

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

Katonai Üzemeltető Intézet

Katonai Repülő Tanszék

A REPÜLÉSIRÁNYÍTÓK MUNKAVÉGZŐ KÉPESSÉGÉNEK ÉS FUNKCIONÁLIS ÁLLAPOTÁNAK KOMPLEX VIZSGÁLATA ÉS ANNAK JELENTŐSÉGE A KIVÁLASZTÁSBAN ÉS A FELKÉSZÍTÉSBEN

Konzulens:

Dr. Dunai Pál alezredes, egyetemi docens

Szakfelelős:

Dr. Békési Bertold alezredes, egyetemi docens

Készítette:

KUTASI MÓNICA

honvéd tisztjelölt

SZOLNOK

2014

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	2
1. A LÉGIFORGALMI SZOLGÁLATOK BEMUTATÁSA.....	4
1.1 Légiforgalmi szolgálatok feladatai és felépítése.....	4
1.1.1 Légiforgalmi szolgálatok feladatai.....	4
1.1.2 Légiforgalmi szolgálatok felosztása	7
1.1.2.1 Légiforgalmi irányító szolgálatok	7
1.1.2.2 Katonai légvédelmi irányító szolgálat	8
1.2 Az emberi tényező szerepe a repülésirányítás során	8
2.A REPÜLÉSIRÁNYÍTÓK MUNKÁJÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK	10
2.1 Munkakörnyezet hatása a munkateljesítményre.....	10
2.2 Jellemző kóroki tényezők a repülésirányítás során	14
2.2.1 Katonai repülésirányítókkal szemben támasztott követelmények	18
3. FUNKCIONÁLIS ÁLLAPOT VIZSGÁLATI MÓDSZEREK RENDSZERE ÉS FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEIK A REPÜLÉSIRÁNYÍTÁS SORÁN	20
3.1 Funkcionális állapot vizsgálati módszerek.....	20
3.2. Repülésirányítók alkalmassági vizsgálatának bemutatása	22
4. HRV- ANALÍZIS A LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÁSBAN.....	28
4.1 Szívfrekvencia-változékonyság analízis bemutatása	28
4.2 Kutatás leírása, bemutatása	30
4.3 Rendelkezésre álló HRV eredmények kiértékelése	36
BEFEJEZÉS.....	38
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	39
IRODALOMJEGYZÉK	40
MELLÉKLETJEGYZÉK	43
MELLÉKLETEK	44
FÜGGELÉKEK	49

BEVEZETÉS

A repülés történetében mindig nagy jelentősége volt az ember jelenlétének, ami napjainkra sem változott. Habár ma már mindent modernizálnak, és egyre több funkciót vesznek át a gépek, a repülés komplex rendszere nem működhetne emberi jelenlét nélkül. Az egyik kiemelkedő humán szerep a műszaki, a hajózó személyzet mellett a légiforgalmi irányítóké. Ők azok, akik ma már az elég fejlett radarszolgáltatás segítségével átlátják az aktuális légiforgalmi helyzetet, és számos tényező figyelembevétele mellett, a megfelelő utasítások adásával biztonságossá teszik a légiközlekedést.



1. ábra Pillanatkép Magyarország légi forgalmáról (2014.04.02. 12:49)¹

Elég az 1. számú ábrára pillantani, ahhoz hogy belássuk, hogy a légiforgalmi irányítói munkakör nagyon összetett, felelősségteljes beosztás ezért is nagyon fontos, hogy a légiirányítók a lehető legjobban megfeleljenek a munkahelyi követelményeknek, azokhoz minél gyorsabban, és jobban tudjanak alkalmazkodni. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő tanszékén nagy hangsúlyt fektetnek a humán faktor szerepére a repülésirányítás során. Azonban tudjuk, hogy az emberi tevékenység hátterében számos befolyásoló tényező áll, amiknek megismerése fontos elem szakmánk során. Azért

¹ Forrás: <http://www.flightradar24.com/47,20/7> (2014. 04. 16.)

választottam ezt a témát, mert ez összekapcsolja a választott hivatásomat és az érdeklődési körömet.

A tevékenység elvégzésére csak az képes, aki rendelkezik a kellő ismeretekkel, képességekkel, és a megfelelő személyiségjellemzőkkel, amelyek azt tükrözik, hogy képes tartósan egészségkárosodás vagy személyiségtorzulás nélküli folyamatos munkavégzésre. Ahhoz, hogy a szakmai követelményeknek megfelelő embereket ki tudják választani, őket jelentkezőskor, majd utána kétévente, munkaköri alkalmassági vizsgálatnak vetik alá.

Szakedolgozatomban bemutatom azokat a meghatározó tényezőket, amelyek nagymértékben befolyásolják a repülésirányítók munkáját, és ezzel együtt a funkcionális állapotukat is. Mivel az irányítói munka ezen tényezőket folyamatosan magával hordozza, a légiirányítók időszakos állapotvizsgálatának igen összetettnek kell lennie, ami kiterjed a vizsgált személy egészségügyi, fizikai illetve a pszichológia állapotára is. Dolgozatom második részében szemléltetem az irányítók jelenlegi funkcionális állapotvizsgálati rendszerét.

A szakedolgozat harmadik része saját kutatást tartalmaz, amelyben bemutatok egy, a légiforgalmi irányítók vizsgálatánál eddig még nem alkalmazott módszert, a szívfrekvenciaváltozékonyságának vizsgálatát. Több éve ismeretes az a tény, hogy az olyan szellemi munkavégzés során is, mint a légiforgalmi irányítás, megjelennek élettani változások, mint például az idegrendszeri aktivitás, pulzus, vérnyomás változása, különböző belső elválasztású mirigyek működése. Ezek olyan objektív mérési módszerekkel kimutathatók, mint például az elektromyográfia, elektrokardiográfia, vagy laborvizsgálatok. A szívfrekvenciaváltozékonyság vizsgálatának előnye az hogy, non-invazív² és minimális költséggel járó EKG alapú vizsgálati módszer, azonban mégis teljes képet tud adni a légiforgalmi irányítók egészségügyi állapotáról. Ez egy olyan diagnosztikai módszer, amely a megélt fizikális és mentális terheléseken alapul. Szakedolgozatomban összevetem az egyes irányítói csoportok teljesítményét befolyásoló tényezőket, az egyes személyek fizikai teljesítményét, a kapott eredmények alapján szakértő segítségével kiértékelem rendelkezésre álló HRV³ vizsgálati eredményeket.

Feltételezésem szerint a HRV-analízis egy újabb módja lehet az irányítók vizsgálatának, méghozzá azzal az előnnyel, hogy irányítás közben, bármikor elvégezhető. A fizikai és mentális terhelés követése, valamint az extrém körülmények közötti monitorozás

² Olyan orvosi vizsgálatok amelyek nem igénylik az ember testébe történő behatolást.

³ Heart Rate Variability, szívfrekvencia-változékonyság vagy variabilitás

lehetővé teszi a mentális kimerülés megelőzését, egy hatékony személyre szabott regeneráció kidolgozását, ami nagymértékben gyorsítaná és javítaná az irányítók szakmai fejlődését.

1. A LÉGIFORGALMI SZOLGÁLATOK BEMUTATÁSA

1.1 Légiforgalmi szolgálatok feladatai és felépítése

1.1.1 Légiforgalmi szolgálatok feladatai

A légiforgalmi szolgálatok alapvető feladatait a 16/2000 (XI.22) KöViM rendelet foglalja magába:

„A légiforgalmi szolgálatok ellátásának céljai a következők:

- a) összeütközések megelőzése a légi járművek között;*
- b) összeütközések megelőzése a munkaterületen működő légi járművek, valamint az ott található akadályok között*
- c) a légiforgalom gyors és rendszeres áramlásának elősegítése és fenntartása*
- d) hasznos tanácsok és tájékoztatások nyújtása a repülések biztonságos és hatékony lebonyolításához*
- e) az illetékes szervezetek értesítése a kutatásra és mentési segítségre szoruló légi járműről, továbbá szükség szerint segítségnyújtás ezen szervezetek számára”.⁴*

Tehát láthatjuk, hogy mai rohanó világunkban ezen öt feladatot ellátásáért felelős szolgálatok, biztosítják, hogy a légiközlekedés résztvevői biztonságban érezhessék magukat a repülések alatt. A légiforgalmi irányító szolgálatok közül kiemelkedik azonban a katonai légiforgalmi irányítók csoportja. Az ilyen szolgálatok feladata a civil légiforgalmi irányítók feladatán kívül, kiegészül még azzal is, hogy az általános légiforgalom mellett (GAT – General Air Traffic) műveleti területen biztosítják a légi forgalomban résztvevő katonák tevékenységét, és kezelik a műveleti légi forgalmat (OAT – Operational Air Traffic), és biztosítják az adott ország légtér szuverenitásának a megőrzését. A forgalmak irányítására a katonai légiforgalmi irányító szolgálatnak számos szabályzó áll rendelkezésére:

- 3/2006 (II.2) HM rendelet szerint: *„ A légvédelmi irányító szolgálat ellátásának célja a Magyar Honvédség és a NATO-államok fegyveres erőinket kötelékbe tartozó légi járművek számára – alapvetően a rádiólokációs légtérellenőrző rendszer által biztosított információk felhasználására épülő – olyan speciális repülésirányító*

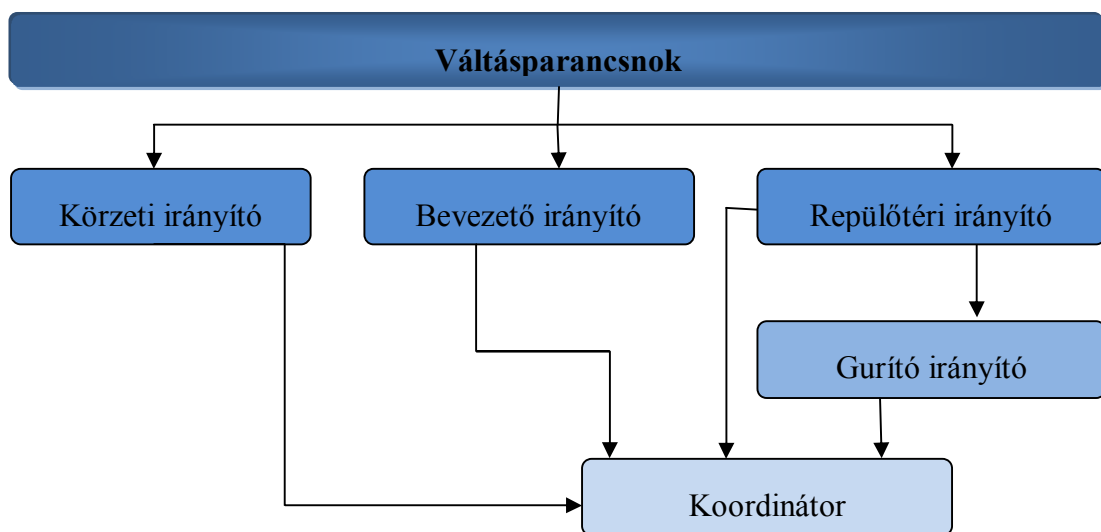
⁴ 16/2000 (XI.22.) KöViM rendelet a légiforgalom irányításának szabályairól; 1sz. melléklet, 1. fejezet, 1.2 bekezdés

szolgáltatást nyújtani, amelyre a saját légi jármű vagy kötelék harcfeleadatának sikeres végrehajtása érdekében kerül sor.”⁵

- A repülésvezető szolgálat „ellátásának célja különböző különleges katonai és rendvédelmi célú repülések biztonságos végrehajtásának elősegítése a tevékenység engedélyezése vagy tiltása – a repülés ellenőrzése – és a légi jármű személyzetek tájékoztatása útján.”⁶

A fentebb említett célok úgy valósulnak meg, hogy a katonai repülőtereken a repülőtéri irányító toronyban (TWR) az alábbi szolgálatokat ellátó személyek vannak szolgálatban:

- 1 fő váltásparancsnok
- 1 fő körzeti irányító
- 1 fő bevezető irányító
- 1 fő repülőtéri irányító
- ha szükséges 1 fő gurító irányító
- 1 fő koordinátor



2. ábra A repülőtéri irányító toronyban lévő szolgálatok⁷

Az szolgálatok a váltásparancsnoknak vannak alárendelve, és az egyes szolgálatok mellérendeltségi viszonyban állnak egymással. Ezek alól egyedül a gurító szolgálat a kivétel, amely munkáját a repülőtéri irányító szolgálattal koordinálva végzi. A koordinátor egy olyan

⁵ 3/2006 (II.2) HM rendelet az állami repülések céljára kijelölt légterekben végrehajtott repülések szabályairól; III. fejezet, 35. § (2) bekezdés

⁶ 3/2006 (II.2) HM rendelet az állami repülések céljára kijelölt légterekben végrehajtott repülések szabályairól; III. fejezet, 35. § (3) bekezdés

⁷ Szerkesztette: Kutasi Mónika htj.

szolgálat, ami a reptéren a földi járművek mozgását szabályozza, illetve összekötő szerepet tölt be az egyes szolgálatokat ellátó személyek között.

A szolgálatba lépésük előtt, az egyes szolgálati személyeknek fontos feladatokat kell végrehajtaniuk annak érdekében, hogy a szolgálatot a megfelelő szinten tudják ellátni. Elsősorban a váltásparancsnoknak kell tájékozódni, és a szükséges információkat beszerezni pl. az aznapi időjárási körülményekről, az üzemelő légterekről, a repülőtér állapotáról illetve a telepített navigációs és összeköttetési rendszerek állapotáról. Ezt legkönnyebben úgy teheti meg, ha részt vesz a repülés előtti tájékoztatáson, ahol minden szolgálat képviselteti magát. Természetesen nem elég a repülés előtt, hanem a teljes szolgálat ellátás ideje alatt tájékozódni kell, hogy történt-e valami fontos változás az előző állapotokhoz képest. A váltásparancsnok egyik legfontosabb feladata ezen információk továbbítása a beosztott szolgálatok felé. Repülés előtt a váltásparancsnok feladata még az is, hogy leellenőrizze a légiforgalmi irányító szolgálatot ellátó személyek felkészültségét, illetve azt a tényt, hogy képesek-e aznap a szolgálat ellátására.

A légiforgalmi szolgálatok feladatai igen sokrétűek, azonban, ahhoz, hogy a legfőbb követelményeket teljesíteni tudjuk, nem kell mindenhol azonos szintű szolgálatot biztosítani. Minden légtérben más-más feladatot kell ellátni, és ennek érdekében által több szolgálatot is fel kell állítani.

A légiforgalmi szolgálatok felállításakor számos tényezőt kell vizsgálnunk. Első és legfontosabb tényező a légijárművek típusa, még hozzá azon szempontból, hogy sugárhajtóművel rendelkező, vagy légsaváros légijárműről beszélünk. Ilyen esetekben a légijárművek sebessége és teljesítménye alapvető szempont a légiforgalmi szolgálat típusának meghatározásánál. Másodig szempontként említem meg a légiforgalom sűrűségét. Egyértelmű, hogy a nagyobb légi forgalmat lebonyolító légterekben, a biztonság szintjének fenntartása érdekében magasabb szintű és típusú légiforgalmi szolgáltatás nyújtása szükséges. Harmadik szempont pedig az adott légtér időjárása. Bonyolultabb időjárási körülmények, magasabb szintű légiforgalmi szolgálatot alkalmazását teszik indokolttá. Az előbbieken említett három szemponton kívül, más tényezőkre is oda kell figyelni, mint a földrajzi elhelyezkedés, a napszak, az alkalmazott repülési szabályok és kidolgozott eljárások vagy éppen a forgalom típusa és az említett tényezők figyelembe vételével sem lehet egyértelműen meghatározni, hogy szükséges-e légiforgalmi szolgáltató egység (ATS: Air Traffic Service) jelenléte.

1.1.2 Légiforgalmi szolgálatok felosztása

A légiforgalmi szolgálatokat két nagy csoportra osztjuk. Az első nagy csoport a légiforgalmi irányító szolgálat, a második a katonai légvédelmi irányító szolgálat.

1.1.2.1 Légiforgalmi irányító szolgálatok

A légiforgalmi irányító szolgálatok alapvetően négy szolgálatot foglalnak magukban.

A. Légiforgalmi irányító szolgálat – a szolgálatok fő feladatai az összeütközések elkerülése a levegőben lévő légi járművek között, illetve összeütközések elkerülése a munkaterületen működő légi járművek, és egyéb akadályok között és a légiforgalom gyors és rendszeres áramoltatása. A légiforgalmi irányító szolgálat az illetékességi köre alapján további három szolgálatra tagolódik, amelyek egymással szoros munkakapcsolatban állnak.

a) **Körzeti irányító szolgálat**, mely felelős az összeütközések elkerüléséért a levegőben, valamint a légiforgalom gyors és rendszeres áramoltatásáért, azonban nem felelős azon légi járművekért, amelyek az indulás illetve az érkezés szakaszában vannak, vagy a repülőtér munkaterületén mozognak.

b) **A bevezető irányító szolgálat** felelős az érkező és az induló szakaszban lévő légi járművek közötti összeütközések megelőzéséért, valamint a légiforgalom gyors és rendszeres áramoltatásáért.

c) **A repülőtéri irányító szolgálat** feladatai elsősorban a repülőtéri forgalomra korlátozódnak. Így tehát felel munkaterületen lévő légi járművek, egyéb járművek és akadályok közötti összeütközések megelőzéséért, illetve a légiforgalom gyors és rendszeres áramlásának biztosításáért.

