

## A KEREKASZTALTÓL A TUDÁSFELMÉRŐ VIZSGÁIG

### A nem érettségizett személyek képzésének és tanúsításának új rendje

A 2019. évi egri konferencia (XI. RAKK) záróakkordjaként, képzés és tanúsítás témakörben megtartott kerekasztal megbeszélésen sok érdekes vélemény, fontos gondolat hangzott el, melyek összegzésére ott helyben nem volt mód. Logikus és a témák jelentősége miatt sürgető volt a döntés: folytassuk! Három héttel később sikerült egy szűkebb körű találkozóra sort keríteni, ami eredményes vita után egy Szakmai Bizottság megalakításával fejeződött be (ld. Anyagvizsgálók Lapja 2019/III. lapszám, 53-55. oldal).

**A MAROVISZ által megszervezett Bizottság a két Tanúsító Testület és a képző intézmények képviselőiből, valamint a Szövetségünk delegáltjából áll:**

- Kőrösi Józsefné és Nagy Zsolt (MHE)
- Bartos Zoltán (MAROVISZ Személytanúsító Testület)
- Bánki Ede (AGMÜSZK Bt.)
- Bodolai Tamás (MAROVISZ Oktatási Kft.)
- Klausz Gábor (AGMI ZRT)
- Lantos Krisztina (Hidra Felnőttképző Kft.)
- Szűcs Pál (ORSZAK-NOVUM Kft.)
- Skopál István (MAROVISZ Elnökség).

A Szakmai Bizottság három ülést tartott, melyek során egy kérdéskörre – a nem érettségizett személyek képzésének és tanúsításának rendjére – koncentrált, és arra vonatkozóan 2019. decemberében elküldte javaslatát a Tanúsító Testületek részére. Ezeket 2020. februárjában mindkét Tanúsító Testület változtatás nélkül elfogadta.

Külön említést érdemel a javaslatcsomag első eleme, melyben a Bizottság pontosította az anyagvizsgáló képzésre való jelentkezés általános feltételét. Erre azért volt szükség, mert az első tanúsítási szabvány (MSZ EN 473:1994) megjelenése óta lényegesen megváltozott a korábban feltételül szabott „középfokú végzettség” jelentése a magyarországi közoktatásban. A pontosított feltétellel összhangban módosítani kell az MSZ EN ISO 9712 jelzetű szabvány nemzeti előszavát is, amit a két Tanúsító Testület hivatott kezdeményezni a Magyar Szabványügyi Testületnél.

**A jelentkezés új általános feltétele és a nem érettségizett személyek képzésének és tanúsításának új rendje a következő:**

#### **A képzésre történő jelentkezés feltétele**

*Az 1-es szintű képzésre jelentkezés feltétele az alacsonyfokú (általános iskolai) végzettség után – befejezett középfokú tanulmányokkal, iskolarendszerben és/vagy felnőttképzés keretében – megszerzett képesítés. Ez a feltétel független a középfokú végzettség megszerzésének időpontjától.*

#### **A nem érettségizett személyek képzésének és tanúsításának rendje**

*Azok az 1-es szintű képzésre jelentkezők, akik az előző feltételnek eleget tesznek, de nem szereztek érettségi bizonyítványt, a tanúsításhoz szükséges anyagvizsgáló képző tanfolyamra jelentkezés előtt kötelesek előzetes tudásfelmérő vizsgát tenni a Tanúsító Testületek egyikénél. A tanfolyamra való jelentkezés feltétele az előzetes tudásfelmérő vizsga sikeres teljesítése.*

*A vizsga tematikája nyilvános, a Tanúsító Testületek honlapján elérhető. A tematika egységes, azaz független attól, hogy a jelentkező mely eljárásból kíván tanúsítványt szerezni.*

*A vizsga bármelyik Tanúsító Testületnél teljesíthető. Az aktuális tesztkérdések a két Tanúsító Testület által közösen használt kérdéshalmazból – egységes elvek alkalmazásával – kerülnek kiválasztásra. A két Tanúsító Testület egységes követelményrendszert alkalmaz a vizsgák értékeléséhez.*

