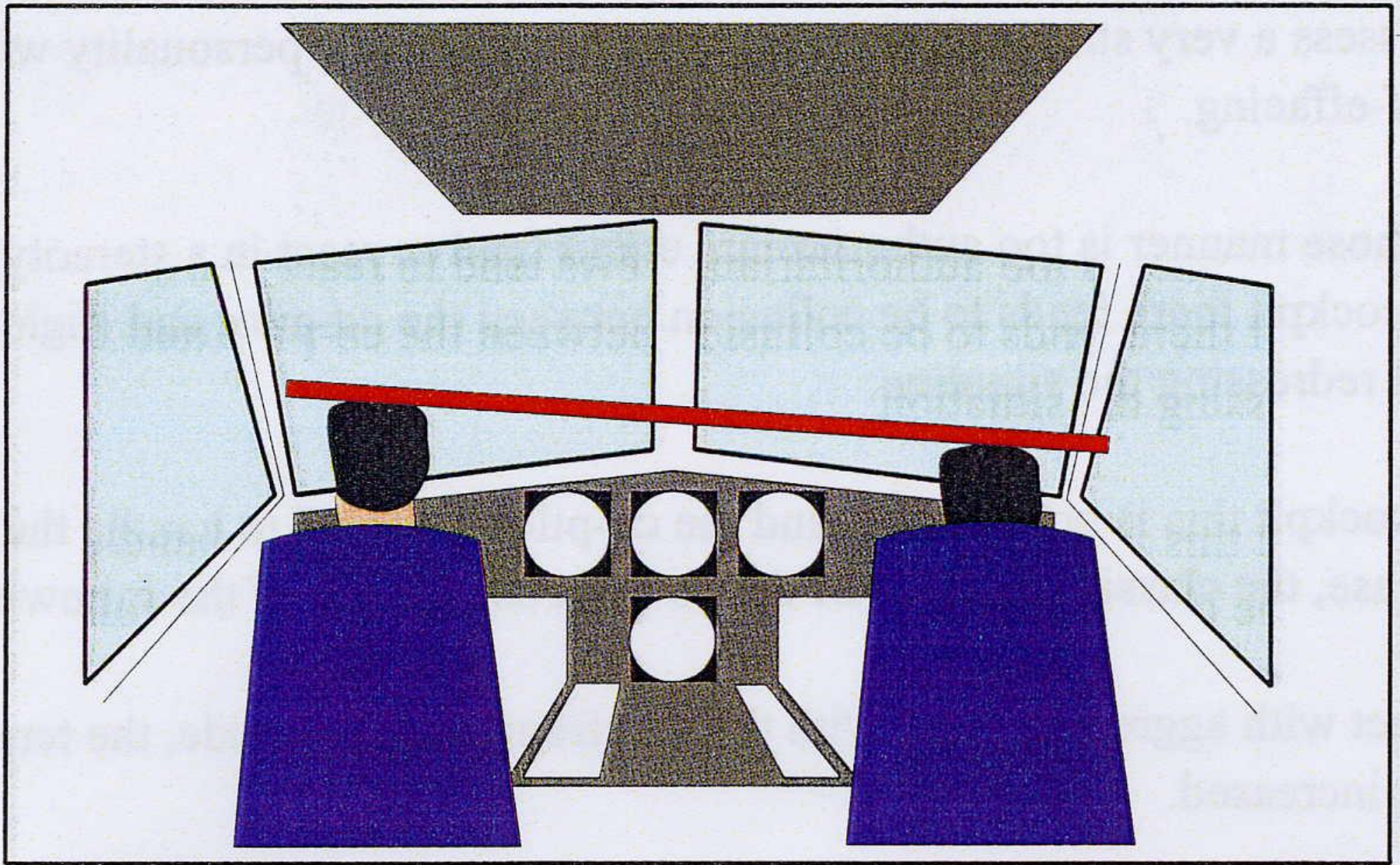
- Kapitan se odloča brez posvetovanja
- Ne upošteva mnenja posadke
- Redko zaupa naloge drugim
- Daje splošne izjave, ki ničesar ne naučijo
- Ne posluša in je izoliran od ostalih
- Sugestije razume kot kritiko ali neubogljivost
- V kabini vzpodbuja napetost in zavira komuniciranje



A. THE AUTOCRATIC COCKPIT



B. THE LAISSER-FAIRE COCKPIT



C. THE SYNERGISTIC COCKPIT (THE IDEAL)

Komunikacija in sodelovanje

Komunikacija je uspešen prenos sporočila

- 1997 je bilo 70% nesreč v civilnih letalstvu povzročenih z napakami pri povsem brezhibnih letalih. V zadnjih letih ni bistvenih sprememb.
- Ob redukciji posadke na dva in večjem deležu računalniške tehnike bo komunikacija med pilotoma še pomembnejša za varnost.

Načini komuniciranja

- Aktivno, inaktivno, z besedami, s tišino...
- Sopotnika: eden z zaprtimi očmi "prosim, pusti me pri miru" – drugi to navadno razume in ga ne vznemirja

Osnove za komuniciranje

- Pošiljatelj pošlje sprejemniku sporočilo

Vendar osnovne zahteve:

- Isti jezik (problem profesionalnega sporočila, ki ga sprejemnik ne razume)
- Stavki pravilno formulirani, nedvoumni
- Kretnje naj podpirajo besede (podprejo ali oslabijo vsebino)
- Čim manjši okolni “šum”, ki bi motil

Kontekst

- Vsebina sporočila ni vedno odvisna samo od besed
- Kolesa zunaj (ukaz; vprašanje; ugotovitev, da so spuščena, ko ne bi smela biti....)
- Woman without her man is useless
- Woman: without her, man is useless

Osnovni členi medosebne komunikacije

- **Vir** (človek ali skupina z idejo, potrebo, namenom, informacijo...)
- **Sporočilo** v kodirani obliki – sistem simbolov
- **Kodirnik** – pretvori namen vira v kode (vokalni mehanizmi, mišice roke, druga muskulatura telesa)
- **Kanal** – medij za prenos sporočil (glas, gibi, tekst...)
- **Sprejemnik** – oseba na drugi strani kanala
- **Dekoder** – prevede kodirano sporočilo v obliko, uporabno za sprejemnika (senzorne sposobnosti sprejemnika)

Vrste vprašanj

- Implicitna vprašanja (odprta vprašanja)
- Eksplicitna vprašanja (zaprta vprašanja)

Odprta vprašanja

- Zahtevajo pred odgovorom analizo mnogih podatkov
- Pilot: “Kakšen je najboljši kurz glede na vreme”
- Kopilot: analizira položaj letala, tip in bližino spremembe vremena, eventualne nevarnosti, gorivo, opremljenost letališča za način pristanka, sposobnosti posadke.....

Prednosti odprtih vprašanj

- Mnenje drugega ali skupine lahko izboljša končno odločitev
- Analiza več dejavnikov, zmanjševanje možnosti, da nekaj spregledaš
- Sklepanje izpraševalca nadzorujemo
- Znanje izpraševanca lahko izpraševalec oceni (učenje in instrukcije)

Slabosti odprtih vprašanj

- Izpraševanec ne razume pravega pomena vprašanja in analizira nepomebna ali neprava dejstva
- Začne se diskusija, ki na koncu zavleče sklepe
- Ob diskusiji lahko pozabimo na glavni problem
- Nastane medsebojno nerazumevanje, ki se ga diskutanta niti ne zavedata

Zaprta vprašanja

- Direktna vprašanja, kjer pričakujemo, da ima izpraševanec vse informacije, ali da so že v vprašanju vse potrebne informacije za zanesljiv odgovor
- “Ali letimo v pravi smeri?”

