

**HÚTÉSI ENERGIA FELHASZNÁLÓK MŰSZAKI CSATLAKOZÁSI FELTÉTELEI A  
BUDAPESTI KÖZMŰVEK TÁVHŰTŐ RENDSZEREIHEZ**

ÁLTALÁNOS ÉRVÉNYŰ KÖVETELMÉNYEK

## 1. BEVEZETÉS

A Budapesti Közművek Budapest területén a jövőben több helyen üzemeltet központi hűtőrendszereket ill. távhűtő rendszereket. E rendszerek hőhordozó közege jellemzően hűtöttvíz/fagyálló oldat, illetve lehetséges még olyan hőszállító közeg, amely kétfázisú rendszerként a fogyasztó hűtési energia fogadójában elpárolgással vonja el az épület szekunder hűtési rendszereiből a hőt. A kétfázisú hőhordozó esetében egyedi mérés technika és kialakítás szükséges, amely nem tárgya jelen dokumentumnak. A hőhordozó közeg hőmérséklete jellemzően 7/12 °C, de ettől eltérő, ill. ennél nagyobb hőmérséklet lépcső is elképzelhető.

A távhűtő rendszer fogyasztóitól hőt von el. A fogyasztók a saját rendszereikből származó hőenergiát hűtési energia központon keresztül adhatják át a távhűtő rendszernek. A hűtési energia központ funkcionálisan két fő részből, primer hűtési energia fogadó állomásból és felhasználói hűtési központból áll. Budapesti Közművek a primer hűtési energia fogadó állomásnál részletesen, a felhasználói hűtési energia központnál pedig általánosan előírja az alkalmazható készülékek és berendezések műszaki követelményeit.

Jelen melléklet az ÁLTALÁNOS ÉRVÉNYŰ KÖVETELMÉNYEK-et fogalmazza meg, melyek betartása mindazon Felhasználók számára kötelező érvényű, akik a Budapesti Közművek valamely egyfázisú(folyadék hőhordozó közegű) távhűtési rendszeréhez csatlakoznak.

## 2. MŰSZAKI JELLEMZŐK ÉS KÖVETELMÉNYEK

A Budapesti Közművek által üzemeltetett távhűtő rendszerek általában idényjellegűen üzemelnek. A fogyasztó a Felhasználói hűtési központon keresztül csatlakoztatható. A csatlakozás módja minden esetben közvetett legyen. Közvetlen csatlakozás csak indokolt esetben, egyedi elbírálás alapján létesíthető.

A felhasználói hűtési energiaközpont zárt rendszer legyen, az esetleges töltővezetéken, a szükséges légtelenítő és ürítő vezetékeken kívül a primer oldalon üzemszerűen a hőhordozó közeg elvezetésre használható vezetékek és szerelvények nem építhetők.

### 2.1 A hűtési energiahordozó főbb műszaki jellemzői

Ha a hűtési energiaszállító közeg víz, akkor ez lágyított, gáztalanított, egészségre ártalmatlan hidegvíz, amely emberi fogyasztásra nem alkalmas. Más esetekben a hűtési energiahordozó közeg műszaki jellemzőit a MSZ EN 378 tartalmazza. A rendszerből a Budapesti Közművek engedélye nélkül hűtési energia hordozót vételezni nem szabad. A szekunder hűtési központ feltöltése a primer rendszerről tilos.

### 2.2 A víz primer hőhordozó közeg kémiai követelményei:

Ha a primer hőhordozó közeg hűtöttvíz a közeg vízkémiai követelményeit a Kazánbiztonsági Szabályzat, az MSZ 15200-79, és az MSZ-09-85-0009-86 előírásai határozzák meg.

#### 2.2.1 A víz hőhordozó főbb vízkémiai jellemzői:

⇒ elektromos vezető képesség (a)	500 > a ≥ 30 (μ S/cm),
⇒ pH (25°C-on)	8,5...10,5 (-),
⇒ összes keménység	max. 0,15 (nk°).

#### 2.2.2 A primer hőhordozó közeg hőmérsékletének jellemző értékei:

A primer előremenő hőmérséklet a rendszerben állandó, a hűtési központban a hűtőgép a

beállított előremenő hőmérséklet tartja. A jellemző működési tartomány 5-10 °C.

