

Versenyző kódja:

	/9/	
--	-----	--

27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet
54 582 01 - 2017

MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

Országos Szakmai Tanulmányi Verseny

Elődöntő

ÍRÁSBELI FELADAT MEGOLDÁSA

Szakképesítés:

54 582 01 Épületgépész technikus

SZVK rendelet száma: 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

Komplex írásbeli:

**Épületgépészeti rendszerismeret; Épületgépész ellátó rendszerek;
Épületgépészeti komfort rendszerek**

Elérhető pontszám: 200 pont

Az írásbeli verseny időtartama: 180 perc

2017.

Javító	
Aláírás	

Elért pontszám	
----------------	--

Fontos tudnivalók!

Kedves Versenyző!

- 1.) Ellenőrizze a feladatok sorszámát és kezdés előtt minden oldalra írja fel a versenyzői kódot!
- 2.) A megoldások sorrendje tetszőleges.
- 3.) A ceruzával írt részeket a javító tanár nem értékelheti!
- 4.) A versenyzők az írásbeli megoldásához szükséges íróeszközöket és nem programozható számológépet használhatnak.

Mobiltelefon nem használható számológépként sem!

- 5.) A számítási feladatok, feladatrészek csak akkor értékelhetők, ha szerepel az összefüggés képlete és az összefüggésbe a versenyző számszerűen behelyettesít!

Nem fogadható el az olyan feladat vagy feladatrész ahol az összefüggés hiányzik és utána csak a végeredményt tüntették fel, nem szerepel ott a mértékegység! Képlet és mértékegység nélkül nem jár pont!

- 6.) Csak a szakszerűen megfogalmazott válaszok fogadhatók el!
- 7.) A karikázandó és az Igaz-Hamis feladatoknál javítás nem fogadható el.

A megadottnál több kijelölés érvénytelen!

- 8.) A hibás választ „csak” egy vonallal húzza át!

Az áthúzott feleletekre nem jár pont.

- 9.) A feladat megoldására biztosított idő leteltével a munkát be kell fejezni!

Ügyeljen arra, hogy áttekinthetően és szép külalakkal dolgozzon!

Sikeres megoldást és jó munkát kívánunk!

1. Feladat

Határozza meg számítással a gázkészülék hatásfokát, ha 1 óra alatt 2,79 m³ gázt fogyaszt, miközben percenként 12 liter 13 °C-os vizet 42 °C-ra melegít fel! Az eltüzelt gáz fűtőértéke 34 MJ/m³, a víz sűrűsége 985 kg/m³, a víz fajhője 4,18 kJ/kg·K.

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}}{H_a \cdot \eta} \cdot 3600$$

$$\dot{Q}_{teljesítmény} = c \cdot \rho \cdot \dot{V} \cdot \Delta t = \frac{4,18kJ}{kg \cdot K} \cdot 985 \frac{kg}{m^3} \cdot 0,0002 \frac{m^3}{s} \cdot 29K = 23,88 kW$$

$$\dot{Q}_{terhelés} = H_a \cdot \dot{V} = 34000 \frac{kJ}{kg} \cdot 0,000775 \frac{m^3}{s} = 26,35 kW$$

$$\eta = \frac{\dot{Q}_{teljesítmény}}{\dot{Q}_{terhelés}} = \frac{23,88 kW}{26,35 kW} = 0,906$$

- Vízmennyiség: ...**0,0002**.....m³/s 3 pont
- Gázmennyiség: ...**0,000775**.....m³/s 3 pont
- Hőmérséklet-különbség: ...**29**.....°C/K 2 pont
- Hőtéljesítmény: ...**23,88**kW 6 pont
- Hőterhelés: ...**26,35**.....kW 6 pont
- Hatásfok: ...**90,6**..... % 4 pont

....pont /24 pont

2. Feladat

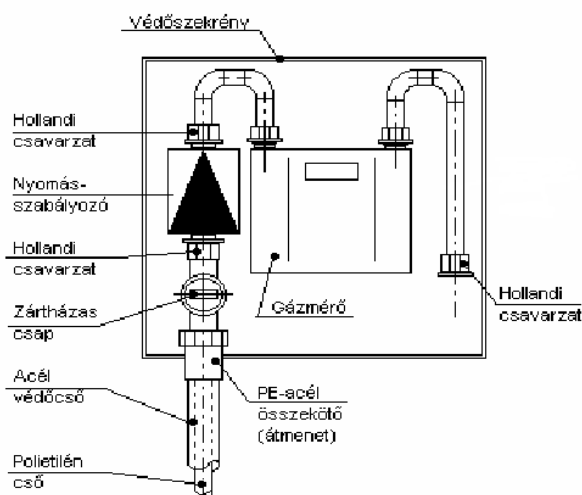
Írja le a számok után, mit jelent a Grundfos UPS 25-60 szivattyú jelölésében a 25-ös és a 60-as szám!

