

# **A TIPIKUS HIBÁK FELISMERÉSE A HELIKOPTERVEZETŐK GYAKORLATI KIKÉPZÉSÉBEN**

**Dudás Zoltán százados  
Egyetemi hallgató  
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem  
Hadtudományi Kar  
Repülőtanszék**

*A címben említett hibák felismerése kiemelt fontossággal bír a repülő kiképzés folyamatában, a repülésre veszélyes helyzetek minimalizálása érdekében. A biztonságos, hatékony és zökkenőmentes képzés érdekében mind az oktató mind a növendék számára fontos a repülés közben előálló helyzetekre való alapos felkészülés. A szerző a téma szempontjából vizsgálja a repüléshez kapcsolódó jártasságok és készségek kialakítását, valamint az emberi hibázás pszichológiai modellje és a pilóta repülés alatti mentális teljesítőképessége változásának bemutatásával a tipikus hibák kialakulásának lehetséges okait.*

## **BEVEZETÉS**

A katonai repülés követelményeinek a légierő csak magas szintű és hatékony repülő kiképzés folytatása mellett tehet eleget. Míg a normál repülő kiképzéssel szemben támasztott követelmények: mint hatékonyság, gazdaságosság, eredményesség, ugyanúgy fennállnak, bizonyos többlet követelmények jelennek meg. A hadviselés alapelvei között szereplő biztonságot, mely a pilóta számára a repülés biztonságát jelenti, békeidőben, a kiképzés során kell megalapozni.

## **A HIBÁZÁS PSZICHOLÓGIAI MODELLJE**

Az emberi hibázás mibenlétének megértése elsőrendű fontossággal bír a pilóta-hibák leginkább a tipikus hibák bekövetkezésének vizsgálatában, de főként azok

megelőzésében, illetve az elkerülésüket célzó intézkedések és szabályok megalkotásában. Az emberi hibázás alapmodelljének kimunkálása Reason és Rasmussen nevéhez fűződik. Kettejük pszichológiai kutatásainak eredményeként a hibázás három szintjét különíthetjük el:

- Elvétések és kihagyások — a gyakorlottságon alapuló szint;
- Tévedések — a szabályokon alapuló szint;
- Tévedések — a tudáson alapuló szint.

## ELVÉTÉSEK ÉS KIHAGYÁSOK

Az ilyen típusú hibákat mindig a gyakorlottságon alapuló szinten követik el. Maga a hibázás olyan tevékenység formájában jelenik meg, melyet egy a megszokottól eltérő jelenség vált ki. Repülős nyelvre fordítva: a pilóta gyakorlottsága vagy gyakorlatlansága folytán a változó helyzetben "beidegződéseire hallgat", figyelme túlzott rutinja vagy rutintalansága miatt figyelme nem kötődik elég erősen az adott tevékenységhez. Ebből adódóan a pilóta reakciója hirtelen és tudatos kontroll nélküli. Az ilyen hibák a tipikus hibák kategóriájába esnek ezért jól előre jelezhetők. Számárányuk és veszélyességük meglehetősen kicsi, de nem elhanyagolandó. Az ilyen fajta hibák bekövetkezése a kezdőknél és a "túlgyakorlottaknál" gyakori, a figyelem nem megfelelő irányulása miatt. Hétköznapi szinten is ismert ez a jelensége a gyakorlatból. A pilóták egymás között ezt "elnézésnek" vagy "mellényúlásnak" hívják. Tipikus üzemeltetési hiba például bizonyos egymáshoz közel eső rendszerkapcsolók elvétése. Egy ilyen hiba persze elsöre nem tűnik komolynak, de ha nem ismerik fel időben, a tényezők kedvezőtlen összejátszása esetén akár súlyos veszélyhelyzetet is előidézhet.

