



## Energetikai minőség tanúsítvány összesítő

Épület: Családi ház  
1111 Budapest  
Családi tér 11.  
Hrsz. 11111/11

Megrendelő: Családos Csaba  
1111 Budapest  
Családi tér 11.

Tanúsító: Dr. Szabó József szakértő  
Épületenergetikai tanúsító  
1161 Budapest  
ENT-Sz01-12117

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

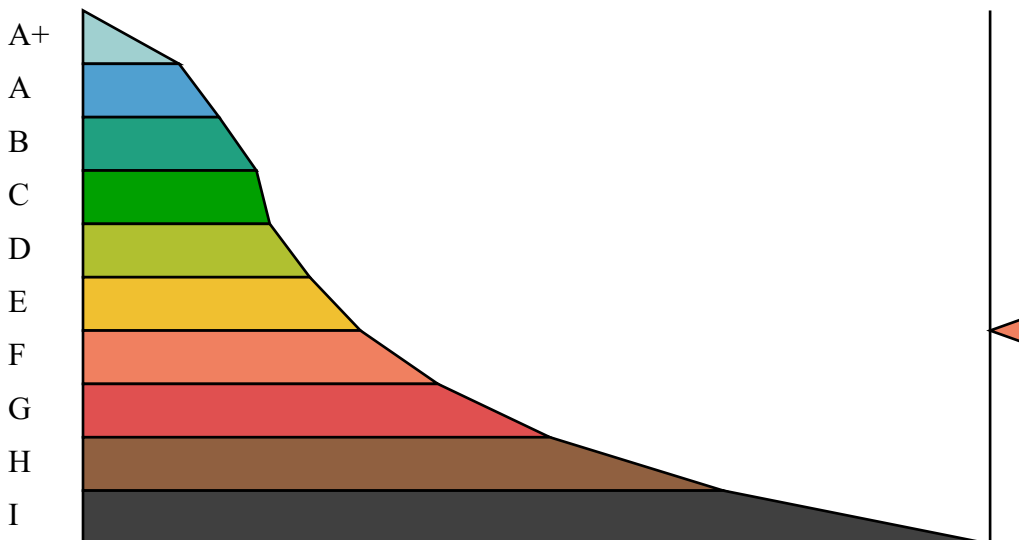
189.1 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

150.4 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**F (átlagos)**



**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: A  
A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: TH221111

Kelt: 2010. 04. 12.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****abl1 kapcs**

eredeti, utólag tömített, kapcsolt gerébtokos faszerkezet, külső redőny

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	2.1 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**abl1 kapcs csere**

korszerű műanyag szerkezet, 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés, külső redőny

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	2.1 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**abl2 kapcs**

eredeti, utólag tömített, kapcsolt gerébtokos faszerkezet, külső redőny

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**abl2 kapcs csere**

korszerű műanyag szerkezet, 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés, külső redőny

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**abl3 kapcs**

eredeti, utólag tömített, kapcsolt gerébtokos faszerkezet, külső redőny

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	0.6 m
y méret:	0.9 m
Hőátbocsátási tényező:	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**abl3 kapcs csere**

korszerű műanyag szerkezet, 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés, külső redőny

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	0.6 m
y méret:	0.9 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**abl4 termo**

thermo üvegezésű, nem nyíló faszerkezet zárt teraszon

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező:	2.70 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****abl4 termo csere**

thermo üvegezésű, nem nyíló faszerkezet zárt teraszon - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****abl5 termo**

thermo üvegezésű nyíló faszerkezet

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	0.9 m
y méret:	1.2 m
Hőátbocsátási tényező:	2.50 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****abl5 termo csere**

thermo üvegezésű nyíló faszerkezet - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	0.9 m
y méret:	1.2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****abl6 termo**

thermo üvegezésű nyíló faszerkezet

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	0.6 m
y méret:	0.9 m
Hőátbocsátási tényező:	2.50 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****abl6 termo csere**

thermo üvegezésű nyíló faszerkezet - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	0.6 m
y méret:	0.9 m
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**abl7 termo**

thermo üvegezésű középen felnyíló faszerkezet

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	2.50 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****abl7 termo csere**

thermo üvegezésű középen felnyíló faszerkezet - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ajtk1 termo**

