

### Épület (önálló rendeltetési egység)

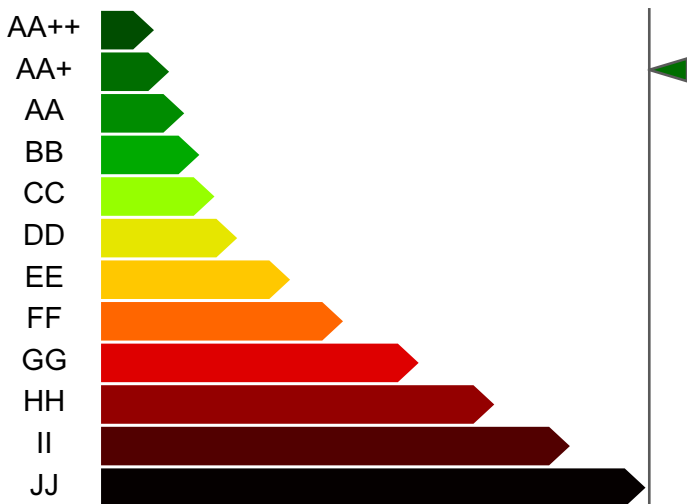
**Rendeltetés:** Lakó- és szállásjellegű  
**Cím:** 1117 Budapest 11. ker.  
 Hunyadi út 1  
**HRSZ:** 43576/17  
**Az épület védettsége:** Nem védett

### Megrendelő

**Név:** H-XI Ingatlanfejlesztő Kft.  
**Cím:** Magyarország (HU)  
 1118 Budapest 11. ker.  
 Szurdok utca 3. A. ép. 4. em. 2.



### Energetikai minőség szerinti besorolás: **AA+**



### Kiemelkedően nagy energiahatékonyságú

#### Energetikai adatok

**Fűtött alapterület:** 11499 m<sup>2</sup>

#### Összesített energetikai jellemző:

- méretezett érték: 41,31 kWh/m<sup>2</sup>a
- követelményérték: 100 kWh/m<sup>2</sup>a
- a követelményérték százalékában: 41,3%

#### Fajlagos hőveszteségtényező:

- méretezett érték: 0,11 W/m<sup>3</sup>K
- a követelményérték százalékában: 52,4%

**Megújuló energia részarány** (a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 140,5%

#### Tanúsító szakember adatai

**Név:** FOK ZOLTÁN  
**Cím:** 1222 Budapest 22. ker.  
 Karácsony utca 7.  
**Telefon:** 06209729302  
**Email:** fok.zoltan@t-online.hu

**Jogosultsági szám:** TÉ 01-7476 (MMK)

#### Alátámasztó munkarész:

- kelte:** 2020. december 16.
- készítő szoftver megnevezése:**  
Winwatt
- azonosítója a tanúsítónál:**  
2020/70

**Hiteles kiállítás dátuma: 2020. december 16.**

#### Korszerűsítési javaslat

új építés

**A javaslattal elérhető besorolás:** -

#### Megjegyzés

nincsen

**Tanúsítás módszere:** Teljes épület, számítással

**A tanúsítvány kiállításának oka:**  
használatbavételhez

-----  
Alírás

(Pecset helye)

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Társasház  
1117 Budapest  
Hunyadi út 1.  
Hrsz: 43576/17

Megrendelő: H-XI Ingatlanfejlesztő Kt.  
1118 Budapest, Szurdok utca 3. A. ép. 4. em. 2.

Tanúsító: Fok Zoltán  
1222 Budapest, Karácsony utca 7.  
regisztrációs szám: TÉ 01-7476  
fok.zoltan@t-online.hu

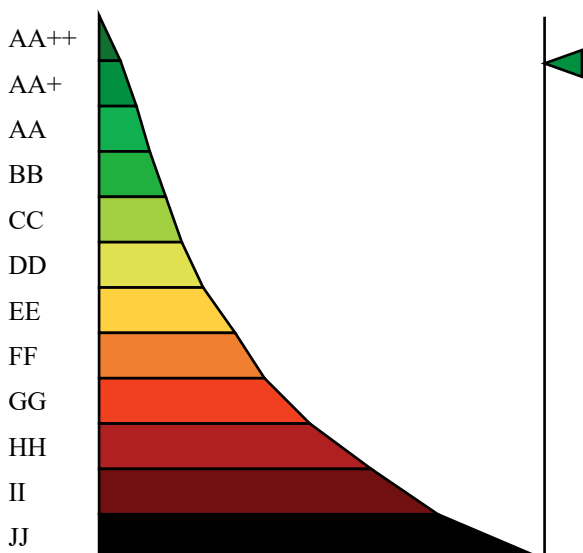
Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 41.31 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap): 100.00 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 41.30 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**  
energiahatékonyságú)

**AA+** (Kiemelkedően nagy



A tanúsítás oka: használatbavételi engedélyezési eljáráshoz

Építési engedély száma: IR-000207868/2017

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 2020.

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány a részletes számítási módszerrel készült.

### A javasolt korszerűsítések leírása:

új építés

Tanúsítvány azonosítója a tanúsítónál: 2020/70

Kelt: 2020.12.16.

Aláírás

D:\Munka\rajzok\2020munka\tanusitasok\savoya\hunyadihreszletes.wwp

2020.12.16.

**Szerkezet típusok:****ablak2**

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

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány: 85 %  
 Üvegezés g értéke: 0.609  
 Árnyékolás módja nyáron: belső  
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

**arkád feletti födém2**

MSZ EN ISO 13370 szerint módosítva

Típusa: árkád feletti födém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.146 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.170 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényező: 0.146 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 670 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 120 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 kívülről befelé

Réteg	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> *F <sub>a</sub> [-]
megnevezés	-			-					
Rockwool Frontrock MAX E	1	15	0,036	-	4,1670	135	0,84	0	
vasbeton	2	22	1,550	-	0,1419	2400	0,84	0	
AT-N150 expandált polisztirolhab	3	8	0,035	-	2,2860	-	1,46	0	
vasbeton	4	5	1,550	-	0,0323	2400	0,84	0	

**bejárati ajtó**

Típusa: kapu (külső, üvegezetlen)  
 x méret: 1 m  
 y méret: 2,1 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.100 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.800 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****belső fal**

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.196 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.260 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.255 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 218 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 29 / 33 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	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c	Sd	$F_T * F_m * F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92	0	
YTONG P2-0,5 NF+GT falazóelem	2	30	0,130	-	2,3080	500	1,00	0	
austrotherm H80	3	10	0,040	-	2,5000	150	0,84	0	
nemes vakolat	4	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88	0	

**ablak**

Típusa: hőhíd (külső)  
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.044 W/mK

**falsarok**

Típusa: hőhíd (külső)  
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.186 W/mK

**külső ajtó2**

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

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

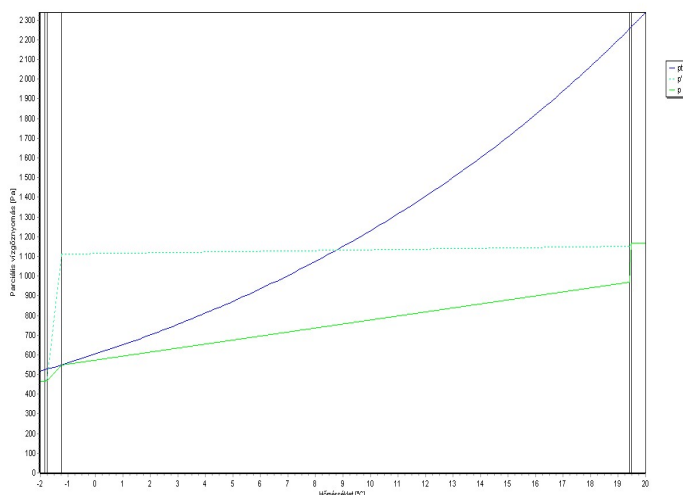
Üvegezési arány: 90 %  
Üvegezés g értéke: 0.609  
Árnyékolás módja nyáron: belső  
Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

**külső fal3**

Típusa: külső fal  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.188 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.240 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényező: 0.188 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 563 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 29 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 kívülről befelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c	Sd	$F_T * F_m * F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92	0	
vasbeton	2	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84	0	
austrotherm H80	3	20	0,040	-	5,0000	150	0,84	0	
nemes vakolat	4	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88	0	

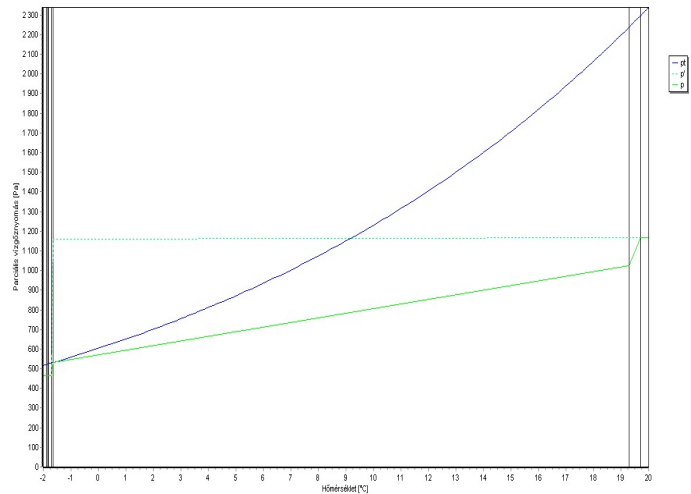
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból NEM FELEL MEG!

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 417 nap).