Prednosti zaprtih vprašanj

- Vprašanje in odgovor sta navadno hitra
- Pomen vprašanja je navadno jasen
- Izpraševalec in izprašanec sta na isti “valovni dolžini”
- Nesporazume hitro odkrijemo

Slabosti zaprtih vprašanj

- Spregledamo lahko pomembne dejavnike in o njih ne razpravljamo
- Morda spregledamo, da je v vprašanju premalo podatkov za pravilen odgovor

Koncepti komunikacij

- **Bit** komunikacije – 1 bit je obseg komunikacije, ki zmanjša pri sprejemniku negotovost za 50%
- **Kanali** (pogovor, kretnje, tekst) omogočajo prenos informacije. Včasih pomemben samo odprt kanal
- **Dialog** – serija komunikacij med pošiljateljem in sprejemnikom – “pogajanja” za dosego skupnega cilja
- **Hipertekst** – serija implicitnih informacij v sporočilu: “Kje je najbližja gostilna?” –lačen, žejen, moker

Dobra komunikacija

- Potrditev informacij
- Upoštevanje sposobnosti sprejemnika

Medosebna komunikacija

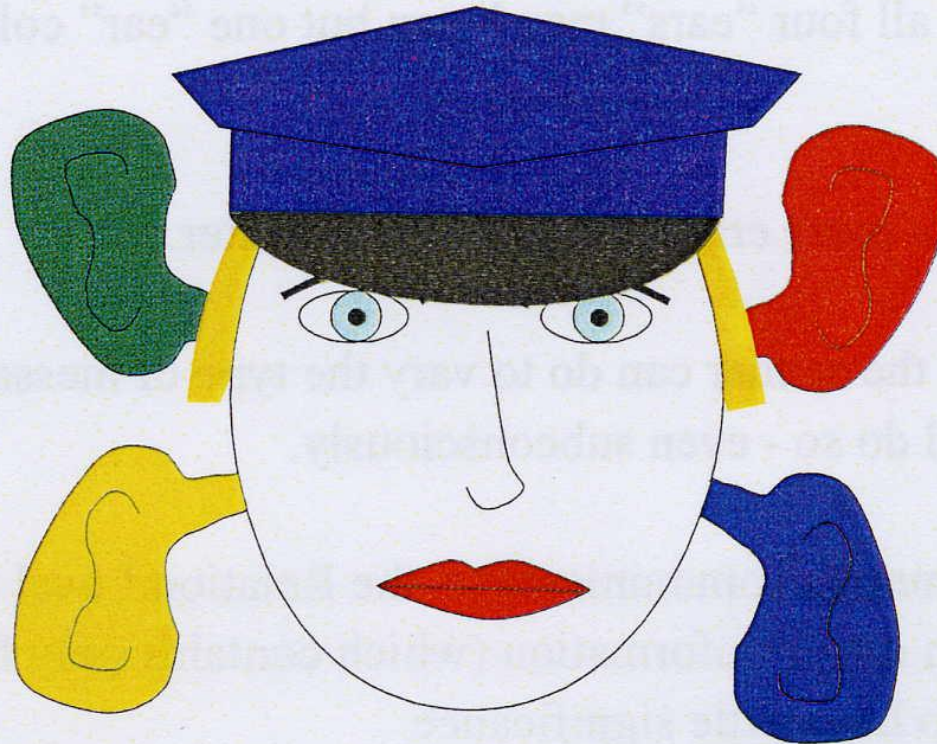
- Besedna komunikacija (različni vzorci govorjenja: glasnost, poudarki, pavze)
- Ravni komunikacije (Shulz von Thun). Prejemnik zaznava sporočilo s štirimi “ušesi”

“Ušesa”

- Koncentracija na dejstva v sporočilu
- Namen sporočila: kaj naj mislim ali storim
- Sprejemnik analizira podatke o pošiljatelju in njegovih namenih
- Ocenjuje odnos med pošiljateljem in sabo

**SELF DISCLOSURE
LEVEL**

Who is that?
What does he want?



FACTUAL LEVEL

How is the content of the
message to be understood?

RELATION LEVEL

Who does he think I
am?
How is he addressing
me?

APPEAL LEVEL

What am I to do/think
as a result of this
information?

Figure 13.1 The Schulz Von Thun Model

Zaključki von Thuna

- Sprejemnik lahko poslušša le z enim “ušesom”
- Poslušša z vsemi štirimi, eno pa obarva vtise in vpliva na ostale tri
- Sprejemnik je bolj kritičen kot pošiljatelj
- Sprejemnik lahko mnogo bolj variira sporočilo kot pošiljatelj
- Odnos med obema pomembna pri klasični komunikacije, skoraj nič pri digitalni informaciji, ki vsebuje samo dejstva

Nebesedna komunikacija (govorica telesa)

- Pogled, izraz obraza, oddaljenost, rokovanje, nagibi, dolgčas...
- Kultura in govorica telesa (kar je za nekoga jasno sporočilo, je drugemu žaljivka)
- Položaj in prostor pilota in posadke

Komunikacije v kabini

- Komunikacija (direktna ali z računalniki) je osnova za koordinacijo posadke
- Digitalizacija in avtomatizacija, redukcija posadke – večji poudarek na analizi komunikacije med človekom in strojem
- Slaba komunikacija razlog za največ sistemskih nesreč ali dogodkov ne glede na to ali je vzrok človekov ali tehničen

Pogoji komuniciranja

- Ker je človekova pozornost omejena, je efektivnost komunikacije odvisna od variacij v obremenitvi in od prekinitev
- Pozornost posvečamo razumevanju in akcijam
- Pilot med rutinsko proceduro – komunikacija – opomni pilota, kaj je delal pred tem

Pogoji komuniciranja

- Medosebne razlike – avtokratski kapitan, zgovorni kopilot
- Pomoč – sprememba tona, vzpostavitev toplejšega vzdušja
- Intrapersonalni konflikti – ali naj novopečeni kopilot opozori “zoprnega” kapitana na napake pri letenju
- Konflikti med verbalno in neverbalno komunikacijo (Turki, Indijci – zmajevanje z glavo kot potrditev sporočila)

Večanje konflikta

- Mali konflikti vodijo standardno k večjim, kar lahko povzroči sovražnost, ki se lahko razširi tudi na posadko

Konflikt je treba čimprej razrešiti in ga spremeniti v vzdušje

contribution, collaboration and cooperation

Tehnike za reševanje konfliktov

- Spraševanje
- Aktivno poslušanje
 - Podpora
 - Povratna zveza
- Metakomunikacija
 - Pogajanje
- Presoja in odločitev
 - Kultura

Izboljšana verbalna komunikacija v kabini

- Izbira besed
- Kratki stavki
- Fraze kratke in nedvoumne
- Informacija razdeljena v eno sporočilo ob enem času
 - Besede pravilno poudarjene
- Govor nekoliko počasnejši kot običajno
- Odgovor naj potrdi, da je bila informacija pravilno sprejeta

