

Ideiglenes jegyzet a vitorlázó pilóták MOVIT átképzés elméleti felkészüléséhez

A jegyzet a "régi" szakszókérdés gyűjtemény motoros rgv. kérdéssorából válogatott kérdések alapján készült.

Nem tárgyalja azokat a kérdéseket, amit a vitorla szakszó kérdéssora is tartalmaz, valamint azokat, amelyeket szubjektív döntés alapján úgy ítélt meg, hogy túlmegy a movit pilótáktól megkövetelhető szinten.

© PZ 2002 május

Aerodinamika

A motor és a légszárny hatása a repülőgépre

1. A forgó mozgásból eredő hatás (precesszió): Az elfordulásjelző műszernél tanultakkal azonos elven alapulva, a motor és a légszárny forgó tömege pörgettyűként működik, azaz: a pörgettyű forgástengelye igyekszik eredeti irányát megtartani. (ld. impulzusmomentum megmaradás elve) Amennyiben a pörgettyűre nyomaték hat (a repülőgép fordulni kezd) a pörgettyű a nyomaték síkjára merőleges síkú elfordulásba kezd, azaz a fordulóban a függőleges tengely körüli elfordulásra a pörgettyű a keresztengely körüli bólintással reagál. Így a légszárny és motor forgásirányától függően az egyik irányú fordulóban a repülőgép "emelni akarja", a másik irányban "leadja" az orrát.

(Ez a hatás a movitok viszonylag nagy tehetetlenségű sárkányra és kis forgó tömegű motor-légszárny együttesénél nem jelentős.)

2. "sugárprecesszió": A felszállásnál fellépő hatás: a forgó légszárny a repülőgép törzsét- függőleges vezérsíkját támadva a felszállás elején a gépet el akarja forgatni. (ahogy a sebesség nő és az oldalkormány és a vezérsík hatásossága megnő, a hatás jelentősége csökken)

3. Kis mértékben fellépő hatás: a megfűvott vezérsíkok hatékonysága kis sebességeknél is jobb.

4. Néhány szó a légszárnyról:

- Első közelítésben egy forgó szárny, ami a vonóerőt biztosítja.

- E "szárnyak" a vége nem lépheti át a hangsebességet, ez méret / fordulatszám összefüggésben bizonyos korlátot jelent.

- A légszárny minden szelvénye más-más kerületi sebességgel mozog, ugyanakkor ehhez minden szelvényben azonos hossz tengely irányú előrehaladási sebesség adódik. Így, azért, hogy minden szelvény optimális hatásfokkal működjön, minden szelvénynek más-más állásszöge kell legyen, a légszárny a fesztávja mentén elcsavarodik.

- Fix vagy állítható légszárny?

A fix légszárny szűkebb sebességtartományban működik optimális hatásfokkal, ott, ahol a fordulatszám a motor maximális nyomatékát adja, a légszárny beállítási szöge pedig a legjobb állásszöget (így α -t) adja a kerületi sebesség-előrehaladási sebesség összeadásával.

Ez a korlátozottabb teljesítmény hátrány, ami a szerkezet egyszerűségében, olcsóságában, üzemi költségeiben térül meg. (adott jellemző üzemmódra - hosszú utazó repülés, vagy "emelkedő" üzemmód, pl. egy vontatógép esetében- lehet nagyon jó kompromisszumot jelentő fix légszárnyt tervezni.)

Az állítható légszárny szélesebb sebességtartományban üzemeltethető, így üzemanyag fogyasztás szempontjából is kedvezőbb. Azonosan jó emelkedő és nagy sebességű utazó teljesítményt biztosít, viszont drágább, komplikáltabb, nagyobb súlyú, magasabb fenntartási költségű.

- Két vagy többágú légsavar?

A kétágú egyszerűbb, olcsó, ezért széles körben elterjedt. A többágú légsavar (ugyanahhoz a motorhoz) nagyobb "szárnyfelületet" jelent, a motort jobban le tudja terhelni. Így azonos vonóerőhöz, a kétágúhoz képest kisebb felületi terhelése, adott esetben kisebb állásszöge, így a légsavar végnek kisebb indukált ellenállása lesz, az eredmény jobb hatásfok és általában kisebb zaj is. Movitoknál nem jellemző a többágú légsavar: leállított üzemmódban nagyobb ellenállást is jelentene.

