

Megbízó:

**VISITOR PHARMA Kft.**  
**1077 Budapest, Dohány utca 22-24.**

Építkezés helye:

**8220 Balatonalmádi**  
**Babits Mihály u.3.**  
**hrsz.:2277**

Terv megnevezése:

**Társasház, cukrászda**  
**és étterem építési engedélyéhez**  
**épülettechnikai műszaki leírása**

Generál építész tervező:

**Kiss és Rusznák Építészeti Kft.**  
**Balatonalmádi, Kisberényi út.73.**

készítette:

**Nyíró Ferenc**  
Építmények gépészeti tervezője  
G 19-0122  
8220 Balatonalmádi, Nárcisz u. 3.

Készült: Balatonalmádi, 2021. augusztus

## **VISITOR PHARMA Kft.**

8220 Balatonalmádi, Babits Mihály u.3. hrsz.:2277 szám alatti Társasház, cukrászda és étterem építési engedélyéhez épülettechnika műszaki leírása

Tartalomjegyzék:

- 1. Borító**
- 2. Címlap, tartalomjegyzék**
- 3. Alternatív energiaellátás megvalósíthatósági elemzése**
- 4. Épülettechnika műszaki leírás**
- 5. Felhasználásra kerülő szabványok, előírások**
- 6. Nyilatkozat**
- 7. Mellékletek**

Fűtési és hűtési rendszerek hőszivattyúinak kapcsolási sémája

Épületenergetikai számítás

### 3. Alternatív energiaellátás megvalósíthatósági elemzése

A társasház, cukrászda és étterem épület építési munkálatainak megvalósíthatóságát a megújuló energia felhasználhatóságának keretében elemeztem a rendelkezésre álló energiahordozók, továbbá a műszaki-környezeti és gazdaságossági feltételek figyelembevételével a 7/2006. (V.24.) TNM (2021.I.1. állapot) rendeletben meghatározott esetekben és annak 4. melléklete szerint.

Az ingatlan földgáz és elektromos energia ellátható.

A rendelkezésre álló energiahordozók figyelembevételével végzett elemzés eredménye, hogy tisztán földgáz energiahordozó felhasználása esetében a megújuló energia 25%-ot meghaladó részarányának biztosítása napelemes és napkollektoros rendszerrel, a tető felületének méretei nem teszik alkalmassá. Kapcsolt energia ellátást a földgáz mennyiségi igénye, a termelt villamos energia továbbá a megújuló energia részarányának biztosítása és az épület jellégéből adódó beruházási költségek alakulása nem teszik lehetővé.

Távfűtési energia Balatonalmádiban nem áll rendelkezésre.

Biomassza azaz fa, pellet alkalmazását a rendelkezésre álló telek geometriai méretei kapcsán kialakításra kerülő épület nem alkalmas.

Légtermikus azaz megújuló energia alkalmazása, levegős-víz hőszivattyúk esetén, az épület fűtési, hűtési és használati melegvíz energia igénye a 7/2006. (V.24.) TNM (2021.I.1. állapot) rendeletben foglaltaknak megfelelően gazdaságosan biztosítható.

Az építetővel egyeztetve az épület fűtési és hűtési továbbá a használati melegvíz előállításához szükséges energia légtermikus azaz megújuló energiahordozóval, levegős-víz és víz-víz hőszivattyúkkal kerül biztosításra.

### 4. Épülettechnikai műszaki leírás

#### Előzmény:

Az ingatlan Balatonalmádi, Babits Mihály utca 3. hrsz.:2277 szám alatt található.

Az ingatlanon található épület víz, szennyvíz, földgáz és elektromos közmű kapcsolatokkal ellátott.

A meglévő épület a benne lévő gépészeti rendszerekkel elbontásra került.

A föld alatti közművek kibontásra és felhagyásra kerülnek.

Építető az ingatlanon egy vegyes rendeltetésű épületet kíván kialakítani.

Az épületben a földszinten cukrászda és étterem az -1,-2 és -3. emeleten lakások kapnak helyet.

A pincében a cukrászdát és az éttermet kiszolgáló az üzemvitelt biztosító, konyhai előkészítők, tárolók szociális blokkok, vendégtérket kiszolgáló vendégtéri vizesblokkok, továbbá a lakásokhoz tartozó tárolók és gépészeti helyiségek kapnak helyet.

Az új épületnek a funkciójához és méretének megfelelő közmű csatlakozó vezetékek kerülnek kialakításra illetve felhagyásra.

#### Vízellátás:

Az épületnek a Babits utcai vízhalózatról új csatlakozó vezeték kerül kiépítésre.

A föld alatti vízmérőakna a Babits utca felőli 0.20 jelű akadálymentes pakolóban kerül kialakításra.

A vízmérőaknából a vízmérőórától, DN90 KPE méretű csatlakozó vízvezeték a föld alatt a pince szint falán keresztül, vízmentes átvezetéssel, köt be az épület 1.03 jelű raktár helyiségébe.

A vízhalózatban az üzemi nyomás Pü=3,0-4,0 bar.

Az épület várható fajlagos vízigénye létesítmények , funkciók szerint:

( készült MI-10-158-1:1992 műszaki irányelvek felhasználásával)

- |                                       |   |                      |
|---------------------------------------|---|----------------------|
| 1. Lakások (12db lakás 34fő) vízigény | $V_{\text{lakás}} = 8,5 \text{ m}^3/\text{nap}$       | $Q=2,07 \text{ l/s}$ |
| 2. Cukrászda és Étterem vízigény      | $V_{\text{cuk+étterem}} = 3,8 \text{ m}^3/\text{nap}$ | $Q=2,89 \text{ l/s}$ |

Használati melegvíz igény:

- |   |   |                      |               |
|---|---|----------------------|---------------|
| 1. Lakások (12db lakás 34fő) HMV vízigény | $V_{\text{lakás}} = 3,4 \text{ m}^3/\text{nap}$       | $Q=1,25 \text{ l/s}$ | ( 197 kW/nap) |
| 2. Cukrászda és Étterem HMV vízigény      | $V_{\text{cuk+étterem}} = 1,6 \text{ m}^3/\text{nap}$ | $Q=1,77 \text{ l/s}$ | ( 96 kW/nap)  |

Az épület DN90 karimás gömbcsap főelzáró után HONEYWELL visszamosható vízsűrű, nyomáscsökkentő fesszűrőkkel és visszafolyásgátló kerülnek beépítésre.

A hidegvíz vezetékre egy elektromos fizikai vízkezelő VULCAN S10 ( 15m<sup>3</sup>/ó, 36V, 2,25W) kerül felszerelésre.

A melegvíz előállítása a pinceszinten a 1.30 jelű szellőzőgépház helyiségben történik.

A használati melegvíz előállításához szükséges 60/55°C hőfoklépcsőjű fűtési energiát a tetőtérbe telepített 2db DAIKIN EWYT064CZP-A2 levegő-víz hőszivattyúkkal előállított, nyáron 7/12°C, télen és átmeneti időben 20/15°C hőfoklépcsőjű HURAY RG-1500 1500 literes hőszigetelt puffertárolóban letárolt vízének tovább hőszivattyúzásával víz-víz DAIKIN EWWH090J-SS hőszivattyúval állítjuk elő.

*Levegő-víz hőszivattyú:*

2db DAIKIN EWYT064CZP-A2

Inverteres Scroll kompresszorral szerelt hőszivattyú

Közvetítő közeg : R32, 13kg,

Hűtés : 64,41 kW, 7/12°C  $V=3.050 \text{ l/s}$ ,  $tk=+35^\circ\text{C}$   $Lw/Lp=83/65 \text{ dB(A)}$  energia igény 21,87 kW

Fűtés : 54,40 kW, 40/45°C  $V=2,620 \text{ l/s}$ ,  $tk=-15^\circ\text{C}$   $Lw/Lp=83/65 \text{ dB(A)}$  energia igény 29,42 kW

Elektromos energia: 400 V/50.0 Hz/ 3N 42,27A, max.65,9A/72,5A

Szabályozás: DAIKIN automatika rendszerrel

Méretetek: 814x2906x1878mm, 650 kg

Elhelyezés: tetőtér 3.0.02 jelű gépészeti térben

*Puffertároló:*

1db HURAY RG-1500 1500 literes tároló

Hőszigetelés: 30mm vastag CFC-mentes poliuretán hab, rugalmas PVC bevonattal

Méretetek: D=1000/1050mm, H=2120mm

Csonk méretetek: 4db R=3"-3", ürítő-légtelenítő R=5/4"-5/4"

Műszaki adatok: Pmax=6,0 bar, Tmax-min=-10/+50 °C

Elhelyezés: pince 1.30 jelű szellőzőgépházban

*Víz-víz hőszivattyú:*

1db DAIKIN EWWH090J-SS hőszivattyú

Kompresszor: Single Screw

Közvetítő közeg: R1234ze, 18kg

Evaporátor: 12/7 °C,  $V=3,160 \text{ l/s}$  55/60°C,  $V=4,670 \text{ l/s}$   $LW/Lp= 89/79 \text{ dB(A)}$

Hűtés: 66,29 kW energia igény 32,39 kW

Fűtés:123,40 kW energia igény 34,98 kW

Elektromos energia: 400 V/50.0 Hz/ 3Ph 54,51A, max.75/83 A, max 153A Y-Δ

Szabályozás: DAIKIN automatika rendszerrel

Méretetek: 2684x913x1020mm, 1211 kg

Csonk méretetek: Ø76,2-2 1/2"

Elhelyezés: pince 1.30 jelű szellőzőgépházban

Az előállított HMV 60/50°C hőfoklépcsőjű fűtési energia nyáron tk=+35°C Q= 99 kW  
fűtési energia átm.időben tk= -7°C Q=123 kW  
fűtési energia télen tk= -15°C Q=123 kW

A hőszivattyús rendszerekkel előállított 60/50 °C hőfoklépcsőjű fűtési melegvíz történik az épület használati melegvízének előállítására.

A Tmax=50°C használati melegvíz előállítása egy 1500 literes HMV puffertárolóval párhuzamosan kötött méretezett SWEP vagy ALFA LAVAL gyári hőszigeteléssel ellátott forrasztott lemezes hőcserélővel történik (Qmax=150kW, primeroldal 60/55°C Vpr=4,6l/s, szekunderoldal 10/50°C Vsz=0,9l/s).

HMV puffertároló:

REFLEX LS 1500 hőszigetelt 1500 literes zománcozott tároló

Külső hőcserélővel fűtött tároló 2db 180/225mm tisztító nyílással

Méretei: D=1000/1200mm H=2122mm hőszigetelés 100mm

Műszaki adatok: Tmax=95°C, Pmax=10,0 bar

Csonk méretek: hidegvíz 2", melegvíz 2" cirkulációs 1 ¼"

Védelem : 2db magnézium anódos

Kiegészítő elektromos fűtéssel: EFHR-16 16/11/8 kW 400V legionella elleni védelem miatt

Elhelyezés: pince 1.30 jelű szellőzőgépházban

A puffertároló hidegvíz csatlakozó vezetékébe elzáró, visszacsapó szelep, zárt tágulási tartály és biztonsági szelep kerül beépítésre.

*Zárt tágulási tartály ivóvízre:*

FLAMCO AIRFIX D-E 100 zárt tágulási tartály 100 literes

Méretei: D=484mm, H=897mm, 38kg

G=1 ½", membrán szakadás jelzővel, speciális átfolyó szerkezettel baktérium lerakódás ellen

Pmax=10,0 bar, Pelő=6,0bar ,Tmax=70°C

*Biztonsági szelep:*

FLAMCO Prescor B ¾"-1" Ple=6,0bar

A HMV puffertároló töltő szivattyúja: WILO Stratos MAXO Z energiatakarékos szivattyú (230V)

A HMV cirkulációs szivattyúja : WILO Stratos MAXO Z energiatakarékos szivattyú (230V)

A melegvíz hálózatokkal párhuzamosan cirkulációs hálózat is kiépítésre kerül. A cirkulációs szivattyú vezérlését programóra biztosítja. A cirkulációs hálózatokba alapvezetéki és felszálló strangonkénti DANFOSS MTCV-B cirkulációs szabályozó szelepek kerülnek beépítésre legionella elleni védelemmel. A legionella elleni védelmet a HMV tárolóba beépített elektromos kisegítő fűtőpatron biztosítja időprogram vezérléssel.

A használati melegvíz előállítása előnykapcsolásban történik melyet a DAIKIN automatika biztosít.

A gerinc hideg-melegvíz és cirkulációs vízvezeték hálózatok a pinceszint mennyezete alatt kerülnek kiépítésre. A gerinc vízvezeték hálózatok anyaga GEBERIT Mapress (1.4401) rozsdamentes acélcső és idomok présidomos kötésekkel és ARMAFLEX HT hőszigeteléssel. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik. A hálózatba beépítésre kerülő gömbcsapozók ivóvízre alkalmas GEBERIT Mapress préscsatlakozós rozsdamentes acél golyóscsapok karos elzárókkal illetve GEBERIT Mapress egyenes és ferde ülékű szelepek szintén préscsatlakozós kialakítással.

A gerinc gerinchálózatról gömbcsap elzárókkal leállások kerülnek kialakításra a konyha-étteremnek, és a cukrászdanak MOFÉM hideg-és melegvíz almérő órákkal. A lakások hideg és melegvíz ellátását biztosító vezetékek a gerinc hálózatokról gömbcsap elzárókon keresztül leágaztatva, a felszálló

strangokba kerülnek elhelyezésre. A lakások hideg-és melegvíz fogyasztásának a mérése lakásonként MOFÉM hideg-és melegvíz almérő órákkal történik közvetlenül a felszálló strangokról történt leágazás után. A lakások mérőórához nyitható műanyag ellenőrző ajtók kerülnek beépítésre.

A felszálló hideg -és melegvíz valamint a cirkulációs strangok anyaga UPONOR Uni Pipe Plus ötrétegű alumínium betétes szálban szállított vezetékek ARMAFLEX HT hőszigeteléssel szabadon szerelve, ( $T_{\max\text{üzemi}}=70^{\circ}\text{C}$ ) gyári prérshüvelyes idomokkal. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A gerinc illetve felszálló strangokról leágazó ágvezetékeinek anyaga UPONOR Uni Pipe előszigetelt több rétegű alumínium betétes oxigéndiffúzió-mentes csőrendszer ( $T_{\max\text{üzemi}}=70^{\circ}\text{C}$ ) gyári prérshüvelyes idomokkal. A takart szereléseknél használhatók a tekercsben szállított UPONOR Unipipe Plus S4-S6 előszigetelt vezetékek. A falhoronyban történő szereléseknél a falhornyot horonymaróval vagy flexkorongos bevágással kell kialakítani.

A pince és földszinti cukrászdába és az étterembe kerülő berendezési tárgyak kerámia illetve rozsdamentes acél alapanyagúak.

A fali-WC-k GEBERIT DUOFIX szerelőkeretre kerülnek felszerelése. A szerelőkeretek magukban foglalják a falba süllyesztett WC tartályokat VISING 2H 9- 6/3 literes funkcióval. A nyomólapok GEBERIT SAMBA tip. fehér színű nyomólapok.

A piszoárok szintén GEBERIT DUOFIX szerelőkeretre kerülnek felszerelése, öblítésük infrás vezérléssel, elektronikus működtetéssel hálózatról történik.

A mosdók bútorba épített és szabadon álló mosdók, KLUDI/MOFÉM kifolyószeleppel kerülnek kiépítésre . A zuhanyzók épített zuhanyzók KLUDI/MOFÉM kézizuhannyal felszerelt zuhanycsaptelepekkel. A konyhai mosogatók, kézmosók, kiöntők, falikutak rozsdamentes acélból készült berendezési tárgyak a konyhatechnológiai műszaki leírásban foglaltak szerinti kifolyókkal megfelelően. Az egyéb konyhai gépeknek a konyhatechnológiai leírás szerint hideg és melegvízes leállások kerülnek kialakításra.

A lakásokban a fali-WC-k GEBERIT DUOFIX szerelőkeretre kerülnek felszerelése. A szerelőkeretek magukban foglalják a falba süllyesztett WC tartályokat VISING 2H 9- 6/3 literes funkcióval. A nyomólapok GEBERIT SAMBA tip. fehér színű nyomólapok.