- (mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!
- (mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!
- (austrotherm H80)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

**terasztető**

Típusa: tető  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.133 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.170 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.133 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 715 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 528 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 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]	$F_T * F_m * F_a$ [-]
megnevezés	-			-					
Csempe	1	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88	0	
Baumit Önterülő Esztrich	2	1	1,400	-	0,0071	1950	-	0	
vasbeton	3	5	1,550	-	0,0323	2400	0,84	0	
Villox O-Al+V 4 T/K	4	0,4	0,170	-	0,0235	1100	-	0	
Geotextília 300 g/m <sup>2</sup>	5	0,4	-	-	-	300	-	0	
AT-N150 expandált polisztirolhab	6	25	0,035	-	7,1430	-	1,46	0	
Mastermax 3 CLASSIC	7	0,1	-	-	-	-	-	0	
vasbeton	8	22	1,550	-	0,1419	2400	0,84	0	

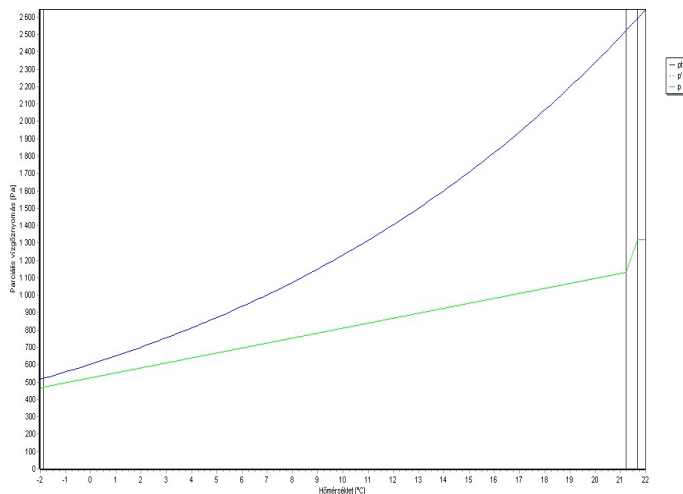
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 2118 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

- (Csempe)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!
- (Baumit Önterülő Esztrich)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!
- (AT-N150 expandált polisztirolhab) a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

**tető2**

Típusa:	tető
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.135 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.170 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényező:	0.135 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	535 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	528 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 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]	$F_T * F_m * F_a$ [-]
megnevezés	-			-					
Geotextília 300 g/m <sup>2</sup>	1	0,4	-	-	-	300	-	0	
AT-N150 expandált polisztirolhab	2	25	0,035	-	7,1430	-	1,46	0	
Mastermax 3 CLASSIC	3	0,1	-	-	-	-	-	0	
vasbeton	4	22	1,550	-	0,1419	2400	0,84	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

**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> ]	$\Psi$ [W/mK]	L [m]	AU*+L $\Psi$ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]
külső fal3	É	függőleges	0,188	0,188	1656,9	-	-	311,5	-	-
terasztető	É	függőleges	0,133	0,133	3,2	-	-	0,4	-	-
ablak2	É	függőleges	1,15	1,15	194,9	-	-	224,1	165,7	10091,0
ablak	É	függőleges	-	-	4095,0	0,044	4095,0	180,2	-	-
falsarok	É	függőleges	-	-	5072,0	0,186	7620,0	1417,3	-	-
bejárati ajtó	É	függőleges	1,1	1,1	99,4	-	-	109,3	-	-
külső fal3	ÉK	függőleges	0,188	0,188	1215,6	-	-	228,5	-	-
ablak2	ÉK	függőleges	1,15	1,15	188,3	-	-	216,5	160,0	12446,0
bejárati ajtó	ÉK	függőleges	1,1	1,1	137,4	-	-	151,2	-	-
külső fal2m	K	függőleges	0,274	0,274	21,6	-	-	5,9	-	-
külső fal3	K	függőleges	0,188	0,188	623,1	-	-	117,1	-	-
ablak2	K	függőleges	1,15	1,15	484,1	-	-	556,8	411,5	50122,0
külső ajtó2	K	függőleges	1,15	1,15	144,0	-	-	165,6	129,6	15785,0
bejárati ajtó	K	függőleges	1,1	1,1	6,5	-	-	7,1	-	-
külső fal3	DK	függőleges	0,188	0,188	734,1	-	-	138,0	-	-
terasztető	DK	függőleges	0,133	0,133	10,0	-	-	1,3	-	-
ablak2	DK	függőleges	1,15	1,15	339,9	-	-	390,9	288,9	56323,0
külső ajtó2	DK	függőleges	1,15	1,15	260,8	-	-	299,9	234,7	45759,0
külső fal3	D	függőleges	0,188	0,188	636,5	-	-	119,7	-	-
ablak2	D	függőleges	1,15	1,15	220,0	-	-	253,0	187,0	45556,0
külső ajtó2	D	függőleges	1,15	1,15	170,1	-	-	195,6	153,1	37295,0

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/a]
külső fal3	DNY	függőleges	0,188	0,188	1501,8	-	-	282,3	-	-
ablak2	DNY	függőleges	1,15	1,15	233,6	-	-	268,6	198,5	37585,0
külső ajtó2	DNY	függőleges	1,15	1,15	303,6	-	-	349,1	273,2	51725,0
külső fal3	NY	függőleges	0,188	0,188	693,5	-	-	130,4	-	-
ablak2	NY	függőleges	1,15	1,15	138,8	-	-	159,7	118,0	14375,0
külső ajtó2	NY	függőleges	1,15	1,15	4,0	-	-	4,6	3,6	434,1
bejárati ajtó	NY	függőleges	1,1	1,1	79,7	-	-	87,6	-	-
külső fal3	ÉNY	függőleges	0,188	0,188	1184,1	-	-	222,6	-	-
ablak2	ÉNY	függőleges	1,15	1,15	236,0	-	-	271,4	200,6	16049,0
bejárati ajtó	ÉNY	függőleges	1,1	1,1	121,0	-	-	133,1	-	-
tető2	D	30°	0,135	0,135	64,9	-	-	8,8	-	-
tető2	D	15°	0,135	0,135	1280,7	-	-	172,9	-	-
tető2	DNY	15°	0,135	0,135	152,0	-	-	20,5	-	-
terasztető		vízszintes	0,133	0,133	320,7	-	-	42,6	-	-
tető2		vízszintes	0,135	0,135	31,4	-	-	4,2	-	-
arkád feletti födém			0,19	0,19	1895,7	-	-	360,2	-	-
arkád feletti födém2			0,146	0,146	49,3	-	-	7,2	-	-
belső fal			0,255	0,153	7,3	-	-	1,1	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
A101nappalikonyha	-	-	15,00
A102nappalkonyhaeloter	-	-	15,00
A103nappalikonyha	-	-	20,00
A104nappalokonyha	-	-	20,00
A105konyhanappali	-	-	20,00
A106nappaliétkezőelőtér	-	-	15,00
A107nappaliétkezőelőtér	-	-	15,00
A108nappaliétkező	-	-	20,00
A109nappalikonyha	-	-	15,00
A110nappalkonyhaeloter	-	-	15,00
A111nappalikonyha	-	-	15,00
A112konyhanappali	-	-	20,00
A201nappalikonyha	-	-	15,00
A202nappalkonyhaeloter	-	-	15,00
A203nappalikonyha	-	-	15,00
A204nappalokonyha	-	-	20,00
A205konyhanappali	-	-	20,00
A206nappaliétkezőelőtér	-	-	15,00
A207nappaliétkezőelőtér	-	-	15,00
A208nappaliétkező	-	-	20,00
A209nappalikonyha	-	-	15,00
A210nappalkonyhaeloter	-	-	15,00
A211nappalikonyha	-	-	15,00
A212konyhanappali	-	-	20,00
A301	-	-	15,00
A302	-	-	15,00
A303	-	-	20,00
A304	-	-	30,00
A305	-	-	30,00
A306	-	-	20,00

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
A307	-	-	20,00
A308	-	-	40,00
A309	-	-	20,00
A310	-	-	20,00
A311	-	-	20,00
A312	-	-	30,00
A401	-	-	20,00
A402	-	-	20,00
A403	-	-	20,00
A404	-	-	30,00
A405	-	-	40,00
A406	-	-	20,00
A407	-	-	20,00
A408	-	-	40,00
A409	-	-	20,00
A410	-	-	20,00
A411	-	-	20,00
A412	-	-	30,00
A501	-	-	20,00
A502	-	-	20,00
A503	-	-	20,00
A504	-	-	30,00
A505	-	-	20,00
A506	-	-	20,00
A507	-	-	20,00
A508	-	-	40,00
A509	-	-	20,00
A510	-	-	20,00
A511	-	-	20,00
A512	-	-	30,00
A601nappali+konyha	-	-	20,00
B113nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
B114nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
B115naéaiétkezőkonyha	-	-	20,00
B116	-	-	20,00
B117nappalkonyhaelőtér	-	-	20,00
B118nappalkonyhaelőtér	-	-	20,00
B119konyhanappali	-	-	20,00
B120nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
B121nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
B122nappaliétkező	-	-	30,00
B123nappalikonyha	-	-	20,00
B124nappalkonyhaelőtér	-	-	15,00
B125konyhanappali	-	-	30,00
B213nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
B214nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
B216	-	-	20,00
B217nappalkonyhaelőtér	-	-	20,00
B219konyhanappali	-	-	30,00
B220nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
B222nappaliétkező	-	-	30,00
B223nappalikonyha	-	-	20,00



Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
B224nappalkonyhaeloter	-	-	20,00
B225konyhanappali	-	-	20,00
B313	-	-	20,00
B314	-	-	20,00
B315	-	-	20,00
B316	-	-	20,00
B317	-	-	20,00
B318	-	-	15,00
B319	-	-	20,00
B320	-	-	20,00
B321	-	-	20,00
B322	-	-	40,00
B323	-	-	20,00
B324	-	-	20,00
B325	-	-	30,00
B413	-	-	20,00
B414	-	-	20,00
B415	-	-	20,00
B416	-	-	25,00
B417	-	-	20,00
B418	-	-	20,00
B419	-	-	20,00
B420	-	-	20,00
B421	-	-	25,00
B422	-	-	40,00
B423	-	-	20,00
B424	-	-	20,00
B425	-	-	30,00
B513	-	-	20,00
B514	-	-	20,00
B515	-	-	30,00
B516	-	-	20,00
B517	-	-	20,00
B518	-	-	20,00
B519	-	-	10,00
B520	-	-	20,00
B521	-	-	20,00
B522	-	-	20,00
B523	-	-	20,00
B524	-	-	20,00
B525	-	-	30,00
B612	-	-	20,00
B613	-	-	20,00
B614	-	-	40,00
B615	-	-	20,00
B616	-	-	20,00
C126nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
C127nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
C128nappaliétkezőkonyha	-	-	20,00
C129	-	-	25,00
C130konyhanappali	-	-	20,00
C131nappaliétkezőelőtér	-	-	25,00