A maximális üzemi visszatérő hőmérséklete 20 °C lehet. Jellemzően a hűtőközpontokhoz való csatlakozás csatlakozásnál a szerelvények szilárdsági méretezésénél és a biztonságtechnikai feltételek meghatározása szempontjából a rendszerben lévő nyomás legnagyobb értékére kell a méretezést elvégezni, amely általánosságban 16 bar, ettől eltérő értéket a távhűtő rendszer geodetikus magasságkülönbségéből adódó nyomástöbblet okozhat.

## 2.3 A hűtési energiaközpont és a csatlakozási pont jellemző értékei

### 2.3.1 A hűtési hőátadó berendezés hőteljesítménye

A hűtési hőátadó berendezés olyan kialakítású legyen, hogy az folyamatos üzem esetén a mértékadó primer hőmérsékletlépcső mellett fedezni tudja a Felhasználó hűtési energiaigényét. Értékének meghatározása a tervező feladata.

### 2.3.2 Egyéb berendezések hűtési teljesítménye

A nem kifejezetten hűtésre készített berendezések (pl.: légtechnikai célú, technológiai célú hűtések) hűtési teljesítmény-igényének meghatározása a tervező feladata. A berendezés kialakítása olyan legyen, hogy a tervezői hűtési teljesítmény igényt folyamatosan és zavartalanul fedezni tudja.

### 2.3.3 A hűtési energia központ egyidejű hőteljesítménye (műszaki jellemző)

A hűtési energia központ hűtési energia teljesítménye a kapcsolás és üzemviteli egyidejűség figyelembevételével meghatározott összértéke.

Ezen érték a hűtési energia központ csatlakozási teljesítmény-értékének meghatározásánál és a primer hűtési energia fogadó állomás berendezéseinek méretezésénél van szerepe.

### 2.3.4 A hűtési energia központ névleges primer térfogatárama

A névleges primer térfogatáram a primer hőhordozó közegnek az a legnagyobb térfogatárama, amelyet a hűtési energia központ a teljes éves üzemszerű működése során a felhasználói rendszerek hőigényének kielégítéséhez igényel.

### 2.3.5 A felhasználó lekötött hűtési energia teljesítménye (szerződéses jellemző)

A Budapesti Közművek és a Felhasználó között megkötött közszolgáltatási szerződésben rögzített teljesítmény. A lekötött teljesítmény képi a hűtési alapdíj számítás alapját.

- Értékének meghatározása a névleges primer térfogatáram adatából történik a méretezési hőmérséklet különbség figyelembevételével.
- A lekötött teljesítmény meghatározásánál az adott távhűtőrendszer meghatározott hőmérsékletkülönbsége (pl. 6/12 °C):
- A méretezési hőmérsékletkülönbség figyelembevételével a lekötött teljesítmény:

$$\dot{Q}_{\text{lekötött}} = \dot{m}_{\text{pr.,névl.}} \cdot c_p \cdot \Delta t_{\text{névl.}}$$

Fenti összefüggésben:

$\dot{Q}_{\text{lekötött}}$  : a felhasználó lekötött hűtési energia teljesítménye [kW]

$\dot{m}_{\text{pr.,névl.}}$  : névleges primer tömegáram  $\left[ \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$

$c_p$  : a primer hőhordozó közeg közepes fajhője  $\left[ \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \right]$

$\Delta t_{\text{névleges}}$  : a fentebb részletezettek szerinti névleges hőmérsékletkülönbség [°C]

### **2.3.6 A rendelkezésre álló primer csatlakozási nyomáskülönbség**

A rendelkezésre álló legkisebb primer csatlakozási nyomáskülönbség 1 bar. A csatlakozási nyomáskülönbség a primer főelzárók pontjai között értelmezett nyomáskülönbség. A hűtési energia központ hidraulikai méretezését úgy kell végezni, hogy a hűtési energia központ összes elemének (beleértve a hidraulikai szabályozót is) nyomásvesztése a méretezési térfogatáram mellett ne haladja meg a csatlakozási nyomáskülönbséget.

Indokolt esetben e követelmény alól a Budapesti Közművek felmentést adhat.

### **2.3.7 A hűtési energia központ hőtechnikai jellemzői**

A szabályzásnak biztosítania kell a primer belépő és a szekunder kilépő hőmérséklet különbség üzemszerűen legalább 2 °C legyen.