A mosdók bútorba épített és szabadon álló mosdók, KLUDI/MOFÉM kifolyószeleppel kerülnek kiépítésre . A zuhanyzók épített zuhanyzók illetve igényszinttől függően RAVAK zuhanytálcás kabinos zuhanyzók KLUDI/MOFÉM kézizuhannyal felszerelt zuhanycsaptelepekkel.

A kádak RAVAK akril anyagú kádak, előlappal, kapaszkodókkal, KLUDI/MOFÉM kézizuhannyal felszerelt kád csaptelepekkel. A mosogatók igényszinttől függően bútorba épített rozsdamentes acél vagy kerámia anyagúak, KLUDI/MOFÉM konyhai mosogató csapteleppel felszerelve.

Azelkészült vízvezeték hálózatok csak a sikeres szakaszos nyomáspróbák után takarhatók el.

A vízvezeték hálózatokat többször át kell mosni, öblíteni majd fertőtleníteni kell. A fertőtlenítést a csővezeték gyártójának ( GEBERIT, UPONOR) technológiai utasításában foglaltaknak megfelelő összetételű fertőtlenítő szer ( oldat) alkalmazásával és a fertőtlenítési idő betartásával kell elvégezni.

A fertőtlenítés eredményességét ÁNTSZ jegyzőkönyvvel igazolni kell.

### **Tűzvíz hálózat:**

Az épületben tűzvíz hálózat nem kerül kialakításra, a tűzvédelmi munkarésznek megfelelően.

### **Szennyvíz elvezetés:**

Az épületben keletkező szennyvíz mennyisége:

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Lakások (12db lakás 34fő) vízigény | $V_{\text{lakás}} = 6,80 \text{ m}^3/\text{nap}$       |
| 2. Cukrászda és Étterem vízigény      | $V_{\text{cuk+étterem}} = 3,04 \text{ m}^3/\text{nap}$ |

Az épületben keletkezett szennyvíz elhelyezés udvari szennyvíz átemelő szivattyúval az utcai közműhálózatba történik.

Az épületben külön hálózatokkal történik a zsíros konyhai szennyvíz és kommunális, fekáliás szennyvíz összegyűjtése és az épületből való kivezetése.

Az épületen belül földárokba kerülő zsíros és kommunális szennyvíz hálózatok anyaga GEBERIT PE-HD polifúziós (tompaheszett) csőkapcsolattal szerelt műanyag vezeték és idomok. Az idomok és vezeték összekötésekor csak GEBERIT gyári idomok és vezeték használhatók. A vezeték szerelése épületen belül vasalt aljzatbeton alatt földárokban, homokágy védelemben történik a befogadó felé (1%) lejtéssel.

A szennyvíz vezeték épület alapjai alatt történő átvezetéseikhez korrózióálló festéssel ellátott acél védőcsöveket kell elhelyezni.

Az épületben a konyha, étterem, cukrászdai részekben összegyűjtött és kivezetett zsíros szennyvíz föld alatti zsír- és homokfogó aknába kerül majd tisztítás után szennyvíz átemelőn keresztül az utcai hálózatba.

A kommunális szennyvíz hálózat anyaga UPONOR Decibel üvegszál erősítésű többrétegű (PP/PP-MD/PP) zajcsillapított UV és kopásálló csatorna csövek  $T_{\text{max}}=85^\circ\text{C}$  rövid idejű  $T_{\text{max}}=100^\circ\text{C}$  terheléssel. A vezeték összekötése gumigyűrűs toktömítéssel történik. A vezeték szerelése strangokban mint ejtő vezeték, falhoronyban és födém padlóban mint ágvezeték történik.

Az ejtő vezeték kiszellőztetése az épület tetőszerkezetén keresztül HL kiszellőző idomokkal történik a szabadba. Az ejtő vezetékbe alulra tisztítóidomokat kell beépíteni.

A szellőzőgépeknél és fan-coil készülékeknél keletkező kondenzvíz (cseppvíz) elvezetés külön hálózattal történik, mely hálózatok a szennyvíz hálózatra bűzelzáró szifonokon keresztül csatlakoznak. A cseppvíz hálózatok anyaga PVC műanyag vezeték gumigyűrűs toktömítéssel szabadon, elburkolva, falhoronyban, padlóban szerelve.

A berendezési tárgyak csak bűzelzárón keresztül csatlakozhatnak a hálózatba.

A gépészeti helyiségben a visszamosható vízszűrőnél a hőszivattyúknál, a biztonsági szelepeknél a szellőzőgépek kondenzvíz csatlakozásainál keletkező szenny- és csurgalék vizek elvezetése GEBERIT csurgalék tölsérrel szerelt DN50 szifonokon keresztül történik.

A konyhában a technológiatervnek megfelelő gépekhez szennyvíz csatlakozó vezeték leállásokat alakítunk igény szerint hóálló vezetékkel.

A lakások konyháiban a konyhai mosogatóknál igény szerint leállást alakítunk ki a mosogatógépek HL-406 szifonokkal illetve a fürdőben a mosogató gépek részére.

Az épített zuhanyzóknál HL vagy GEBERIT vonalas zuhanyösszefolyók kerülnek beépítésre igény szerint. A RAVAK berendezési tárgyak bűzelzáró és összefolyói RAVAK típusúak.

A padlóösszefolyók HL típusúak.

A szennyvíz vezetékeket csak a sikeres víztartóssági próbák után szabad eltakarni, elburkolni.

### Csapadékvíz elvezetés:

A tető és a teraszok felületeire hulló csapadékvizek elvezetése épületen kívüli függőeresz csatorna rendszerrel történik lásd építészterveket.



Az összegyűjtött csapadékvizek elvezetése a közüzemi csapadékvíz hálózatba történik.

## Energetika:

A Társasház, cukrászda és étterem elnevezésű épület energetikai számítását 7/2006. (V.24.) TNM (2021.I.1. állapot) közel nulla energiaigényű épületek követelmény szint ( 6. melléklet) szerint rendeletben meghatározottaknak megfelelően elvégeztem.

### **A Társasház, cukrászda és étterem elnevezésű épület a megújuló részarány közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel !**

A fűtési és hűtési hőigény méretezésénél felhasználásra került alapadatok:

Méretezési külső hőmérséklet	$t_k = -15 \text{ C}^\circ$
Méretezési belső hőmérséklet	$t_b = +20-22-24 \text{ C}^\circ$
Méretezési belső légállapot	$\zeta = 60 \%$
Méretezési légcsereszám	0,5 l/h

Hőátbocsátási tényező F1 pincefal	$U = 0,127 (0,85)$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező F2 külső fal	$U = 0,150$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező F3 külső fal	$U = 0,111$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező F4 külső fal	$U = 0,111$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező F5 külső fal	$U = 0,132$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező P1 padló	$U = 0,196 (0,1)$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező T1 tető	$U = 0,117$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező P3* födém	$U = 0,108$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező Z1 födém	$U = 0,163$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező Z3 födém	$U = 0,145$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező ablakok, üv. ajtók	$U = 1,10$	W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező ajtók	$U = 1,40$	W/m <sup>2</sup> K

Az épület számított fűtési hőigénye	$Q = 61.860 \text{ W}$	$Q \approx 60 \text{ kW}$
Az épület számított hűtési hőigénye	$Q = 43.792 \text{ W}$	$Q \approx 44 \text{ kW}$

Az építetővel egyeztetve az épület fűtési és hűtési továbbá a használati melegvíz előállításához szükséges energia légtermikus azaz megújuló energiahordozóval, levegős-víz és víz-víz hőszivattyúkkal kerül biztosításra a megvalósíthatósági elemzésben foglaltaknak megfelelően.

## Fűtés-hűtés:

Az épület fűtési és hűtési energia igényének előállítása DAIKIN levegő-víz hőszivattyúkkal történik, míg a használati melegvíz fűtési energia igényének előállítása a levegő-víz hőszivattyúkkal előállított 12/7°C és 20/15°C hőfoklépcsőjű víz tovább hőszivattyúzásával, víz-víz hőszivattyúval.

A DAIKIN levegő-víz és a víz-víz hőszivattyúk kapcsolási sémáját a melléklet tartalmazza.

A kapcsolási séma alapján:

1. Nyári üzem külső hőmérséklet  $t_k = +35 \text{ C}^\circ$

A 2db DAIKIN EWYT064CZP-A2 levegő-víz hőszivattyúk 7/12°C hőfoklépcsőjű vizet állítanak elő max.  $2 \times 64,4 \text{ kW} = 128,8 \text{ kW}$  teljesítményben COP:2,95.



Az 1500 literes hűtővíz puffertároló 7/12°C hőfoklépcsőjű vizéből az EWWH090J-SS víz-víz hőszivattyú 99kW teljesítményben COP:3,09 60/50 °C hőfoklépcsőjű fűtővizet állít elő HMV készítéshez előnykapcsolásban. Rendszer TER:3,86

2. Átmeneti üzem külső hőmérséklet  $t_k = -7^\circ\text{C}$

A 2db DAIKIN EWYT064CZP-A2 levegő-víz hőszivattyúk 20/15°C hőfoklépcsőjű és 45/50°C hőfoklépcsőjű vizet állítanak elő HMV készítéshez és fűtéshez 2db 1500 literes puffer tárolóban letárolva.

20/15°C hőfoklépcsőjű víz esetén max. fűtés  $2 \times 58\text{kW} = 116\text{kW}$  COP:3,04  
40/45°C hőfoklépcsőjű víz esetén max. fűtés  $2 \times 61\text{kW} = 122\text{kW}$  COP:2,12

Az 1500 literes hűtővíz puffertároló 20/15°C hőfoklépcsőjű vizéből az EWWH090J-SS víz-víz hőszivattyú 123kW teljesítményben COP:3,53 60/50 °C hőfoklépcsőjű fűtővizet állít elő HMV készítéshez előnykapcsolásban. Rendszer TER:2,91

3. Téli üzem külső hőmérséklet  $t_k = -15^\circ\text{C}$

A 2db DAIKIN EWYT064CZP-A2 levegő-víz hőszivattyúk 20/15°C hőfoklépcsőjű és 45/50°C hőfoklépcsőjű vizet állítanak elő HMV készítéshez és fűtéshez 2db 1500 literes puffer tárolóban letárolva.

20/15°C hőfoklépcsőjű víz esetén max. fűtés  $2 \times 47\text{ kW} = 94\text{kW}$  COP:2,54  
40/45°C hőfoklépcsőjű víz esetén max. fűtés  $2 \times 54,5\text{kW} = 109\text{kW}$  COP:1,85

Az 1500 literes hűtővíz puffertároló 20/15°C hőfoklépcsőjű vizéből az EWWH090J-SS víz-víz hőszivattyú 123kW teljesítményben COP:3,53 60/50 °C hőfoklépcsőjű fűtővizet állít elő HMV készítéshez előnykapcsolásban. Rendszer TER:2,73

*Levegő-víz hőszivattyú:*

2db DAIKIN EWYT064CZP-A2

Inverteres Scroll kompresszorral szerelt hőszivattyú

Közvetítő közeg : R32, 13kg,

Hűtés : 64,41 kW, 7/12°C  $V = 3.050\text{ l/s}$ ,  $t_k = +35^\circ\text{C}$  Lw/Lp=83/65 dB(A) energia igény 21,87 kW

Fűtés : 54,40 kW, 40/45°C  $V = 2,620\text{ l/s}$ ,  $t_k = -15^\circ\text{C}$  Lw/Lp=83/65 dB(A) energia igény 29,42 kW

Elektromos energia: 400 V/50.0 Hz/ 3N 42,27A, max.65,9A/72,5A

Szabályozás: DAIKIN automatika rendszerrel

Méretetek: 814x2906x1878mm, 650 kg

Elhelyezés: tetőtér 3.0.02 jelű gépészeti térben

*Fűtési puffertároló :*

1db HURAY Q7-1500 1500 literes tároló

Hőszigetelés: 100mm vastag CFC-mentes poliuretán hab

Méretetek: D=1000/1200mm, H=2120mm

Csonk méretetek: 8db R=6/4"-6/4"

Műszaki adatok: Pmax=3,0 bar, Tmax-min=+95 °C

Elhelyezés: pince 1.36 jelű gépészeti térben

*Hűtési puffertároló :*

1db HURAY RG-1500 1500 literes tároló

Hőszigetelés: 30mm vastag CFC-mentes poliuretán hab, rugalmas PVC bevonattal

Méretetek: D=1000/1050mm, H=2120mm

Csonk méretetek: 4db R=3"-3", ürítő-légtelenítő R=5/4"-5/4"

Műszaki adatok: Pmax=6,0 bar, Tmax-min=-10/+50 °C  
Elhelyezés: pince 1.30 jelű szellőzőgépházban

*Víz-víz hőszivattyú:*

1db DAIKIN EWWH090J-SS hőszivattyú

Kompresszor: Single Screw

Közvetítő közeg: R1234ze, 18kg

Evaporátor: 12/7 °C, V=3,160 l/s 55/60°C, V=4,670 l/s LW/Lp= 89/79 dB(A)

Hűtés: 66,29 kW energia igény 32,39 kW

Fűtés: 123,40 kW energia igény 34,98 kW

Elektromos energia: 400 V/50.0 Hz/ 3Ph 54,51A, max.75/83 A, max 153A Y-Δ

Szabályozás: DAIKIN automatika rendszerrel

Méretetek: 2684x913x1020mm, 1211 kg

Csonk méretek: Ø76,2-2 ½"

Elhelyezés: pince 1.30 jelű szellőzőgépházban

A DAIKIN hőszivattyúk és puffertárolók csatlakozó csonkjainak kapcsolási séma szerinti hálózat anyaga GEBERIT Mapress szénacél külső felületén horganyzott acélcső és idomok présidomos kötésekkel és ARMAFLEX HT hőszigeteléssel. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A vezetékek szerelése szabadon, álmennyezet felett és gépészeti strangokban történik.

A hálózatba FLAMCO zártgátlási tartályok Prescor biztonsági szelepek, gömbcsap elzárók és TA-STAD beszállító szelepek, hőmérők, feshmérők és FLAMCO automata légtelenítők, légbuborék leválasztók és iszapfogók kerülnek beépítésre.

A hőszigetelt fűtési és hűtési osztó-gyűjtők a pincszinti 1.36 jelű gépészeti helyiségben kerülnek elhelyezésre.

Fűtési áramkörök:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Konyhai szellőzőgép fűtési áramkör                | 45/40°C kevert fűtőkör |
| 2. Cukrászda és étterem fan-coil fűtési áramkör      | 45/40°C kevert fűtőkör |
| 3. Cukrászda és étterem radiátoros fűtési áramkör    | 45/40°C kevert fűtőkör |
| 4. Lépcsőház, tárolók radiátoros fűtési áramkör      | 45/40°C kevert fűtőkör |
| 5. Lakások fűtési áramkör (padló és mennyezet fűtés) | 35/28°C kevert fűtőkör |

Hűtési áramkörök:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1. Konyhai szellőzőgép hűtési áramkör           | 7/12°C kevert hűtőkör  |
| 2. Cukrászda és étterem fan-coil hűtési áramkör | 7/12°C kevert hűtőkör  |
| 3. Lakások hűtési áramkör (mennyezet hűtés)     | 16/19°C kevert hűtőkör |

1.Konyhai szellőzőgép fűtési-hűtési áramköre

A hálózat anyaga GEBERIT Mapress szénacél külső felületén horganyzott acélcső és idomok présidomos kötésekkel és ARMAFLEX HT hőszigeteléssel. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A vezetékek szerelése szabadon, álmennyezet felett és gépészeti strangokban történik.

A fűtési-hűtési hőcserélő (kétvezetékes) a DAIKIN szellőzőgépben található.

fűtőköri szivattyú:	WILO Stratos Maxo
fűtőköri keverő szelep :	SIEMES +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD

hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar
hűtőköri szivattyú:	WILO Stratos Maxo
hűtőköri keverő szelep :	SIEMES +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD
hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar

A fűtési és hűtési áramkörök a gépészeti térbe összekötésre kerülnek.  
A fűtési és hűtési SIEMENS hőmennyiségmérő a közös ágba kerül beépítésre.  
Vezérlés, szabályozás: DAIKIN automatikával.

## 2.Cukrászda és étterem fan-coilos fűtési-hűtési áramköre

Fan-colis fűtési és hűtési rendszer a földszinti étteremben és a cukrászdában illetve a pincszinti konyha és cukrászda munkatérben kerül kialakításra.

