

## **Vízellátás, csatornázás, gázellátás témakörök**

### Ivóvíz igények meghatározása

- a vízfogyasztás napi menete
- napi vízfogyasztás, fejadag
- a vízigények változásának tendenciái
- méretezés fejadagok és egyenetlenségi tényezők alapján
- tartamdiagram
- adott időtartamhoz tartozó csúcsfogyasztás
- kockázati szint és megbízhatóság
- eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény
- várható érték és szórás
- normális eloszlás, standard normális eloszlás
- a fogyasztás adott megbízhatósági szintű méretezési értékének meghatározása
- homogén fogyasztócsoporthoz méretezési fogyasztásának meghatározása
- az egységcsapoló fogalma
- vízigények meghatározása az MSZ-04-132 szerint

### Ivóvíz vezetékhálózat kialakítása

- az MSZ-04-132 követelményei a vezetékhálózat kialakítására
- fontosabb csőanyagok és tulajdonságaik
- a különböző csőanyagok szerelésteknikája
- hálózatalkotási módok: sugaras, felfűzött, körvezeték, vegyes
- vezetékanyagok összehasonlítása és értékelése

### Ivóvíz hálózat méretezése

- a méretezés során figyelembe veendő veszteségi tagok
- az egyes veszteségi tagok csökkentésének lehetősége
- vezetékszakaszhosszvesztésének meghatározása
- a csőúrlódási tényező meghatározása
- ivóvíz hálózat méretezésének menete

### Nyomásfokozó kialakítása, működése

- a Boyle-Mariotte törvény alkalmazása a hidrofór légpárnájára
- nyomásviszony, a nyomásviszony meghatározásának szempontjai
- a hasznos térfogat függése a nyomásviszonytól
- a kapcsolási szám szerepe
- a kritikus fogyasztás meghatározása
- a tartály méretének meghatározása a kritikus kapcsolási szám alapján
- nyomásfokozó méretezése
- lehetőségek a tartály méretének csökkentésére
- nyomásfokozó telep fordulatszám-szabályozott szivattyúval

A közművek elhelyezése közterületen: egyedi elrendezés egypályás úttest alatt, égtáj szerinti elrendezés.

#### A csatornahálózat kialakítása és méretezése

Műtárgyak és anyagok. PVC cső tokos kötése. PE cső kötési módjai.

Beton tisztító-ellenőrző akna kialakítása. Beton bukóakna ejtőcsővel.

#### A csatornahálózat szellőztetése

A csatornahálózat kiszellőztetésének megoldása az MSZ 04-134:1991 szerint, a szellőzővezeték kitorkollásának helye.

A csatornahálózat kiszellőztetésének megoldásai az MSZ EN 12056:2001 szerint.

#### A csatornahálózat méretezésének eszközei és lépései

A gravitációs szennyvízelvezető rendszerek csoportosítása az MSZ EN 12056-2:2001 szerint.

A mértékadó szennyvíz- és csapadékvíz-hozam meghatározása az MSZ 04-134:1991 és az MSZ EN 12056:2001 szerint.

A csatornahálózat egyes részeinek méretezése az MSZ 04-134:1991 és az MSZ EN 12056:2001 szerint.

#### Az éghető gázok jellemző tulajdonságai

Gázcsaládok és azok jellemző összetétele. A relatív sűrűség fogalma, hogyan számítható? Az égéshő és fűtőérték fogalma, hogyan számíthatók? Miből ered a Wobbe-szám és a bővített Wobbe-szám, hogyan számíthatók?

#### A csatlakozó és fogyasztói vezeték kialakítása és elemei

Definíció és kialakítás a kisnyomású elosztóhálózat, ill. középnyomású elosztóhálózat esetén.

Kisnyomású elosztóvezetékre csatlakozó, alapincézett épület bekötésének kialakítása.

Kisnyomású elosztóvezetékre csatlakozó, nem alapincézett épület bekötésének jellemző kialakítása.