## **2.4 A hűtési energia központ műszaki követelményei**

### **2.4.1 A hűtési energia központ kialakításának általános követelményei**

#### **2.4.1.1 Általános gépészeti követelmények**

A hűtési energia központ tervezése során törekedni kell arra, hogy a primer hűtési energia fogadó állomás és a felhasználói központ egy helyiségen belül helyezkedjen el, térben jól elhatárolható legyen. Általános konstrukciós szempont az áttekinthető, jól kezelhető elrendezés, az azonos funkcióhoz tartozó elemek egy csoportban való elhelyezése.

A hűtési energia központot úgy kell kialakítani, hogy:

- a különböző funkciójú felhasználói berendezések szükség esetén egymástól függetlenül, külön-külön is üzemeltethetők legyenek,
- üzemzavar esetén a meghibásodott berendezések könnyen leválaszthatók legyenek.

A távhűtőrendszer biztonságos működésének érdekében a hűtési energia központ irányítástechnikáját úgy kell kialakítani, hogy a hűtési energia központ primer térfogatáramában hirtelen jelentős változás lehetőleg ne következzen be. Ennek érdekében az irányítástechnikában kerülni kell a nem szabályozásra tervezett beavatkozó szerelvények alkalmazását, valamint kerülni kell a szabályozási alapjel olyan változtatását, amely a beavatkozó hajtóművének rövid idő alatt történő nagymértékű elmozdulását eredményezi.

A hűtési energia központi berendezéseket a hőhordozó közegek által szállított szennyeződésektől védeni kell.

A hűtési energia központban az üzemeltetéshez (ellenőrzéshez, beszabályozáshoz, üzemmód váltáshoz) szükséges műszereket és szerelvényeket úgy kell elhelyezni, hogy azok leolvashatók és kezelhetők legyenek.

A berendezéseket úgy kell elhelyezni, hogy a hűtési energia központi rendszer és a funkciók jól áttekinthetők legyenek. Az áttekintés, a kezelés, a karbantartás, és a javítás akadályba ne ütközzön.

A szabad közlekedéshez 0,8 m széles, 2,0 m magas szabad úrszelvényt kell biztosítani. A hűtési energia fogadóban és a megközelítési útvonalon a megfelelő megvilágítást biztosítani kell.

#### **2.4.1.2 Hőszigetelési követelmények**

A hűtési energia központi csővezetékeket hatékony szigeteléssel kell ellátni.

Az egyes vezetéket külön-külön kell szigetelni. Mivel a csőfal és a szigetelő anyag közötti részben a pára lecsapódhat, és folyamatos nedvesség a csőanyagot kívülről korrodálja, ill. a szigetelést áztatja, a csövet korrózió védő festékekkel védeni kell továbbá a szigetelést párazáró módon kell felragasztani a cső falára. A szigetelőanyag zárt cellás anyagú a páralecsapódás megelőzésére alacsony hővezető képességű műanyag (pl. Armaflex, szintetikus gumi zárt cellás struktúrával), amely a nedvességet nem tartja, ill. nem szívja magába.

A vezetékek szerelvényeit és karimáit csak bontható hőszigeteléssel és burkolattal szabad ellátni.

#### **2.4.1.3 Elhelyezendő táblák, jelzések**

A hűtési energia központban fel kell tüntetni:

- a hűtési energia központ maximális hőteljesítményét,
- a névleges primer térfogatáramot,
- a megengedett nyomást.

A primer főelzárókat PRIMER FŐELZÁRÓ feliratú táblával kell megjelölni.

A hűtési energia központban elhelyezett vezetékeket az áramló közegnek megfelelő, azonosító színjelzéssel és az áramlási irányt mutató kiegészítő jelöléssel kell ellátni.

#### **2.4.2 A primer hűtési energia fogadó állomás műszaki követelményei**

A primer hűtési energia fogadó állomás a hőhordozó közeg átadására, mérésére, hidraulikai szabályozására, a felhasználói központ távhűtőrendszerre való csatlakoztatására szolgál.

A primer hűtési energia fogadó és a felhasználói központ primer oldali berendezéseinek, csővezetékeinek, csőkötéseinek hőhordozó közeg nem szivároghat. A rendszer tömörségét évente legalább egy alkalommal, nyomáspróbával vizsgálni kell.