thermo félig üvegezett faszerkezetű bejárati ajtó

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa és PVC)
x méret:	1.0 m
y méret:	2.6 m
Hőátbocsátási tényező:	2.50 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****ajtk1 termo csere**

thermo félig üvegezett faszerkezetű bejárati ajtó - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa és PVC)
x méret:	1.0 m
y méret:	2.6 m
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****bföd Ptherm**

szigetelt Porotherm belsőfödém laminált parketta burkolattal garázs felett

Típusa:	belső födém (lefelé hűlő)
Rétegtervi módosító érték:	30 %
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.79 W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényező:	0.80 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	539 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	146 / 166 kg/m <sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>3</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészvakolat	1	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650
POROTHERM födém	2	23	-	-	0,307	0,025	9,2	-	0,88	1430
homokfeltöltés	3	3	0,58	-		0,044	0,68182	-	0,84	1600
AT-L4 expandált	4	4	0,045	-	0,88889	-	8,6398	40	1,46	-
PET fólia	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
kavicsbeton	6	6	1,28	-		0,012	5	-	0,84	2200
Lam. parketta + alátét	7	0,8	0,26	-		0,011	0,72727	-	2,2	625

**falb1 kmtt 38**

kisméretű tömörtégla falazat garázs mellett

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.29 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5%

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.36 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 707 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 202 / 202 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészvakolat	1	1,5	0,81	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1650
töm.ég.agyagtégla falazat	2	38	0,78	-	0,48718	0,029	13,103	-	0,88	1730
mészvakolat	3	1,5	0,81	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1650

**falb2 Ptherm 30**

Porotherm falazat garázs mellett

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.55 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5%

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.58 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 290 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 45 / 45 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészvakolat	1	1,5	0,81	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1650
POROTHERM 30 N+F M10	2	30	0,197	-	1,5228	0,033	9,0909	-	0,88	800
mészvakolat	3	1,5	0,81	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1650

**falb3 könnyűszerk.**

gipszkarton burkolatú térdfal tetőtérben, fa tartószerkezeten

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi módosító érték: 80 %

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5%

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.57 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 17 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 16 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
PVC fólia	1	0,1	-	-	-	-	62	-	-	-
Kiszell. légr. Szokv. Függőle	2	5	-	-	0,08	-	-	-	-	-
Therwoolin üvegyapot filc	3	10	0,034	-	2,9412	0,7	0,14286	-	0,84	10
Isover FLAMEX párafékező	4	0,1	0,2	-	0,005	-	50	-	-	-
tiszta gipszlapok	5	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

**falk1 kmtt 38**

kisméretű égetett tömör agyagtégla falazat // Hőhíd: 32,40 fm nyzáróker.+ 26,10 fm függ.csatl.+ 50,20 fm vízsz.csatl.= 108,70 fm összesen // fajl 1,28 fm/m<sup>2</sup>

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.44 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 2.01 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 716 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 202 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ [m <sup>3</sup> ]	R <sub>v</sub>	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
nemes vakolat	1	0,5	0,99	-		0,02	0,25	-	0,88	1850
mészvakolat	2	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650
töm.ég.agyagtégla falazat	3	38	0,78	-	0,48718	0,029	13,103	-	0,88	1730
mészvakolat	4	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650

**falk1 kmtt 38 + EPS szig**

kisméretű égetett tömör agyagtégla falazat + EPS szigetelés // Hőhíd: 32,40 fm nyzáróker.+ 26,10 fm függ.csatl.+ 50,20 fm vízsz.csatl.= 108,70 fm összesen // fajl 1,28 fm/m<sup>2</sup>

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.31 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.41 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 727 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 202 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ [m <sup>3</sup> ]	R <sub>v</sub>	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
nemes vakolat rendszer	1	0,5	0,99	-		0,02	0,25	-	0,88	1850
AT-H80 expandált polisztiro	2	10	0,04	-	2,5	-	21,599	40	1,46	-
nemes vakolat	3	0,5	0,99	-		0,02	0,25	-	0,88	1850
mészvakolat	4	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650
töm.ég.agyagtégla falazat	5	38	0,78	-	0,48718	0,029	13,103	-	0,88	1730
mészvakolat	6	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650

**falk2 Ptherm**

Porotherm falazat // Hőhíd: 40,20 fm nyzáróker.+ 37,30 fm függ.csatl.+ 19,90 fm vízsz.csatl.= 97,40 fm összesen // fajl 1,06 fm/m<sup>2</sup>

