

## **Kerekes László: Sárkányrepülő manőverek haladóknak (módszertan)**

*A sárkányrepülés gyakorlata bizonyos kockázatot önmaga is tartalmaz. Mindezt kár lenne tagadni. A biztonságos repülés alapfeltételei a pilóta feladatra való képzettsége és a szárny alkalmassága.*

*Mindenekelőtt tehát szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy ez a tematika nem bátorítani akarja a pilótákat az egyre hajmeresztőbb figurák elsajátítására, inkább óvni szeretné a még fel nem készülteket attól, hogy megfelelő szintű előzetes képzettség híján elhagyva a felkészítő gyakorlatokat belekezdjen a sárkányműrepülésbe.*

\*\*\*\*\*

Első látvány-repülő próbálkozásaimat 1994-ben kezdtem el, wing-overekkel és dobott fordulókkal, átejtésekkel és páros vontatással. Ekkor már a világ versenyeket rendezett műrepülésben és felkészítéseket tartottak Svájcban és Franciaországban, műrepülő-kurzusokat víz felett gyakoroltatva.

A végső műrepülő manővereket, a dugóhúzó és a looping gyakorlását mintegy három éve próbálgatom, egyre jobban közelítve a tökéletes megoldást és az első sikeres dugóhúzót 1994-ben mutattam be, az első sikeres loopingot 1999-ben.

A sárkány műrepülés jelszava vezesd a géped kerek és finom mozdulatokkal, precíz technikával a starttól a leszállásig. Kerüld a véletlen, vagy ötletszerű elemeket, legyen sebességed és elegendő energiád a betervezett feladathoz, hogy ne kerülhess ellenőrizhetetlen helyzetbe, negatív figurába, vagy háthelyzetbe.

Tanuld, számítsd, gyakorold és maradj meg a fokozatos apró lépéseknél.

Első a biztonság, ez vonatkozik a felszerelésedre (légijármű, heveder, mentőrendszer) éppúgy, mint az előkészületeidre és a repülés közbeni munkádra. A látvány csak a második, mert egy félresikerült figura elsősorban veszélyes és azután a legkevésbé sem látványos. Nem lehetsz büszke egy rosszul megtervezett manőverre csak azért, mert megúszta.

Ha a szándékaid a fentiekől eltérnek, ne a műrepülést válaszd a kórházba kerülés módszereként! Ezzel csak tönkreteszed sok elszánt, a sárkányrepülés biztonságos magas szintű elsajátításáért dolgozó szakember munkáját. Olyanokét, akiknek ezúton is szeretném megköszönni ennek a tematikának a létrehozásához nyújtott segítségét: az első páros (1995) és hármás vontatás (1997) végrehajtásában Vincze János UL pilótának, Varga Ferencnek és Dobrocsi Kálmánnak, Rigó Pál UL pilótának a műrepülő próbálkozásokhoz a sok vontatásért, Bíró Bálint csörlőmesternek az első loopinghoz felcsörlésért (1999), Balogh Zsoltnak az első hőlégballon startomért (1999), Bertók Attilának, Borovszky Gergelynek, Csiga Sándornak, Menyhárt Évának a számtalan közös bemutató megtervezéséért és közös kivitelezéséért, Weisz Tamás és Vári József UL pilótáknak a kötelékrepülésben való jártasságom fejlesztéséért, valamint a tapasztalatok feldolgozását célzó konzultációkban részt vevő többi pilótatársamnak.

## **Első lépés: készítsd elő a felszerelésed!**

A lelkit és a fizikait is.

Aaron Swepston (műrepülő világbajnok 1994-ben) azt javasolja, tedd fel magadnak a kérdést: "Miért is akarom én megtanulni az akrobatikus repülést sárkánnyal?". Vagy egyszerűsítsd le úgy: "Miért is akarok én loopingozni?". Ha a második kérdésre a válasz az, mert meg akarom mutatni, akkor hagyj abba és kezd előről a gondolataid rendezését. Közelítsd meg az első kérdéssel, mert ez ugyanúgy egy tanulási folyamat, mint a repülés egyéb részei, például a légivontatás, vagy maga a pilótaképzés.

Mi a motivációd? Ott tartasz-e képzettségben, hogy egyáltalán gondolhatsz rá? Megvannak-e benned a képességek arra, hogy a műrepülés gyakorlatait biztonságosan végezd?

Az akrobatikus repülés önmagunk kifejezésének egyik formája. A sárkányrepülés valódi szabadságát az adja, hogy magunk vagyunk képesek felismerni hogy belső vágyaink és teljesíthető határaink között vannak e még ellentétek. Néha túlságosan könnyen tudjuk demonstrálni elképzelt felsőbbségünket, amikor a műrepülésünket a nézőknek bemutatjuk. Persze az emberek jól elméjükbe fogják vésni amit láttak, ezért az utolsó pillanatban is fontos számunkra, hogy mutassunk valamit.

A "Majd most megmutatom..." és a "Figyelj csak rám..." gyermekkorunk óta bennünk rejlő szándék most komoly bajt okozhat, ha elvonja figyelmünket a precíz végrehajtástól. Ezért rá kell kényszeríteni magunkat arra, hogy a magamutogatás helyett a manőver végrehajtására koncentráljunk.

Néhány pilóta számára ez a mód a nézők érdeklődésének felkeltésére, néhányan csak maguk számára tanulják, hiszen a sárkányrepülés rendkívül dinamikus fejlődő sport, és mindig újabb és újabb kihívással néz szembe az, aki folyamatosan fejleszteni kívánja tudását.

A gyakorláskor majd bolondnak fognak tartani, néhányan azt mondják, meguntad az életedet, de ha tudod, hogy a célod a tanulás és nem a hősködés, el fogsz jutni arra a szintre, amikor a bemutatód már mindenki előtt tetszést arat.

Ha viszont tanulás és komoly előkészületek nélkül indulsz neki a könnyű siker reményében, csak, hogy megmutasd, akkor bele se fogj, ne veszélyeztesd magad!

### **A műrepülés tízparancsolata:**

Tisztázd a céljaidat és ismerd a határokat!

Ellenőrizd felszerelésedet!

Gyakorold be a vészhelyzeteket!

Légy tisztában képességeiddel!

Tervezd meg a repülésedet!

Értékelj a környezeti feltételeket!

Legyen szabad légtered!

Tudd, hogy melyik manővert akarod csinálni!

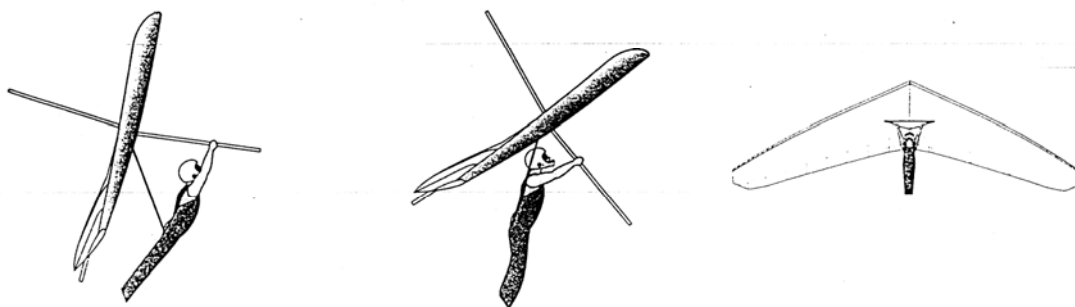
Sajátítsd el a technikát!