B. Repüléstájékoztató szolgálat – ilyen fajta szolgálatot abban az esetben hoznak létre, ha a légiforgalom hatékony és biztonságos áramlásához elegendő egy olyan szolgálat, amely a légi jármű vezetőnek csak fontos tanácsokat és tájékoztatásokat nyújt. A szolgálatnál fontos, hogy a szolgálatot ellátó egység csak tájékoztatást nyújt a mérvadó forgalomról, de az elkülönítésről a légi jármű vezetőnek kell gondoskodnia.

C. Légiforgalmi tanácsadó szolgálat – ott létesítenek, ahol nincs lehetőség légiforgalmi irányító szolgálat nyújtására, azonban a fent említett repüléstájékoztató szolgálat által nyújtott korlátozott tájékoztatás nem felel meg a követelményeknek. Fontos megjegyezni, hogy a légiforgalmi tanácsadó szolgálat csak tanácsokat ad, és javaslatokat tesz a légi jármű vezető számára, azonban, a légi jármű vezető felelőssége,

hogyan fogadják-e. Tehát a végső döntés meghozatala a légijármű vezetőjét terheli.

D. Riasztó szolgálat – fő feladata kényszerhelyzetbe jutott légijármű esetén értesíteni a kutatás-mentésre kijelölt szerveket, illetve szükség esetén segítség nyújtása ezen szervek részére.

1.1.2.2 Katonai légvédelmi irányító szolgálat

A katonai légvédelmi irányítók fő feladatát a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokságának kiadványa tartalmazza. Az 1995. évi Légügyi Törvényben és a 3/2006 (II.2) HM rendeletben foglaltakon kívül „a katonai légijárművek személyzetei és a légvédelmi irányító szolgálatot ellátó személyek a felelősek:

- *A rendszeresített légijárművek, fedélzeti fegyverzet üzemeltetési előírásainak, valamint a híradó informatikai berendezések és a légvédelmi irányító szolgálat technikai lehetőségeinek ismertetéséért;*
- *A NATO integrált légvédelmi rendszer működését meghatározó szövetséges szakutasítások, működési eljárások ismeretéért és az azokban foglaltak szerinti feladat végrehajtásáért*
- *A NATO harcsszabályzat, valamint a rádióon folytatott műveleti közleményváltások rendjét meghatározó előírások tartalmának ismeretéért és azokban foglaltak szerinti feladat végrehajtásáért.*”⁸

Ezekből fakad, hogy a légvédelmi irányító nem jogosult a felelősségi körzetén belüli polgári légiforgalom irányítására. Velük kapcsolatban a feladatuk annyi, hogy elkülönítést hozzanak létre az irányításuk alá tartozó állami légijárműtől. A légvédelmi irányítók munkája tehát teljesen más, mint a légiforgalmi irányítóké, a két terület azonban egymás munkáját egészíti ki, és szorosan összekapcsolódik. Nagyon fontos tehát a két szolgálat közötti megfelelő koordináció a repülés biztonságának fenntartása érdekében.

1.2 Az emberi tényező szerepe a repülésirányítás során

Az emberi tényező szerepével a II. világháború során bekövetkezett sorozatos repülőgépbalesetek kivizsgálásának eredményeként kezdtek foglalkozni a repülőorvosok, és a katonai repülés biztonságával foglalkozó szakértők. Napjainkra már a repülés igen komplex rendszerében az egyik legnagyobb hangsúly az emberi tényezőre helyeződik. A repülés

⁸ A légvédelmi célú és a harc kiképzési repülések végrehajtásának rendszabályai, valamint légvédelmi irányításának eljárásai (tervezet), a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokságának kiadványa 2007, II. rész, 202. bekezdés

tervezésétől egészen a végrehajtásáig a repülés egyetlen fázisa sem nélkülözheti az emberi tevékenységet. Az emberi tényező nélkül nem jöhettek volna létre ezek a szinte tökéletesre megalkotott légijárművek, és a repülési eljárások, amelyek a repülést ilyen biztonságossá tették. Azonban a humán tényező nem csak a repülési rendszer megalkotásában játszik fontos szerepet, hanem a repülésbiztonság egyik alapvető eleme is. Mindenki számára egyértelmű, ha valaki nem a megfelelő döntést hozza a repülés során (legyen az légijármű vezető, vagy légiforgalmi irányító) milyen súlyos következményekkel járhat. Ahhoz, hogy ezeket elkerüljük a repülésben résztvevő minden egyes elemnek optimális teljesítményt kell nyújtani. Ha az irányítói tevékenység nem éri el a megfelelő szintet, az gyakran vezet idő, illetve pénzrabló, vagy rosszabb esetben emberéletet követelő légiközlekedési eseményhez. A repüléssel foglalkozók, így a légiforgalmi irányítók elsődleges célja, mindig az optimális teljesítményre való törekvés, annak érdekében, hogy elkerüljék, vagy megelőzzék a repülőesemények⁹ bekövetkeztét, ami a repülésbiztonság legfőbb feladata.

A tevékenység optimalizálásához elsősorban szakismeretekre és koncentrációra, másodsorban önfegyelemre van szükség. Az irányító csak akkor képes optimálisan teljesíteni, ha a szakma magas fokú ismeretén túl, megfelelő ismeretekkel rendelkezik önmagáról, beleértve mentális és fizikai képességét, illetve temperamentumát is. Ezért nagyon fontos az emberi teljesítőképesség, és viselkedésminták területén a fizikai terhelhetőség, a repülésben való jártasság, mentális képesség, a repülésirányítás folyamán különösen fontos a döntési képesség, a helyzetmegítélés, a vezetési, illetve együttműködési képesség, kommunikációs képesség.

A katonai repülés a repülésirányítóktól, az egyes feladatok jellegéből adódóan egy magasabb fokú kockázatvállalást is megkövetel. A katonai feladatok végrehajtása során vállalni kell a felmerülő kockázatokat, hiszen ami az egyik oldalon veszélyek vállalásában mutatkozik meg, az a másik oldalon emberi életek, értékek megmentését, vagy politikai jogok érvényesítését jelenti. A felesleges kockázat vállalás azonban ilyen helyzetekben sem megengedhető, ezért nagyon nehéz az eredmény és az ésszerű kockázat egyensúlyának megtalálása.

Abban, hogy az emberi teljesítőképesség elérhesse a megfelelő mértéket nagy szerepe van az ember és a környezet viszonyának is. Nem csak arról van szó, hogy az ember számára ideális repülési környezetet kell biztosítani, beleértve a műszaki és időjárási körülményeket, hanem arról is, hogy a munkavégzés szabályi feltételeinek is kidolgozottaknak, egyértelműeknek kell lenni. [20]

⁹ Repülőeseménynek tekintek minden olyan eseményt, ami a légiközlekedés biztonságát befolyásolja.

2.A REPÜLÉSIRÁNYÍTÓK MUNKÁJÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

2.1 Munkakörnyezet hatása a munkateljesítményre

Az ember a munkahelyén meghatározott körülmények között köteles tevékenykedni. Ezek a körülmények, amelyek számos fizikai, biológiai, kémia, ergonómiai és pszichoszociális hatást keltenek, nagymértékben befolyásolják a teljesítő képességét.

A munkakörnyezet meghatározott fizikai paraméterei, mint például a megvilágítás, a klimatikus környezet, zajhatás a legfontosabb munkakörnyezeti jellemzők közé tartoznak. A megvilágításnak alapvetően két fajtája van, és jelentősen befolyásolják a dolgozók közérzetét. Az ember számára a legelőnyösebb megvilágítási fajta a természetes megvilágítás, amit az emberi szervezet alapvetően igényel, és javítja a közérzetét. Azonban a változó intenzitás miatt, amit befolyásol az évszak és a napszak is, mesterséges megvilágítást is kell alkalmazni. A mesterséges világítás kialakításakor figyelembe kell venni a fény eloszlását, a megvilágítás erősségét, a tárgyak fényességi kontrasztját, de még a felületek minőségét és színét is. A nem megfelelő megvilágításnak számos káros hatása lehet. Ezek közül a leggyakoribb az általános szellemi és fizikai fáradtság, fejfájás, idegesség, a szem izomzatának idő előtti elfáradása, a szemkárosodás, és mindezek összességéeként végül a munkateljesítmény csökkenése lesz az eredmény. Mint már említettem, a második meghatározó fizikai tényező a klimatikus környezet, ami magába foglalja a munkahely hőmérsékletét, páratartalmát, légnyomását, esetlegesen a hősugárzását is.

Munka jellege	Hideg évszak	Meleg évszak	
	Léghőmérséklet (°C)	Léghőmérséklet (°C)	Effektív hőmérséklet (°C)
Szellemi munka	20-22	21-24	20
Könnyű fizikai munka	18-20	19-21	9
Közepes fizikai munka	14-18	17-19	15
Nehéz fizikai munka	12-14	15-17	13

1. táblázat Zárt térben biztosítandó hőmérsékleti értékek¹⁰

Ma már jogszabály¹¹ írja elő a zárt térben biztosítandó hőmérsékleti értékeket, amit az 1. számú táblázat tartalmaz.

¹⁰ Szerkesztette Kutasi Mónika htj. Forrás: <http://erg.bme.hu/szakkepzes/4felev/MPSZ/ea1.pdf> (2014.03.05)

A levegőminőséget számos tényező befolyásolja. Ezek közé tartozik a megfelelő szellőzés hiánya, a káros anyagok jelenléte, a passzív illetve az aktív dohányzás. Ezen tényezők mind befolyásolják a levegő összetételét. A dolgozó optimális munkavégzésre, csak kellő mennyiségű friss levegő mellett képes. Ha ez a mennyiség nincs biztosítva, akkor csökken a koncentrációja, romlik a közérzete, illetve átmeneti, vagy tartós légzőszervi problémák is jelentkezhetnek nála. A 2. számú táblázatban láthatjuk, hogy az adott jellegű munka mennyi m³ levegő elhasználódását eredményezi egy óra alatt egy főre kivetítve.

Munka jellege	Levegő elhasználódása (m ³ /h/fő)
Szellemi munka	30
Könnyű fizikai munka	30
Közepes fizikai munka	40
Nehéz fizikai munka	50

2. táblázat Levegő szennyeződése¹²

A káros hatásokkal szemben ilyen esetekben könnyű védekezni. Oda kell figyelni a rendszeres szellőztetésre, a gondos takarításra, illetve ma már számos készülék áll rendelkezésünkre, amelyek a megfelelő páratartalmat biztosítják a helyiségben, de akár különböző növényeket is használhatunk, melyek frissítik a levegőt.

A zaj, nem más, mint folyamatos közegrezgés, mely az intenzitás és a frekvencia függvényében hangérzetet kelt. A zaj forrásai lehetnek ipari zajok (textilipar, erdőgazdaság, bányászat, asztalos- és bútoripar), illetve környezeti zajok (közlekedésből adódóan). Az egyes munkahelyeken figyelembe kell venni a regisztrált hangnyomásszintet, a zajbehatás napi időtartamát, a zajszint maximális értékét is. A különböző hangnyomású zajok különböző hatásokat gyakorolnak az emberi szervezetre. A 40-65 dB közötti zajok szubjektív tüneteket, koncentráció csökkenést, alvászavart okozhatnak. A 65-75 dB közötti zajok stressz tényezőkké válhatnak, amik általános vegetatív tünetekkel járnak. A 80 dB feletti zaj halláskárosodást okoz. A 3. számú táblázatban láthatjuk, hogy a különböző hangforrások mekkora hangnyomást eredményeznek.

¹¹ 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről

¹² Szerkesztette Kutasi Mónika htj. Forrás: <http://erg.bme.hu/szakkepzes/4felev/MPSZ/ea1.pdf> (2014.03.05)

Hangforrás	Hangnyomás (dB)
Sugárhajtású repülőgéphajtómű (fájdalomküszöb)	120
Hangos kiáltás	80
Porszívó	70
Nyüzsgő tömeg	60
Munkazaj (például osztály zsongása)	50
Normál beszélgetés	40
Suttogó beszéd	20
Hallásküszöb	0

3. táblázat Hangnyomás értékek¹³

Az egyes munkakörnyezet biológia jellemzői igen széleskörűek. Ezen meghatározó tényezők magukba foglalják a munkahely higiéniás körülményeit, személyi higiénié biztosítottóságát, a különböző kórokozók jelenlétét. Minél jobbak a munkahelyi és az egyéni higiéniás körülmények annál kevésbé jellemzőek a különböző megbetegedések és hatások. A dolgozók jobban preferálják a rendezett, tiszta munkahelyeket, és az ilyen körülmények között teljesítményük is jobb.

A kémiai kóroki tényezők már kevésbé elterjedtek, csak néhány foglalkozás velejárói, viszont annál veszélyesebb hatással rendelkeznek, amik ellen nehezebb védekezni. Bizonyos oldószerek, műanyagok és peszticidek alkalmazásakor ezek a hatások fokozottan jelen vannak, és légzőszervi panaszokat, allergiás megbetegedéseket, bőrbetegségeket és mérgezéseket is okozhatnak.

Ergonómiai¹⁴ körülményeket maga a környezet határozza meg, amelyben dolgozunk. A munkakörnyezet ergonómiai értékeléséhez figyelembe kell venni a végzett

¹³ Szerkesztette Kutasi Mónika htj. Forrás: <http://erg.bme.hu/szakkepzes/4felev/MPSZ/ea1.pdf> (2014.03.05)

munkatevékenységet, a munkahelynek az elrendezését, a használati eszközöket és a fizikai és szociális környezetet is.

Feszültség forrása	Kockázat	Hatása	Munkáltatói feladat
Idő és feladat között	Fokozott pszichés megterhelés	Baleset, pszichés panaszok	munkabiztonsági és egészségügyi
Személy és munkafeltételek között	Fizikai-ergonómiai kóroki tényezők	Pszicho-szomatikus panaszok	egészségügyi
Személy és személy között	Pszicho-szociális kóroki tényezők	Látószervi-, mozgásszervi-, pszichés panaszok	egészségügyi
Személyen belüli konfliktus	Pszicho-szociális kóroki tényezők	Pszicho-szomatikus panaszok	egészségügyi

4. táblázat Stresszt okozó tényezők kockázata¹⁵

Ha egy munkahely ergonómiailag megfelelően van kialakítva, az biztosítja a dolgozók egészségének és testi épségének védelmét. Az utolsó nagy csoport amely nagymértékben befolyásolja a munkaképesség mértékét a pszichoszociális tényezők csoportja. Ezen tényezők közé tartoznak az olyan kockázatok, amelyek pszichológiai, szociális és fizikai ártalmat is egyaránt okozhatnak. A pszichoszociális tényezők közé tartozik a fokozott pszichés megterhelés pl. időkényszer, túlterheltség, információban gazdag munkahely, monotónia, felelősség-döntés-hatáskör diszharmoniója, illetve a szociális stressz kockázata, amelynek alapjai lehetnek az ésszerűtlen konfliktusok. Ebből is láthatjuk, hogy az egyik legjelentősebb kockázati tényező, ami ebbe a csoportba tartozik, az a stressz. A 4. táblázatban látható, hogy a stresszt okozó tényezők milyen kockázatokat hordoznak magukkal.

Mint a fent említettekből láthatjuk, az emberi munkaképességet számos tényező befolyásolja. A teljesítőképesség folyamatos fejlesztéséhez, célszerű a legjobban megfelelő tényezők biztosítása az adott feladat elvégzéséhez. Ha a dolgozók elégedettek lesznek saját

¹⁴ Az ergonómia tudománya foglalkozik az ember és a technikai berendezések kapcsolatával. Legfontosabb feladata megállapítani, hogy milyen legyen az a gép, vagy berendezés, ami legjobban illeszkedik az emberi fizikai és szellemi adottságaihoz, képességeihez.

¹⁵ Szerkesztette Kutasi Mónika htj.

Forrás:http://www.panmed.hu/letoltesek/tovabbkepzes.2012.03.03_Plette.Richard.pdf (2014.04.16.)

környezetükkel, beleértve a fizikai és a szociális környezetet is, sokkal jelentősebb mértékben képesek a fejlődésre, mint rosszabb munkakörülmények és feltételek között.

2.2 Jellemző kóroki tényezők a repülésirányítás során

A repülés az egyik legösszetettebb rendszer és összetett munkakörnyezetben zajlik, így a légiforgalmi irányítók munkáját számos jelenség kíséri, ami nem csak csökkenti, de pozitív irányba is befolyásolhatja munkavégző képességüket. Én elsősorban a negatív hatást kiváltó pszichés kóroki tényezőkkel foglalkozom, hiszen a repülésirányítók kiválasztása során, az ezekkel szembeni válaszreakciójukat vizsgálják.

Az első ilyen hatás, a stressz. Manapság ez a fogalom igen közismert, azonban pontos jelentését csak kevesen tudják meghatározni. Selye János szerint a stressz nem más, mint „*a szervezet nem specifikus válasza a megterhelésre*”¹⁶. A megterhelés a szervezetet érő hatásokra bekövetkező belső környezeti változások összege, míg az igénybevétel a megterhelés hatására jelentkező egyénenként és esetenként különböző mértékű funkcióváltozások összege. A stressz tehát, a szervezet egészét érintő válaszreakció, bármely külső hatásra. A stressz nem csak negatív, hanem pozitív hatást is kiválthat. A stressznek Selye János elmélete szerint két alapvető fajtája van. Az eustressz és a distressz. Az eustressz egy hasznos, az állatvilágban a túlélést elősegítő funkció. A distressz azonban romboló hatású. A stresszt (mindkét esetben) valamilyen külső hatás váltja ki, amit stresszornak nevezünk.

