



**Kanyó Ferenc, Vásárhelyi-Nagy Ildikó**

## **A BEAVATKOZÓ TŰZOLTÓI ÁLLOMÁNY KOMPETENCIA ALAPÚ FIZIKAI ÁLLAPOTFELMÉRÉSE**

### **Absztrakt**

A tűzoltói hivatás a világ minden társadalmában a legelismertebb tevékenység, amelyben a pszichikai, fizikai tulajdonságok kiemelkedő szintje és együttes megléte teszi alkalmassá az egyént a tűzoltói munkára. A tűzoltók fizikai állapotának, kondicionális képességeinek vizsgálata, felmérése, valamint az eredmények értékelése alapján a képességfejlesztő módszerek kidolgozása, végrehajtása több mint húsz éve jelen van a magyar gyakorlatban. A tűzoltók kondicionális képességének mérésének célja, hogy meghatározzuk az egyén munkavégző képességét.

**Kulcsszavak:** tűzoltók fizikai állapotfelmérése, tűzoltók fiziológiai paraméterei, oxigén felvevő képesség, metabolikus egység,

## **COMPETENCE-BASED PHYSICAL TEST FOR FIREFIGHTERS**

### **Abstract**

The profession of firefighters is considered to be one of the most honorable occupations in the world that requires outstanding psychological and physical conditioning from each fireman to perform well on duty. Examining, testing, and analyzing the physical fitness of firefighters as well as discovering new methods to improve their skills based on the results of these tests have been common practice in Hungary for more than twenty years. The main purpose of examining the physical fitness of firefighters is to determine their permissible load.



**Keywords:** physical ability test for firefighters, physiological parameters of firefighters, oxygen consumption, metabolic unit

## 1. JOGSZABÁLYVÁLTOZÁS AZ ALKALMASSÁG MÉRÉSEK RENDSZERÉBEN

A kondicionális képességek éves szinten kötelező mérése a belügyminisztérium irányítása alá tartozó személyi állományra vonatkozólag 1997-től lett bevezetve. A belügyi rendelet öt éves türelmi időt adott arra, hogy a szervezeti egységek, valamint a teljes személyi állomány hozzászokjon a követelmények rendszeres teljesítéséhez. A felmérés teljesítésének egyik feltétele lett az orvosi és a pszichológiai vizsgálatokkal karöltve a beosztás betöltésének.

A későbbi 21/2000 BM-IM-TNM, majd az 57/2009 IRM-ÖM-PTNM együttes rendeletek a fegyveres szervek hivatásos, közalkalmazotti és köztisztviselői állományának munkaköri egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról komplex egységként kezelték az egyén egészségügyi alkalmasságát.

2015-ben elkezdődött a jelenlegi alkalmassági vizsgálatok felülvizsgálatára, megújítására vonatkozó munka, amely a hazai és a nemzetközi eljárások, tapasztalatok alapján rendkívül időszerű volt.

A jelenlegi fizikai állapotfelmérés feladatrendszere a tűzoltók felmérésénél nem modellezi le a beosztással járó feladatokat és fizikai megterhelést. Ezért inkább nevezhetjük egy alkalmatlanság mérésnek, amely azt szűri ki, hogy biztosan ki alkalmatlan a szolgálati beosztással járó feladatok elvégzésére, de ennek teljesítése még nem jelenti azt, hogy elviseli a tüzesetek, műszaki mentések során, a légzőkészülék és a védőruha használata mellett fellépő fizikai terhelést.

A felmérés egészére jellemző, hogy a rendeletben előírt feladatrendszer az EUROFIT, illetve a HUNGAROFIT nevű általános fizikai teherbíró képesség mérésére szolgáló eljárásokon alapul, amely általános és középiskolások számára lett kidolgozva. Lényeges, hogy a rendelet



előkészítői nem vették át a teljes rendszert, hanem válogattak a motorikus próbák között, megbontva ezzel a tesztkritériumok érvényességét. A pontozási rendszer is átalakításra került, amely megkérdőjelezi a teszt kiértékelésének helyességét.

