

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 26.**

# **ÉPÜLETGÉPÉSZETI ISMERETEK**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

---

**Útmutató a vizsgázók teljesítményének értékeléséhez**  
(az értékelő tanárok részére)

A **feleletválasztásos tesztfeladatoknál** egyértelmű javítás mellett a javított válaszok elfogadhatóak. Ha a vizsgázó a helyes megoldások számánál több választ jelöl meg, akkor a helytelen válaszok számával a pontszámot csökkenteni kell. A feladatoknál az összes pontérték 0 pontnál kevesebb nem lehet.

A **számítási és az összetett feladatoknál** a feladatmegoldás során hibás összefüggés felírása esetén az ehhez a lépéshez tartozó további értékelési elemekre (pl. behelyettesítés, számítás, mértékegység stb.) nem adható pontszám. Amennyiben a számolási hibából származó helytelen részeredmény felhasználásra került a további lépésekben, de az adott lépés elvégzése ettől függetlenül hibátlan, a pontozás szempontjából az így kapott eredményt „helyes végeredménynek” kell tekinteni.

A feladatmegoldás során a vizsgázók által kapott eredmények kismértékben eltérhetnek a jelen javítási-értékelési útmutatóban megadott értékektől (pl. számológép használata, megengedett kerekítési szabály alkalmazása, szögfüggvények,  $\pi$  stb.).

**A javítási-értékelési útmutatóban feltüntetett válaszokra kizárólag a megadott pontszámok adhatóak.**

**A megadott pontszámok további bontása csak ott lehetséges, ahol erre külön utalás van.**

**A feladatok megoldásához csak szöveges információ tárolására nem alkalmas számológép használható.**

## Rövid választ igénylő feladatok

### 1. feladat

10 pont

Állapítsa meg, hogy igaz (I) vagy hamis (H) az állítás!

Állítás	I/H
1. Ítéletalkotás alatt egy döntést értünk a rendelkezés szükségességéről.	I
2. A tolózárakban a folyadék áramlása csak egy irányba történhet, mert a szerelvény károsodik.	H
3. Ivóvízvezeték esetén folyási irányban a horganyzott acél csővezetékét követően rézcsövet nem alkalmazhatunk.	H
4. Kondenzációs kazán esetén a kondenzációs üzemben való működéshez alacsony visszatérő fűtővíz hőmérsékletre van szükség.	I
5. Az ellenállás-hőmérő működése a térfogatváltozás elvén alapszik.	H
6. A zárt tágulási tartályt célszerű a hőtermelő közelében elhelyezni.	I
7. Minél nagyobb egy csővezeték belső felületének érdessége, annál kisebb a nyomásvesztesége.	H
8. Gázvezetékek elágazásait csak hegesztett csőkötéssel készíthetjük.	H
9. A párhuzamos kapcsolású áramkörben minden fogyasztóra ugyanakkora feszültség van kapcsolva.	I
10. A kollektív védőeszköz a munkát végzőt és a munkában segítőt is védi.	I

Minden helyes válaszra 1-1 pont adható.

### 2. feladat

8 pont

Egészítse ki a szöveget a megadott hiányzó szavakkal! A felhasználható szavak a szövegben csak egyszer használhatók fel!

Felhasználható szavak: **légedényben**, **tagos**, **szivattyú**, **automata**, **fűtési**, **lejtéssel**, **kézi**, **felületfűtő**.

Jól megoldott légtelenítés nélkül nem várhatjuk el, hogy a fűtési rendszerünk kielégítően működjék. Sok kellemetlenség kerülhető el, ha a fűtési rendszer légtelenítése szakszerű. Korábban a fűtési csővezetéseket **lejtéssel** szerelték, hogy a feltöltés során a rendszerben lévő levegő a felső pontok irányába automatikusan tudjon áramolni, és ott egy **légedényben** leereszthető legyen. Ezeket a légedényeket a későbbi felújítások során **automata** légtelenítők váltották fel. A **tagos** radiátorok még nem tartalmaztak légtelenítőt, a korszerű lapradiátorok végeiben már **kézi** légtelenítők kerültek elhelyezésre. A **felületfűtő** köröket általában az osztógyűjtőnél légtelenítik. Ennek hiányában a fűtőközeget a **szivattyú** nem képes keringtetni. A **fűtési** rendszer a benne lévő légbuborékok miatt zajossá válik.

Minden helyes válasz 1-1 pont.

