

# **MSc Fűtéstechnika**

## **tematika**

### **2021 január**

Lehetséges államvizsga kérdések

(Ezek nem tételek, nem csak ezek a kérdések fordulhatnak elő! „Kis kérdésként” a tárgy tematikájából bármilyen kérdés felmerülhet!)

- Fűtött tér dinamikus hőegyensúlya
- Hőtároló méretezésének elvei (HMV tároló; hűtési puffertároló; napkollektoros rendszer tárolója; hőszivattyú tárolója; hőtárolás az épületszerkezetben)
- Kétállású szabályozás
- Éjszakai és hétvégi fűtés csökkentés üzeme és energetikai értékelése
- Rendszerkapcsolások (kazánház, hőszivattyú; hőközpont)
  - hidraulikai szabályozókörök
  - állandó tömegáramú rendszerek kialakítása
  - változó tömegáramú rendszerek kialakítása
  - hidraulikai leválasztó
  - szabályozási feladatok
  - kialakítási szempontok
- A fűtési menetrend meghatározása a hőmérleg és a hőleadók hőleadása alapján. A fűtési menetrend korlátai. A menetrend hatása az üzemeltetés költségeire.
- Elosztóhálózatok és szabályozókörök besabályozása. A besabályozatlanság következményei hőleadókon és szabályozókörökben.
- Fűtési rendszerek szabályozási feladatai. Két- és háromszintű szabályozás.
- Termosztatikus szelep működése, kiválasztása, méretezése.
- Szabályozó szelepek: lineáris, egyenlőszázalékos. Autoritás. Alapátfolyási és üzemi jelleggörbe.
- Szelepválasztás különböző hidraulikai szabályozókörökhöz
- Hőcserélő és szabályozókor viselkedése a szekunder igény különböző változásaira (előremenő- és visszatérő hőmérséklet; tömegáram) különböző szabályozási módok (mennyiségi, minőségi) esetén

A tárgy tematikája a 2020 tavaszi félév tanmenete alapján

- Hőátvezetési peremfeltételek; hidraulikai alapkapsolások; miért kell saját hőmérsékletszabályást tenni egy korszerű épület minden önálló körére
- Milyen szempontok szerint alakítanánk ki egy korszerű fűtési rendszert? Pál Péter hatékonysági szempontjai: 1. használj fel minél kevesebbet; 2. az legyen olcsó; 3. azt használd fel minél hatékonyabban. Egytárolós modell diffegyenlete megoldással; milyen lenne a két- és háromtárolós modell?; Éjszakai fűtés csökkentés szabályozása és energetikai értékelése.
- Hőmérsékletszabályozás kétállású szabályozóval. A korszerű fűtési rendszerekben egyre fontosabb lesz a hőtárolás alkalmazás: miért? Napkollektoros HMV termelés:

fogyasztás, termelés, tároló. Kumulált hőfelhasználás diagramja, a Q-tau és Qpont tau diagramok viszonya. Hogyan lehet a tárolót felhasználni a hőtermelés optimalizálására. A SKÁLA áruháza folyadékűtője.