- 25 - ...**a csatlakozó méret**.....
- 60 - ...**a nulla vízszállításhoz tartozó emelőmagasság deciméterben (= 6 m)**...

....pont / 6 pont

3. Feladat

Készítsen szabadkézi vázlatot előkertben, védőszekrényben elhelyezett házi nyomásszabályozó és egy 6 m³/h névleges térfogatáramú gázmérő együttes elhelyezésére! A beépített elemekhez, szerelvényekhez, a használt tervjelekhez adjon szakszerű megnevezést!



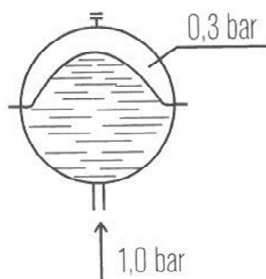
....pont / 15 pont

4. Feladat

Ahhoz, hogy a fűtési rendszerünk jól működjön, hozzátartozik a zárt tágulási tartály vízdoldali és gázoldali nyomásának összehangolása, még „hideg” állapotban történő beállítása. A nem megfelelő beállítások hibás működéseket eredményeznek.

A következő képen látható beállítás hibás. Írja le a kép alá, miért eredményeznek hibás működést, miért hibásak a képen látható beállítási értékek!

A légoldali nyomás 0,3 bar és a vízdoldali nyomás 1,0 bar.



A tartály gázoldali nyomása túl alacsonyra van beállítva vagy megszökött a gáz (levegő) a tartályból. A tartályban lévő gáz a nyomásnövekedés hatására összenyomódik, emiatt nem marad megfelelő térfogat a táguló víz felvételére. Felfűtéskor a nyomás gyorsan növekszik, majd a biztonsági szelep lefúj. A rendszer lehűlésekor összehúzódó víz miatt a rendszer ismét belevegődik.

....pont / 6 pont

5. Feladat

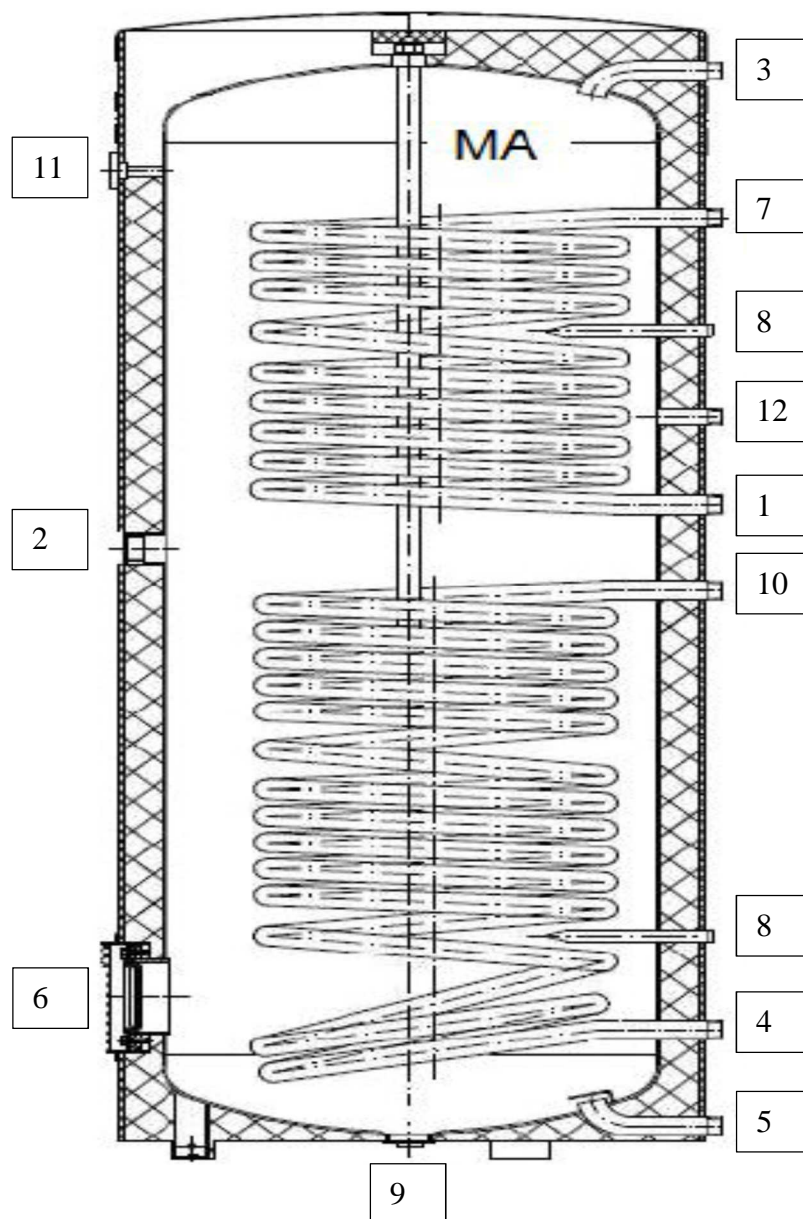
Írjon szakszerűen legalább 20 olyan fontos dolgot, amelyet egy gázellátó rendszer műszaki leírásának tartalmaznia kell!