Mindig végezz napi kiértékelést!

Még mindig bele akarsz vágni? Akkor először is tanulj meg pontosan leszállni a kezdőpályán!

Szép dolog lenne, ha a gyönyörű figurák végére egy pofára eséssel, vagy esetleg egy orra bukással tennél pontot. Aki igazán profi, az már a leszállásával is ámulatot kelt. Ehhez sem kell más csak precizitás, és türelem, és sokszor a legnagyobb körültekintést ez a "manőver" igényli. Gondolj csak bele, hogy ezt a pillanatát a repülésnek nem tudod eltolni egy kedvezőbb pillanatra, nem tudsz vele várni a jobb feltételek bekövetkezéséig, akkor és ott kell a legpontosabban kilebegtetned, amikor az energiád (a helyzeti és a mozgási egyaránt) a repüléshez már épp nem elegendő. Melyek a legfontosabb mankók? Időben fogj át a trapézszarakra, de közben ne "nyúlj" véletlenül bele, hogy a siklásod vonala ne törjön meg. A lebegtetés pillanata előtt vízszintes legyen a szárny, a pontra szálláshoz jó a sebességből történő "befékezés", a korai lebegtetés miatt felszaladó szárny esetében tilos a visszahúzás, csak Tartsd ki türelemmel és liftelj függőlegesen lábra.

Ha még leszállni sem tudsz precízen, hogyan várhatnád el, hogy más figurák sikerüljenek?



1. ábra A kilebegtetés

### **Második bekezdés: mérd a sebességed!**

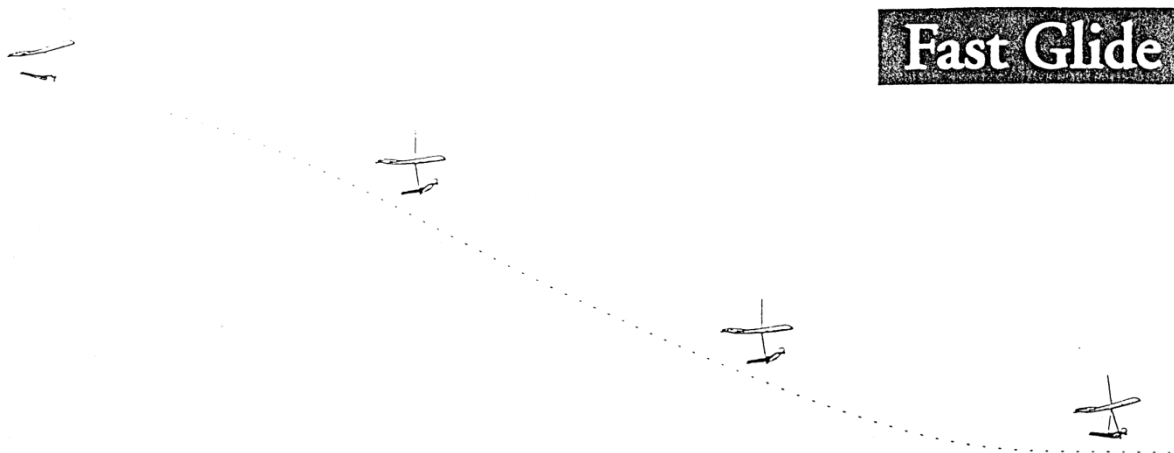
És gyakorold a gyors siklásokat, hogy megérezd, a sárkány irányítása nagy sebességnél sokkal kisebb és finomabb, érzékenyebb mozdulatokat követel, mint normál helyzetben. Először csak húzd meg finoman a kormányrudat, és figyeld a sebességmérő műszer változását. Hogy azt mutassa, amire kíváncsi vagy, egy mellé kötött jelzőszalaggal tájékoztasd magad, milyen irányba kell belőni a sebmérő adóját (a pitot csövet, vagy a propellert).

Fontos tudni, hogy az elérhető sebesség és a gyárilag engedélyezett között nincs összefüggés. Amikor túlléped a gyári értéket, akkor tisztában kell lenned, hogy a kockázatvállalás statisztikai mutatói megnövekedtek, innen tilosak a durva manőverek és nem ajánlatos mindezt szélső meteorológiai körülmények között gyakorolni.

A tesztelési eljárások során a terhelési többszörös és a maximális pilótasúlynál mért átesési sebességből indulnak ki, azért, hogy nagy biztonsággal elkerüljék a sárkány összetörésének lehetőségét. Ez a gyártó által engedélyezett maximális sebességnél hirtelen bekövetkező kritikus állásszögig növekedéskor sem következhet be. De túllépve ezt a sebességet, elméletileg képessé válunk a szárny engedélyezett terhelési többszörösének túllépésére is, ezért pontosan kell ismernünk a túlzott sebesség terhelésnövelő eseteit is.

Ha nem értetted pontosan az itt leírtakat, vagy képzettséged nem teszi lehetővé a kísérleti üzemekben való részvételt, akkor itt és most eltanácsolunk a műrepülés gyakorlásától. Minden műrepülés gyakorlat kísérleti üzemnek minősül, mert átlépve a határokat (nem az ésszerű és a biztonságos határokat, hanem a hagyományos légialkalmassági engedélyre vonatkozókat) innen már a tapasztalat, a gyakorlat és a magasabb képzettség adja meg a szükséges biztonságot.

Néhány sárkánnyal nem tudod túllépni hagyományos gyorsító technikával a gyárilag megadott értéket, de általánosságban a csúcssebesség elérhető a kormányrúd térd alá nyomásával is.



2. ábra. Nagysebességű siklás

Az egyik legfontosabb dolog, amit a műrepülő pilótának tudnia kell, a nagy sebességű repülés. Sajnos a mai "levegőben maradás-orientált" világban kevés lehetőségünk nyílik a nagy sebességű siklások gyakorlására, mert magasságot és ezzel gyakran repült időt veszíthetünk miatta. A gyakorlások során azonban rájövünk majd, hogy akkor kezdhetünk bele a wing-overek gyakorlásába, vagy a "virágszedés" manőverbe, ha már nem idegenkedünk az örült rohanás hangjától és az erőteljesen előretörni szándékozó kormányrúd-erő nem szokatlan már a kezünknek (vigyázz, ki ne csúszhasson kezedből ilyenkor a kormányrúd, mint ahogy - a hőlégballonról való indulás kivételével - repülő pályafutásod során az irányítás sem!).

A nagy sebesség környezetében egyes típusoknál ijesztően jelentkezik a "pilóta által keltett belengés" ami legfőbb bizonyítéka annak, hogy még nem vagy készen géped vezetésére a szélső, tehát a műrepülhető helyzetekben, mert ösztönös mozdulataiddal túlkormányozod azt.

Ennek megtanulása nemcsak a műrepüléskor, hanem a távrepülések és a versenyzés során való gyors repülések, siklások biztos végrehajtásában is igen hasznos.