A repülőgépre ható erők egyensúlya vízszintes, emelkedő és süllyedő repülésben

Felrajzoljuk a vektorábrákat, amin a légsavar vonóereje, a gép súlya, a felhajtóerő és az ellenállás szerepel. A súlyerő mindig azonos és függőleges. Vízszintes repülésnél a felhajtóerő ezzel azonos, a vonóerő és az ellenállás erre merőleges síkban hat, függőleges összetevőjük nincs.

Emelkedő és süllyedő repülésben a vonóerőnek ill. az ellenállásnak is van függőleges vetülete, így ezekben az esetekben a szárnyon keletkező felhajtóerő kisebb a gép súlyánál. (szélső esetekben: a gép "lóg a légsavaron", vagy függőlegesen zuhan, a felhajtóerő = 0)

A repülőgéppel berepülhető maximális távolság és a maximális időtartam

Vitorlázó alapképzettséggel könnyen belátható, hogy a maximális távolságot a max siklószámhoz tartozó sebességgel lehet berepülni (a távolság a rendelkezésre álló üzemanyag mennyiség osztva az ehhez a sebességhez tartozó fogyasztással, szorozva a sebességgel) a maximális időtartamot a gazdaságos sebességgel (minimális vitorlázó merülősebesség) lehet repülni, az idő a rendelkezésre álló üzemanyag osztva az ehhez a sebességhez tartozó fogyasztással.

(Mindez akkor igaz, ha az üzemanyag súlya elhanyagolható a géphez képest és nem kell a repülés közben a súly változásával is kalkulálni. Ez jellemzően a "nagygépeknél" számottevő)

Meteorológia

Az anyag nem több mint a vitorlázó követelmény.

Érdemes feleleveníteni azokat a helyzeteket, amelyekben vitorlázóval jellemzően nem szoktunk, vagy nem lehet, movittal viszont lehet repülni.

Zárt felhőzet és beágyazódott Cb-k, párásság, köd, rossz látás, jegesedés, (téli üzem)

Műszertan

Motorellenőrző műszerek: hengerfej hőmérséklet, olajnyomás, olajhőmérséklet, fordulatszámérő, üzemóra számláló, üzemanyag mennyiség jelző.

Összefüggések: a hengerfej és az olajhőmérséklet közel párhuzamosan kell mozogjon. Ha ez megszűnik, jelezheti valamelyik műszer hibáját, vagy az olaj rendellenes fogyását. Utóbbit az olajnyomás csökkenése is jelzi.

A motor melegítése során az olaj melegedésével a kezdeti magas nyomása csökken.

Az olajnyomás a fordulatszámmal arányosan növekszik. Hideg motornál az olajnyomás nagyon magas lehet, ezért kerülni kell a nagy fordulatszámot. Meleg motornál a max fordulatszámon sem lépheti át az olajnyomás a max. értéket ("zöld mező") Ha az olajnyomás a fordulatszámmal nem növekszik, ez utalhat arra, hogy nincs a motorban elég olaj, az olaj mennyisége rendellenesen csökken, esetleg az olajnyomás mérő elromlott. (Utóbbi esetet valószínűsítheti, ha a hőmérsékletek –hengerfej és olaj- továbbra is rendben vannak, a kabinban nincs olaj szag, ami egy elfolyás esetén a forró motor alkatrészek miatt egyébként lenne)

Pörgettyűs iránytű: vitorlázó gépekben nem szokott lenni. Előnye: a forduló közben is pontosan mutat, nem akad fel, nem leng. Belső súrlódása révén viszont idővel eltér az iránytól, ezért 10 - 15 percenként utána kell állítani a mágneses iránytűnek.

Táviránytű: Movitokban is van (lehet). A mágneses iránytű a fém részekről távol van (általában a szárnnyban), elektromos úton viszik át a jelet a kabinban lévő kijelzőre.

Szerkezettan

Motorágy és tűzfal:

A movit szerkezeti felépítése alapvetően azonos / hasonló a vitorlákéhoz. a kabin első részén a legelső törzskeret vonalában van a tűzfal, egy acéllemez, ami a motorteret a kabintól elválasztja. Ez előtt, a törzskeretre, rácsra rögzítve van a motorágy, ami egy megfelelő alakú konzolos, esetleg rácsos szerkezet. Ez köti össze a motort és a törzset, közvetíti a vonóerőt a törzsre, különféle rugós, gumipogácsás stb. megoldásokkal csillapítja a motorról a törzsre adódó rezgéseket.