- a) *...a tervezési célt.....*
- b) *...a szállított gáz jellemzőit.....*
- c) *...a mérés-elszámolás műszaki megoldását.....*
- d) *...a gázfogyasztó készülék azonosító adatait, gázterhelését és műszaki adatait.....*
- e) *...a gáztüzelő berendezések szabvány szerinti kezelési osztályba sorolását (kézi, automatikus...).....*
- f) *...a tervezési nyomásokat és nyomásfokozatokat.....*
- g) *...az üzemeltetési hőmérséklet határokat.....*
- h) *...a tervezett létesítmény helyszínét, a tervrajzokon nem ábrázolható részletek leírását....*
- i) *...a tervezési határokat.....*
- j) *...a csatlakozóvezeték/telephelyi vezeték jellemző paramétereit.....*
- k) *...a felhasználói berendezés paramétereit, valamint ezek meghatározására vonatkozó számításokat.....*
- l) *...a gázfogyasztó készülékek beépítési feltételeit.....*
- m) *...a tervtől való eltérés vagy a terv megváltoztatásának feltételeit, valamint a terv szerinti állapot későbbi megváltoztatására vonatkozó figyelmeztetéseket és feltételeket...*
- n) *...a korlátozott élettartamú tartozékok felsorolását az élettartam megjelölésével.....*
- o) *...a gázfogyasztó készülékek légellátásának, égéstermék-elvezetésének hő- és áramlástechnikai méretezését, az alkalmazott elemek gyártó szerinti azonosító adatait, együttműködést a meglévő felhasználói berendezéssel.....*
- p) *...a kivitelezésre vonatkozó előírásokat és szükség szerint a tervezett kötések (különös tekintettel a hegesztésre) technológiáját és rendjét, valamint az indokolt jelmagyarázatokat.....*
- q) *...a munkavédelem és az egészségvédelem feltételeinek kielégítését.....*
- r) *...szükséges és indokolt esetben a biztonsági értékelés eredményét.....*
- s) *...a kivitelezett csatlakozó/telephelyi vezeték és felhasználói berendezés korrózióvédelmét és állagmegóvását.....*
- t) *...az érintésvédelem megoldását.....*
- u) *...a robbanásveszélyes terek alakjának és méretének meghatározását.....*
- v) *...az elvégzendő nyomáspróbák, üzemp próbák és tesztek leírását, azok megfelelőségeinek kritériumait.....*
- w) *...a tűzvédelmi követelményeket, azok teljesítésére vonatkozó megoldásokat.....*
- x) *...a környezetvédelmi követelményeket, azok teljesítésére vonatkozó megoldásokat...*
- y) *...a meglévő rendszerhez való csatlakozás körülményeit, műszaki megoldását, az engedéllyel történt előzetes egyeztetés alapján és az ideiglenes üzemén kívüli helyezést....*
- z) *...a külső térbe mesterséges kifújással rendelkező berendezéseket, depressziót létrehozó eszközöket, légkezelőket.....*

.....pont / 40 pont

6. Feladat

Írja a képen látható HMV-tároló csomkjai mellé a megfelelő csatlakozások számát a táblázatból! A számok elhelyezése egyértelmű legyen! Egy szám adott esetben több helyre is kerülhet.



