

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Magyar Szentek Római Katolikus Óvoda és Általános Iskola  
3060 Pásztó  
Deák Ferenc utca 17.  
Hrsz: 2401

Megrendelő:

Tanúsító: Mikó Gábor  
2360 Gyál, Jókai u. 42  
regisztrációs szám: TĒ-13-12856

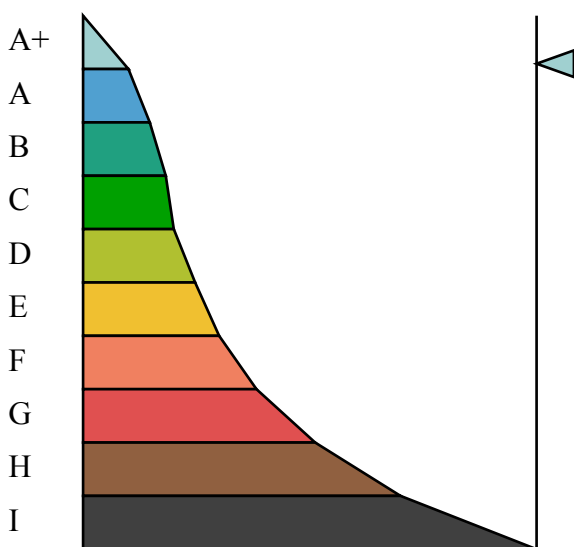
Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 78.2 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap): 154.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 50.8 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**A+** (fokozottan energiatakarékos)



A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhíd és fűtési idény hossz részletes számítással.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2015.10.14.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****ablakok**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**ajtó**

Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**külső fal 30**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 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: 0.29 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 519 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 3 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ [m]	R <sub>v</sub>	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
megnevezés	-			-				-			
mészvakolat	1	2,5	0,81	-		0,024	1,0417	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	25	0,72	-	0,34722	0,033	7,5758	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	2,5	0,99	-		0,02	1,25	-	0,88	1850	-
Baumit EPS Homlokzati Le	4	1	0,04	0,42	0,17606	-	1,89	35	1,46	20	-
Baumit EPS Homlokzati Le	5	17	0,04	0,16	3,6638	-	32,129	35	1,46	20	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	6	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 34**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 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: 0.29 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 586 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 3 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ [m]	R <sub>v</sub>	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
megnevezés	-			-				-			
mészvakolat	1	2	0,81	-		0,024	0,83333	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	30	0,72	-	0,41667	0,033	9,0909	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	2	0,99	-		0,02	1	-	0,88	1850	-
Baumit EPS Homlokzati Le	4	1	0,04	0,42	0,17606	-	1,89	35	1,46	20	-
Baumit EPS Homlokzati Le	5	17	0,04	0,16	3,6638	-	32,129	35	1,46	20	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	6	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 53**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.24 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: 0.32 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 907 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 3 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
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	0,81	-		0,024	0,41667	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	51	0,72	-	0,70833	0,033	15,455	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	1	0,99	-		0,02	0,5	-	0,88	1850	-
Baumit EPS Homlokzati Le	4	1	0,04	0,42	0,17606	-	1,89	35	1,46	20	-
Baumit EPS Homlokzati Le	5	14	0,04	0,16	3,0172	-	26,459	35	1,46	20	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	6	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 65**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.24 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: 0.31 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 1115 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 3 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
mészvakolat	1	2	0,81	-		0,024	0,83333	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	59	0,72	-	0,81944	0,033	17,879	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-
Baumit EPS Homlokzati Le	4	1	0,04	0,42	0,17606	-	1,89	35	1,46	20	-
Baumit EPS Homlokzati Le	5	14	0,04	0,16	3,0172	-	26,459	35	1,46	20	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	6	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal pince 83**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.82 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.35 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 1301 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 190 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]		-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
mészvakolat	1	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	74	0,72	-	1,0278	0,033	22,424	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	1	0,99	-		0,02	0,5	-	0,88	1850	-