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
C132nappaliétkezőelőtér	-	-	20,00
C133nappaliétkező	-	-	30,00
C134konyhanappali	-	-	25,00
C229	-	-	25,00
C326	-	-	20,00
C327	-	-	20,00
C328	-	-	30,00
C329	-	-	25,00
C330	-	-	30,00
C331	-	-	20,00
C332	-	-	20,00
C333	-	-	40,00
C334	-	-	35,00
C426	-	-	20,00
C427	-	-	20,00
C429	-	-	25,00
C430	-	-	30,00
C431	-	-	20,00
C432	-	-	20,00
C433	-	-	40,00
C434	-	-	35,00
C526	-	-	20,00
C527	-	-	20,00
C528	-	-	30,00
C529	-	-	20,00
C530	-	-	30,00
C531	-	-	20,00
C532	-	-	20,00
C533	-	-	40,00
C534	-	-	35,00
C618	-	-	20,00
C620	-	-	30,00
C621	-	-	20,00
C623	-	-	20,00
C624	-	-	20,00
C625	-	-	40,00
külső fal2m	21,6	28	0,61
külső fal3	8245,5	29	239,12
terasztető	333,9	528	176,30
tető2	1529,0	528	807,31
arkád feletti födém	1895,7	120	227,48
arkád feletti födém2	49,3	120	5,91
belső födém2	1068,3	528	564,06
belső fal	7,3	29	0,21
Összesen	-	-	5841,00

$m_t$ :	508 kg/m <sup>2</sup>	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)
Épület tömeg besorolása:	nehéz ( $m_t > 400 \text{ kg/m}^2$ )	
$\epsilon$ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	15444.3 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	32415.3 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.476 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(393547 + 0) * 0,75 = 295160 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ :	7620.5 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (7620,5 - 295160 / 72) / 32415,3$		
$q$ :	<b>0.109 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
$q_{max, kn}$ :	<b>0.208 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	$A_N$ [m <sup>2</sup> ]	$q_b$ [W/m <sup>2</sup> ]	$q_{HMV}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$q_{vil,n}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	V [m <sup>3</sup> ]	n [1/h]	$n_{nyár}$ [1/h]
társasház	Lakóépület	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	9,0
A tömb	Lakóépület	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	6,0
A101	Lakóépület	39,8	5,0	30,0	0,0	106	0,5	6,0
A102	Lakóépület	38,4	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
A103	Lakóépület	51,1	5,0	30,0	0,0	135	0,5	6,0
A104	Lakóépület	65,9	5,0	30,0	0,0	175	0,5	6,0
A105	Lakóépület	72,5	5,0	30,0	0,0	192	0,5	6,0
A106	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
A107	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
A108	Lakóépület	134,7	5,0	30,0	0,0	357	0,5	6,0
A109	Lakóépület	47,1	5,0	30,0	0,0	125	0,5	6,0
A110	Lakóépület	38,4	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
A111	Lakóépület	49,0	5,0	30,0	0,0	130	0,5	6,0
A112	Lakóépület	75,6	5,0	30,0	0,0	200	0,5	6,0
A201	Lakóépület	39,8	5,0	30,0	0,0	106	0,5	6,0
A202	Lakóépület	38,4	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
A203	Lakóépület	51,1	5,0	30,0	0,0	135	0,5	6,0
A204	Lakóépület	65,9	5,0	30,0	0,0	175	0,5	6,0
A205	Lakóépület	72,5	5,0	30,0	0,0	192	0,5	6,0
A206	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
A207	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
A208	Lakóépület	37,6	5,0	30,0	0,0	100	0,5	6,0
A209	Lakóépület	47,1	5,0	30,0	0,0	125	0,5	6,0
A210	Lakóépület	38,4	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
A211	Lakóépület	49,0	5,0	30,0	0,0	130	0,5	6,0
A212	Lakóépület	75,6	5,0	30,0	0,0	200	0,5	6,0
A301	Lakóépület	41,1	5,0	30,0	0,0	109	0,5	6,0
A302	Lakóépület	39,0	5,0	30,0	0,0	103	0,5	6,0
A303	Lakóépület	52,3	5,0	30,0	0,0	139	0,5	6,0
A304	Lakóépület	67,6	5,0	30,0	0,0	179	0,5	6,0
A305	Lakóépület	74,9	5,0	30,0	0,0	199	0,5	6,0
A306	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
A307	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
A308	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0

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]
A309	Lakóépület	47,7	5,0	30,0	0,0	126	0,5	6,0
A310	Lakóépület	39,0	5,0	30,0	0,0	103	0,5	6,0
A311	Lakóépület	50,0	5,0	30,0	0,0	132	0,5	6,0
A312	Lakóépület	76,1	5,0	30,0	0,0	202	0,5	6,0
A401	Lakóépület	41,1	5,0	30,0	0,0	109	0,5	6,0
A402	Lakóépület	39,0	5,0	30,0	0,0	103	0,5	6,0
A403	Lakóépület	52,3	5,0	30,0	0,0	139	0,5	6,0
A404	Lakóépület	67,6	5,0	30,0	0,0	179	0,5	6,0
A405	Lakóépület	74,9	5,0	30,0	0,0	199	0,5	6,0
A406	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
A407	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
A408	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
A409	Lakóépület	47,7	5,0	30,0	0,0	126	0,5	6,0
A410	Lakóépület	39,0	5,0	30,0	0,0	103	0,5	6,0
A411	Lakóépület	50,0	5,0	30,0	0,0	132	0,5	6,0
A412	Lakóépület	76,1	5,0	30,0	0,0	202	0,5	6,0
A501	Lakóépület	41,1	5,0	30,0	0,0	109	0,5	6,0
A502	Lakóépület	39,0	5,0	30,0	0,0	103	0,5	6,0
A503	Lakóépület	52,3	5,0	30,0	0,0	139	0,5	6,0
A504	Lakóépület	67,6	5,0	30,0	0,0	179	0,5	6,0
A505	Lakóépület	74,9	5,0	30,0	0,0	199	0,5	6,0
A506	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
A507	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
A508	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
A509	Lakóépület	47,7	5,0	30,0	0,0	126	0,5	6,0
A510	Lakóépület	39,0	5,0	30,0	0,0	103	0,5	6,0
A511	Lakóépület	50,0	5,0	30,0	0,0	132	0,5	6,0
A512	Lakóépület	76,1	5,0	30,0	0,0	202	0,5	6,0
A601	Lakóépület	54,0	5,0	30,0	0,0	168	0,5	6,0
A602	Lakóépület	82,7	5,0	30,0	0,0	257	0,5	6,0
A603	Lakóépület	76,1	5,0	30,0	0,0	237	0,5	6,0
A604	Lakóépület	87,2	5,0	30,0	0,0	349	0,5	6,0
A605	Lakóépület	97,1	5,0	30,0	0,0	388	0,5	6,0
A606	Lakóépület	79,2	5,0	30,0	0,0	328	0,5	6,0
A607	Lakóépület	80,3	5,0	30,0	0,0	250	0,5	6,0
B tömb	Lakóépület	0,0	5,0	30,0	0,0	-99	0,5	6,0
B113	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
B114	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
B115	Lakóépület	58,5	5,0	30,0	0,0	254	0,5	6,0
B116	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
B117	Lakóépület	37,7	5,0	30,0	0,0	100	0,5	6,0
B118	Lakóépület	37,7	5,0	30,0	0,0	100	0,5	6,0
B119	Lakóépület	62,4	5,0	30,0	0,0	165	0,5	6,0
B120	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
B121	Lakóépület	52,7	5,0	30,0	0,0	140	0,5	6,0
B122	Lakóépület	86,2	5,0	30,0	0,0	228	0,5	6,0
B123	Lakóépület	47,1	5,0	30,0	0,0	125	0,5	6,0
B124	Lakóépület	37,7	5,0	30,0	0,0	100	0,5	6,0
B125	Lakóépület	58,1	5,0	30,0	0,0	154	0,5	6,0
B213	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
B214	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
B215	Lakóépület	58,5	5,0	30,0	0,0	155	0,5	6,0