Egyebekben jellemzően a vitorlázó szerkezettan vonatkozik a movitokra is.

Motortan

A movitokat a motorok széles skálájával szerelik, a 45 lóerős Limbach motortól a Stemme turbófeltöltős változatú, nagy magasságú repülést is lehetővé tevő motorjáig. Külön csoport a speciális konstrukciójú, behúzó, csak segédmotorként üzemelő egészen kis méretű motorok. Az általánosabb, természetesen kis teljesítményű motorok egyik lényeges különbsége az "igazi" motoros-gépektől a lényegesen egyszerűbb, az autómotorokhoz hasonló motor.

Gyújtásrendszerük általában egykörös, bár vannak kétkörös gyújtással épített motorok is. A rugós csappantyús mágneses gyújtás itt is elterjedt. A gyújtómágnest forgása során egy csappantyús szerkezet "fennakasztja", közben a tengely fordul tovább, a rugó felhúzódik, majd amikor a csappantyú kiakad a mágnes a rugóval gyorsítva fordul tovább, így kis fordulatszámra, indításkor is megfelelő szikrát tud adni. Ebből következő üzemeltetési szabály: a légsavart forgatni csak nagy körültekintéssel szabad, meleg motornál egyáltalán nem javasolt. (Vannak olyan, elismert repülő szakemberek, akik pontosan e biztonsági szempontból úgy tanítják, hogy a csappantyús mágneses motor (kivéve a lógó hengereset, természetesen) átforgatását kategorikusan tiltják)

Navigáció

A kérdések lényegében azonosak a vitorlázó kérdésekkel.

A "motoros típusú" navigáció ill. útvonalrepülés lényeges különbsége, hogy a repülés általában jóval alacsonyabban (4-500 m) történik, ahonnan kevesebbet látni, ugyanakkor gyorsabban haladunk, felgyorsulnak az események..

Az útvonalrepülést precízen tervezni lehet és kell. (Navigációs terv és üzemanyag számítás. Lehet és érdemes a szélháromszögről beszélni.)

A tájékoztatóval, vagy egyéb, az útvonalon érintett állomásokkal szabatosabban illik rádiózni.

Repülési terv - Fly Plan

A repülési terv célja, hogy előzetesen megadjuk az illetékes irányító vagy tájékoztató szolgálatnak a tervezett repülésről az összes szükséges információt. (repülés célja, résztvevők, útvonal, magasság, sebesség, stb.)

Repülési tervet kötelező benyújtani az államhatár keresztezésekor, a határ melletti tiltott sávba külön engedéllyel történő berepüléskor, ellenőrzött légtér érintése esetén.

Repülési terv benyújtható akkor is, ha a repülés során igényt tartunk a kutató mentőszolgálatra.

Repülési tervet faxon vagy telefonon lehet benyújtani, faxon az erre rendszeresített formanyomtatvány kitöltésével, telefonon ugyanennek az értelemszerű beolvasásával. (PlyPlan Tel: 296-9143 Fax: 296-9150, 296-9151, FIC nyugat: 296-9102, kelet: 296-9103) *Célszerűbb a Repülési tervet telefonon feladni, akkor nem kell bajlódni azokkal a kitöltési szabályokkal, hogy hol kell szünetet hagyni, csillagot tenni, stb.*

A levegőből feladásnak is le vannak írva az esetei, alapvetően csak akkor, ha nincs lehetőség rep. előtt leadni. (ez a mobiltelefonok és a 100% lefedettség korában nem nagyon áll meg) A másik lehetőség, hogy FP-t nem igénylő repülési módból (útvonaltól) kell eltérni FP köteles módba, pl. elindultál plan nélkül, de időjárás miatt módosítani kell az útvonalon, ami már ellenőrzött légiteret érint, és ezért adsz AFIL-t (ez a levegőből leadott FP neve).

Ha repülési tervet nyújtottunk be, annak betartása kötelező.