1.	Fűtési visszatérő	7.	Fűtési előremenő
2.	Elektromos fűtőpatron	8.	Merülő hüvelyes hőmérséklet-érzékelő
3.	Használati melegvíz	9.	Üritő
4.	Szolár visszatérő	10.	Szolár előremenő
5.	Használati hidegvíz	11.	Hőmérséklet-érzékelő
6.	Karima	12.	Cirkulációs vezeték

....pont / 12 pont

7. Feladat

Számítással határozza meg a bojler térfogatát, ha egy üzemi zuhanyzót 30 fő zuhanyzás, 50 fő mosdás céljából vesz igénybe. A zuhanyzáshoz 50 liter 40 °C hőmérsékletű, mosdáshoz 15 liter 36 °C hőmérsékletű vizet használnak. A bojlerben előállított használati melegvíz hőmérséklete 50 °C. A mosdáshoz és zuhanyzáshoz szükséges hőmérsékleteket 10 °C hőmérsékletű hideg- és 50 °C hőmérsékletű melegvíz keverésével állítják elő. A számítások során a HMV-előállító rendszer hőveszteségétől eltekintünk.

$$m_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot t_2 = m_k \cdot t_k$$

zuhanyzás:

$$x \cdot 10^\circ\text{C} + (1500 - x) \cdot 50^\circ\text{C} = 1500 \cdot 40^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow x = 375 \text{ liter hidegvíz} \rightarrow 1500 \text{ liter} - 375 \text{ liter} = 1125 \text{ liter melegvíz}$$

mosdás:

$$x \cdot 10^\circ\text{C} + (750 - x) \cdot 50^\circ\text{C} = 750 \cdot 36^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow x = 262,5 \text{ liter hidegvíz} \rightarrow 750 \text{ liter} - 262,5 \text{ liter} = 487,5 \text{ liter melegvíz}$$

- Zuhanyzáshoz szükséges 40 °C-os vízmennyiség: ...**1500 liter**... 2 pont
- Mosdáshoz szükséges 36 °C-os vízmennyiség: ...**750 liter**... 2 pont
- Zuhanyzáshoz szükséges 50 °C-os vízmennyiség: ...**1125 liter**..... 8 pont
- Mosdáshoz szükséges 50 °C-os vízmennyiség: ...**487,5 liter**..... 8 pont
- Szükséges bojler térfogata: ...**1612,5 liter**..... 3 pont

....pont / 23 pont

8. Feladat

Számítással határozza meg a melegvíz-fűtésű kalorifer fűtésoldali csővezetékének átmérőjét, ha a hőcserélő teljesítményigénye 92 kW, a fűtővíz hőmérséklet esése 25 °C és az áramlási sebessége 1,85 m/s! A fűtővíz fajhője 4,2 kJ/kg·K, sűrűsége 980 kg/m³.

Választható csőátmérők: ø18 x 1; ø22 x 1; ø28 x 1,5; ø35 x 1,5; ø42 x 1,5

$$\dot{Q} = c \cdot \dot{m} \cdot \Delta t \quad 92\text{kW} = \frac{4,2\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot \dot{m} \cdot 25\text{K} \rightarrow \dot{m} = 0,876 \text{ kg/s}$$

$$\dot{Q} = c \cdot \rho \cdot \dot{V} \cdot \Delta t$$

$$92\text{kW} = \frac{4,2\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot \frac{980\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \dot{V} \cdot 25\text{K} \rightarrow \dot{V} = 0,000894 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\dot{V} = A \cdot v \rightarrow A = \frac{\dot{V}}{v} = \frac{\frac{0,000894\text{m}^3}{\text{s}}}{\frac{1,85\text{m}}{\text{s}}} = 0,000482\text{m}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000482\text{m}^2}{\pi}} = \sqrt{0,000615\text{m}^2} = 0,0248 \text{ m} = 24,8 \text{ mm}$$

- Fűtésoldali tömegáram: ...**0,876 kg/s**..... 4 pont
- Fűtésoldali térfogatáram: ...**0,000894 m³/s**..... 4 pont
- Csőátmérő: ...**24,8 mm**..... 8 pont
- Megfelelő csőátmérő kiválasztása: ... **ø28 x 1,5**.... 2 pont

....pont / 18 pont

9. Feladat

Hány °C hőmérsékletű levegőt tud előállítani az előző (8.) feladatban említett kalorifer, ha a levegő térfogatárama 7200 m³/h, beáramlási hőmérséklete –15 °C, közepes sűrűsége 1,26 kg/m³ és fajhője 1 kJ/kg·K?

$$\dot{Q}_{teljesítmény} = c \cdot \rho \cdot \dot{V} \cdot \Delta t$$

$$92 \text{ kW} = \frac{1 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 1,26 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \cdot (t - (-15^\circ\text{C}))$$

$$t = 21,51 \text{ }^\circ\text{C}$$

- Levegő kimenő hőmérséklete:**21,5**..... °C

....pont / 10 pont

10. Feladat

Milyen biztonsági és szabályzó szerkezetekkel kell ellátni egy 100 kW alatti szilárdtüzelésű kazánt, ha azt zárt melegvíz fűtési rendszerre szeretnénk kapcsolni? Írjon legalább 5 fontos szerkezetet!