- Családi ház éjszakai fűtés csökkentése: alul nehéz szerkezet, fent könnyűszerkezetes tetőtér. Hogyan működik ez szobatermosztátról vezérelve. Mit lehet tenni a tetőtér túlűlése ellen? Fűtési rendszerek szabályozásának szempontjai és feladatai. Távfűtési rendszerek háromszintű szabályozása. Fűtési rendszerek kétszintű és háromszintű szabályozása. A fűtési előremenő menetrend meghatározása a hőmértég alapján. A fűtési előremenő hőmértéklet meghatározása a hőleadók hőleadásának figyelembe vételével. Lineáris menetrend megadása. Tűlfűtés alacsony és fűtési határhőmértékletekhez közeli külső hőmértékleteknél.
- Különböző helyiségek egyensúlyi hőmértéklete különböző feltételek között. Helyiség dinamikus viselkedése; a hőmértéklet változása a fűtés kikapcsolásakor.
- Miért határozza meg az előremenő hőmértéklet egyértelműen a rendszer üzemét. A menetrend kialakításának szempontjai. Az előremenő hőmértéklet és a szükséges tömegáram kapcsolata adott hőigény kielégítésekor, adott hőcserélőnél. Bosnjakovic tényező. Optimális előremenő hőmértéklet menetrend változó tömegáramú rendszerben. Korlátok. HMV termelés menetrendje. Hőmértékletek az állandó tömegáramú rendszerben. A hőcserélők sorrendjének változtatása állandó tömegáramú rendszerben. Kánya-Magasházy kapcsolat. Mikor kell átkapcsolni? Mi van, ha nincsen munkaerő? Van-e különbség csöves és lemezes hőcserélő esetén? Égtáj szerint osztott fűtés. Kínálati menetrend. Vegyes kapcsolású változó tömegáramú hkp. elő- és utófűtő hőcserélővel. A tömegáram alakulása.
- A primer előremenő hőmértéklet és tömegáram viszonya. A primer előremenő változtatásával kézben tartható a rendszer. Van optimális primer előremenő menetrend, és az meg is határozható. Mik az egyenáramú hőcsere korlátai. Kánya-Magasházy kapcsolat. Állandó tömegáramú távfűtési menetrend. Soros-párhuzamos átkapcsolásra alkalmas, HMV elő- és utófűtő hőcserélős változó tömegáramú hőközpont. A hőközpont szabályozása. A hőközpont primer tömegáram igénye. Példák arra, hogyan lehet az időben változó, különböző hőfokszintű hőigényeket kapcsolási megoldásokkal és szabályozással kielégíteni.
- Példa: légkezelő előfűtő kalorifer ellátása a fűtési visszatérőből. Nyomásdiagram a befecskendezés méretezéséhez. Hőcserélő minőségi szabályozása: lineáris. Hőcserélő mennyiségi szabályozása: nem lineáris karakterisztika. Mit tud a hőcserélő, ha túlhatjuk primer tömegárammal? Beszabályozatlansági példa: +50% - -50% tömegáram hatása a radiátoron. Hőcserélő autoritása. A hőleadási karakterisztika közelítése a hőcserélő autoritás segítségével. Lineáris és egyenszázalékos szelep. Szelepkapacitás. Egyenszázalékos karakterisztika diffegyenlete. Hőcserélő szabályozása egyenszázalékos szeleppel. Szelelautoritás. Hogyan torzul a szelepkarakterisztika az autoritás függvényében. Jelleggörbék.
- Mit csinál a radiátor visszatérő a termosztatikus szelep zárásakor.
- Ismétlés: hőcserélő autoritás; szelepautoritás, alapátfolyási → üzemi jelleggörbe; komplementer szelep; hol kritikus a tömegáram szabályozás. Szabályozási kör; értelmezése előremenő hőmértéklet szabályozásra; termosztatikus szelepes helyiség hőmértéklet szabályozásra; nyomásszabályozásra. Termosztatikus szelep feladata, felépítése, működése.  $K_v=f(t)$ ; szeleállás szerepe; arányossági sáv. Az arányossági sáv befolyása a körerősítésre. Szabályozó kör behangolása; optimális arányossági sáv. Mi van, ha 1. nincs hőmértéklet előszabályozás; 2. nincs beszabályozás? A visszatérő szelep feladata.

- Mit csinál a visszatérő, ha zár a termosztatikus szelep? Mit csinál a primer visszatérő tömegáram szabályozásnál, ha csökken a hőigény, és a szekunder oldalon: 1. a tömegáram állandó és emelkedik a szekunder visszatérő; a szekunder visszatérő az állandó, és csökken a szekunder tömegáram.
- Kazánházi és hőközponti kapcsolások.
- Gravitációs fűtés méretezése.
- A gravitációs hatás megnyilvánulása az épületgépészetben: falikazánhoz csatlakozó HMV bojler?; napkollektor + puffer?; egycsöves fűtés lezárt radiátora?; magasház szellőzése?
- Felületfűtés
- Épülettömeg temperálás
- Szabályozókörök besabályozása
- Szelepválasztás különböző szabályozási körökhöz
- Költségosztás