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]
B216	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
B217	Lakóépület	37,7	5,0	30,0	0,0	100	0,5	6,0
B218	Lakóépület	37,7	5,0	30,0	0,0	100	0,5	6,0
B219	Lakóépület	62,4	5,0	30,0	0,0	165	0,5	6,0
B220	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
B221	Lakóépület	36,9	5,0	30,0	0,0	98	0,5	6,0
B222	Lakóépület	86,2	5,0	30,0	0,0	228	0,5	6,0
B223	Lakóépület	47,1	5,0	30,0	0,0	125	0,5	6,0
B224	Lakóépület	37,7	5,0	30,0	0,0	100	0,5	6,0
B225	Lakóépület	58,1	5,0	30,0	0,0	154	0,5	6,0
B313	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B314	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B315	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	156	0,5	6,0
B316	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
B317	Lakóépület	38,2	5,0	30,0	0,0	101	0,5	6,0
B318	Lakóépület	38,6	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
B319	Lakóépület	59,2	5,0	30,0	0,0	157	0,5	6,0
B320	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B321	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B322	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
B323	Lakóépület	47,7	5,0	30,0	0,0	126	0,5	6,0
B324	Lakóépület	38,6	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
B325	Lakóépület	61,6	5,0	30,0	0,0	163	0,5	6,0
B413	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B414	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B415	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	156	0,5	6,0
B416	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
B417	Lakóépület	38,2	5,0	30,0	0,0	101	0,5	6,0
B418	Lakóépület	38,6	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
B419	Lakóépület	59,2	5,0	30,0	0,0	157	0,5	6,0
B420	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B421	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B422	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
B423	Lakóépület	47,7	5,0	30,0	0,0	126	0,5	6,0
B424	Lakóépület	38,6	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
B425	Lakóépület	61,6	5,0	30,0	0,0	163	0,5	6,0
B513	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B514	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B515	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	156	0,5	6,0
B516	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
B517	Lakóépület	38,2	5,0	30,0	0,0	101	0,5	6,0
B518	Lakóépület	38,6	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
B519	Lakóépület	59,2	5,0	30,0	0,0	157	0,5	6,0
B520	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B521	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B522	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
B523	Lakóépület	47,7	5,0	30,0	0,0	126	0,5	6,0
B524	Lakóépület	38,6	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
B525	Lakóépület	61,6	5,0	30,0	0,0	163	0,5	6,0
B608	Lakóépület	93,1	5,0	30,0	0,0	428	0,5	6,0
B609	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	294	0,5	6,0
B610	Lakóépület	64,0	5,0	30,0	0,0	335	0,5	6,0

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]
B611	Lakóépület	66,3	5,0	30,0	0,0	347	0,5	6,0
B612	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B613	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
B614	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
B615	Lakóépület	47,7	5,0	30,0	0,0	126	0,5	6,0
B616	Lakóépület	38,6	5,0	30,0	0,0	102	0,5	6,0
B617	Lakóépület	58,6	5,0	30,0	0,0	155	0,5	6,0
B701	Lakóépület	46,0	5,0	30,0	0,0	148	0,5	6,0
B702	Lakóépület	50,5	5,0	30,0	0,0	163	0,5	6,0
B703	Lakóépület	77,1	5,0	30,0	0,0	249	0,5	6,0
B704	Lakóépület	57,4	5,0	30,0	0,0	185	0,5	6,0
C tömb	Lakóépület	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	6,0
C126	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
C127	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
C128	Lakóépület	58,5	5,0	30,0	0,0	155	0,5	6,0
C129	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
C130	Lakóépület	63,3	5,0	30,0	0,0	168	0,5	6,0
C131	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
C132	Lakóépület	69,7	5,0	30,0	0,0	185	0,5	6,0
C133	Lakóépület	97,0	5,0	30,0	0,0	257	0,5	6,0
C134	Lakóépület	70,1	5,0	30,0	0,0	186	0,5	6,0
C226	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
C227	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
C228	Lakóépület	58,5	5,0	30,0	0,0	155	0,5	6,0
C229	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
C230	Lakóépület	63,3	5,0	30,0	0,0	168	0,5	6,0
C231	Lakóépület	44,8	5,0	30,0	0,0	119	0,5	6,0
C232	Lakóépület	19,9	5,0	30,0	0,0	53	0,5	6,0
C233	Lakóépület	75,3	5,0	30,0	0,0	200	0,5	6,0
C234	Lakóépület	70,1	5,0	30,0	0,0	186	0,5	6,0
C326	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C327	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C328	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	156	0,5	6,0
C329	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
C330	Lakóépület	64,2	5,0	30,0	0,0	170	0,5	6,0
C331	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C332	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C333	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
C334	Lakóépület	76,3	5,0	30,0	0,0	202	0,5	6,0
C426	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C427	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C428	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	156	0,5	6,0
C429	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
C430	Lakóépület	64,2	5,0	30,0	0,0	170	0,5	6,0
C431	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C432	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C433	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
C434	Lakóépület	76,3	5,0	30,0	0,0	202	0,5	6,0
C526	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C527	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C528	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	156	0,5	6,0
C529	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0

Épületrész neve	Típusa	$A_N$ [m <sup>2</sup> ]	$q_b$ [W/m <sup>2</sup> ]	$q_{HMV}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$q_{vil,n}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$V$ [m <sup>3</sup> ]	$n$ [1/h]	$n_{nyár}$ [1/h]
C530	Lakóépület	64,2	5,0	30,0	0,0	170	0,5	6,0
C531	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C532	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C533	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
C534	Lakóépület	76,3	5,0	30,0	0,0	202	0,5	6,0
C618	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C619	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C620	Lakóépület	58,8	5,0	30,0	0,0	156	0,5	6,0
C621	Lakóépület	49,3	5,0	30,0	0,0	131	0,5	6,0
C622	Lakóépület	58,6	5,0	30,0	0,0	155	0,5	6,0
C623	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C624	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	6,0
C625	Lakóépület	86,6	5,0	30,0	0,0	229	0,5	6,0
C626	Lakóépület	75,6	5,0	30,0	0,0	200	0,5	6,0
C705	Lakóépület	82,3	5,0	30,0	0,0	267	0,5	6,0
C706	Lakóépület	53,3	5,0	30,0	0,0	192	0,5	6,0
C707	Lakóépület	81,8	5,0	30,0	0,0	294	0,5	6,0
C708	Lakóépület	82,3	5,0	30,0	0,0	373	0,5	6,0
C709	Lakóépület	48,5	5,0	30,0	0,0	238	0,5	6,0
C710	Lakóépület	81,9	5,0	30,0	0,0	426	0,5	6,0

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	57495 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\varepsilon} = \Sigma A_N q_b \varepsilon$ :	43121 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	341846 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	16207.6 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$ :	16207.6 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	194491.7 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)
$\Sigma V_{inf,F}$ :	16207.6 m <sup>3</sup> /h	(Fűtéssel felmelegítendő levegő térfogatáram)
$P_{LT,F}$ :	-0 W	(Légtechnikával bevitt, a fűtési hőigényt csökkentő telj.)
$P_{LT}$ :	0 W	(Léghevítő nettó teljesítmény igénye)
$A_{HMVr}$ :	208.20 m <sup>2</sup>	(Csökkentett használati melegvíz igényű terület)

### Épületrészek adatai

Épületrész neve	$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ [W/K]	$\epsilon$	$Q_{SD} + Q_{SID}$ [kWh/a]	V [m <sup>3</sup> ]	q [W/m <sup>2</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]
A tömb	2393,5	0,75	1,3894E5	0	0,088	11,4	22,1	77516	4022	138,81	35,95
A101	33,6	0,75	1835	106	0,137	11,2	22,2	78995	4104	1,73	43,39
A102	28,1	0,75	1537	102	0,119	11,2	22,3	79679	4135	1,55	40,36
A103	46,3	0,75	3252	135	0,092	13,2	22,1	71015	3501	1,64	32,09
A104	52,3	0,75	3078	175	0,116	11,8	22,2	76839	3929	2,54	38,60
A105	51,7	0,75	2422	192	0,138	10,4	22,2	80925	4338	3,20	44,14
A106	35,6	0,75	1085	119	0,205	8,6	22,2	85267	4960	2,63	58,68
A107	31,9	0,75	1085	119	0,174	9,0	22,2	84202	4802	2,33	52,08
A108	86,5	0,75	3835	357	0,130	10,3	22,2	81247	4371	5,75	42,71
A109	31,9	0,75	1257	125	0,151	9,6	22,3	83320	4631	2,23	47,42
A110	28,1	0,75	1537	102	0,119	11,2	22,3	79679	4135	1,55	40,36
A111	43,4	0,75	2730	130	0,116	12,4	22,3	75381	3790	1,87	38,10
A112	60,4	0,75	3545	200	0,117	11,8	22,2	76717	3931	2,92	38,69
A201	26,0	0,75	1835	106	0,065	12,8	22,2	73226	3645	1,13	28,25
A202	19,6	0,75	1537	102	0,036	13,3	22,3	71932	3527	0,88	22,97
A203	36,7	0,75	3252	135	0,021	15,0	22,1	63553	2977	0,95	18,54
A204	39,7	0,75	3078	175	0,044	13,6	22,2	69941	3418	1,56	23,71
A205	38,0	0,75	2422	192	0,066	12,0	22,2	75986	3869	2,12	29,17
A206	27,1	0,75	1085	119	0,133	9,8	22,2	82671	4555	1,95	43,65
A207	23,4	0,75	1085	119	0,102	10,4	22,2	81220	4343	1,67	37,37
A208	18,4	0,75	919	100	0,089	10,8	22,6	82844	4348	1,35	35,86
A209	22,9	0,75	1257	125	0,079	11,1	22,3	79653	4154	1,54	32,68
A210	20,8	0,75	1537	102	0,047	13,0	22,3	73296	3626	0,97	25,21
A211	34,1	0,75	2730	130	0,044	14,1	22,3	68359	3295	1,14	23,35
A212	46,1	0,75	3545	200	0,046	13,5	22,2	69998	3430	1,82	24,03
A301	28,4	0,75	1445	109	0,122	10,9	22,0	78440	4136	1,65	40,05
A302	21,1	0,75	1250	103	0,078	11,6	22,0	76040	3925	1,22	31,16
A303	34,2	0,75	2015	139	0,095	11,7	22,0	75773	3902	1,79	34,16
A304	39,7	0,75	2400	179	0,082	11,8	22,0	75486	3878	2,14	31,73
A305	37,7	0,75	2357	199	0,066	11,9	22,0	75135	3848	2,15	28,76
A306	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
A307	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
A308	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
A309	23,1	0,75	1080	126	0,094	10,4	22,0	79859	4295	1,67	35,13
A310	21,1	0,75	1250	103	0,078	11,6	22,0	76040	3925	1,22	31,16
A311	32,2	0,75	2466	132	0,049	13,6	22,0	68284	3348	1,20	23,93
A312	41,4	0,75	3059	202	0,047	13,1	22,0	70434	3497	1,84	24,18
A401	28,4	0,75	1445	109	0,122	10,9	22,0	78440	4136	1,65	40,05
A402	21,1	0,75	1250	103	0,078	11,6	22,0	76040	3925	1,22	31,16
A403	34,2	0,75	2015	139	0,095	11,7	22,0	75773	3902	1,79	34,16
A404	39,7	0,75	2400	179	0,082	11,8	22,0	75486	3878	2,14	31,73
A405	37,7	0,75	2357	199	0,066	11,9	22,0	75135	3848	2,15	28,76
A406	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
A407	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
A408	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
A409	23,1	0,75	1080	126	0,094	10,4	22,0	79859	4295	1,67	35,13
A410	21,1	0,75	1250	103	0,078	11,6	22,0	76040	3925	1,22	31,16
A411	32,2	0,75	2466	132	0,049	13,6	22,0	68284	3348	1,20	23,93
A412	41,4	0,75	3059	202	0,047	13,1	22,0	70434	3497	1,84	24,18
A501	29,9	0,75	1445	109	0,137	10,6	22,0	79194	4221	1,77	43,10
A502	21,1	0,75	1250	103	0,078	11,6	22,0	76040	3925	1,22	31,16
A503	34,2	0,75	2015	139	0,095	11,7	22,0	75773	3902	1,79	34,16