**3. feladat****1 pont**

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- a.) A kör keresztmetszetű légcsatornában a csőátmérő csökkenésével az áramló levegő sebessége is csökken.
- b.) A víz csak atmoszférikus nyomás esetén alakul gőzzé 100°C esetén.**
- c.) Az olajoknak a hőmérséklet növekedése esetén növekszik a viszkozitásuk.
- d.) A termosztatikus radiátorszelep a helyiség hőmérséklet-növekedésének hatására nyit.

**4. feladat****4 pont**

Soroljon fel 4 db ívhegesztő elektróda bevonatot!

- rutilos
- bázikus
- cellulózozos
- savas

Egyéb szakmailag helyes választ is el kell fogadni! Minden helyes válasz 1-1 pont.

**5. feladat****2 pont**

Ismertessen az ívhegesztő elektródák bevonatának feladatai közül 2 db-ot!

- **A varrat védelme az oxidációtól, pótolja a hegesztés során kiégő ötvözőket.**
- **Elősegíti az ív gyújtását, ívstabilizáló stb.**

Egyéb szakmailag helyes választ is el kell fogadni! Minden helyes válasz 1-1 pont.

**6. feladat****5 pont**

Soroljon fel a vörösréz csővezeték szereléséhez alkalmazott szerszámok közül 5 db-ot!

- csőfogók
- rézcsőhajlító
- rézcsőtokozó
- nyakkihúzó
- rézcsővágó

Egyéb szakmailag helyes választ is el kell fogadni! Minden helyes válasz 1-1 pont.

**7. feladat****1 pont**

Adja meg a függőleges csőtervek szokásos méretarányát!

**M 1:50**

**8. feladat****5 pont**

Soroljon fel 5 db csőkarima típust!

- **laza karima**
- **vak karima**
- **menetes karima**
- **hegesztő toldatos karima**
- **préselhető karima**

Egyéb szakmailag helyes választ is el kell fogadni! Minden helyes válasz 1-1 pont.

**9. feladat****4 pont**

Csoportosítsa a rézcsövek oldható és nem oldható kötéseit! Írjon 2-2 példát!

**Oldható:** roppantógyűrűs kötés, hollandis kötés, körmös csatlakozások kötése, kónuszos kötés, menetes csatlakozás.

**Nem oldható:** lágyforrasztott kötés, keményforrasztott kötés, préselt kötés.

Egyéb szakmailag helyes választ is el kell fogadni! Minden helyes válasz 1-1 pont.

---

## Számítást igénylő feladatok

**10. feladat****3 pont**

Számítsa ki az óránként szállított vízmennyiséget a 100 mm belső átmérőjű vezetékben, ha a víz áramlási sebessége 1,33 m/s!

$$V = A \cdot v = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot v = \frac{0,1^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 1,33 = 0,0104 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$V = 37,59 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

**11. feladat****3 pont**

Mennyire nyúlik meg egy 30 °C hőmérsékleten szerelt 28 m hosszúságú acélcső, amelyben 80 °C-os meleg víz áramlik folyamatosan?

Az acél lineáris hőtágulási együtthatója:  $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ .

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta t = 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K} \cdot 28 \text{ m} \cdot (80 \text{ °C} - 30 \text{ °C}) = \underline{0,0161 \text{ m}}$$

Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

**12. feladat****3 pont**

A nyaraló fürdőszobájában egy  $U = 230 \text{ V}$  feszültségre kapcsolt izzólámpa világít. Az izzólámpán  $I = 0,435 \text{ A}$  erősségű áram halad át. Mekkora a hálózathoz felvett teljesítménye?

$$P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 0,435 \text{ A} = \underline{100,05 \text{ W}}$$

Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

**13. feladat****6 pont**

Adott egy  $L = 50 \text{ m}$  hosszú,  $B = 16 \text{ m}$  szélességű úszómedence. Az úszómedence az egyik végén  $M_1 = 1,6 \text{ m}$ , a másik végén  $M_2 = 2,4 \text{ m}$  mély.