##### **2.4.2.1 A hőfogyasztás-mérő műszaki követelményei**

A hűtési energia központi hőfogyasztás-mérő felszerelése a Szolgáltató hatásköre, előírás szerinti helyének kialakítása a hűtési energia központ létesítójének feladata. Egy hőmennyiségmérő kör három egységből áll, térfogatáram jeladóból, hőmérsékletérzékelő párból és számítóműből (integrátor). A hőmennyiségmérő lehet elemekből összeépített vagy egybeépített (kompakt) kialakítású. A hidegvízmérőt a hűtési energia fogadó állomás primer előremenő vezetékébe kell beépíteni. A hidegvízmérő és a főelzáró között elágazás nem lehet. Budapesti Közművek az általa üzemeltetett hűtési energia központok esetén, illetve felhasználói kérést követő egyedi elbírálás alapján a hidegvízmérő visszatérő ágba történő beépítését engedélyezheti.

A hőmérséklet érzékelőket a hűtési energia fogadó állomás primer előremenő és visszatérő csővezetékekbe a távvezetési csatlakozáshoz lehető legközelebb úgy kell beépíteni, hogy az érzékelők a hűtési energia fogadón átáramló teljes primervíz hőmérsékletét érzékeljék. A hőmérsékletérzékelők kábeleit kicserélni, megbontani vagy toldani tilos. A számítóművet hozzáférhető helyen, kezelési magasságban, a készülék elzárása vagy elburkolása nélkül kell felszerelni.

A hőmennyiségmérő-körhöz Szolgáltató távadatátviteli rendszert csatlakoztathat Felhasználó külön engedélye nélkül. A távadatátvitel a hőmennyiségmérés időközönkénti rendszeres leolvasását szolgálja, a hiteles mérést nem befolyásolja. Felhasználó az adatátviteli berendezések telepítési feltételeit köteles elősegíteni. Amennyiben a hűtési energia központ nem Szolgáltató üzemeltetésében van, Felhasználó az adatátvitelhez szükséges elektromos segédenergiát köteles biztosítani. Amennyiben a Felhasználónak saját felügyeleti rendszerében az elszámolási hőmennyiségmérés mindenkor adataira vonatkozóan adatgyűjtési igénye van, köteles azt a Szolgáltató felé a csatlakozási igény bejelentésekor jelezni. A Felhasználó igényét kiszolgáló, a hőmennyiségmérőhöz csatlakozó kiegészítő eszközöket a Felhasználó költségvállalása mellett a Szolgáltató biztosítja. Szolgáltató a várható költségekről a Felhasználót tájékoztatja.

Az elszámolási hőmennyiségmérő a *MID* (Measurement Instruments Directive) *EU direktíva szerint jóváhagyott*, ill. a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal (*MKEH*) által feljogosított szervezetnél hitelesített, az MKEH hitelesítési bélyegét viselő eszköz legyen. Pontossági követelményei feleljenek meg a MID 2. osztály előírásainak. Védettsége legalább IP54-es legyen.

A hűtési energia központ méretezési térfogatárama a hidegvízmérő névleges térfogatáramát ne haladja meg. A hőmennyiségmérő-körhöz azt a legkisebb névleges átfolyású

hidegvízmérőt kell választani, amelynek névleges átfolyását a hűtési energia központi maximális primer térfogatáram 25%-kal nagyobb mértékben nem haladja meg. A szerelvény csatlakozása hegesztőtoldatos hollandi csavarzat, vagy karimás kötés lehet.

Az érzékelő-pár Pt 500 típusú ellenálláshőmérő legyen 2 vezetékes kivitelű, és feleljen meg EN 60751-nek.

#### **2.4.2.2 A hidraulikai szabályzó berendezés követelményei**

A nyomáskülönbség- és térfogatáram-szabályozók segédenergia nélküli berendezések legyenek! Előnyben kell részesíteni az e célra konstruált kombinált berendezés alkalmazását. Kisebb csatlakozási teljesítményű hűtési energia központok esetén, a Budapesti Közművek egyedi elbírálása alapján- a hidraulikai szabályozás funkciója elhagyható.

#### **2.4.2.3 A primer hőfogadó állomás egyéb berendezéseinek követelményei**

A primer előremenő vezetékbe a felhasználói központ védelme érdekében cserélhető szűrőbetétes szűrő beépítése szükséges. A hűtési energia központ csatlakozási pontjaihoz nyomásmérési helyet kell létesíteni.