Épületrész neve	$\Sigma AU + \Sigma I \Psi$ [W/K]	$\varepsilon$	$Q_{SD} + Q_{SID}$ [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]
A504	40,7	0,75	2400	179	0,088	11,6	22,0	75976	3919	2,23	32,96
A505	41,7	0,75	2357	199	0,087	11,4	22,0	76929	4001	2,48	33,07
A506	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
A507	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
A508	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
A509	23,1	0,75	1080	126	0,094	10,4	22,0	79859	4295	1,67	35,13
A510	22,2	0,75	1250	103	0,089	11,4	22,0	76902	3999	1,30	33,42
A511	32,2	0,75	2466	132	0,049	13,6	22,0	68284	3348	1,20	23,93
A512	46,7	0,75	3059	202	0,074	12,4	22,0	73289	3707	2,26	29,62
A601	41,7	0,75	2120	168	0,117	10,3	22,2	81503	4374	2,71	50,21
A602	44,7	0,75	2216	257	0,084	9,9	22,2	82308	4493	3,54	42,82
A603	59,9	0,75	2968	237	0,123	10,3	22,0	80094	4321	3,85	50,60
A604	66,2	0,75	2472	349	0,116	8,2	22,0	84575	5016	6,09	69,79
A605	67,7	0,75	3069	388	0,092	8,9	22,2	84164	4838	6,09	62,76
A606	48,7	0,75	2340	328	0,074	8,8	22,0	83235	4811	4,69	59,16
A607	54,5	0,75	2937	250	0,096	10,6	22,0	79158	4216	3,55	44,23
B tömb	3066,4	0,75	1,4087E5	-99	0,136	10,1	22,1	81183	4398	201,85	48,90
B113	35,6	0,75	1085	119	0,205	8,6	22,2	85267	4960	2,63	58,68
B114	31,9	0,75	1085	119	0,174	9,0	22,2	84202	4802	2,33	52,08
B115	75,4	0,75	3313	254	0,161	10,2	22,1	80881	4360	4,65	48,46
B116	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
B117	28,0	0,75	1537	100	0,120	11,3	22,3	79556	4122	1,53	40,52
B118	28,0	0,75	1537	100	0,120	11,3	22,3	79556	4122	1,53	40,52
B119	52,1	0,75	3321	165	0,106	12,4	22,0	73300	3708	2,20	35,22
B120	35,6	0,75	1085	119	0,205	8,6	22,2	85267	4960	2,63	58,68
B121	35,1	0,75	1272	140	0,156	9,3	22,2	83370	4695	2,54	48,21
B122	60,6	0,75	2377	228	0,157	9,7	22,3	83111	4598	4,18	48,57
B123	31,9	0,75	1257	125	0,151	9,6	22,3	83320	4631	2,23	47,42
B124	28,0	0,75	1537	100	0,120	11,3	22,3	79556	4122	1,53	40,52
B125	51,6	0,75	3321	154	0,111	12,5	22,0	72865	3675	2,09	35,92
B213	27,1	0,75	1085	119	0,133	9,8	22,2	82671	4555	1,95	43,65
B214	23,4	0,75	1085	119	0,102	10,4	22,2	81220	4343	1,67	37,37
B215	38,1	0,75	2005	155	0,111	11,2	22,2	78842	4107	2,25	38,38
B216	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
B217	20,8	0,75	1537	100	0,048	13,0	22,3	73174	3618	0,95	25,35
B218	20,8	0,75	1537	100	0,048	13,0	22,3	73174	3618	0,95	25,35
B219	40,2	0,75	3321	165	0,034	14,1	22,0	66061	3192	1,31	20,96
B220	27,1	0,75	1085	119	0,133	9,8	22,2	82671	4555	1,95	43,65
B221	20,2	0,75	899	98	0,111	10,2	22,3	82030	4415	1,45	39,40
B222	44,3	0,75	2377	228	0,086	11,2	22,3	79459	4134	2,93	33,96
B223	22,9	0,75	1257	125	0,079	11,1	22,3	79653	4154	1,54	32,68
B224	20,8	0,75	1537	100	0,048	13,0	22,3	73174	3618	0,95	25,35
B225	40,7	0,75	3321	154	0,040	14,2	22,0	65919	3182	1,27	21,87
B313	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
B314	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
B315	517,6	0,75	2562	156	3,149	3,3	22,0	93064	6721	41,92	712,58
B316	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
B317	21,1	0,75	1250	101	0,080	11,6	22,0	75990	3921	1,20	31,51
B318	21,1	0,75	1250	102	0,079	11,6	22,0	76014	3923	1,21	31,34
B319	34,5	0,75	2329	157	0,065	12,5	22,0	72688	3662	1,65	27,87
B320	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
B321	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43

Épületrész neve	$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ [W/K]	$\varepsilon$	$Q_{SD} + Q_{SID}$ [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]
B322	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
B323	23,1	0,75	1080	126	0,094	10,4	22,0	79859	4295	1,67	35,13
B324	21,1	0,75	1250	102	0,079	11,6	22,0	76014	3923	1,21	31,34
B325	39,2	0,75	3120	163	0,041	13,9	22,0	66961	3256	1,37	22,29
B413	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
B414	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
B415	52,6	0,75	2562	156	0,166	10,7	22,0	79065	4206	2,86	48,53
B416	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
B417	21,1	0,75	1250	101	0,080	11,6	22,0	75990	3921	1,20	31,51
B418	21,1	0,75	1250	102	0,079	11,6	22,0	76014	3923	1,21	31,34
B419	34,5	0,75	2329	157	0,065	12,5	22,0	72688	3662	1,65	27,87
B420	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
B421	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
B422	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
B423	23,1	0,75	1080	126	0,094	10,4	22,0	79859	4295	1,67	35,13
B424	21,1	0,75	1250	102	0,079	11,6	22,0	76014	3923	1,21	31,34
B425	39,2	0,75	3120	163	0,041	13,9	22,0	66961	3256	1,37	22,29
B513	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
B514	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
B515	52,6	0,75	2562	156	0,166	10,7	22,0	79065	4206	2,86	48,53
B516	26,5	0,75	1080	131	0,117	9,8	22,0	81250	4477	1,96	39,80
B517	21,1	0,75	1250	101	0,080	11,6	22,0	75990	3921	1,20	31,51
B518	21,1	0,75	1250	102	0,079	11,6	22,0	76014	3923	1,21	31,34
B519	39,8	0,75	2329	157	0,099	11,7	22,0	75806	3905	2,07	34,89
B520	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
B521	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
B522	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
B523	23,1	0,75	1080	126	0,094	10,4	22,0	79859	4295	1,67	35,13
B524	21,1	0,75	1250	102	0,079	11,6	22,0	76014	3923	1,21	31,34
B525	39,2	0,75	3120	163	0,041	13,9	22,0	66961	3256	1,37	22,29
B608	61,1	0,75	3102	428	0,067	8,8	22,0	83366	4831	6,09	65,41
B609	65,3	0,75	2562	294	0,131	7,9	22,0	85217	5114	5,78	98,17
B610	48,7	0,75	1701	335	0,093	7,1	22,2	88632	5462	5,84	91,32
B611	65,2	0,75	3209	347	0,092	8,7	22,2	84779	4912	5,84	88,13
B612	28,9	0,75	1445	121	0,114	10,7	22,0	78966	4195	1,77	38,70
B613	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
B614	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
B615	23,1	0,75	1080	126	0,094	10,4	22,0	79859	4295	1,67	35,13
B616	21,1	0,75	1250	102	0,079	11,6	22,0	76014	3923	1,21	31,34
B617	47,7	0,75	2960	155	0,108	12,2	22,1	75099	3800	2,14	36,44
B701	30,7	0,75	1144	148	0,126	8,8	23,3	92873	5265	2,83	61,52
B702	28,5	0,75	758	163	0,126	7,8	22,3	87505	5248	2,88	56,89
B703	42,6	0,75	1649	249	0,102	8,9	22,1	83926	4826	3,81	49,48
B704	55,8	0,75	3241	185	0,119	11,2	22,2	78765	4093	2,98	51,97
C tömb	2160,6	0,75	1,1374E5	0	0,098	10,8	22,1	79302	4200	138,65	39,50
C126	35,6	0,75	1085	119	0,205	8,6	22,2	85267	4960	2,63	58,68
C127	31,9	0,75	1085	119	0,174	9,0	22,2	84202	4802	2,33	52,08
C128	49,3	0,75	2005	155	0,183	9,8	22,2	82202	4514	3,12	53,26
C129	32,4	0,75	1080	131	0,162	8,9	22,0	82920	4762	2,40	48,79
C130	52,5	0,75	3321	168	0,106	12,3	22,0	73550	3726	2,24	35,32
C131	35,6	0,75	1085	119	0,205	8,6	22,2	85267	4960	2,63	58,68
C132	48,1	0,75	1760	185	0,161	9,4	22,1	83009	4670	3,42	49,01