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.46 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.65 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 363 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 45 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
nemes vakolat	1	0,5	0,99	-		0,02	0,25	-	0,88	1850
mészvakolat	2	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650
POROTHERM 38 N+F M10	3	38	0,194	-	1,9588	0,033	11,515	-	0,88	800
mészvakolat	4	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650

**falk2 Ptherm + EPS szig**

Porotherm falazat + EPS szigetelés // Hőhíd: 52,20 fm nyzáróker.+ 37,30 fm függ.csatl.+ 19,90 fm vízsz.csatl.= 109,40 fm összesen // fajl 1,19 fm/m<sup>2</sup>

Típusa:

külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.28 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 374 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 45 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
nemes vakolat rendszer	1	0,5	0,99	-		0,02	0,25	-	0,88	1850
AT-H80 expandált polisztiro	2	10	0,04	-	2,5	-	21,599	40	1,46	-
nemes vakolat	3	0,5	0,99	-		0,02	0,25	-	0,88	1850
mészvakolat	4	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650
POROTHERM 38 N+F M10	5	38	0,194	-	1,9588	0,033	11,515	-	0,88	800
mészvakolat	6	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650

**padlásföd1.**

gipszkarton burkolatú padlásfödém tetőtérben, fogópárra rögzítve

Típusa:

padlásfödém

Rétegtervi módosító érték: 100 %

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.56 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.62 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 30 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 16 / 43 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
fenyőfa rostokra meről. 2	1	2,5	0,19	-	0,13158	0,02	1,25	-	2,51	550
PVC fólia	2	0,1	-	-	-	-	62	-	-	-
Zárt légréteg Visszav. Hö fel	3	5	-	-	0,28	-	-	-	-	-
Therwoolin üveggyapot filc	4	10	0,034	-	2,9412	0,7	0,14286	-	0,84	10
Isover FLAMEX párafékező	5	0,1	0,2	-	0,005	-	50	-	-	-
tiszta gipszlapok 2	6	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

**padlól**

szigetelt padló, kerámia burkolattal

Típusa: padló (talajra fektetett)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.82 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.30 W/mK

Fajlagos tömeg: 534 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 212 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
kavicsfeltöltés	1	10	0,35	-	0,28571	0,072	1,3889	-	0,84	1800
kazánsalak	2	20	0,29	-	0,68966	0,052	3,8462	-	0,75	800
kavicsbeton	3	8	1,28	-	0,0625	0,012	6,6667	-	0,84	2200
Kerámialap	4	1	1,05	-		0,017	0,58824	-	0,88	1800

**pinceföld**

szigetelt téglabeton pincefödém, kerámia burkolattal

Típusa: pincefödém

Rétegtervi módosító érték: 25 %

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.03 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.23 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 473 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 172 / 111 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
téglabeton réteg	1	6,5	0,47	-	0,1383	0,04	1,625	-	0,92	1400
Cementsimítás	2	4	0,93	-		0,022	1,8182	-	0,88	1800
kazánsalak	3	20	0,29	-	0,68966	0,052	3,8462	-	0,75	800
kavicsbeton	4	6	1,28	-		0,012	5	-	0,84	2200
Kerámialap	5	1	1,05	-		0,017	0,58824	-	0,88	1800

**tető**gipszkarton burkolatú ferdetető // Hőhíd: 26,80 fm nyzáróker.+ 21,60 fm ferde csatl.+ 33,80 fm vízsz.csatl.= 82,20 fm összesen // fajl 1,31 fm/m<sup>2</sup>

Típusa: tető

Rétegtervi módosító érték: 80 %

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.56 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.25 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.68 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 17 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 16 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
Réteg	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> ]	-	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> ]	-	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
tető fólia	1	0,1	-	-	-	-	62	-	-	-
Kiszell. légr. Szokv. Függele	2	5	-	-	0,08	-	-	-	-	-
Therwoolin üvegyapot filc	3	10	0,034	-	2,9412	0,7	0,14286	-	0,84	10
Isover FLAMEX párafékező	4	0,1	0,2	-	0,005	-	50	-	-	-
tiszta gipszlapok 2	5	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

**ttabl1 termo**

Schindler tetőablak, termo üvegezés

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)

x méret: 0.8 m

y méret: 1.2 m

Hőátbocsátási tényező: 2.80 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 1.70 W/m<sup>2</sup>K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****ttabl1 termo csere**