## TÉVEDÉSEK A GYAKORLOTTSÁGON ALAPULÓ SZINTEN

Az ezen a szinten történő tévedések már komolyabb következményekkel járhatnak. Lényegében az történik, hogy a hajózó bár felkészült a körülmények esetleges változásaira, az alkalmazandó szabályokat megtanulta, de a létrejövő szituációban azokat helytelenül alkalmazza. Figyelme a megfelelő tevékenységre és a probléma megoldására irányul, de a jelenségek félreismerése miatt nem a megfelelő szabályt alkalmazza. A tanult tevékenység végrehajtása ebben az esetben is automatikus, ezért jól előre jelezhető, de felismerése már nehezebb, mint az elvétel esetében. Ilyen eset következik be például, ha hirtelen műszaki meghibásodás miatt vagy más okból a pilóta különleges esetben találja magát. Képzeljük el, hogy a tűzoltó rendszer hajtómű tüzet

jelez, de zavarunkban nem győződünk meg róla más jelek alapján is, valóban tűz van-e a fedélzeten. Alkalmazzuk a megtanult szabályt, megszüntetjük az üzemanyag táplálást. Ha így teszünk, máris hibáztunk. Lehet, hogy a tűzjelzés téves, mi pedig leállítunk egy tökéletesen működő hajtóművet. Így keletkeznek az egyszerűbb és kezelhető problémákból bonyolultak. Ezért nagyon fontos a szabályok alapos ismerete a pilóta-hibák alacsony szinten tartása érdekében. Egyes szakemberek a kérdéssel kapcsolatban egészen odáig mennek, hogy a hibázások okait majdnem teljes egészében a szabályok ismeretére illetve betartására vezeti vissza. Őt fő okot állapítottak meg:

- Szabályzat hiba: a szabályok nem egyértelműek, vagy nem léteznek;
- Kiképzési hiba: a szabály létezik, de nem ismert;
- Vezetői hiba: a szabály ismert, de nem tartatják be;
- Egyéni hiba: a szabály ismert, de nem tartják be;
- Kiszolgálási hiba (Nem megfelelő műszaki vagy egyéb kiszolgálás).

## TÉVEDÉSEK A TUDÁSON ALAPULÓ SZINTEN

Az itt bekövetkező tévedések sajátosságai alapvetően térnek el a már említettektől. A keletkezés szituációja abban különbözik, hogy itt a pilóta olyan új és váratlan helyzetbe kerül, aminek megoldásában nem segítik megtanult szabályok. Ez azt jelenti, hogy a probléma megoldásához — mely jelen esetben tudatos szinten történik — meglévő ismereteit kell előhívni. Természetesen ez a művelet több időt vesz igénybe, mint a szabályokon alapuló majdnem "reflexszerű" megoldás. Repülési szempontból veszélyessége nem elhanyagolható — előre jelzése nehézkes — mert a hajózó cselekvésének előzetes megítélése szinte lehetetlen az egyéni vérmérséklet, felkészültség és a környezet változásainak milliányi kombinációja miatt, ráadásul a probléma megoldási folyamat időkényszer és stressz alatt megy végbe. Példaként tegyük fel, hogy még soha nem ütköztünk madárral a repülés közben, és ismereteink is hézagosak ez ügyben. Madár rajjal való találkozás után durranást hallunk. Íme egy szituáció, amelyben szinte előre jelezhetetlen a pilóta reakciója. A tapasztaltabbakat nem rázza meg egy ilyen eset, de egy kezdő vajon hogyan cselekedne? Összefoglalva: az elvétések és kihagyások a probléma felfedezése előtt alakulnak ki, a tévedések pedig a tényleges, megváltozott szituációkra adott helytelen válaszok a probléma felfedezése után. A repülésben fellépő hibák bármily triviálisak is, veszélyességük nem elhanyagolható. Önvizsgálat és önismeret, önmagával szembeni objektivitás szükséges a pilóta számára, hogy a hibázásait felismerje, átgondolja a későbbiek megelőzése érdekében. A hibákból való tanulásnak, a biztonságos repülés érdekében egy másik alapvető összetevője van: az őszinte, feltáró jellegű, de nem hibáztató parancsnoki viszonyulás, illetve munkahelyi légkör.

## A HIBÁZÁS GYAKORI OKAI

A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy a pilóta hibázási hajlamát alapvetően négy tényező együttese, illetve kombinációja befolyásolja. A tényezők bármelyikének szintje közvetlenül hatást gyakorolhat a pillanatnyi repülési tevékenység sikerére. A tényezők halmozódása hatványozottan növeli a hibázás esélyét és súlyosságát.

