

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: művelődési ház  
8122 Csősz  
Deák Ferenc utca  
Hrsz: 223/2

Megrendelő: SÁRVÍZ Önkormányzati Település- és Térségfejlesztési Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság  
8127 Aba, Rákóczi utca 12.

Tanúsító: Mádi Norbert  
8041 Csór, Csók István utca 8.  
regisztrációs szám: TÉ 07-50555

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

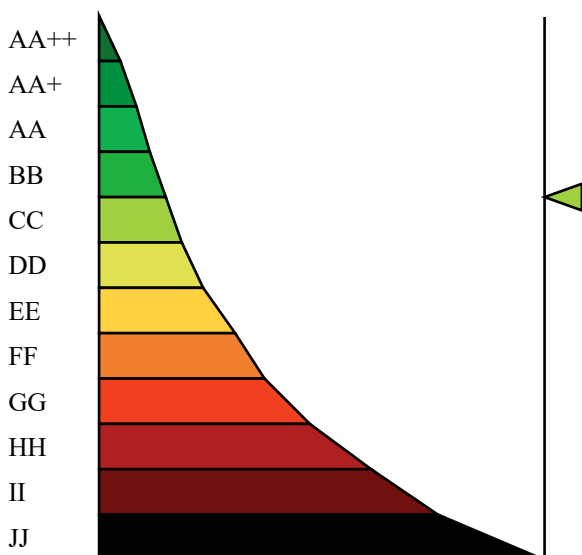
154.1 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

74.4 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**CC (Korszerű)**



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1900.

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

### A javasolt korszerűsítések leírása:

A külső fal, a pince, a padló és a padlás szigetelése.

Nyílászárók cseréje.

Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: CC

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2017.07.13.

Aláírás

## Szerkezet típusok:

## Belső fal-76

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

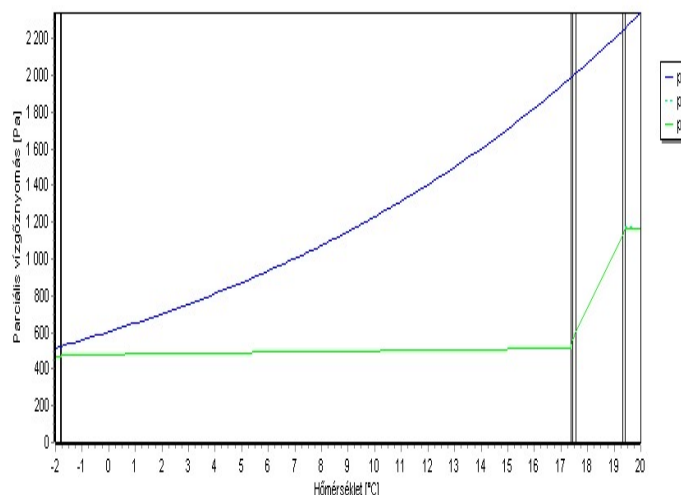
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.84 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**Hőátbocsátási tényező:  $0.84 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $1279 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $205 / 205 \text{ kg/m}^2$ Hőátadási tényező kívül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

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	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
javított mészvakolat	1	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92
töm.ég.agyagtégla falazat	2	70	0,780	-	0,8974	1730	0,88
javított mészvakolat	3	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