- ...*normál biztonsági szelep*.....
- ...*termikus biztonsági szelep, a hozzá csatlakozó víz-hálózatban min. 2 bar nyomás kell legyen*.....
- ...*égési levegő szabályzóval kell ellátni*.....
- ...*vízhiánybiztosítóval célszerű ellátni*.....
- ...*huzathatároló felszerelése kötelező*.....
- ...*(puffer tároló)*.....

....pont / 10 pont

11. Feladat

Írjon legalább 4 légtechnikában alkalmazható hővisszanyerő fajtát!

-*közvetítő közeges (rekuperatív)*.....
-*hőcsöves(rekuperatív)*.....
-*lemezes (ellenáramú, ellenkeresztáramú) (rekuperatív)*.....
-*levegő-levegő hőszivattyús (rekuperatív)*.....
-*forgódobos (regeneratív)*.....

....pont / 8 pont

12. Feladat

Számítással határozza meg a DN 20 névleges átmérőjű szerelvény alaki ellenállási tényezőjét, ha azon nyitott állapotban óránként 0,5 m³ víz áramlik át! A szerelvény két oldalán mérhető vízoszlop magassága bemenetnél 1815 mm, kimenetnél 1746 mm.

$$\Delta p_h = \rho \cdot g \cdot \Delta h$$

$$\Delta p_a = \xi \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2$$

$$\dot{V} = A \cdot v$$

$$\dot{V} = 0,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0,0001389 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{(0,02\text{m})^2 \cdot \pi}{4} = 0,000314 \text{ m}^2$$

$$v = 0,44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p_h = \Delta p_a \rightarrow \xi = \frac{2 \cdot \rho \cdot g \cdot \Delta h}{\rho \cdot v^2} = \frac{2 \cdot g \cdot \Delta h}{v^2} = \frac{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,069\text{m}}{(0,44 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = 6,99$$

- Alaki ellenállás tényező:**6,99**.....

....pont / 13 pont

13. Feladat

Állapítsa meg, hogy IGAZ (I), vagy HAMIS (H) az állítás!

- A szintetikus földgáz (SNG), propán vagy propán-bután levegő hozzákeverésével előállított gáz keveréke. ...**I**.....
- Ha duplájára nő a csőkeresztmetszet, akkor folytonos áramlás esetén a sebesség négyeszeresére nő...**H**.....
- A nedves tengelyű szivattyúkat függőleges motortengellyel kell beépíteni.**H**.....
- Ha a ventilátor fordulatszámát duplájára növelem, akkor a térfogatáram négyszeresére nő.**H**.....
- A fűtőfelületeken kialakuló vízkőréteg hővezető képessége alacsony értékű. ...**I**....
- A biztonsági gyorszár csak kézi beavatkozással nyitható.**I**.....
- A szennyvíz mindig zárt, felszín alatti rendszerben vezetendő el.**I**.....
- KPE csővezetékét sohasem kötünk elektrofúziós hegesztéssel.**H**.....
- Indirekt melegvíztárolót nem kell ellátni biztonsági szeleppel.**H**.....
- A csatorna lejtését úgy kell megválasztani, hogy a szennyvíz öntisztuló képességét biztosítsuk. ...**I**...
- A nyomás alatti csatornarendszer működtetéséhez külső energiaforrás szükséges.**I**....
- Ha a földgáz elosztó vezeték csatorna, vízvezeték alatt, aknán vagy üregeken megy keresztül, védőcsővezni kell. ...**I**.....
- A hőszivattyús berendezések HMV készítésére nem alkalmasak.**H**.....
- A HMV túl alacsony hőmérsékletre történő beállítása gátolja a legionella baktériumok elszaporodását a vízben.**H**.....
- Örvényszivattyúk üzemeltetésekor ügyelnünk kell a szárazon futás elkerülésére.**I**...

....pont / 15 pont

Elérhető pontszám: 200 pont