

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Társasház  
8800 Nagykanizsa  
Mészáros Lázár utca C lépcsőház  
Hrsz: 1836/74

Megrendelő: Fénymed Kft.  
8800 Nagykanizsa, Csengery út 10.

Tanúsító: Füzék Árpád  
8800 Nagykanizsa, Bartók B. u. 9./A.  
regisztrációs szám: TÉ 20-50171  
fuzek.arpad@gmail.com

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

98.8 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap):

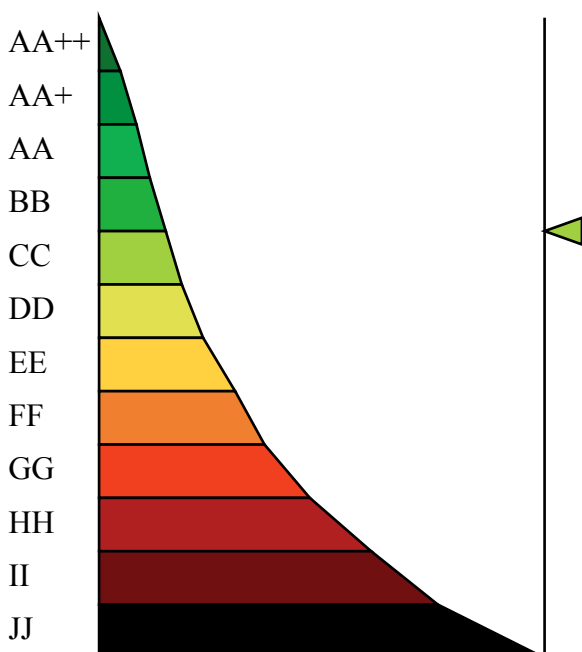
100.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

98.8 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**CC (Korszerű)**



A tanúsítás oka: saját célra

Épület védeltsége: Nem védett

Az épület építési ideje 2016.

Épület fűtött szintjeinek száma: 5

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: Nk. Mészáros L. u. "C" lph.

Kelt: 2016.04.29.

**Füzék Árpád**  
8852 Zákány, Hegyalja u. 11.  
Épületgépész tervező: G-T/20-0528  
Épületenergetikai tanúsító: TÉ 20-50171

Aláírás

**Szerkezet típusok:****04. Közbenső födém lefelé hűl**

Típusa:	belső födém (lefelé hűlő)
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.00022137 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.49 W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.54 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	677 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	149 / 507 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m <sup>2</sup> K

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Csempe	1	0,7	1,050	-	0,0067	1800	0,88
Csemperagasztó	2	0,3	0,800	-	0,0038	1500	0,88
Baumit Önterülő Esztrich	3	1	1,400	-	0,0071	1950	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
PVC fólia	5	0,03	-	-	-	-	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	6	6	0,039	-	1,5380	-	1,46
vasbeton	7	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
Cementvakolat	8	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
dübelek	Pontszerű hőhíd	0,000785 db/m <sup>2</sup>	0,282 W/K	0,000221

**041. Közbenső födém felfelé hűl**

Típusa:	belső födém (felfelé hűlő)
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.00022137 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.52 W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.57 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	677 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	507 / 149 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K

Rétegek kívülről befelé

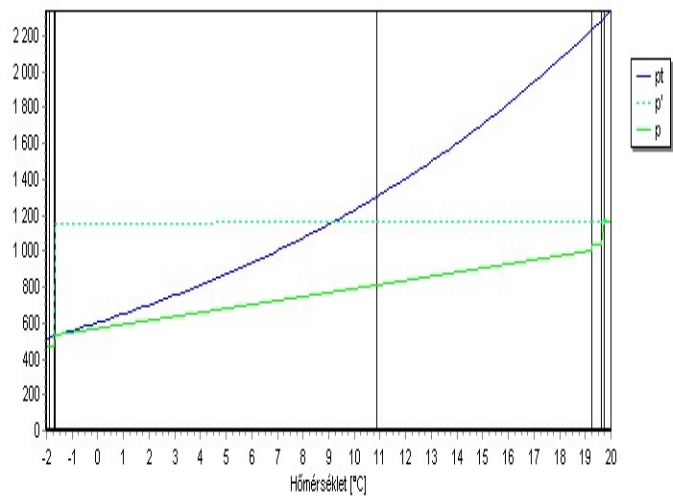
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Csempe	1	0,7	1,050	-	0,0067	1800	0,88
Csemperagasztó	2	0,3	0,800	-	0,0038	1500	0,88
Baumit Önterülő Esztrich	3	1	1,400	-	0,0071	1950	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
PVC fólia	5	0,03	-	-	-	-	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	6	6	0,039	-	1,5380	-	1,46
vasbeton	7	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
Cementvakolat	8	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
dübelek	Pontszerű hőhíd	0,000785 db/m <sup>2</sup>	0,282 W/K	0,000221