A hálózat anyaga GEBERIT Mapress szénacél külső felületén horganyzott acélcső és idomok présidomos kötésekkel és ARMAFLEX HT hőszigeteléssel. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A vezetékek szerelése szabadon, álmennyezet felett és gépészeti strangokban történik.

A hőleadók DAIKIN álmennyezetbe építhető és oldalfali fan-coil kétvezetéke készülékek.

fűtőköri szivattyú:	WILO Stratos Maxo
fűtőköri keverő szelep :	SIEMES +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD
hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar

hűtőköri szivattyú:	WILO Stratos Maxo
hűtőköri keverő szelep :	SIEMES +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD
hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar

A fűtési és hűtési áramkörök a gépészeti térbe összekötésre kerülnek.  
A fűtési és hűtési SIEMENS hőmennyiségmérő a közös ágba kerül beépítésre.  
Vezérlés, szabályozás: DAIKIN és SIEMENS automatikával.

## 3.Cukrászda és étterem radiátoros fűtési áramköre

Radiátoros fűtés az alárendelt helyiségekben, tárolókban, öltöző és WC csoportokban kerül kialakításra.

A hőközpontban a hálózat anyaga GEBERIT Mapress szénacél külső felületén horganyzott acélcső és idomok présidomos kötésekkel és ARMAFLEX HT hőszigeteléssel szabadon szerelve. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A radiátoros fűtési hálózat anyaga ( falhoronyban) UPONOR Uni Pipe előszigetelt több rétegű alumínium betétes oxigéndiffúzió-mentes csőrendszer ( $T_{maxüzemi}=70^{\circ}C$ ) gyári préshüvelyes idomokkal. A takart szereléseknél használhatók a tekercsben szállított UPONOR Unipipe Plus S4-S6 előszigetelt vezetékek. A falhoronyban történő szereléseknél a falhornyot horonymaróval vagy flexkorongos bevágással kell kialakítani.

A hőleadók FIX TREND beépített szelepes acéllemez lapradiátorok alsó oldalsó csatlakozással, HEIMEIER termosztatikus radiátor szeleppel felszerelve kerülnek beépítésre.

fűtőköri szivattyú:	WILO Stratos YUNOS PIKO
fűtőköri keverő szelep :	SIEMES +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD
hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar

A fűtési SIEMENS hőmennyiségmérő a fűtési ágba kerül beépítésre.  
Vezérlés, szabályozás: SIMENS automatikával.

#### 4.Lépcsőház, tárolók radiátoros fűtési áramköre

Radiátoros fűtés a lépcsőházban és a pincei tárolókban kerül kialakításra.

A hőközpontban a hálózat anyaga GEBERIT Mapress szénacél külső felületén horganyzott acélcső és idomok présidomos kötésekkel és ARMAFLEX HT hőszigeteléssel szabadon szerelve. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A radiátoros fűtési hálózat anyaga ( alzatban, falhoronyban) UPONOR Uni Pipe előszigetelt több rétegű alumínium betétes oxigéndiffúzió-mentes csőrendszer ( $T_{max\text{üzemi}}=70^{\circ}\text{C}$ ) gyári prэшüvelyes idomokkal. A takart szereléseknél használhatók a tekeresben szállított UPONOR Unipipe Plus S4-S6 előszigetelt vezetékek. A falhoronyban történő szereléseknél a falhornyot horonymaróval vagy flexkorongos bevágással kell kialakítani.

A hőleadók FIX TREND beépített szelepes acéllemez lapradiátorok alsó oldalsó csatlakozással, HEIMEIER termosztatikus radiátor szeleppel felszerelve kerülnek beépítésre.

fűtőköri szivattyú:	WILO Stratos YUNOS PIKO
fűtőköri keverő szelep :	SIEMES +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD
hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar

A fűtési SIEMENS hőmennyiségmérő a fűtési ágba kerül beépítésre.  
Vezérlés, szabályozás: SIMENS automatikával.

#### 5.Lakások fűtési-hűtési áramköre

A szabadon szerelt fűtési-hűtési hálózat anyaga GEBERIT Mapress szénacél külső felületén horganyzott acélcső és idomok présidomos kötésekkel és ARMAFLEX HT hőszigeteléssel. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A vezetékek szerelése szabadon, álmennyezet felett történik.

Az alapvezetékéről leágazó strang felszálló vezetékekbe elzáró gömbcsapok, TA-TSAD beszabályozó szelepek és üritők kerülnek beépítésre.

A strangokban a fűtési-hűtési hálózat anyaga UPONOR Uni Pipe Plus ötrétegű alumínium betétes szálaban szállított vezetékek ARMAFLEX HT hőszigeteléssel szabadon szerelve, ( $T_{max\text{üzemi}}=70^{\circ}\text{C}$ ) gyári prэшüvelyes idomokkal. A vezetékek megfogása, rögzítése HILTI tartó szerkezetekhez gumibetétes csőbilincsekkel történik.

A lakások leágazó vezetékeibe elzárók, beszabályozó szelepek, hőmérők és lakásonként SIEMENS fűtési-hűtési hőmennyiségmérő kerül beépítésre falba süllyesztett védőszekrényekbe.

A lakások mindegyik helyiségében padlófűtés a szobákban, nappaliban mennyezet fűtés-hűtés kerül kialakításra.

fűtőköri szivattyú:	WILO Stratos Maxo
fűtőköri keverő szelep :	UPONOR +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD
hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar

hűtőköri szivattyú:	WILO Stratos Maxo
hűtőköri keverő szelep :	UPONOR +meghajtómotorral
elzárók:	gömbcsapok
beszabályozószelepek:	TA-STAD
hőmérő:	0-120°C
fesz mérők:	0-6bar

A fűtési és hűtési áramkörök a gépészeti térbe összekötésre kerülnek.

#### *Lakásonkénti padlófűtési áramkörök*

A nedves rendszerű padlófűtési hálózat UPONOR Classic rendszerrel kerül kialakításra a padló hőszigetelésére helyezett acélháléhoz rögzített UPONOR PE-Xa 17x2,0 vezetékkel. A padlófűtési csővezeték felett a minimális beton esztrich takarás min. 5cm, a rétegtrendi kialakítást az UPONOR technológiai előírásainak betartásával kell kialakítani.

A padló fűtési-hűtési áramkörök vezetékai UPONOR VARIO PLUS osztó-gyűjtőkre csatlakoznak.

Az UPONOR VARIO PLUS osztó-gyűjtők moduláris kivitelűek, anyaguk: üvegszál erősítésű poliamid. Az osztó-gyűjtők elhelyezése gyári fal tartókra történik falon kívüli UPONOR VARIO NT, vagy falba épített UPONOR VARIO PT védőszekrényekben. Az osztó-gyűjtők előtt 1"-os gyári gömbcsap főelzárók találhatóak, a légtelenítők UPONOR 3/8"-os típusok. Az UPONOR osztó-gyűjtőről induló áramkörök térfogatárama beállítható, mely beállításokat a beszabályozáskor el kell végezni és ellenőrizni szükséges.

Az elkészült padlófűtési hálózatokat a betonozás előtt egy tömörségi vizsgálatnak kell alávetni.

A vizsgálatokat az UPONOR műszaki dokumentációban rögzítetteknek megfelelően kell elvégezni!

A lakások fürdőibe VOGEL&NOOT Della WAVE törölköző szárítós hőleadók kerülnek felszerelésre beépített elektromos ( BRH-GTN króm 300W fehér) elektromos fűtéssel. A hőleadók fűtési vezetékai az UPONOR osztó-gyűjtőkre csatlakoznak, állásszabályozójuk a helyiség padlófűtési áramkörének állásszabályozójával együtt , egyszerre működik a helyiség termosztátról vezérelve. A hőleadó sarok radiátor szelepei HEIMEIER E-Z lándzsás szelepek kézi működtetésű elzáróval felszereltek. A hőleadók bekötése UPONOR Unipipe védőcsőben szerelt vezetékkel történik.

#### *Lakásonkénti mennyezet fűtési-hűtési áramkörök*

A nedves rendszerű mennyezeti UPONOR fűtési- hűtési hálózatok kialakítása UPONOR Minitec Comfort Pipe Ø9,9x1,0 méretű vezetékével történik. A vezeték rögzítése a mennyezetre, UPONOR Fix tartósínekkel történik. A sikeres nyomáspróbák után a vezeték elvakolásra kerülnek, az UPONOR által meghatározott minőségű vakolattal.

A tetőtéri lakásban a mennyezet fűtés-hűtés hálózatok kialakítása UPONOR THERMATOP M panelekkel történik.

A kialakításra kerülő mennyezeti fűtő-hűtő, Tichelmann rendszerbe kötött, regiszterek gerinc vezetékai aljzatban a hőszigetelésben illetve falhoronyban kerülnek elhelyezésre. A padlóba, falhoronyba kerülő gerinc vezeték anyaga UPONOR Comfort Plus PE-Xa vezeték TUBOLIT S hőszigeteléssel szerelve.

A mennyezeti fűtési-hűtési gerinc vezeték UPONOR VARIO PLUS osztó-gyűjtőre csatlakoznak.



### *Szabályozás:*

A lakásokba UPONOR Smatrix Wave Pluse jelű vezeték nélküli helyiségenkénti vezérlés kerül beépítésre. A beépítésre kerülő vezérlés tartalmazza az UPONOR 24 V-os állásszabályozókat, mely az osztó-gyűjtőkön kerülnek elhelyezésre áramkörönként. Az állás szabályozók beépített 24V-os meghajtó motort tartalmaznak, mellyel folyamatos szabályozás kerül megvalósításra. A helyiségekbe UPONOR T-169 jelű programozható, rádiós szobatermosztátok ( fűtés, hűtés, állítás 5-35°C, páratartalom kijelzéssel... stb) kerülnek beépítésre.

A padlófűtési osztóhoz UPONOR X-265 állásszabályozó (230V) kerül felszerelésre szükség szerinti +M-262 bővítő modulokkal.

Mindegyik lakás X-265 állásszabályozója szivattyú indítójel kiadását tudja biztosítani. Ezért ezektől szabályozóktól ( elektromos kábellel) vezetékek csatlakoznak a gépészeti helyiségbe felszerelésre kerülő elektromos relé dobozba. A relé dobozban mindegyik jelhez 1-1 relét be kell építeni! Ebbe a dobozba érkezik a szabályozóktól bejövő téli fűtési és nyári hűtési hőigény. A relé dobozból hőigény esetén indítási jelet adunk a DAIKIN hőszivattyú vezérlésének illetve indító jelet a fűtési vagy hűtési központi szivattyúknak. A téli-nyári átkapcsolás az R-208 programozó egységben, vagy kézi átkapcsolással az X-265 állásszabályozókhoz beépítésre kerülő külön kapcsolóval történik az igényeknek megfelelően.

Az elkészült fűtési-hűtési hálózatokat többször, szűrt vízzel át kell mosni, öblíteni, (lehetőség szerint melegen) majd, újból fel kell tölteni, lehetőség szerint lágyított vízzel.

A fűtő-hűtő víz minőségére vonatkozóan a DAIKIN gyártói technológia előírásait be kell betartani és alkalmazni.

A beüzemelés , próba fűtés-hűtés során a légtelenítéseket, utántöltéseket a rendszer hidraulikai beszabályozását el kell végezni. Az elzárók gömbcsap elzárók a beszabályozó szelepek TA-STAD szelepek.

A fűtés-hűtés próba üzeme során a biztonsági berendezések helyes működéséről többször meg kell győződni, a megbízó részéről kijelölt személyt a rendszer helyes működéséről ki kell oktatni.

A fűtési-hűtési hálózatokat csak a sikeres nyomáspróbák után szabad eltakarni illetve el burkolni.

### **Gázellátás:**

Az ingatlan csatlakozó gázvezetékekkel rendelkezik. A telken belül meglévő föld alatti gázvezeték felhagyással meg kell szüntetni a gázszolgáltató előírásainak megfelelően. A felhagyást a gázmentesített gázvezeték kibontásával kell megvalósítani gázszolgáltató szakfelügyelet biztosítása mellett. Az épület mellett a földben középnyomású földgáz elosztó hálózat található melynek védőövezete 4-4m védelembe helyezve 2-2m. A gázvezeték védelembe helyezését és meglévő csatlakozó gázvezeték új helyre való kiépítése a gázszolgáltató saját beruházása keretén belül történik. A gázvezeték védelembe helyezését építető a gázszolgáltatótól megrendelte.

Az épületben belső földgáz hálózat nem kerül kialakításra.

### **Szellőzés:**

A lakások helyiségeinek szellőztetése természetes módon a nyílászárókon keresztül történik a mindenkori igényeknek megfelelően a szabadból a 253/1997.(Xii.20.) Korm. rendelet OTÉK 90-92§-i alapján.

A lakások belsőterü helyiségeinek( WC-k, gátrób) kiszellőztetése HELIOS ELS-GU falba süllyesztett házban szerelt HELIOS ELS-EC NC60/35 V=60/35m<sup>3</sup>/ó (230v, 6/4W, 35/26 dBA)

állítható utánfutás idővel, bekapcsolás késleltetéssel szerelt elszívó ventilátorokkal történik az épület homlokzaton illetve a tetőszerkezetén keresztül a szabadba.

A lakásokban az elektromos tűzhelyek főzőlapjai fölé közvetlenül a szabadba kivezetett szagelszívók, páraelszívó berendezések kerülnek felszerelésre. A szagelszívók típusát lakások tulajdonosai választják ki és építtetik be. A szagelszívók részére csak a szellőző hálózat és fali szellőzőrács kerül kiépítésre. A szellőző hálózatok elburkolásra kerülnek. A szagelszívóknak beépített szűrővel, zsírfogóval kell rendelkezniük. A szagelszívóknál keletkező elhasznált levegő kivezetése az épület homlokzatán keresztül kerül kivezetésre a szabadba. A szellőző hálózat DN150 LINDAN Safe kör keresztmetszetű vezetékekből és idomokból kerül kiépítésre. A szellőző hálózatok anyaga LINDAB SAFE kör keresztmetszetű vezetékek. A frisslevegő biztosítása a szomszédos helyiségek nyílászáróin keresztül történik a szabadból, illetve a nappali külső falába építendő AERECO EFT-125 fali légbevezetőn keresztül.

A cukrászda és étterem, konyha helyiségeiben mesterséges szellőzés kerül kialakításra DAIKIN légkezelő berendezésekkel.

Szellő hálózatok:

1. Konyha szellőző hálózat Vbe=4.500 m<sup>3</sup>/ó Vel=5.000 m<sup>3</sup>/ó
2. Étterem szellőző hálózat Vbe=1.700 m<sup>3</sup>/ó Vel=1.700 m<sup>3</sup>/ó
3. Cukrászda pince szellőző hálózat Vbe=2.500 m<sup>3</sup>/ó Vel=2.500 m<sup>3</sup>/ó
4. Cukrászda földszint szellőző hálózat Vbe=1.000 m<sup>3</sup>/ó Vel=1.000 m<sup>3</sup>/ó

#### 1. Konyha szellőző hálózat

Szellőzőgép

1db DAIKIN D-AHU Professional 860x1100

Vbe=4.500 m<sup>3</sup>/ó Vel=5.000 m<sup>3</sup>/ó

gép mérete: 3517x1235x1920mm, 985 kg

beépített 2db EC ventilátorral 2x 400V, 2,5kW, 4A

AVG dB(A) 81/83 dB(A)

beépített szabályozó zsalukkal, közvetítő közeges hővisszanyerővel, szűrőkkel, utó fűtő-hűtő hőcserélővel, cseppelválasztóval, fagyvédelemmel

DAIKIN szabályzó automatikával

elhelyezése: tetőtéri 3.0.02 gépészeti térben

frisslevegő bevezetése: tetőn keresztül

elhasznált levegő kivezetése: tetőn keresztül

Szellőző hálózat anyaga hőszigetelt LINDAB SAFE és REKT kör és négyszög keresztmetszetű szellőző vezetéke és idomok. Szerelésük szabadon, szellőző strangban, álmennyezet alatt. Befűvő és elszívó szerkezetek LINDAB vagy SCHAKO típusúak. A hálózatba zajcsillapító LINDAB elemek kerülnek beépítésre. A konyhában 2db oldalfali segédleghűtő elszívó ernyő kerül felszerelésre zsírleválasztóval.