Mekkora a medence térfogata? Mennyi víz lesz a medencében, ha azt 85%-ban töltjük fel?

$$V_{\text{TELE}} = L \cdot B \cdot M = 50 \text{ m} \cdot 16 \text{ m} \cdot [0,5 \cdot (1,6 \text{ m} + 2,4 \text{ m})] = 50 \text{ m} \cdot 16 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 1600 \text{ m}^3$$

$$M = 0,5 \cdot (M_1 + M_2)$$

Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

---

$$V_{85\%} = V_{\text{TELE}} \cdot 0,85 = 1600 \text{ m}^3 \cdot 0,85 = \underline{1360 \text{ m}^3}$$

Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

**14. feladat****15 pont**

Egy hétvégi ház fűtési rendszeréhez nyitott tágulási tartályt kell készíteni. A tartály hossza a helyhiány miatt maximum  $L = 40 \text{ cm}$  lehet. A tartályt téglatest alakúra készítjük el, amelynek arányai (L:B:M) 4:2:1. A tartálynak felsőrészt nem készítünk.

a.) Határozza meg a tartály szélességét és magasságát!

**$B = 20 \text{ cm}$ ,  $M = 10 \text{ cm}$ , a 4:2:1 arányok miatt.**

Helyes jelölés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

b.) Határozza meg a tartály lemez anyagszükségletét, felszínét!

$$\begin{aligned} A &= 2 \cdot (L \cdot M) + 2 \cdot (B \cdot M) + 1 \cdot (L \cdot B) = \\ A &= 2 \cdot (40 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm}) + 2 \cdot (20 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm}) + 1 \cdot (40 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm}) = \\ A &= 2 \cdot 400 \text{ cm}^2 + 2 \cdot 200 \text{ cm}^2 + 1 \cdot 800 \text{ cm}^2 = \underline{2000 \text{ cm}^2} \end{aligned}$$

Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 2 pont  
 Helyes mértékegységek: 2 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

c.) A készítéshez  $L = 40 \text{ cm}$  szélességű lemez áll rendelkezésre. Mekkora minimális hosszúságú lemezdarabból szabható ki az összes oldala? (A rátakarásoktól eltekintünk.)

$$A = L \cdot H \rightarrow H = A / L = 2000 \text{ cm}^2 / 40 \text{ cm} = \underline{50 \text{ cm}}$$

Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

d.) Számítsa ki a tartály anyagának tömegét!  $1 \text{ m}^2$  lemez tömege:  $m_{\text{fajl}} = 24,7 \text{ kg}$ . Határozza meg a tartály saját tömegét!

$$\frac{A_{\text{tartály}}}{A_{\text{fajl}}} = \frac{m_{\text{tartály}}}{m_{\text{fajl}}} \quad m_{\text{tartály}} = \frac{A_{\text{tartály}}}{A_{\text{fajl}}} \cdot m_{\text{fajl}} = \frac{2000 \text{ cm}^2}{10000 \text{ cm}^2} \cdot 24,7 \text{ kg} = 4,94 \text{ kg}$$

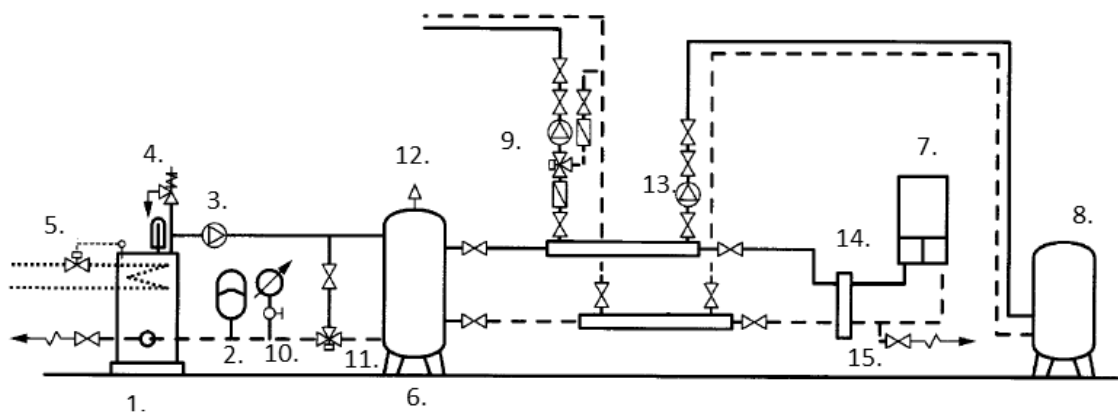
Helyes képlet: 1 pont  
 Helyes kifejezés: 1 pont  
 Helyes behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes eredmény: 1 pont

## Kifejtést igénylő feladatok

### 15. feladat

**15 pont**

Nevezze meg a számokkal jelölt rendszerelemeket, szerelvényeket!



Forrás: Cséki István: Központifűtés-rendszerek. Műszaki Könyvkiadó Bp. 238. oldal 12. 2. ábra.