**06. Ferde tető**

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.018686 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.14 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	23 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	16 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

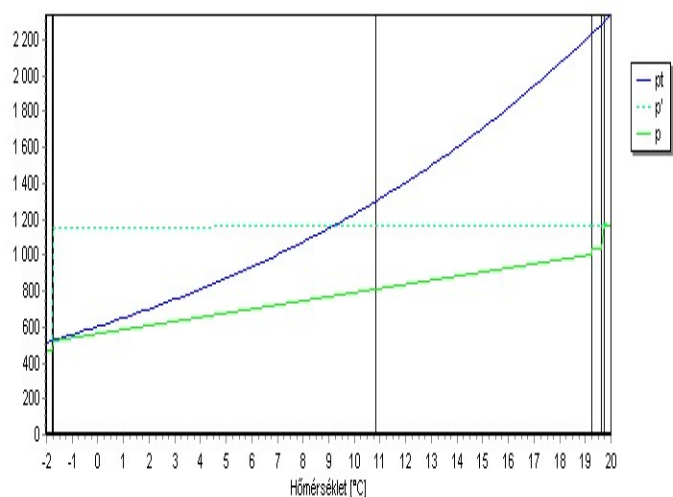
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Kiszell. légr. Szokv. Hő felf.	1	5	-	-	0,0700	-	-
Masterfol-BLUE Sd20 PE fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Rockwool Multirock Plus	3	15	0,033	-	4,5450	28	0,84
Rockwool Multirock Plus	4	10	0,033	-	3,0300	28	0,84
Mastermax PRO	5	0,1	-	-	-	-	-
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	6	5	-	-	0,1400	-	-
tiszta gipszlapok 2	7	1,25	0,400	-	0,0313	1250	0,84

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Szarufák	Eltérő U értékű felület	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,219 W/m <sup>2</sup> K	0,0187

**07. Padlásfödém**

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.0187963 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.14 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	23 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	16 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K



Rétegek kívülről befelé

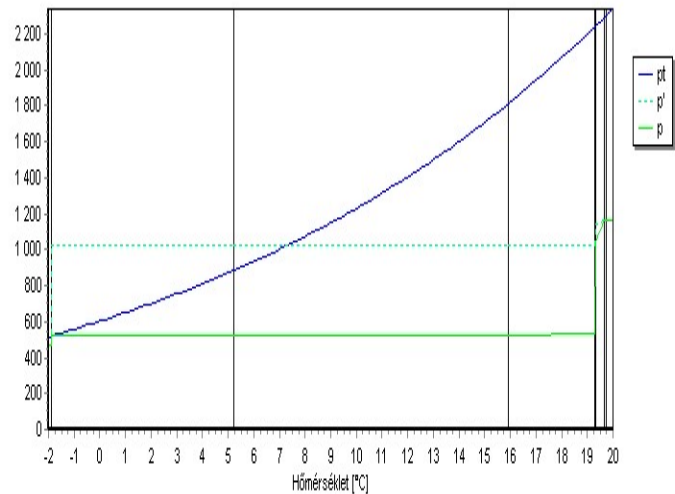
Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Masterfol-BLUE Sd20 PE fólia	1	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Rockwool Multirock Plus	2	15	0,033	-	4,5450	28	0,84
Rockwool Multirock Plus	3	10	0,033	-	3,0300	28	0,84
Mastermax PRO	4	0,1	-	-	-	-	-
Zárt légréteg Szokv. Hö felf. tisza gipszlapok 2	5	5	-	-	0,1400	-	-
	6	1,25	0,400	-	0,0313	1250	0,84

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Fogópárok	Eltérő U értékű felület	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,22 W/m <sup>2</sup> K	0,0188

**08. Lapostető**

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.13 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.14 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	550 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	507 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