Vigyázat, sok pilóta a leszállás fázisában az átfogáskor egy pillanatra szabadjára engedi gépét. Ha épp ekkor húztad a trapézt, mondjuk a "virágszedést" gyakorolva, könnyen okozhat ez az átfogás közbeni eleresztés vészhelyzetet. Tudnod kell, a katasztrófák végső oka mind a földnek ütközés volt, ezért a talaj közeli manővereket vedd halálosan komolyan! Próbáld meg gyakorolni az átfogást a levegőben nagy sebességű siklásban először biztonságos magasságban! Lépj a trapézba és gyorsíts úgy is, hogy lásd, így is el lehet meríteni a gépet, és ekkor az átfogás már veszélytelenebb a talaj közelben.

Próbálkozhatsz a nagyobb sebesség elérése és a kényelmesebb vezetés érdekében a trimmhelyzet megváltoztatásával. Előbbre kötve a felfüggesztést kisebbek lesznek a gyorsítás során a kormányerők, de a leszállás utolsó fázisa, a kilebegtetés kifejezetten kényelmetlenné válhat, mert a kormányrúd most a lebegtetés fázisában akar a pilóta ellen dolgozni (befelé törekszik). Ha még nem érzed magad a nagy sebességű siklásokban elég kényelmesen, az nem meglepő. Hiszen évek óta repülsz az optimum-sebesség környezetében és most egyszerre a legextrémebb sebességet választottad. Ne várj azonnal ismerős környezetet, készülj fel a meglepetésekre, de ne érjen váratlanul semmi. Félned kötelező, de megijedni tilos!

Addig gyakorold a csípőig húzott kormányrúddal való vezetéset, amíg eléggé meg nem szokod a gép ilyen helyzetben tapasztalható dinamizmusát.

Azt is megfigyelheted, hogy a sárkány a túlzottan hirtelen mozgásokra nem reagál olyan erőszakosan, gyors változásokat a hirtelen mozdulatoktól ne reméljünk. Gondoljuk át, a szárny úszik a levegőben és a kormánymozdulatok folyamatosságától nagyobb szabályozókészséget várhatunk, mint egy hirtelen lökéstől. A szárny reakcióihoz idő kell, ez igaz a gyorsításra és a fékezésre is. Hagyj időt a gyorsulásra, tehát nem szükséges rántgatnod a kormányt, viszont kötelező kivárnod a hatást, ha pontosan akarod vezetni a géped. A kezdeti gyorsulás után eléred a megfelelő egyenletesen gyors sebességet és ez jól tartható lesz. A sárkánynak aránylag egyenes pályán kell száguldania, mert ha elkezd kóvályogni akkor már bonyolult lesz egyenesbe hozni ilyen sebesség mellett. Akkor már egyszerűbb felengedni a kormányt és kis sebesség mellett rendezni az irányt. A nagy sebességű kormányzás során ugyanazok az összetett mozgások szükségesek, mint amit a normál repüléshez megtanultál. Oldalra és előre-hátra mozogva is kormányzol, ne feledkezz meg arról, ha a géped fordulóba viteléhez szükséges volt a kormányrúd megtolása, akkor az most, a sebes mozgáskor is szükséges. Csak épp a mértékét kell begyakorolni.

Aaron Swepston tanácsa: tartsd a mellkasod és a vállaidat lazán és a hátad feszítése helyett a karoddal mozgasd a kormányrudat, hogy a derekad ne forogjon keresztben a hevederben. Figyelj csak oda az izmaidra, hányszor feszíted magad értelmetlenül. Mindez a nem elég sok repülés figyelmeztető jelzőtáblája. A kormányrudat a Cél tartsa a kezében, ne Te állj kézen a kormányrúdon.

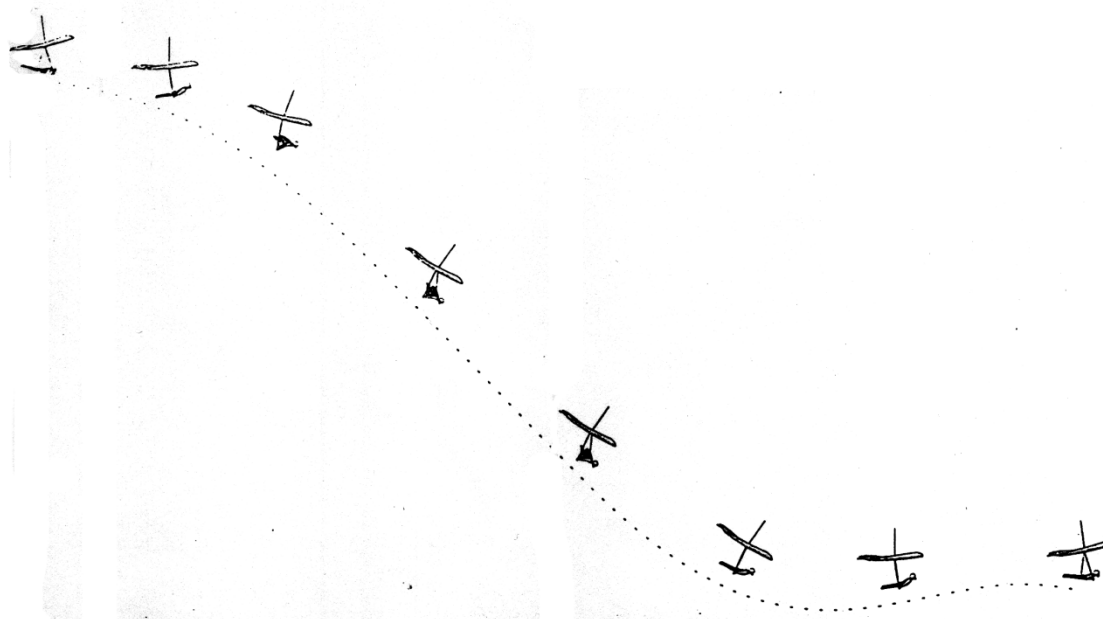
A pilóták legnagyobb hibája, hogy nagy sebességnél egy pozícióban tartják a kormányt, és a kormányzáskor csak keresztirányban mozognak. Ez nem mindig működik kis sebességnél és nem működik nagy sebességnél sem. Próbáld csak jobbra balra mocorogni a kormányrúdon, azt tapasztalod, hogy nem történik semmi sem. De csak egy kicsit is változtasd meg hozzá az állásszöveget (pitch movement) egyből javulni fog a manőverező hajlam. Ha ezt nem tudatosan végzed, a kóválygás megindul és késedelem nélkül képtelen leszel korrigálni a belengést.

Sok gyakorlás után már a nagy sebesség melletti kormányzás technikájának elsajátítása során kifejlődik benned az a képesség, ami a pilóta által keltett belengést kivédi, így vezet a mások által hazárdörködésnek titulált műrepülő képzés a nagyobb biztonság megtalálása felé.

A földön siklást nagy sebességgel már csak akkor próbálgasd, ha nem idegen a gép mozgása és hangja, a kormányrúd erős visszatámaszkodását kicsi mozgással kézben tudod tartani, képes vagy a nagy sebesség mellett kordában és irányban tartani mozgásodat, ekkor készen vagy a következő próbára, alábukni a még gyorsabb siklások végzéséhez, ami újabb manőverek biztonságához ad még nagyobb energiát.