## Külső fal-36\_szigetelt

Típusa: külső fal

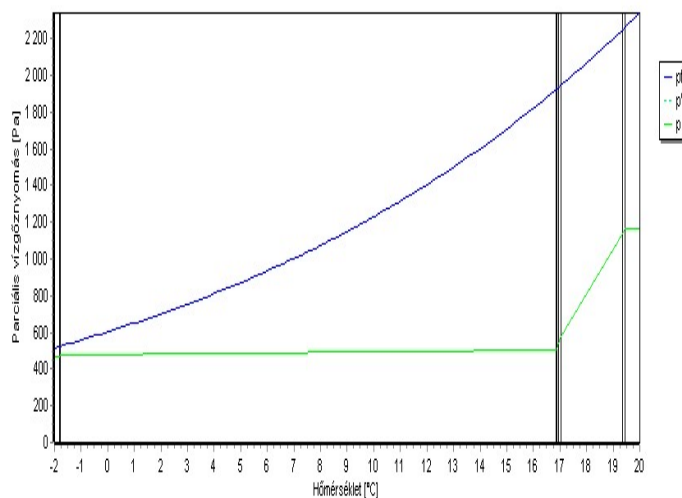
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Hőátbocsátási tényező:  $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $651 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $205 \text{ kg/m}^2$ Hőátadási tényező kívül:  $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

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	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
dryvit Primus ragasztó	2	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
Rockwool Frontrock MAX E	3	15	0,036	-	4,1670	135	0,84
dryvit Primus ragasztó	4	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
nemes vakolat	5	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88
Cementvakolat	6	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
töm.ég.agyagtégla falazat	7	30	0,780	-	0,3846	1730	0,88
javított mészvakolat	8	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

**Külső fal-46 \_szigetelt**

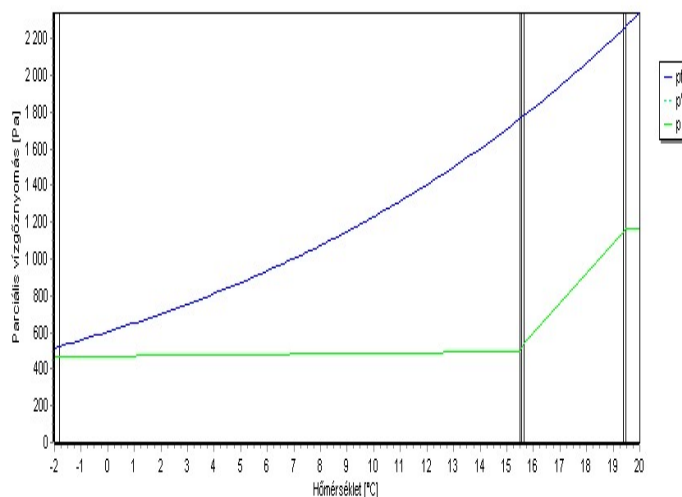
Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező:  $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $824 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $205 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**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	-						
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
dryvit Primus ragasztó	2	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
Rockwool Frontrock MAX E	3	15	0,036	-	4,1670	135	0,84
dryvit Primus ragasztó	4	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
nemes vakolat	5	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88
Cementvakolat	6	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
töm.ég.agyagtégla falazat	7	40	0,780	-	0,5128	1730	0,88
javított mészvakolat	8	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

**Külső fal-76 \_szigetelt**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező:  $0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $1343 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $205 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

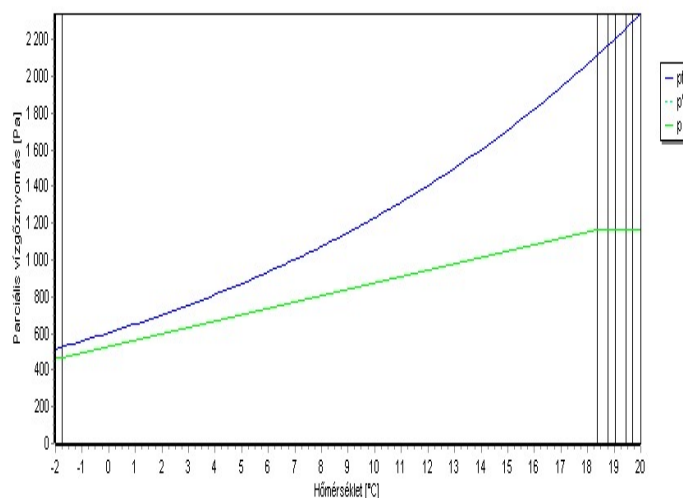


## Rétegek kívülről befelé

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	-			-			
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
dryvit Primus ragasztó	2	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
Rockwool Frontrock MAX E	3	15	0,036	-	4,1670	135	0,84
dryvit Primus ragasztó	4	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
nemes vakolat	5	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88
Cementvakolat	6	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
töm.ég.agyagtégla falazat	7	70	0,780	-	0,8974	1730	0,88
javított mészvakolat	8	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