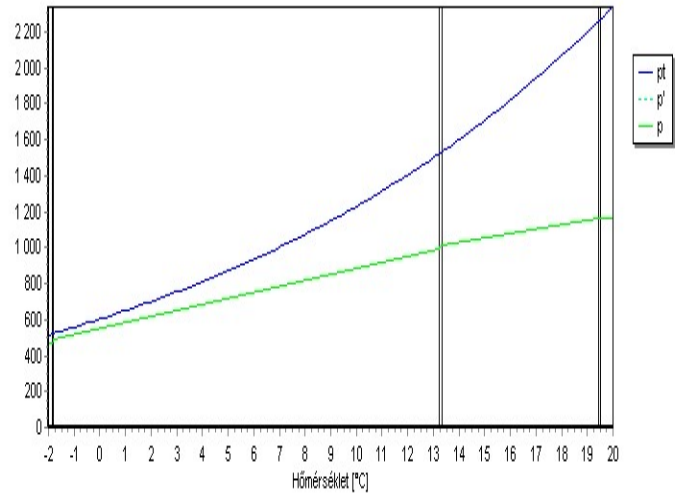


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
FPO vízszigetelés	1	0,1	-	-	-	-	-
Rockwool Steprock HD	2	10	0,039	-	2,5640	140	0,84
Rockwool Steprock HD	3	15	0,039	-	3,8460	140	0,84
Rockwool Rockfall lejtésképzés	4	5	0,041	-	1,2200	165	0,84
Masterfol-BLUE Sd20 PE fólia	5	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
vasbeton	6	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
Cementvakolat	7	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

**12. Külső fal emelet**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi módosító érték: 0.000242565 W/m<sup>2</sup>K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 326 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 49 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

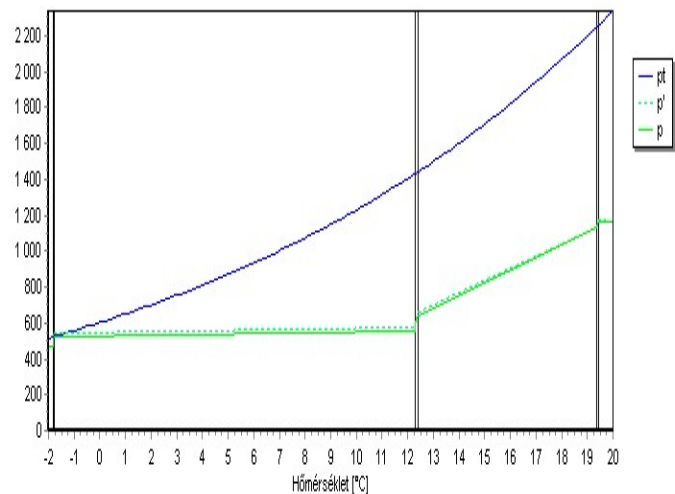
Réteg megnevezés	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
Baumit Granopor Vakolat 2D	1	0,2	0,760	-	0,0026	1600	1,08
Baumit Simitó Tapasz	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	15	0,040	-	3,7500	-	1,46
Baumit Ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
Cementvakolat	5	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	6	30	0,197	-	1,5230	827	0,88
Cementvakolat	7	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Dübelek	Pontszerű hőhíd	0,000785 db/m <sup>2</sup>	0,309 W/K	0,000243

**14. Tűzfal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi módosító érték: 0.000242565 W/m<sup>2</sup>K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 340 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 49 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
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Baumit Granopor Vakolat 2D	1	0,2	0,760	-	0,0026	1600	1,08
Baumit Simitó Tapasz	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
Rockwool Steprock HD	3	12	0,039	-	3,0770	140	0,84
Baumit Ragasztó Tapasz Durva	4	0,3	0,930	-	0,0032	1500	0,88
Cementvakolat	5	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	6	30	0,197	-	1,5230	827	0,88
Cementvakolat	7	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Dübelek	Pontszerű hőhíd	0,000785 db/m <sup>2</sup>	0,309 W/K	0,000243

**16. Lépcsőház fal**

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.89 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.94 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 391 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 87 / 80 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 belülről kifelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Cementvakolat	1	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
POROTHERM 30 AKU Z	2	30	0,360	-	0,8333	1093	1,00
Cementvakolat	3	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

**Bejárati ajtó**

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)  
 x méret: 1 m  
 y méret: 2.1 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.45 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**01. Földszint padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 1103 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 149 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Padlószint magassága: 0.2 m