### **Harmadik fejezet: alábukni a lendület birodalmába**

A sebességgyűjtés történhet a kormányrúd erőteljes alányomásán túl a még nagyobb sebességet eredményező bokáig nyomással is. Ekkor testünkkel előrezsugorodunk, hogy a súlyunk mind nagyobb része helyeződjön előre. Ezt hívja Aaron Swepston "Ball-up" módszernek.

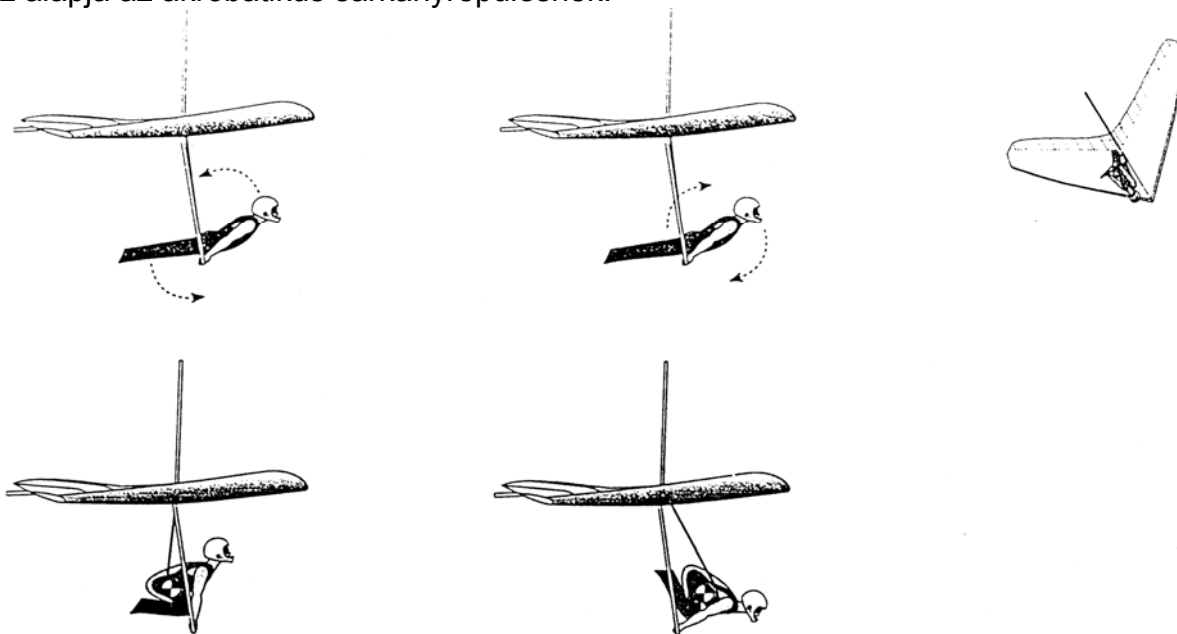


3. ábra "Ball-up"

E technika során a kormányrúd térdünk alá kerül, és még a lábunkat is behajlítjuk a szárny erőteljesebb gyorsítása érdekében.

Kezdetben ez a testhelyzet, bár könnyen felvehető a levegőben, mégis kényelmetlen és szokatlan. Sokan attól félnek, hogy életveszélyesen felgyorsulnak, vagy hogy előre kiesnek a hevederből, esetleg becsúsznak a kormányrúd elé. Természetesen ezek egyike sem következik be, és mint ahogy a legtöbb dologgal történik, a rendszeres gyakorlattal ez a technika is komfortérzetet biztosít. A zsugortechnika jelentősen megnöveli az elérhető sebességet és ezzel már valószínűleg minden típus a gyárilag megadott maximum sebességen túl gyorsítható. Ezen a módon a szárny stabil állapotban, egy ideig rendületlen gyorsulással veszi fel a felgyorsított pozíciót.

Általában sokkal könnyebb a szárnyat ezen a módon nagy sebességgel egyenesben tartani, mint a csontig nyomott kormányrúddal. Tanácsos is elsajátítani ezt a technikát annyira, hogy ne idegenkedjünk tőle, mert lehet, hogy egy későn észlelt zivatar alól ezzel menekülhetünk meg. Egyébiránt e sebességszerzés megtanulása az alapja az akrobatikus sárkányrepülésnek.

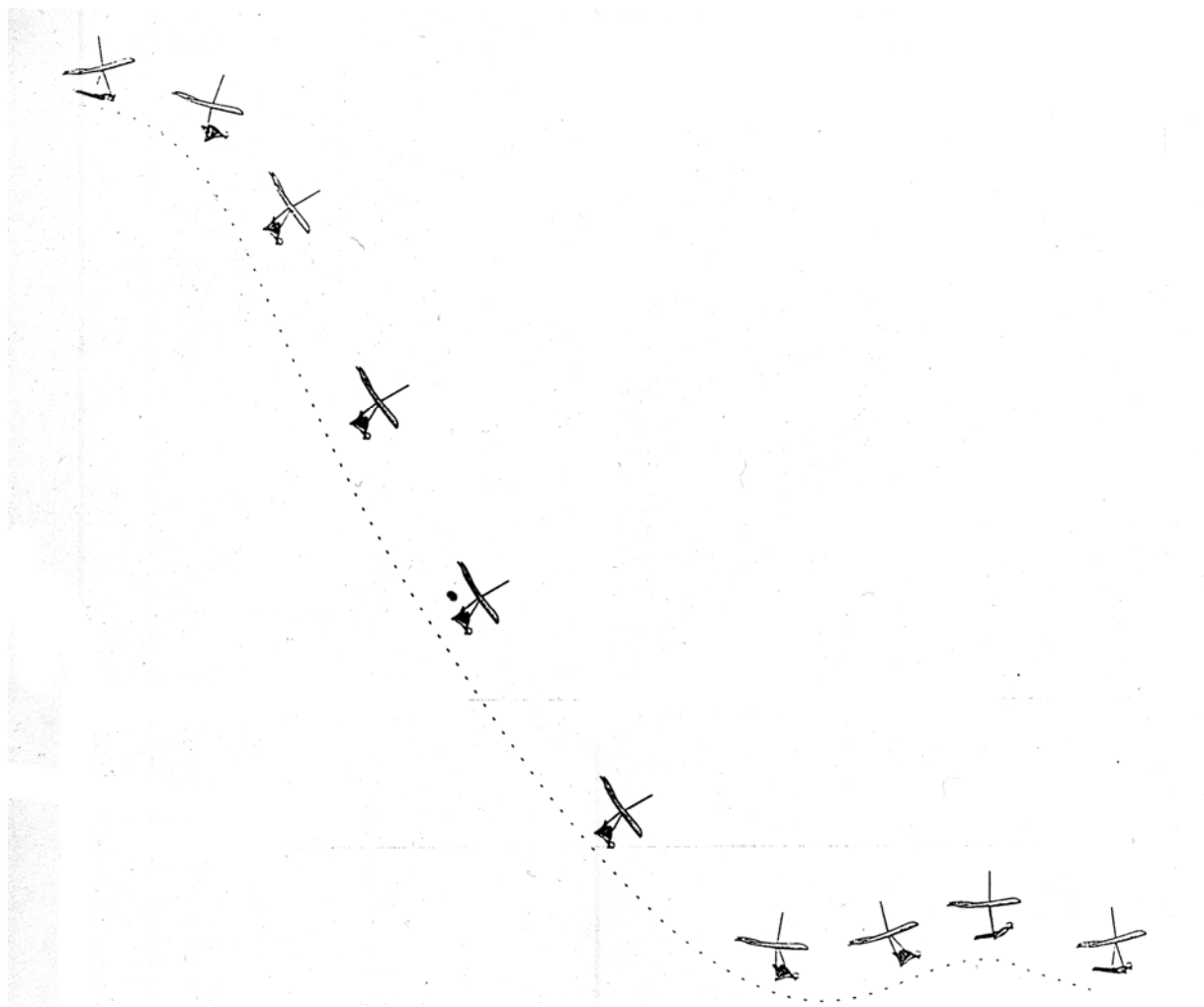


4. ábra A hatástalan "ball-up":  
a vállak és a fej fent, a láb,  
a térdek, a fenék alul maradt.  
A szárny állása nem feltétlenül  
változik a has helyzetéhez képest.