- Repülési ismeretek szintje;
- Repülési gyakorlat, jártasság szintje;
- A pilóta teljesítő képességének szintje;
- Személyiségjegyek.

## A REPÜLÉSI ISMERETEK

A nem tudás a problémamegoldást, de még az egyszerű repülési feladatok megoldását is megnehezíti, emellett emeli a stressz szintet, ami további káros hatást jelent. Ezért a széles skálájú repülési ismeretek elsajátítása a kiképzés alapvető része kell, hogy legyen. A meghatározott tudásanyag ismerete a repüléshez elengedhetetlen. Ezért a repülésre történő felkészítésben kiemelt helyet kell biztosítani a repülési szabályok oktatásának, mivel ezeket eleve úgy szerkesztik, hogy a hibák jelentős része megelőzhető legyen általuk.

## A REPÜLÉSI GYAKORLAT

A rutin időt takarít meg a pilóta számára a repülési elemek végrehajtásában, hiszen azok a gyakorlások számának növelése és a gyarapodó tapasztalat által relatíve egyszerűbbé és könnyebbé válnak. Ennek következtében a repülés kevésbé megterhelő, így a kifáradás, a pszichikai és fizikai teljesítőképesség csökkenése időben kitolható, a hibázások száma pedig csökken.

### **A repülési jártasság megszerzése**

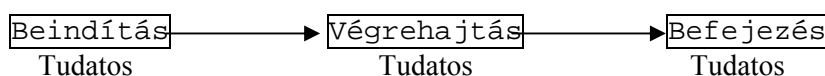
A kiképzés kezdeti szakaszában pontosan a hiányzó gyakorlat illetve jártasság jelent veszélyt a repülésre. A repülőképzés folyamatában a repüléshez szükséges ismeretmennyiség megszerzése mellett a repülések során ezen ismeretek gyakorlatba ültetésével, az alkalmazáshoz szükséges repülési jártasságok és készségek kialakítása a cél. A folyamat akkor hatékony, a rendelkezésre álló repülési idő gyakorlással és nem a folyamatosan felmerülő tipikus, tehát jól

*A TIPIKUS HIBÁK FELISMERÉSE A HELIKOPTERVEZETŐK GYAKORLATI  
KIKÉPZÉSÉBEN*

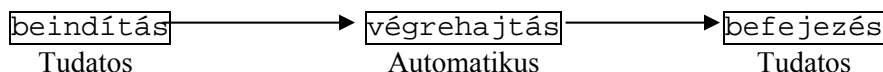
prognosztizálható hibák kiküszöbölésével telik el. Ennek érdekében a földi felkészülés és a repülések során mind az oktató, mind a növendék meg kell ismerje a jártasság és a készség sajátosságait, előnyeit buktatóit. A repülési jártasság, mint minden más jártasság az elsajátított ismeretek kombinatív, változó szituációban való alkalmazását jelenti. A jártasságnak három fajtáját ismerjük:

- szenzoros jártasság (érzékeléssel kapcsolatos);
- Intellektuális jártasság (gondolkodással kapcsolatos);
- Motoros jártasság (összehangolt mozgásokkal kapcsolatos).

A helikopter vezető számára — ismerve a repülési tevékenység bonyolultságát — a jártasság mindhárom fajtája terén magas szintet kell elérni a pontos és lehetőleg hibamentes feladat végrehajtás érdekében. A jártasság jellemzője, hogy a tevékenység mozzanatai végig tudatos kontroll alatt állnak.