*A tudásfelmérő vizsgát a Tanúsító Testületek által előre meghirdetett időpontokban és helyszíneken, személyesen kell letenni. Szükség esetén a vizsga későbbi időpontban megismételhető, az ismétlések száma nem korlátozott.*

*A vizsgára való felkészülés módjára nincs semmilyen megkötés.*

#### **A korlátozott érvényességű tanúsítványokra vonatkozó szabályok**

*Attól kezdve, hogy az 1-es szintre való belépési feltételek szabályozása a fentiek szerint érvénybe lép, megszűnik az a gyakorlat, hogy az érettségivel nem rendelkező személyek korlátozottan használható – csak az aktuális munkáltatójuk felügyelete mellett végzett anyagvizsgálatokra érvényes – 1-es szintű tanúsítványt kapnak.*

*A már meglévő, korlátozott érvényességű tanúsítványok a nem érettségizett jelentkezőkre vonatkozó új szabályok életbe lépése után is érvényben maradnak, illetve a szokásos rend szerint újra érvényessé tehetők.*

*Ugyanakkor, korlátozott érvényességű tanúsítvánnyal rendelkező személyek – saját vagy munkáltatói kezdeményezésre – bármikor jelentkezhetnek tudásfelmérő vizsgára, és annak eredményes letétele után az illetékes Tanúsító Testület törli a tanúsítványaik korlátozását vagy új, korlátozás nélküli tanúsítványt ad ki a részükre.*

*A sikeres tudásfelmérő vizsga egyben szükséges és elégséges feltétele annak, hogy érettségivel nem rendelkező, 1-es szintre tanúsított személyek 2-es szintű tanfolyamra jelentkezhesse.*

**Az előzetes tudásfelmérés tartalmát illetően a Szakmai Bizottság egyöntetűen úgy ítélte meg, hogy**

- a tudásmérést azokra a témákra kell korlátozni, amelyek kiindulásként feltétlenül szükségesek az egyes eljárások fizikai alapjainak az oktatásához és nem szerepelnek a tanfolyamok tananyagában (pl. a fénytán kihagyható, mert amelyik vizsgálati eljáráshoz szükséges az ismerete, annak az eljárásnak a tananyaga részletesen tárgyalja);
- szükség van a szövegértés és a fogalmazás-készség felmérésére is, ezért erre alkalmas teszt-feladatokat is kell készíteni (pl. szöveges matematikai feladatok).

A tudásfelmérő vizsga tematikájának tervezetét – a Bizottság többi tagja jóváhagyásával – Szűcs Pál és Skopál István dolgozta ki.

**A Tanúsító Testületek 2020. tavaszán elfogadták a benyújtott tervezetet, ami az alábbi témaköröket öleli fel:**

**1. rész: Matematika**

**Algebra**

- számolás törtekkel, százalékszámítás  
tört mint arány, tizedestört törtek szorzása, osztása  
közös nevező, törtek összeadása, kivonása  
arányosítás 100-hoz, százalékként és százalékalap számolása
- hatványozás, gyökvonás  
hatvány mint többszörös szorzás, hatványérték számolása, hatványok szorzása-osztása  
hatványalap visszaszámolása (adott, egész kitevővel)
- logaritmus  
hatványkitevő visszaszámolása (adott hatványértékből és -alpból)  
10-es alapú logaritmus, decibel-skála használata, természetes logaritmus
- számtani átlag  
kettő vagy több szám átlaga, súlyozott átlag
- relációk (egyenlőség, egyenlőtlenség)  
különböző számok (egészek, törtek, tizedestörtek) összehasonlítása
- egyenletek (elsőfokú)  
elsőfokú, tetszőleges együtthatójú egyenlet megoldása
- egyenletrendszerek  
kétismeretlenes, elsőfokú egyenlet megoldása

**Geometria**

- pontok, egyenesek, síkok (értelmezés, relatív helyzetük, vetületek)  
pontok, egyenes szakaszok, egyenesek, síkok kiterjedése  
párhuzamos, merőleges és kitérő egyenesek  
párhuzamos és merőleges síkok  
egymással párhuzamos, ill. egymásra merőleges egyenes és sík  
pont vetülete egyenesen és síkon, egyenes és sík vetülete síkon
- síkbeli és térbeli szögek, párhuzamos és merőleges szárú szögek  
két egyenes, egyenes és sík, ill. két sík által bezárt szög