5. ábra A szabályos "ball-up":  
vállak és fej le, hát, popsi, lábak fel.  
A súlypont jól láthatóan előbbre került,  
így képes a szárnyat túlgyorsítani.

Sok esetben a pilóták szeretnék gyorsabban lejjebb kerülni, talán mert az emelés már túlságosan beerősödött, vagy mert elkezdett verni a zápor, vagy épp rohan feléd egy figyelmetlen gép és már máshogy nem tudsz menekülni. Sokan a zuhanó spirált választják, vagy a fordulóváltást, esetleg wingovereket, de ezekkel a módszerekkel, elhíheted, alig nő meg a merülő sebességed. A sebesség átlaga néha csak olyan keveset változik, hogy esetenként nem is veszítünk, hanem éppen hogy magasságot nyerünk, mert a leglassabb fázisban tenyerelünk bele egy jókora termikbe. A leggyorsabb módszer tehát az alábukás, amit végezhetnél a kormányrúdra állva azt magad alá taszajtvá is, de a trapézba állás túl sok időt követel. Marad tehát a térd alá nyomott trapéz az előbb említett zsugorhelyzettel, azaz a "ball-up".

A fenti technikát fűszerezheted a zsugor előtti éheztetéssel, és amikor a szárny elkezd megközelíteni az átesést, húzd be a kormányrudat folyamatosan a térded alá nyomva, a zsugorhelyzet felvételével együtt. Ennek gyakorlásába akkor kezdj bele, ha már a "ball-up" technika nem idegen az érzékeid számára. Az alányomást függőlegesen végezd, egyetlen sebes mozdulattal. A tevékenység függőlegesége miatt a gép orrát előrebillentí, sokkal gyorsabban, mint azt egy lassú mozdulatsornál. A szárny hamar felgyorsul és a zsugorhelyzetet mindaddig tartani kell, amíg a sárkány az egyenes sebességet el nem éri. Így néhány pillanattal tovább tudunk gyorsulni a gyors merülés adta plusz energia miatt.



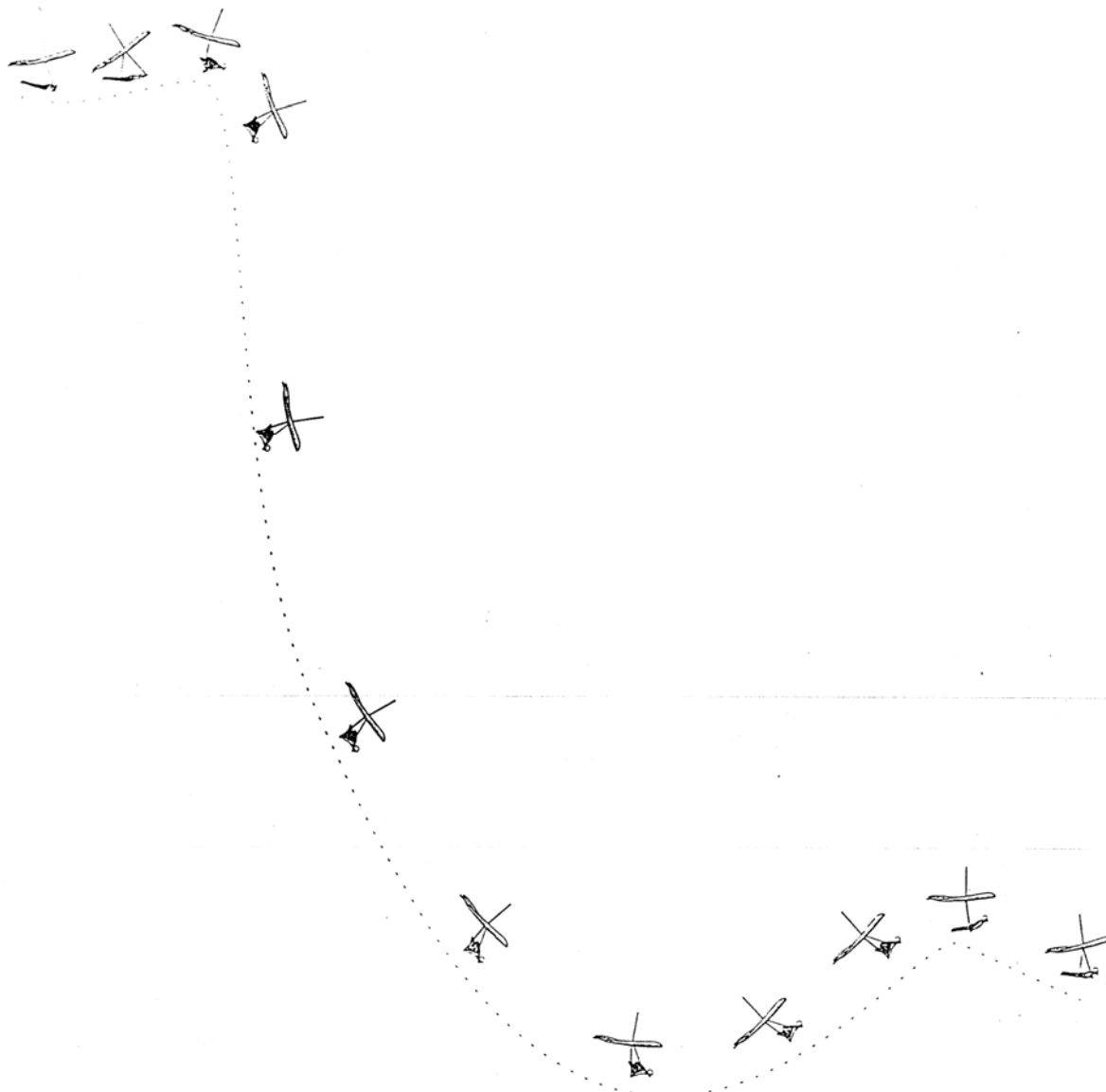
6. ábra "Ball-up" alámerítésből

Akadnak eltérések sárkány és sárkány között abban, hogy a nagy sebességű merülés során gyakran a növekvő sebesség adta felhajtóerő növekedés miatt még a zsugorhelyzetünk alatt csökken a pálya meredek vonala és a sárkány majdnem vízszintes siklásba megy át. Ez szárnytípusonként változhat, oka a konstrukciós különbözőség. Azonban bármelyik szárny gyorsításából visszaveszünk, az megtalálva az állandósult nagy sebességet sokáig képes majd vízszintesen rohanni. A trimmhelyzetbe azonban mindegyik szárnyat óvatosan kell visszaengedni, pillanatra sem kiengedni a mozgás irányítását a kezünkből. Nagy sebességnél kis állásszög változás is meglepő goromba reakciókat okozhat, különösen, ha a szárny nem pontosan vízszintes pályán halad.