## padlásfödém\_kazettás\_szigetelt

Típusa: padlásfödém  
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  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
Hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 111 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 43 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

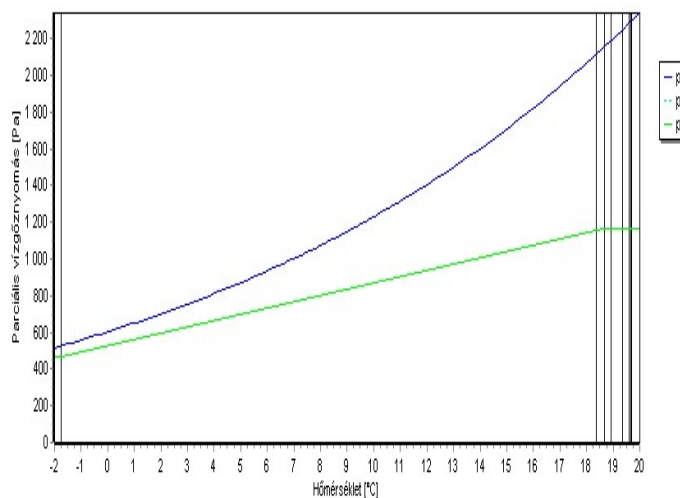


## Rétegek belülről kifelé

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	-			-			
deszkaborítás	1	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
Zárt légréteg	2	38	-	-	0,1400	-	-
deszkaborítás	3	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
agyagtapasztás	4	7	0,500	-	0,1400	1290	0,88
BACHL PIR ALU	5	15	0,022	-	6,8180	30	1,40

**padlásfödém\_szigetelt**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező:  $0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $114 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $62 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



## 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	-			-			
javított mészkövek	1	1	0,870	-	0,0115	1700	0,92
rabitz	2	1	0,430	-	0,0233	1200	0,84
deszkaborítás	3	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
Zárt légréteg	4	12	-	-	0,1400	-	-
deszkaborítás	5	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
agyagtapsztás	6	5	0,500	-	0,1000	1290	0,88
BACHL PIR ALU	7	15	0,022	-	6,8180	30	1,40

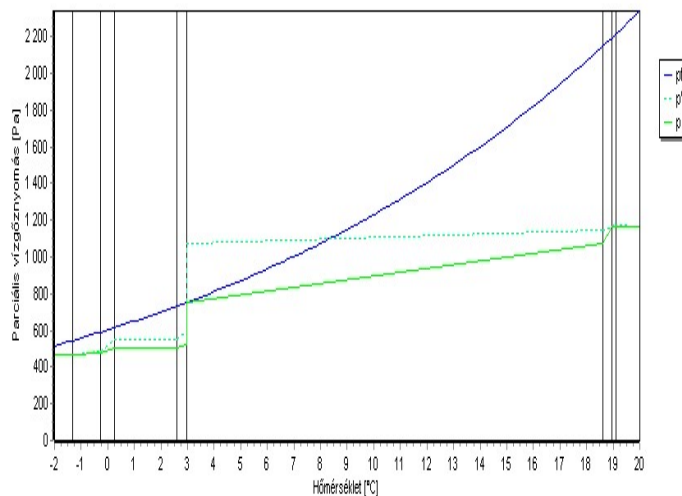
**padló\_szigetelt**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező:  $0.70 \text{ W/mK}$   
 Fajlagos tömeg:  $706 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $194 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Padlószint magassága: 0 m

