



Tóth József - Dr. Békési László

A HUMÁN TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA A KORSZERŰ REPÜLŐESZKÖZÖK ÜZEMELTETÉSI RENDSZEREIBEN

BEVEZETÉS

A Magyar Honvédség légierijének technikai korszerűsítése, a korszerű vadászpilóta gépek megjelenése új kihívásokat jelentett a repülőeszközök üzemeltetését végző szakemberek képzésében, ki- és átképzésében. A korszerű repülőeszközök megjelenése gondolkodásmód és szemléletváltozást igényelt a repülőeszközök üzemeltetését végző repülőműszaki szakemberek részéről, úgy a menedzsment, mint az operatív tevékenységet végzők vonatkozásában.

A repülő műszakiak külföldi történet felkészítésének egyik lényeges, és sokak számára újszerű eleme volt az emberi tényezőkkel (Human Factors) kapcsolatos ismerethalmaz. Az ehhez kapcsolódó kurzus keretében olyan témaköröket dolgoztak fel, mint:

- az emberi tevékenység megbízhatósága,
- az üzemzavarok, és meghibásodások Reason- féle modellje,
- az emberi tényezőkkel kapcsolatos ICAO előírások,
- a repülő balesetek megelőzésének humán vonatkozásai, stb.

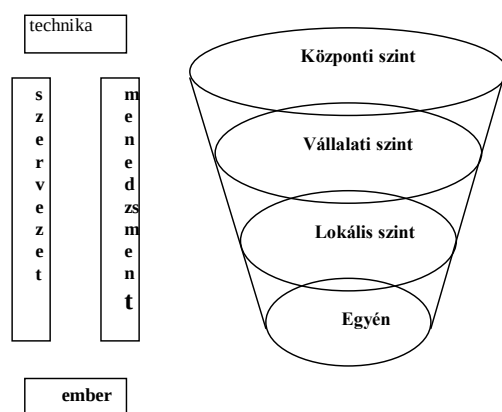
Mint ebből a rövid felsorolásból is kitűnik, meglehetősen sokrétű, széles tématerületet felölelő kérdéskörrel van szó. Ahhoz, hogy a problémakör egyes részleteit vizsgálhassuk szükségesszerű a rendszer-szemléletű megközelítés, vagyis a repülőeszközök üzemeltetésének rendszerelemzése, mégpedig a meghatározott rendszerszinteknek megfelelően.

Jelen rövid tanulmány ezen elv mentén igyekszik a problémakör kérdéseit elemezni.

AZ EMBERI TÉNYEZŐK SZEREPÉNEK RENDSZERSZEMLELÉLETŰ MEGKÖZELÍTÉSE

A repülőeszközök üzemeltetésének humán vonatkozásait leggyakrabban az „ember-gép-üzem (környezet)” együtteseként vizsgálják. Az általános rendszerelmélet tanítása szerint egy rendszert a szerint különíthetünk el környezetétől, hogy definiáljuk a rendszer alapvető céljait. Egy rendszer így abból a célból különül el, és szerveződik egységes egésszé, hogy működése eredményeként környezetének szükségleteit elégíti ki. Azonban figyelembe kell vennünk a rendszerek emergens tulajdonságát, vagyis azt a tényt, hogy a rendszer mindig több mint elemeinek összessége. Ennek figyelembevételével tudjuk bonyolultsági fokuk szerint hie-

rarchikus rendbe foglalni a repülőeszközök üzemeltetésének rendszerszintjeit. Az 1. számú ábra jól szemlélteti a fenti elveknek megfelelő elkülönítést.



1. ábra Az emberi tényezők vizsgálati szintjei

Az ábra baloldali részén a téglalapok elhelyezkedése reprezentálja a rendszerelemek kongruens kölcsönhatását. A jobboldali rész mutatja a rendszerszintek hierarchiáját. A hierarchia csúcsán a szabályokat, rendelkezéseket, standardokat kidolgozó, és érvényre juttató rendszerszint áll, amely a nemzeti, illetve nemzetközi hatóságok szervezeteit jelenti. Ez a szint közvetlenül gyakorol hatást a légitársaságok szintjére, melyek működése céljaikban, szervezeti kultúrába, stratégiai és operatív tevékenységekben nyilvánul meg. A lokális rendszerszint alatt a repülőgépek üzemeltetését végző funkcionális csoportok szintjét értjük, ahol tulajdonképpen a magasabb rendszerszint céljai valósulnak meg az operatív menedzsment tevékenységének eredményeként. Az egyén, az egyes ember szintje, ahol az operatív tevékenységek realizálódnak.