A hibák oka a helikoptervezetőknél — főként a repülések kezdeti szakaszában — hogy a jártasságok nem megfelelő szintje, illetve a különböző jártasság fajták (szenzoros, intellektuális, motoros) eltérő fejlettsége miatt az összetett tevékenység egyes elemei (vezérlőszervek mozgatása, navigáció, repülőtechnika üzemeltetése, rádiózás, stb.) gátolják a folyamatos végrehajtást, rontják a figyelemmegosztást és figyelemát-helyezést. A növendék fejlődése során az ilyen jellegű egyes tevékenységeknél történő „leragadások” gyakorisága csökken, de az újabb, összetettebb repülési feladatok végrehajtásakor, azok kezdeti szakaszában ismételten jelentkeznek. A repülési jártasság egy magasabb szintjén a kezdeti jártasságtól eltérően, a repülési tevékenység gyakorlása, a repüléshez kapcsolódó alkalmazási algoritmusok begyakorlása és a bizonyos szintű ügyesség kimunkálása folytán készségek alakulnak ki. A helikopter vagy a repülőgép vezetését a sok változó elem miatt nem lehet teljes egészében készség szintre emelni, de a készségszintű elemek számának növelése a készség nyilvánvaló előnyei miatt mindenképp hasznos. Maga a készség tulajdonképpen a tudatos tevékenység automatizált komponense. Jellemzője, hogy a feladat megoldásának beindítása és befejezése tudatos, de maga a végrehajtás automatikus.



A repülésben a készség szintű elemek előnyei a következők:

- gyorsítja a végrehajtást;
- tehermentesíti a pilótát;
- elősegíti a pontos végrehajtást;

— csökkenti az ún. debilizáló stressz hatását.

Az ún. automatikus elemekkel vagy más néven szabvány akciókkal tűzdelt repülési tevékenység legnagyobb hátrányát maguk az automatikus elemek jelentik. A tipikus hibák szemszögéből ez a hátrány alapvetően kétféleképp jelentkezik. Egyrészt a később nehezen megváltoztatható, „rossz” beidegződések okozhatnak gondot. Elkerülésük a beidegző hatások folyamatos ellenőrzésével valósítható meg. Amennyiben ezt sikerül elérni az oktató és a növendék is hosszú fáradságos és felesleges munkától kíméli meg magát. Másrészt a készség szintű cselekvés nem kellően megfontolt és körültekintő helyzetmegítéléssel párosulva — pontosan az automatikus, nem meggondolt tevékenység miatt — tévútra viheti, rosszabb esetben veszélybe sodorhatja a pilótát. Ezért az oktató másik fontos feladata a megfontoltság és alapos helyzetfelismerés erényének kiemelése, a „kapkodás” következményeinek tudatosítása. Furcsa, de érdekes, hogy a magas szintű repülési jártasság is veszélyt jelenthet a repülésre. Amikor a nagy számú repülések során a pilóta mindenre kiterjedően kimunkálja repülési képességeit, újra veszélybe kerül. Repülésbiztonsági szempontból fontos az angol, „overfamiliarity” kifejezéssel jelölt jelenséggel tisztában lenni. Folyamatos, színvonalas repülésekkel a gyakoroltság, a jártasság egy olyan szintje érhető el, amely sokkal magasabb, mint azt az átlagos repülések biztonsága megkívánja. Miután a pilóta számára ez tudatosult, a sorozatos, ismert repülési feladatok végrehajtása során figyelme csökkenhet, elbizakodottá válhat, repülési tevékenysége elemeinek nagyobb része önkéntelenül kicsúszhat a tudatos irányítás alól, tehát a készség szintű elemek száma növekszik. Mindennek eredménye a megnövekedő hibázási arány. A jelenség azért különösen veszélyes, mert nehéz előre jelezni, mivel az „extra” jártasság szintjét egyéni sajátosságokból adódóan a hajózók eltérő időben érik el. Megoldást a szimulátorban előállított veszélyes helyzetek gyakorlása jelenthet, mivel a kritika és az önkritika serkentése elősegíti a hajózók objektívebb önmegítélését, kiképzettségüket illetően.

### **A repülési jártasság elvesztése**

Minden jártasság és készség kialakításának lényege a gyakorlás. A megszerzett ismeretek a gyakorlás által válnak élővé, teszik képessé a hajózót a változó körülmények és eltérő szituációk közötti pontos és eredményes feladat végrehajtásra. Amennyiben a gyakorlás kimarad, egy bizonyos idő után az ismeretek, melyek addig alapvetőnek és kézenfekvőnek tűntek, elhalványulnak majd elfelejtődnek. Ugyanez történik a készség szintű elemekkel is, melyek gyakorlás híján lassan lebomlanak. Először a megtanult adatok, számok, az egyszerű mindennapi rutinból adódó szabályok hullanak ki az emlékezetből. Legkésőbb pedig a manuális képességek „rozsdásodnak” meg. A "visz-szarázódás" ideje alatt a jártasság elvesztett elemei fordított sorrendben térnek vissza, tehát először a manuális képességek érik el eredeti szintjüket. Ezek az elemek nagyon