## **2. MOTORIKUS KÉPESSÉGEK MÉRÉSE VAGY MUNKAVÉGZŐ KÉPESSÉG MÉRÉS?**

### **2.1. Motorikus képességek**

A motorikus képességek mérése olyan folyamat, amelyben az emberi képességeket (állóképesség, erő, gyorsaság, mozgáskoordináció) meghatározott időközönként megfelelő környezetben, megfelelő eljárásokkal és eszközökkel vizsgáljuk, és az adatgyűjtés után olyan következtetéseket vonunk le, melyek a mozgásprogram továbbtervezésének kiindulópontját jelentik.

A motorikus képességek olyan fizikális vagy testi tulajdonság együttesek, melyek egy adott célra orientált mozgásos cselekvés végrehajtásának feltételei [1]. A motorikus képességek lehetnek veleszületettek, vagy pedig a biológiai fejlődés során szerzett tulajdonságok. Ezek a tulajdonságok, képességek szorosan összefüggnek egymással, és valójában a teljes emberi személyiség alkotórészeiként foghatók fel [2].

Az emberi képességek a fizikai, emocionális és kognitív tulajdonságok komplex termékei [2], ezért a képességek mérésének kimenetelét nagyon sok tényező befolyásolja. Ha egy adott képességet két egymás utáni alkalommal mérünk fel egy vizsgálati személynél, szinte biztos, hogy a két mérés eredménye nem lesz azonos.

A motorikus képességek mérése az élsportban szerves része a tudományosan tervezett képességfejlesztésnek, amely által a sportoló képességeit mezo- és makrociklusokban tervszerű edzésekkel fejlesztjük és készítjük fel a versenyekre.



## 2.2. Munkaterhelés

A munkateljesítmény mérését meg kell, hogy különböztessük a sportban használatos mérésektől, hiszen nem maximális teljesítményt kell mérnünk a munkavégzés során, mint a sportban.

A Munkaterhelés a munkavégzésből (fizikai, szellemi, pszichés), a munkakörülményekből (munkarend, termelési rendszer, munkahelyi emberi kapcsolatok, munkaszervezés), a munkakörnyezetből (zaj, levegőminőség, megvilágítás stb.), tevődik össze (mikroergonómiai tényezők).

*A megterhelés osztályozható*

- források (makro-, mezo- és mikrokörnyezeti hatások, ezen belül a munkavégzés és az életmód),
- biológiai jelentőség (fiziológiai elváltozást okozó vagy nem okozó),
- a szervezetre kifejtett hatás szerint (anyagáramlás: gázcsere, só-vízháztartás; energiaáramlás: mechanikai energia, homoiotermia biztosítás; információáramlás: fiziológiai információ, pszichológiai információterhelés).

A gyakorlatban a munkavégzés jellege szempontjából fizikai, fiziológiai, mentális és pszichés csoportosítás lehetséges. Hangsúlyozni kell, hogy a mai kor színvonalán a termelő és szolgáltató tevékenységeket nem lehet csak fizikai, vagy csak pszichés megterhelési csoportokba belekényszeríteni, így túlnyomórészt fizikai, főleg mentális és pszichés kategóriákat értelmezhetünk, mert az egyes tényezők egyidejűleg vannak jelen és együtt eredményezik a szervezet komplex megterhelését.

Az ember által elviselhető megterhelés mérlegelésével összefüggésben célszerű megismerni a szervezet napi energiaforgalmát. Egy 30-40 év közötti, közepesen magas (175 cm) és normál testsúlyú (75 kg) egyénnek a testi funkciói ellátásához nyugalomban 7500 kJ/nap az (alap) energiaigénye. Az átlagos szabadidejű energiafogyasztás 2500 kJ/nap (Max-Planck Munkafiziológiai Intézet adatai). Ehhez adódhat a kb. 10 000-12 000 kJ/nap munkaenergia-igény. [3]



## ***A munkát***

- 4200 kJ/műszak értékig könnyű,
- 4201-6300 kJ/műszak között közepesen nehéz,
- 6301-8400 kJ/műszak intervallumban nehéz,
- 8401 kJ/műszak fölött igen nehéz kategóriába soroljuk.