Schindler tetőablak - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)

x méret: 0.8 m

y méret: 1.2 m

Hőátbocsátási tényező: 1.60 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 1.70 W/m<sup>2</sup>K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ttabl2 termo**

Schindler tetőablak, termo üvegezés

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)

x méret: 0.6 m

y méret: 1.0 m

Hőátbocsátási tényező: 2.80 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 1.70 W/m<sup>2</sup>K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****ttabl2 termo csere**

Schindler tetőablak - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)

x méret: 0.6 m

y méret: 1.0 m

Hőátbocsátási tényező: 1.60 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 1.70 W/m<sup>2</sup>K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ttabl3 termo**

Schindler tetőablak, termo üvegezés

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)

x méret: 0.8 m

y méret: 1.4 m

Hőátbocsátási tényező: 2.80 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 1.70 W/m<sup>2</sup>K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**ttabl3 termo csere**

Schindler tetőablak - üvegezés fokozottan hőszigetelőre cserélve / 4-16-4 E-Low, argontöltésű üvegezés

Típusa:	ablak (külső, tetősíkbán)
x méret:	0.8 m
y méret:	1.4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.60 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.70 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/mK]	L [m]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [W]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]	Q <sub>sdnyár</sub> [W]
tető1	É	45°-os	0,675	56,5	-	-	-	-	-	-
falk1 kmtt 38	É	függőleges	2,012	73,3	-	-	-	-	-	-
falk2 Ptherm	É	függőleges	0,646	77,3	-	-	-	-	-	-
ttabl3 termo	DK	45°-os	2,8	1,1	-	-	0,8	73	257,7	65
abl1 kapcs	DK	függőleges	2	6,3	-	-	4,1	290	1179,8	260
abl7 termo	DK	függőleges	2,5	4,5	-	-	2,9	207	842,7	186
abl4 termo	DNY	függőleges	2,7	6,3	-	-	5,0	349	1410,0	384
abl5 termo	DNY	függőleges	2,5	2,2	-	-	1,3	90	362,6	81
abl6 termo	DNY	függőleges	2,5	0,5	-	-	0,3	21	83,1	18
ttabl1 termo	ÉNY	45°-os	2,8	3,8	-	-	3,1	118	447,9	181
ttabl2 termo	ÉNY	45°-os	2,8	1,2	-	-	0,9	34	131,2	53
abl2 kapcs	ÉNY	függőleges	2	4,5	-	-	2,9	82	345,8	139
abl3 kapcs	ÉNY	függőleges	2	1,1	-	-	0,6	17	70,2	28
abl4 termo	ÉNY	függőleges	2,7	3,1	-	-	2,5	71	297,9	146
ajtk1 termo	ÉNY	függőleges	2,5	2,6	-	-	0,8	22	92,2	82
padló1			-	93,6	1,3	34,0	-	-	-	-
padlásföd1.			0,616	41,4	-	-	-	-	-	-
pinceföd1			1,23	14,4	-	-	-	-	-	-
bföd Ptherm			0,795	13,5	-	-	-	-	-	-
falb1 kmtt 38			1,356	11,5	-	-	-	-	-	-
falb2 Ptherm 30			0,58	6,0	-	-	-	-	-	-
falb3 könnyűszerk.			0,571	27,3	-	-	-	-	-	-

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

ε: 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A: 452.1 m<sup>2</sup> (Külső felület)V: 471.5 m<sup>3</sup> (Fűtött épület térfogat)A/V: 0.959 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> (Felület-térfogat arány)Q<sub>sd</sub>+Q<sub>sid</sub>: (5521 + 0) \* 0,75 = 4141kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

ΣAU + ΣΨ: 413.4 W/K

q = [ΣAU + ΣΨ - (Q<sub>sd</sub> + Q<sub>sid</sub>)/72]/V = (413,4 - 4141 / 72) / 471,5q: **0.755 W/m<sup>3</sup>K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)q<sub>max</sub>: **0.450 W/m<sup>3</sup>K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)**Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!**