**lapostető**

Típusa: tető  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.25 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 552 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 306 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]		-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
mészvakolat	1	1	0,81	-		0,024	0,41667	-	0,92	1650	-
vasbeton	2	10	1,55	-		0,008	12,5	-	0,84	2400	-
kohósalak	3	10	0,45	-	0,22222	0,044	2,2727	-	0,75	1500	-
kőszivacs	4	8	0,35	-	0,22857	0,032	2,5	-	0,88	1100	-
Baumit Cementmentes	5	2	0,7	-		-	11,664	108	-	1800	-
bitumenkenés	6	1,2	0,17	-		0,002	6	-	1,68	1050	-
XPS 50 16 cm-től	7	24	0,038	0,16	5,4446	-	194,39	150	1,4	-	-

**padlás födém**

Típusa: padlásfödém  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 107 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]		-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
kohósalak	1	6	0,45	-	0,13333	0,044	1,3636	-	0,75	1500	-
fafödém	2	25	-	-	1,17	-	-	-	-	-	-
mészvakolat	3	1	0,81	-		0,024	0,41667	-	0,92	1650	-
LB-Knauf	4	20	0,035	-	5,7143	-	-	-	-	-	-

**padló**

122,06  
Típusa: padló (talajra fektetett)  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.31 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK  
Fajlagos tömeg: 375 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 306 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
duzz. agyagkavics 2	1	15	0,31	-	0,48387	0,092	1,6304	-	0,96	500	-
kavicsbeton	2	7	1,28	-		0,012	5,8333	-	0,84	2200	-
kavicsbeton	3	5	1,28	-		0,012	4,1667	-	0,84	2200	-
Burkolat	4	2	1,05	-		0,017	1,1765	-	0,88	1800	-

## padló pince

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.31 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.35 W/mK

Fajlagos tömeg: 375 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 306 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
duzz. agyagkavics 2	1	15	0,31	-	0,48387	0,092	1,6304	-	0,96	500	-
kavicsbeton	2	5	1,28	-		0,012	4,1667	-	0,84	2200	-
kavicsbeton	3	7	1,28	-		0,012	5,8333	-	0,84	2200	-
Burkolat	4	2	1,05	-		0,017	1,1765	-	0,88	1800	-

## Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	A	$\Psi$	L	AU*+L	$A_{\bar{u}}$	$Q_{sd}$	$Q_{sd}$	$Q_{sdn}$
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m <sup>2</sup> ]	[W]	[kWh/a]	[W]
külső fal 30	É	függőleges	0,295	7,3	-	-	2,1535	-	-	-	-
külső fal 34	É	függőleges	0,291	26,6	-	-	7,7377	-	-	-	-
külső fal 53	É	függőleges	0,318	142,2	-	-	45,229	-	-	-	-
külső fal 65	É	függőleges	0,306	42,9	-	-	13,127	-	-	-	-
ablakok	É	függőleges	1,15	34,5	-	-	39,686	27,6	648	2402,3	20
ajtó	É	függőleges	1,15	16,0	-	-	18,377	-	-	-	-
külső fal 34	K	függőleges	0,291	31,4	-	-	9,1461	-	-	-	-
külső fal 53	K	függőleges	0,318	244,0	-	-	77,589	-	-	-	-
ablakok	K	függőleges	1,15	57,7	-	-	66,32	46,1	2007	8027,6	60
ajtó	K	függőleges	1,15	4,8	-	-	5,543	-	-	-	-
külső fal 30	D	függőleges	0,295	9,4	-	-	2,7641	-	-	-	-
külső fal 53	D	függőleges	0,318	125,4	-	-	39,864	-	-	-	-
külső fal 65	D	függőleges	0,306	72,5	-	-	22,191	-	-	-	-
ablakok	D	függőleges	1,15	72,7	-	-	83,559	58,1	4855	20230,0	75
ajtó	D	függőleges	1,15	5,2	-	-	6,026	-	-	-	-
külső fal 30	NY	függőleges	0,295	6,0	-	-	1,77	-	-	-	-
külső fal 34	NY	függőleges	0,291	31,2	-	-	9,0879	-	-	-	-
külső fal 53	NY	függőleges	0,318	262,7	-	-	83,526	-	-	-	-
külső fal 65	NY	függőleges	0,306	1,8	-	-	0,5355	-	-	-	-
ablakok	NY	függőleges	1,15	32,3	-	-	37,133	25,8	1124	4494,9	33
ajtó	NY	függőleges	1,15	6,3	-	-	7,268	-	-	-	-
lapostető		vízszintes	0,177	57,9	-	-	10,25	-	-	-	-
külső fal pince 83			-	145,4	0,35	-	0	-	-	-	-
padló			-	727,3	1,45	209,9	304,36	-	-	-	-
padló pince			-	122,1	0,35	52,3	18,322	-	-	-	-