Épületrész neve	$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ [W/K]	$\varepsilon$	$Q_{SD} + Q_{SID}$ [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]
C133	64,2	0,75	2489	257	0,149	9,6	22,4	84505	4678	4,63	47,76
C134	57,6	0,75	3359	186	0,122	11,7	22,0	75706	3896	2,73	39,02
C226	27,1	0,75	1085	119	0,133	9,8	22,2	82671	4555	1,95	43,65
C227	23,4	0,75	1085	119	0,102	10,4	22,2	81220	4343	1,67	37,37
C228	38,1	0,75	2005	155	0,111	11,2	22,2	78842	4107	2,25	38,38
C229	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
C230	40,5	0,75	3321	168	0,035	14,1	22,0	66333	3212	1,34	21,18
C231	27,1	0,75	1085	119	0,133	9,8	22,2	82671	4555	1,95	43,65
C232	7,2	0,75	410	53	0,056	11,2	22,5	80948	4191	0,57	28,88
C233	40,7	0,75	2266	200	0,086	11,4	22,0	76881	3997	2,48	32,87
C234	44,4	0,75	3359	186	0,051	13,4	22,0	69155	3408	1,72	24,50
C326	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
C327	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C328	41,4	0,75	2562	156	0,094	12,1	22,0	74471	3794	1,97	33,55
C329	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
C330	36,0	0,75	2538	170	0,056	12,8	22,0	71685	3588	1,67	26,04
C331	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
C332	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C333	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
C334	39,1	0,75	2585	202	0,060	12,2	22,0	73797	3744	2,08	27,32
C426	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
C427	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C428	41,4	0,75	2562	156	0,094	12,1	22,0	74471	3794	1,97	33,55
C429	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
C430	36,0	0,75	2538	170	0,056	12,8	22,0	71685	3588	1,67	26,04
C431	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
C432	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C433	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
C434	39,1	0,75	2585	202	0,060	12,2	22,0	73797	3744	2,08	27,32
C526	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
C527	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C528	41,4	0,75	2562	156	0,094	12,1	22,0	74471	3794	1,97	33,55
C529	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
C530	36,0	0,75	2538	170	0,056	12,8	22,0	71685	3588	1,67	26,04
C531	27,6	0,75	1445	121	0,103	10,9	22,0	78351	4126	1,67	36,48
C532	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C533	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
C534	39,1	0,75	2585	202	0,060	12,2	22,0	73797	3744	2,08	27,32
C618	28,9	0,75	1445	121	0,114	10,7	22,0	78966	4195	1,77	38,70
C619	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C620	41,4	0,75	2562	156	0,094	12,1	22,0	74471	3794	1,97	33,55
C621	25,2	0,75	1080	131	0,107	10,0	22,0	80820	4403	1,86	37,85
C622	47,7	0,75	2960	155	0,108	12,2	22,1	75099	3800	2,14	36,44
C623	28,9	0,75	1445	121	0,114	10,7	22,0	78966	4195	1,77	38,70
C624	24,1	0,75	1445	121	0,074	11,6	22,0	76027	3924	1,39	30,43
C625	41,0	0,75	2900	229	0,047	12,6	22,0	72583	3654	2,14	24,73
C626	49,1	0,75	2302	200	0,125	10,4	22,2	80940	4327	3,15	41,69
C705	57,1	0,75	2199	267	0,128	8,9	22,1	83730	4805	4,62	56,19
C706	33,0	0,75	758	192	0,130	7,1	22,3	89051	5484	3,61	67,64
C707	58,6	0,75	2684	294	0,104	9,3	22,1	83193	4693	4,71	57,60
C708	65,2	0,75	2199	373	0,113	7,5	22,1	86984	5295	6,79	82,48
C709	31,8	0,75	758	238	0,101	6,4	22,2	89721	5697	4,26	87,84

Épületrész neve	$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ [W/K]	$\varepsilon$	$Q_{SD} + Q_{SID}$ [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]
C710	65,8	0,75	2261	426	0,099	7,2	22,1	87750	5399	7,56	92,28

### Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

$$Q_F = \Sigma Q_{Fi} = 959,6 \text{ MWh/a}$$

$$q_F = 83.45 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

### Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (99099 + 57495) / (7620,5 + 0,35 * 194492) = 2.1 \text{ °C}$$

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

### A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

### Fűtési rendszer (A101)

$$A_N: 39.85 \text{ m}^2 \text{ (a rendszer alapterülete)}$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \text{ (a rendszer jellemző alapterülete)}$$

$$q_f: 43.39 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \text{ (H hőszivattyús elektromos áram)}$$

$$e_{sus}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \text{ (a hőtermelő teljesítménytényezője)}$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (segédenergia igény)}$$

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)}$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)}$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{FSz}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (a keringtetés fajlagos energia igénye)}$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)}$$

$$E_{FT}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (43,39 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 24.12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (43,39 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A101)**

$A_N$ :	39.85 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A102)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	40.36 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (40,36 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 22.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (40,36 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 31.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A102)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A103)

$$A_N: 51.06 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 32.09 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (32,09 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (32,09 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A103)**

$A_N$ :	51.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (A104)**

$A_N$ :	65.92 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	38.60 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (38,6 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (38,6 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A104)**

$A_N$ :	65.92 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A105)

$$A_N: 72.53 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 44.14 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

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

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

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

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (44,14 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,54 + (0,61 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{25.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (44,14 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,61 + 0 + 0) * 0,1 = 33.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A105)**

$A_N$ :	72.53 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, távozó levegő hőforrással

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.26 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,26 * 0,1 + (1 - 0,26)) = 0,766$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,468 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,766 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A106)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	58.68 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 31.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 44.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A106)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A107)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 52.08 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (52,08 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{28.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (52,08 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 39.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A107)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A108)**

$A_N$ :	134.72 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	42.71 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (42,71 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 23.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (42,71 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 32.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A108)**

$A_N$ :	134.72 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	23.91 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 23,91 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.65 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 23,91 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 20.95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A109)

$$A_N: 47.06 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 47.42 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

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

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

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

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (47,42 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,54 + (0,61 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{27.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (47,42 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,61 + 0 + 0) * 0,1 = 35.48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (A109)**

$A_N$ : 47.06 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $A_R$ : 2000.0 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, távozó levegő hőforrással

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.26 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,26 * 0,1 + (1 - 0,26)) = 0,766$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,468 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,766 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A110)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	40.36 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (40,36 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 22.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (40,36 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 31.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A110)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A111)

$$A_N: 48.96 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 38.10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (38,1 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (38,1 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A111)**

$A_N$ :	48.96 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A112)**

$A_N$ :	75.58 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	38.69 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (38,69 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 21.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (38,69 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A112)**

$A_N$ :	75.58 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A201)

$$A_N: 39.85 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 28.25 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (28,25 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (28,25 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 22.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A201)**

$A_N$ :	39.85 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A202)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	22.97 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (22,97 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 13,83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (22,97 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A202)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A203)

$$A_N: 51.06 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 18.54 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (18,54 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{11.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (18,54 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 14.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A203)**

$A_N$ :	51.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A204)**

$A_N$ :	65.92 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	23.71 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (23,71 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (23,71 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18.63 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A204)**

$A_N$ :	65.92 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A205)

$$A_N: 72.53 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 29.17 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (29,17 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.95 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (29,17 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 22.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A205)**

$A_N$ :	72.53 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A206)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	43.65 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{24.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A206)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A207)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 37.37 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (37,37 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (37,37 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A207)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (A208)**

$A_N$ :	37.60 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	35.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (35,86 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,86 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A208)**

$A_N$ :	37.60 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A209)

$$A_N: 47.06 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 32.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (32,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (32,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A209)**

$A_N$ :	47.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A210)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	25.21 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (25,21 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (25,21 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19,75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A210)**

$A_N$ :	38.43 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A211)

$$A_N: 48.96 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 23.35 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (23,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (23,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18.36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A211)**

$A_N$ :	48.96 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A212)**

$A_N$ :	75.58 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.03 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (24,03 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14,37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (24,03 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18,87 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A212)**

$A_N$ :	75.58 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A301)

$$A_N: 41.14 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 40.05 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (40,05 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{22.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (40,05 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 30.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (A301)**

$A_N$ :	41.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A302)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.16 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A302)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A303)

$$A_N: 52.33 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 34.16 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (34,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{19.47 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (34,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 26.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A303)**

$A_N$ :	52.33 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV,sus} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A304)**

$A_N$ :	67.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A304)**

$A_N$ :	67.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A305)

$$A_N: 74.92 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 28.76 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (28,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (28,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 22.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A305)**

$A_N$ :	74.92 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A306)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A306)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A307)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A307)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A308)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A308)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25,28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A309)

$$A_N: 47,65 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 35,13 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1,80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0,10$$

$$C_k: 0,28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A309)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A310)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.16 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A310)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A311)

$$A_N: 49.99 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 23.93 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (23,93 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.31 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (23,93 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18.79 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A311)**

$A_N$ :	49.99 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (A312)**

$A_N$ :	76.13 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.18 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (24,18 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (24,18 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A312)**

$A_N$ :	76.13 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A401)

$$A_N: 41.14 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 40.05 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (40,05 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{22.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (40,05 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 30.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A401)**

$A_N$ :	41.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A402)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.16 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A402)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A403)

$$A_N: 52.33 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 34.16 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (34,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{19.47 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (34,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 26.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A403)**

$A_N$ :	52.33 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A404)**

$A_N$ :	67.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A404)**

$A_N$ :	67.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A405)

$$A_N: 74.92 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 28.76 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (28,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (28,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 22.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (A405)**