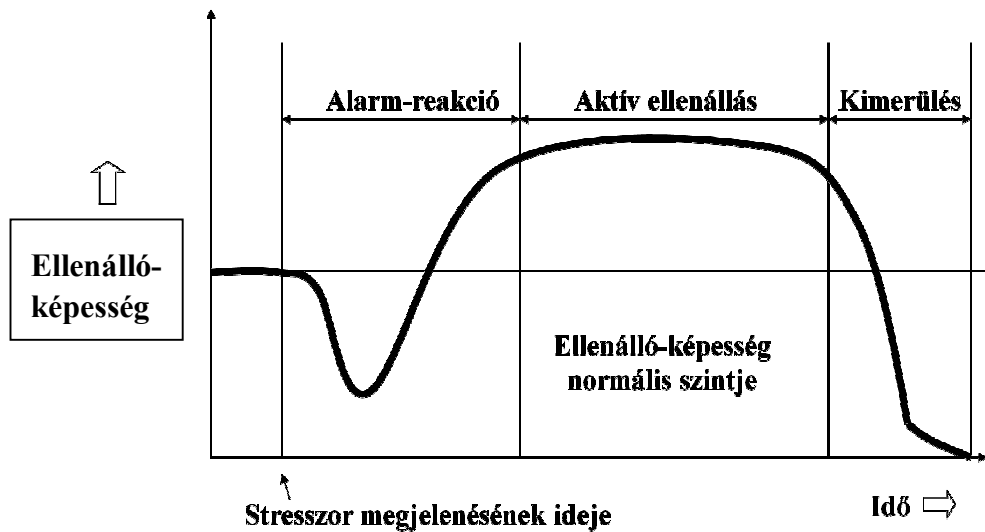
Ahhoz hogy a stresszt, és később a vele szoros összefüggésben álló, elfáradást is megértsük, meg kell ismernünk a generális adaptációs szindróma (GAS) vagy általános adaptációs szindróma fogalmát. A GAS valójában nem más, mint a stresszor folyamatos fennállása esetén, a szervezet nem- fajlagos elváltozása.

Az 3. ábrán látható a GAS három szakasza:

- Az első szakasz vagy más néven az alarm reakció, a szervezet azonnali ellenhatása a stresszor megjelenését követően. Ez a reakció szükségszerűen egy bizonyos szintű károsodással jár, ami az esetek nagyon kis százalékában, amikor a szervezet nem képes tartósan ellenállni a károsodásnak, akár halálos lehet. Azonban, ha a szervezet ellenálló képessége nagyobb az alarm reakciót felváltja a második szakasz.
- A második szakasz, azaz az aktív ellenállás szakasza, vagy rezisztencia. Ebben a szakaszban, ahogy az ábrán is jól látszik, a szervezet alkalmazkodik az őt ért negatív

¹⁶ Selye János: Stressz distressz nélkül, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976, 25. oldal

hatáshoz, normalizálódnak a különböző testi illetve szervi működések is. Azonban ha a szervezetnek tartósan fenn kell tartania az aktív ellenállás szakaszát, anélkül, hogy pihenhetne itt is bekövetkezhet a halál, és így el is jutunk a harmadik szakaszhoz.



3. ábra Az általános adaptációs szindróma¹⁷

- A harmadik szakasz, nem más mint a kimerülés. Ilyenkor a szervezet már nem képes ellenállni az őt ért hatásoknak, így kimerül, és ha a hatás még akkor sem szűnik meg, bekövetkezik a halál.

A stressz elemzésével el is jutottunk a második meghatározó jelenséghez, az elfáradáshoz. Az általános adaptációs szindróma leírásánál említettem, hogy a szervezet az aktív ellenállás szakaszát, nem képes sokáig pihenés nélkül fenntartani, így kifárad. Ez a jelenség mindennapos a repülésirányítók munkájában, hiszen a 24 órás szolgálat után, annak ellenére, hogy az egyének szervei jól működnek a szervezet a folyamatos szellemi munka során kimerül. Dr. Láng Sándor a Munka és elfáradás című könyvében, az elfáradást így írja le: „az az állapot, amelyben munkavégzés alatt kellemetlen érzések keletkeznek, elsősorban a dolgozó szervekben (...), majd később az egész szervezetben, és a munkateljesítmény csökken. Az elfáradás tünetei szubjektívek és objektívek. Először a szubjektív tünetek (a kellemetlen érzések) jelentkeznek, és ezek jutnak a tudatunkba; őket követi az objektív változás (a munkavégzés módjának átalakulása és a munkateljesítmény csökkenése).”¹⁸

¹⁷ Szerkesztette Kutasi Mónika htj. Forrás: <http://www.sportorvos.hu/regeneracio/20090622/stressz> (2014.04.16.)

¹⁸ Dr. Láng Sándor: Munka és elfáradás; Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1966, 103. old.

Az olyan szellemi munka, mint a légiforgalmi irányító nagymértékben igénybe veszi a szervezetet, mivel a szellemi munkák között is a kvalifikált tevékenység csoportjába tartozik. Kvalifikált munkáról akkor beszélünk, amikor az egyén gépek mellett végzi ellenőrző, elemző, illetve hibajavító tevékenységét. A repülésirányítók szervezetét a folyamatos koncentráció mellett, még erős érzelmi nyomás is terheli. Adott esetben több száz utas is lehet annak a légijárműnek a fedélzetén, amelynek irányításáért egy személy a felelős. Mindezek mellett, fellépnek fizikai terhelések is. A repülésirányító ugyanis érzékszervei folyamatos használatával végez szellemi munkát, idegrendszere folyamatosan dolgozik, minek következtében fizikai szinten is fárad.

Az kifáradást azonban számos tényező befolyásolja. Nem mindegy hogy az egyénnek milyen a pszichés állapota, vagy, hogy milyen jellemmel rendelkező emberről van szó. A munka jellege befolyásolja a fáradtságérzetet. Az aktív munka, ami változatos, és tele van új kihívásokkal kevésbé fárasztó szellemileg, mint egy eseménytelen, egyhangú munka.

A repülésirányítók munkáját nagymértékben befolyásoló harmadik tényező a monotonia. Repülésirányítás során a monotonia általános kísérőjelenség. Minden repülőtéren megfigyelhető bizonyos holt időszak, amikor a forgalom lecsökken, és az új kihívások hiányában az irányító figyelme lankadni kezd. Azonban megfigyelhető az is, hogy ha több egymás utáni repülőgép is, ugyanazt az útvonalat használja, akkor az irányító néha megszokásból dolgozik, nem figyel oda az esetleges kisebb eltérésekre.

A monotonia és a fáradtság igen közel állnak egymáshoz, azonban megfigyelhető néhány alapvető különbség. Legegyszerűbben úgy lehet szemléltetni, hogy míg egy fáradt ember minden tevékenységet elutasít, addig a monotonia miatt az egyén csak egy bizonyos tevékenységet elégei meg, még egy másik tevékenység iránt kimondottan fogékony lehet. Ezen felül, a kifáradás élettani lefolyása minden embernél azonos, addig a monotonia tűrőképesség egyedi.

A monotonia azonban megtörhető. Oldani lehet a végzett munkába beillesztett szünetekkel, amelyben a dolgozó valamilyen, számára érdekes dologgal kötheti le magát, vagy esetleg élénk zenével is, amely leköti a dolgozó figyelmét.

A monoton munka magával hordozza az egyén éberségi szintjének csökkenését is. Az éberségi szint csökkenése, pedig szoros összefüggésben áll a koncentrációs képesség csökkenésével. A monotonia csökkenti a munkavégzés hatékonyságát, mivel magának a munkavégzésnek nem lesz eredménye, ezért a munka során megfigyelhető a motiváció csökkenése is. A katonai repülésirányítóknál a repülési órák száma egyre alacsonyabb, amit

még fokoz, hogy egyre kevesebb az üzemképes repülőgép, és ezek együttesen hatása a repülésirányítók motivációs szintjének esése lesz. Ennek következtében a repülésirányító nincs olyan kihívások elé állítva, ami növelné a repülésirányítói kompetencia szintjét.

A motiváció csökkenése elvezet, a negyedik jelenséghez, a telítődéshez, ami a repülésirányítók munkáját kíséri. A telítődés egy olyan hatás, vagy érzet, amit az egyén akkor vesz észre, amikor hiába kedves, vagy érdekes számára a végzett tevékenység, egy idő után megszokottá válik. Ha az adott elfoglaltságot a továbbiakban is folytatni kell, akkor a vele szemben érzett ellenérzések felerősödnek, és eljuthatunk egy igen feszült állapotba, amikor a tevékenységet fel kell függeszteni. A telítettség könnyen diagnosztizálható, annak kísérőjelenségeinek felismerésével. Ezek közé tartozik a tevékenység tagolása, a teljesítmény fokozatos romlása, illetve az időbeni lemaradás, sűrűsödő személyes konfliktusok a munkatársakkal, kimaradások a munkahelyről. Azonban mint minden más hatás ellen, a telítődés ellen is lehet védekezni. Jó módszer a védekezésre a tevékenység változatossá tétele, a motiváció és a katonáknál különösen fontos a hivatástudat fokozása.

A felsorolt hatások mindegyike negatív irányban befolyásolja a munkavégző képességet. Azonban minden rendelkezésemre álló szakirodalmi forrás, ami az előzőekben felsorolt jelenségekkel foglalkozik, kiemeli, hogy ezen hatások megszüntetésnek legjobb módja, a munkahelyről történő kiszakadás, azaz a pihenés. Ezért nagyon fontos, hogy a munka, vagy a tevékenység elvégzése után biztosítsunk elegendő időt a szervezetnek a regenerálódásra. A megfelelő pihenés után ismét képesek leszünk a munka teljes körű ellátására. [16]

A légiforgalmi irányítói munkatevékenységet ergonómiai körülmények is befolyásolják, igaz kisebb mértékben, mint a pszichoszociális tényezők. A repülésirányítás egyik sajátossága, hogy egy olyan jellegű ülőmunka, amely nagymértékben mozgásszegény, és amely során az irányítók több órán keresztül is ugyanazt a kényszerű testtartást veszik fel a berendezések előtt. A folyamatos összehúzódt állapotban lévő izmokban az erek is össze vannak nyomva, így gátolva van a véráramlás, és a különböző anyagcsere folyamatok is. Ezen kívül a repülésirányítói munka során az irányítók sok kéz és ujjmozdulattal járó feladatot hajtanak végre, ami megváltoztatja a kapilláris vérkeringést és a bőrhőmérsékletet is. Ezen hatások következtében a repülésirányító reakcióideje lelassul, ami végzetes következményekhez is vezethet. A repülésirányítók munkája során nagyon súlyos következményekkel jár az, ha az irányító nem fedez fel időben egy konfliktáló forgalmat, vagy nem tudja a helyes döntést kellő gyorsasággal meghozni. Nagyon fontos megemlíteni,

hogy a szervezet fáradása kihatással van a szív működésre is. Ilyenkor a szívizomzat is fárad, és a szív nem olyan mértékben pumpálja a vért az erekbe, mint amire szükség lenne. Ennek következtében nő a pulzusszám, majd a vérnyomás, és ezek együttes hatása a teljesítőképesség romlása lesz.

2.2.1 Katonai repülésirányítókkal szemben támasztott követelmények

A katonai repülésirányítók kiválasztása során a pszichés és fizikai tulajdonságukon kívül vizsgálják még azt is, hogy rendelkeznek-e azokkal a képességekkel, illetve kompetenciákkal, amelyek a feladatuk ellátásához szükségesek. Ahhoz, hogy e képességeket, kompetenciákat bemutassam, pontosítom a két fogalom definícióját.

A képesség nem más mint a személyiség egy meghatározott jellemzője. A képesség nem veleszületett az emberrel, hanem a tanulás és a munka folyamán folyamatosan változik. Valójában az ember képességei a végzett tevékenységének az eredményei. Az egyes feladatok végrehajtása során a képességek megnyilvánulnak, de a tevékenység során nem maradnak változatlanok, hanem folyamatosan fejlődnek is.¹⁹

A kompetencia latin eredetű szó, jelentése illetékesség. Pontos meghatározása még ma sincs, a témához leginkább közelebb álló definíciót Csapó Benő fogalmazta meg. Ezen elgondolás szerint a kompetencia nem más, mint a készségek és a képességek sajátos rendszerbe való szervezése. A kompetenciák fejlődése sajátos módon, a környezettel való interakció révén megy végbe, a változás mértéke függ az interakciók minőségétől, gyakoriságától és mennyiségétől is.²⁰

A repülésirányítók munkája során az első szükséges képességként emelem ki a kommunikációs képességet. Úgy gondolom ez a képesség egy olyan munkában, ahol feladatunk ellátását engedélyek és utasítások adásával végezzük, elengedhetetlen. Azért is szükséges a kiváló kommunikációs képesség, mert a kiadott engedélyeknek rövideknek, tömöreknek kell lenni, és ezen felül egyértelműeknek és pontosaknak is, annak érdekében, hogy a légijármű vezető a kellő időben végre tudja hajtani a meghatározott utasításokat. A repülésirányítók bizonyos százalékának még az is nehezíti a munkáját, hogy a rádiólevelezést nem a saját anyanyelvükön, hanem angol nyelven kell folytatniuk. Tehát az irányítóknak jó kommunikációs képességgel kell rendelkezniük idegen nyelven is. Ehhez természetesen elengedhetetlen az idegen nyelvű szakkifejezések pontos ismerete.

¹⁹ Rubenstein: Az általános pszichológia alapjai, Akadémia Kiadó, Budapest, 1977, 992-993 o.

²⁰ <http://www.ofi.hu/tudastar/tanulas-fejlesztese/tudas-kompetenciak> (2014.04.16.)

A katonai repülésirányítás során a vezetői képesség is meghatározó. Ebben a hierarchikusan felépülő rendszerben, nagy hangsúly helyezkedik arra, hogy az adott személy hogyan tud bánni a beosztottjaival. Mivel a katonai repülésirányítók száma igen kevés, ezért tartom kifejezetten fontosnak, hogy a jó vezetői képességgel rendelkező parancsnokok optimális mentális környezetet biztosítsanak a munkahelyen. Ha az előjáró a megfelelő vezetői képességekkel rendelkezik, törődik a beosztottaival, támogatja őket, és képes egy együttműködő célra-orientált légkör kialakítására, az pozitív irányban befolyásolhatja a beosztottai teljesítőképességét.

Az egyén teljesítőképessége, egyenes arányú összefüggésben áll a teherbíró képességgel is. Minél nagyobb a légiforgalmi irányító teljesítőképessége, annál több légi jármű tartozhat az irányítása alá, jobban átlátja az adott forgalmi helyzetet, és gyakorlottabb lesz a forgalmi konfliktuskezelésben is.

A forgalmi konfliktus kezelés azonban már a légiforgalmi irányítók számára szükséges kompetenciákhoz tartozik. Mint az első fejezetben említettem a légiforgalmi irányítók egyik fő feladata a konfliktusok megelőzése, illetve elhárítása. Forgalmi konfliktusnak nevezzük azokat a helyzeteket, amelyek során, légiforgalmi irányító beavatkozása nélkül, veszélyes helyzet²¹ keletkezne. Az ilyen forgalmi helyzet kezelése közben a repülésirányítónak szüksége van minden tudására, és addigi tapasztalatára, hogy a helyes döntést hozza. A forgalmi konfliktus lefolyása igen rövid ideig tart, a helyzet felismerése után, szinte azonnali döntéshozatal szükséges, amikor az irányító vállára nagy felelősség nehezedik, nagyfokú stressz hatása alatt áll.

A harmadik szükséges kompetencia, a stressz hatása alatti munkavégzés képessége. Az ilyen jellegű munkavégzést kétféle szempontból kell vizsgálnunk. Az első, hogy mekkora stressz alatt képes a repülésirányító veszélyes szituáció nélküli munkát végezni. A második szempont, pedig az, hogy változó intenzitású stressz hatását mennyi ideig bírja, hibátlan munkavégzés mellett. A katonai repülésirányítók 24-72 órás váltásokban dolgoznak. Ez azt jelenti, hogy 24 óra munkát 72 óra pihenés követ. 24 óra folyamatosan szolgálatban töltött idő alatt nagyfokú stressz éri az embert, ezért csak azok felelnek meg katonai repülésirányítónak, akik képesek nagymértékű stressz hatása alatt kognitív és élettani károsodás nélkül dolgozni.