- párhuzamos és merőleges szárú szögek egyenlősége
- hosszúság, terület, térfogat, egyszerű síkidomok területe és testek felülete, térfogata  
egyenes szakaszok hosszúsága  
négyzetek és háromszögek területe, kör területe, gömb felülete  
kocka és téglalap test térfogata
- Pitagorasz-tétel  
derékszögű háromszög oldalai, a tétel alkalmazása
- hasonlóság (síkban)  
háromszög szögei és az oldalak arányai  
hasonló háromszögek, hasonló sokszögek  
hasonló háromszögek területei

**Ábrázolás**

- nézetek  
tárgyak elől-, hátul-, felül- és alulnézete  
metszetek
- axonometrikus vetületek  
tárgyak merőleges vetületei a térbeli derékszögű koordinátarendszer fősíkjain  
tárgyak egyértelmű ábrázolása vetületekkel
- műszaki rajzok értelmezése  
különböző vonalak jelentése  
különböző rajzjelek jelentése

**Trigonometria**

- szögfüggvények (definíciók, kiterjesztés)  
definíciók derékszögű háromszöggel  
definíciók az egységkörön futó pont vetületeivel, periodicitás  
negatív szögek szögfüggvényei  
 $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$  szinusza és koszinusza
- szögfüggvények kapcsolatai  
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$   
 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ,  $\sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha)$ ,  $\cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha)$

**Analitikus geometria és vektorok**

- síkbeli és térbeli koordinátarendszer (Descartes-féle)  
koordinátatengelyek, origó, pontok koordinátái síkon és térben
- helyvektor, vektor (definíció, komponensek)  
adott pont helyvektora, helyvektor vetületei/  
komponensei  
tetszőleges síkbeli és térbeli vektorok koordinátái
- vektorok összeadása és kivonása (síkban)  
paralelogramma-szabály alkalmazása, vektor és ellentétes értelmű vektor  
összeadás és kivonás komponensenként, illetve koordinátákkal

**Analízis**

- elemi függvények ábrázolása  
 $y = ax + b$ ,  $y = a \cdot x^2$ ,  $y = 1/x$  függvény  
 $y = a^x$ ,  $y = \lg x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  függvény
- függvények menete, szélsőértékek  
monoton vagy szakaszonként növekvő, ill. csökkenő függvények  
alulról domború, ill. homorú görbék, inflexiós pont  
maximumok és minimumok  
függvénygörbék érintői

**2. rész: Fizika**

**Fizikai mennyiségek, mérés**

mennyiségek, mérés (általában): viszonyítás, hasonlítás  
mértékegységek, többszörösök és tört részek (prefixumok), SI mértékrendszer

mérőeszközök, ellenőrző testek (etalonok), ezek kezelése

### **Mechanika**

- a. egyszerű mozgások jellemzői  
egyenesvonalú, egyenletes mozgás, sebesség, út-idő függvény  
egyenesvonalú, egyenletesen gyorsuló mozgás, gyorsulás, út-idő függvény  
egyenletes körmozgás (forgómozgás), szögsebesség, kerületi sebesség
- b. mechanikai erők és mozgások  
Newton-axiómák  
erő és gyorsulás kapcsolata (egyenesvonalú mozgás)  
forgatónyomaték  
súrlódás (tapadó és csúszó), súrlódási együttható, csillapodás
- c. mechanikai erők és alakváltozások  
nyomás, feszültség  
nyújtás, összenyomás, csavarás, nyírás  
rugalmas és képlékeny deformáció
- d. mechanikai munka és energia  
mozgási energia  
helyzeti energia  
mozgási és helyzeti energia egymásba alakulása, energiamegmaradás  
munka, teljesítmény
- e. mechanikai anyagjellemzők  
sűrűség, fajsúly

### **Hőtan**

- a. hőmérséklet, hőmérséklet-mérés, alapjelenségek  
hőérzet, hőmérséklet  
hőmérsékletek kiegyenlítődése, hővezetés  
hőtágulás (lineáris, köbös)  
halmazállapotok, halmazállapot-változások (fagyás, olvadás, párolgás, lecsapódás, forrás)  
Celsius- és Kelvin-skála, hőmérők
- b. a hő mint energia  
hőmennyiség, anyagok melegítése, hűtése, fajhő  
olvadáshő, párolgáshő, forráshő  
súrlódási hő, energiamegmaradás (mechanikai energia és hőenergia viszonya)