Cockpit mis-communication

“Take-off power”

VS

“Take off power”

Profesionalni jezik

- Ekonomičen in mnogo bolj precizen (medicina)
- Slovar - kontrolorji uporabljajo manj kot 500 besed
Pritisk (strojnik, medicinec, psihiater, anesteziist, meteorolog...)
- Slovnica – poenostavljena, malo pravil, mnogokrat drugačnih kot v običajnem jeziku

Metakomunikacije

- Metakomunikacija- različne izraznosti telesa, obrazne mimike, tona, višine glasu. Več kot 80% komunikacij doseženih na ta način
- Nebesedna komunikacija – sporazumevanje brez besed

Priprave - briefings

- Naj bodo:

Kratke – manj kot 10 sporočil

Individualne – za vsak polet posebej

Razumljene – vsem članom posadke

Komunikacija za doseg koordinacije

Koordinacija treh tipov:

- Odvečne akcije – **podvojitev** akcij za skupen cilj (oba pilota palico za umik pred oviro)
- **Koakcija** – skupen projekt, individualne akcije (piloti:kabinsko moštvo)
- **Splošna kooperacija** - za sinhronizacijo bodočih akcij

Sinhronizacija

- **Kognitivna** – oba pilota vzdržujeta skupno sliko situacije s preverjanjem
- **Časovna** – skupaj začete akcije pri vzletu

Sinergija v skupnih akcijah

- “Odlični piloti” nekdam
- Sinergija opiše proces, kjer delovanje skupine preseže vsoto individualnih sposobnosti
- $1+1 = > 2$ dobra sinergija
- $1+1 = < 2$ slaba sinergija

Zavore dobre kooperacije

Pet tipov reagiranja povzroča slab odgovor na kritično situacijo med letenjem:

- **Protiavtoritativen**: ne govori mi kaj naj storim
- **Impulziven**: hitro moramo nekaj storiti
- **Neranljiv**: to se meni ne more zgoditi
- **Mačo**: jim bom že pokazal
- **Obupan**: škoda, tu ni več kaj storiti

Pogoji za dobro skupinsko delo

- Cilje vsi dobro razumejo
- Vsi člani želijo doseči skupne cilje
- Visoko medsebojno zaupanje
- Visoka medsebojna podpora
- Odprte in zanesljive komunikacije
- Člani se med seboj poslušajo: razumejo in so razumljeni
- Skupina nadzira samo sebe
- Sprejemajo konflikte in jih razrešujejo
- Skupina v celoti izkoristi posameznikove sposobnosti, znanje in izkušnje

Pravila za boljše skupinsko delo

- Uporabljaljaj profesionalni jezik
- Upoštevaj delo drugih
- Ne zanemari dialoga z drugimi člani posadke in se ne omeji samo na komunikacijo s stroji
- Uporabi komunikacijo kot sredstvo za skupni uspeh
- Upoštevaj predpisane procedure in jih skušaj izboljšati

Človek in stroj

Letenje

Uspeh odvisen od

- Uspešnega konstruiranja letal
- Sistemov, ki jih vodijo in kontrolirajo

S **H**
S **L** **E**
L

Odnos človeka do sistemov (Edwards, 1972)

- Koncept SHELL
- Liveware – človek, pilot
- Software – procedure, priročniki, kontrolni teksti, simboli, računalniški programi
- Hardware – oblikovanje panelov, položaj instrumentov, struktura letala, kontrol
- Environment – pogoji v in izven kabine

Oblikovanje kabin

- Antropometrija

Statična (mere višine, širina ramen, dolžina goleni...)

Dinamična – mere dosega

Konturna – površinske mere: vršički prstov do komolca

- Oblikovalci upoštevajo 90% distribucije mer

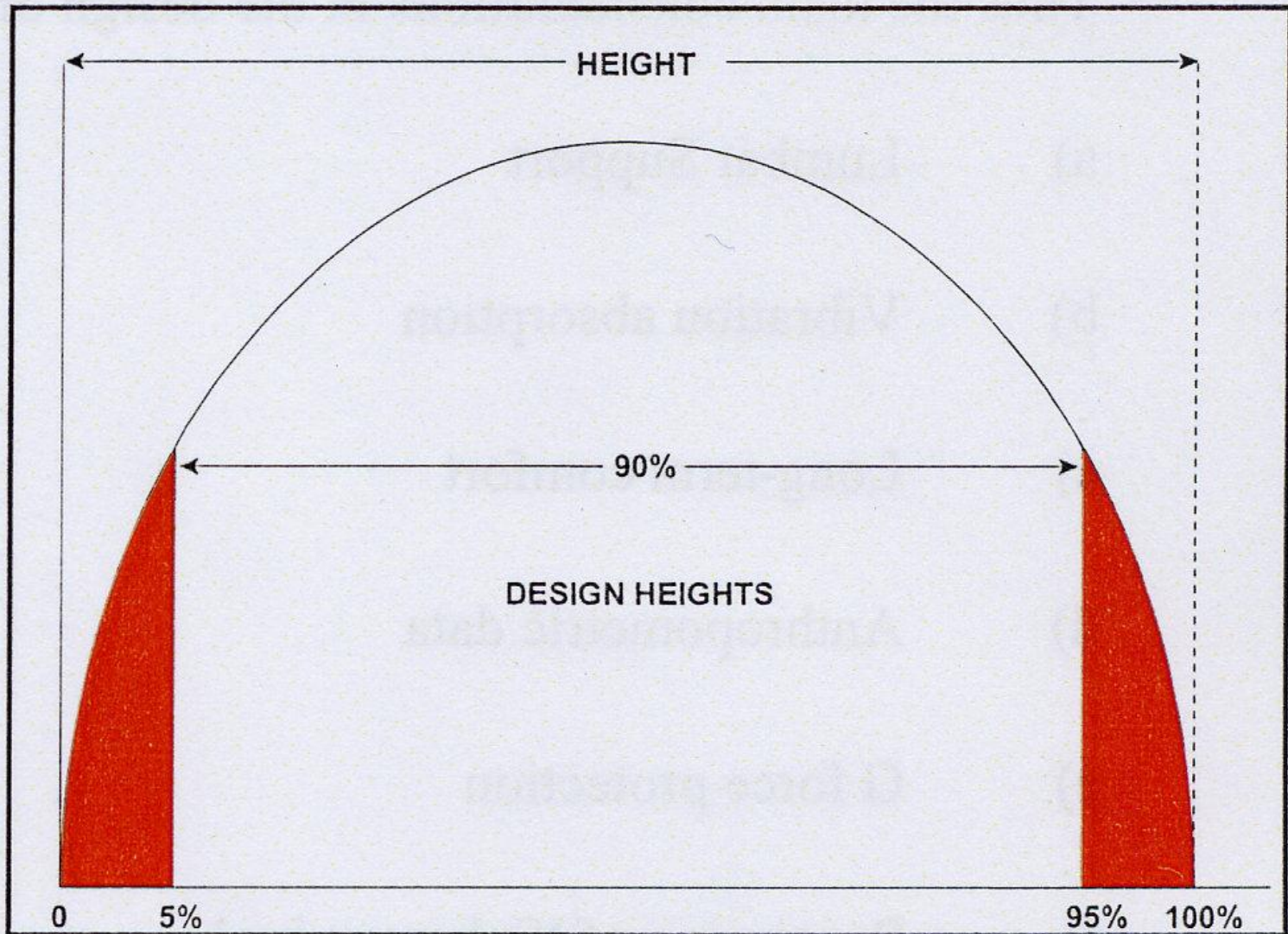


Figure 14.2. Design Heights

Referenčna očesna točka

- Indikator na centralnem delu okna (previsok ali prenizek položaj pilota)
- Oblikovanje kabine po antropometričnih normah (sedež, palica, pedala...)
- Okna potniške kabine (vidljivost : teža stekla in okvirjev)