A tapasztalatok szerint egy átlagember, (ffi) kb. 25 000-33 000 kJ/nap energia-felvételre képes. [3]

A 8400 kJ/mű = 17,5 kJ/perc feletti igénybevétel általában tartósan nem viselhető el, mert meghaladja a szervezet oxigénfelvevő képességét és ilyen esetben oxigénhiány következhet be. A tartós terheléshatár (TTH)-nak megfelelő munka-igénybevételt egyénenként eltérő megterhelés váltja ki. Speciális munkát végzők kiválasztásának egyik szempontja lehet az egyéni munkaképesség magasabb szintje. [3]

A megterhelés könnyű, közepesen nehéz és nehéz fizikai munka kategóriákba történő besorolásánál meg kell jegyezni, hogy az intenzív fizikai munkavégzés során a szervezet „steady-state” állapota csak a munkavégzés kezdetét követő 3-5 percben (vagy egyáltalán nem) alakul ki. Ennek eléréséig oxigéndeficit keletkezik, amelynek pótlása a munkafolyamat befejezését követő pihenési idő alatt történhet meg. [4]

*Könnyen belátható, hogy a tűzoltók által végzett beavatkozások során fellépő munkaterhelést és annak megfelelő munkavégző képességet nem célszerű a versenysportban alkalmazott speciális motorikus próbákkal mérni!*



### 3. PÁLYATESZT VAGY LABORATÓRIUMI TESZT?

Számtalan módszert használnak a szakemberek a fizikai állapot mérésére. A tömeges mérésekre jellemzően a legegyszerűbb pályateszteket alkalmazzák. Az adott fizikai képességet legjobban szimbolizáló (pl. állóképesség mérésére futás/úszás) gyakorlatot, mozgást mérik fel például korosztályokban, nők és férfiak közt, vagy átlagos emberek és sportolók adatainak feldolgozásával az adott teszt céljának megfelelően. Az eredményeket átlagolják, sávokra osztják, amelyek segítségével minősítik a vizsgált személyt. [5]

A tesztek céljukat tekintve is sokfélék lehetnek, de általában alapképességeket mérnek. A módszer tekintetében jellemzően elkülöníthető két kategória. Az egyikben izoláltan a másikban komplexen mérjük a fizikai képességeket. Az izolált mérés során egy feladat egy képességet tesztl, például az állóképességet futással. A komplex tesztekben több képességet mérnek egyszerre, ilyen lehet az akadály pályán állóképesség, mozgáskoordináció, együttműködés együttes tesztelése. Ezen módszerek egyszerűek, kevés eszközt igényelnek, nagy létszámmal megvalósíthatóak, pontosságuk azonban elmarad laboratóriumi mérésekétől.

A vizsgálatok másik nagy csoportja a laboratóriumi tesztek. A laboratóriumi vizsgálatok (terhelésélettani, biomechanikai) az erre a célra kialakított, megfelelően felszerelt laboratóriumokban végezhetőek el, szakképzett személyzet segítségével. Általában élettani paramétereket mérnek, amelyek fizikai teljesítő képességgel kapcsolatos összefüggéseit már korábbi tudományos vizsgálatok bizonyították (keringési rendszer állapotának mérése és az állóképesség, ergométerrel és spiroergométerrel). Előnyei, hogy pontosak, több képesség egyszerre is mérhető, könnyen összehasonlíthatók, összefüggések kimutathatóak, megismételhető, objektívek. [5]