Középnyomású elosztóvezetékre csatlakozó épület bekötése, nyomásszabályozó a kerítés mellett.

A csatlakozó vezeték méretezésének elve. Méretezés egyenértékű csőhosszal.

Az egyszerű gáznyomás-szabályozó vázlata, működése, szabályozási diagramja, ennek szakaszai.

A membrános háztartási gázmérő mérési elve, működési vázlata, hibagörbéje.

A mért értékek hőmérséklet- és nyomáskorrekciója.

#### A gázfogyasztó készülékek csoportosítása a légellátás és égéstermék-elvezetés szerint.

Jellemző példák vázlattal (Legalább egy A1 típus, B11 típus C11, C12 típus).

#### A kondenzációs kazánok elve, vázlata.

#### Az A és B csoportba tartozó gázfogyasztó készülékek levegőellátásának elvi alapjai.

Az „A” csoportba sorolt gázfogyasztó készülékek elhelyezési, légellátási feltételei

A „B” csoportba sorolt gázfogyasztó készülékek elhelyezési, légellátási feltételei

#### Égéstermék-elvezetés

Az egyedi és a gyűjtőkémény lényege (vázlat)

Az égéstermék-áramlásbiztosító kialakítása és biztonsági feladatai.

A kitorkollás védelme a szomszédos épület hatásától. Mikor zavarja a szomszédos épület a kitorkollást? (Ábrák)

A gravitációs, nyitott égéstermék-elvezető berendezések méretezésének elve, alapvető összefüggései, lépései.

## **Fűtéstechnika témakörök**

### **2019 tavaszi félév anyaga alapján bold betűtípussal kiemelve a hangsúlyos részek**

#### **Hőérzeti alapfogalmak**

- az emberi test és a környezet közötti hőcsere
- a hőérzetet befolyásoló paraméterek
- Clo, Met értelmezése
- a sugárzási hőátadási tényező értelmezése
- eredő hőmérséklet meghatározása
- a szubjektív hőérzeti skála (ASHRAE);
- PMV, PPD értelmezése
- PMV-PPD kapcsolata
- lokális diszkomfort tényezők

#### **Fűtéstechnikai alapfogalmak, fűtési rendszerek csoportosítása**

- egyedi és központi fűtés, távhőellátás
- fűtési célra felhasznált energiaforrások értékelése
- a hazai épületgépészeti gyakorlatban különböző időszakokban alkalmazott hőforrások; az ebben bekövetkezett trendek és változások; ezek oka
- fűtési rendszerek hőhordozó közegei
- hőleadási módok; jellemző hőfokszintek
- az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott hőleadók hőleadási módjai

#### **Hőleadók**

#### **függőleges hőmérséklet-eloszlás különböző fűtési módok esetén hőérzeti és energetikai szempontból optimális hőmérséklet-eloszlás**

- **radiátorok**
- **a radiátorok beépítésének hatása a hőleadásra**
- **a radiátorok szerelvényei: termosztatikus és visszatérő szelep; a szelepek feladatai**
- **a radiator hőtehetetlenségének szerepe; a korszerű fűtési rendszerekben alkalmazandó radiátorok kialakítási és beépítési jellemzői**
- **radiátorok hőleadásának számítása; radiátor-összefüggés**
- **felületfűtések**
- felületfűtések fektetési szempontjai
- a felületi hőmérséklet eloszlása különböző fektetési módoknál;
- **előremenő hőmérséklet-menetrend radiátoros és felületfűtésekhez**

## Hőcserélők

- hőcserélők csoportosítása funkció és konstrukció szerint
- **hőcserélők hatásossága, Bosnjakovic tényező**
- **a hőmérsékletváltozás menete különböző hőcserélőkben**
- **az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott jellegzetes hőcserélők**
- **hőcserélők leíró összefüggései**