hosszú idő elteltével sem bomlanak le teljesen, ezért a pilóta azt gondolhatja repülési jártassága helyreállt mondván: „ez olyan, mint a biciklizés, nem felejtettem semmit”. A valóságban azonban a repüléshez, a navigációhoz, a légi üzemeltetéshez szükséges tudásanyag — nem beszélve a különleges esetekben való tevékenység begyakorlottságáról — nem tér vissza egyik napról a másikra. Ezen időszakban a tipikus hibák újbóli „felbukkanásával” is számolni kell.

### **Kiképzettségi "hátralék"**

A pilótahibák egy jelentős része a kiképzés kezdeti szakaszában következnek be, ennek az ún. kiképzettségi hátralék az oka. Ekkor a növendék tudása egyfelől még nem elég szilárd, a körülmények változására nem ugyanazon válaszokat adja, másfelől az oktató nélküli repülések során könnyen kerül olyan szituációba, melyre nincs megfelelően felkészítve. Az elkövetett hibák tipikusak például: a kormányszervek nem megfelelő, esetenként durva kezelése, az időjárási viszonyok — különösen a szélviszonyok — figyelmen kívül hagyása, illetve a típus korlátozásainak megszegése. A kiképzés ezen szakaszának lényege, a kezdőt sikeresen túljuttatni a kezdeti fázison, és képességei határát folyamatosan, lehetőleg egyéni fejlődéséhez igazítva ki kell tolni egy olyan biztonságos szintig, ahol kiképzettségi hátraléka az adott szinthez képest fokozatosan „olvad el”. Ez a fajta kiképzési folyamat biztosítja, hogy a „kezdeti lépések” a fokozatosan növekvő mentális megterhelés, tudásszint és gyakorlottság mellett, a lehető legkisebb káros stresszt idézzék elő.

## **A PILÓTA TELJESÍTŐKÉPESSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK**

A pilóta mentális és fizikai teljesítőképessége és a hibázás lehetősége között szoros összefüggés van. Mivel a repülésben elsődleges a biztonság, a cél olyan külső és belső környezet megteremtése a hajózó számára a fedélzeten, ami biztosítja a lehetőségekhez képest ideális teljesítőképességének fenntartását. A levegő nem természetes közeg az ember számára, a repülés viszonyai pedig erősen megterhelik a szervezetet. A pilótákra a levegőben a következő hatások jelentkeznek:

- Stressz, kifáradás;
- Betegség, kémiai hatás (gyógyszer szedés);
- Légköri és mechanikai hatások (hypoxia, termikus hatások, G-erők);
- Ergonómiai hatás.

Minden egészségügyi probléma korábban bekövetkező fizikai és mentális telítődéshez illetve kifáradáshoz vezet. A pilótát érő káros hatások szummálódhatnak, rá-

adásul a környezeti hatásokra fokozottan érzékennyé tehetik. Külön probléma, ha a környezeti hatások — melyek egyébként is rontják a teljesítőképességet — egyszerre és fokozottan hatnak a nem teljesen egészséges vagy kevésbé kipihent pilótára. Sok esetben maga a repülőtechnika, a repülőgép vagy a helikopter „dolgozik” a pilóta ellen. Kényelme, ergonómiai kialakítása, főként a régebbi típusoknál nem megfelelő. Ezen negatív tényezők a repülés alatt egyéb igénybevételekhez adódva megsokszorozzák a személyzet igénybevételét közvetve tehát növelik a „hibázás” és a biztonságra veszélyes események kockázatát. Ezért nagyon fontos a repült technika alapos ismerete és a repülésnek az emberi szervezetre gyakorolt hatásainak tudatosítása. Az egyik legfontosabb tényező, mely az előzőekkel összefüggésben alapvető hatást gyakorol a pilóta munkájára: a stressz. A repülési stresszt a felsorolt környezeti megterhelések mellett, a feladat végrehajtásakor a gondolkodás, döntés, információ feldolgozás, megfeszített figyelem, figyelemmegosztás és a nagyfokú koordinációt igénylő mozgások elvégzése váltja ki. Ez a fokozott „készenléti” állapot egy bizonyos pontig segíti a hajózót az optimális teljesítőképesség fenntartásában. Amíg a repülési feladat követelte teljesítmény és a pilóta tényleges teljesítőképessége egyensúlyban van a hibázás valószínűsége aránylag kicsi. Amikor azonban a feladatstressz bármely okból túlzott mértékben megemelkedik (például: eleve nagy mindennapi stressz, fáradtság, betegség, képzettségi hátralek stb.) a teljesítőképesség a megkívánt szint közelébe, esetleg alá csökkenhet, a hibázás kockázata pedig erősen megnövekedhet. Még rosszabb a helyzet, ha a pilóta úgy érzi, hogy az események kicsúsznak az irányítása alól, ekkor ugyanis az extrém magas stressz, az ijedtség, a félelem emocionális komponensével teljesen „elvesztetté” teheti a hajózót, a hibázás pedig szinte törvényszerű.