A negyedik kulcskompetencia a repülésirányítók munkája során a figyelem megosztása. Egy bizonyos mértékű figyelemmegosztásra mindenki képes, azonban a

²¹ Veszélyes szituáció minden olyan kialakult helyzet, amikor légiforgalmi repülőesemény nem következik be, azonban az elkülönítési minimumok sérülnek.

repülésirányítók munkája azért is különleges, mert súlyozott figyelemmegosztás szükséges. Ez azt jelenti, hogy a repülésirányító nem szűkítheti le a figyelmét egy területre, hanem a hangsúlyosabb dolgok több figyelmet kapnak, még a kevésbé fontosak kevesebbet. A gyakorlatban ez úgy jelenik meg, hogy a repülésirányítók figyelmét leginkább a légijárművek mozgása köti le, azonban nem kerülheti el a figyelmüket a munkaterületen²² történő összes többi mozgás sem. [18]

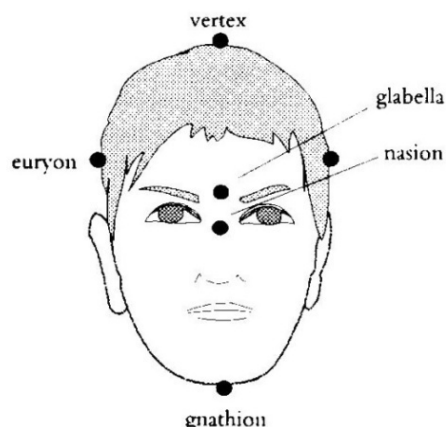
3. FUNKCIONÁLIS ÁLLAPOT VIZSGÁLATI MÓDSZEREK RENDSZERE ÉS FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEIK A REPÜLÉSIRÁNYÍTÁS SORÁN

3.1 Funkcionális állapot vizsgálati módszerek

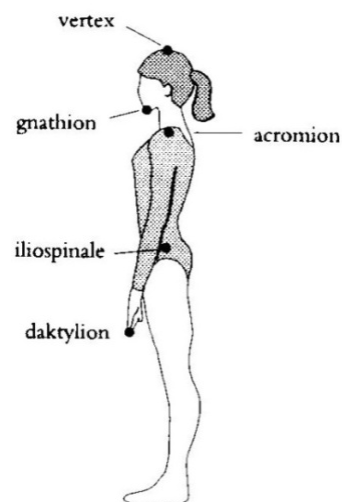
A funkcionális állapot vizsgálatok elsődleges célja az erőnlét²³ egyes összetevőinek a mérése. Az erőnlét nem más, mint az aktuális testi- lelki állapot, ami meghatározza, hogy az adott időpontban milyen teljesítményre képes az egyén. Az adott illető erőnlétét az adott teljesítménye tükrözi. Felmerül tehát a kérdés, hogy ha ismerjük az illető teljesítményét, miért van szükség ezekre vizsgálatokra? A funkcionális állapot folyamatos vizsgálatára azért van szükség, mert nem tudjuk, csak feltételezzük, hogy az erőnlét egyes összetevői milyen mértékben befolyásolják a munkateljesítményt. Ha ezeket az összetevőket egyesével megvizsgáljuk, akkor kiderül, hogy melyiket kell az átlagosnál jobban fejlesztenünk a munkateljesítmény növelése érdekében. Az ember erőnlétének vizsgálata igen összetett, és számos vizsgálati formát foglal magában. Az első meghatározó vizsgálati módszer a szomatometria. A szomatometria az emberi testen olyan jól meghatározható pontokat jelöl ki, amelyeknek a távolságát könnyű megmérni egymáshoz, a talpsíkhöz, vagy az ülősíkhöz viszonyítva. A szomatometria, vagy másképpen a testmérettan, azért meghatározó, mert a fizikai teljesítőképességet nagy mértékben befolyásolják az emberi test méretei. Tehát, ha ismerjük az ember testméreteit, abból már következtetéseket vonhatunk le fizikai teljesítőképességének milyenségéről. A fej és a test mérőpontjait a 4. és 5. számú ábrákon láthatjuk.

²²Munkaterület: a repülőtérnek a légijárművek fel- és leszállására, valamint gurulására használandó része, az előterek kivételével.

²³ Az adott személynek, az adott körülmények között kifejtett maximális munkavégző képessége.



4. ábra A fej mérőpontjai²⁴



5. ábra A test mérőpontjai²⁵

A vizsgálatok következő nagy csoportja a működésvizsgálat, amely számos vizsgálati módszerből áll. Működésvizsgálatról akkor beszélünk, amikor a vizsgálat célja, kimutatni, hogy a vizsgált emberi szerv megfelelően funkcionál-e. A működésvizsgálatok első nagy szekciója a vérvizsgálatok, melynek célja a kóros eltérések kimutatása. Vérvizsgálatok közé tartozik például a vér alvadási idejének mérése, vörösvértestszámolás, fehérvérsejtszámolás és a hematokrit²⁶ meghatározása is. A következő nagy csoport a szív működés és a vérkeringés vizsgálata. Ezen vizsgálatok nagy része manapság már elterjedt. A pulzusszám és a vérnyomás otthon is könnyen ellenőrizhető egy vérnyomásmérő készülékkel. Azonban ehhez a csoporthoz tartozik még például az elektrokardiográfia, a kapillárisfal ellenállóképességének vizsgálata és a vénabillentyűk vizsgálata is.

Az izomműködés általános vizsgálata a hétköznapi életben kevésbé gyakori, de a sportolók teljesítményvizsgálatánál nagy szerepe van. Ezen vizsgálati módszerekkel könnyen meghatározható az egyes izmok vagy izomcsoportok fejlettségi szintje, így könnyebb a sportolók számára egy személyes edzésterv összeállítása, amely maximális mértékben segíti a sportoló teljesítményének folyamatos javulását.

Az idegrendszer és az érzékszervek vizsgálata talán a működésvizsgálatok legnagyobb részét teszi ki, és igen összetett. Ide tartozik például a reflexidő mérése, a

²⁴ Dr. Ángyán Lajos: Sportélettani vizsgálatok, Motio Kiadó, Pécs, 1995, 17. oldal

²⁵ Dr. Ángyán Lajos: Sportélettani vizsgálatok, Motio Kiadó, Pécs, 1995, 18. oldal.

²⁶ A hematokritérték a vérben lévő szilárd véralkotók arányára utal.

reakcióidő mérése, a cselekvési idő mérése, a koordinációképesség vizsgálata, a fájdalomérzet vizsgálata, és a különböző érzékszervek például a szem és a fül működésének vizsgálata is.

A lelki működések vizsgálata igen fontos szerepet tölt be a teljesítőképesség megállapításánál. Nem is gondolná az ember, hogy lelki érzelmi állapota milyen nagy mértékben befolyásolja munkavégző képességét. Hatással van a figyelem koncentrációjára, az emlékezőképességére, jelfeldolgozó kapacitására, időérzékelésére, igény szintjére, az egyes feladatok iránti érdeklődésére is. Lelki működések vizsgálatakor az előbb felsoroltak mérését végzik.

A működésvizsgálatok között a teljesítményvizsgálatokat is leginkább a sportolók körében alkalmazzák. A teljesítményvizsgálatok célja, hogy megmutassa, az emberi szervezet milyen mértékben képes terhelés alatt teljesíteni. Ezen vizsgálatok kimutatják a vizsgált személyek edzettségi állapotát, amire fel lehet építeni a további fejlődéshez szükséges programot.

Mint a leírtakból láthatjuk a funkcionális állapot vizsgálata igen komplex rendszerre épül, és meglehetősen összetett. Ahhoz azonban, hogy egy személynek meg tudjuk állapítani munkaköri alkalmasságát, és a munkavégző képességét nem szükséges az összes vizsgálatot elvégeznünk. Elég a vizsgálatok közül azokat kiválasztanunk, ami az adott munkakörben a legjellemzőbb tevékenységek elvégzését befolyásolja. Ha sikerül az optimális vizsgálatok kiválasztása, akkor azok eredményei már átfogó képet adnak arról, hogy az adott munkakörben végzett tevékenység a vizsgált személy számára milyen megterhelést jelent, és hogy annak az igénybevételnek képes-e megfelelni, illetve, hogy milyen képességeit kell fejleszteni ahhoz, hogy munkateljesítménye javulhasson. [7]

3.2. Repülésirányítók alkalmassági vizsgálatának bemutatása

A légiforgalmi irányítók alkalmassági vizsgálata a munkaköri alkalmassági vizsgálatok közé tartozik. Egy adott tevékenység elvégzésére az megfelelő, aki rendelkezik a kellő képességekkel illetve ismeretekkel, és személyiségjellemzői is azt tükrözik, hogy tartósan képes átlagos teljesítményt nyújtani egészségkárosodás, vagy személyiségtorzulás nélkül. Az egészséget nem veszélyeztető munka feltétele az, hogy az egyén munkavégzése és a munkakövetelmények összhangban legyenek. Az orvosi munkaköri alkalmassági vizsgálatok célja ezen összhang megállapítása illetve fenntartása. A repülésirányítók alkalmassági vizsgálatának a célja, hogy megállapítsa a vizsgált személy repülőegészségi, illetve a repülési szakszolgálati tevékenységre való alkalmasságát. A légiforgalmi irányítók munkaköri alkalmassági vizsgálatát és bizonyos felülvizsgálatokat a Repülőorvosi- Alkalmasságvizsgáló

és Kutató Intézet végzi, Kecskeméten, kritériumrendszerét a 22/2005 Honvédelmi – Egészségügyi Minisztériumi együttes rendelet határozza meg. Az alkalmassági vizsgálatot kétévente kell elvégezni.

A repülőegészségi alkalmassági követelményeket a rendelet 1. számú melléklete tartalmazza. Ezen melléklet egy táblázat, melyben a IX. sz. rovat alatt találhatóak meg a légiforgalmi irányítókkal szemben támasztott követelmények, és amelyre a repülőorvosi alkalmassági vizsgálat épül. A táblázat első rovatai az ideggyógyászattal, mentális és pszichológiai követelményekkel foglalkoznak. Az alkalmasság többrétű megfelelést jelent, mint például egészségügyi, szakmai, vezetői és fizikai. Az alkalmasságot ugyanakkor az egész emberre, annak egész személyiségére vonatkozik. Ennek alapján a pszichológiai feltételek lehetnek meghatározott ismeretek, képességek-készségek, illetve alapvető személyiség tulajdonságok. A légiforgalmi irányító jelöltek személyiségének és viselkedésének érettnnek kell lenni, ami azt jelenti, hogy tudniuk kell uralni érzelmeiket, stressz-szituációkban a konstruktív megoldásokat kell keresniük, magas intelligenciával, és teljesítményorientált személyiséggel kell rendelkezniük. A katonai légiforgalmi irányítók alkalmassági vizsgálatánál a személyiségtesztek, és a teljesítmény mérése egyaránt szerepet kap. A személyiség vizsgálata során a kóros elváltozások kiszűrése és a szükséges tulajdonságok feltérképezése a cél. A teljesítménytesztek a légiforgalmi irányítók kiválasztása során igen sokrétűek, kiterjednek az intelligencia mérésére, a térbeli tájékozódásnak, a pszichés tempónak, figyelem terjedelmének, fókuszáltságának és megoszthatóságának, monotonia tűrésének, memóriefunkcióknak és a stressztűrő képességnek a vizsgálatára is. Az egyik leggyakrabban alkalmazott vizsgálat a reakcióidő mérése. A reakcióidő az embert ért ingertől az erre adott válaszreakcióig eltelt időt jelenti. A reakcióidő független az életkortól mértékegysége a milliszekundum (ms). Az ember átlagos reakcióideje 25-30 ms között változik, a 10 ms-hoz közeli értékek kiválónak számítanak. A légiforgalmi irányítók alkalmasságának szűrésekor háromféle reakcióidő vizsgálatot különíthetünk el az ingerek és az ezekre adott válasz alapján. Az első az egyszerű-reakcióidő mérése, amikor egy ingerre egy válasz adandó. A második az összetett, vagy választásos reakcióidő mérés, amikor különböző ingerekre, a megfelelő választ kell adni. A harmadik egy olyan reakcióidő mérés, amikor ugyan több inger is érkezik egyszerre, de ezek közül csak az egyikre kell választ adni. Ezek közötti különbség a háromfajta időn alapszik: a jelzés megkülönböztetésére diszkriminációs időt, még a különböző ingereknél a kiválasztandó egyfajta ingerre választási időt kell fordítani, a megfelelő válasz adására pedig külön munkaidő szükséges. A legösszetettebb

vizsgálatra használják a Repülõorvosi- Alkalmasságvizsgáló és Kutató Intézetben a cselekvésvizsgáló szimulátort (6. ábra). A mûszer mûködésekor különféle optikai és akusztikus ingerekre, viszonylag nagyszámú lehetséges válaszmód közül kell – a zavaró tényezõk kiszûrásával – az adandó helyes motorikus választ minél rövidebb idõ alatt végrehajtani a vizsgált személynek.



6. ábra Cselekvésvizsgáló szimulátor²⁷

Az ingerek adagolása minden programban automatikus, és az ingerek a beállított inger-megjelenési idõ alatt követik egymást. A teszt során minden megjelenített ingerre csak egyetlen válasz lehetősége van a vizsgált személynek, a válasz helyességétõl függetlenül.[29]

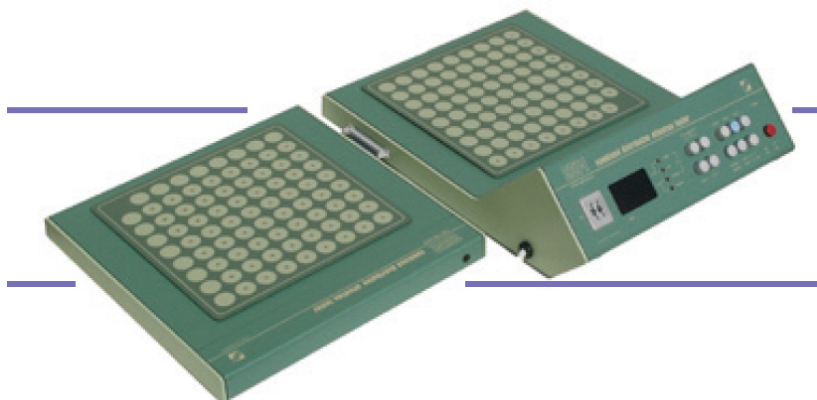
A légiforgalmi irányítás során a beérkező információkat nagyon gyorsan pontosan kell azonosítani, és bizonyos döntéseket meghozni, de az információ további tárolására már nincs szükség. Ennek a képességnek a vizsgálatára illetve a fáradtság mérésére alkalmazzák a szûrések során a digitális tachitoskópot (7. ábra). Ezzel a mûszerrel mérik a vizsgált személy rövididejû információ felvételi és feldolgozási képességének minõségét. A figyelem terjedelme, a fáradtsággal lecsökken és ez a tachitoskópos vizsgálattal jól megállapítható. A gép által adott ingerek lehetnek centrális, perifériális, illetve ezek kombinációjából álló különbözõ minták. A tesztek nehézségi foka szabályozható. A vizsgált személynek az észlelés helyén kell a választ a képmegjelenítõ és egyben válaszadó felületen, gombnyomással megadni.[30]

²⁷http://static.wixstatic.com/media/b12882_f3955dc56b8e24d269bd15fc073fde72.gif_srz_p_1944_2592_75_22_0.50_1.20_0.00_gif_srz (2014.04.16.)



7. ábra Digitális tachitoskóp²⁸

A légiforgalmi irányítói beosztás olyan, ami magas fokú odafigyelést igényel, több ingerrel járó feladat, amely néha nagyon monotonná válhat. Az ilyen összetett munkaköröknél, ahol fontos a figyelem magas szintje és tartóssága, az alkalmassági vizsgálatok során alkalmazzák a disztributív figyelem vizsgáló készüléket (8.ábra). Ez a műszer alkalmas a figyelem megosztásának, a koncentrációs teljesítménynek, a monotonitással szembeni ellenállóképességnek, a frusztrációs toleranciának, illetve a tartós terhelés hatásának a vizsgálatára is.



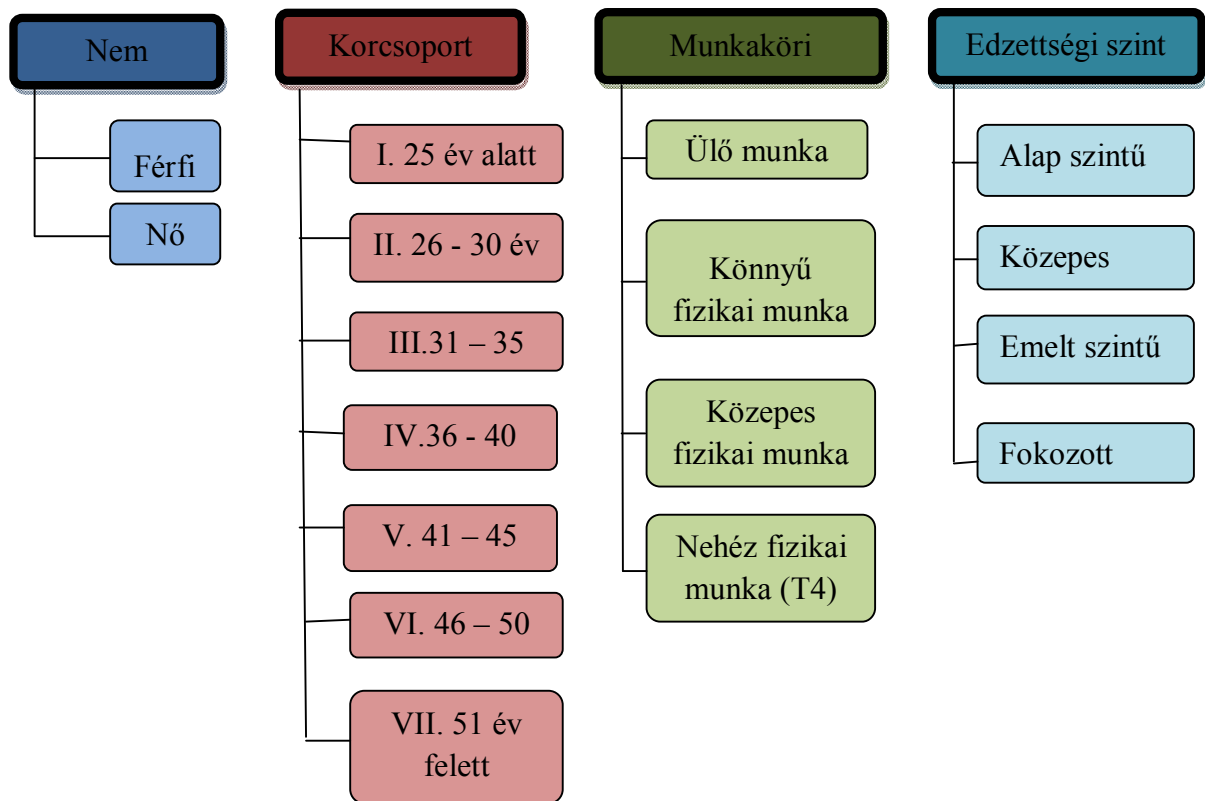
8. ábra Kombinált disztributív figyelemvizsgáló készülék²⁹

²⁸http://static.wixstatic.com/media/b12882_8d879bdb39e4b9c7f8876e88472b6445.gif_srz_p_500_374_75_22_0.50_1.20_0.00_gif_srz (2014.04.16.)