### **Elektromos és mágneses alapjelenségek, fogalmak**

- a. elektromosság  
elektromos töltés, töltés-szétválasztás, feszültség  
elektromos áram, egyenáram, váltakozó áram  
ellenállás, fajlagos ellenállás  
elektromos áram hőhatása, elektromos energia, teljesítmény  
elektromos mennyiségek mértékegységei
- b. mágneses alapjelenségek  
állandó mágnesek közti erőhatások (vonzás és taszítás, forgatónyomaték)  
a Föld mint mágnes, iránytű  
elektromos áram mágneses tere (képletek nélkül)

A tudásfelmérő vizsga részletes szabályait a két Tanúsító Testület szakemberei 2020. szeptemberében tisztázták. Egyetértettek abban, hogy a szövegértésen és a fogalmazás-készségen túl a jelentkezők általános, alapszintű műszaki tájékozottságáról és logikai készségéről is képet kell kapni, és ehhez kifejtendő válaszok (esszé) kérdésekre is szükség van.

### **A közösen megalkotott vizsgaszabályzat a következő:**

A tudásfelmérő vizsga – egy kérdés/témakör alapon – 22 matematika és 10 fizika, azaz összesen 32 feleletválasztós kérdésből, továbbá 2 kifejtendő válaszok kérdésből áll.

A feleletválasztós kérdéseknél 4 lehetséges válaszából kell kiválasztani az 1 helyeset.

A kifejtendő válaszok kérdések egyike matematikai vagy fizikai témájú, a másik általános jellegű és az anyagvizsgálati gyakorlathoz kapcsolódó. Megfogalmazásuk alapján a válaszok százalékosan értékelhetők.

A 22 matematika, a 10 fizika és az 1-1 kifejtendő válaszok kérdés egy-egy vizsgarészt képez. Az felel meg a vizsgán, aki mind a négy vizsgarészben külön-külön legalább 70%-os teljesítményt ér el.

A vizsga időtartama 90 perc.

### **Megállapodás született a tekintetben is, hogy**

- a vizsga lebonyolítható hagyományos módon (papírral és tollal) vagy számítástechnikai eszköz segítségével, illetve ezek kombinációjával;
- megfelelő dokumentálás és nyomon követhetőség esetén a Tanúsító Testületek kölcsönösen elfogadják egymás vizsgáit;
- a feleletválasztós matematika kérdéseket az MHE dolgoztatja ki, a fizika és a kifejtendő válaszok kérdéseket a MAROVISZ, majd azokat kölcsönösen lektoráltatják;
- a vizsgadíjat a Tanúsító Testületek önállóan állapítják meg és azt a honlapjukon folyamatosan megjelenítik.

Mind ezek eredményeként 2020. végére elkészült három tudásfelmérő vizsgára elegendő kérdés-csomag. Mi több: a Tanúsító Testületek honlapján megjelent az új eljárásrend, a vizsga szabályaival és tematikájával együtt, ami 2021. január 4-étől életbe is lépett.

Szövetségünk nevében köszönetet mondok mindenkinek, aki munkájával, gondolataival hozzájárult ahhoz, hogy konszenzusos megoldás születessen a magyarországi anyagvizsgáló szakma egyik fontos problémájára – mégpedig teljes mértékben a tanúsítási szabványunk szellemében.

Vannak azonban még megoldásra váró problémák! Ezért a Szakmai Bizottságnak rövidesen újból össze kell ülnie, hogy kidolgozza javaslatait a felsőfokú tanulmányok beszámítására, valamint a 'vasúti karbantartás' ipari szakterület hazai képzésének és vizsgáztatásának rendjére vonatkozóan is. Ehhez természetesen szüksége lesz az anyagvizsgálatot is ismerő egyetemi oktatók, illetve a vasúti vizsgálatok és szabályozások területén jártas szakemberek segítségére. Bízom benne, hogy jövőre újabb eredményekről tájékoztathatom a Tisztelt Olvasókat.

Skopál István  
MAROVISZ elnökségi tag