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Csempe	1	0,7	1,050	-	0,0067	1800	0,88
Csemperagasztó	2	0,3	0,800	-	0,0038	1500	0,88
Baumit Önterülő Esztrich	3	1	1,400	-	0,0071	1950	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
PVC fólia	5	0,03	-	-	-	-	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	6	10	0,039	-	2,5640	-	1,46
Ragasztott szigetelés	7	0,3	-	-	-	-	-
vasbeton	8	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
HDPE párafékező fólia	9	0,08	0,100	-	0,0080	1	-
HDPE párafékező fólia	10	0,08	0,100	-	0,0080	1	-
Börlemez	11	0,3	-	-	-	-	-
homokfeltöltés	12	2	0,580	-	0,0345	1600	0,84
kavicsfeltöltés	13	30	0,350	-	0,8571	1800	0,84

**02. Garázs földszint padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.82 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.05 W/mK

Fajlagos tömeg: 1064 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 492 kg/m<sup>2</sup>Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K

Padlószint magassága: 0.2 m

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsbeton	1	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Ragasztott szigetelés	2	0,3	-	-	-	-	-
vasbeton	3	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
HDPE párafékező fólia	4	0,08	0,100	-	0,0080	1	-
HDPE párafékező fólia	5	0,08	0,100	-	0,0080	1	-
Börlemez	6	0,3	-	-	-	-	-
homokfeltöltés	7	2	0,580	-	0,0345	1600	0,84
kavicsfeltöltés	8	30	0,350	-	0,8571	1800	0,84

**03. Garázs feletti födém**

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)

y méret: 1 m

Rétegtervi módosító érték: 0.00022137 W/m<sup>2</sup>KRétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m<sup>2</sup>K

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.19 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 684 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 149 / 5 kg/m<sup>2</sup>Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Csempe	1	0,7	1,050	-	0,0067	1800	0,88
Csemperagasztó	2	0,3	0,800	-	0,0038	1500	0,88
Baumit Önterülő Esztrich	3	1	1,400	-	0,0071	1950	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
PVC fólia	5	0,03	-	-	-	-	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	6	6	0,039	-	1,5380	-	1,46
vasbeton	7	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
Cementvakolat	8	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	9	15	0,040	-	3,7500	-	1,46
Baumit Simitó Tapasz	10	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

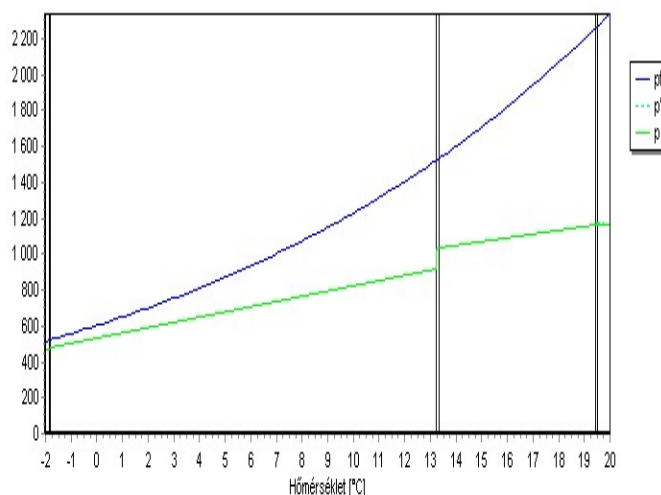
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
dübelek	Pontszerű hőhíd	0,000785 db/m <sup>2</sup>	0,282 W/K	0,000221

## 11. Külső fal földszint

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.000242565 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.22 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	326 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	49 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 [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Baumit Granopor Vakolat 2D	1	0,2	0,760	-	0,0026	1600	1,08
Baumit Simitó Tapasz	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	15	0,040	-	3,7500	-	1,46
Baumit Ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
Börlemez	5	0,3	-	-	-	-	-
Bitumenkenés hidegen	6	0,3	-	-	-	-	-
Cementvakolat	7	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	8	30	0,197	-	1,5230	827	0,88
Cementvakolat	9	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