²⁹http://static.wixstatic.com/media/b12882_369e98668904aec3f50148d0048a3d31.gif_srz_p_826_433_75_22_0.50_1.20_0.00_gif_srz (2014.04.16.)

A vizsgálat során a vizsgált személynek folyamatosan kell figyelnie az ingermezőt, melyen meghatározott időközönként változás lép fel, és ezen változásokra kell minél gyorsabban reagálnia. A felállított helyzet, és a feladat meglehetősen egyszerű és monoton. Az egyes tesztek igen hosszú ideig tartanak, ami telítődést okozhat. A műszer képes a vizsgált személy kiértékelésére. Az adott reakciók helyessége képet ad a vizsgált személy megosztott figyelmének működéséről, sajátosságairól, figyelmének színvonalát az összes helyes válaszána a száma jellemzi, a hibás reakcióinak a száma a figyelmének színvonalára utal, és teljesítményének hullámozása (percenként) működésének egyenletességéről nyújt információkat.[31]A légiforgalmi irányítók állapotvizsgálatához hozzá tartozik egy igen összetett egészségügyi vizsgálat is. Az egészségügyi vizsgálat keretén belül, a repülésirányítóknak át kell esniük belgyógyászati, sebészeti, ideggyógyászati, fogorvosi, szemészeti, fül-orr-gégészeti vizsgálatokon, melyeken az alkalmasságot a vizsgálatot végző szakfőorvosok és szaklaborvezetők állapítják meg a rendelet alapján. Belgyógyászati szempontból alkalmatlan a jelölt például, ha súlyos anyagcsere betegséget, nyirokérrendszerbetegséget, allergiás megbetegedést diagnosztizálnak nála. Sebészeti szempontból alkalmatlan a vizsgált személy, már olyan esetben is, ha bármilyen súlyos ízületgyulladás áll fenn a vizsgálat során.

Légiforgalmi irányítók funkcionális állapotának vizsgálatához tartozik még a fizikai alkalmassági vizsgálat is. A felmérés közben figyelembe veszik a vizsgált személy nemét, korát, és a beosztását is. Az alapvető megkülönböztető szempontokat a 9. számú ábrán láthatjuk.



9. ábra Fizikai alkalmassági vizsgálat követelmények differenciálásának szempontjai³⁰

A jelöltnek alapvetően három feladatot kell végrehajtani a vizsgálat során. A felülés és a fekvőtámasz, vagy húzódzkodás szolgál az erő-állóképesség, a 3200 m síkfutás, vagy a 6 km gyorsított menet, vagy 800 m úszás pedig a légzési-keringési rendszer állóképesség szintjének minősítésére alkalmas. Mivel a légiforgalmi irányítók a T3-as kategóriába tartoznak, így hadnagyi rendfokozat esetén minimum 240 pontot kell elérniük. A pontszámítás alapvető kritériumait a 10. számú ábrán láthatjuk.

A repülésirányítók pályaalkalmassági vizsgálatára, illetve a folyamatos ellenőrzésekre, és vizsgálatokra nagy szükség van. A repülésbiztonság egyik fő feladata az emberi hibák kiküszöbölése, aminek alapvető eszköze a jelöltek alkalmasságának megállapítása, illetve a már aktív repülésirányítók állapotának rendszeres ellenőrzése. A vizsgálatok során a veszélyes tényezők kiszűrésével lehetőség nyílik a repülés során felmerülő lehetséges problémák megelőzésére.

³⁰ Szerkesztette Kutasi Mónika htj.

	T1 – T2	T3 – T4
3200 m síkfutás, 6000 m gyorsított menet	minimum 60 pont	minimum 80 pont
Fekvőtámasz vagy húzódkodás	minimum 30 pont	minimum 40 pont
Felülés	minimum 30 pont	minimum 40 pont



Összesítve legalább az adott „T” kategóriának megfelelő pontszámot kell elérni.

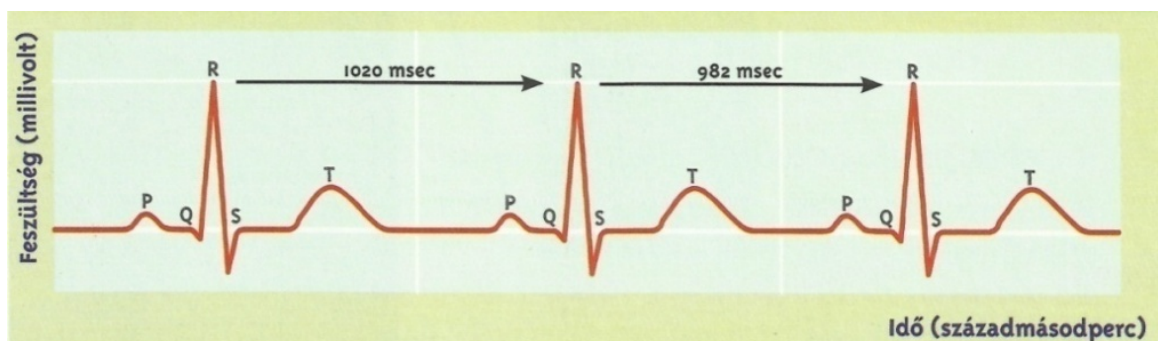
10. ábra Fizikai alkalmassági vizsgálat pontozási rendszere³¹

4. HRV- ANALÍZIS A LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÁSBAN

4.1 Szívfrekvencia-változékonyság analízis bemutatása

A szívfrekvencia - változékonyság az egymás utáni szívösszehúzódások közötti időbeni eltérés, ingadozás. Az EKG-görbén „R” betűvel jelölt szívizom-összehúzódási csúcsok között eltelt időt nevezzük R-intervallumnak. Az egyes R-intervallumok között eltelt idő szívdobbanásról szívdobbanásra változik. Ezt az időbeni szabálytalanságot nevezzük szívfrekvencia-változékonyságnak (Heart rate variability, HRV), melyet századmásodpercben mérünk.

³¹ Szerkesztette Kutasi Mónika htj.



11. ábra EKG-görbén megfigyelhető szívfrekvencia-változékonyság³²

Egészséges embereknek a szíve „szabálytalanul” ver, így a szívfrekvencia-variabilitása, könnyű fizikai megterhelés esetén, amikor a személy nyugalmi helyzetéhez közeli állapotban van, viszonylag magas. Ez azt jelenti, hogy az egyes szívösszehúzódások közötti időbeni különbség nagy. Amikor azonban a munka intenzitása változik, aminek hatására a pulzusszám is emelkedni kezd, vagy valamilyen stresszor éri a személyt, ami hormonális ingadozást eredményez, akkor a szívfrekvencia-változékonyság folyamatosan csökken. A maximális pulzusszám 62-65%-nak elérésekor megszűnik. Ez azt jelenti, hogy az egyes szívösszehúzódások közötti időeltérések egymással megegyeznek, vagy a közöttük megfigyelhető különbség nagyon minimális (1 – 4 századmásodperc). Ha ezután a munka intenzitása csökken, vagy elmúlik a stresszor hatása, és a pulzus újra visszaáll a nyugalmi (vagy ahhoz közeli) értékre, a HRV újra növekedni fog. A 12. számú ábrán láthatjuk a szívfrekvencia-változékonyság módosulását a pulzusszám függvényében.

Mivel szívünk folyamatosan válaszol az idegrendszer pillanatnyi változásaira, és a hormonrendszer hullámveréseire is, így annak megfelelően a szükséges mennyiségű vért keringtetni körbe az emberi szervezetben. A szívfrekvencia-változékonyság megmutatja, hogy a szív mennyire képes követni a szervezet keringési igényeit. Minél nagyobb a variabilitás értéke, annál nagyobb a szív rugalmassága, annál megfelelőbb szív pillanatnyi alkalmazkodó képessége. Tehát a HRV az adott szívritmus változásához hűen kimutatja a szív pillanatnyi készenléti állapotát, és a válaszreakcióját különböző helyzetekre.

³² Dömötör Edit: Pulzuskontrol, testsúlykontrol, Carita Bt., Budapest, 2005, 85. oldal

A szív válaszkészsége szemlélteti az ember teljes mentális-, hormonális-, érzelmi-, és idegi egyensúlyát, valamint az adott helyzet kihívásaira adott reakciókészségét, így összességében tükrözi az ember egészségi állapotát.



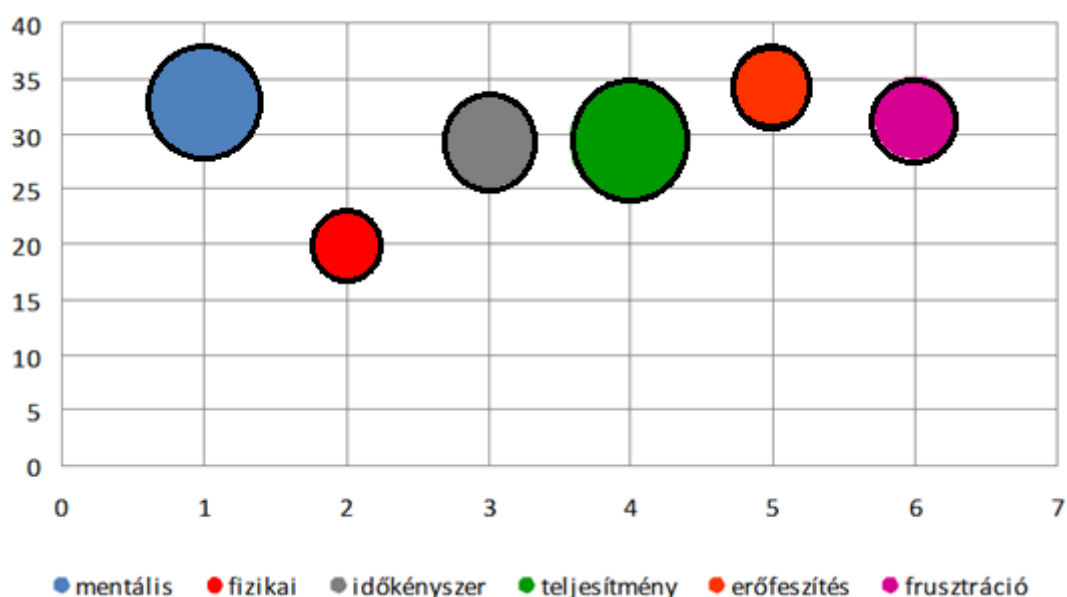
12. ábra HRV módosulása a pulzusszám változásának függvényében³³

4.2 Kutatás leírása, bemutatása

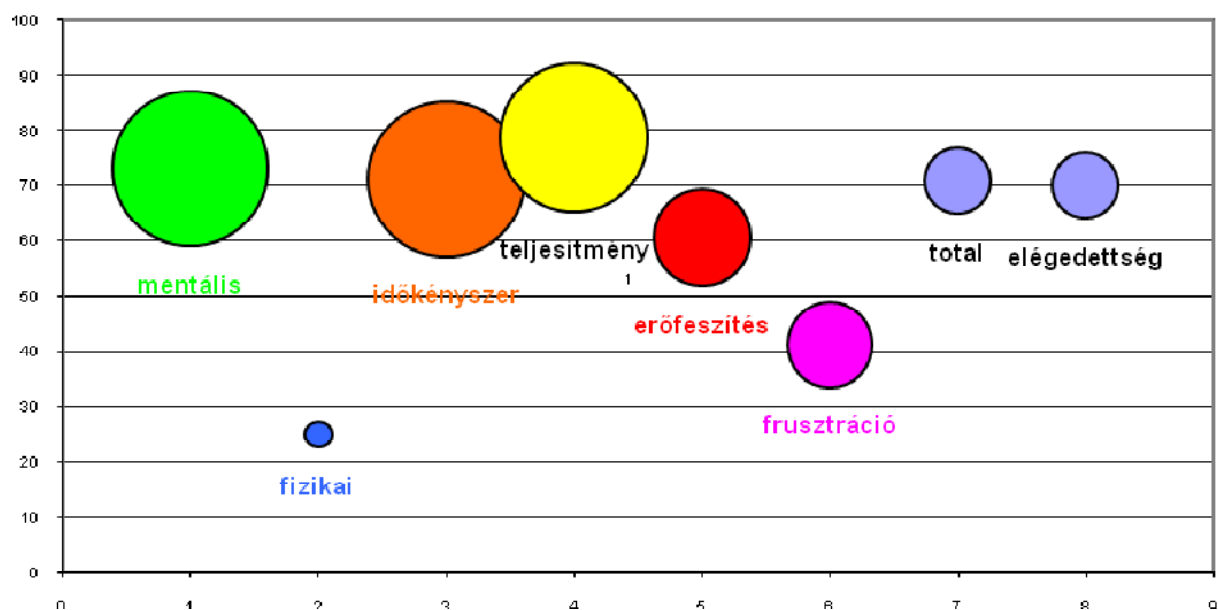
Kutatásom során elsődleges célom volt, hogy meghatározó képet nyújtsak arról, hogy a légiforgalmi irányítók funkcionális állapotát milyen tényezők befolyásolhatják. Ezek közé tartoznak a fizikai, kémiai, biológiai, ergonómiai, és a pszichoszociális munkakörülmények. Ezen hatások mindegyike más mértékben befolyásolja az irányítók pillanatnyi funkcionális állapotát, és ezzel együtt a munkavégzését is. A következő diagramokon fiatal pályakezdők, illetve a már aktív repülésirányítók munkavégzését befolyásoló jelentős tényezők láthatók. Ezen eredményeket a NASA TLX teszt elvégzése után, annak kielemezésével készítette Orosz Alexandra Ivett hadnagy és Fekete Rita hadnagy.³⁴

³³ Dömötör Edit: Pulzuskontrol, testsúlykontrol, Carita Bt., Budapest, 2005, 86. oldal

³⁴ A vizsgálat Fekete Rita: A kognitív és élettani teljesítmény változásai a repülésirányítás során című szakdolgozatából való, 2012, 43. oldal



13. ábra Honvéd tisztjelöltek kiértékelt diagramja. Szerk.: Fekete Rita hdgy., 2012



14. ábra Tapasztalt, aktív dolgozók kiértékelt diagramja Szerk.: Orosz Alexandra Ivett hdgy. 2010

A diagramokon jól megfigyelhető, hogy az aktív dolgozók és a végzős tisztjelöltek véleménye nem különbözik jelentősen egymástól. Az első három domináns tényező a két csoport esetében ugyanaz, a mentális terhelés, a teljesítmény és az időkenyszer. A legkevésbé jelentős faktor, a fizikai terhelés, ugyancsak megegyezik a két csoport esetében. Látható azonban, hogy az aktív dolgozók esetében a frusztráció és az erőfeszítés mértéke kevésbé számottevő, mint a diákok esetében. Ennek oka abban rejlik, hogy a szolgálati idő

növekedésével a repülésirányítók egyre több tapasztalatot szereznek, illetve megszűnik a teher, hogy a tanáraik elvárásainak megfelelően teljesítsenek.

Összességében megfigyelhető, hogy mindkét csoport esetében, ugyanazon tényezők kapják a domináns szerepet a repülésirányítók munkavégzése során. Azonban a diagramokon megfigyelhető az a különbség, hogy még a végzős tisztjelöltek esetében a különböző tényezők kis eltéréssel ugyanakkora hangsúlyt kapnak, addig az aktív dolgozók körében az egyes tényezők között megfigyelhető a differenciálódás. Jobban kirajzolódnak elsődlegesen fontos összetevők, a kevésbé fontos tényezőkkel szemben.

Saját vizsgálatom a légiforgalmi irányítók fizikai állapotának meghatározásán illetve szimuláció, és éles repülési gyakorlat közben elvégzett HRV – analízisen alapult. Ezt a kutatást konzulensem javasolta. Jelen kutatási eredmények rávilágíthatnak olyan tényezőkre, amik a repülésirányítók munkakörülményeit, vagy éppen képzésük javulását, képzettségük fenntartásának megkönnyítését eredményezhetik. Vizsgálatom során szem előtt kellett tartanom, hogy az elvégzett teszteknek olyanoknak kell lennie, hogy meghatározhatóak legyenek a független paraméterek, kiválaszthatóak legyenek a vizsgált tevékenység elemeinek a tesztjei. Ezen felül kimutathatónak kell lenni a tesztek érvényességének, lehetővé téve a különböző csoportok közötti megkülönböztetést.