### **2.5 A primer a hűtési energia fogadó és a felhasználói központ elemeinek szilárdsági követelményei**

A hűtési energia központ összes - primer közeggel érintkező - elemének nyomásfokozata legalább PN 10, de ettől a primer rendszer geodetikus viszonyai miatt el lehet felfelé térni.

- A hűtési energia központ főelzárója

Nyomástűrése: **PN 16**

Hőmérséklet tűrése: **30 °C**

- Primer oldali berendezések, szerelvények és csővezetékek:

Nyomástűrése: a primer közeggel érintkező szerelvények

nyomásfokozata legalább **PN 16**

Hőmérséklet tűrése: **30 °C**

A próbanyomás értéke (a nyomáspróbánál alkalmazott 20 °C-os hőmérsékletű közeg figyelembevételével) a hűtési energia központi primer rendszeren egységesen:

$$P_{pp}=16 \text{ bar/túlnyomás/}$$

### **2.6 Egyéb tervezői feladatok**

A fogyasztónak a távhűtő hálózatra történő csatlakoztatásával kapcsolatban a Tervező feladata az épületgépészeti, az épületvillamossági és az esetleges építészeti tervezés, mely dokumentációk a műszaki kivitelezési tervdokumentáció része. E dokumentációnak mindenképpen ki kell térnie a hideg energia központ elhelyezésére szolgáló helyiség tűzvédelmi és érintésvédelmi besorolására, valamint tartalmaznia kell a hideg energia központ által ellátott gépészeti rendszerek hőhordozó közegeinek fizikai-kémiai követelményeit illetve a közeg forrásának meghatározását.

### 3. VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK, SZABVÁNYOK

#### 3.1.1 Törvények

1991. évi XLV. törvény	A mérésügyről
1993. évi XCIII. törvény	A munkavédelemről
1995. évi LIII. törvény	A környezet védelmének általános szabályairól
1996. évi XXXI. törvény	A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
1997. évi LXXVIII. törvény	Az épített környezet alakításáról és védelméről
2012. évi CLXXXV. törvény	A hulladékról

#### 3.1.2 Kormányrendeletek

201/2016. (VII. 21.) Korm. rendelet	a távhűtési szolgáltatásról
127/1991. (X. 9.) Kormány rend.	A mérésügyről szóló törvény végrehajtásáról
253/1997. (XII. 20.) Kormány rend.	Az országos településrendezési és építési követelményekről
191/2009. (IX. 15.) Kormány rend.	Az építőipari kivitelezési tevékenységről
266/2013. (VII. 11.) Kormány rend.	Az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről
275/2013. (VII. 16.) Kormány rend.	Az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól

#### 3.1.3 Szakminiszteri rendeletek

HITELESÍTÉSI ELŐÍRÁS MKEH	
HŐFOGYASZTÁSMÉRŐK	<a href="#">HE 51-2014</a>
8/1981. (XII. 27.) IpM rend.	Kommunális- és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzatáról
5/1993. (XII. 26.) MüM rend.	A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
79/1997. (XII. 31.) IKIM rend.	Az egyes villamosági termékek biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfeleléség értékeléséről

44/2016. (XI. 28.) NGM rendelet	a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelés tanúsításáról
3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM rend.	A munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM rend.	Az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről
72/2003. (X. 29.) GKM rend.	A Feszültség Alatti Munkavégzés Biztonsági Szabályzatának kiadásáról
45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM rend.	Az építési bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól
7/2006. (V. 24.) TNM rend.	Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról
62/2006. (VIII. 30.) GKM rend.	Az elektromágneses összeférhetőségről
27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM rend.	A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
54/2014. (XII. 5.) BM rend.	Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
45/2011. (X. 29.) BM rend.	A tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól

### 3.1.4 Szabványok

#### Gépész szabványok

MSZ-04-140-2:1991	Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés
MSZ-04-140-3:1987	Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Fűtési hőszükséglet-számítás
MSZ-04-132:1991	Épületek vízellátása
MSZ-04-134:1991	Épületek csatornázása