#### 2. Étterem szellőző hálózat

Szellőzőgép

1db DAIKIN D-AHU MODULAR L 06

Vbe=1.700 m<sup>3</sup>/ó Vel=1.700 m<sup>3</sup>/ó



gép mérete: 2000x2000x500mm, 355 kg  
beépített 2db EC ventilátorral  
230V, 2033W, 8,9A  
AVG dB(A) 62/60 dB(A)  
beépített keresztáramú hővisszanyerővel (94/92%), szűrőkkel, kondenzvíz csomaggal  
DAIKIN szabályzó automatikával  
elhelyezése: földszint 0.11 pincérforgó mennyezete alatt  
frisslevegő bevezetése: homlokzaton keresztül 700x400mm  
elhasznált levegő kivezetése: homlokzaton keresztül 700x400mm  
A hálózatba zajcsillapító LINDAB elemek kerülnek beépítésre.

Szellőző hálózat anyaga hőszigetelt LINDAB SAFE és REKT kör és négyszög keresztmetszetű szellőző vezetéke és idomok. Szerelésük szabadon, szellőző strangban, álmennyezet alatt. Befúvó és elszívó szerkezetek LINDAB vagy SCHAKO típusúak.

### 3. Cukrászda pince szellőző hálózat

A szellőzőgép a pincei cukrászda, közösségi vizesblokkok és lakások tárolóinak szellőzését biztosítja.

#### Szellőzőgép

1db DAIKIN D-AHU MODULAR L 07  
V<sub>be</sub>=2.500 m<sup>3</sup>/ó V<sub>el</sub>=2.500 m<sup>3</sup>/ó  
gép mérete: 2000x2000x500mm, 360 kg  
beépített 2db EC ventilátorral  
230V, 2033W, 9,3A  
AVG dB(A) 57/40 dB(A)  
beépített keresztáramú hővisszanyerővel (93/91%), szűrőkkel, kondenzvíz csomaggal  
DAIKIN szabályzó automatikával  
elhelyezése: pince 1.30 szellőzőgépház mennyezete alatt  
frisslevegő bevezetése: kertből föld alatti vezetékkel 700x400mm  
elhasznált levegő kivezetése: tetőn keresztül 700x400mm  
A hálózatba zajcsillapító LINDAB elemek kerülnek beépítésre.

Szellőző hálózat anyaga hőszigetelt LINDAB SAFE és REKT kör és négyszög keresztmetszetű szellőző vezetéke és idomok. Szerelésük szabadon, szellőző strangban, álmennyezet alatt. Befúvó és elszívó szerkezetek LINDAB vagy SCHAKO típusúak. A munkatérben 1db oldalfali elszívó ernyő kerül felszerelésre.

### 4. Cukrászda földszint szellőző hálózat

#### Szellőzőgép

1db DAIKIN D-AHU MODULAR L 04  
V<sub>be</sub>=1.000 m<sup>3</sup>/ó V<sub>el</sub>=1.000 m<sup>3</sup>/ó  
gép mérete: 2000x1600x415mm, 270 kg  
beépített 2db EC ventilátorral  
230V, 1033W, 4,5A  
AVG dB(A) 57/41 dB(A)  
beépített keresztáramú hővisszanyerővel (93/90%), szűrőkkel, kondenzvíz csomaggal  
DAIKIN szabályzó automatikával

elhelyezése: földszint 0.005 lépcsőfeljáró mennyezete alatt  
frisslevegő bevezetése: épület homlokzatán keresztül 500x500mm  
elhasznált levegő kivezetése: épület homlokzatán keresztül 500x500mm  
A hálózatba zajcsillapító LINDAB elemek kerülnek beépítésre.

Szellőző hálózat anyaga hőszigetelt LINDAB SAFE és REKT kör és négyszög keresztmetszetű szellőző vezetéke és idomok. Szerelésük szabadon, szellőző strangban, álmennyezet alatt. Befúvó és elszívó szerkezetek LINDAB vagy SCHAKO típusúak.

Az elkészült szellőző hálózatokat tisztítást, atmoszféra követő tömörségi próbak után lehet eltakarni majd be kell szabályozni.

## 5. Felhasználásra kerülő szabványok, előírások

A vízellátási berendezés kialakításához felhasznált szabványok és rendeletek:

- MSZ-04-132:1991 Épületek vízellátása
- MSZ 15286:1999 Ivóvízellátás. Csővezetékek tisztítása és fertőtlenítése
- MSZ EN ISO 15875 Műanyag csővezetékrendszerek meleg- és hideg vizes berendezésekhez. Térhálósított polietilén (PE-X).
- MI-10-158-1:1992 A vízellátás fajlagos vízigényei

A szennyvízcsatornázás kialakításához felhasznált szabványok és rendeletek:

- MSZ-04-134-1991 Épületek csatornázása
- MSZ EN 12056:2001 Gravitációs vízvezető rendszerek épületen belül.
- MSZ-04-134:1991 Épületek csatornázása
- MSZ EN 12109:1999 Épületeken belüli vákuumos vízvezető rendszerek
- MSZ EN 1329-1:2000 Műanyag csővezetékrendszerek (alacsony és magas hőmérsékletű) talaj- és szennyvíz elvezetéséhez az épületszerkezeten belül. Kemény poli(vinil-klorid) (PVC-U). 1. rész: A csövek, a csőidomok és a rendszer követelményei
- MSZ EN 1451-1:2000 Műanyag csővezetékrendszerek (alacsony és magas hőmérsékletű) talaj- és szennyvíz elvezetéséhez az épületszerkezeten belül. Polipropilén (PP). 1. rész: A csövek, a csőidomok és a rendszer követelményei
- MSZ EN 1519-1:2000 Műanyag csővezetékrendszerek (alacsony és magas hőmérsékletű) talaj- és szennyvíz elvezetéséhez az épületszerkezeten belül. Polietilén (PE). 1. rész: A csövek, a csőidomok és a rendszer követelményei

A csapadékcatornázás kialakításához felhasznált szabványok és rendeletek:

- MSZ-04-134-1991 Épületek csatornázása

A földgázellátó rendszer kialakításához felhasznált szabványok és rendeletek:

- 2008. évi XL. Tv. A földgázellátásról
- 2011. évi XXIX törvény Az energetikai törvények módosításáról
- 19/2009. (I.30.) Korm. Rendelete a földgázellátásról szóló 2008. évi XL. Törvény rendelkezéseinek végrehajtásáról.
- 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet A gáz csatlakozóvezetésekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetésekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról. Módosította a 7/2016. (II.22.) NGM rendelet. - 182/2008. (VII. 14.) Korm. r. az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet módosításáról

- 54/2014. (XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- MSZ 11413-4 Gáztömörség vizsgálata.
- MSZ 11414-5 Gázelosztáshoz tartozó berendezések. Házi és egyedi nyomásszabályozó állomások
- MSZ EN 1555-1...5 Műanyag csővezetékek éghető gázok szállítására
- MSZ EN 1057 Réz és rézötvözetek víz, gáz részére
- MSZ EN 1254-2 Összenyomható préskötések előírásai
- MSZ EN 10255 Hegesztésre és menetvágásra alkalmas ötvöztelen acélcsövek
- MSZ 7487/2 Közmű- és egyéb vezeték elrendezése közterületen.  
Elhelyezés a térszint alatt.

Az égéstermék elvezetés kialakításához felhasznált szabványok és rendeletek:

- MSZ 845:2012 Égéstermék-elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és ellenőrzése

A központifűtés szerelés kialakításához felhasznált szabványok és rendeletek:

- MSZ-04-140- 2:1991 Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés
- MSZ-04-140- 3:1991 Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Fűtési hőszükséglet számítás
- MSZ-04-140- 4:1978 Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hűtési hőterhelés-számítás
- MSZ EN 12828:2003 Épületek fűtési rendszerei. Vízfűtési rendszerek
- MSZ EN 12098 Fűtési rendszerek szabályozása
- MSZ EN 10220:2003 Varrat nélküli és hegesztett acélcsövek. Méretek és hosszegységenkénti tömegek
- MSZ 2940- 1:1988 Vezetékcsovek választéka és alkalmazása. Varrat nélküli acélcsövek
- MSZ 186-1,- 2:1982 Hosszvarratos hegesztett acélcsövek.
- MSZ 120- 3:1982 Csőmenetvágásra alkalmas méretű acélcsövek.
- MSZ EN 10216:2005 Varrat nélküli acélcsövek nyomástartó berendezésekhez. Műszaki szállítási feltételek.
- MSZ-04-803- 10:1990 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Épületgépészeti hőszigetelések

A szellőzés szerelés kialakításához felhasznált szabványok és rendeletek:

- MSZ CR 1752:2000 Épületek szellőztetése. Épületek belső környezetének tervezési alapjai
- MSZ EN 12237:2003 Épületek szellőztetése. Légvezetékek. Kör keresztmetszetű fémvezetékek szilárdsága és tömörsége
- MSZ EN 1507:2006 Épületek szellőztetése. Fémlemezes, négyszögletes keresztmetszetű légvezetékek. Tartóssági és szivárgási követelmények
- MSZ EN 1505:2000 Épületek szellőztetése. Fémlemezes, téglalap keresztmetszetű légvezetékek és légvezeték-szerelvények. Méretek
- MSZ-04-804- 1:1989 Építő- és szerelőipari csővezetékek, szerelvények. Épületgépészeti csővezetékek
- MSZ-04-804- 2:1990 Építő- és szerelőipari csővezetékek, szerelvények. Légtechnikai vezeték és berendezések
- MSZ EN 12097:2006 Épületek szellőztetése. Légcsatornák. A légcsatorna részegységeinek követelményei a légcsatorna-rendszer karbantarthatóságának könnyítésére.
- MSZ EN 12236:2002 Épületek szellőztetése. Légvezetékek tartószerkezetek. Szilárdsági követelmények
- MSZ 21875 Munkahelyek fűtésének és szellőzésének munkavédelmi követelményei

## 6. Tervezői nyilatkozat

Épületechnikai műszaki leírás elkészítésére megfelelő tervezői jogosultsággal rendelkezem, és a tervdokumentációban szereplő, általam tervezett műszaki megoldásokhoz a következő nyilatkozatot teszem:

- az általam tervezett épületgépészeti-műszaki megoldások megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak, általános érvényű és eseti előírásoknak
- a jogszabályokban meghatározottaktól eltérés nem vált szükségessé,
- a vonatkozó nemzeti szabványtól eltérő műszaki megoldás nem vált szükségessé
- az építmény tervezésekor alkalmazott műszaki megoldások megfelelnek az Étv. 31.§ (2) bek. c)-h) pontjában meghatározott követelményeknek
- külön jogszabályban meghatározott építési termék betervezésére nem került sor,
- azbesztcementet az építmény tervezett állapotában nem tartalmaz,
- a tervezett új építésű épületek határoló szerkezetei az épületenergetikai követelményekre vonatkozó 7/2006 (V.24) TNM rendelet előírásainak megfelel
- a dokumentációban rögzített műszaki megoldások az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről 18.§-a 1. bekezdésében, valamint az 1997:CII. törvényben (A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. tv. módosítása) foglalt követelményeket kielégíti, továbbá megfelel a 54/2014 (XII. 05.) BM rendelet a tűzvédelem és a polgári védelem műszaki követelményei megállapításáról szóló rendeletben foglaltaknak.
- az építési tevékenység hatósági felügyelet alá tartozó nyomástartó berendezést, éghető vagy veszélyes folyadék tartályt, ipari vagy mezőgazdasági gázfogyasztó készüléket, berendezést, rendszert nem érint.
- megbízót a 7/2006 (V.24) TNM rendelet előírásairól tájékoztattam.
  
- szakmai felelősségbiztosítással rendelkezem: AEGON kötvény száma : 74961  
szerződés kezdete: 2017.03.24.

Balatonalmádi, 2021. augusztus

Nyíró Ferenc  
építmények gépészeti tervezője  
G 19-0122  
8220 Balatonalmádi, Nárcisz u. 3.

## 7. Mellékletek

Fűtési és hűtési rendszerek hőszivattyúinak kapcsolási sémája

Épületenergetikai számítás

# BLUEvolution

**+35 °C hűtés alacsony hőm  
hűtővíz és magas hőm HMV**

**R32 EWYT lev.-víz hőszivattyú**

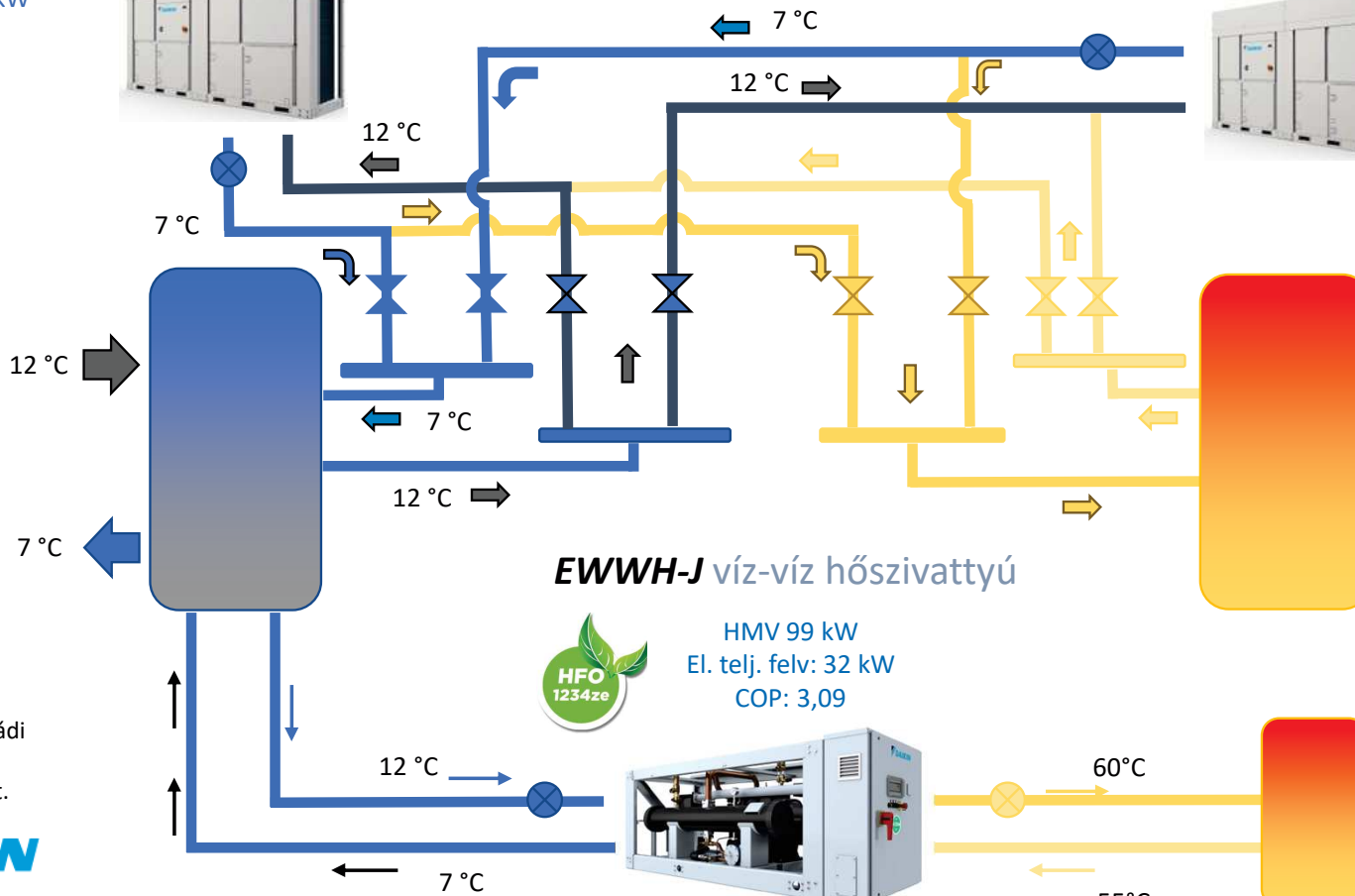
Hűtési telj 64,4 kW  
El. telj: 22 kW  
COP: 2,95



**EWYT lev.-víz hőszivattyú R32**



Hűtési telj 64,4 kW  
El. telj: 22 kW  
COP: 2,95



**Teljes Hűtési telj:  
194,8 kW**

**EWWH-J víz-víz hőszivattyú**



HMV 99 kW  
El. telj. felv: 32 kW  
COP: 3,09



**TER: 3,86**

**Teljes HMV telj:  
99 kW**

BORKERT Balatonalmádi  
Hőszivattyú kapcsolás  
© DAIKIN Hungary Kft.