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [W]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]	Q <sub>sdn</sub> [W]
padlás födém			0,152	834,4	-	-	101,46	-	-	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	3119.9 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	4520.7 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.690 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(35155 + 0) * 0,75 = 26366 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1013.0 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V = (1013 - 26366 / 72) / 4520,7		
q:	<b>0.143 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.348 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A <sub>N</sub> :	1187.0 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcserezszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(8,63 + 0) * 0,75 = 6,48 kW	(Sugárzási nyereség)
q <sub>b</sub> :	9.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E <sub>vil,n</sub> :	6.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q <sub>HMV</sub> :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n <sub>nyár</sub> :	9.00 1/h	(Légcserezszám a nyári időnyben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	19,02 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

Q <sub>b</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> :	10683 W	(Belső hőnyereségek összege)
ΣE <sub>vil,n</sub> = ΣA <sub>N</sub> E <sub>vil,n</sub> :	7122 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q <sub>HMV</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>HMV</sub> :	8309 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V <sub>átl</sub> = ΣVn:	4068.6 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
V <sub>LT</sub> = ΣVn <sub>LT</sub> *Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V <sub>inf</sub> = ΣVn <sub>inf</sub> *(1-Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> ):	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V <sub>dt</sub> = Σ(V <sub>átl</sub> + V <sub>LT</sub> (1-η) + V <sub>inf</sub> ):	4068.6 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V <sub>nyár</sub> = ΣVn <sub>nyár</sub> :	40686.3 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (6475 + 10683) / (1013 + 0,35 * 4068,63) + 2 = 9,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$H: \quad 69863 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhid})$$

$$Z_F: \quad 4097 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 69,863 * (4520,7 * 0,143 + 0,35 * 4068,6) * 0,8 - 0 * 4,097 - 4,097 * 10683 = 71,95 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 60,62 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (19019 + 10683) / (1013 + 0,35 * 40686,3) = 1,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****Pellet kazán**

$$A_N: \quad 1187,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 60,62 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Pellet-tüzelésű kazán

$$e_f: \quad 0,60 \quad (\text{pellet})$$

$$C_k: \quad 1,49 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 1,65 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

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

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

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: \quad 1,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSz}: \quad 0,55 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45

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

$$E_{FT}: \quad 0,09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (60,62 + 1,1 + 1,3 + 0) * 0,894 + (0,55 + 0,09 + 1,65) * 2,5 = 62,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Villanyboiler HMV**

$A_N$ : 1187.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 7.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos fűtőpatron

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)  
 $C_k$ : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.00 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)

Elhelyezés a fűtött térben, nappali árammal működő elektromos boiler

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

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,05) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.12 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 1187.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $u$ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 1 * 2,5 = \mathbf{15.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**10kWp Napelemes rendszer**

$Q_{+-}$ : 9018 kWh/a (éves energia nyereség)  
 $e_{+-}$ : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 9018 * 2,5 / 1187 = \mathbf{-18.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 62,06 + 20,13 + 15 + 0 + 0 + -18,99$$

$E_p$ : **78.19 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{pmax}$ : **153.98 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	$E_{prim}$ [MWh/a]	$e_{CO2}$ [g/kW]	$E_{CO2}$ [t/a]	F [a]	á	K [eFt/a]
elektromos áram	10,38	2,50	25,94	365	3,79	10,38 MWh	-	-
pellet	111,45	0,60	66,87	-	-	21117,00 kg	-	-
Összesen			92,82		3,79			



**A javasolt korszerűsítések leírása:**

Ablakok cseréje 2 légkamrás 1.1 W/m<sup>2</sup>K szerkezetre  
Homlokzati hőszigetelés Lambda: 0,04 W/mK EPS80 anyagból 10cm  
Padlás födém szigetelése Lambda:0,035W/mK 15cm  
Pincefödém szigetelés Lambda:0,04W/mK 10cm  
Pellet kazán csere

**A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2015.I.1-i állapot szerint készült.**

.....  
aláírás