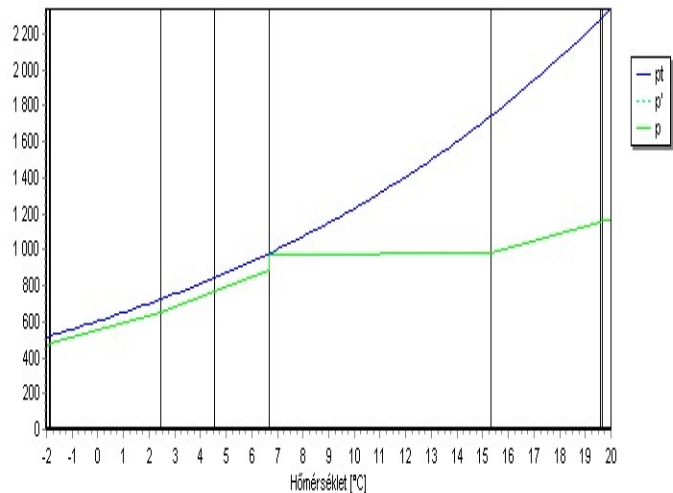
## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Dübelek	Pontszerű hőhíd	0,000785 db/m <sup>2</sup>	0,309 W/K	0,000243



**13. Épületek közötti fal**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.13 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	573 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	49 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 [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-						
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	2	30	0,197	-	1,5230	800	0,88
dryvit Primus ragasztó	3	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
NC D (EPS 80) hőszigetelő	4	3	0,040	-	0,7500	15	1,46
NC D (EPS 80) hőszigetelő	5	3	0,040	-	0,7500	15	1,46
dryvit Primus ragasztó	6	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
dryvit dörzsvakolat	7	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
Börlemez	8	0,3	-	-	-	-	-
Rockwool Steprock HD	9	12	0,039	-	3,0770	140	0,84
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	10	30	0,197	-	1,5230	827	0,88
Cementvakolat	11	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

**15. Belső fal fűtetlen tér felé**

Típusa:	belső fal (fűtetlen tér felé)
Rétegtervi módosító érték:	0.000242565 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.26 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	5 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.19 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	326 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	49 / 8 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 [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-						
Baunit Granopor Vakolat 2D	1	0,2	0,760	-	0,0026	1600	1,08
Baunit Simító Tapasz	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	15	0,040	-	3,7500	-	1,46
Baunit Ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
Cementvakolat	5	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	6	30	0,197	-	1,5230	827	0,88
Cementvakolat	7	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Dübelek	Pontszerű hőhíd	0,000785 db/m <sup>2</sup>	0,309 W/K	0,000243

**Homlokzati nyílászárók**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke: 0.783

**Tetőablak**

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)  
 x méret: 0.78 m  
 y méret: 1.4 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.25 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

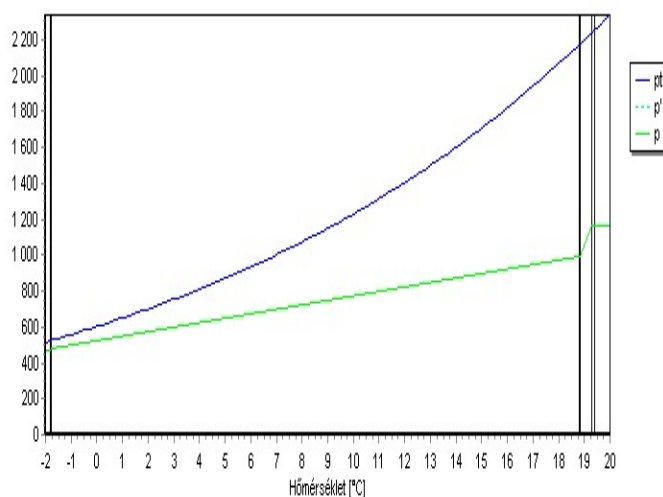
Üvegezés g értéke: 0.783

**Tetőtér külső fal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.24 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 412 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 400 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K



## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	-	-	-	-	-	-
Cementvakolat	1	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
Baumit Rögzítő Tapasz	3	0,3	0,800	-	0,0038	1300	0,88
AT-N150 expandált polisztirolhab	4	15	0,035	-	4,2860	-	1,46
Baumit Simitó Tapasz	5	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
Baumit Granopor Vakolat 2D	6	0,2	0,760	-	0,0026	1600	1,08

**Tetőtér térdfal**

Típusa:	belső fal (fűtetlen tér felé)
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.0190063 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.14 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.26 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	23 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	16 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Masterfol-BLUE Sd20 PE fólia	1	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Rockwool Multirock Plus	2	15	0,033	-	4,5450	28	0,84
Rockwool Multirock Plus	3	10	0,033	-	3,0300	28	0,84
Mastermax PRO	4	0,1	-	-	-	-	-
Zárt légréteg Szokv. Hö felf.	5	5	-	-	0,1400	-	-
tiszta gipszlapok 2	6	1,25	0,400	-	0,0313	1250	0,84