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	-			-			
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Ragasztott szigetelés	3	0,5	-	-	-	-	-
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
BACHL Nikecell eps 100	5	10	0,035	-	2,8570	20	1,46
AUSTROTHERM technológiai fólia	6	0,009	-	-	-	-	-
kavicsbeton	7	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84
ragasztott burkolat	8	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

**pincefödém\_szigetelt**

Típusa: pincefödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező:  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $1315 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $202 / 202 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



## 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	-			-			
töm.ég.agyagtégla falazat	1	15	0,780	-	0,1923	1730	0,88
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
kavicsfeltöltés	3	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	4	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Ragasztott szigetelés	5	0,5	-	-	-	-	-
Polietilén fólia	6	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
BACHL Nikecell eps 100	7	10	0,035	-	2,8570	20	1,46
AUSTROTHERM technológiai fólia	8	0,009	-	-	-	-	-
kavicsbeton	9	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84
tölgyfa laminált padló	10	1	0,400	-	0,0250	750	2,72

**Ablak\_új**

új műanyag tokszerkezetű 3rétegű üvegezésű  
 nyílászáró

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 2.82 m  
 y méret: 2.2 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány: 80 %

**Ajtó\_új**

új műanyag tokszerkezetű 3rétegű üvegezésű  
 nyílászáró

Típusa: ajtó (külső)  
 x méret: 1.6 m  
 y méret: 2.72 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m²]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]
Külső fal-36_szigetelt	É	függőleges	0,209	0,209	35,4	-	-	7,4	-	-
Külső fal-46_szigetelt	É	függőleges	0,203	0,203	20,7	-	-	4,2	-	-
Külső fal-76_szigetelt	É	függőleges	0,189	0,189	77,6	-	-	14,7	-	-
Ablak_új	É	függőleges	1	1	24,6	-	-	24,6	19,7	1714,9
Ajtó_új	É	függőleges	1	1	2,8	-	-	2,8	-	-
Külső fal-36_szigetelt	K	függőleges	0,209	0,209	4,8	-	-	1,0	-	-
Külső fal-46_szigetelt	K	függőleges	0,203	0,203	17,0	-	-	3,5	-	-
Külső fal-76_szigetelt	K	függőleges	0,189	0,189	11,3	-	-	2,1	-	-
Ajtó_új	K	függőleges	1	1	8,6	-	-	8,6	-	-
Külső fal-36_szigetelt	D	függőleges	0,209	0,209	24,0	-	-	5,0	-	-
Külső fal-46_szigetelt	D	függőleges	0,203	0,203	18,4	-	-	3,7	-	-
Külső fal-76_szigetelt	D	függőleges	0,189	0,189	82,4	-	-	15,6	-	-
Ablak_új	D	függőleges	1	1	34,9	-	-	34,9	28,0	2432,5
Ajtó_új	D	függőleges	1	1	5,8	-	-	5,8	-	-
Külső fal-36_szigetelt	NY	függőleges	0,209	0,209	16,9	-	-	3,5	-	-
Külső fal-46_szigetelt	NY	függőleges	0,203	0,203	20,7	-	-	4,2	-	-
Külső fal-76_szigetelt	NY	függőleges	0,189	0,189	9,7	-	-	1,8	-	-
Ablak_új	NY	függőleges	1	1	3,2	-	-	3,2	2,6	222,5
Ajtó_új	NY	függőleges	1	1	5,5	-	-	5,5	-	-
padló_szigetelt			-	-	291,0	0,7	101,2	70,8	-	-
padlásfödém_kazettás_szigetelt			0,134	0,121	159,7	-	-	19,3	-	-
padlásfödém_szigetelt			0,134	0,121	260,2	-	-	31,4	-	-
pincefödém_szigetelt			0,249	0,124	128,9	-	-	16,1	-	-
Belső fal-76			0,838	0,67	24,4	-	-	16,4	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m²]	m <sub>t</sub> [kg/m²]	M <sub>t</sub> [t]
Külső fal-36_szigetelt	81,0	205	16,60
Külső fal-46_szigetelt	76,8	205	15,74
Külső fal-76_szigetelt	181,0	205	37,10
padló_szigetelt	291,0	194	56,45
padlásfödém_kazettás_szigetelt	159,7	43	6,87
padlásfödém_szigetelt	260,2	62	16,13
pincefödém_szigetelt	128,9	202	26,05
Belső fal-76	24,4	205	5,01
Összesen	-	-	179,94