Oblikovanje pilotskega sedeža

- Opora ledvenega dela
- Absorbpcija vibracij
- Dolgotrajno udobje
- Antropometrični podatki
- Preventiva obremenitev G
- Preventiva zdrsa pod trebušni pas pri deceleraciji
- Zavarovanje pilota

Instrumenti sporočajo informacije od letala k pilotu

Prikaz informacij

- Eksperimenti : za čiste kvantitativne informacije (količina goriva) boljši digitalni instrumenti
- Pri kvalitativnih informacijah ali za primerjavo informacij boljši analogni instrumenti
- Pri pomembnih končnih vrednostih (višinomer) gibljiv trak ni primeren
- Standardizacija – prehod med tipi letal s krajšim treningom in manjšimi stroški

Konvencionalni analogni
standarni prikaz T

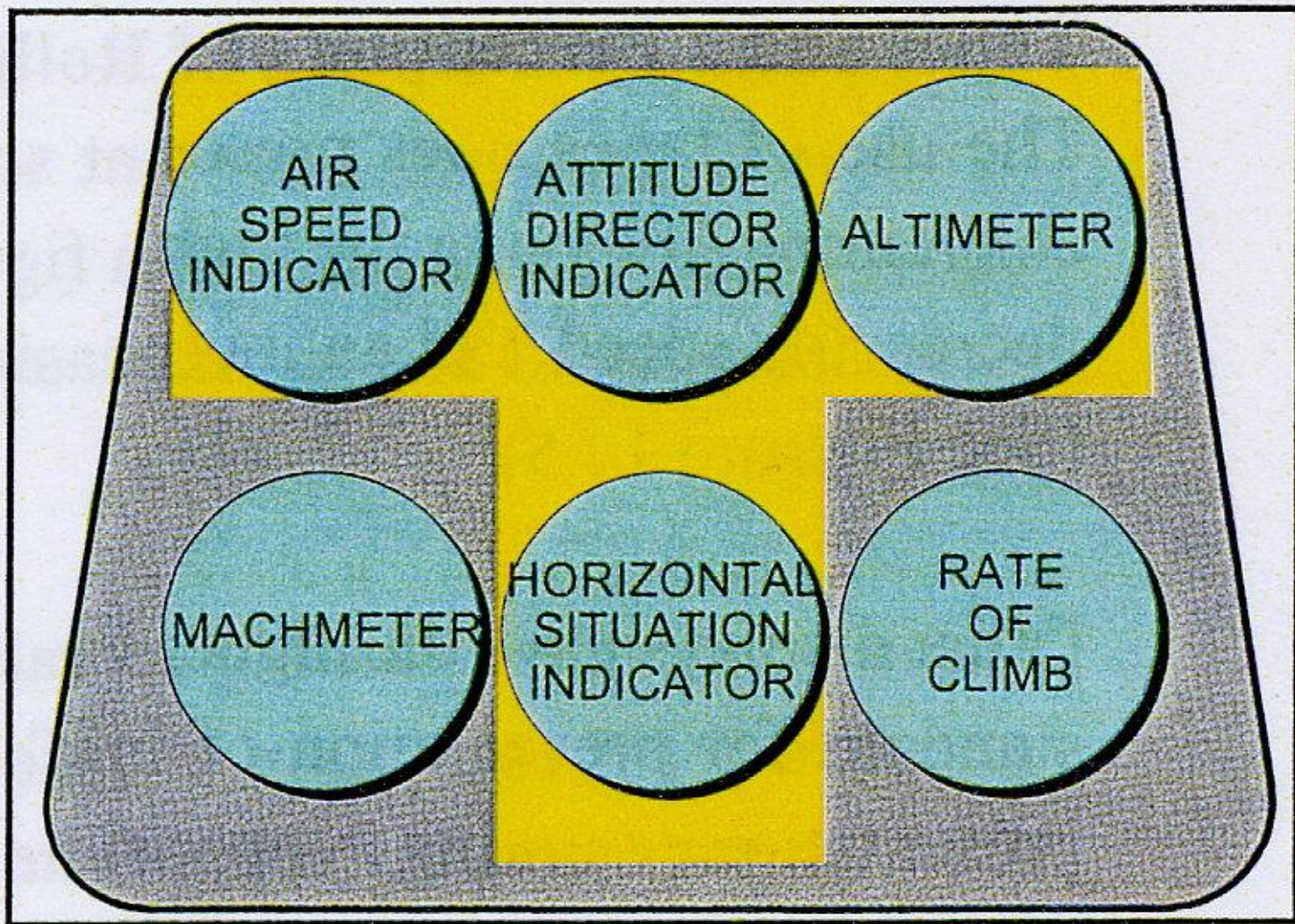


Figure 14.3. The Standard 'T'.