# BLUEVOLUTION

*-7 °C on fűtés alacsony hőm  
fűtővíz és magas hőm HMV*

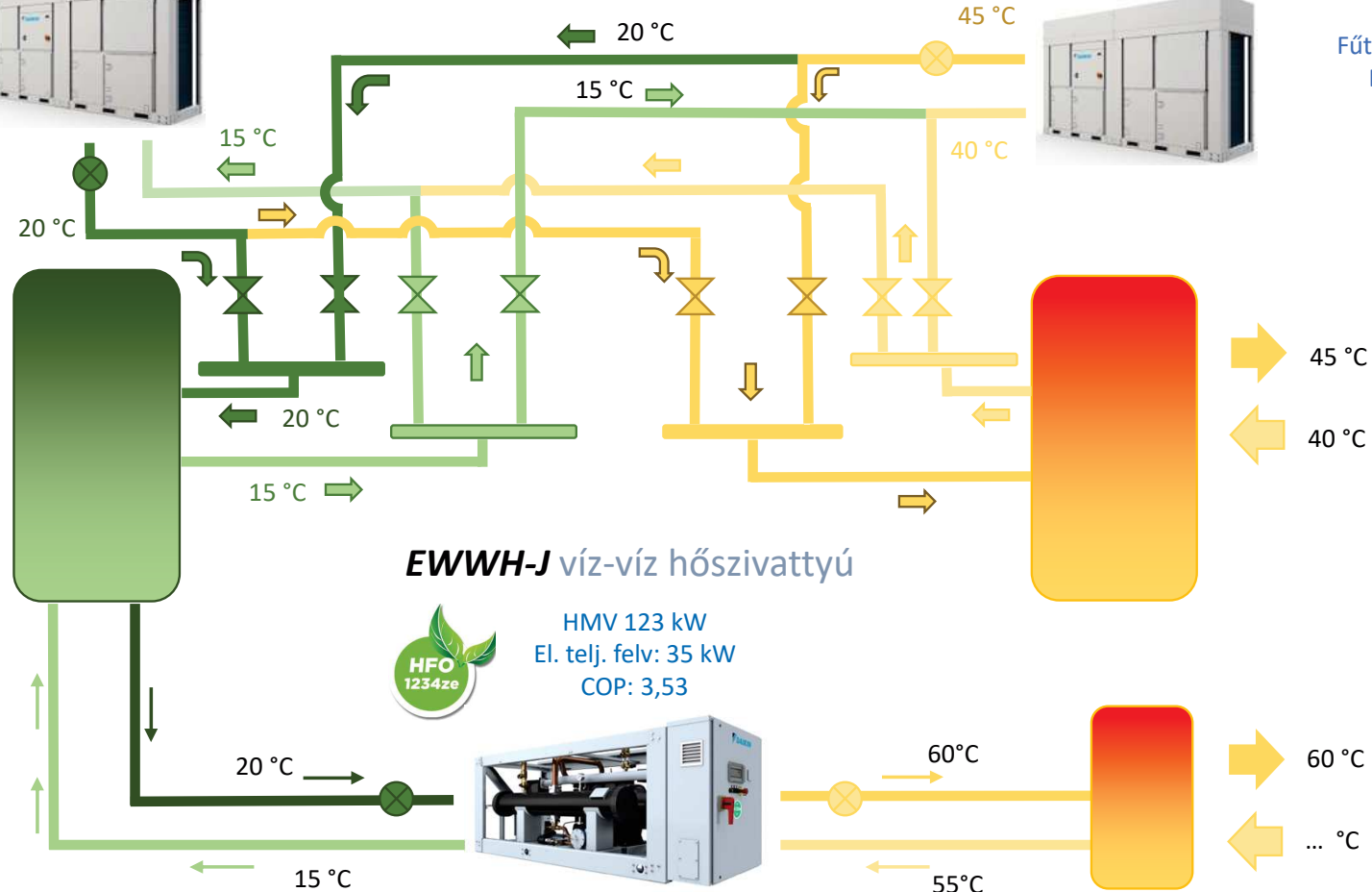
**R32** EWYT lev.-víz hőszivattyú

Fűtési telj 58 kW  
El. telj: 19 kW  
COP: 3,04



EWYT lev.-víz hőszivattyú **R32**

Fűtési telj 61 kW  
El. telj: 29 kW  
COP: 2,12



BORKERT Balatonalmádi  
Hőszivattyú kapcsolás  
© DAIKIN Hungary Kft.





# BLUEVOLUTION

*-15 °C alatt fűtés alacsony hőm  
fűtővíz és magas hőm HMV*

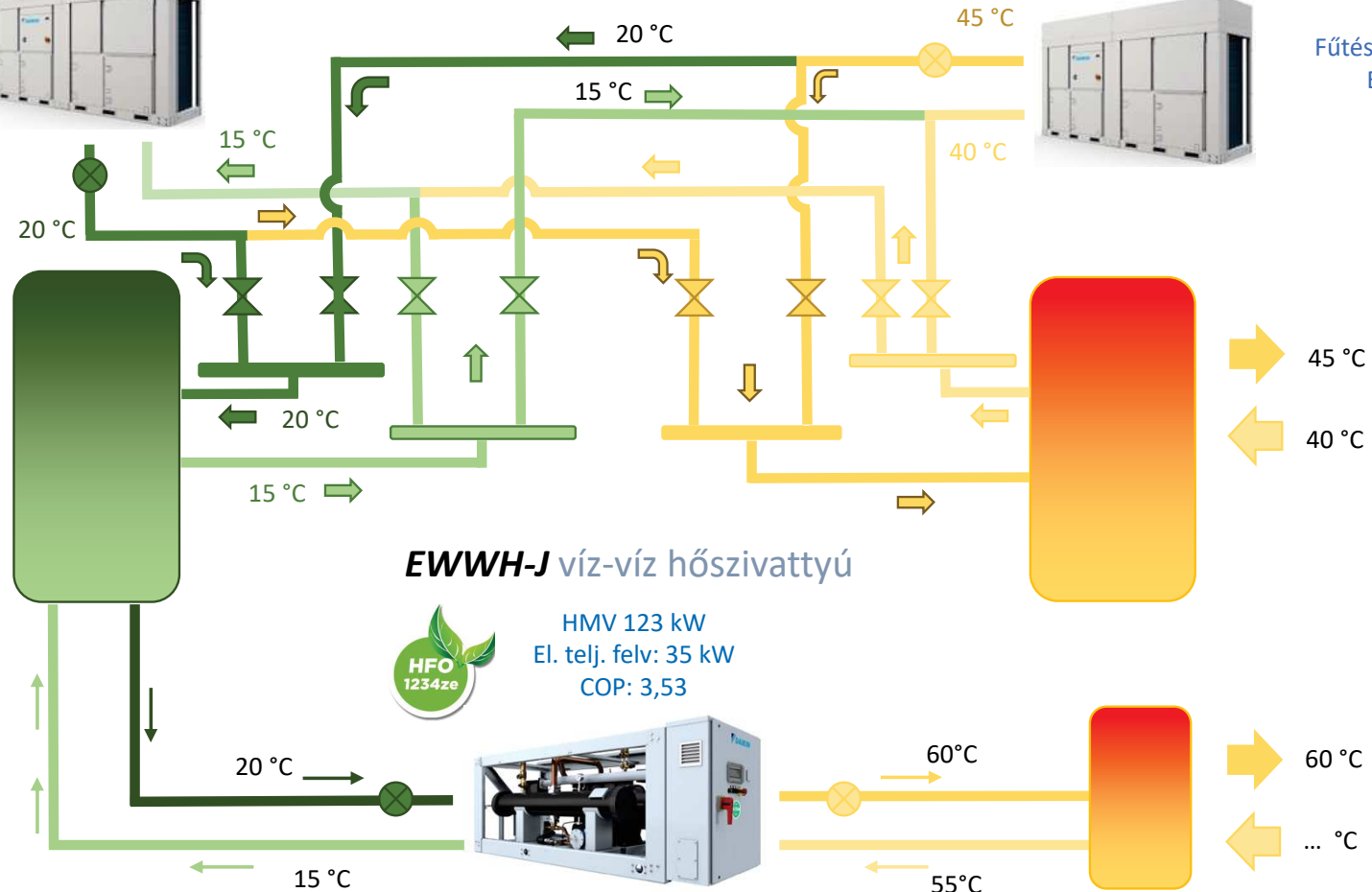
**R32** EWYT lev.-víz hőszivattyú

Fűtési telj 47 kW  
El. telj: 18 kW  
COP: 2,54



EWYT lev.-víz hőszivattyú **R32**

Fűtési telj 54,5 kW  
El. telj: 29 kW  
COP: 1,85



**Teljes Fűtési telj:  
109 kW**

**TER: 2,73**

**Teljes HMV telj:  
123 kW**

**EWWH-J** víz-víz hőszivattyú



HMV 123 kW  
El. telj. felv: 35 kW  
COP: 3,53



BORKERT Balatonalmádi  
Hőszivattyú kapcsolás  
© DAIKIN Hungary Kft.



**Szerkezet típusok:****F belső fal lépcsőház felé**

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.556 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényező: 0.556 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 276 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 36 / 36 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Rétegek kívülről befelé

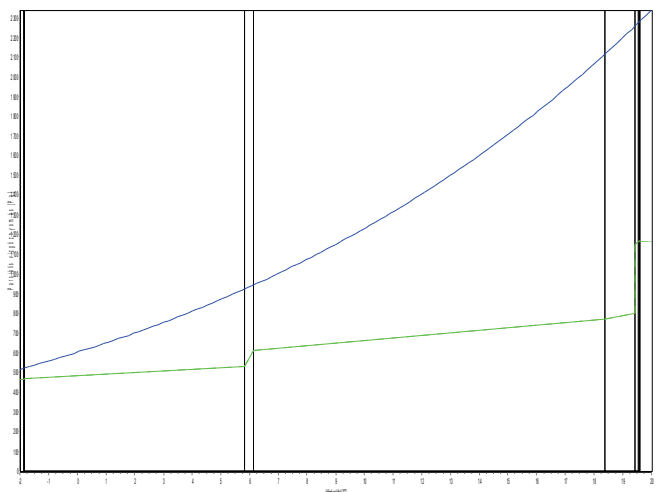
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub> <sup>2</sup>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
belső vakolat	1	1	0,750	-	0,0133	1414	0,88	0	
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	2	30	0,197	-	1,5230	827	0,88	0	
belső vakolat	3	1	0,750	-	0,0133	1414	0,88	0	

**P3\* emeletközi födém alul kültér**

Típusa: árkád feletti födém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.108 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.170 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényező: 0.108 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 673 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 168 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 20.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K

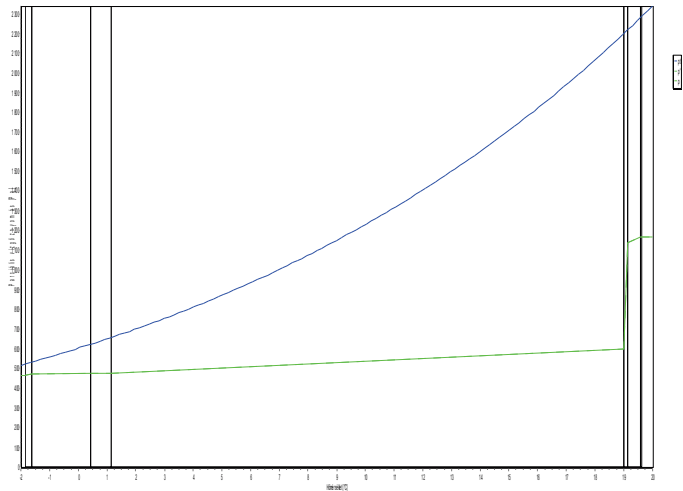
**Rétegek belülről kifelé**

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub> <sup>2</sup>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
greslap	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88	0	
LB-KNAUF Flex ragasztó	2	1,2	0,930	-	0,0129	1510	0,88	0	
csúsztatott esztrich	3	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84	0	
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-	0	
BACHL Nikecell LH	5	2	0,045	-	0,4444	10	1,46	0	
BACHL Nikecell eps 150	6	18	0,035	-	5,1430	25	1,46	0	
monolit vasbeton	7	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84	0	
BACHL Extrapor eps 80	8	10	0,031	-	3,2260	17	1,46	0	
mennyezetvakolat és felületképző	9	1	0,990	-	0,0101	1850	0,88	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

**Z1 zárófödém talajszinten pince**

Típusa: tető  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.163 W/m²K  
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.195 W/m²K  
 Fajlagos tömeg: 1379 kg/m²  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 496 kg/m²  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K  
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



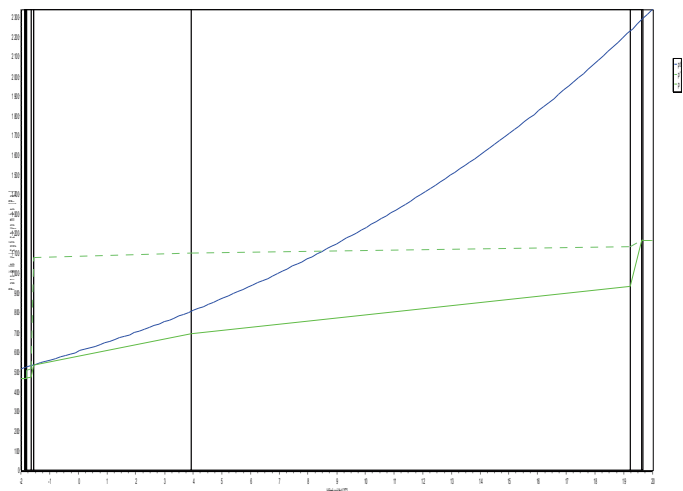
Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub> [-]
Leier térkő burkolat	1	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84	0	
zúzott kő feltöltés	2	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84	0	
föld feltöltés	3	42	-	-	0,2000	800	-	0	
BACHL XPS 300 12 cm vtg.	4	20	0,040	-	5,0000	30	1,48	0	
Geotextília 300 g/m2	5	0,4	-	-	-	300	-	0	
CV PVC szigetelés csapadék ellen	6	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-	0	
alátét fólia	7	0,01	-	-	-	-	-	0	
monolit vasbeton födém	8	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84	0	
mennyezet vakolat	9	1	0,790	-	0,0127	1571	0,88	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

**Z3 záróföd. tetőterazon f.felet**

Típusa: tető  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.145 W/m²K  
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.174 W/m²K  
 Fajlagos tömeg: 668 kg/m²  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 494 kg/m²  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K  
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T * F_m$ [-]
megnevezés	-			-					
fagyálló greslap	1	0,8	1,050	-	0,0076	1800	0,88	0	
LB-KNAUF Flex ragasztó	2	1,2	0,930	-	0,0129	1526	0,88	0	
elasztikus ragasztott kent szigetelés	3	0,8	-	-	-	-	-	0	
csúsztatott esztrich	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84	0	
CV PVC csapadékvíz elleni szigetelés	5	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-	0	
BACHL Nikecell eps 150	6	6	0,035	-	1,7140	25	1,46	0	
BACHL PIR MV 10-12 cm vtg.	7	12	0,025	-	4,8000	30	1,40	0	
monolit vasbeton födém	8	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84	0	
mennyezet vakolat	9	1	0,750	-	0,0133	1414	0,88	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 1545 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (fagyálló greslap)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

6. (BACHL Nikecell eps 150)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

**F1 pincefal talajban**

Típusa: talajjal érintkező fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.127 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.300 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.850 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 262 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 33 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Padlószint magassága: -4 m