A laboratóriumi vizsgálatok olyan paraméterekre adhatnak információkat, mind az aerob, illetve az anaerob kapacitás, az anyagcsere folyamatok, az izomerő mértéke, a testösszetétel. A mérések szerkezetének megfelelően a vizsgálandó teljesítményt elemeire tudjuk bontani és alkotórészeit külön is értékelni. Műszer, szakember és költség igényesek. Legfőbb előnyük, a



vizsgálati protokollok pontossága, megbízhatósága, a vizsgálati környezet kontrollált állandósága. [5]

A mérések pontossága ellenére ezeknek a vizsgálatoknak a legnagyobb hátránya, hogy az eredmények nem hozhatók közvetlen kapcsolatba a munkavégzés során elért teljesítménnyel, általános képet adnak a fizikai állapotáról, de a munkavégzés specifikus képességek megállapításához egyéb tesztek is célszerű alkalmazni, amelyek jobban fókuszálnak az adott munkaterhelés jellemzőire. A laboratóriumi vizsgálatok másik hátránya, hogy időigényesek és költségesek. Ebből kifolyólag a hivatásos állomány munkavégző képességének felmérésére a speciális akadálypályák, mint pályatesztek alkalmazhatóak eredményesen.

## 4. AZ ÚJ FELMÉRÉSI MÓDSZER BEMUTATÁSA, VALIDÁLÁSA

### 4.1. A validálás jelentősége

*A motorikus képességek mérésének három szempontból van jelentősége:*

1. két vagy több csoport összehasonlításának céljából (keresztmetszeti mérés),
2. az intervenciós program hatásának vizsgálata miatt (hosszmetszeti mérés),
3. a vizsgálati személyek motorikus képességeinek általános jellemzése érdekében (egy bizonyos populációt jellemző minta felmérése).

A hivatásos állomány esetében a 3. szempont a meghatározó, mivel az időszakos fizikai állapotfelmérés tulajdonképpen egy évenkénti beválás-vizsgálat.

Az újonnan kifejlesztett tesztek standardizálásánál az összehasonlíthatóság és pontosság érdekében az alábbiakat kell figyelembe venni:

- A teszt validitása, azt jelenti, hogy a teszttel valóban azt a képességet mérjük, amelyre kíváncsiak vagyunk. Az új eljárás a nehéz fizikai munkavégző képességet hivatott mérni. A validitás vizsgálat során regressziós analízist végeztünk a teszt eredmények és



már standardizált, a fenti képességet mérő teszteljárások (harvard step teszt), valamint a testtömeg-kilogrammra jutó percenkénti oxigénfelvétel között.

## **4.2. Validálási vizsgálat**

A készenléti jellegű tűzoltói szolgálatot ellátók és a tűzoltás-átvételére jogosultak számára 2015 ben kialakított teljesítménymérési eljárásnak (tűzoltók számára kifejlesztett akadálypálya) az elmúlt időszakban 240 tűzoltó felmérésével végeztük el a tesztbatteria validitás vizsgálatát.

Az akadálypálya leküzdése teljes védőfelszerelésben (rendszeresített tűzoltó védőkabát, védőnadrág, csizma, sisak, munkavédelmi kesztyű) és légzőkészülék használatával, megállás nélkül, folyamatosan történik. Az akadálypályát munkatempóban, nem futva, szerelési feladatként kell végrehajtani.

A feladat minden tűzoltó számára ismert szerelési gyakorlatokat tartalmaz, a végrehajtás egyszerű, mindennapi rutin szerelés. A feladatban alkalmazott valamennyi eszköz rendszeresített tűzoltó szakfelszerelés.

A teszt során a „bemenő” és „kilépő” levegőmennyiséget és alapvető antropometriai adatokat (kor, ttkg, ttm.), valamint a végrehajtáshoz szükséges időt rögzítettük.

## **4.3. Tűzoltó akadálypálya teljesítésének leírása**

1. feladat: a tűzoltó a kezdőkör bójájától indulva 10 méter megtétele után 2 db “B” tömlőt vesz fel és 40 métert (egy kör) tesz meg a bójákat megkerülve. Ezután a tömlőket leteszi, felvesz 2 db “C” tömlőt, majd ismét megtesz 40 métert (egy kör). Ezután a tömlőkkel a kezében egy lépcsőfokon (lehet fadoboz, 2 db tömlőhíd egymásra rakva, vagy zsámoly is kb. 25 cm magas) huszonötször lép fel és le után-lépéssel, majd a tömlőket leteszi és visszamegy a kezdőkör bójához.