Vizsgálatban részt vevő állomány:

- 4 fő végzős légiforgalmi irányító honvéd-tisztjelölt (továbbiakban I, IV, V, VI jelölve)
- 4 fő aktív, szakszolgálati engedéllyel rendelkező légiforgalmi irányító (továbbiakban II, III, VII, VIII jelölve)

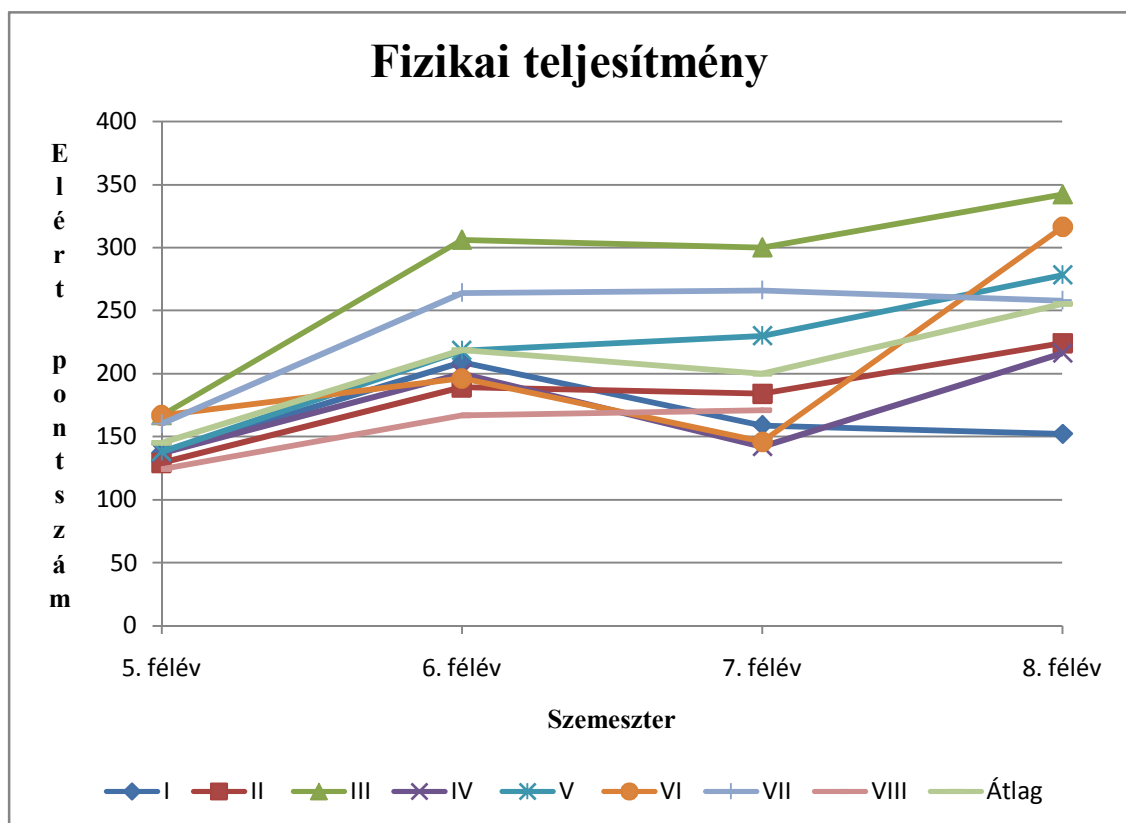
Adatfeldolgozás matematikai-statisztikai módszerei:

- a mért adatok átlagszámítása
- az átlag szórásának számítása
- szórásszámítás

A statisztikai számításokat a Microsoft Office 2007 Excel, Analysis Toolpack alkalmazásával végeztem.

Mivel képzésünk során, nagy hangsúly tevődik a fizikai állapotunk fejlesztésére, a következő diagramon szemléltetem az egyes csoportokban lévő személyek fizikai állapotának fejlődését az irányítói képzés két évében. Ezen diagramokat a féléves állapot felmérési adatok alapján szerkesztettem. A fizikai állapotfelmérés során minden hallgatónak rögzítik a teljesítményének függvényében elért pontszámait, ami könnyű összehasonlítást biztosít

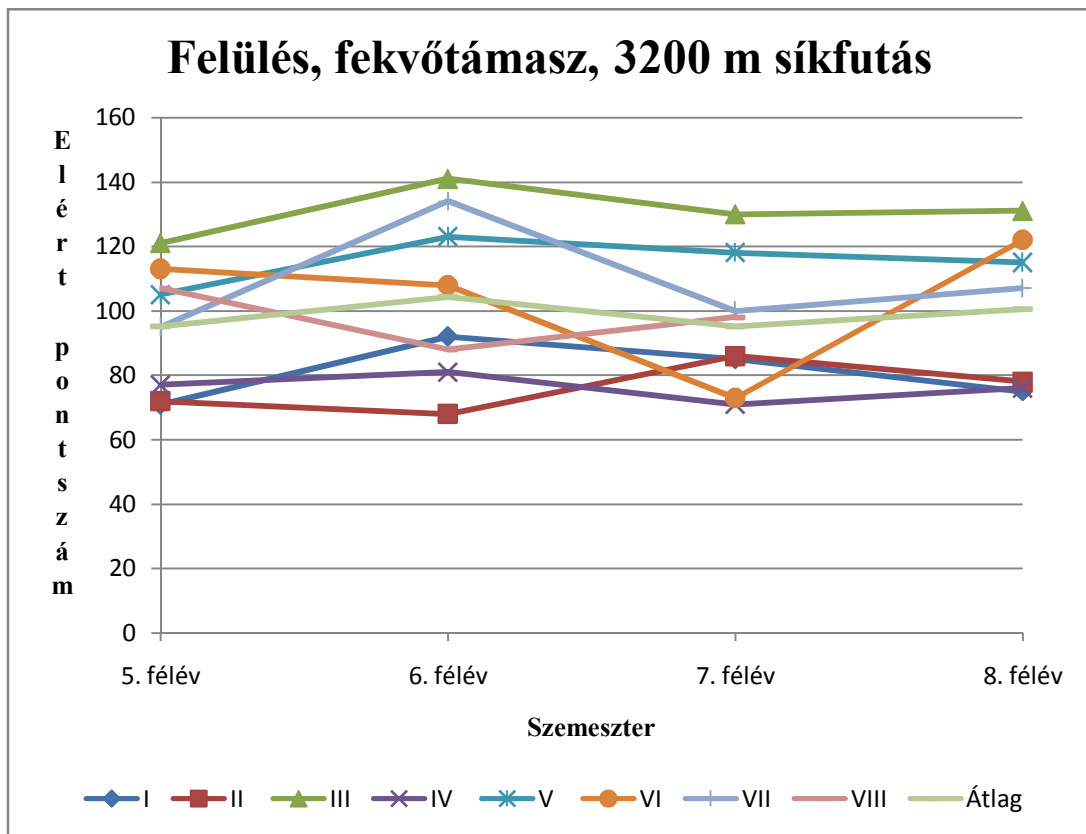
számunkra. A 15. ábrán láthatjuk a vizsgálatba bevont személyek fizikai teljesítményének változását a légiforgalmi irányítói képzés alatt. A diagramon jól megfigyelhető, hogy az irányító-jelöltek, gyengébb fizikai állapotban kerülnek a képzési rendszerbe. Így az első félév felmérésén mindenki alacsony pontszámot ért el. A következő félévben elért pontszámokon azonban látszik, hogy fizikailag mindenki jelentős fejlődésen ment keresztül. Ez elsősorban a magas óraszámú testnevelés óráknak köszönhető. A két félévben elért pontok különbsége az egyes vizsgált alanyoknál minimum 29 és maximum 139 pont volt. A harmadik félév fizikai állapotfelmérésének eredményén láthatjuk, hogy a hallgatók eredményei 2 ember kivételével romlottak. Ez annak lehet a következménye, hogy ezen félév során a fizikai állapotvizsgálat egyik eleme az úszás. Ez a speciális mozgás-nem stabil alapokat kíván, és ha ezek az alapok nem megfelelőek, akkor jóval nehezebb őket javítani, egy félév alatt. A nyolcadik félévi adatokon látszik, hogy az utolsó félév eredményei jobbak, mint a 6. illetve a 7. félév eredményei.



15. ábra Fizikai teljesítmény változása

Azonban az előbbi mérések során mindegyik félév tartalmazott valamilyen speciális mozgás-nemet, mint az akadálypálya, az úszás, vagy a kézigránátdobás. Ha ezeket nem vesszük figyelembe, és csak a 3 alapvető felmérési szám (felülés, fekvőtámasz, futás) eredményeit vizsgáljuk, akkor teljesen más következmény vonható le. A 3 alapvető felmérési

számok eredményeit a 16. ábrán láthatjuk. Megfigyelhető, hogy ha már csak a törzsizomzat, vállizomzat illetve karizom, és keringés, légzés vizsgálatára szolgáló gyakorlatok összesített eredményeit nézzük, akkor az eredmények sokkal kiegyensúlyozottabbak az összes alanynál. Ezen az ábrán is észlelhető az 5. és a 6. félév közötti javulás, azonban a javulás mértéke már jóval kisebb, mint amit az előző ábrán láthattunk. A diagramon az is jól látszik, hogy a 7. félévi eredmények mindenkinél rosszabbak, mint az előző. Ennek az lehet az oka, hogy a 7. félévben a testnevelés tárgya már csak kritériumkövetelmény, ami azt jelenti, hogy csak egy minimum szintet kell teljesíteni az aláírásért. Ez a tény nagyban rontja a tisztjelöltek motivációját, és kevesebbet tesznek meg, hiszen az is elegendő a tantárgy teljesítéséhez. Az 1. számú melléklet egy táblázatot tartalmaz, melyben a vizsgált személyek tényleges teljesítménye található.



16. ábra Három alapmozgás felmérési eredménye

A HRV mérése során, már két külön csoporttal dolgoztam. A végzős tisztjelölteket gyakorlati órán, szimulációs feladat végrehajtása során teszteltem. Ehhez szükségem volt egy vérnyomásmérő készülékre, az ISAX-5 műszerre, és egy hordozható számítógépre, ami a mért adatokat rögzíteni tudta. A szimulációban melyek során a tisztjelölteket mértem, közepes intenzitású forgalmi helyzet alakul ki. A repülőtér folyamatosan induló, érkező, és helyi repülést végző légi járművek irányításáért felelős a légiforgalmi irányító. A repülőtér

közelében elhelyezkedő gyakorlótér folyamatosan üzem alatt van, melynek forgalmáról a repülőtéri irányítónak folyamatosan tájékoztatást kell adni a légi járműveknek. A szimuláció során a helyi repülésben gyakorló helikopter forgalmi körei, illetve C-17 típusú repülőgép taktikai bejövetelei követik egymást. A helikopter forgalom a gurulóutak valamelyikét használja fel- és leszállásra, ami folyamatos koordinációt igényel az egyes szolgálatok között.

Az érkező forgalmak általános vizuális megközelítési eljárásokat kérve végrehajtják a bejövetelet, mely bizonyos esetekben azonnali teljes megállással és legurulással végződhet. Az érkező légi járműveknél megjelennek bonyolultabb, vadászrepülőgéppel illetve C-17 típusú repülőgéppel végrehajtott taktikai érkezési eljárások is.

Az induló légi járművek minden esetben a repülőtér különböző előterein helyezkednek el, onnan kérnek gurulási engedélyt a pálya egy kijelölt várópontjához, ami a gurító irányító és a toronyirányító közötti folyamatos koordinációt igényel.

A gyakorlatban helyet kapott egy, a repülőtér körzetében kiképzési repülést végrehajtó légi jármű, amely a szintnek megfelelő sorrendezési-, elkülönítési-, és tájékoztatási nehézségekkel ruházza fel a szimulációt.

A 2. számú mellékletben láthatjuk a gyakorlat során a repülőtéri irányítóra eső terheléseket. A kék szín a viszonyítási, vagy vonatkoztatási szín, a piros szín pedig a feladat nehézségét jelöli, tehát számunkra a pirossal jelölt vonal a meghatározó. A vízszintes tengelyen a gyakorlat kezdetétől eltelt időt perc szerinti beosztásban láthatjuk. A függőleges tengelyen a repülőtéri légiforgalmi irányítóra eső terhelés figyelhető meg. A terhelés mértéke ezen esetben függ attól, hogy a repülésirányítónak mennyi repülőgéppel kell tartani a kapcsolatot, hogy kell-e koordinálni más egységekkel, és hogy esetlegesen felelős-e földi járművek gurulásáért. A különböző feladatok meghatározott pontot érnek, és ezen összesített pontszámokat tüntettük fel a függőleges tengelyen.

A gyakorlat során szignifikáns eseménynek jelöltem meg, mindenféle irányítói hibát, beleértve a nem megfelelő rádió – távbeszélő kifejezések használatát, vagy hívónév tévesztést, amelyek befolyásolták a forgalom áramlását, illetve minden olyan sürgősségi helyzetet, amely valamilyen külső beavatkozást is igényelt a feladat végrehajtása közben.

A szakszolgálati engedéllyel rendelkező irányítókat munkavégzés, azaz szolgálat ellátása közben vettem alá a HRV – vizsgálatnak. Náluk is, ugyanúgy, mint a végzős tisztjelölteknél szignifikáns eseménynek jelöltem az irányítói hibákat. Ezen felül meghatározó tényezőként jelöltem bármely felmerülő külső faktort (pl. földi rádióról érkező hívás,

telefonhívás) irányítás közben, ami megzavarhatta a repülésirányítót az aktuális tevékenységében.



17. ábra Isax - 5 érzékelőinek felhelyezése

4.3 Rendelkezésre álló HRV eredmények kiértékelése

Az eszközi háttér pontatlansága miatt a mért HRV adatok nem mindegyike használható fel a vizsgálat kiértékelésére. A használható adatok az I, IV, és V alanyok eredményei. A kapott eredményeket a 3, 4, és 5. számú mellékletek tartalmazzák. Ezen mellékletek mindegyike két ábrát foglal magába, mivel az irányítói tevékenység két szakaszát vizsgáltuk. Az első ábra egy kevés forgalmú szimulációs részt tartalmaz, még a második ábra bonyolultabb forgalom irányítása közben, döntéshelyzetben rögzítette az irányítók tevékenységét.

Én az irányítás közben külső szemlélőként vettem részt a szimulációban, és megfigyeltem az alanyok viselkedését. Elmondható, hogy az I. alany nyugodt volt irányítás közben, azonban ennek ellenére kisebb hibákat vétett. Nyugodtságát a HRV eredményei nem igazolják. A 3. számú mellékletben láthatjuk, hogy az y-tengelyen felvett értékek az első ábrán 0-800 ms, még a második ábrán 0-500 ms között mozognak, ami folyamatos kognitív tevékenységre, kevés pihenésre utal. A IV. alany irányítása közben elég ideges volt, és ez külső szemlélőként, műszereket alkalmazása nélkül is jól megfigyelhető volt az adott helyzetben. Sokszor kapkodott, folyamatosan kisebb hibákat vétett, amiket néha időhiány miatt nem volt lehetősége javítani. Ezt a feltételezést HRV eredményei is alátámasztják. A 4.

számú mellékletben található ábrákon látszik, hogy az y-tengelyen felvett értékek az ő esetében is kis intervallum között mozognak, ami ugyanúgy, mint az I. alany esetében, a fokozott kognitív erőfeszítés jele. Láthatjuk az ábránkon, hogy ahogy az alany egy kicsit megnyugodna, tehát a vonal elkezdene emelkedni, már indul is vissza, és újra próbál megoldani egy helyzetet. Tehát levonhatjuk azt a következtetést, hogy irányításuk HRV - eredményei alapján azonban nem volt kiegyensúlyozott. Mindkét alany esetében elmondható, hogy úgy a bevezető, mint a második szakaszban fokozott random jellegű kognitív erőfeszítésre utaló jelek figyelhetőek meg, kellő időtartamú és mélységű pihenési szakaszok nélkül.

Az előző alanyokkal szemben az V. alany irányítása közben nyugodtnak, kiegyensúlyozottnak, megfontoltnak tűnt, és nem vétett hibákat. Ezeket a megfigyeléseket HRV- eredményei is alátámasztják. Az Y – tengelyen felvett értékek széles skálán mozognak, ami azt jelenti, hogy nagy a HRV értéke. Az V. alanyánál az első bevezető, kis forgalmú szakasz, és a második bonyolultabb forgalmat magába foglaló szakasz az ábrákon is jól elkülöníthető egymástól. Az első ábrán, ami az első szakaszt ábrázolja megfigyelhetők a fokozott kognitív erőfeszítésre utaló jelek megszakítva pillanatnyi szünetekkel és néhány mélyebb, hosszabb relaxációs időszakkal. A második szakasz közben, ami a második ábrán látható, dinamikus a terhelés ritmusával változó fokozott kognitív munkára, illetve ezeket váltó relaxációs periódusokra utaló jelek figyelhetőek meg. A relaxációs periódusok mélysége összevethető a kezdeti szakasznál tapasztaltakkal, ugyanakkor a terhelés hatására dinamikus megjelennek a munkaperiódusok. Ezen rugalmassággal rendelkező munkamód a megfigyeltekkel összhangban feltehetően kellő mértékben biztosít pontos munkavégzést.