1.	<b>Szilárd tüzelésű kazán</b>	9.	<b>Fűtőköri szivattyú szerelvénycsoport</b>
2.	<b>Zárt tágulási tartály</b>	10.	<b>Nyomásmérő elzáróval</b>
3.	<b>Kazán szivattyú</b>	11.	<b>Visszatérő hőm. emelő keverőszelep</b>
4.	<b>Rugós biztonsági szelep</b>	12.	<b>Automata légtelenítő</b>
5.	<b>Termikus szelep túlmelegedés ellen</b>	13.	<b>HMV-szivattyú szerelvénycsoport</b>
6.	<b>Puffertartó</b>	14.	<b>Hidraulikus váltó</b>
7.	<b>Fali gázkazán</b>	15.	<b>Töltő-ürítő szerelvény tömlővéggel</b>
8.	<b>HMV-tároló</b>		

Minden helyes válasz 1-1 pont.

### 16. feladat

**15 pont**

Válaszoljon az alábbi kérdésekre! A kérdések megválaszolásához használja a 15. feladat ábráját!

1. Milyen okok miatt építünk a szilárd tüzelőberendezés mellé puffertartót? Írjon rá 2 példát!

**Válasz: gazdaságosabb üzem, jobb hatékonyság.** (2 pont)

2. A HMV tárolóban lévő használati melegvizet milyen egyéb módon lehet a fenti ábrán kívül felmelegíteni? Írjon rá 2 példát!

**Válasz: a HMV-tároló - a fentiekén túl - felfűthető elektromos fűtőpatronnal, napkollektorral, hőszivattyúval.** (2 pont)



3. Mi a szerepe a hidraulikus váltónak? Írjon rá 2 példát!

**Válasz: a hidraulikus váltó lehetővé teszi két egymástól független hidraulikai kör létrehozását, valamint állandó térfogatáramú szivattyúk alkalmazását.** (2 pont)

4. Milyen okból kell a szilárd tüzelőberendezést túlmelegedés esetén hideg vízzel hűteni?

**Válasz: a fenti ábrán a szilárd tüzelőberendezés zárt fűtési rendszerre van kötve. Emiatt nem következhet be hirtelen túlhevülés, illetve a fűtővíz gőzzé alakulása, mert a hirtelen táguló víz robbanást okozna. Ezen okból a fűtővíz egy bizonyos hőmérséklet fölé nem emelkedhet.** (2 pont)

5. Milyen szerelvényekből áll a HMV-szivattyú szerelvénycsoport?

**Válasz: áll egy keringtető szivattyúból, a szivattyú előtt és után egy-egy elzáróból és egy visszacsapó szelepből.** (1 pont)

6. Miért a visszatérő csővezetéken töltjük fel a rendszert?

**Válasz: mert a feltöltéskor a beáramló víz maga előtt kinyomja a rendszerben lévő levegőt, ami így nem tud beszorulni a fűtési rendszerbe.** (1 pont)

7. Miért kell a visszatérő hőmérsékletet emelni a szilárd tüzelőberendezésnél?

**Válasz: a túl alacsony hőmérsékletű visszatérő víz károsíthatja a kazán szerkezetét, valamint a hőtermelő hőcserélőjében a füstgáz oldalon kondenzációt és a füstgáz alkotóelemeinek lerakódását és felületre tapadását okozná, ami a készülék idő előtti tönkremeneteléhez vezetne.** (2 pont)

8. A szilárd tüzelőberendezés és a gázkazán tud egymástól függetlenül is működni?

**Válasz: igen, mivel az osztó-gyűjtő hőtermelők felőli végein mindkét oldalon elzárók segítségével kizárhatóak.** (1 pont)

9. Hol kerülhet szóba a napenergia alkalmazása?

**Válasz: a HMV-tárolónál, valamint fűtésrészegységénél a puffertárolónál indirekt módon.** (1 pont)

10. A fűtőkörön milyen okok miatt szükséges a visszakeverés?

**Válasz: mert a fűtőkörök hőleadói nem megadottak, így valószínűleg ezek felületfűtő körök, amelyekben legfeljebb 40°C-os előremenő fűtővíz-hőmérséklet megengedett, és amelyet a szilárd tüzelőberendezés állandó értéken nem tudna közvetlenül biztosítani.** (1 pont)

*A feladatban valamennyi kérdés esetében más, szakmailag helyes választ is el kell fogadni.*