Rétegek belülről kifelé

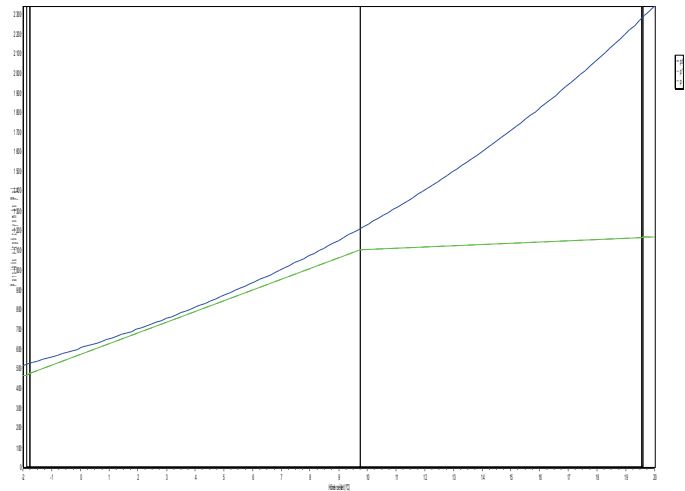
Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T * F_m$ [-]
megnevezés	-			-					
oldalfalvakolat	1	1,5	0,790	-	0,0190	1571	0,88	0	
POROTHERM 30 Klíma téglá	2	30	0,094	-	3,1910	746	1,00	0	
2 rtg. Dunabit GV-4 talajvíz elleni szigetelés	3	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-	0	
BACHL XPS 30 hőszigetelés	4	18	0,040	-	4,5000	30	1,48	0	

**F2 külső fal kőburkolattal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi módosító érték: 0.01005 W/m<sup>2</sup>K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.150 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.240 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.195 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 303 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 33 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub> <sup>2</sup> [-]
oldalfalvakolat	1	1,5	0,790	-	0,0190	1571	0,88	0	
POROTHERM 30 Klíma téglá	2	30	0,094	-	3,1910	746	1,00	0	
BACHL XPS hőszigetelés	3	15	0,040	-	3,7500	30	1,48	0	
kőburkolat	4	3	0,930	-	0,0323	1700	0,92	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m <sup>2</sup>	0,00167 W/K	0,01

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 272 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (BACHL XPS hőszigetelés)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

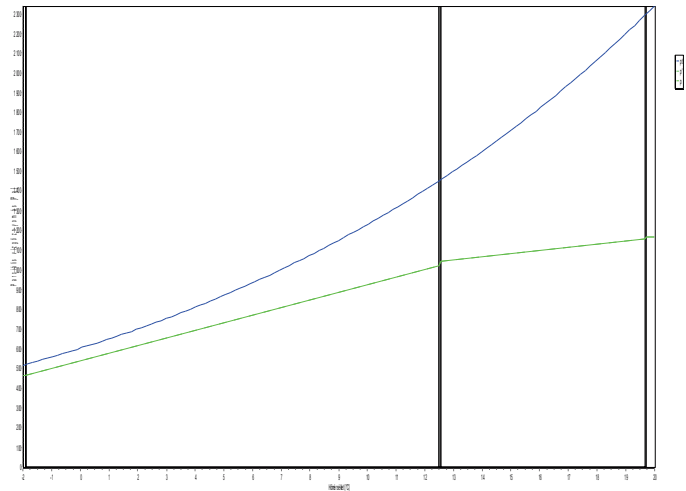
4. (kőburkolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

**F3 külső fal általános helyen**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi módosító érték: 0.01005 W/m²K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.111 W/m²K  
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.145 W/m²K  
 Fajlagos tömeg: 306 kg/m²  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 33 kg/m²  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub> [-]
oldalfalvakolat	1	1,5	0,790	-	0,0190	1571	0,88	0	
POROTHERM 30 Klíma téglaközburkolat	2	30	0,094	-	3,1910	746	1,00	0	
BACHL Extrapor eps 80 dryvit dörzsvakolat	3	3	0,930	-	0,0323	1700	0,92	0	
	4	20	0,031	-	6,4520	17	1,46	0	
	5	0,25	0,990	-	0,0025	1800	0,88	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m²K]
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m2	0,00167 W/K	0,01

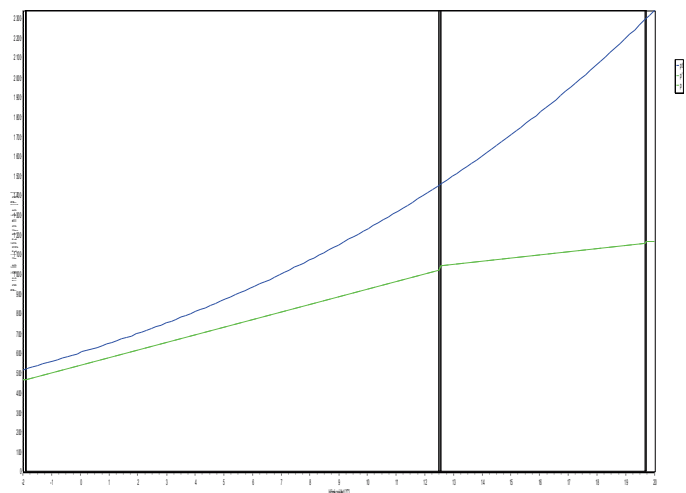
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

**F4 külső fal szürke**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi módosító érték: 0.01005 W/m²K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.111 W/m²K  
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.145 W/m²K  
 Fajlagos tömeg: 306 kg/m²  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 33 kg/m²  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T * F_m$ [-]
megnevezés	-			-					
oldalfalvakolat	1	1,5	0,790	-	0,0190	1571	0,88	0	
POROTHERM 30 Klíma tégl	2	30	0,094	-	3,1910	746	1,00	0	
kőburkolat	3	3	0,930	-	0,0323	1700	0,92	0	
BACHL Extrapor eps 80	4	20	0,031	-	6,4520	17	1,46	0	
dryvit dörzsvakolat	5	0,25	0,990	-	0,0025	1800	0,88	0	

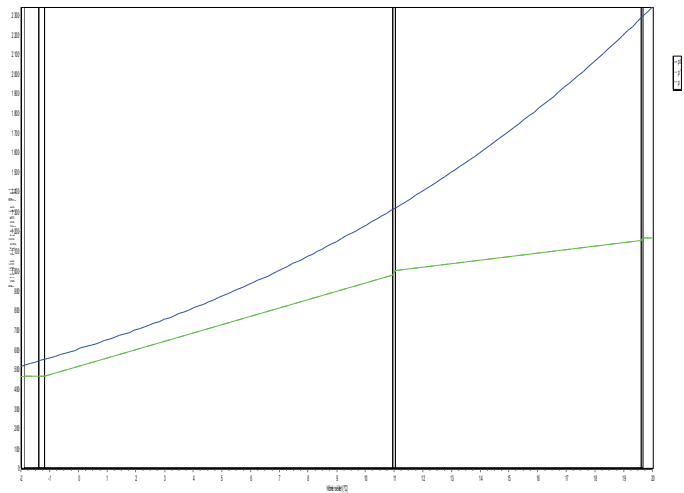
## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
dübelezés	Pontszerű hóhíd	6 db/m <sup>2</sup>	0,00167 W/K	0,01

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

## F5 külső fémburkolattal

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.01005 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.132 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.240 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.172 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	316 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	33 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K



## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T * F_m$ [-]
megnevezés	-			-					
oldalfalvakolat	1	1,5	0,790	-	0,0190	1571	0,88	0	
POROTHERM 30 Klíma tégl	2	30	0,094	-	3,1910	746	1,00	0	
kőburkolat	3	3	0,930	-	0,0323	1700	0,92	0	
BACHL Extrapor eps 80	4	14	0,031	-	4,5160	17	1,46	0	
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	5	3	-	-	0,0700	-	-	0	
deszkázat	6	2,5	0,130	-	0,1923	400	2,51	0	
Bauder TOP TS40 bitumenes elválasztó réteg	7	0,2	-	-	-	-	-	0	
fémlemez fedés	8	0,07	58,100	-	0,0000	7850	0,46	0	

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
dübelezés	Pontszerű hóhíd	6 db/m <sup>2</sup>	0,00167 W/K	0,01



Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

5. (Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
6. (deszkázat)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
7. (Bauder TOP TS40 bitumenes elválasztó réteg)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
8. (fémlemez fedés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

#### **100x240 tömör ajtó**

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	1 m
y méret:	2,4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.400 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.450 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

#### **100x300 tömör ajtó**

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	1 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.400 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.450 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

#### **100x300 üvegezett ajtó**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

#### **120x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1,2 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

#### **180x240 tömör ajtó**

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	1,8 m
y méret:	2,4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.400 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.450 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**200x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**200x300 üvegezett kétszárnyú ajt**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**210x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2,1 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**230x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2,3 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**260x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2,6 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**306x250 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3,06 m
y méret:	2,5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**310x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3,1 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**325x300 üvegezett kétszárnyú ajt**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3,25 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**335x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3,35 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**337x300 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3,37 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**380x300 üvegezett tolóajtó**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3,8 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W

**100x210 bejárati ajtó**

Típusa:	ajtó (belső, fűtetlen tér felé)
x méret:	1 m
y méret:	2,1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.450 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****100x240 bejárati ajtó**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1 m
y méret:	2,4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	30 %
------------------	------

**150x150 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1,5 m
y méret:	1,5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.160 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**180x240 üv.teraszajtó**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1,8 m
y méret:	2,4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.330 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**200x300 bejárati ajtó lépcsőház**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K
<b>A hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Üvegezési arány:	30 %

**240x150 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2,4 m
y méret:	1,5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K
<b>A hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.160 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**240x240 üv.teraszajtó**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2,4 m
y méret:	2,4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K
<b>A hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.330 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**260x180 ablak lépcsőház**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2,6 m
y méret:	1,8 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K
<b>A hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.160 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**300x210 üv.teraszajtó**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3 m
y méret:	2,1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.330 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**300x240 üv.teraszajtó toló**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3 m
y méret:	2,4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.190 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.100

**55x85 tetőablak**

Típusa:	ablak (külső, tetősíkban)
x méret:	0,55 m
y méret:	0,85 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.250 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.330 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.100

**60x100 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0,6 m
y méret:	1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.160 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**60x150 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0,6 m
y méret:	1,5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.160 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**90x150 ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0,9 m
y méret:	1,5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.150 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.160 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.120

**P1 tajon fekvő padló**

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.196 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.300 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	0.100 W/mK
Fajlagos tömeg:	1295 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	212 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m <sup>2</sup> K
Padlószint magassága:	-4 m

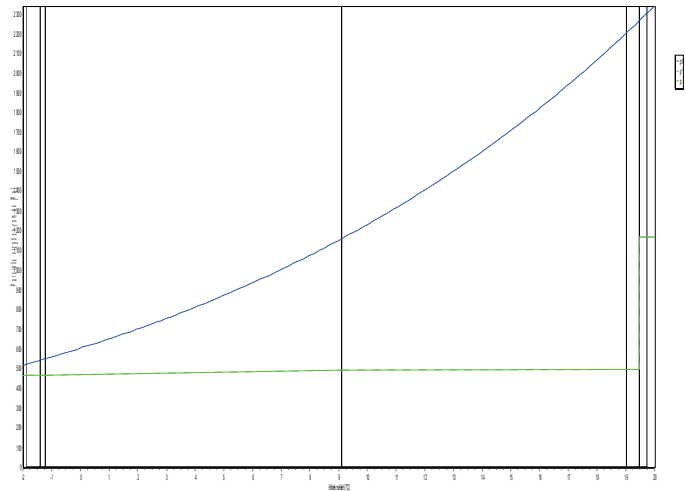
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
tömörített zúzott ágyazat	1	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84	0	
szerelőbeton	2	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84	0	
vasalt teherelosztó lemez	3	25	1,550	-	0,1613	2400	0,84	0	
2 rtg. Oxidált Bit. vastag lemez	4	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-	0	
BACHL Nikecell eps 150	5	14	0,035	-	4,0000	25	1,46	0	
Polietilén fólia	6	0,02	0,170	-	0,0012	960	-	0	
csúsztatott esztrich	7	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84	0	
LB-KNAUF Flex ragasztó	8	1,2	0,930	-	0,0129	1510	0,88	0	
greslap	9	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88	0	



**T1 tető fémlemez fedéssel**

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.117 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.170 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.129 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	48 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	25 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K



## Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T \cdot F_m$ [-]
gipszkarton	1	2,5	0,240	-	0,1042	1000	0,84	0	
párazáró fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
lécváz, légrés	3	3	-	-	0,1700	-	-	0	
Rockwool Multirock	4	15	0,039	-	3,8460	28	0,84	0	
páraáteresztő fólia kasírozott	5	0,1	-	-	-	-	-	0	
Bramac Zherm Kompakt PIR hősziget	6	10	0,025	-	4,0000	30	1,40	0	
páraáteresztő fólia kasírozott	7	0,1	-	-	-	-	-	0	
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf. ellenléc	8	5	-	-	0,0700	-	-	0	
deszkázat	9	2,5	0,130	-	0,1923	400	2,51	0	
Bauder TOP TS40 bit. elválasztó réteg	10	0,1	-	-	-	-	-	0	
fémlemezfedés	11	0,07	58,100	-	0,0000	7850	0,46	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

8. (Kiszell. légr. Szokv. Hö felf. ellenléc)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
9. (deszkázat)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
10. (Bauder TOP TS40 bit. elválasztó réteg)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
11. (fémlemezfedés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U* [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [kWh]
F2 külső fal kőburkolattal	É	függőleges	0,195	0,195	40,8	-	-	8,0	-	-
F4 külső fal szürke	É	függőleges	0,145	0,145	75,3	-	-	10,9	-	-
F5 külső fémburkolattal	É	függőleges	0,172	0,172	13,3	-	-	2,3	-	-
240x150 ablak	É	függőleges	1,1	1,05	21,6	-	-	22,7	17,3	135
310x300 ablak	É	függőleges	1,1	1,06	18,6	-	-	19,7	14,9	116
90x150 ablak	É	függőleges	1,1	1,05	2,7	-	-	2,8	2,2	16
100x240 tömör ajtó	É	függőleges	1,4	1,4	2,4	-	-	3,4	-	-
180x240 tömör ajtó	É	függőleges	1,4	1,4	4,3	-	-	6,0	-	-
200x300 bejárati ajtó lépcsőház	É	függőleges	1,1	1,1	6,0	-	-	6,6	1,8	15
200x300 üvegezett kétszárnyú ajt	É	függőleges	1,1	1,06	6,0	-	-	6,4	4,8	37
240x240 üv.teraszajtó	É	függőleges	1,1	1,01	23,0	-	-	23,3	18,4	144
F2 külső fal kőburkolattal	ÉK	függőleges	0,195	0,195	6,8	-	-	1,3	-	-
F4 külső fal szürke	ÉK	függőleges	0,145	0,145	118,3	-	-	17,1	-	-
150x150 ablak	ÉK	függőleges	1,1	1,05	2,3	-	-	2,4	1,8	14
240x150 ablak	ÉK	függőleges	1,1	1,05	14,4	-	-	15,1	11,5	90
337x300 ablak	ÉK	függőleges	1,1	1,06	20,2	-	-	21,5	16,2	126
60x100 ablak	ÉK	függőleges	1,1	1,05	0,6	-	-	0,6	0,5	3
180x240 üv.teraszajtó	ÉK	függőleges	1,1	1,01	34,6	-	-	35,0	27,6	216
240x240 üv.teraszajtó	ÉK	függőleges	1,1	1,01	17,3	-	-	17,5	13,8	108
325x300 üvegezett kétszárnyú ajt	ÉK	függőleges	1,1	1,06	9,8	-	-	10,3	7,8	61
F2 külső fal kőburkolattal	K	függőleges	0,195	0,195	10,2	-	-	2,0	-	-
F4 külső fal szürke	K	függőleges	0,145	0,145	36,6	-	-	5,3	-	-
90x150 ablak	K	függőleges	1,1	1,05	1,3	-	-	1,4	1,1	8
180x240 üv.teraszajtó	K	függőleges	1,1	1,01	8,6	-	-	8,7	6,9	54
240x240 üv.teraszajtó	K	függőleges	1,1	1,01	5,8	-	-	5,8	4,6	36
F2 külső fal kőburkolattal	DK	függőleges	0,195	0,195	41,4	-	-	8,1	-	-
F3 külső fal általános helyen	DK	függőleges	0,145	0,145	1,8	-	-	0,3	-	-
F4 külső fal szürke	DK	függőleges	0,145	0,145	56,2	-	-	8,2	-	-
120x300 ablak	DK	függőleges	1,1	1,06	3,6	-	-	3,8	2,9	22
240x150 ablak	DK	függőleges	1,1	1,05	3,6	-	-	3,8	2,9	22
335x300 ablak	DK	függőleges	1,1	1,06	10,0	-	-	10,7	8,0	62
60x150 ablak	DK	függőleges	1,1	1,05	0,9	-	-	0,9	0,7	5
100x300 tömör ajtó	DK	függőleges	1,4	1,4	3,0	-	-	4,2	-	-
180x240 üv.teraszajtó	DK	függőleges	1,1	1,01	8,6	-	-	8,7	6,9	54
200x300 üvegezett kétszárnyú ajt	DK	függőleges	1,1	1,06	6,0	-	-	6,4	4,8	37
240x240 üv.teraszajtó	DK	függőleges	1,1	1,01	11,5	-	-	11,7	9,2	72
F2 külső fal kőburkolattal	D	függőleges	0,195	0,195	37,3	-	-	7,3	-	-
F3 külső fal általános helyen	D	függőleges	0,145	0,145	73,6	-	-	10,7	-	-
F4 külső fal szürke	D	függőleges	0,145	0,145	2,3	-	-	0,3	-	-
150x150 ablak	D	függőleges	1,1	1,05	2,3	-	-	2,4	1,8	14
200x300 ablak	D	függőleges	1,1	1,06	6,0	-	-	6,4	4,8	37
260x180 ablak lépcsőház	D	függőleges	1,1	1,05	4,7	-	-	4,9	3,7	29
260x300 ablak	D	függőleges	1,1	1,06	7,8	-	-	8,3	6,2	48
306x250 ablak	D	függőleges	1,1	1,06	7,6	-	-	8,1	6,1	47
90x150 ablak	D	függőleges	1,1	1,05	9,4	-	-	9,9	7,6	59
100x240 bejárati ajtó	D	függőleges	1,1	1,1	12,0	-	-	13,2	3,6	31
180x240 üv.teraszajtó	D	függőleges	1,1	1,01	8,6	-	-	8,7	6,9	54
200x300 üvegezett kétszárnyú ajt	D	függőleges	1,1	1,06	12,0	-	-	12,7	9,6	75
F2 külső fal kőburkolattal	DNY	függőleges	0,195	0,195	21,1	-	-	4,1	-	-
F3 külső fal általános helyen	DNY	függőleges	0,145	0,145	99,1	-	-	14,4	-	-
F4 külső fal szürke	DNY	függőleges	0,145	0,145	13,7	-	-	2,0	-	-
60x150 ablak	DNY	függőleges	1,1	1,05	0,9	-	-	0,9	0,7	5