BEFEJEZÉS

Repülés során a hibázás megengedhetetlen minden résztvevő számára. Ha repülés közben hiba következik be, nincs lehetőség a hiba okának azonnali feltárására. Ugyanígy nincs lehetősége a repülésirányítónak megállítani az egyes légitársaságokat, annak érdekében, hogy az adott forgalmi szituációban megtalálja a helyes megoldást.

Ezért kiemelten fontos feladat a repülésirányítók teljesítményének, ezzel együtt funkcionális állapotának és munkavégző képességének folyamatos, időszzerű vizsgálata. A hibák kiküszöbölése mindig a legfontosabb célok közé tartozik a repülésbiztonságban.

Szakdolgozatomban bemutattam, hogy az eddig alkalmazott módszerek ugyan teljes képet adnak az irányítók funkcionális állapotáról és munkavégző képességéről, azonban nagyon időigényes és költséges vizsgálatokat foglalnak magukba.

Dolgozatom célja az volt, hogy bemutassak egy olyan alkalmazható módszert, aminek költségei kisebbek az eddigiekénél, és irányítás közben is elvégezhető, így azonnali képet ad az irányítók tevékenységéről feladatellátás közben. A HRV analízis elvégzéséhez azonban számos tényező szükséges. Az adatok rögzítéséhez szükség van egy szívfrekvencia – variabilitás mérésre alkalmas műszerre. Ezen felül a kapott eredmények összegzéséhez és kielemezéséhez elengedhetetlen egy pszichológus szakember, vagy a megfelelő szoftveres támogatás.

Ha azonban rendelkezünk az alkalmas műszerrel, ami az adatokat rögzíti, és egy felkészült szakemberrel, vagy a kellő szoftverrel, ami azokat kielemezi, akkor a HRV analízis egy új, gyors módja az irányítók funkcionális állapotának, munkavégző képességének és teljesítményének vizsgálatára. Ezen felül a HRV analízis alkalmas a repülésirányítók vizsgálatára munkavégzésen kívüli körülmények között, ami még pontosabb képet ad funkcionális állapotukról, így még jobb lehetőséget biztosít a személyre szabott regeneráció és rekreáció kidolgozásához.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretném megköszönni segítőkész tanáraink állandó tanácsait, és kritikáit melyek nélkül nem készült volna el szakdolgozatom.

Köszönetemet fejezem ki Dr. Dunai Pál alezredes úrnak, témavezetőmnek, hogy lehetőséget biztosított dolgozatom elkészítéséhez. Köszönöm segítőkész támogatását, és dolgozatom alapos átnézését.

Munka során jelentkező szakmai kérdésekben, és a tanórákon történő HRV – mérések végrehajtása során segítségemre volt Sági Lajos Zoltán alezredes úr, és Vass Tímea őrnagy asszony. Köszönöm segítőkész munkájukat.

Köszönöm Dr. Palik Mátyás alezredes úrnak, és Kovács László őrnagy úrnak, hogy biztosították a lehetőséget, hogy a MH 86. SZHB repülőtéren irányító toronyban végezhessek HRV – méréseket.

A HRV – adatok feldolgozásáért és kielemezéséért köszönetet mondok Hornyik József alezredes úrnak.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] 16/2000 (XI.22.) KöViM rendelet a légi forgalom irányításának szabályairól
- [2] 14/2000 (XI.14.) KöViM rendelet a Magyar Köztársaság légterében és repülőterein történő repülések végrehajtásának szabályairól
- [3] 3/2006 (II.2.) HM rendelet az állami repülések céljára kijelölt légterekben végrehajtott repülések szabályairól
- [4] 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
- [5] 22/2005. (VI. 14.) HM – EüM együttes rendelet az állami célú légiközlekedésben folytatott szakszolgálati tevékenység repülőegészségi feltételeiről
- [6] A légvédelmi célú és a harckiképzési repülések végrehajtásának rendszabályai, valamint légvédelmi irányításának eljárásai (tervezet), a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokságának kiadványa 2007,
- [7] Klein Sándor: Munkapszichológia I-II, Janus Pannonius Tudományegyetem Felnőttképzési és Emberi Erőforrás Fejlesztési Intézete, Pécs, 1998
- [8] Dr. Ángyán Lajos: Sportélettani vizsgálatok, Motio Kiadó, Pécs, 1995
- [9] Dr. Ángyán Lajos. Sportélettani alapismeretek, Duplex- Rota Kft, 1993
- [10] Selye János: Életünk és a stressz, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1965
- [11] Selye János: Stressz distressz nélkül, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976
- [12] Dr. Láng Sándor: Munka és Elfáradás, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1966
- [13] M. Dr. Bartal Andrea, Dr. Széphalmi Ágnes: Adatgyűjtés és statisztikai elemzés a pedagógiai gyakorlatban
- [14] SZ. I. Rubinstein: Az általános pszichológia alapjai I-II. kötet, Akadémiai kiadó, Budapest, 1977
- [15] Dömötör Edit: Pulzuskontroll testsúlykontroll, Carita Bt, 2005
- [16] Orosz Alexandra Ivett: Katonai repülésirányítók munkatevékenységét meghatározó háttértényezők elemzése, különös tekintettel az egyéni és munkakörülményekben rejlő sajátosságokra (szakdolgozat), 2010

- [17] Fekete Rita: Kognitív és élettani teljesítmény változásai a repülésirányítás során (szakdolgozat), 2012
- [18] Sági Lajos Zoltán: A katonai légiforgalmi irányító szolgálat strukturális problémája
Forrás: http://www.szrfk.hu/rtk/folyoirat/2010_1/2010_1_Sapi_Lajos_1.html
(2014.04.16.)
- [19] Sági Lajos Zoltán: Három fontos katonai repülésirányítói kulcskompetencia
Forrás: http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2008_cikkek/Sapi_Lajos.pdf
(2014.04.16.)
- [20] Dudás Zoltán: A repülési biztonságkultúra fejlesztésének lehetőségei a Magyar Honvédség légierijében különös tekintettel az emberi tényező formálására (PhD értekezés). 2007
Forrás: http://www.zmne.hu/tanszekek/legv/letolt/Dudas_PhD-tervezet.pdf
(2014.04.16.)
- [21] Füleki András: Döntéshelyzetben
Forrás: http://epa.oszk.hu/02400/02463/00012/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_s_zemle_2012_1-2_185-193.pdf (2014.04.16.)
- [22] Dr. Plette Richárd: A pszichoszociális kóroki tényezők csoportosítása
Forrás: http://www.panmed.hu/letoltesek/tovabbkepzes.2012.03.03_Plette.Richard.pdf
(2014.04.16.)
- [23] Csapó Benő: A tudás és a kompetenciák
Forrás: <http://www.ofi.hu/tudastar/tanulas-fejlesztese/tudas-kompetenciak>
(2014.04.16.)
- [24] <http://neuroterapia.hu/index.php/component/k2/item/105-a-sz%C3%ADvfrekvencia-v%C3%A1ltoz%C3%A9konys%C3%A1ga>
(2014.04.16.)
- [25] <http://www.nftc.hu/b-rob-vizsgalatrol.htm> (2014.04.16.)
- [26] <http://cheattila.wix.com/strukturainstruments#!a-mszerek/c19au> (2014.04.16.)
- [27] <http://cheattila.wix.com/strukturainstruments#!szenzomotorium-vizsgl-mszerek/cmm3> (2014.04.16.)
- [28] <http://cheattila.wix.com/strukturainstruments#!kombinlt-pszichologiai-vizsglmszerek/ct1o> (2014.04.16.)

- [29] <http://cheattila.wix.com/strukturainstruments#!pszichofiziolgiai-s-relaxcis/ci7s> (2014.04.16.)
- [30] <http://cheattila.wix.com/strukturainstruments#!rzelst-vizsgl-mszerek/c52f> (2014.04.16.)
- [31] http://media.wix.com/ugd/b12882_fd8101d84606416452ccbb45421b46a9.pdf (2014.04.16.)
- [32] http://media.wix.com/ugd/b12882_9eedb21382d9dce1ca03893b020042b4.pdf (2014.04.16.)
- [33] http://media.wix.com/ugd/b12882_eed13aa2c290d7d79da536069df8130f.pdf (2014.04.16.)
- [34] <http://erg.bme.hu/szakkepzes/4felev/MPSZ/ea1.pdf> (2014.03.05)

MELLÉKLETJEGYZÉK

1. sz. melléklet: Vizsgált személyek féléves fizikai eredményei
2. sz. melléklet: Repülőtéri irányítóra eső terhelés a szimulációs gyakorlat során
3. sz. melléklet: I. alany HRV eredményei
4. sz. melléklet: IV. alany HRV eredményei
5. sz. melléklet: V. alany HRV eredményei

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet

Vizsgált személyek féléves fizikai eredményei

5. félév				6. félév				7. félév				8. félév			
Kód	FÜ	FT	FUT	Kód	FÜ	FT	FUT	Kód	FÜ	FT	FUT	Kód	FÜ	FT	FUT
I	101	43	13:58,0	I	100	48	13:44,0	I	92	45	13:34,0	I	86	55	14:38,0
II	57	77	14:58,0	II	74	56	14:34,0	II	80	65	14:18,0	II	76	62	14:25,0
III	70	84	15:58,0	III	98	74	11:02,0	III	89	89	12:26,0	III	92	88	12:32,0
IV	97	32	16:58,0	IV	103	43	14:16,0	IV	89	38	13:57,0	IV	82	60	14:42,0
V	96	43	17:58,0	V	103	45	17:16,0	V	103	43	17:43,0	V	89	42	17:11,0
VI	88	38	18:58,0	VI	91	46	17:57,0	VI	80	23	17:29,0	VI	95	42	17:05,0
VII	61	29	19:58,0	VII	85	40	14:40,0	VII	92	43	14:15,0	VII	84	21	14:10,0
VIII	102	52	20:58,0	VIII	108	40	14:53,0	VIII	104	55	15:13,0	VIII			
Átlag	84	50	21:58,0	Átlag	95	49	14:47,7	Átlag	91	50	14:51,9	Átlag	86	53	14:57,6
Szórás	18,50	20,34	02:27,0	Szórás	11,26	11,33	02:07,7	Szórás	8,98	19,88	01:51,7	Szórás	6,40	20,92	01:39,3
Átlag szórása	5,03	1,68	03:32,8												

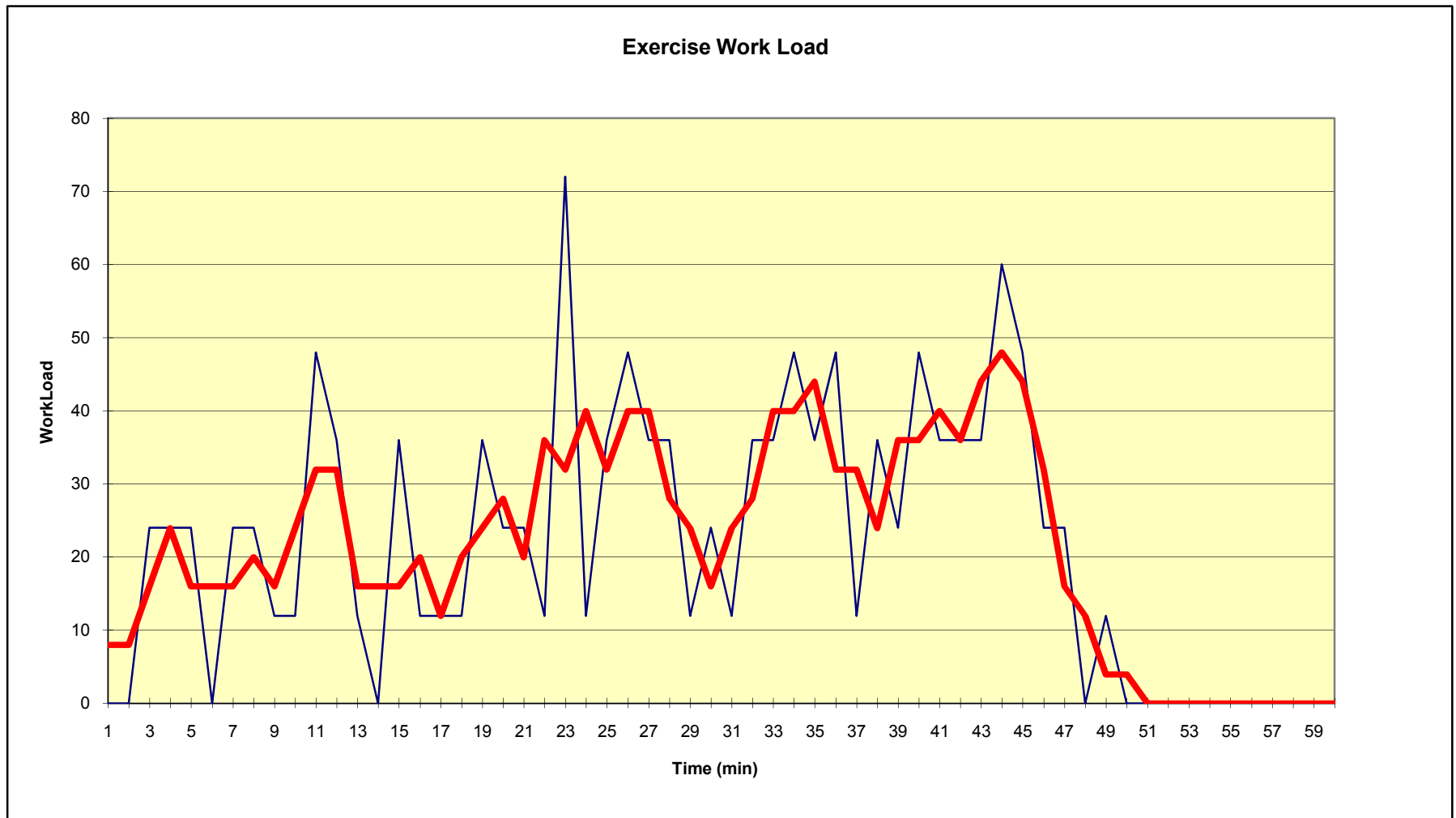
FÜ = törzsizomzat állapotát mérő gyakorlat, hanyattfekvésből felülés

FT = vállizomzat, illetve a karizom állapotát mérő gyakorlat, karhajlítás-nyújtás mellső fekvőtámaszban

FUT = légzési-keringési rendszerállapotát mérő gyakorlat, 3200 m síkfutás Repülőtéri irányítóra eső terhelés a szimulációs gyakorlat során