Adjunk most kis átesést az alámerítéshez, azaz akkor kezdjük csak meg az intenzív ráhúzást, amikor az átesésből következő billenés már bekövetkezett. Fontos, hogy tudd: meg fogsz ijedni, az első durva előrebukástól, ezért eleinte csak kis átejtésekkel próbálkozz. Tartózkodj az előzetes kemény ráhúzástól és az abból való átejtéstől. Ne kísérletezz az ostorszerű átejtéssel, mert az ebbe való belerántás bukfenchez vezethet, amit már nem tudsz kivédeni. Ne indíts a minimális merülő sebességhez tartozó sebesség fölötti tartományból ilyen figurát! Lassítsd a géped a minimum sebesség közelébe és folyamatosan nyomva a kormányt előre finoman told addig, amíg az átesés be nem következik. Húzd vissza a kormányrudat és finoman



nyomd a térded alá és zsugoríts. Nem szükséges ezt függő tenni, a sárkány ahogyan átfordul saját maga fogja diktálni az ütemet, amikor magához tér az átesésből. Az egyetlen dolgod, hogy kézben tartsd a sárkány irányítását.



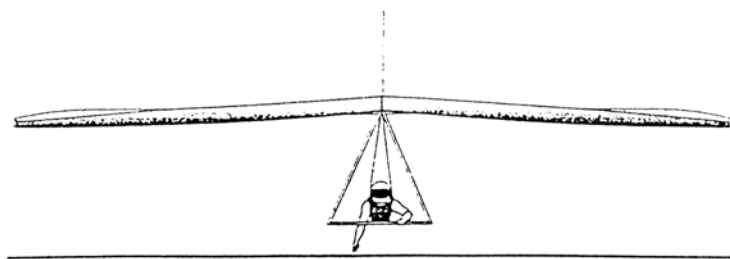
7. ábra. Átesésből indított "ball-up"

**Negyedik levegővétel: amihez már sebesség kell.**

**"Virágszedés" a földről.**

A bemutatók végére precíz leszállással, vagy célbaérkezéssel tehetünk pontot. Ha a döntésünk az, hogy még egy manőverrel gazdagítsuk a nézők élménytárát, akkor próbálkozhatunk ezzel a manőverrel: nagy sebességgel rohanni a föld felett, pár centire a talajtól. Ez a "Virágszedés", de vigyázzunk, mert ez sem egyszerű, és komoly veszélyeket rejt magában. Közel vagyunk a talajhoz, a sebességünk nagy, de ha nem elég nagy akkor a leszállás bukással, vagy hasraszállással fog végződni. A szükséges sebességet ehhez már 40-60 méter magasan "gyűjtsük be" ez történhet átesésből indított zsugorgyorsítással, de előtte pontosan gyakoroljuk be, hol kezd

működni a kormány és hogyan tudunk folyamatosan a talajhoz simulni. Hosszú sikláshoz nagy mozgási energia kell, a föld feletti egyenletes sikláshoz pedig finom, precíz kormányrúd kezelés.



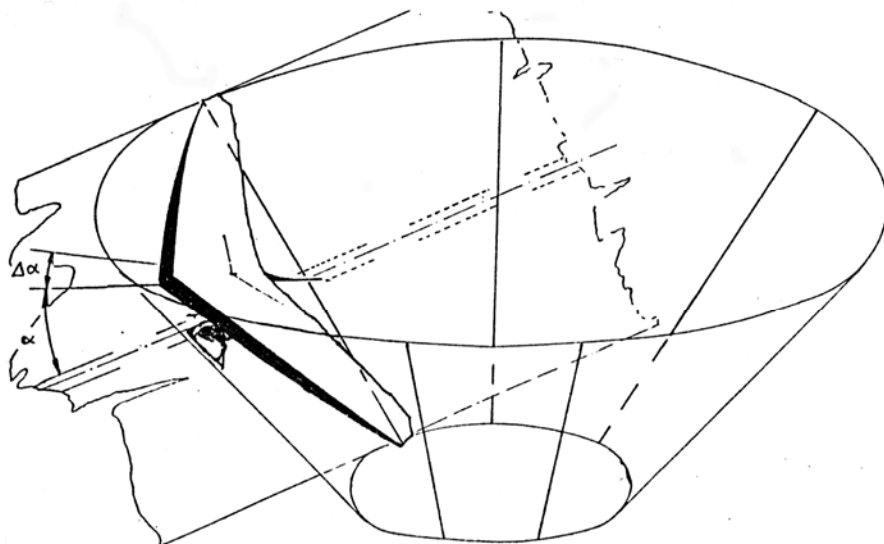
8. ábra: Virágszedés.

### **Szűk váltott fordulók, zuhanóspirál.**

Sokan meg sem tudják ítélni, milyen döntésű az a forduló, amiben épp vannak. Mivel a térben mozgunk, a szárnyhoz képest magunk is állandó mozgásban vagyunk, annak megítélése, hogy a szárny döntése milyen szögű a vízszinteshez képest, vagy hogy mennyit változik a manőver során, csak látszólag egyszerű feladat. A szárnytartó nem párhuzamos egyik repülési tengelyünkhöz képest sem, így nem használható, mint bázis. A szárny döntését többnyire nagyobbnak érezzük, mint amekkora az valójában.

A szűk fordulóba vitel fontos eleme a megfelelően nagy sebesség. Azt azonban, hogy hová illesszük a figurát jól meg kell tervezni. A szárny ugyanis a forduló során úgy úszik a levegőben, mint hajó a vízen, tehát nem számíthatunk arra, hogy a szárny elmozdítása a mozdítás szögének megfelelő irányú mozgást vált ki. Magunkban repülve ezt észre sem vesszük, de ha a fordulókat például egy másik sárkánnyal közösen végezzük a nagyobb látvány miatt, számítanunk kell rá, hogy egy egymás felé irányuló mozgásból nehogy összecsúszás legyen.

A forduló döntési szöge jelentősen befolyásolja a kormányrúd összetett mozgásának hatását. Már kis döntésnél is érezhető, hogy a fordulóban a kormányrúd szerepe felcserélődik, és a forduló tágítását és szűkítését már nem a jobbra-balra mozgással, hanem a kormányrúd előre-hátra mozgatásával végezhetjük hatékonyan. A fordulóirányba mozgás inkább a zuhanóspirálhoz gyorsítást, a forduló irányától ellentétes mozgás a sebesség csökkentését segítik inkább. Az összetett mozgás hatását jól érzékelteti, hogy ha egy kevésbé döntött fordulóra túl sokat "nyomunk rá", akkor abból lesz a túllendült forduló, ami becsúszással végződik és nem szép, talaj közelben pedig életveszélyes lehet. Ha pedig erősen döntött fordulóra nem nyomunk rá eleget, a merülősebesség jelentősen megnő, és akkor felesleges volt akkorát dönteni, mert a pálya íve lefelé görbül, ami megint csak elcsúfítja a formás döntött fordulót.