$A_N$ :	74.92 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A406)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A406)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A407)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A407)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A408)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A408)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25,28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A409)

$$A_N: 47,65 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 35,13 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1,80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0,10$$

$$C_k: 0,28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A409)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A410)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.16 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A410)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A411)

$$A_N: 49.99 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 23.93 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (23,93 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.31 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (23,93 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18.79 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A411)**

$A_N$ :	49.99 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A412)**

$A_N$ :	76.13 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.18 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (24,18 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (24,18 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18,98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A412)**

$A_N$ :	76.13 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A501)

$$A_N: 41.14 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 43.10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (43,1 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{23.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (43,1 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.13 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A501)**

$A_N$ :	41.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A502)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.16 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A502)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A503)

$$A_N: 52.33 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 34.16 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (34,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{19.47 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (34,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 26.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A503)**

$A_N$ :	52.33 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (A504)**

$A_N$ :	67.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	32.96 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (32,96 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.87 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (32,96 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A504)**

$A_N$ :	67.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A505)

$$A_N: 74.92 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 33.07 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (33,07 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.92 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (33,07 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A505)**

$A_N$ :	74.92 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A506)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A506)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A507)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A507)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A508)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A508)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25,28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A509)

$$A_N: 47,65 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 35,13 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1,80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0,10$$

$$C_k: 0,28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (A509)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A510)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	33.42 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10	
-------------	------	--

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	
------------	---------------------------	--

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

$$E_F = (33,42 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (33,42 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.89 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A510)**

$A_N$ :	39.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10	
-------------	------	--

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A511)

$$A_N: 49.99 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 23.93 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (23,93 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.31 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (23,93 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 18.79 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A511)**

$A_N$ :	49.99 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A512)**

$A_N$ :	76.13 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	29.62 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (29,62 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17,18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (29,62 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23,05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A512)**

$A_N$ :	76.13 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A601)

$$A_N: 53.98 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 50.21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (50,21 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{27.56 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (50,21 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 38.45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A601)**

$A_N$ :	53.98 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A602)**

$A_N$ :	82.72 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	42.82 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (42,82 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 23.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (42,82 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 32.92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A602)**

$A_N$ :	82.72 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	29.51 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HBMV}} = 29,51 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17,95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 29,51 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25,85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A603)

$$A_N: 76,08 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 50,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1,80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0,10$$

$$C_k: 0,28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (50,6 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 27,76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (50,6 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 38,74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A603)**

$A_N$ :	76.08 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A604)**

$A_N$ :	87.19 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	69.79 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (69,79 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 37.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (69,79 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 53.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A604)**

$A_N$ :	87.19 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	28.76 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 28,76 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.51 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 28,76 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A605)

$$A_N: 97.05 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 62.76 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (62,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 33.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (62,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 47.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A605)**

$A_N$ :	97.05 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	27.36 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 27,36 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 16.68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 27,36 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 23.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (A606)**

$A_N$ :	79.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	59.16 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (59,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 32.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (59,16 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 45.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A606)**

$A_N$ :	79.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (A607)

$$A_N: 80.25 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 44.23 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (44,23 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{24.55 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (44,23 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (A607)**

$A_N$ :	80.25 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	29.94 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 29,94 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.21 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 29,94 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.23 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (B113)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	58.68 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{31.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 44.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B113)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B114)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 52.08 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (52,08 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{28.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (52,08 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 39.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B114)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B115)**

$A_N$ :	58.51 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	48.46 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (48,46 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 26.68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (48,46 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 37.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B115)**

$A_N$ :	58.51 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	25.92 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 25,92 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{15.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 25,92 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 22.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B116)

$$A_N: 49.26 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 37.85 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B116)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B117)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	40.52 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (40,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 22.67 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (40,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 31.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B117)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B118)

$$A_N: 37.65 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 40.52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (40,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{22.67 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (40,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 31.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (B118)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B119)**

$A_N$ :	62.37 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	35.22 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (35,22 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.01 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (35,22 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B119)**

$A_N$ :	62.37 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B120)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 58.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{31.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 44.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B120)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B121)**

$A_N$ :	52.69 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	48.21 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (48,21 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 26.55 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (48,21 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 36.95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B121)**

$A_N$ :	52.69 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B122)

$$A_N: 86.16 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 48.57 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (48,57 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{26.73 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (48,57 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 37.22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B122)**

$A_N$ :	86.16 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.92 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 28,92 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 28,92 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B123)**

$A_N$ :	47.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	47.42 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (47,42 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 26.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (47,42 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 36.36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B123)**

$A_N$ :	47.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B124)

$$A_N: 37.65 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 40.52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (40,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{22.67 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (40,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 31.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B124)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B125)**

$A_N$ :	58.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	35.92 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (35,92 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,92 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B125)**

$A_N$ :	58.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B213)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 43.65 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{24.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B213)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B214)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	37.37 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (37,37 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 21.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (37,37 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B214)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B215)

$$A_N: 58.51 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 38.38 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (38,38 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (38,38 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B215)**

$A_N$ :	58.51 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (B216)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	37.85 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B216)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B217)

$$A_N: 37.65 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 25.35 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (25,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{15.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (25,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B217)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B218)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	25.35 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (25,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 15.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (25,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B218)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B219)

$$A_N: 62.37 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 20.96 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (20,96 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{12.82 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (20,96 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 16.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B219)**

$A_N$ :	62.37 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B220)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	43.65 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 24.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B220)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B221)

$$A_N: 36.89 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 39.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (39,4 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{22.11 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (39,4 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 30.36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (B221)**

$A_N$ :	36.89 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B222)**

$A_N$ :	86.16 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	33.96 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (33,96 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19.37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (33,96 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 26.29 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B222)**

$A_N$ :	86.16 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.92 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 28,92 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 28,92 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B223)

$$A_N: 47.06 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 32.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (32,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (32,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B223)**

$A_N$ :	47.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B224)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	25.35 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (25,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 15.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (25,35 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B224)**

$A_N$ :	37.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B225)

$$A_N: 58.14 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 21.87 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (21,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{13.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (21,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 17.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B225)**

$A_N$ :	58.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B313)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B313)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B314)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B314)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B315)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	712.58 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (712,58 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 361.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (712,58 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 533.90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B315)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{H MV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{H MV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B316)

$$A_N: 49.26 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 37.85 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B316)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B317)**

$A_N$ :	38.21 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.51 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,51 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,51 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B317)**

$A_N$ :	38.21 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B318)

$$A_N: 38.59 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 31.34 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B318)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (B319)**

$A_N$ :	59.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	27.87 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (27,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 16.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (27,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 21.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B319)**

$A_N$ :	59.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B320)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 36.48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B320)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B321)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B321)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B322)

$$A_N: 86.56 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 24.73 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B322)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B323)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	35.13 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B323)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B324)

$$A_N: 38.59 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 31.34 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (B324)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B325)**

$A_N$ :	61.62 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	22.29 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (22,29 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 13,49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (22,29 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 17,56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B325)**

$A_N$ :	61.62 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B413)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 36.48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B413)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B414)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B414)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B415)

$$A_N: 58.83 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 48.53 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (48,53 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{26.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (48,53 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 37.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B415)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B416)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	37.85 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B416)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B417)

$$A_N: 38.21 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 31.51 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (31,51 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,51 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B417)**

$A_N$ :	38.21 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B418)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.34 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B418)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B419)

$$A_N: 59.22 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 27.87 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (27,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (27,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 21.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B419)**

$A_N$ :	59.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B420)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B420)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B421)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B421)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (B422)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B422)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25,28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B423)

$$A_N: 47,65 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 35,13 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1,80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0,10$$

$$C_k: 0,28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B423)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B424)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.34 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B424)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{H MV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{H MV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B425)

$$A_N: 61.62 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 22.29 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (22,29 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{13.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (22,29 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 17.56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B425)**

$A_N$ :	61.62 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B513)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B513)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B514)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (B514)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B515)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	48.53 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (48,53 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 26.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (48,53 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 37.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B515)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B516)

$$A_N: 49.26 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 39.80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (39,8 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{22.31 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (39,8 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 30.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B516)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B517)**

$A_N$ :	38.21 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	31.51 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (31,51 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 18.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (31,51 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B517)**

$A_N$ :	38.21 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B518)

$$A_N: 38.59 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 31.34 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B518)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B519)**

$A_N$ :	59.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	34.89 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

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

$$E_F = (34,89 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (34,89 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 26.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B519)**

$A_N$ :	59.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B520)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 36.48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B520)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B521)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B521)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B522)

$$A_N: 86.56 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 24.73 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B522)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B523)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	35.13 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28))$	$= 0,748$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B523)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28))$	$= 0,748$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B524)

$$A_N: 38.59 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 31.34 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B524)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (B525)**

$A_N$ :	61.62 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	22.29 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28))$	$= 0,748$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (22,29 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 13,49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (22,29 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 17,56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B525)**

$A_N$ :	61.62 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28))$	$= 0,748$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B608)

$$A_N: 93.13 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 65.41 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (65,41 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{35.22 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (65,41 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 49.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B608)**

$A_N$ :	93.13 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B609)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	98.17 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (98,17 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 51.73 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (98,17 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 74.32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B609)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B610)

$$A_N: 64.00 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 91.32 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (91,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{48.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (91,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 69.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B610)**

$A_N$ :	64.00 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B611)**

$A_N$ :	66.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	88.13 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (88,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 46.67 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (88,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 66.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B611)**

$A_N$ :	66.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B612)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 38.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (38,7 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (38,7 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (B612)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B613)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B613)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B614)

$$A_N: 86.56 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 24.73 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B614)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B615)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	35.13 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,13 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B615)**

$A_N$ :	47.65 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B616)

$$A_N: 38.59 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 31.34 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,34 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 24.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B616)**

$A_N$ :	38.59 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B617)**

$A_N$ :	58.64 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.44 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (36,44 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (36,44 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B617)**