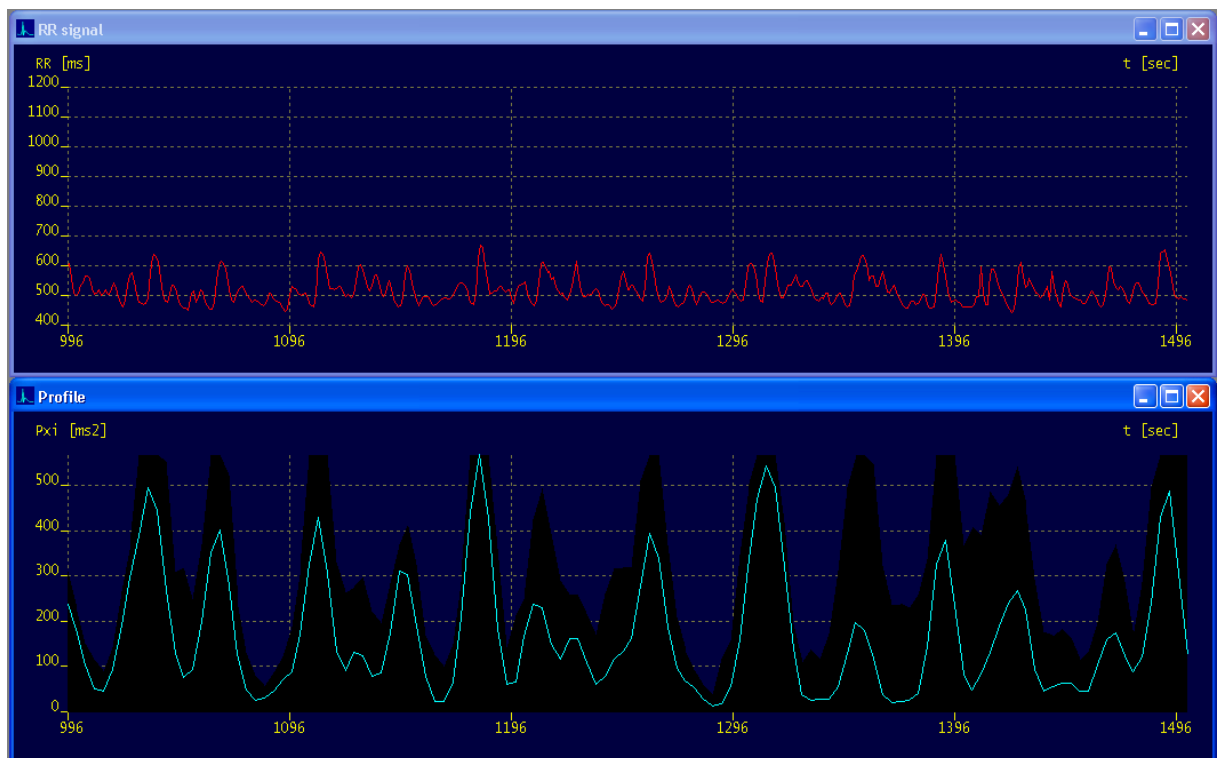
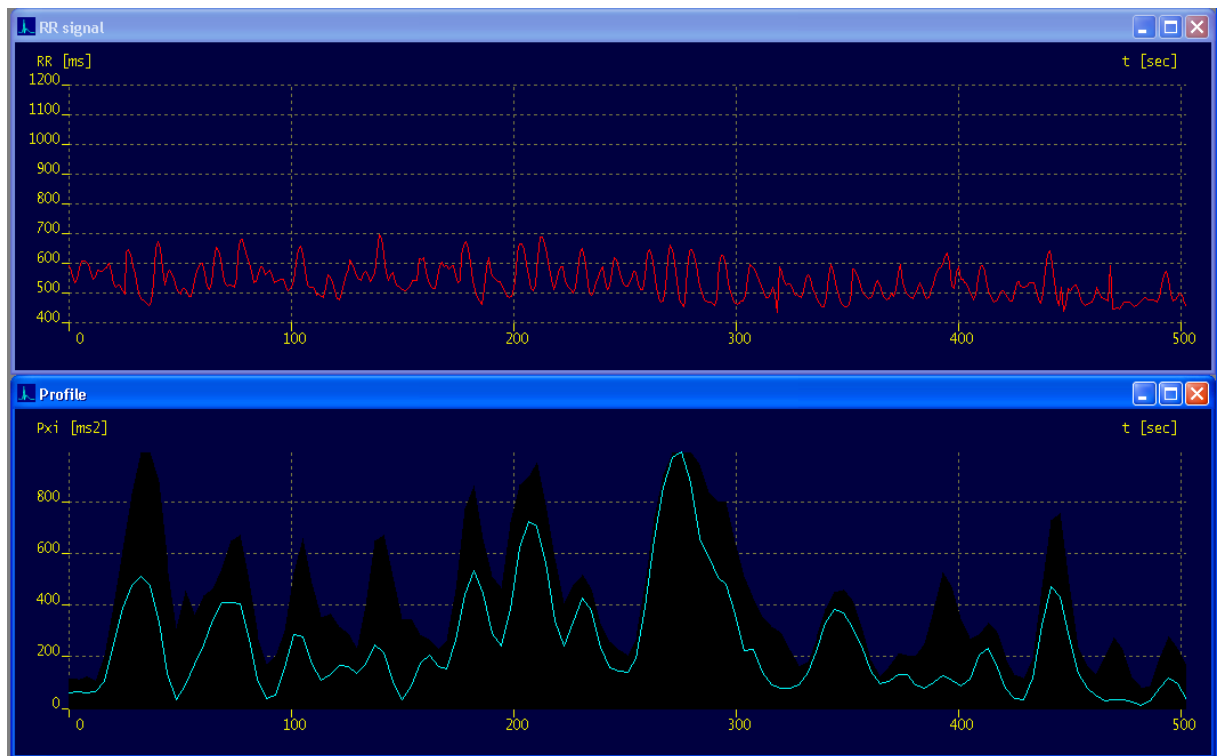
2.sz. melléklet

Repülőtéri irányítóra eső terhelés a szimulációs gyakorlat során



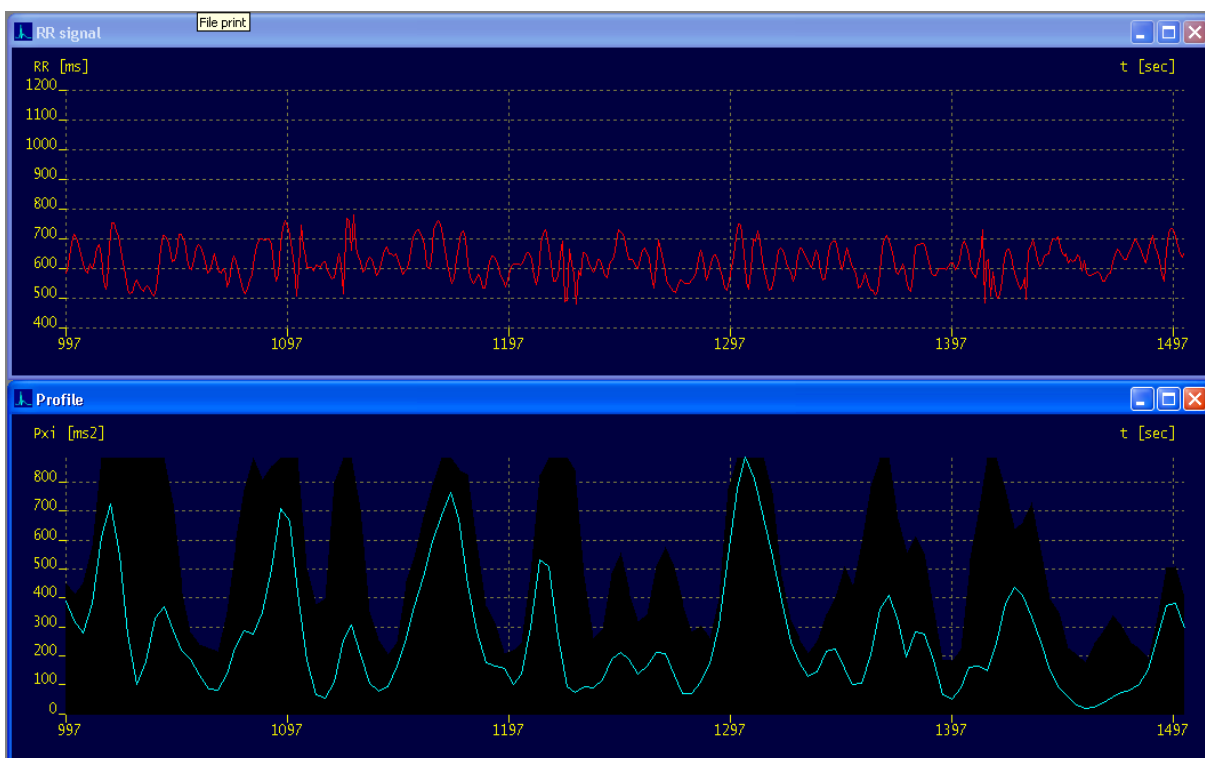
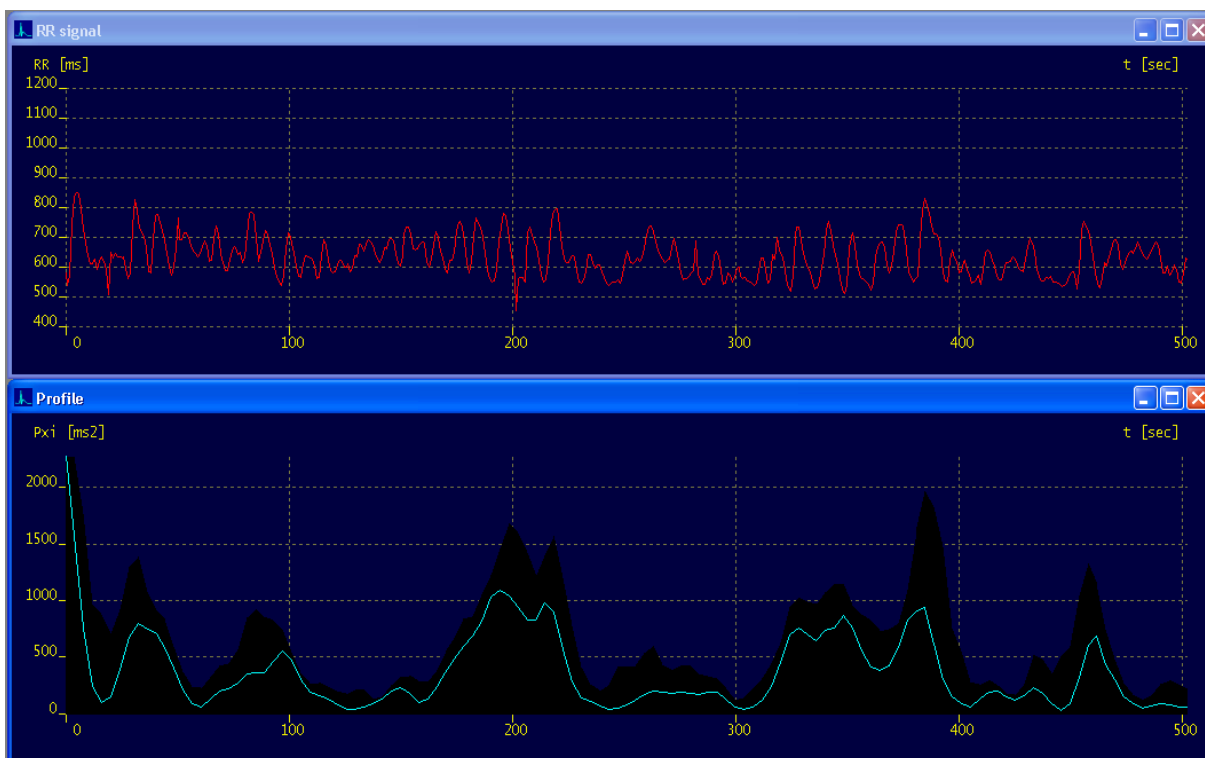
3.sz. melléklet

I. alany HRV eredményei



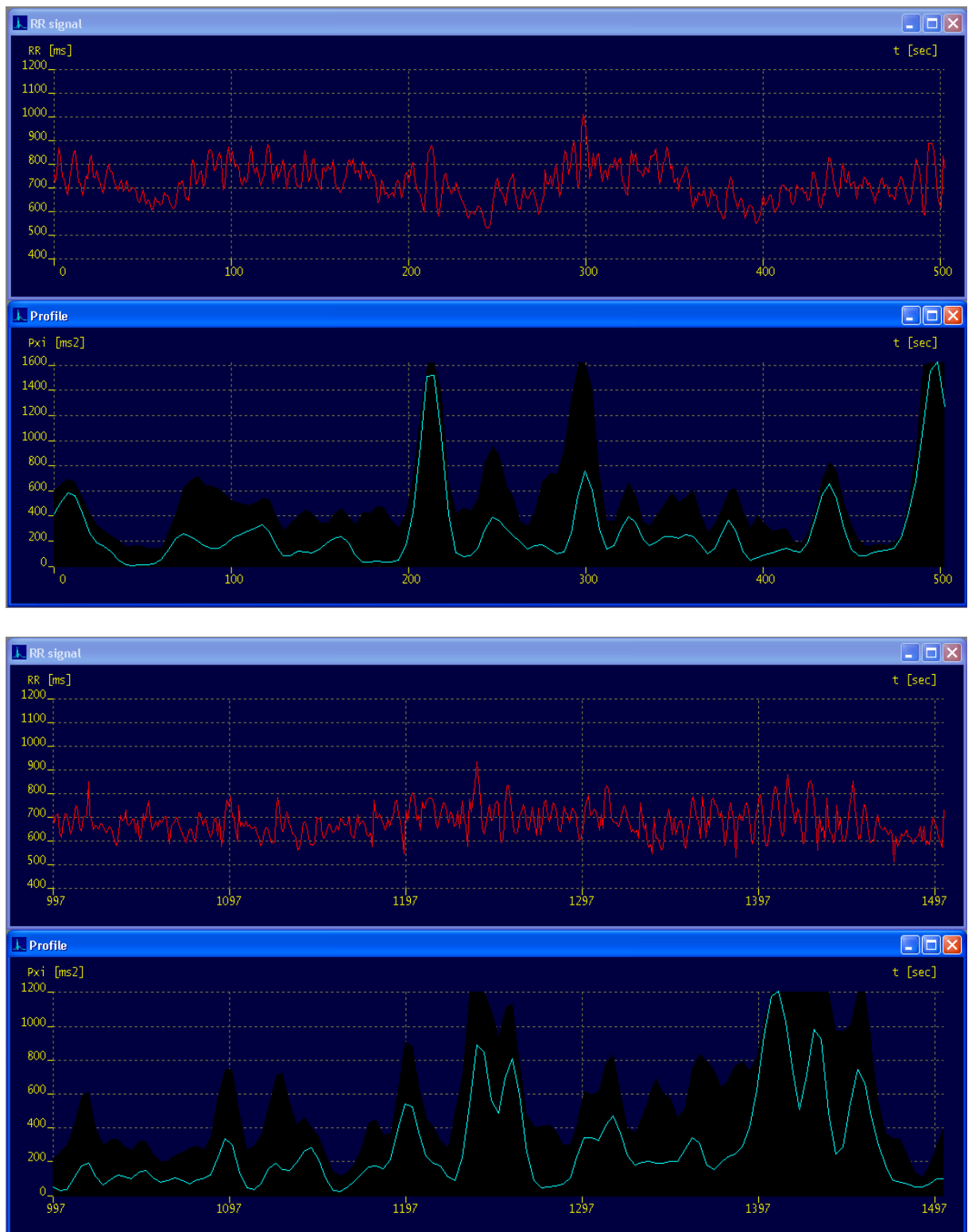
4.sz. melléklet

IV. alany HRV eredményei



5.sz. melléklet

V. alany HRV eredményei



Annotáció

Szakdolgozatom a légiforgalmi irányítók munkavégző képességét, és funkcionális állapotának vizsgálatát célozza. Ennek érdekében fő témám bemutatni a funkcionális állapotvizsgálati módszerek rendszerét, és azok alkalmazási lehetőségeit a katonai tevékenységek, kiemelve az operátor jellegű munka vizsgálatakor.

A légiforgalmi irányító szolgálatok rendszere igen összetett, ezért szükségesnek tartom lepontosítani a szolgálatok felosztását. Minden szolgálat meghatározott felelősségi körrel és feladatrendszerrel rendelkezik.

A funkcionális állapotvizsgálatok elsődleges célja, meghatározni a pillanatnyi testi-lelki állapotot, ami rámutat, hogy az adott időpontban milyen teljesítményre képes az egyén. Egy adott tevékenység elvégzésére az alkalmas, aki rendelkezik a kellő képességekkel, illetve ismeretekkel, és személyiségjellemzői is azt tükrözik, hogy képes átlagos teljesítményt nyújtani egészségkárosodás, vagy személyiségtorzulás nélkül. A légiforgalmi irányító szolgálatok állapotvizsgálati rendszere egységes, és ezen előbb felsorolt tényezőket összességében vizsgálja.

Szakdolgozatom tartalmaz még egy eddig a repülésirányítók vizsgálatánál nem használt módszert, a szívfrekvencia – változékonyság vizsgálatát. A szívfrekvencia-változékonyság a szívritmus változásához hűen kimutatja a szív pillanatnyi készenléti állapotát, és válaszreakcióját a különböző helyzetekre, és így tükrözi az ember egészségi állapotát.

Választásom azért esett a szívfrekvencia – analízis módszerére mert kevés költséggel jár, nem igényel az emberi szervezetbe történő behatolást, mégis teljes képet képes adni a légiforgalmi irányítók állapotáról. Feltételezésem szerint a szívfrekvencia – analízis egy újabb módja lehet az irányítók vizsgálatának, azzal az előnnyel, hogy irányítás közben végezhető el, így segítheti az irányítók szakmai fejlődését.

A konzultációkon történő részvétel igazolása (konzultációs lap)

A honvéd tisztjelöltneve:

Kutasi Mónika honvéd tisztjelölt

A belső konzulens neve és beosztása:

Dr. Dunai Pál alezredes, egyetemi docens

A témát kiadó önálló oktatási szervezeti egység neve:

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

Katonai Üzemeltető Intézet

Katonai Repülő Tanszék

Nevezett honvéd tisztjelölt a 2013/2014. tanévben a szakdolgozat készítésével kapcsolatos konzultációkon rendszeresen részt vett.

Az elkészített dolgozatot „A repülésirányítók munkavégző képességének és funkcionális állapotának komplex vizsgálata és annak jelentősége a kiválasztásban és a felkészítésben” címmel bemutatta, a dolgozat saját szellemi termék, plágiumgyanúja nem merült fel.

A dolgozatnak a Záróvizsgához kapcsolódó bírálati eljárásra történő beadásával egyetértek.

Szolnok, 2014. április 28.

.....

Dr. Dunai Pál alezredes, egyetemi docens

Nyilatkozat

Alulírott Kutasi Mónika honvéd tisztjelölt az H AN4 SHBLK71 tancsoport hallgatója (NEPTUN-kód: L Y 1 N 0 V) büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy a „A repülésirányítók munkavégző képességének és funkcionális állapotának komplex vizsgálata és annak jelentősége a kiválasztásban és a felkészítésben” című, a Nemzeti Közszerolgalati Egyetem Katonai Repülő Tanszéken benyújtott jelen szakdolgozat saját szellemi tevékenységem eredménye, a benne foglaltak más személyek jogszabályban rögzített jogait nem sértik.

Ezennel hozzájárulok ahhoz, hogy a Nemzeti Közszerolgalati Egyetem a szakdolgozatom egy példányát a könyvtárában tárolja (elektronikus adathordozón rögzítse), azt mások számára hozzáférhetővé tegye.

Hozzájárulok ahhoz is, hogy más személyek a szakdolgozatomban foglaltakat tanulmányaik, kutatásaik során – a hivatkozási előírások betartásával– felhasználják.

Szolnok, 2014. április 28.

.....

Kutasi Mónika honvéd tisztjelölt