Kombinacija analognega in digitalnega prikaza

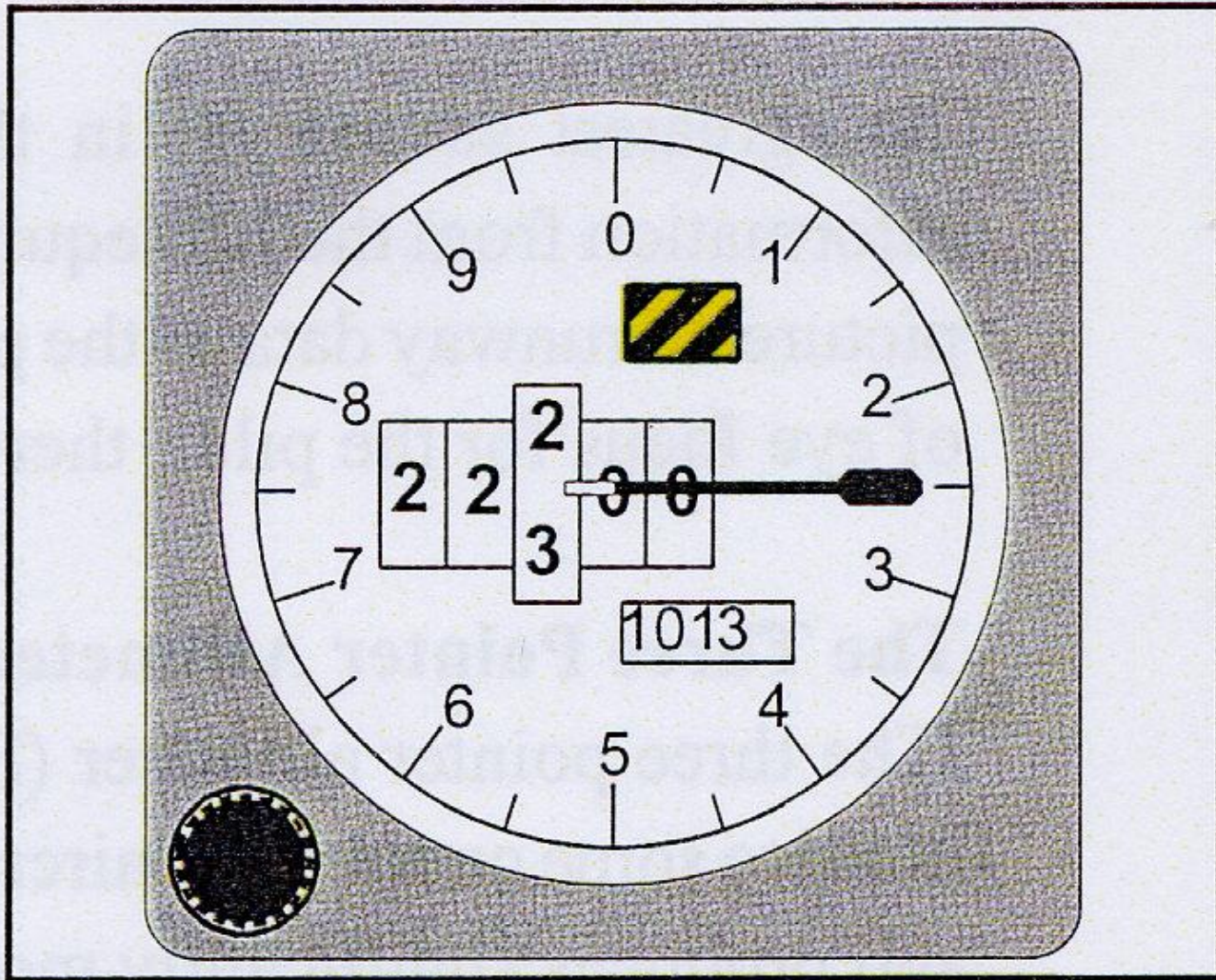


Figure 14.4. Combination of Analogue & Digital.

Glass cockpit flight display

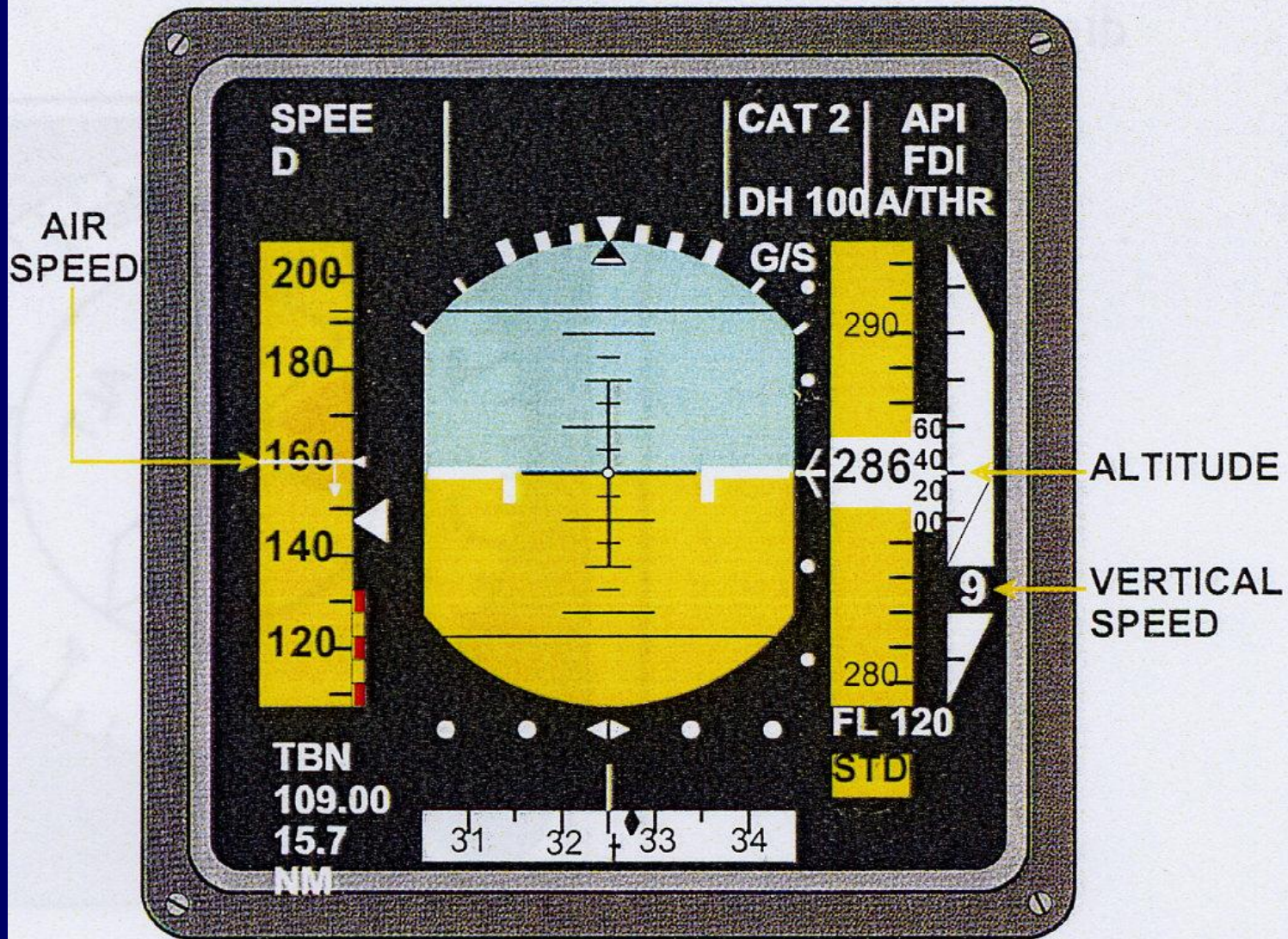
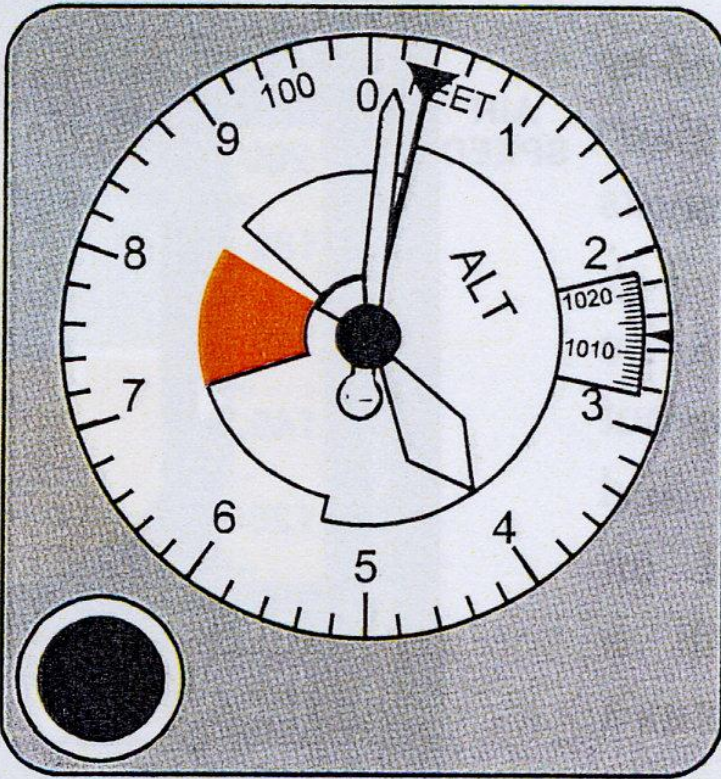