2. feladat: a tűzoltó a kezdőkör bójájától indulva 10 méter megtétele után egy 50 kg-os, homokkal töltött zsákot húz a haladási iránynak háttal haladva. A bóják körül 80 métert (két kör) tesz meg, majd a zsák letétele után visszamegy a kezdőkör bójájához.

3. feladat: a tűzoltó a kezdőkör bójájától indulva 10 méter megtétele után alapvezetékot szerel úgy, hogy a tömlőket egyesével kigurítja, kifekteti, összekapcsolja és felkapcsolja a harmadik „B” tömlő végére az osztót. A tűzoltó visszamegy a 10 méteres bójához, ahol az első sugár felszereléseit az osztóhoz viszi, itt kigurítja és összekapcsolja az első sugár valamennyi kapcsát és kifekteti azt. Ezután visszamegy a kezdőkör bójájához.

4. feladat: a tűzoltó a kezdőkör bójájától indulva 10 méter megtétele után az épületen belül természetes feljárón keresztül fel kell hatolni az első emeleti ablakhoz (terasz stb. adottságtól függően). Ezt követően sugárcső-kötél segítségével felhúzza 2 db – tömlőtartó kötéllel összekötött – „C” tekerestömlőt. A feladatnak és az időmérésnek a tömlők emeleti padlóra érkezésekor van vége.

#### 4.4. A végzett feladatok

A vizsgált tűzoltók átlagéletkora: 36,5 év, átlagmagassága: 176,37 cm, átlag testsúly: 84,39, átlag BMI: 27,06.

A légzőkészülékben (Draeger PSS 100, 6 literes űrtartalmú, 300 bar nyomáson sűrített levegőjű, 10,6 kg-os légzőkészülék) és védőfelszerelésben történő végrehajtás időeredménye,

- a 30 év alatti korcsoportban: átlag: 9'17"9" szórás: 47",
- a 30 és 40 év közötti korcsoportban: átlag: 9'31"6" szórás: 49",
- a 40 és 50 év közötti korcsoportban: átlag: 10'02"5" szórás: 39",
- az 50 és 55 év közötti korcsoportban (álarc nélkül) : átlag: 10'25"6" szórás: 42",
- az 55 és 65 év közötti korcsoportban (légző nélkül) : átlag: 10'40"2" szórás: 55",



A felhasznált levegőmennyiség ml-ben mért mennyiségéből meghatároztuk a szervezet által felvett oxigén mennyiségét (4%-os gázcsere gazdaságosság esetén 1 ml oxigén felvételéhez 25 ml levegőt kell ventilálni), valamint a kapott értéket elosztottuk a terhelés idejével (perc) és a vizsgált személyek testtömegével. A kapott értékeket metabolikus egységben (1 MET = 3,5 ml/kg/min.) is kifejeztük, amellyel a munkavégzés intenzitása is jól jellemezhető.

Az energiaigény mérése a munkavégzés közben történő oxigén felhasználás meghatározásán alapul, miszerint a sejtek oxigénfelvételének mértéke arányosan növekszik a végzett munka intenzitásának növekedésével.

Az első négy korcsoportban mért értékek alapján a tűzoltók oxigénfelvevő képessége 46,7 ml/ttkg/min, amely metabolikus egységben 13,3 MET.

#### 4.5. USA tűzoltói adatok

A teszt validitásának meghatározásához hasonlítsuk össze az Egyesült Államokban már meghatározott egy-egy speciális tűzoltói feladat, egyéb munka- és sport tevékenység energiaigényét, illetve a tűzoltás közben a szervezet által felhasznált energiát.