Az eddigi elemzésből is látható, hogy az egyes szinteken jelentkező, a humán faktort érintő problémák egymástól jól elkülöníthető módon jelentkeznek, s a megoldásukhoz alkalmazható módszerek is ezek mentén jelölhetők ki.

Nyilvánvaló, hogy e kérdéskör részletes taglalása kívül esik jelen tanulmány terjedelmi keretein, ezért a továbbiakban csak az egyénszintjének elemzését végezzük el.

AZ EMBERI TEVÉKENYSÉG MEGBÍZHATÓSÁGA

Az elmúlt tíz évben közvetlenül vagy közvetve emberi tényezők okozták a repülő balesetek mintegy 80%-át. Ez a talán drámainak tűnő megállapítás arra enged következtetni, hogy az emberi tényezők vizsgálata, kutatása a korszerű repülőeszközök üzemeltetésének vonatkozásában, napjainkban kiemelkedő

fontossággal bír. Szükségszerű mindez nem csupán repülésbiztonsági okokból, hanem az üzemeltetési rendszerek gazdasági hatékonyságának fokozódó igénye miatt is.

A bonyolult rendszerek működtetésének biztonsága egyre pontosabb, naprakész gondolati, beavatkozási sémákat igényel a kezelőtől, a feladatot végző operátortól.

A balesetek, a majdnem balesetek elemzése döntő részben nem a gépi, hanem az emberi hibára vezethető vissza. (Csernobil, Paks, a szajoli vonatszerencsétlenség, stb.)

A rendszerek technikai megbízhatósága szinte tetszőlegesen fokozható, ez alapvetően tervezési feladat. A működés áttekinthető algoritmusa ember és gép kapcsolatának optimalizálása ergonómiai tervezési feladat. A megfelelő kognitív sémák, mentális modellek kialakítása, pedig oktatási feladat.

Mentális modell alatt a valóságról, a működtetett rendszerek elemeiről, szabályairól, kapcsolatairól a bennünk kialakult képzetek rendszerét értjük. Az operátorok hibáit Rasmussen a mentális modell hibáira (valamint fegyelmi és figyelmi hibákra) vezette vissza. Megbízható (valóság-hű) mentális modell felépítése csak tanulással, gyakorlással, szintentartó foglalkozásokkal lehetséges.

A rendszer jeleire adott lehetséges válaszreakciókat a Rasmussen modell alapján [1] minőségileg jól elkülöníthető három szintre osztható:

- tudáson alapuló
- szabályokon alapuló
- begyakorlottságon alapuló szintekre.

Az egyes szintek jellemzői vázlatosan:

1. Alacsony aktivitás, gyakorlottságon alapuló beavatkozás.

A figyelem gyenge, a percepció (információ-felvétel, érzékelés) nagyvonalakban vezérelt, differenciálatlan. A mentális kontroll kicsiny, szinte felesleges.

A beavatkozás a szokványos automatizált elemekből, mozdulatokból áll. A cselekvés célját, lépéseit nem elemzi, a mentális modell és a cél nem aktivizált.

A szint jellegzetes hibái:

A beavatkozás helyének és idejének helytelen megválasztása. Manuális tévedés. Hibás, pontatlan helyes funkcióismeret.

2. Közepes aktivitás, szabályon alapuló beavatkozás.

Valami szokatlan történt. Az automatikus cselekvésen alapuló megoldási kísérlet eredménytelen. A lehetséges és ismert beavatkozási útvonalak eljárások közül ki kell választani a helyzethez illő célravezető megoldást.

A cselekvésben és gondolkodásban új elem nem jelenik meg. A meglévő ajánlott sémák közül választ az operátor a helyzet függvényében.

A szint jellegzetes hibái: Az emlékezés pontatlansága. Egy műveleti elem kihagyása. Hibás, a helyzethez nem illő beavatkozási séma választása.

3. Magas aktivitás, tudáson alapuló beavatkozás.

Valamit váratlan történt. Az automatikus korrekciós kísérlet sikertelen. Az ismert beavatkozási sémák, útvonalak egyike sem bizonyult alkalmasnak a kívánt üzemállapot biztosítására.

Elemi szintre kell bontani a feladatot. Pontosán elemezni, modellezni a helyzetet. Új, célravezető stratégiát kell kidolgozni, és azt lépésenként mérlegelve végrehajtani.