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U* [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [kWh]
90x150 ablak	DNY	függőleges	1,1	1,05	8,1	-	-	8,5	6,5	50
100x240 tömör ajtó	DNY	függőleges	1,4	1,4	4,8	-	-	6,7	-	-
100x240 bejárati ajtó	DNY	függőleges	1,1	1,1	12,0	-	-	13,2	3,6	31
100x300 üvegezett ajtó	DNY	függőleges	1,1	1,06	3,0	-	-	3,2	2,4	18
240x240 üv.teraszajtó	DNY	függőleges	1,1	1,01	17,3	-	-	17,5	13,8	108
300x210 üv.teraszajtó	DNY	függőleges	1,1	1,01	6,3	-	-	6,4	5,0	39
F2 külső fal kőburkolattal	NY	függőleges	0,195	0,195	37,1	-	-	7,2	-	-
F3 külső fal általános helyen	NY	függőleges	0,145	0,145	11,2	-	-	1,6	-	-
F4 külső fal szürke	NY	függőleges	0,145	0,145	12,0	-	-	1,7	-	-
60x150 ablak	NY	függőleges	1,1	1,05	0,9	-	-	0,9	0,7	5
300x240 üv.teraszajtó toló	NY	függőleges	1,1	1,04	7,2	-	-	7,5	5,8	45
F2 külső fal kőburkolattal	ÉNY	függőleges	0,195	0,195	19,3	-	-	3,8	-	-
F3 külső fal általános helyen	ÉNY	függőleges	0,145	0,145	37,2	-	-	5,4	-	-
F4 külső fal szürke	ÉNY	függőleges	0,145	0,145	5,8	-	-	0,8	-	-
210x300 ablak	ÉNY	függőleges	1,1	1,06	6,3	-	-	6,7	5,0	39
230x300 ablak	ÉNY	függőleges	1,1	1,06	6,9	-	-	7,3	5,5	43
335x300 ablak	ÉNY	függőleges	1,1	1,06	10,0	-	-	10,7	8,0	62
90x150 ablak	ÉNY	függőleges	1,1	1,05	4,0	-	-	4,3	3,2	25
100x240 bejárati ajtó	ÉNY	függőleges	1,1	1,1	2,4	-	-	2,6	0,7	6
240x240 üv.teraszajtó	ÉNY	függőleges	1,1	1,01	5,8	-	-	5,8	4,6	36
380x300 üvegezett tolóajtó	ÉNY	függőleges	1,1	1,06	11,4	-	-	12,1	9,1	71
T1 tető fémlemez fedéssel	É	45°	0,129	0,129	2,6	-	-	0,3	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	DK	45°	0,129	0,129	20,2	-	-	2,6	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	DNY	45°	0,129	0,129	3,5	-	-	0,5	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	NY	45°	0,129	0,129	40,6	-	-	5,2	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	ÉNY	45°	0,129	0,129	11,8	-	-	1,5	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	É	30°	0,129	0,129	32,6	-	-	4,2	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	DK	30°	0,129	0,129	2,6	-	-	0,3	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	D	30°	0,129	0,129	32,6	-	-	4,2	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	ÉK	15°	0,129	0,129	22,3	-	-	2,9	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	DK	15°	0,129	0,129	4,2	-	-	0,5	-	-
55x85 tetőablak	DK	15°	1,1	1,01	0,5	-	-	0,5	0,4	2
T1 tető fémlemez fedéssel	D	15°	0,129	0,129	7,4	-	-	1,0	-	-
T1 tető fémlemez fedéssel	DNY	15°	0,129	0,129	73,6	-	-	9,5	-	-
55x85 tetőablak	DNY	15°	1,1	1,01	2,3	-	-	2,4	1,9	14
T1 tető fémlemez fedéssel	ÉNY	15°	0,129	0,129	26,6	-	-	3,4	-	-
55x85 tetőablak	ÉNY	15°	1,1	1,01	1,4	-	-	1,4	1,1	8
Z1 zárófödém talajszinten pince		vízszintes	0,195	0,195	157,1	-	-	30,6	-	-
Z3 záróföd. tetőterazon f.felet		vízszintes	0,174	0,174	148,8	-	-	25,9	-	-
F belső fal lépcsőház felé			0,556	0,0635	22,0	-	-	1,4	-	-
F belső fal lépcsőház felé			0,556	0,0902	24,6	-	-	2,2	-	-
F belső fal lépcsőház felé			0,556	0,114	13,5	-	-	1,5	-	-
P1 tajon fekvő padló			-	-	345,8	0,1	126,5	12,6	-	-
F1 pincefal talajban			-	-	403,8	0,85	131,5	111,8	-	-
100x210 bejárati ajtó			1,1	0,597	2,1	-	-	1,3	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
F2 külső fal kőburkolattal	213,9	33	7,06
F3 külső fal általános helyen	222,9	33	7,36
F4 külső fal szürke	320,3	33	10,57
F5 külső fémburkolattal	13,3	33	0,44
F belső fal lépcsőház felé	60,1	36	2,16
P1 tajon fekvő padló	345,8	212	73,30
T1 tető fémlemez fedéssel	280,6	25	7,01
Z1 zárófödém talajszinten pince	157,1	496	77,91
Z3 záróföd. tetőterazon f.felet	148,8	494	73,51
F1 pincefal talajban	403,8	33	13,32
Összesen	-	-	272,64
m <sub>t</sub> :	158 kg/m <sup>2</sup>	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

Épület tömeg besorolása: nehéz (m<sub>t</sub> > 400 kg/m<sup>2</sup>)

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	2597.3 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	5065.3 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.513 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(24771 + 0) * 0,75 = 18578 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣlΨ:	799.2 W/K	
q = [ΣAU + ΣlΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V = (799,2 - 18578 / 72) / 5065,28		
q:	<b>0.107 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max,kn</sub> :	<b>0.217 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.**

**Energia igény tervezési adatok**

Épületrész neve	Típusa	A <sub>N</sub> [m <sup>2</sup> ]	q <sub>b</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	q <sub>HMV</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	q <sub>vil,n</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	V [m <sup>3</sup> ]	n [1/h]	n <sub>nyár</sub> [1/h]
Társasház, cukrászda és étterem	Lakóépület	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	3,0
Cukrászda és Étterem	Kereskedelmi épület	774,6	7,0	9,0	11,0	2592	0,8	3,0
Társasház 1.lakás	Lakóépület	67,9	5,0	30,0	0,0	183	0,5	3,0
Társasház 10.lakás	Lakóépület	54,5	5,0	30,0	0,0	147	0,5	3,0
Társasház 11.lakás	Lakóépület	92,2	5,0	30,0	0,0	249	0,5	3,0
Társasház 12.lakás	Lakóépület	129,4	5,0	30,0	0,0	379	0,5	3,0
Társasház 2.lakás	Lakóépület	49,9	5,0	30,0	0,0	135	0,5	3,0
Társasház 3.lakás	Lakóépület	37,0	5,0	30,0	0,0	100	0,5	3,0
Társasház 4.lakás	Lakóépület	88,8	5,0	30,0	0,0	240	0,5	3,0
Társasház 5.lakás	Lakóépület	58,9	5,0	30,0	0,0	159	0,5	3,0
Társasház 6.lakás	Lakóépület	69,2	5,0	30,0	0,0	187	0,5	3,0
Társasház 7.lakás	Lakóépület	62,0	5,0	30,0	0,0	167	0,5	3,0
Társasház 8.lakás	Lakóépület	56,6	5,0	30,0	0,0	153	0,5	3,0
Társasház 9.lakás	Lakóépület	53,4	5,0	30,0	0,0	144	0,5	3,0
Társasház pince és lépcsőház	Egyéb	74,2	5,0	-	6,0	230	0,9	3,0

**Fajlagos értékekből számolt igények**

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	9893 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$ :	7420 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	8966 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	31570 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$ :	1328.7 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
$V_{LT} = \Sigma V_{nLT} * Z_{LT}/Z_F$ :	4850.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{\text{inf}} = \Sigma V_{n\text{inf}} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :	777.6 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{\text{inf}})$ :	2946.7 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{\text{nyár}} = \Sigma V_{n\text{nyár}}$ :	15195.8 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)
$\Sigma V_{\text{inf},F}$ :	2461.7 m <sup>3</sup> /h	(Fűtéssel felmelegítendő levegő térfogatáram)
$P_{LT,F}$ :	3355 W	(Légtechnikával bevitt, a fűtési hőigényt csökkentő telj.)
$P_{LT}$ :	3395 W	(Léghevítő nettó teljesítmény igénye)

**Épületrészek adatai**

Épületrész neve	$\Sigma AU + \Sigma l\Psi$ [W/K]	$\epsilon$	$Q_{SD} + Q_{SID}$ [kWh/a]	V [m <sup>3</sup> ]	q [W/m <sup>3</sup> K]	$\Delta t_b$ [°C]	$t_i$ [°C]	H [hK/a]	$Z_F$ [h/a]	$Q_F$ [MWh/a]	$q_F$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Cukrászda és	372,9	0,75	13642	2592	0,089	9,0	20,0	70215	4115	4,69	6,05
Társasház 1.1	35,9	0,75	2619	183	0,047	12,9	22,0	71456	3559	1,71	25,20
Társasház 10	22,8	0,75	1471	147	0,051	11,7	22,0	75929	3911	1,47	27,03
Társasház 11	51,5	0,75	5675	249	-0,031	16,7	22,0	54216	2456	0,90	9,76
Társasház 12	72,9	0,75	4427	379	0,071	11,5	21,6	73765	3847	4,32	33,39
Társasház 2.1	17,4	0,75	1175	135	0,038	12,0	22,1	75038	3820	1,22	24,51
Társasház 3.1	16,1	0,75	1356	100	0,020	13,7	22,0	68202	3337	0,73	19,80
Társasház 4.1	32,1	0,75	2047	240	0,045	11,5	22,0	76704	3967	2,32	26,13
Társasház 5.1	23,5	0,75	1919	159	0,022	13,1	22,0	70665	3508	1,22	20,67
Társasház 6.1	34,6	0,75	3205	187	0,007	14,6	22,0	64496	3067	1,18	17,02
Társasház 7.1	29,9	0,75	2528	167	0,021	14,0	21,9	66388	3228	1,21	19,51
Társasház 8.1	21,3	0,75	1175	153	0,059	11,1	22,0	78075	4088	1,64	29,07
Társasház 9.1	28,9	0,75	1918	144	0,062	12,3	21,9	73053	3705	1,51	28,18
Társasház pin	39,4	0,75	698	230	0,140	5,8	18,3	61482	3911	4,06	54,71

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

$$Q_F = \Sigma Q_{Fi} = 28,19 \text{ MWh/a}$$

**$q_F$ :** **16.89 kWh/m<sup>2</sup>a** (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

$Q_{LT,h}$  : 13,97 MWh/a

**$q_{LT,h}$ :** **8.37 kWh/m<sup>2</sup>a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

$$\Delta t_{\text{nyár}} = (Q_{\text{sdnyár}} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma l\Psi + 0,35V_{\text{nyár}})$$

$$\Delta t_{\text{nyár}} = (7279 + 9893,23) / (799,2 + 0,35 * 15195,8) = 2.8 \text{ °C}$$

$\Delta t_{\text{nyármax}}$  : 3.0 °C (A nyári felmelegedés elfogadható értéke)

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

**Fűtési rendszer (Cukrászda és Étterem)**

Fűtés levegős és víz-víz hőszivattyúval. Radiátoros és fan-coilos fűtési rendszer.

$A_N$ : 774.64 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 6.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 55/45

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.37 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,37 * 0,1 + (1 - 0,37)) = 0,667$$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 1.30 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.08 kWh/m<sup>2</sup>a

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (6,05 + 0,4 + 1,3 + 0) * 0,925 + (0,37 + 0,08 + 0) * 2,5 = \mathbf{8.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (6,05 + 0,4 + 1,3 + 0) * 0,667 + (0,37 + 0,08 + 0) * 0,1 = 5.22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (Cukrászda és Étterem)**

A HMV előállítása levegős és víz-víz hőszivattyúkkal történik. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ :	774.64 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	9.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegő hőforrással

$e_{HMV}$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	13.00 %	(a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
$E_C$ :	0.22 kWh/m <sup>2</sup> a	(a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ :	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = 9,31 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 9 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 7,49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Légtechnikai rendszer (Cukrászda és Étterem)**

Három szellőző rendszer kerül kialakításra. Egy a konyhának, egy az étteremnek és egy a cukrászda és vizesblokk helyiségeinek

$A_{LT}$ :	774.6 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$n_{LT}$ :	3.74 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
$n_{int}$ :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időn kívül)
$V_{LT} = V_{nLT}$ :	9700.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$\eta_r$ :	80.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
$Z_{LT}/Z_F$ :	0.250	(Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))
$t_{bef}$ :	24.0 °C	(Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)
$Z_{LTbef}/Z_F$ :	0.250	(Üzemidő arány (léghevítővel))

$$P_{LT} = 0,35V_{LT}(t_{bef} - t_i)Z_{LTbef}/Z_F$$

$$P_{LT} = 0,35 * 9700 * (24 - 20,8) * 0,25 = 3355 \text{ W}$$

$$Q_{LT,h} = 0,35V_{LT}(1 - \eta_r)(t_{bef} - 4)Z_{LTbef}/Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 9700 * (1 - 0,8) * (24 - 4) * 0,25 * 4,115 = 13,97 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: \quad \quad \quad \mathbf{18.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 55/45

$e_{LT}$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.37	(a hőtermelő teljesítménytényezője)



$E_{LT,k}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,37 * 0,1 + (1 - 0,37)) = 0,667$$

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, helyiségenkénti szabályozás

$f_{LT,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$V_{LT}$ : 9700.0 m<sup>3</sup>/h (a levegő térfogatárama)

$\Delta p_{LT}$ : 350 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

$\eta_{vent}$ : 55.0 % (a ventilátor összehatásfoka)

$Z_{a,LT}$ : 4380 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 9700 * 350 / 3600 / 0,55 * 4380 / 1000 = 7510,2 \text{ kWh/a}$$