$m_t$ : 429 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)  
 $A$ : 1288.5 m<sup>2</sup> (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)  
 $V$ : 1498.1 m<sup>3</sup> (Fűtött épület(rész) térfogat)  
 $A/V$ : 0.860 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> (Felület-térfogat arány)  
 $Q_{sd}+Q_{sid}$ : (4370 + 0) \* 0,75 = 3277 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ : 306.2 W/K

$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (306,2 - 3277 / 72) / 1498,05$

$q$ : 0.174 W/m<sup>3</sup>K (Számított fajlagos hővesztégtényező)

$q_{max}$ : 0.413 W/m<sup>3</sup>K (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

$q_{max,opt}$ : 0.311 W/m<sup>3</sup>K (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

$A_N$ : 419.9 m<sup>2</sup> (Fűtött alapterület)  
 $n$ : 0.80 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési időben)  
 $\sigma$ : 0.80 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)  
 $Q_{sd}+Q_{sid}$ : (1,18 + 0) \* 0,75 = 0,88 kW (Sugárzási nyereség)  
 $q_b$ : 7.00 W/m<sup>2</sup> (Belső hőnyereség átlagos értéke)  
 $E_{vil,n}$ : 11.00 kWh/m<sup>2</sup>a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)  
 $q_{HMV}$ : 9.00 kWh/m<sup>2</sup>a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)  
 $n_{nyár}$ : 3.00 1/h (Légcsereszám a nyári időben)  
 $Q_{sdnyár}$ : 5,44 kW (Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ : 2939 W (Belső hőnyereségek összege)  
 $Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_b \epsilon$ : 2204 W (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)  
 $\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ : 4619 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)  
 $Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ : 3779 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)  
 $V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$ : 1198.4 m<sup>3</sup>/h (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)  
 $V_{LT} = \Sigma V_n \cdot Z_{LT}/Z_F$ : 0.0 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram a használati időben)  
 $V_{inf} = \Sigma V_n \cdot (1 - Z_{LT}/Z_F)$ : 0.0 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)  
 $V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ : 1198.4 m<sup>3</sup>/h (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)  
 $V_{nyár} = \Sigma V_n$ : 4494.2 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram nyáron)



**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (885 + 2204,37) / (306,2 + 0,35 * 1198,44) + 2 = 6,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad \quad \quad 20,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \quad \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad \quad \quad 72000 \text{ hK/a} \quad \quad \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad \quad \quad 4400 \text{ h/a} \quad \quad \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 72 * (1498,05 * 0,174 + 0,35 * 1198,4) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 2204,37 = 29,48 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \quad \quad 70,20 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (5439 + 2939,16) / (306,2 + 0,35 * 4494,16) = 4,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad \quad \quad 3,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \quad \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

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

**Fűtési rendszer**

Új kondenzációs kombi falikazán, új radiátoros hőleadó rendszerrel, radiátoronként termosztatikus szelepekkel.

$$A_N: \quad \quad \quad 419,9 \text{ m}^2 \quad \quad \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad \quad \quad 70,20 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

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

$$e_{sus}: \quad \quad \quad 0,00$$

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

$$q_{k,v}: \quad \quad \quad 0,41 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 1K arányossági sáv

$$q_{f,h}: \quad \quad \quad 1,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: \quad \quad \quad 1,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSZ}: \quad \quad \quad 0,47 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (70,2 + 1,1 + 1,4 + 0) * 1,01 + (0,47 + 0 + 0,41) * 2,5 = 75,63 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (70,2 + 1,1 + 1,4 + 0) * 0 + (0,47 + 0 + 0,41) * 0,1 = 0,09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

## Melegvíz-termelő rendszer

Kondenzációs kombi fali kazán.