Ez a szint feltételezi a rendszer elemeinek és összefüggéseinek pontos ismeretét, a kockázati tényezőket is beleértve. A tevékenység kreatív elemeket is tartalmaz. Kognitív hálótér készül. A mentális modell aktivizált. A cél meghatározott, a mellékhatások az áttervezés után elfogadhatóan alacsonyak. A rendszer újra üzemi állapotba kerül.

A szint jellegzetes hibái: Az egysíkú gondolkodás és következményei. Oksági viszonyok, összefüggések tisztázatlansága. Mellékhatások figyelmen kívül hagyása.

A magas aktivitás szintjén szellemi kapacitásunkat jelentősen igénybe veszi a megoldandó feladat. Ez már igazi kihívás.

Az aktív figyelem és a feszült figyelem tartományában mozgunk. A mentális modell és a kognitív apparátus aktív. Személyiség típustól, stressztűrő képességtől aktuális érzelmi helyzettől és a felkészültségünkbe vetett hitünkől függően

A kritikus helyzetekben történő viselkedés tréninggel jelentősen javítható.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a legtöbb munkakör információs szükséglete alábecsült. Az átfogó szimulációs vizsgálatok eredményeit feldolgozva, néhány tényező feltűnő mértékben növelte a hibák számát.

- Stressz,
- fáradtság, kimerültség,
- zavaró tényezők, kétértelmű információk,
- tudatlanság a beavatkozás következményeit illetően.

Más tényezők, pedig jelentősen segítik az operátort a hibák elkerülésében, vagy idejében ráébresztik a hibás elképzelés tarthatatlanságára.

- Személyi kvalitások,
- képzettség,
- pontos információk,
- a munkát támogató biztonsági rendszer,

amely lehetséges helyzetben világos és egyértelmű kapcsolatot teremt a valóság és az operátor mentális modellje között.

KOMPETENCIÁK SZEREPE A KÉPZÉS, OKTATÁS RENDSZERÉBEN

Mielőtt a kompetencia értelmezésére térnénk, szükségeszerű a tanúlással kapcsolatos fogalom ismertetése. Gondolatilag szorosan kapcsolódik az előző fejezetben vázlatosan ismertetett Rasmussen modellhez.

A tanulás folyamatának szervezettsége, a tanulás tudatossága alapján három tanulási módot különböztethetünk el:

1. Formális tanulás (formai learning) alatt azt a tevékenységet értjük, amelyben az életkor szerinti hierarchiába rendezett tanulócsoportok, erre feljogosított és kiképzett oktatók irányítása alatt tanulnak, a képzés célja, tartalma, időpontja, helyszíne és módja részletesen szabályozott. A formális tanulás általában valamilyen igazolás (diploma, záróvizsga, bizonyítvány) megszerzésével zárul.
2. A nem formális tanulás (non-formal learning) körébe sorolhatók azok a foglalkozásszerűen képzést folytatók által irányított, az iskolarendszerű képzésen kívül szervezett különféle tanfolyamok, szemináriumok, vagy hasonló keretek között szerveződő tevékenységek, amelyeknek célja ismeretek átadása, a képességek ill. a személyiség fejlesztése. A formális és nem-formális képzésre egyaránt jellemző a szervezettség és irányítottság. Általában „rejtettebb” mint a formális tanulás, már csak azért is, mivel rendszerint nem kíséri írásos elismerés (diploma, záróvizsga, bizonyítvány).
3. Az informális tanulásra (informál learning) az jellemző, hogy nem rendszerszerű, strukturálatlan, az egyének kulturális szolgáltatások igénybevétele, társadalmi intézményekben való tevékenység, politikai aktivitás illetve a média hatásai következtében jutnak új ismeretekhez, illetve sajátítanak el új, a munkavégzés szempontjából is releváns viselkedési elemeket - sokszor nem is tudatosítva a tanulási folyamat eredményeit. Az informális tanulás a tanulás leginkább rejtőzködő, ám ennek ellenére nagyon fontos módja.

A kompetencia fogalmát úgy határozhatjuk meg, mint egy személy alapvető, meghatározó jellemzői, melyek okozati kapcsolatban állnak a kritériumszintnek megfelelő hatékony és/vagy kiváló teljesítménnyel.[2]

Ebben a meghatározásban az alapvető azt jelenti, hogy a kompetencia eléggé tartós része a személyiségnek, hogy valószínűsítse a viselkedést a helyzetek és feladatok (szerepek) széles skáláján. Az okozati kapcsolat azt jelenti, hogy az adott kompetencia okozza, vagy legalábbis előrevetíti a viselkedést és a teljesítményt. A kritériumnak való megfelelés értelmében a létező kompetenciák alapján megjósolható, ki fog valamit jól vagy rosszul csinálni egy specifikus kritériumnak megfelelően. A kiváló teljesítményszint a sztenderd eltérés az átlagostól fölfelé, a hatékony teljesítés pedig a végzés minimálisan elfogadható szintjét jelenti.