Az értékek jól mutatják, hogy a teszt végrehajtásával jól jellemezhető a tűzoltók által kifejtett teljesítmény és a teszt valóban a nehéz fizikai munkavégző képességet méri.

<b>Tűzoltói tevékenység</b>	<b>Energiaigény, MET (metabolikus egység)</b>	<b>Oxigénfelvétel ml/kg/min</b>	<b>Energia kcal/min</b>
Létraszerelés és telepítés	9,3	32,5	11
Vágás, közepes sebességgel	11	38,5	13
Tömlőgurítás, fektetés	10,2	35,7	12



Létra emelés (20-25 kg)	9,2	32,2	11
Lépcsőzés légzőkészülékben	11-13	38,5-45,5	>13
Személy mentése létrán lefelé	10,1	35,5	12
<b>A hat feladat átlaga</b>	10,1	35,5	12
Szimulációs tűzoltás	11,3	39,5	13
Ásás, lapátolás (könnyű)	5-6	18-21	6-7
Teherhordás (35-40 kg)	7-8	25-28	8-10
Lapátolás (10xmin, 4,5 kg)	8-9	28-32	10-11
Lapátolás (10x/mjn, 5,5kg)	10-12	32-36	12-13
Gyaloglás(6,5 km/h),kerékpározás (16 km/h)	5-6	18-21	6-7
Kocogás (8 km/h), kerékpározás (22 km/h)	7-8	25-28	8-10
Futás (9 km/h), kerékpározás (28 km/h)	8-9	28-32	10-11
futás (10 km/h), futás (16 km/h)	10-17	>32	>12

Forrás: [WWW.strengthcats.com](http://WWW.strengthcats.com) Copyright 2001 Power-Up USA, Inc.



## 5. TŰZOLTÓ AKADÁLYPÁLYA VALIDÁLÁSA

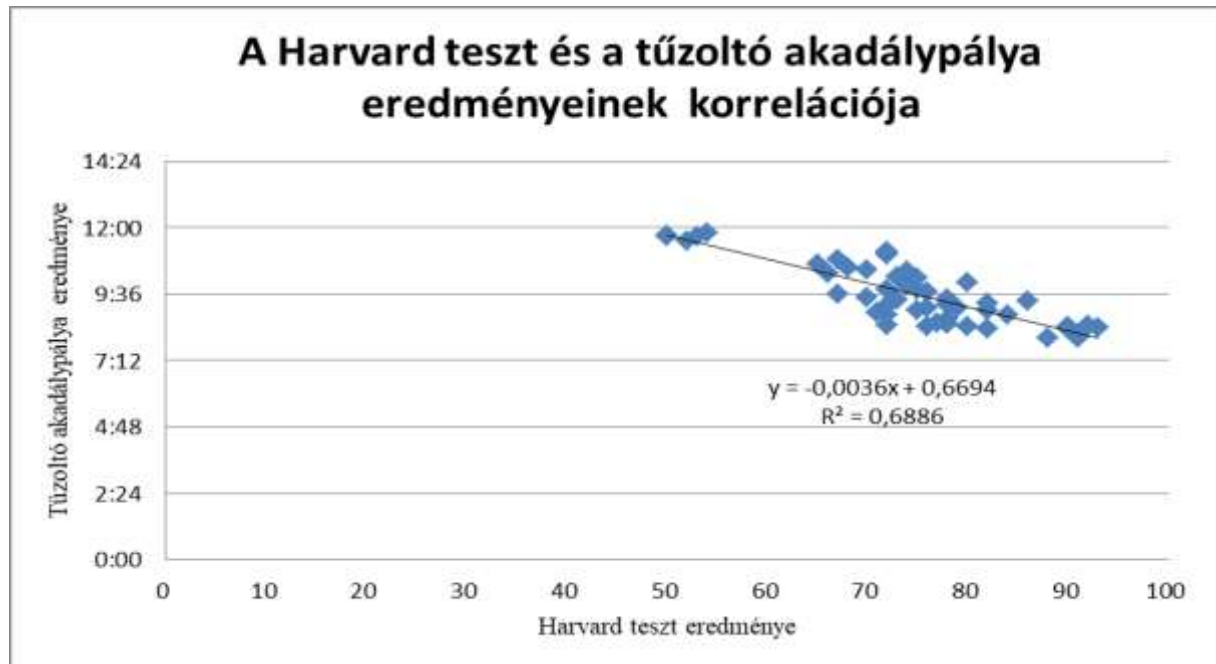
A tűzoltó akadálypálya validitásának meghatározásának és ellenőrzésének érdekében a tesztet végrehajtó tűzoltók közül 50 fővel elvégeztettük a Harvard féle lépcső tesztet is.