$A_N$ : 419.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_{HMV}$ : 9.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)

$e_{sus}$ : 0.00

$C_k$ : 1.12 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.17 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)

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,1 + 0) * 1,12 + (0 + 0,17) * 2,5 = 11.51 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 9 * (1 + 0,1 + 0) * 0 + (0 + 0,17) * 0,1 = 0.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

## Világítási rendszer

$A_N$ : 419.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$v$ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)v e_v$$

$$E_{vil} = 11 * 1 * 2,5 = 27.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)v e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 11 * 1 * 0,1 = 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**A referencia épület adatai**

$n$ :	0.80 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
$\sigma$ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$q_b$ :	7.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	11.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energiaigénye)
$u$ :	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
$q_{HMV}$ :	9.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergiaigénye)

**A fűtési rendszer**

Hőtermelő a fűtött téren kívül

Elosztóvezetékek a fűtött téren kívül

$E_F$ :	126.13 kWh/m <sup>2</sup> a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
	123.87 kWh/m <sup>2</sup> a	(Közel nulla követelményszintnél)

**A melegvíz termelő rendszer**

Elosztóvezetékek a fűtött téren kívül

Tároló a fűtött téren kívül

$E_{HMV}$ :	12.75 kWh/m <sup>2</sup> a	(Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
	12.75 kWh/m <sup>2</sup> a	(Közel nulla követelményszintnél)

**Világítás**

$E_{vil}$ :	27.50 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
	27.50 kWh/m <sup>2</sup> a	(Közel nulla követelményszintnél)

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

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 75,63 + 11,51 + 27,5 + 0 + 0 + 0$$

$E_P$ :	<b>114.64 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(az összesített energetikai jellemző számított értéke)
$E_{Pmax}$ :	<b>166.38 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
$E_{Pref}$ :	<b>154.12 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\,sus} + E_{HMV\,sus} + E_{vil\,sus} + E_{LT\,sus} + E_{hű\,sus} + E_{nyer\,sus}$$

$$E_{sus} = 7,81 + 0,09 + 0,02 + 1,1 + 0 + 0 + 0 = 9.01 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 9,01 / 114,64 = 7.9 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E	e	$E_{prim}$	$e_{CO2}$	$E_{CO2}$	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[a]
elektromos áram	5,06	2,50	12,65	365	1,85	-	5,1 MWh
földgáz	35,49	1,00	35,49	203	7,20	36000 kJ/m <sup>3</sup>	3548,6 m <sup>3</sup>
Összesen			48,13		9,05		

**A javasolt korszerűsítések leírása:**

A külső falak szigetelése 15 cm rockwool Frontrock Max-E szigetelő lemezzel.

A padlásfödémek szigetelése 15cm Bachel PIR Alu szigetelőanyaggal.

A nyílászárók cseréje a költségoptimalizált követelményszintnek megfelelő nyílászárókra.

A meglévő kazán és villany vízmelegítő bontása.

Új kondenzációs kombi kazán telepítése kétsöves fűtési rendszerrel lemez lapradiátorokkal, a szükséges füstelvezető rendszerrel.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: CC

**Egyéb megjegyzés:**

Jelen tanúsítvány TOP-3.2.1-16 Önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése pályázat benyújtásához készült.

Az elvégzett korszerűsítés után a tanúsítványt hitelesen el kell készíteni.

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

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

.....  
aláírás