## A PILÓTA SZEMÉLYISÉGE

A hibázás okai gyakran a pilóta személyiségében keresendők. Felismerésük az oktató feladata. A kiképzés és a repülések folyamán a káros viselkedést szankcionálva, a helyeseket pedig megerősítve — a személyiség tiszteletben tartása mellett — a helyes tevékenység elsajátításához vezeti az oktatót a helytelen viselkedési minták felismertetése és tudatos kontrollálása által. Alapvetően őt, a repülésre a legtöbb veszélyt jelentő személyiségjegyet illetve viselkedési mintát, amely a hibázást „elősegíti”.

- *A szabály nem tisztelete* — a repülési szabályok figyelmen kívül hagyása;
- *BELENYUGVÁS* — a pilóta úgy hiszi nincs ellenőrzése a dolgok felett;
- *IMPULZIVITÁS* — hirtelen, nem meggondolt cselekvés;
- *SÉRTHETETLENSÉG* — abban való hit, hogy nem történhet semmi rossz;
- *„MACHO” BEÁLLÍTÓDÁS* — elbizakodottság, állandó és túlzott bizonyítás.

## ÖSSZEGZÉS

A pilóták gyakorlati képzésében, a repülések alatt elkövetett hibák egy jelentős része előre jelezhető, így megelőzhető. Az oktatási folyamat hatékonysága és biztonsága érdekében az oktatók tehetnek a legtöbbet. Repülési tapasztalatuk folytán azonnal felismerik az olyan tipikus vezetés-technikai, üzemeltetési és egyéb hibákat, mint a kapkodás, görcsösség, a kormányszervek durva kezelése vagy a repült helikopter (repülőgép) típus repülési tulajdonságainak figyelmen kívül hagyása. Más repülésben elkövetett, tipikusnak mondható hibák felismeréséhez azonban nem elegendő a sokéves tapasztalat. Az oktatási folyamatot hátráltató hibák megértéséhez és megelőzéséhez az okokat kell megtalálni és megérteni. Ehhez a munkához ad segítséget a repülés alatt lejátszódó pszichológiai és oktatás-elméleti folyamatok ismerete.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Clausing, Donald J.: Improve your flying skills: Tips from a pro USA: TAB Books, 1990, ISBN 0-8306-8328-3
- [2] Edwards, David C.: Mental and phisical performance Iowa: Iowa State Univ.Press, cop. 1990, ISBN 0-8138-0452-3
- [3] Klein Sándor: Munkapszichológia, I-II. Budapest: SHL Hungary Kft.,1998, ISBN 963-03-5524-8
- [4] Dr. Kovács András: Didaktika I. Szentendre: KLFK jegyzet, 1997

*It has a special importance to minimize pilots' errors during the flight training process. In order to maintain a balanced, safe and effective training both poles of that must be properly prepared for unexpected, pilot error related situations in the air. Studies on psychological model of human erring might give a hand with coping with the errors mentioned. It is also useful to learn about the development of flying proficiency. In conclusion, at avoiding pilot errors, pilots' mental and physical performance seems to be one of the most relevant factor.*