MSZ-04-804-1:1989	Építő- és szerelőipari csővezetékek, szerelvények. Épületgépészeti csővezetékek
MSZ-04-803-10:1990	Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Épületgépészeti hőszigetelések
MSZ-09-85.0009:1986	Távhőrendszerek forróvizének minőségi követelményei
MSZ EN 1434-1, 2, 3, 4, 5, 6	Hőmennyiségmérők, szabványsorozat
MSZ EN 10220:2003	Varrat nélküli és hegesztett acélcsövek. Méretek és hosszegységenkénti tömegek
MSZ EN 10255:2004+A1:2007	Hegesztésre és menetvágásra alkalmas ötvözetlen acélcsövek. Műszaki szállítási feltételek
MSZ EN 10216-2:2014	Varrat nélküli acélcsövek nyomástartó berendezésekhez. Műszaki szállítási feltételek. 2. rész*: Növelt hőmérsékleten szavatolt tulajdonságú ötvözetlen és ötvözött acélcsövek
MSZ EN 10217-2:2007	Hegesztett acélcsövek nyomástartó berendezésekhez. Műszaki szállítási feltételek. 2. rész*: Növelt hőmérsékleten szavatolt tulajdonságú, villamos hegesztéssel készült, ötvözetlen és ötvözött acélcsövek
MSZ EN 287-1:2012	Hegesztők minősítése. Ömlesztőhegesztés. 1. rész: Acélok
MSZ EN ISO 15609-1:2005	Fémek hegesztési utasítása és hegesztéstechnológiájának minősítése. Hegesztéstechnológiai utasítás. 1. rész: Ívhegesztés.
MSZ EN 12062:2004	Hegesztett kötések roncsolásmentes vizsgálata. Fémekre vonatkozó általános szabályok
MSZ EN 970:1999	Fémek ömlesztőhegesztéssel készített kötéseinek roncsolásmentes vizsgálata. Szemrevételezéses vizsgálat
MSZ EN ISO 5817:2014	Hegesztés. Acél, nikkelt, titán és ötvözetek ömlesztőhegesztéssel (a lézer- és az

	elektronsugaras kivételével) készített kötése. Az eltérések minőségszintjei (ISO 5817:2014)
MSZ EN ISO 3834-2:2006	Fémek ömlesztőhegesztésének minőségirányítási követelményei. 2. rész: Teljes körű minőségirányítási követelmények
MSZ ISO 8501-2:1997	Acélfelületek előkészítése festékek és hasonló termékek felhordása előtt. A felületi tisztaság vizuális értékelése. 2. rész: Az előzőleg festett, az eredeti bevonat részleges eltávolítása utáni acélfelületek előkészítési fokozatai
MSZ 18151-1:1982	Immissziós zajhatárértékek. Munkahelyeken fellépő megítélési és legnagyobb A-hangnyomásszintek meghatározása Lakó- és középületek helyiségeiben megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintek
<b><u>Elektromos szabványok</u></b>	
MSZ 2364 / MSZ HD 60364	Kisfeszültségű villamos berendezések
MSZ EN 60204-1:2010	Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások
MSZ EN 60439-1:2000	Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 1.rész: Tipizált és részlegesen tipizált berendezések
MSZ EN 60439-2:2000	Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 2. rész: Burkolt síncsatornás rendszerek (síncsatornák) egyedi követelményei
MSZ EN 60439-3:1995	Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 3. rész: Szakképzetlen személyek által hozzáférhető kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések egyedi követelményei. Elosztótáblák
MSZ 447:2009	Csatlakoztatás kisfeszültségű közcélú elosztóhálózatra
MSZ EN 60529:2001	Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettség fokozatok

MSZ EN 60617	Villamos rajzjelek
MSZ 10900: 1970	Kisfeszültségű villamos berendezések időszakos (tűzvédelmi) ellenőrzése
MSZ 4851	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek
MSZ EN 62305	Villámvédelem
MSZ EN 50110-1: 2005	Villamos berendezések üzemeltetése
MSZ 1585: 2012	Villamos berendezések üzemeltetése