A 14/2000 KHVM rendelet (A Magyar Köztársaság légtérében és repülőterein történő repülések végrehajtásáról... megtalálható a hatóság honlapján: www.caa.hu) Egyik fejezete vonatkozik a flight plan kitöltésére.

Az űrlap kitöltése: ld. a mellékelt segédletet.

Rádiózás

Egy elképzelt útvonal (feladat): **LHFH - Perkáta - Siófok-Kiliti (LHKS) - Zámoly - LHFH** rádiózása alább található. A szöveg nagyjából szabatos és követi a szokásos eljárásokat, de szándékosan vannak benne pongyolások is, ezekre külön felhívtuk a figyelmet.

Farkashegy szervusz, HA SKS

HA SKS Farkashegy vételen, szervusz

HA SKS a nyugözöről kérek gurulást a használatos váróra

Használatos pálya a 33-as, a Prékó oldalon gurulj a váróig

Prékó oldalon gurulok a 33 váróra, HA SKS
(visszaismétlés: engedély: gurulás, eng. határ: P oldal, 33 váróig)

Farkashegy, HA SKS a 33 várón kész vagyok a felszállásra, feladatom útvonal.
(motorpróba, széria elvégezve, fékszárny felszálló fokozatban, pörgettyűs iránytű beállítva, nav. fények, villogó égnek)

HA SKS negatív, várd meg a leszállót
(hiba: egyértelműbb csak annyit mondani, hogy negatív, visszahívlak, ne ő döntse el, mikor teljesülnek a feltételek ahhoz, hogy a pályára mehessen)

SKS várók

SKS kérek a pályára
(illendő óvatosság: legyen egyértelmű az utasítás, vagy engedély, vagy tájékoztatás, ami alapján teszünk valamit ugyanakkor pongyola is, nem volt hívott, hívó, stb)

HA SKS nak a pálya szabad

Farkashegy, HA SKS 33 bal másodikból útvonalra kisorolok, áttérek NY tájékoztatóra

SKS nyugtázom, térj át 125,5-re, jó repülést, szia!

(főleg, ha foglalt a frekvencia nem kell nyugtázni, elég két kattintás, frekvencia váltás kívárni, hogy biztosan ne adjunk bele egy már folyó közleményváltásba)

Tájékoztató, HA SKS jó napot kívánok

HA SKS farkashegyi felszállás után emelkedőben
2000 lábra, P-K-Z-FH útvonalra elindultam (vagy:
plan szerinti útvonalra elindultam)
*(szabályzat szempontjából ez a „repülési terv aktiválása”,
innentől tart nyilván a FIC)*

QNH 1013, kódolom a 7021-et, Kilitit adom SKS
*(az új előírások értelmében, ha más ok nincs a rádiózásra,
min. 15 percenként be kell jelentkezni. Amikor éppen csönd
van a frekvencián, „eseménymentes repülést” kell jelenteni –
„operation normal”- azaz: Tájékoztató, HA SKS Perkáta
2000 láb, eseménymentes)*

Tájékoztató, HA SKS Kiliti körzethatárát jelentem

Kiliti 125.7 HA SKS *(frekvencia váltás, kívárni...)*
Kiliti Info szervusz, HA SKS

HA SKS 2000 lábon Perkáta felől a körzethatáron,
útvonalam Kiliti-Zámoly
*(egyértelműbb: HA SKS Enying 2000 láb,
útvonalam Kiliti – Zámoly)*

Vitorlákat figyelem, a forgalmi kört kerülöm, HKS
Kiliti Infó, HA SKS a körzethatáron kérek kilépést
áttérést NY tájékoztatóra

(frekvencia váltás kívárni...) Tájékoztató, HA SKS
ismét a frekvencián
*(picit szabatosabban: Tájékoztató, HA SKS Siófok
2000 láb, ismét a frekvencián)*

Farkashegyet adom, HKS
Tájékoztató, HA SKS

HKS Farkashegy körzethatárát jelentem, a leszállást
adom 50-nél *(az időpontok meghatározásánál csak a
perceket kell mondani, ha nem lépünk át egész órát)*
kérem a plant lezárni és áttérést Farkashegyre

Farkashegy 125,6, köszönöm, szervusztok HKS
frekvencia váltás, kívárni...
Farkashegy, HA SKS jó napot kívánok

HA SKS a tájékoztató vételen

HA SKS nyugtázom, QNH 1013, kódold a 7021-et,
Kiliti körzethatárát kérem
(vagy: squak -szkók- : 7021)

(HA SKS, nyugtázom)

HA SKS nyugtázom, térj át Kiliti 125,7-re

Kiliti infó vételen a Sierrának
(ez pongyola, de előfordulhat...)