**Energia igény tervezési adatok**

Épület jellege: Lakóépület

$A_N$ :	179.1 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
$n$ :	0.60 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
$n_{LT}$ :	0.50 1/h	(Légcsereszám a használati időben)
$n_{inf}$ :	0.50 1/h	(Légcsereszám a használati időn kívül)
$\sigma$ :	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	$(1,37 + 0) * 0,75 = 1,03 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	5.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$ :	1,62 kW	(Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	895 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	5372 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	282.9 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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	282.9 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	4243.5 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (1030 + 895,25) / (413,4 + 0,35 * 282,9) + 2 = 5,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

$$Q_F = H(Vq + 0,35 V_{\text{átl}})\sigma - Z_F Q_b$$

$$Q_F = 72 * (471,5 * 0,755 + 0,35 * 282,9) * 1 - 4,4 * 895,25 = 28,82 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 160,96 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (1624 + 895,25) / (413,4 + 0,35 * 4243,5) = 1,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:**

A nyári túlmelegedés kockázata elfogadható mértékű.

## Fűtési rendszer

FÉG C24 földgáz tüzelésű falikazán, kétsöves elosztás, Darázs alumínium radiátor  
 $q_{f,i}$ : 160.96 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_{f,i}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.22 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.61 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$q_{f,h}$ : 9.60 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 90/70

$q_{f,v}$ : 3.40 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

$E_{FSz}$ : 1.22 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

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

$$E_F = (160,96 + 9,6 + 3,4 + 0) * 1,22 + (1,22 + 0 + 0,61) * 2,5 = 216.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

## Melegvíz-termelő rendszer

éjszakai árammal működtetett Hajdú Z 120 EK villanyboiler

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

Elektromos fűtőpatron

$e_{HMV}$ : 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)

$C_k$ : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 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)

Elhelyezés a fűtött térben, csúcson kívüli árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$ : 15.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0,15) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 67.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

## Az épület összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 216,81 + 67,5 + 0 + 0 + 0 + 0$$

**$E_P$ :** 284.31 kWh/m<sup>2</sup>a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

**$E_{Pmax}$ :** 189.07 kWh/m<sup>2</sup>a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

## Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

elektromos áram: 0.33 MWh/a

csúcson kívüli elektromos áram: 6.71 MWh/a

földgáz: 38.00 MWh/a

Becsült éves CO<sub>2</sub> kibocsátás: 10.28 t/a

**A javasolt korszerűsítések leírása:**

A korszerűsítési javaslatok leírása és hatásuk eredménye részletezve van a " Korszerűsítési javaslatok " és a " Megtérülési kalkuláció " mellékletben

Épületszerkezeti korszerűsítés:

1. termo nyílászárók üvegezésének cseréje fokozottan hőszigetelő üvegezésűre
2. külső falak utólagos hőszigetelése 10 cm-es Dryvit rendszerrel
3. kapcsolt gerébtokos ablakok korszerűre cserélése

Lásd határoló szerkezetek "+ szig" és "csere" tételeit.

Épületgépészeti korszerűsítés:

4. új alacsony hőmérsékletű gázkazán és termo radiátorszelepek alkalmazása
5. melegvíz ellátásban a fűtési gázkazán és indirekt fűtésű tároló alkalmazása
6. melegvíz ellátás 70%-ban napenergiával történő megoldása

Korszerűsítés utáni  $E_p = 118,64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , ami 58 % primerenergia megtakarítást jelentene.

Az épület öt osztállyal jobb energetikai besorolást kaphatna.

**Egyéb megjegyzés:**

A családi ház az 1960-as évek közepén épült. Kisméretű égetett agyagtégla falazattal, kazánsalak szigetelésű padlóval, pincefödémrel és padlásfödémrel, valamint sátozottos cserépfedéssel létesült. A régi, hagyományos kapcsolt gerébtokos ablakok utólag tömítést kaptak.

Az ezredfordulón az épület az egyik oldalán az utca felé garázzsal, az udvar falé pedig zárt terasszal bővült, valamint az új nyeregtető alatt a teljes tetőtér beépült. Ekkor Porotherm falazat, a tető alatt 10 cm ásványgyapot szigetelés és termo üvegezésű ablakok lettek beépítve.

A fűtést hagyományos földgáz üzemű falikazán és kétcsöves radiátoros rendszer szolgálja. A melegvíz ellátást éjszakai árammal működő villanybojler adja.

Az adatfelvétel az engedélyezési műszaki dokumentáció ellenőrzésével helyszíni szemlén, a tényleges állapot felmérésével történt meg.

**A számítás a 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerint készült.**

.....  
aláírás