## 4. MELLÉKLETEK

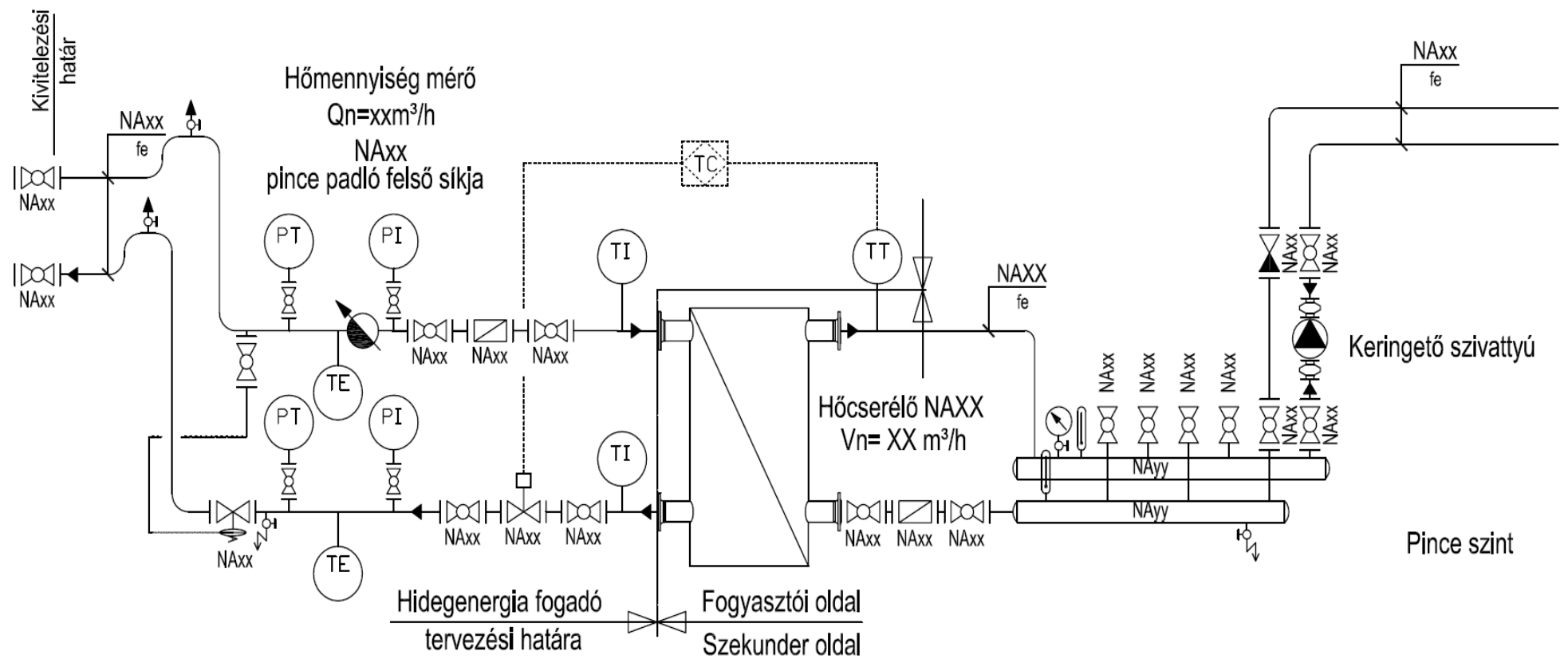
## 4.1 Rajzi mellékletek

## Jelmagyarázat a rajzi mellékletekhez

JEL	FELADAT, MŰKÖDÉS LEÍRÁSA
	Hőmérséklet automatikus szabályozása
	Helyi hőmérséklet-érték kijelzése (helyi hőmérő)
	Hőmérséklet jelátalakítása, távadása
	Hőmérsékletről történő biztonsági működtetés, reteszelés (Biztonsági hőmérsékletőr, kapcsoló termosztáttal)
	Hőmérséklet távadó, ellenállás hőmérő
	Helyi nyomás-érték kijelzése (helyi nyomásmérő)
	Térfogatáram automatikus szabályozása
	Térfogatáram jelátalakítása, távadása
	Térfogatáram összegzés, integrálás (Víz mérő)
	Több jellemző (térfogatáram, hőmérsékletek) felhasználásával történő összegzés (Hőmennyiség mérés)
	Nyomáskülönbség automatikus szabályozása
	felső határértéknél zár
	folyamatosan növekvő jelre zár

Minden szaggatott vonal alternatív megoldást jelent

fsz. földem alsó síkja



1. ábra: Primer a hűtési energia fogadó állomás kialakítása