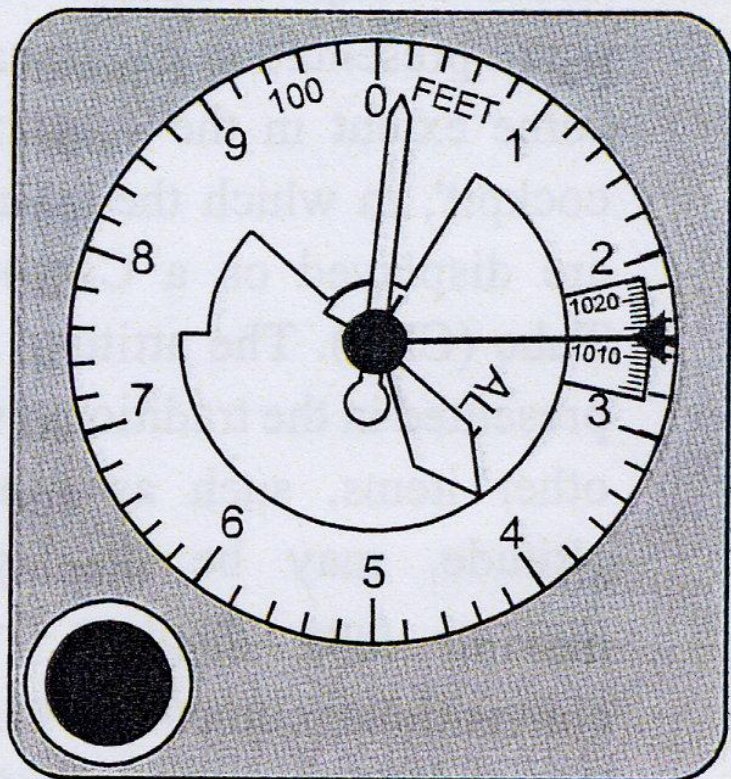
Figure 14.5. A 'Glass Cockpit' Flight Display utilising Tapes

Tritočkovni višinomer

- Dokazano trikrat težje branje
- Odstotek napak do 20% (pri digitalnem 0%)



Altimeter showing 4,020 feet



Altimeter showing 24,020 feet

Figure 14.6. The Three Pointer Altimeter.

Instrumenti pogonskega sklopa

- Enostavno branje
- Čimbolj nedvoumni
- Urejeni v identične stolpce
- Ista informacij v eni vrstici
- Rotacija instrumentov, da so vsi kazalci pri običajnem letu vertikalno (ali horizontalno)

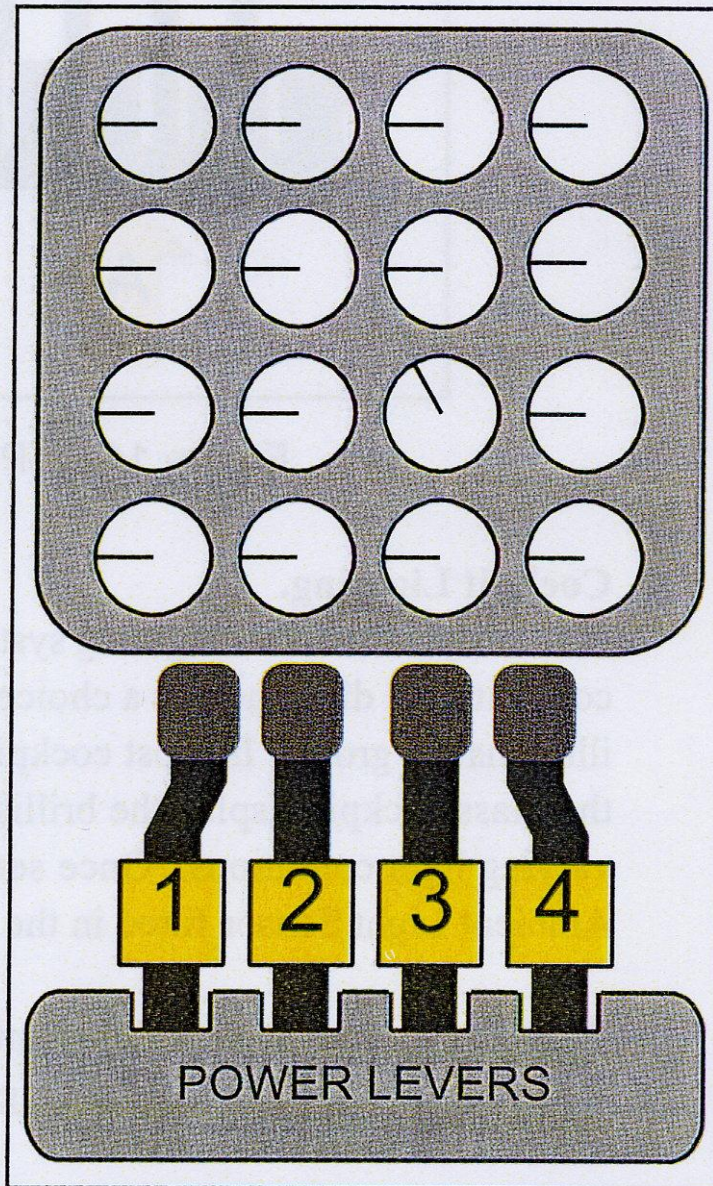


Figure 14.7. An Ideal Engine Instrument Layout.

Primarni in sekundarni instrumenti

- Idealno sekundarni pod primarnimi (problem prostora)
- Problem letala z lihimi ali sodimi številom motorjev