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Fogópárok	Eltérő U értékű felület	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,22 W/m <sup>2</sup> K	0,019

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	U*	A	Ψ	L	AU*+LΨ	A <sub>ü</sub>	Q <sub>sd</sub>
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m <sup>2</sup> ]	[kWh/a]
08. Lapostető	É	függőleges	0,145	0,145	55,5	-	-	8,0	-	-
Tetőtér külső fal	ÉK	függőleges	0,24	0,24	13,2	-	-	3,2	-	-
14. Tűzfal	K	függőleges	0,239	0,239	196,6	-	-	47,0	-	-
Tetőtér külső fal	K	függőleges	0,24	0,24	2,6	-	-	0,6	-	-
11. Külső fal földszint	DK	függőleges	0,219	0,219	28,6	-	-	6,3	-	-
12. Külső fal emelet	DK	függőleges	0,219	0,219	136,6	-	-	29,9	-	-
Homlokzati nyílászárók	DK	függőleges	1,1	1,1	151,4	-	-	166,6	121,1	9486,9
11. Külső fal földszint	DNY	függőleges	0,219	0,219	10,3	-	-	2,3	-	-
12. Külső fal emelet	DNY	függőleges	0,219	0,219	37,6	-	-	8,2	-	-
13. Épületek közötti fal	DNY	függőleges	0,153	0,153	85,1	-	-	13,0	-	-
14. Tűzfal	DNY	függőleges	0,239	0,239	14,8	-	-	3,5	-	-
Tetőtér külső fal	DNY	függőleges	0,24	0,24	10,6	-	-	2,5	-	-
12. Külső fal emelet	NY	függőleges	0,219	0,219	4,0	-	-	0,9	-	-
Tetőtér külső fal	NY	függőleges	0,24	0,24	5,3	-	-	1,3	-	-
11. Külső fal földszint	ÉNY	függőleges	0,219	0,219	39,0	-	-	8,5	-	-
12. Külső fal emelet	ÉNY	függőleges	0,219	0,219	186,0	-	-	40,7	-	-
Homlokzati nyílászárók	ÉNY	függőleges	1,1	1,1	163,4	-	-	179,7	130,7	10236,0
06. Ferde tető	É	45°-os	0,166	0,166	5,0	-	-	0,8	-	-
06. Ferde tető	DK	45°-os	0,166	0,166	22,9	-	-	3,8	-	-
Tetőablak	DK	45°-os	1,1	1,1	13,1	-	-	14,4	10,5	821,0
06. Ferde tető	ÉNY	45°-os	0,166	0,166	41,2	-	-	6,8	-	-
Tetőablak	ÉNY	45°-os	1,1	1,1	8,7	-	-	9,6	7,0	547,3
01. Földszint padló			-	-	69,8	0,7	21,5	15,1	-	-
02. Garács földszint padló			-	-	436,5	1,05	67,8	71,2	-	-
07. Padlásfödém			0,159	0,118	212,7	-	-	25,1	-	-
07. Padlásfödém			0,159	0,122	42,5	-	-	5,2	-	-

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]
041. Közbenő födém felfelé hűl			0,57	0,179	10,3	-	-	1,8	-	-
03. Garázs feletti födém			0,19	0,0869	288,0	-	-	25,0	-	-
03. Garázs feletti födém			0,19	0,0974	23,1	-	-	2,2	-	-
04. Közbenő födém lefelé hűl			0,54	0,17	18,0	-	-	3,1	-	-
04. Közbenő födém lefelé hűl			0,54	0,208	3,5	-	-	0,7	-	-
15. Belső fal fűtetlen tér felé			0,189	0,0864	23,6	-	-	2,0	-	-
16. Lépcsőház fal			0,937	0,294	185,1	-	-	54,5	-	-
16. Lépcsőház fal			0,937	0,36	39,1	-	-	14,1	-	-
Tetőtér térdfal			0,166	0,123	31,0	-	-	3,8	-	-
Bejárati ajtó			1,1	0,66	39,9	-	-	26,3	-	-

### Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
11. Külső fal földszint	77,9	49	3,82
12. Külső fal emelet	364,2	49	17,84
13. Épületek közötti fal	85,1	49	4,17
14. Tűzfal	211,4	49	10,36
Tetőtér külső fal	31,7	400	12,67
01. Földszint padló	69,8	149	10,41
02. Garázs földszint padló	436,5	492	214,76
06. Ferde tető	69,1	16	1,11
08. Lapostető	55,5	507	28,14
07. Padlásfödém	255,3	16	4,08
041. Közbenő födém felfelé hűl	10,3	507	5,20
03. Garázs feletti födém	311,0	149	46,34
04. Közbenő födém lefelé hűl	21,5	149	3,20
15. Belső fal fűtetlen tér felé	23,6	49	1,16
16. Lépcsőház fal	224,1	87	19,50
Tetőtér térdfal	31,0	16	0,50
Összesen	-	-	383,26
m <sub>t</sub> :	254 kg/m <sup>2</sup>	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	2654.6 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	5169.6 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.514 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületrész alapján számított felület-térfogat arány)
A/V:	0.528 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületre számított felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(21091 + 0) * 0,5 = 10545 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	808.8 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (808,8 - 10545 / 72) / 5169,58$$

$$q: \quad \mathbf{0.128 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Számított fajlagos hőveszteségtényező})$$

$$q_{\max}: \quad \mathbf{0.287 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Megengedett fajlagos hőveszteségtényező})$$

**Az épület fajlagos hőveszteségtényezője megfelel.**

$$q_{\max, \text{opt}}: \quad \mathbf{0.222 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Költségoptimalizált megengedett fajlagos hőveszteségtényező})$$

**Az épület fajlagos hőveszteségtényezője a költségoptimalizált 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]	$E_{vil,n}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$V$ [m <sup>3</sup> ]	$n$ [1/h]	$n_{nyár}$ [1/h]
C lépcsőház	Lakóépület	0,0	5,0	30,0	0,0	1136	0,5	3,0
C 001	Lakóépület	74,6	5,0	30,0	0,0	193	0,5	3,0
C 101	Lakóépület	76,9	5,0	30,0	0,0	203	0,5	3,0
C 102	Lakóépület	62,1	5,0	30,0	0,0	164	0,5	3,0
C 103	Lakóépület	65,9	5,0	30,0	0,0	174	0,5	3,0
C 104	Lakóépület	78,6	5,0	30,0	0,0	208	0,5	3,0
C 105	Lakóépület	96,0	5,0	30,0	0,0	253	0,5	3,0
C 201	Lakóépület	61,3	5,0	30,0	0,0	162	0,5	3,0
C 202	Lakóépület	78,2	5,0	30,0	0,0	207	0,5	3,0
C 203	Lakóépület	50,7	5,0	30,0	0,0	134	0,5	3,0
C 204	Lakóépület	78,6	5,0	30,0	0,0	208	0,5	3,0
C 205	Lakóépület	64,0	5,0	30,0	0,0	169	0,5	3,0
C 206	Lakóépület	45,8	5,0	30,0	0,0	121	0,5	3,0
C 301	Lakóépület	103,6	5,0	30,0	0,0	282	0,5	3,0
C 302	Lakóépület	96,7	5,0	30,0	0,0	265	0,5	3,0
C 303	Lakóépület	82,9	5,0	30,0	0,0	228	0,5	3,0
C 304	Lakóépület	83,0	5,0	30,0	0,0	228	0,5	3,0
C 305	Lakóépület	94,6	5,0	30,0	0,0	259	0,5	3,0
C 306	Lakóépület	114,1	5,0	30,0	0,0	310	0,5	3,0
C 307	Lakóépület	101,1	5,0	30,0	0,0	267	0,5	3,0

**Fajlagos értékekből számolt igények**

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	7544 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\varepsilon} = \Sigma A_N q_b \varepsilon$ :	3772 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	45267 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	2584.8 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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$ :	2584.8 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	15508.7 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)
$\Sigma V_{inf,F}$ :	2584.8 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)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

$$\Delta t_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_{b,\epsilon}) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35V_{dt}) + 2$$

$$\Delta t_b = (2847 + 3772,25) / (808,8 + 0,35 * 2584,79) + 2 = 5,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 17,8 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 58281 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 3762 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35\Sigma V_{inf,F}]\sigma - P_{LT,F} \cdot Z_F - Z_F Q_{b,\epsilon}$$

$$Q_F = 58,281 * (5169,58 * 0,128 + 0,35 * 2584,8) * 0,9 - 0 * 3,762 - 3,762 * 3772,25 = 67,97 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 45,05 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (29528 + 7544,5) / (808,8 + 0,35 * 15508,7) = 5,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármáx}: \quad 2,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