A Harvard tesztet az emberi test nehéz fizikai munkához való alkalmazkodásának, dinamikus terhelhetőségének felmérésére fejlesztették ki. A jelölt egy kb. 50 cm magas padra vagy zsámolyra 5 percen keresztül fel illetve lelép, váltott lábbal 30/perc lépésfrekvenciával. A jelölt állandó ütemben olyan természetes jellegű munkát végez, amely arányos a testsúlyával. Mivel a gyakorlat során több erőteljes izomcsoport dolgozik, a légzési és keringési rendszer terhelt. A befejezés után a terhelhetőséget a keringési rendszer nyugalomba való visszatérése alapján minősítjük. A pihenő alatt a pulzusszámot három időközönként mérjük, ahol „A” az első, a második és a harmadik percben kapott pulzusszámok összege.

Index =  $\frac{30 \times 100}{A}$

Minősítés:

- 30 év alatt: 54 alatt gyenge, 55-67-ig átlagon aluli, 68-82-ig átlagos, 83-96-ig jó, 96 fölött kitűnő.
- 30-50 év: 54 alatt gyenge, 55-67-ig átlagos, 68-82-ig jó, 83-96-ig kitűnő
- 50 év felett: 54 alatt gyenge, 55-67-ig jó, 68-82-ig kitűnő



Forrás: saját

A tesztek eredményeit a matematikai statisztika módszereivel (Pearson-féle korreláció ( $r$ ) számítás és lineáris regressziós görbének az adatokra való illesztésével történő korreláció ( $r^2$ ) meghatározása) ellenőriztük, amely alapján megállapítottuk, hogy a teszteredmények között erősen szignifikáns összefüggés ( $R = 0,8298$ ,  $p \leq 0.001$ ) mutatható ki

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Báthori B. (1994): A testnevelés elmélete és módszertana. Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest.
- [2] Dubecz, J. (2009). Általános edzéselmélet és módszertan. Budapest: Rectus Kft.
- [3] Varga József dr., A munkaterhelés és igénybevétel meghatározás lehetséges módszerei Fodor József Országos Közegészségügyi Központ Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Intézete, 2003.



[4] NÁDORI László, DERZSY Béla, FÁBIÁN Gyula, OZSVÁTH Károly, RIGLER Endre, ZSIDEGH Miklós: Sportképességek mérése. Budapest: Magyar Testnevelési Egyetem, 1989.-ISBN 963 253 831 5.

[5] Petridis Leonidas: A sportteljesítmény fizikai összetevőinek diagnosztikája (2015) Campus Kiadó, Debrecen ISBN 978-963-473-898-5

**Dr. Kanyó Ferenc** Ph. D. tűzoltósági főfelügyelő/ head inspector of the fire department  
Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság/ Disaster management of Budapest  
e-mail: [kanyof@katved.gov.hu](mailto:kanyof@katved.gov.hu),  
ORCID: 0000-0002-2747-6979

**Vásárhelyi-Nagy Ildikó** főiskolai tanársegéd, assistant lecturer  
Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiai Tanszék  
Semmelweis University Faculty of Health Sciences Department of Physiotherapy  
email: [vasarhelyi.nagy@se-etk.hu](mailto:vasarhelyi.nagy@se-etk.hu)  
ORCID: 000-0002-9304-0815