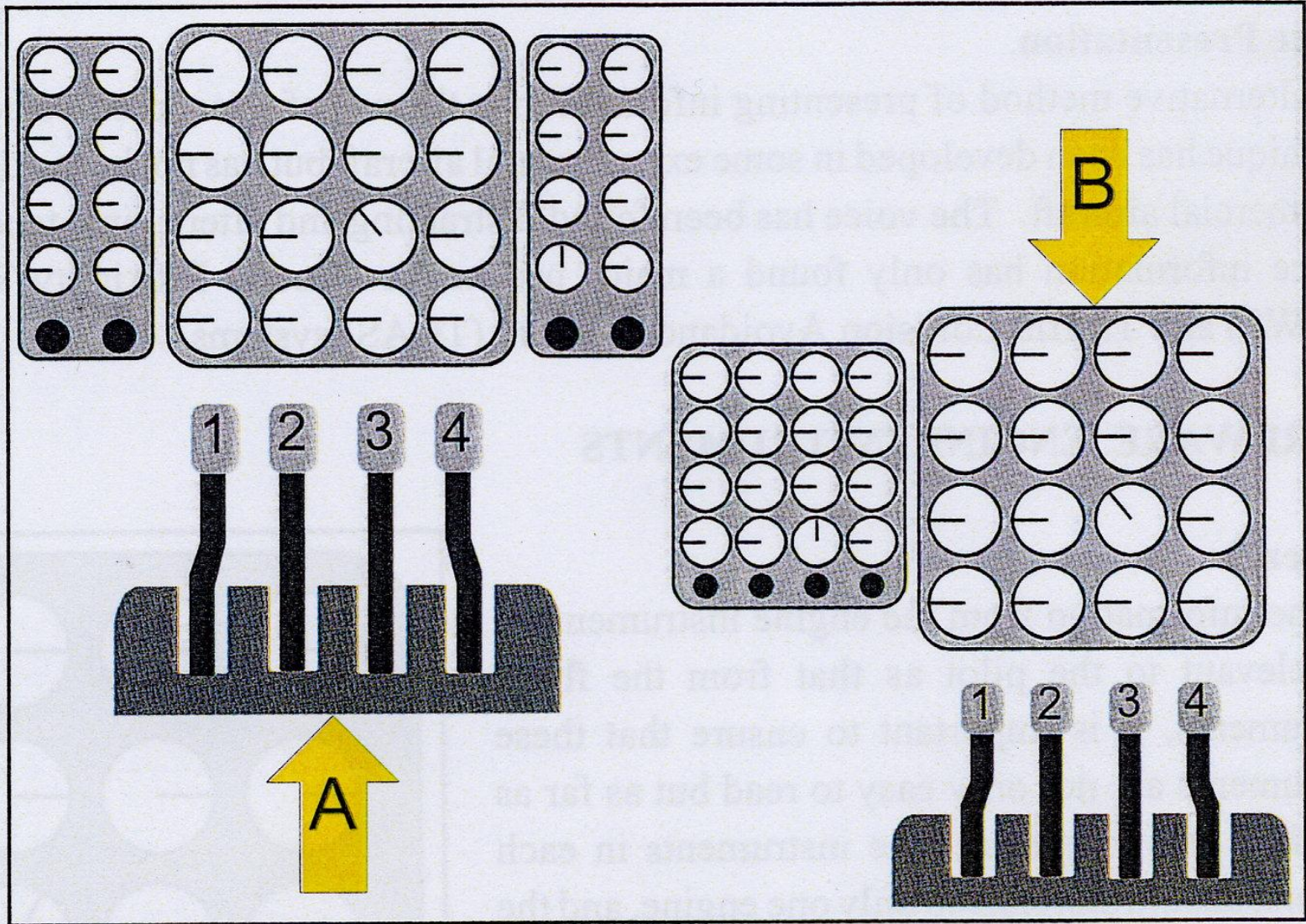


Figure 14.8. Possible Engine Instrument Layouts.

Osvetlitev kabina

- Notranja (v instrumentu) in zunanja (osvetlitev skupin instrumentov).
Običajno kombinacija
- Pomembna nastavitvev
- Večja svetlost (pri dolгих nočnih letih zaspanost in utrujenost manjša)
- Med nevihto in bliskanjem maksimalna osvetlitev – zmanjšanje “oslepitve”

Kontrole omogočajo prenos sporočil
pilota do letala

Standardizacija kontrol

- Frekvenca uporabe
- Vrstni red uporabe
- Pomembnost
- Vidna/taktilna različnost
- Simbolizem
- Skladnost kontrol in instrumentov
- Preprečevanje nepravilne uporabe
- Položej kontrole naj kaže izbrano funkcijo
- Simultana uporaba
- Opozorila (avdio!)

Avtomatizacija

- Pred avtomatizacijo: vsak senzor svoj inštrument – kompleksna kabina

Danes:

- Računalnik integrira informacije mnogih virov v en prikaz
- Računalnik je lahko selektiven glede na količino in vrsto informacij in jih lahko kadarkoli prikaže

Avtomatizacija (ATM) pomaga pilotu, a ga ne nadomešča

- ATM v letalstvu sistem ali del sistema, ki v aktivni fazi opravlja prej določeno sosledje akcij avtonomno v omejenem časovnem obdobju
- Varovalna ATM (alarmi)
- Podporna ATM (diagnostične informacije)
- Glass cockpit

Prednosti avtomatizacije

- Delo posadke manjše – manj človeških napak
- Tehnična zanesljivost (podvojeni računalniki)
- Finančni prihranki
- Manjšanje kabinskega prostora
- Izboljšuje zavedanje o situaciji
- Posadka več časa za odločanje
- Lažje in preciznejše upravljanje kontrol
- Večja možnost izbire prikazovanja informacij
- Večja varnost

Problemi pri ATM, 1

- Dolgčas s padcem zavedanja o situaciji, manjšanje sposobnosti akcije (12 urni leti)
- Poskusi eksperimentiranja s sistemi ATM

Rešitve: pritisk gumba na 5 minut, avtomatični alarmi na nekaj minut, programi za stimulacijo in interes posadke

- Večje časovne razlike med programiranjem in končnim efektom (DC10 Mount Erebus)
- Pasivno nadzorovanje zaradi prevelikega zaupanja v ATM

Problemi pri ATM, 2

- Zožena pozornost – zaverovanje v enovrstne informacije in izguba zavedanja splošnega položaja
- Zmedenost
- Izguba pozornosti za pomembne informacije ob reševanju nepričakovanih problemov
- Pri odpovedi sistemov ATM je za pilota težko preiti na običajno instrumentalno letenje
- Starejši piloti zaradi nezaupanja v nove sisteme preobremenjeni s čekiranjem informacij

Problemi pri ATM, 3

- Pilot ne razume kompleksnih sistemov enako kot osnovnih
- Napaka pri identifikaciji načina letenja (letalo leti po drugem programu kot misli pilot)
- Majhna pripravljenost za manualno kontrolo letenja pri odpovedi ATM
- Slab signal posadka lahko spregleda
- Problemi pri odločanju za enostavnejši manualni način (pristanek) namesto ATM

Problemi pri ATM, 4

- Težave koordinacije in komunikacije med posadko

Vsak član ima dostop do serije podatkov in komand

Vse manj neverbalne komunikacije med pilotoma

Vse več nerazumljivih akronimov

Preveč nadrobnih digitalnih podatkov – zmanjka časa za hitre potrebne akcije

Ironija avtomatizacije

- ATM opravlja funkcije, ki jih pilot zna, boljše. Nikakor pa ne zna opravljati boljše tistih nalog, ki bi jih pilot rad opravil dobro
- Problem odgovornosti: pilot naj nadzoruje ATM sisteme (v čemer ni posebno dober), kadar pa so okoliščine izjemne, pa naj prevzame nadzor (tudi v tem ni vedno zelo dober)

Prilagajanje na ATM, 1

- Leti
- Vzemi si čas – pač letiš s pomočjo ATM
- Nikoli ne pozabi na situacijo in na to, da letiš
- Leti z inštruktorjem toliko časa, da si povsem zaupaš
- Zavedaj se možnosti dolgočasja in zmanjšane pozornosti
- Podatke vnašaj, kadar imaš dovolj časa.
Prekini vsakih 15 sekund in preveri okolico