$A_N$ :	58.64 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B701)

$$A_N: 45.97 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 61.52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (61,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{33.26 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (61,52 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 46.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B701)**

$A_N$ :	45.97 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV,sus} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B702)**

$A_N$ :	50.54 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	56.89 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (56,89 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 30,93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (56,89 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 43,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B702)**

$A_N$ :	50.54 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{H MV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{H MV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (B703)

$$A_N: 77.08 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 49.48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (49,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{27.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (49,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 37.90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B703)**

$A_N$ :	77.08 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (B704)**

$A_N$ :	57.39 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	51.97 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (51,97 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 28.45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (51,97 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 39.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (B704)**

$A_N$ :	57.39 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C126)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 58.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{31.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 44.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C126)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (C127)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	52.08 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezetékek a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (52,08 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{28.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (52,08 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 39.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C127)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C128)

$$A_N: 58.51 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 53.26 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (53,26 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{29.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (53,26 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 40.73 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C128)**

$A_N$ :	58.51 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C129)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	48.79 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (48,79 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 26.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (48,79 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 37.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C129)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C130)

$$A_N: 63.32 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 35.32 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (35,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (35,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 27.31 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C130)**

$A_N$ :	63.32 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C131)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	58.68 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 31.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (58,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 44.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C131)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C132)

$$A_N: 69.70 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 49.01 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (49,01 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{26.95 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (49,01 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 37.55 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (C132)**

$A_N$ :	69.70 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C133)**

$A_N$ :	96.99 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	47.76 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (47,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 26.32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (47,76 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 36.61 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C133)**

$A_N$ :	96.99 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	27.37 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HBMV}} = 27,37 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 16.69 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{HBMV sus}} = 27,37 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 23.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C134)

$$A_N: 70.06 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 39.02 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (39,02 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 21.92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (39,02 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 30.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C134)**

$A_N$ :	70.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C226)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	43.65 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 24.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C226)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C227)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 37.37 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (37,37 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (37,37 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C227)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C228)**

$A_N$ :	58.51 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	38.38 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (38,38 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (38,38 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C228)**

$A_N$ :	58.51 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

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



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

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C229)

$$A_N: 49.26 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 37.85 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C229)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C230)**

$A_N$ :	63.32 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	21.18 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (21,18 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 12.93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (21,18 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 16.73 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C230)**

$A_N$ :	63.32 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C231)

$$A_N: 44.79 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 43.65 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{24.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (43,65 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 33.54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C231)**

$A_N$ :	44.79 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C232)**

$A_N$ :	19.88 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	28.88 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (28,88 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 16.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (28,88 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 22.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C232)**

$A_N$ :	19.88 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

$q_{H MV,t}$ :	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
----------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C233)

$$A_N: 75.33 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 32.87 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (32,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.82 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (32,87 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C233)**

$A_N$ :	75.33 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
---------	---------------------------	----------------------

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (C234)**

$A_N$ :	70.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.50 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (24,5 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (24,5 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C234)**

$A_N$ :	70.06 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

$q_{H MV,t}$ :	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
----------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C326)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 36.48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C326)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C327)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
-------------	---------------------------	----------------------

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
-------------	---------------------------	--

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C327)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
---------	---------------------------	----------------------

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C328)

$$A_N: 58.83 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 33.55 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{19.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C328)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C329)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	37.85 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C329)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

$q_{H MV,t}$ :	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
----------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C330)

$$A_N: 64.22 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 26.04 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (26,04 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{15.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (26,04 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 20.37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (C330)**

$A_N$ :	64.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C331)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C331)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C332)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C332)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C333)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
-------------	---------------------------	----------------------

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
-------------	---------------------------	--

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C333)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
---------	---------------------------	----------------------

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C334)

$$A_N: 76.29 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 27.32 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (27,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 16.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (27,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C334)**

$A_N$ :	76.29 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C426)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C426)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C427)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C427)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C428)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	33.55 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C428)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

$q_{H MV,t}$ :	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
----------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C429)

$$A_N: 49.26 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 37.85 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C429)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C430)**

$A_N$ :	64.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	26.04 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (26,04 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 15,38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (26,04 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 20,37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C430)**

$A_N$ :	64.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C431)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 36.48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C431)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (C432)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C432)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

$q_{H MV,t}$ :	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
----------------	--------	--

$$E_{\text{H MV}} = q_{\text{H MV}}(1 + q_{\text{H MV},\text{v}}/100 + q_{\text{H MV},\text{t}}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{H MV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{H MV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{H MV sus}} = q_{\text{H MV}}(1 + q_{\text{H MV},\text{v}}/100 + q_{\text{H MV},\text{t}}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{H MV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{H MV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C433)

$$A_N: 86.56 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 24.73 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C433)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C434)**

$A_N$ :	76.29 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	27.32 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (27,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 16.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (27,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C434)**

$A_N$ :	76.29 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C526)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 36.48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C526)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C527)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C527)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C528)

$$A_N: 58.83 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 33.55 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{19.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (C528)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C529)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	37.85 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C529)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C530)

$$A_N: 64.22 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 26.04 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (26,04 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{15.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (26,04 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 20.37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C530)**

$A_N$ :	64.22 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C531)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (36,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C531)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C532)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C532)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C533)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	24.73 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C533)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{H MV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{H MV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$ :	12.00 %	(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

$q_{H MV,t}$ :	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
----------------	--------	--



$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C534)

$$A_N: 76.29 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 27.32 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (27,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 16.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (27,32 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C534)**

$A_N$ :	76.29 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C618)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	38.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (38,7 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (38,7 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C618)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C619)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 30.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C619)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C620)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	33.55 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 19.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (33,55 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 25.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C620)**

$A_N$ :	58.83 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C621)

$$A_N: 49.26 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 37.85 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \sum (C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.33 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \sum (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (37,85 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C621)**

$A_N$ :	49.26 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (C622)**

$A_N$ :	58.64 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	36.44 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (36,44 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 20.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (36,44 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 28.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C622)**

$A_N$ :	58.64 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C623)

$$A_N: 45.77 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 38.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (38,7 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (38,7 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 29.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C623)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C624)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	30.43 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 17.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (30,43 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 23.66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C624)**

$A_N$ :	45.77 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C625)

$$A_N: 86.56 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 24.73 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{14.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (24,73 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 19.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C625)**

$A_N$ :	86.56 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	28.86 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 28,86 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C626)**

$A_N$ :	75.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	41.69 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (41,69 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 23.26 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (41,69 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 32.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C626)**

$A_N$ :	75.55 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C705)

$$A_N: 82.27 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 56.19 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (56,19 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{30.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (56,19 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 42.92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (C705)**

$A_N$ :	82.27 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	29.58 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 29,58 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17,99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 29,58 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25,91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C706)**

$A_N$ :	53.35 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	67.64 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
---------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
-------------	---------------------------	----------------------

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$ :	0.40 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
-------------	---------------------------	--

$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------------

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (67,64 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 36.34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (67,64 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 51.48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C706)**

$A_N$ :	53.35 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
-------------	------	----------------------------------

$e_{sus}$ :	0.10
-------------	------

$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
---------	------	-------------------------------------

$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
---------	---------------------------	----------------------

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C707)

$$A_N: 81.78 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 57.60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0.61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \sum (C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (57,6 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = \mathbf{31.29 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \sum (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (57,6 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 43.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C707)**

$A_N$ :	81.78 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	29.67 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{HMV} = 29,67 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100) \sum(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 29,67 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C708)**

$A_N$ :	82.27 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	82.48 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (82,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 43.82 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (82,48 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 62.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C708)**

$A_N$ :	82.27 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	29.58 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$	$= 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--

$$E_{\text{HBMV}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV}}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{\text{HBMV}} = 29,58 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = 17,99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = q_{\text{HBMV}}(1 + q_{\text{HBMV},v}/100 + q_{\text{HBMV},t}/100)\sum(C_k \alpha_k e_{\text{HBMV sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HBMV sus}} = 29,58 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25,91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer (C709)

$$A_N: 48,54 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 2000,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 87,84 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

levegős hőszivattyú

$$e_f: 1,80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0,10$$

$$C_k: 0,28 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: 0,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{\text{FSz}}: 0,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: 0,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (87,84 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 46,53 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (87,84 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 66,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C709)**

$A_N$ :	48.54 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 0.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (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)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV \text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 26.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C710)**

$A_N$ :	81.90 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	92.28 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_f$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$ :	0.70 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 7 K

$E_{FSz}$ :	0.61 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.07 kWh/m <sup>2</sup> a	

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (92,28 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,504 + (0,61 + 0,07 + 0) * 2,5 = 48.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{F\text{ sus}} = (92,28 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,748 + (0,61 + 0,07 + 0) * 0,1 = 69.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C710)**

$A_N$ :	81.90 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	2000.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	29.65 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

levegős hőszivattyú

$e_{HMV}$ :	1.80	(H hőszivattyús elektromos áram)
$e_{sus}$ :	0.10	
$C_k$ :	0.28	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)
$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ :	$1 * (0,28 * 0,1 + (1 - 0,28)) = 0,748$	

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	12.00 %	(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)
---------------	--------	--



$$E_{\text{HMMV}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{\text{HMMV}}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{\text{HMMV}} = 29,65 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,504 + (0,22 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = q_{\text{HMMV}}(1 + q_{\text{HMMV},v}/100 + q_{\text{HMMV},t}/100) \sum (C_k \alpha_k e_{\text{HMMV sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{\text{HMMV sus}} = 29,65 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,748 + (0,22 + 0) * 0,1 = 25.97 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**







**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 [a]
elektromos áram	10,34	2,50	25,85	365	3,77	-	10,3 MWh
H hőszivattyús elektromos áram	249,53	1,80	449,16	365	91,08	-	249,5 MWh
Összesen			475,01		94,85		

**A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2019.XI.29-i állapot szerint készült.**

**A közel nulla energiaigényű épületek követelményszint (6. melléklet) szerint.**

.....  
aláírás