$Q_{LT,v}$ : 68,349 kWh/a (a levegő elosztás hővesztesége)

$$E_{LT} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N) \Sigma C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k} Z_{LT}/Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (18,03 * (1 + 0,05) + 68,349 / 774,6) * 0,925 + ((7510,2 + 0) / 774,6 + 0 * 0,25) * 2,5 = 41.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{LT,sus} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N) \Sigma C_k \alpha_k e_{LT,sus} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k} Z_{LT}/Z_F] e_{v,sus}$$

$$E_{LT,sus} = (18,03 * (1 + 0,05) + 68,349 / 774,6) * 0,667 + ((7510,2 + 0) / 774,6 + 0 * 0,25) * 0,1 = 13.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légcsatorna szakaszok:

Méret [mm]	$v_{sz}$ [mm]	$\lambda_{sz}$ [W/mK]	L [m]	$t_1$ [°C]	$t_2$ [°C]	$U_{kör}$ [W/mK]	$U_{nsz}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Q [W]	$Q_a$ [kWh/a]
400 x 400	20	0,040	25	26	22	-	0,928	22,3	22,907
300 x 300	20	0,040	15	26	22	-	0,957	10,3	10,629
250	20	0,040	16	26	22	0,842	-	8,09	8,3192
225	20	0,040	10	26	22	0,774	-	4,64	4,7782
200	20	0,040	10	26	22	0,703	-	4,22	4,3422
180	10	0,040	8	26	22	0,857	-	4,11	4,2304
160	10	0,040	15	26	22	0,779	-	7,01	7,2103
125	10	0,040	15	26	22	0,641	-	5,77	5,932

### Hűtési rendszer (Cukrászda és Étterem)

levegős és víz-víz hőszivattyú

$A_{hü}$ : 774.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$Q_{hü,n}$ : 3300 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)

$Z_{hü}$ : 240 h (a hűtési idény hossza)

$V_{hü}$ : 9700.0 m<sup>3</sup>/h (a levegő térfogatárama)

Kompresszoros léghűtés (split) EER=2,5

$e_i$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.40 (a hűtőgép teljesítménytényezője)

$Q_{hü,k}$ : 0.00 kW (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,4 * 0,1 + (1 - 0,4)) = 0,64$$

$\Delta p_{hü}$ : 350 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

$\eta_{\text{vent}}$ : 70.0 % (a ventilátor összhathatásfoka)

$$E_{\text{vent}} = V_{\text{LT}} \Delta p_{\text{LT}} / 3600 / \eta_{\text{vent}} Z_{\text{a,LT}} / 1000$$

$$E_{\text{vent}} = 9700 * 350 / 3600 / 0,7 * 240 / 1000 = 323,33 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{\text{hü,sz}}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$Q_{\text{hü,v}}$ : 10,421 kWh/a (a levegő elosztás hővesztesége)

$$E_{\text{hü}} = (Q_{\text{hü,n}}(1 + f_{\text{hü,sz}}) + Q_{\text{hü,v}}) / A_{\text{N}} * \sum C_k \alpha_k e_{\text{hü}} + (E_{\text{vent}} + E_{\text{hü,s}} + Q_{\text{hü,k}} Z_{\text{hü}}) e_v / A_{\text{N}}$$

$$E_{\text{hü}} = (3300 * (1 + 0,05) + 10,421) / 774,6 * 1 + (323,33 + 0 + 0 * 240) / 774,6 * 2,5 = 5.53 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{\text{hü sus}} = (Q_{\text{hü,n}}(1 + f_{\text{hü,sz}}) + Q_{\text{hü,v}}) / A_{\text{N}} * \sum C_k \alpha_k e_{\text{hü sus}} + (E_{\text{vent}} + E_{\text{hü,s}} + Q_{\text{hü,k}} Z_{\text{hü}}) e_{v \text{ sus}} / A_{\text{N}}$$

$$E_{\text{hü sus}} = (3300 * (1 + 0,05) + 10,421) / 774,6 * 0,04 + (323,33 + 0 + 0 * 240) / 774,6 * 0,1 = 0.22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légcsatorna szakaszok:

Méret	$v_{\text{sz}}$	$\lambda_{\text{sz}}$	L	$t_1$	$t_2$	$U_{\text{kör}}$	$U_{\text{nsz}}$	Q	$Q_a$
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m²K]	[W]	[kWh/a]
400 x 400	20	0,040	25	24	26	-	1,339	16,1	3,856
300 x 300	20	0,040	15	24	26	-	1,352	7,3	1,7523
250	20	0,040	16	24	26	1,158	-	5,56	1,3344
225	20	0,040	10	24	26	1,056	-	3,17	0,7604
180	20	0,040	8	24	26	0,869	-	2,08	0,50028
200	20	0,040	10	24	26	0,951	-	2,85	0,68475
160	20	0,040	15	24	26	0,784	-	3,53	0,84628
125	20	0,040	15	24	26	0,636	-	2,86	0,68657

### Világítási rendszer (Cukrászda és Étterem)

$A_{\text{N}}$ : 774.64 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$\upsilon$ : 0.70 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{\text{vil}} = (\sum E_{\text{vil,n}} / A_{\text{N}}) \upsilon e_v$$

$$E_{\text{vil}} = 11 * 0,7 * 2,5 = 19.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{\text{vil sus}} = (\sum E_{\text{vil,n}} / A_{\text{N}}) \upsilon e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{vil sus}} = 11 * 0,7 * 0,1 = 0.77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 1.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 67.94 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 25.20 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1-C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_v$

$E_F = (25,2 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 20.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (25,2 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 19.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 1.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 67.94 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 1.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	67.9 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	300 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összehatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (300 * (1 + 0,05) + 0) / 67,94 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 67,94 * 2,5 = \mathbf{3.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (300 * (1 + 0,05) + 0) / 67,94 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 67,94 * 0,1 = 0.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 10.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 54.49 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)  
 $q_f$ : 27.03 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)  
 $e_{sus}$ : 0.10  
 $C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)  
 $\alpha_k(C_k e_{sus} + (1-C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (27,03 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.80 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (27,03 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 20.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 10.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 54.49 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Hűtési rendszer (Társasház 10.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	54.5 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	300 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (300 * (1 + 0,05) + 0) / 54,49 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 54,49 * 2,5 = 4.77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü\text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v\text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (300 * (1 + 0,05) + 0) / 54,49 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 54,49 * 0,1 = 0.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 11.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 92.18 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 9.76 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$

$E_F = (9,76 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 8.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (9,76 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 7.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 11.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 92.18 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 11.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hű}$ :	92.2 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hű,n}$ :	600 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hű}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hű}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hű,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hű}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összehatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hű,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hű} = (Q_{hű,n}(1 + f_{hű,sz}) + Q_{hű,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hű} + (E_{vent} + E_{hű,s} + Q_{hű,k} Z_{hű}) e_v / A_N$$

$$E_{hű} = (600 * (1 + 0,05) + 0) / 92,18 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 92,18 * 2,5 = \mathbf{5.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hű \text{ sus}} = (Q_{hű,n}(1 + f_{hű,sz}) + Q_{hű,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hű \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hű,s} + Q_{hű,k} Z_{hű}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hű \text{ sus}} = (600 * (1 + 0,05) + 0) / 92,18 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 92,18 * 0,1 = 0.23 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 12.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 129.44 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 33.39 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (33,39 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{26.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (33,39 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 25.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 12.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 129.44 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 12.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	129.4 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	400 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Légzhűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 129,4 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 129,4 * 2,5 = \mathbf{2.68 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 129,4 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 129,4 * 0,1 = 0.11 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (Társasház 2.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 49.93 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 24.51 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$

$E_F = (24,51 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 19.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (24,51 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 18.52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 2.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 49.93 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 2.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	49.9 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	250 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összehatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (250 * (1 + 0,05) + 0) / 49,93 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 49,93 * 2,5 = 4.34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü\text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v\text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (250 * (1 + 0,05) + 0) / 49,93 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 49,93 * 0,1 = 0.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 3.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 37.03 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 19.80 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$

$E_F = (19,8 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 16.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (19,8 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 15.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 3.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 37.03 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 3.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	37.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	250 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Légzhűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (250 * (1 + 0,05) + 0) / 37,03 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 37,03 * 2,5 = \mathbf{5.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (250 * (1 + 0,05) + 0) / 37,03 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 37,03 * 0,1 = 0.23 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 4.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 88.81 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 26.13 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$

$E_F = (26,13 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 21.12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (26,13 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 19.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 4.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 88.81 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Hűtési rendszer (Társasház 4.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	88.8 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	400 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatéfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 88,81 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 88,81 * 2,5 = \mathbf{3.90 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 88,81 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 88,81 * 0,1 = 0.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 5.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 58.94 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 20.67 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$

$E_F = (20,67 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 17.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (20,67 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 15.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 5.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 58.94 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 5.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	58.9 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	300 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatéfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (300 * (1 + 0,05) + 0) / 58,94 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 58,94 * 2,5 = 4.41 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü\text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v\text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (300 * (1 + 0,05) + 0) / 58,94 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 58,94 * 0,1 = 0.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 6.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 69.18 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 17.02 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$

$E_F = (17,02 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 14.29 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (17,02 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 13.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 6.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 69.18 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 6.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	69.2 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	400 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Légzhűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 69,18 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 69,18 * 2,5 = \mathbf{5.01 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 69,18 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 69,18 * 0,1 = 0.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 7.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 62.00 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 19.51 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1-C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_v$

$E_F = (19,51 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 16.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_{v\text{ sus}}$

$E_{F\text{ sus}} = (19,51 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 14.87 \text{ kWh/m}^2\text{a}$



**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 7.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 62.00 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 7.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	62.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	350 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Légűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatéfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (350 * (1 + 0,05) + 0) / 62 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 62 * 2,5 = 4.89 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü\text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v\text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü\text{ sus}} = (350 * (1 + 0,05) + 0) / 62 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 62 * 0,1 = 0.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 8.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 56.55 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 29.07 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1-C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_v$

$E_F = (29,07 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 23.32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$

$E_{F \text{ sus}} = (29,07 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 21.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 8.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 56.55 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 8.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	56.6 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	250 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési idő hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$		
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (250 * (1 + 0,05) + 0) / 56,55 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 56,55 * 2,5 = \mathbf{3.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (250 * (1 + 0,05) + 0) / 56,55 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 56,55 * 0,1 = 0.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (Társasház 9.lakás)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval. A lakásokban padlófűtés kerül kialakításra.

$A_N$ : 53.44 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1589.5 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_f$ : 28.18 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$e_f$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1-C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.37 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_v$

$E_F = (28,18 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,75 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = 22.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_{v\text{ sus}}$

$E_{F\text{ sus}} = (28,18 + 0,4 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 21.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Melegvíz-termelő rendszer (Társasház 9.lakás)**

HMV termelés levegős és vizes hőszivattyúval. Cirkulációs hálózat kiépítésre kerül.

$A_N$ : 53.44 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 1515.3 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

külső levegős hőforrással

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,825 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0,703 + (0,22 + 0) * 0,1 = 24.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer (Társasház 9.lakás)**

Hűtés levegős és vizes hőszivattyúval. Mennyezet hűtés kerül kialakításra a lakásokban

$A_{hü}$ :	53.4 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1515.3 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$Q_{hü,n}$ :	400 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$ :	180 h	(a hűtési idő hossza)
$V_{hü}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

$e_f$ :	2.50	(elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.33	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hü,k}$ :	0.00 kW	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33))$	$= 0,703$
$\Delta p_{hü}$ :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összehatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 180 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$ : 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 53,44 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 180) / 53,44 * 2,5 = \mathbf{6.48 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (400 * (1 + 0,05) + 0) / 53,44 * 0,033 + (0 + 0 + 0 * 180) / 53,44 * 0,1 = 0.26 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (Társasház pince és lépcsőház)**

Fűtés levegős és vizes hőszivattyúval történik. Alacsony hőmérsékletű hőleadók kerülnek elhelyezésre

$$A_N: 74.22 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 1589.5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 54.71 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

fűtővíz hőmérséklet 55/405

$$e_f: 2.50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.35 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,35 * 0,1 + (1 - 0,35)) = 0,685$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 1K arányossági sáv

$$q_{f,h}: 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: 1.30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.37 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (54,71 + 1,1 + 1,3 + 0) * 0,875 + (0,37 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{50.89 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (54,71 + 1,1 + 1,3 + 0) * 0,685 + (0,37 + 0 + 0) * 0,1 = 39.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Világítási rendszer (Társasház pince és lépcsőház)**

LED világítás

$$A_N: 74.22 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$\upsilon: 0.70 \quad (\text{a világítás korrekciós szorzója})$$

$$E_{\text{vil}} = (\Sigma E_{\text{vil},n} / A_N) \upsilon e_v$$

$$E_{\text{vil}} = 6 * 0,7 * 2,5 = \mathbf{10.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{vil sus}} = (\Sigma E_{\text{vil},n} / A_N) \upsilon e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{vil sus}} = 6 * 0,7 * 0,1 = 0.42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

$$(\sum A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (774,6 \cdot 8,30 + 67,9 \cdot 20,43 + 54,5 \cdot 21,80 + 92,2 \cdot 8,85 + 129,4 \cdot 26,57 + 49,9 \cdot 19,91 + 37,0 \cdot 16,38 + 88,8 \cdot 21,12 + 58,9 \cdot 17,03 + 69,2 \cdot 14,29 + 62,0 \cdot 16,16 + 56,6 \cdot 23,32 + 53,4 \cdot 22,66 + 74,2 \cdot 50,89) / 1668,8 \text{ m}^2 = 15,6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{HMV,i} \cdot E_{HMV,i}) / A_N = (774,6 \cdot 9,31 + 67,9 \cdot 29,76 + 54,5 \cdot 29,76 + 92,2 \cdot 29,76 + 129,4 \cdot 29,76 + 49,9 \cdot 29,76 + 37,0 \cdot 29,76 + 88,8 \cdot 29,76 + 58,9 \cdot 29,76 + 69,2 \cdot 29,76 + 62,0 \cdot 29,76 + 56,6 \cdot 29,76 + 53,4 \cdot 29,76) / 1668,8 \text{ m}^2 = 18,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{vil,i} \cdot E_{vil,i}) / A_N = (774,6 \cdot 19,25 + 74,2 \cdot 10,50) / 1668,8 \text{ m}^2 = 9,4 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{LT,i} \cdot E_{LT,i}) / A_N = (774,6 \cdot 41,84) / 1668,8 \text{ m}^2 = 19,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{hü,i} \cdot E_{hü,i}) / A_N = (774,6 \cdot 5,53 + 67,9 \cdot 3,83 + 54,5 \cdot 4,77 + 92,2 \cdot 5,64 + 129,4 \cdot 2,68 + 49,9 \cdot 4,34 + 37,0 \cdot 5,85 + 88,8 \cdot 3,90 + 58,9 \cdot 4,41 + 69,2 \cdot 5,01 + 62,0 \cdot 4,89 + 56,6 \cdot 3,83 + 53,4 \cdot 6,48) / 1668,8 \text{ m}^2 = 4,75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+} = 15,6 + 18,94 + 9,4 + 19,42 + 4,75 + 0$$

**E<sub>P</sub>:** **68.11 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$$E_{Pmax} = (774,6 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 67,9 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 54,5 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 92,2 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 129,4 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 49,9 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 37,0 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 88,8 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 58,9 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 69,2 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 62,0 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 56,6 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 53,4 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 74,2 \text{ m}^2 \cdot 101,69 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1668,8 \text{ m}^2$$

**E<sub>Pmax</sub>:** **100.08 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.**

$$E_{sus} = E_{F sus} + E_{HMV sus} + E_{vil sus} + E_{LT sus} + E_{hü sus} + E_{nyer sus}$$

$$E_{sus} = 12,97 + 15,71 + 0,38 + 6,34 + 0,19 + 0 = 35,59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 35,59 / 68,11 = 52,3 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

**A megújuló részarány a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.**

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E <sub>prim</sub> [MWh/a]	e <sub>CO2</sub> [g/kWh]	E <sub>CO2</sub> [t/a]	H	F [t/a]
elektromos áram	45,47	2,50	113,67	365	16,60	-	45,5 MWh
Összesen			113,67		16,60		

**A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2021.I.1-i állapot szerint készült.**

**A közel nulla energiaigényű épületek követelményszint (6. melléklet) szerint.**



.....  
aláírás