Prilagajanje na ATM, 2

- Dvakrat preveri vnešene podatke, neodvisno naj jih preverjajo tudi drugi člani posadke
- Ves čas vzdržuj stik s posadko in jo opozarjaj na to kar delaš
- Če ne razumeš sporočila, preveri dvakrat (lahko je napačno)
- Čimpogosteje uporablaj simulator

Inteligentna kabina

- Kolikšno mero avtonomije zaupamo ATM?
- Vse več je informacij šuma. Današnji sistemi še ne ločijo bolj zanesljivih podatkov od manj zanesljivih
- Katero je najbolj primerno razmerje med zaupanjem (nevarnosti) in nezaupanjem (prekomerna obremenitev) v sisteme?
- Sodobni prikazi morda povzročajo preveč zaupanja

Barvni prikazi

- Prvi standardi
- Ne več kot sedem ali celo samo štiri barve

COLOUR	STATE	RESULT
Flashing Red	Emergency	Immediate Operator Response
Steady Red	Alert	Corrective Response Required
Yellow/Amber	Advise	Advisory Information
Green	Proceed	Condition Satisfactory
White	Non-Critical Functions	Information Only
Blue	Advisory	Use Not Recommended

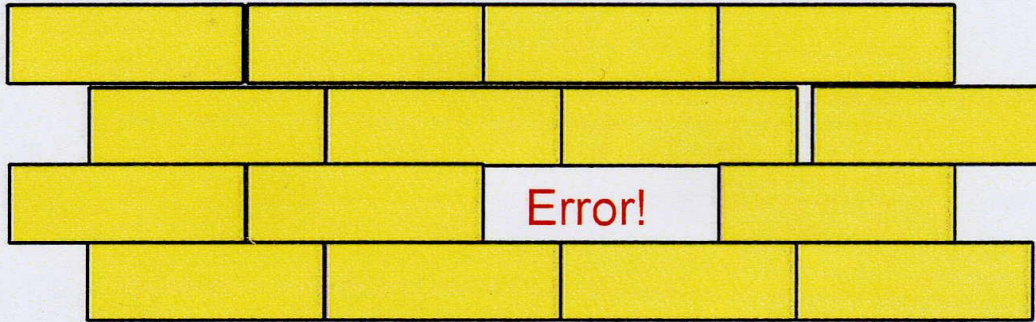
Človekove napake

- Aktivne napake: napake pri komunikaciji med človekom in sistemom. Efekt je takojšen
- Latentne napake: napake posledica odločitev načrtovalcev, izvajalcev, posloводства – napake se pokažejo kasno s katastrofalnimi posledicami (Mount Erebus)

Toleranca sistema

- Če gre karkoli lahko narobe, se bo to gotovo zgodilo (Murphy)
- Napaka ne bi smela imeti resnih posledic na varnost ali na delovanje sistemov
- Varovani in ranljivi sistemi

Protected system



Actions combine to form a coherent whole in the same way as bricks make up a wall, a house, a street and then a town. Depending on how the wall is designed, an error in placing one brick may affect only that brick or weaken the entire structure.

Vulnerable system

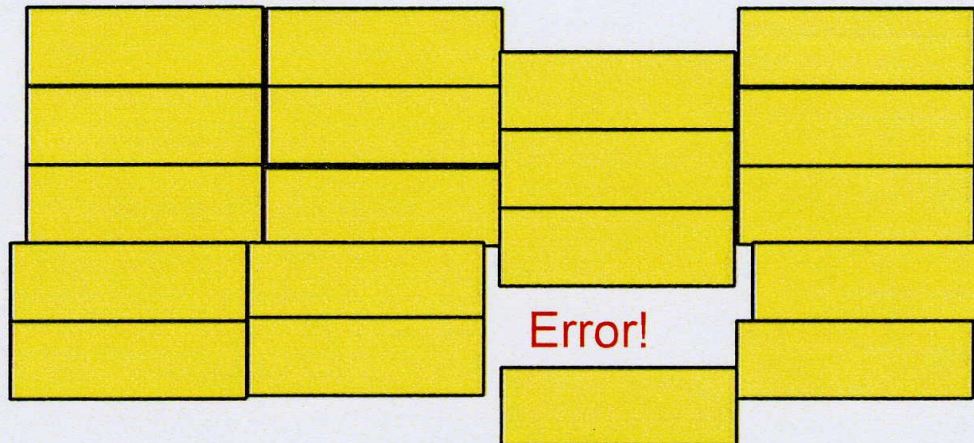


Figure 14.9. Protected and Vulnerable Systems

Odločanje in tveganje

Odločanje nakaže smer akcij

Odločamo se vsakič, ko je več možnosti za dosego cilja

Izbira možnosti odvisna od

1. Cilja

2. Osebnega nagnenja

Človekove lastnosti pri odločanju

- Hitre odločitve pri dobro naučenih procedurah
- Kreativnost
- Inovativnost
- Iznajdljivost pri nepričakovanih situacijah (trenutno še boljše kot stroj)

Mehanizem odločanja

- Identifikacija problema (diagnoza) in določitev namena
- Zbiranje informacij
- Ugotavljanje tveganja
- Določitev možnih rešitev
- Tehtanje in primerjanje rešitev
- Izbira najprimernejše opcije in odločitev
- Razporeditev nalog posadki
- Nadzor izvajanja
- Nadzor posledic in kontrola ali odločitev še velja

Tveganje

- Zunanje (objektivno) tveganje – tveganje za nesrečo brez sprememb poti letala ali delovanja sistemov
- Notranje (subjektivno) tveganje – nezmožnost posadke za ukrepanje zaradi nesposobnosti ali premalo časa. Tveganje narašča linearno s približevanjem končnega časa za odločitev in ukrepanje

Odločanje

- Možnost slabega vremena: **obrniti** (nezadovoljni potniki) ali **nadaljevati polet** (možnost običajnega preleta pa tudi možnost nesreče)
- Izbira med dvema negativnima možnostima - gotova izguba ali možnost nesreče. Navadno izberemo tvegano pot (press-on-itis, zaradi tega mnoge nesreče)
- Izbira med dvema dobičkoma (zanesljivo živi potniki in nerazočarani potniki pri nadaljevanju). Pri tako postavljeni dilemi navadno izberemo zanesljivo varianto

Napake pri odločanju

- Potrditvena pristranost – rešitev informacije, ki lahko omajajo hipotezo
- Verjetnost (pok pri vzletanju – guma, ptič, motor). Reagiramo na gumo...
- Očitnost (glasno, svetlo, vidno, lahko interpretirano). Manj očitne pomembne informacije spregledamo
- Prekomerno samozaupanje – deterioration effect (več nesreč pilotov s 1000-3000 ur kot pri manj izkušenih)
- Utrujenost in preobremenitev

Omejitve pri odločanju

- Pozornost (tunelska pri stresu)
- Stres
- Neizkušенost (proces diagnoze problema počasnejši). Izkušen pilot hitro sestavi informacije iz različnih virov v vzorec, ki ga je že večkrat izkusil

Prava presoja

- Pilot
- Letalo
- Pogoji okolja
- Razpoložljiv čas

Najpomembnejša
osebna lastnost pri
odločanju je stabilnost

Kapitan letala je odgovoren za
vsako odločitev v kabini