12. ábra: Siklószárny fordulóban

### 9.ábra A forduló technikája

Szándékosan cselekedve az erős döntés húzott kormányrúddal adja a vezetett zuhanóspirált. A nagyobb szögsebesség elérése érdekében kezdheted a figurát úgy, mintha dugóhúzókat akarnál indítani, csak ne menj középre, maradj a belső oldalon, és amikor a szárny pörögni kezd, húzzad keményen. 5-6 m/s merülés és süvítő pörgés az eredmény, ami nem veszélyes, mert belül van a gép dokumentuma által megengedett sebességhatárokon, és minden helyzetben ellenkormányzással könnyedén kivehető a figurából.

Viszont a gyors pörgés látványos és dinamikus. A látszat ellenére ez a módszer a felhő szívásából való menekülésre kevésbé alkalmas, mert az elérhető merülés ehhez kicsi, és mert nagy fizikai erőt igényel, ami a felhő dobálásaival együtt meghaladhatja a pilóta erejét.

### Ötödik sóhajtás: Energiából égre rajzolt figurák.

#### A legyező azaz a Wing-over.

Sokan úgy gondolják, hogy a legnagyobb terhelést a szárnynak a hanyattbukfenc, azaz a looping adja. Ez nem így van. A leginkább dobott figura a legyező, másnéven Wing-over, mert ha szárny nem úszna a levegőben a terhelés túlléphetné a megengedett értéket és összetörné a szárnyat. A Wing-over arra csábítja a tanulatlan műrepülőt, hogy "dobja" a figurát, azaz a kormányrudat lökje bele a manőverbe. Mivel minden mozgáshoz - a mozgást előidéző kormánymozdulat után - időnek kell eltelnie, teljesen felesleges, sőt káros is a durva mozdulatokkal való irányítás. A gép a durva mozgást nem "követi le", az erőteljes belenyomásokba "beleül" és elveszíti azt a sebességet, ami a manőverhez szükséges. Ráadásul épp a figura "dobása" juttathatja a gépet a túlterhelés állapotába, hiszen a Newtoni törvény értelmében a gyorsulás az, ami a mozgó rendszerekben erőként, vagyis terhelés növelőként lép fel.

Szépen vezetett gép a megfelelő sebességre gyorsítás után a pálya minden pontján finoman korrigálható manővert biztosít. Kerek, nyugodt kormánymozdulatokat csinálj és szép lesz a legyeződ. A mozgást belülről és kívülről is érzékelned kell, tehát ahhoz, hogy tudd mit csináltál, legjobb kamerával felvenni a gyakorlatot és azt minden végrehajtás után értékelni ki. Mekkora volt az előzetes gyorsítás, mennyi ideig tartott ez a fázis, a kormány mozgatásának sebessége milyen mértékű volt és milyen határok között mozgattad. Ezekre kell emlékezni akkor, amikor értékeled a felvételen látottakat.

Párban más géppel, vagy csoportban másokkal csak akkor próbálkozhatasz, ha a legyeződ minden pontja tudatos és begyakorolt.



10.ábra: A legyező, azaz a Wing-over

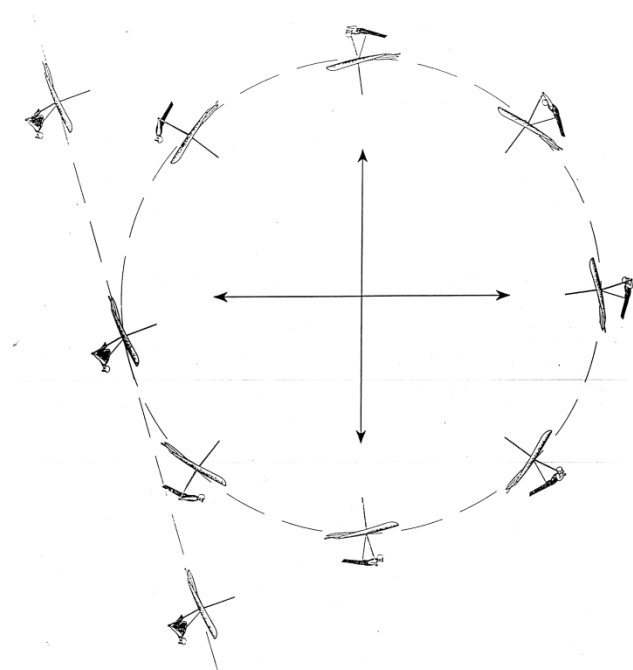
### **A hurok, vagyis a Looping.**

A hanyattbukfenc, vagy angol nevén hurok, angolul looping a legfélreérthetőbb manőver amelyet az akrobatikus repülésben használhatunk. Bár a technikája egyike a legegyszerűbbeknek, hiszen csak a keresztengely körüli mozgással manőverezünk, mégis nehéz a megfelelő végrehajtáshoz szükséges pontos időzítés miatt és amiatt, hogyha nem sikerül, annak igen komoly következményei lehetnek.

A hurok nem egy önmagában tanulandó manőver, valójában ez a manőver a wingoverek és a meredek wingoverek tanulása során fejlődött ki. Ha a pilóta manőverként looping végrehajtásával kísérletezik, legalább a gyakorlás egy állomásaként próbálkozzon a meredek wingoverekkel, amelyekben már a szárny síkja túllendült a függőlegesen (félhátas figurák), akkor sokkal messzebb jut képességei fejlesztésében. A looping nem csupán különbözik a wingover-től, ezért a lépéseket fokozatosan kell megtenni végrehajtásához, különböző állásszögű és sebességű éles fordulók és wingoverek gyakorlásával.

A jártasság a fordulózások alatt finomított állásszög változtatások során, azok fokozatos alkalmazásával fog kifejlődni. S bár a különbség hatalmas a looping és a fordulók között, a tanulási folyamat mégis ugyanaz. A looping a maximális sebességet követeli a sárkánytól, azért, hogy a precíz végrehajtáshoz elegendő energia álljon rendelkezésre. Az energiatartalék függ a szárnytípustól, a pilóta képességeitől, hogy milyen szakszerűen tudja adagolni a sebességet. Ez mind tapasztalat kérdése, nem szükséges siettetni a manővert egy bizonyos határon túl, mert az inkább sebesség és energiavesztéshez vezet, mint a biztonságosabb bukfencc befejezéséhez.

A legbiztosabb módja, hogy eljuss a looping tudatos végrehajtásához, ha a loopinghoz vezető egyre meredekebb wingovereid nem siettetett hancúrozások, hanem élvezettel vezetett szép, lendületes figurák.