A kompetenciák tartalmilag egzakt definiálása mindenekelőtt azért nehéz, mivel a vizsgált rendszerek (bármely szintet vizsgálva) csak bizonyos absztrakciós szinten fogható fel statikus rendszerként: valójában inkább változási folyamatok összességeként - eredőiként - írható le. A szüntelen változási folyamatok - melyek a rendszerek organikus voltából következnek - természetszerűen hatással vannak a tanulási/tanítási célokra és ezzel a kompetenciák kialakulására is. A kompetenciák tehát tartalmilag nem definiálhatóak teljes pontossággal, mivel azok a társadalomtól mint változó rendszertől - és ezen belül az oktatási valamint a gazdasági alrendszerrel - függő fogalmak.

Az egyén szintjén maradva a kompetenciáknak öt összetevőjét határozhatjuk meg: [3]

1. Ismeretek, a tudás (knowledge): információk, amivel a személy rendelkezik;

2. Készségek, jártasságok (skills), melyek bizonyos fizikai és szellemi feladatok teljesülésének képességét adják;
3. Önértékelés, szociális szerepek, melyek személyes értékek (value) mentén szerveződnek, tehát olyan attitűdök, értékek, melyeket a személy fontosnak ítél, hogy legyenek vagy megtegye őket pl. siker, karrier;
4. Személyiségvonások (character), vagyis pszichikai-fizikai jellemzők és a helyzetekre, információkra adott válaszok;
5. Motivációk (motivation), irányítják, befolyásolják, szelektálják a viselkedést bizonyos magatartások, célok felé.

A fentebb felsorolt jellemzők (kompetencia-összetevők) a tudatosság különböző szintjein vannak. Úgy képzelhetjük el őket, mint egy jéghegyet. A legtudatosabbak a vízszint fölött vannak és láthatóak, a kevésbé tudatos vagy tudattalan jellemzők a víz alatt vannak és a jéghegy láthatatlan részei.

A kihívást az jelenti, hogy a kevésbé látható kompetenciákat nyilvánvalóvá tegyük, és ez által fel tudjuk használni az emberi erőforrások területén.

Az általános képzés (közoktatás) az általános kompetenciák kialakítására törekszik, amely részben azokat a jellemzőket tartalmazza, amelyek gyakran előfordulnak, amelyeket általánosan alkalmaznak, és amelyek megteremtik az alapot ahhoz, hogy a funkcionális kompetenciák kialakíthatók legyenek, amelyek a kimagasló teljesítményt szolgáló szakmai tudást foglalják magukba. A funkcionális kompetenciák kialakítása alapvetően a szakközépiskolákban és a felsőoktatásban (annak állami és nem állami finanszírozású, ún. piaci intézményeiben), valamint a nem iskolarendszerű képzések keretei között zajlik. A kompetenciák harmadik csoportja, az ún. kulskompetenciák, amelyek a szervezet, intézmény stratégiai céljait támogatják; ezek termelése részben a munkaszervezeten kívül, részben azon belül folyik.

A kompetencia kutatások eredményeinek egyik következménye, hogy a téma iránt elsősorban érdeklődő, az eredményeket a gyakorlatban közvetlenül felhasználó humán menedzsment gerjeszti e terület további kutatását. A másik következmény, hogy az oktatás, képzés fejlesztésének is irányt szab, melynek jeleit már a jelenben is tapasztalhatjuk.

Meggyőződésünk, hogy a típusváltás, illetve a légierő repülőtechnikai eszközeinek jövőbeni korszerűsítése további kihívásokat jelent az emberi erőforrások vonatkozásában, tovább növeli a tanulmányban taglalt humán tényező szerepét. Az üzemeltetési rendszerben tevékenykedő szakemberek felkészítése, át- és kiképzése pedig a kompetenciákra épülő oktatási rendszerben képzelhető el hatékonyan, melynek tudományos igényű elemzése, és az eredmények gyakorlati megvalósítása a közeljövő feladata.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Antalovits – Dr. Izsó: Pszichológia, oktatási segédanyag, BME MBA program, 1999.
- [2] www.erak.hu/szemelvenyek/kompetenciafogalom.pdf
- [3] www.mimi.hu/pszichologia/kompetencia.html