## Hőtermelők

- **Hőtermelők csoportosítása**
- kis- és nagyvízterű kazánok; atmoszférikus és túlnyomásos égők; nyílt és zárt égésterű kazánok
- kazánégők kialakítása
- gőzkazán kialakítása és működése
- gázkazán kialakítása
- falikazán funkciói és felépítése
- kondenzációs kazán működése
- hagyományos és kondenzációs kazán hatásfoka a terhelés függvényében
- **kondenzációs kazán családi ház hőellátására**
- szilárdtüzelésű kazán
- családi házban alkalmazott szilárdtüzelésű kazán és puffertároló kapcsolása
- pelletkazán, faelgázosító kazán
- **hőszivattyú kialakítása, a körfolyamat a T-s diagramban**
- **megfordítható körfolyamatú hőszivattyú**
- **hőszivattyú hatákonysága; jellemző mutatószámok**
- **hőszivattyú gazdaságossága; alkalmazási korlátok**
- **hőszivattyú + kiegészítő fűtés; hybrid kazán**
- **megfordítható körfolyamatú levegős hőszivattyú családi ház fűtésére és hűtésére**

## Családi ház fűtési rendszerének kialakítása

### Kazánházak és hőközpontok kapcsolásai

- **hidraulikai alapkapsolások**
  - **kapcsolásuk**
  - **szabályozás**
  - **alkalmazás**
- **állandó és változó tömegáramú rendszerek**
- **osztók állandó és változó nyomáskülönbséggel**
- **hidraulikai leválasztó**
- **HMV tároló és puffer**
- többféle hőforrással üzemelő rendszerek; napkollektor, szilárd tüzelésű kazán, gázkazán, hőszivattyú közös rendszerbe való integrálása
- folyadékhűtő rendszer kapcsolása

### Fűtési rendszerek méretezési feladatai

- **fűtési rendszerek tervezésének alapadatai**
- optimalizációs feladatok
- gazdaságos csőátmérő meghatározása
- **gazdaságos fajlagos nyomásvesztés**

### **Fűtési elosztóhálózatok kialakítása**

- egcsöves átfolyós, egycsöves átkötőszakaszos, kétcsöves
- also- és felsőelosztású
- nyílt és zárt rendszerek
- szabályozási függvény/menetrend

### **Fűtési rendszerek hidraulikai viszonyai**

- nyomástartás
- nyílt és zárt tágulási tartály
- a rendszer teljes biztosítása nyílt tágulási tartállyal
- zárt tágulási tartály kialakítása
- állandó és változó nyomású rendszerek
- nyomott és szívott rendszerek
- zárt tágulási tartály méretezése
- fűtési rendszerek hidraulikai méretezésének feladatai
- a nyomásvesztés számítása
- csőúrlódási tényező;  $lgRe-\lambda$  diagram; jellemző tartományok
- jellemző Re számok fűtési rendszerekben; jellemző csőérdességek
- a csőúrlódási tényező meghatározására alkalmazandó összefüggés
- méretezési nomogramok
- alaki ellenállástényezők; szerelvények ellenállása
- szabályozó szelepek ellenállása
- fűtési rendszerekben jelentkező gravitációs hatások
- nyomásdiagram

### **Fűtési rendszerek szabályozása**

- mennyiségi és minőségi szabályozás
- változó tömegáramú fűtési rendszerek szabályozási feladatai
- előremenő hőmérséklet szabályozása
- szabályozási függvény/menetrend
- hőleadók viselkedése a tömegáram változtatásakor
- szivattyúk szabályozási módjai
- szelepkarakterisztika; lineáris és egyenszázalékos szelep
- a szelepautoritás értelmezése; szükséges értéke
- radiátor hőleadásának termosztatikus szelepes szabályozása
  - a szabályozásméleti fogalmak értelmezése a termosztatikus szelepes szabályozásra
  - termosztatikus szelep felépítése
  - termosztatikus szelep arányossági sávja
  - a szabályozási kör viselkedése különböző körerősítések esetén

optimális arányossági sáv; az arányossági sáv beállítása