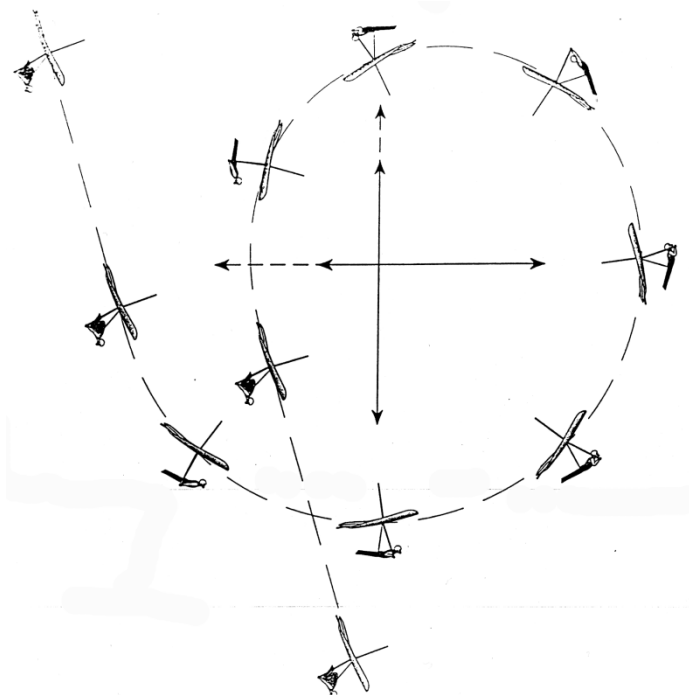


11. ábra: A hurok, vagy Looping

Az átlagos looping nem kerek. Többnyire a gravitáció és a légellenállás ereje által átrajzolt kör. Az íven felfelé folyamatosan fogy a drágán szerzett energiánk. Tapasztaljuk ki a sebességértékeket, és a tapasztalt és korábban mért értékhez illesszük a mozgásunkat. Először legyen legalább 110 km/órás sebességünk. Várjuk meg, amíg a ball up közepette erre felgyorsul a szárny. Ez enyhe átesés utáni zsugorításnál mintegy 8-10 másodperc süvítést igényel. A kormányrudat a megfelelő sebesség elérése után lassan engedjük fel úgy, hogy a szárny állásszöge sose növekedjen ugrásszerűen. Állnál belenyomás nélkül megtartjuk addig, amíg a szárny a hátrafordulást el nem kezdi. Ekkor kissé még megtoljuk a trapézt. Ha nem tesszük, a szárny a gravitáció foglya lesz és gyertyává silányul looping-kezdeményünk.

Amikor a szárny hátára kerül, ismét húzzuk vissza a kormányt, hogy a siklás állásszöge (vigyázat fejen állunk, minden fordítottan működik) ne legyen nagy, mert ha ekkor esik át a szárny, akkor az orrát lebuktatja (jelen esetben feltúrja) és háton tartja a szerkezetet. Tehát a tetején húzzuk vállig, és akkor a mozgási energia át kell, hogy fordítsa a szárnyat.

Vigyázat, a kormányrúd előre, hátramosztatása csak addig hatásos, amíg energiánk (a centrifugális erő) testünket a szárnyhoz képest kifelé feszíti.

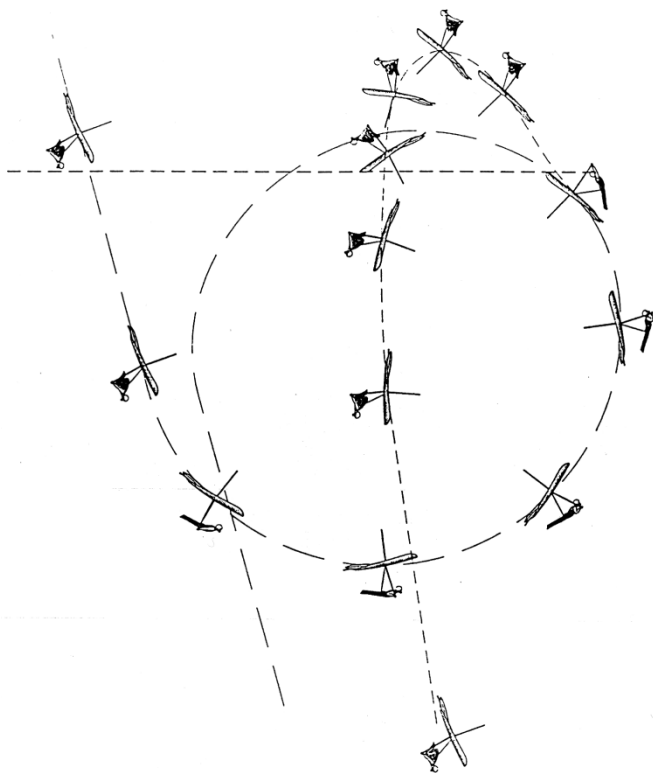


12. ábra: Az átlagos looping

Amikor a gép orra mögül előbukkan és alánk fordul a föld, ismét húzzuk a trapézt csípőig, majd ebből folytathatjuk az eltervezett következő manőversort.

A mozgás során a hanyatthelyzetben felfüggesztésünk ereje tájékoztat a körmozgás egyenletességéről. Ha a lendület megvan, és a heveder tartóerejét érzed, a háton jobban is húzhatod kicsikét, akkor a körív szebb lesz. Bizonyos sárkányokkal azonban nem tudsz akkora energiataralékot képezni, hogy legyen elég időd a háton való húzáshoz. Ezeknél a looping szükségszerűen szilva alakú lesz.

Ha lazul a felfüggesztés, az a durva kormánymozgatás, vagy a korai indítás jele, mindkettő oka türelmetlenség. A háton megálló szárnyat orra-, vagy oldalra billenésre kell kényszerítenünk ahhoz, hogy ismét talpra álljon és normál helyzetben repüljünk tovább. Ez a helyzet attól veszélyes, hogy ha a szárny farokirányba csúszik vissza, a vitorlába csapódás, vagy az előrepörgés már a pilóta beavatkozásával nem előzhető meg. Ekkor működtetni kell a mentőrendszert.



13. ábra: A siettetett zsugor eredménye

Van a looping során egy pont, ahol arra kell figyelni, vajon van e még elég tartalékunk, vagy az elrontott hurokból való talpra állítással kell foglalkoznunk. Az általános megállapítás, ha a tetőn fogy el a sebesség, zsugoríts (ball-up) és kapaszkodj. Bár ez a legjobb, amit tehetsz, ha az összes sebességed elfogyott, de a lehető legrosszabbat teszed, ha még lenne sebességed és akkor teszed ezt.

Mi történik, amikor a húzott kormányval a manőver emelkedési fázisában az állásszögöd túl kevés lesz? Látszólag a húzással növelheted a sebességet ha túl lassú vagy, de ez a normál repülésre igaz. Csakhogy te most a hátadra kerültél és még épp emelkedsz. Leggyakrabban ez történik a pilótákkal, amikor úgy érzik a szárny elkezd lassulni és közeledik a manőver tetőpontja felé, így egy ráhúzással próbálnak sebességet tartalékolni. Mit kellene tenni akkor, amikor valóban kifogytunk a sebességből a fejtetőre állt sárkánnyal? Ezt az állapotot egyszerűen a kormányhatásosság elvesztése ismerteti fel velünk.

A látszólagos gravitációhoz (ez most a centrifugális erő) és a megfúváshoz képest megemeljük a gép orrát. A behúzás épp ellentétes hatású, "lejjebb" nyomja a gép orrát a pályán. Amíg normális sebességgel haladunk felfelé lejjebb az orrát ez növeli a sebességet, csakhogy ez kisimíthatja a kört, míg a sebesség megléte esetén a tolás csökkenti a looping sugarát.

Az alakja azonban sokszor nem ezen, hanem a sárkány viselkedésén múlik a földhöz és a levegőhöz képest.