**A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel. Hatékonyabb, lehetőleg külső árnyékolók alkalmazása javasolt!**

**Fűtési rendszer (C 001)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$$A_N: \quad 74,6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 45,05 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$$e_f: \quad 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: \quad 1,01 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,79 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$$q_{f,h}: \quad 3,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: \quad 2,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSZ}: \quad 1,98 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

$$E_{FT}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 001)**

$A_N$ : 74.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 101)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 76.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 101)**

$A_N$ : 76.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 102)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 62.1 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (C 102)**

$A_N$ : 62.1 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 103)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 65.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 103)**

$A_N$ : 65.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 104)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termostatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 78.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termostatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 104)**

$A_N$ : 78.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 105)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 96.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 105)**

$A_N$ : 96.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 201)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 61.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 201)**

$A_N$ : 61.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 202)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 78.2 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 202)**

$A_N$ : 78.2 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 203)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termostatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 50.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termostatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 203)**

$A_N$ : 50.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = 41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C 204)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 78.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = 57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 204)**

$A_N$ : 78.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = 41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Fűtési rendszer (C 205)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 64.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = 57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (C 205)**

$A_N$ : 64.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 206)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 45.8 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 206)**

$A_N$ : 45.8 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 301)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termostatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 103.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.78 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termostatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.91 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,91 + 0 + 0,78) * 2,5 = \mathbf{57.68 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 301)**

$A_N$ : 103.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 302)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 96.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 302)**

$A_N$ : 96.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 303)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 82.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 303)**

$A_N$ : 82.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 304)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 83.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 304)**

$A_N$ : 83.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 305)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termostatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 94.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termostatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,98 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 305)**

$A_N$ : 94.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 306)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 114.1 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.75 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.00 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.74 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2 + 0) * 1,01 + (1,74 + 0 + 0,75) * 2,5 = \mathbf{57.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (C 306)**

$A_N$ : 114.1 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.21 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,21 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{40.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Fűtési rendszer (C 307)**

Kondenzációs falikazán, kétsőves radiátoros rendszerrel, termosztatikus szelepekkel ellátva.

$A_N$ : 101.1 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 45.05 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.79 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 1.96 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (45,05 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (1,96 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{57.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$



**Melegvíz-termelő rendszer (C 307)**

$A_N$ : 101.1 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban  
 $e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,23 + (0 + 0,2) * 2,5 = 41.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

$$(\sum A_{F,i} * E_{F,i}) / A_N = (74,6 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 76,9 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 62,1 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 65,9 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 78,6 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 96,0 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 61,3 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 78,2 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 50,7 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 78,6 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 64,0 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 45,8 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 103,6 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 96,7 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 82,9 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 83,0 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 94,6 \text{ m}^2 * 57,88 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 114,1 \text{ m}^2 * 57,07 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 101,1 \text{ m}^2 * 57,83 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1508,9 \text{ m}^2 = 57,8 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{HMV,i} * E_{HMV,i}) / A_N = (74,6 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 76,9 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 62,1 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 65,9 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 78,6 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 96,0 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 61,3 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 78,2 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 50,7 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 78,6 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 64,0 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 45,8 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 103,6 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 96,7 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 82,9 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 83,0 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 94,6 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 114,1 \text{ m}^2 * 40,43 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 101,1 \text{ m}^2 * 41,09 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1508,9 \text{ m}^2 = 41,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vii} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 57,8 + 41,04 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$E_P$ : **98.84 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{Pmax}$ : **116.85 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$E_{Pref}$ : **100.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

**Beccsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	$E_{prim}$ [MWh/a]	$e_{CO2}$ [g/kWh]	$E_{CO2}$ [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	4,44	2,50	11,10	365	1,62	-	4,4 MWh
földgáz	138,04	1,00	138,04	203	28,02	36000 kJ/m <sup>3</sup>	13803,8 m <sup>3</sup>
Összesen			149,14		29,64		

**A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.**

**A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.**

**Füzék Árpád**  
 8352 Zákány, Hegyalja u. 11.  
 Épületgépész tervező: G-T/20-0528  
 Épületenergetikai tanúsító: TE 20-5017

.....  
aláírás