Sierra nyugtázom, a 30 pálya jobb körön két
iskolázó motoros, gyenge vitorla forgalom a
légtérben

125,5 jó repülést

HKS, nyugtázom, Farkashegy körzethatárt kérem

HKS, vételen a tájékoztató

HKS a repülési tervedet zárom, térj át Farkashegy
125,6-ra, jó leszállást
*(szabályzat szempontjából ez is nagyon fontos, ha nincs
lezárva a terv, indul a gépezet, a végén a kutató-mentő
helikopter)*

HKS vétel *(ez nagyon pongyola!)*

HKS 2000 lábón Érd felől kérem a közelítés és leszállás feltételeit

HKS használatos pálya a 33-as, szél 280 fokról 4-6, 33 bal harmadikat kérem

33 bal harmadikat adom, HKS
Farkashegy, HASKS 33 bal harmadikból leszállok

HKS folytatd, negyediket kérem

negyediket jelentem, HKS
Farkashegy, HA SKS 33 negyedikben leszállok

SKS folytatd

HKS a benzinkút vonalában kérek keresztezni a nyugőzőre

Sierra figyelemmel, kint van a csörlőkötél

Farkashegy HA SKS a nyugőzőn kikapcsolok.

A repülésben használt rádió adó-vevők az URH tartományban 119.00 és 136.00 Megahertz frekvenciák között működnek (VHF). Az említett sávon belül a készülékek 25 Kilohertz fix osztással hangolhatók, a frekvencia közvetlenül olvasható a kijelzőn.

Fontosabb rádiófrekvenciák:

<i>Megnevezés (ICAO kód)</i>	<i>Frekvencia</i>	<i>Hívójel</i>	<i>Megjegyzés</i>
Kelet-tájékoztató (FIC)	133,0	Budapest infó	Dunától keletre
Nyugat-tájékoztató (FIC)	125,5	Budapest infó	Dunától nyugatra
Budapest ACC	126,5	Budapest kontrol	Keleti szektor
Budapest ACC	133,2	Budapest kontrol	Déli szektor
Budapest ACC	128,1	Budapest kontrol	Nyugati szektor
Budapest ACC	135,55	Budapest kontrol	Északi szektor
ATIS (meteo info)	124,65		
Vészhelyzet frekvencia MAYDAY	121,5		Automatikus bemérés

A vészhelyzet frekvencia használata csak valós vészhelyzetben megengedett!

Az adógomb benyomása után egy műholdakkal kialakított rendszer nagy pontossággal meghatározza az adás helyét, amely után az illető ország megkezdi a kutatást és mentést.

Farkashegy LHFH	125,6	Budaörs LHBS	124,5
Dunaújtáros LHDV	122,7	Hármashatárhegy LHHH	120,3

Személyes időjárás minimum

Korábban a motoros pilótáknak ún. személyes időjárás minimum is meg volt határozva, ami annyit jelent, hogy az általános szabályokon túl ő csak a számára megengedett (de általánosan szabályozott) met. minimum teljesülése esetén repülhet.

Ilyen a vitorlázó repülésben nincs, mert a vit. repülés eleve csak ezeknél általában jobb időjárás körülmények között lehetséges és szokásos.

A friss szakszós motoros pilóta időjárás minimuma 10 km látás és a feladat magassága + 300 m felhőalap volt. A repülési gyakorlat növekedésével ezt – ellenőrző repülések során- csökkenteni lehetett.

A jelenlegi szabályozás szerint általános szabályozásként a VFR repülések időjárás minimuma van meghatározva, (különböző légtér típusokban, ld. AIP térkép hátoldala ill. 14/2000 KöViM r.) és az üzemeltető főpilótának kell az egyedi szabályozást előírni.

A lényeg: a movitos útvonalrepüléseket a fenti "régi" rendszer szellemében célszerű tervezni, saját biztonságunk érdekében!