

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

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

Megrendelő:

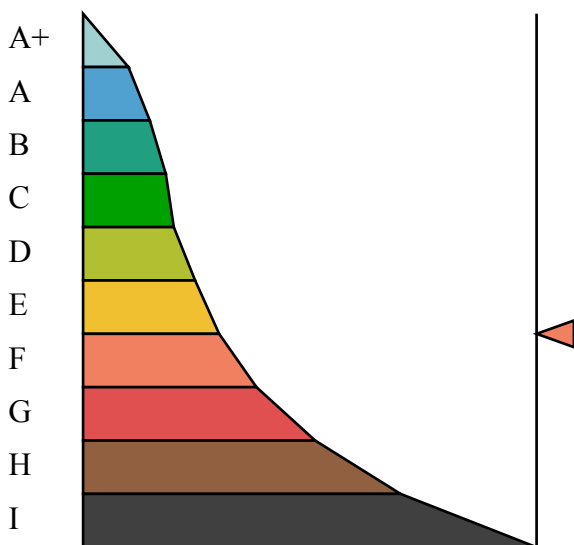
Tanúsító: Mikó Gábor
2360 Gyál, Jókai u. 42
regisztrációs szám: TÉ-13-12856

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 233.2 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 154.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 151.5 %

Energetikai minőség szerinti besorolás: F (átlagos)



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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2015.10.14.

Aláírás

Szerkezet típusok:**ablakok**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)
 Hőátbocsátási tényező: $2.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

ajtó

Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: $2.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

külső fal 30

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.75 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $2.46 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 513 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 199 kg/m^2

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	
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	-

külső fal 34

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.59 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $2.23 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 580 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 196 kg/m^2

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	
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	-

külső fal 53

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.11 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.56 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 902 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 190 kg/m^2

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	-
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	-

külső fal 65

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.95 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.33 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 1110 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 208 kg/m²

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	-
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	-

külső fal pince 83

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.82 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.35 W/mK
 Fajlagos tömeg: 1301 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 190 kg/m²

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	-
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: 1.30 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.43 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 543 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 306 kg/m²

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	
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 lap 2	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	-

padlás födém

Típusa: padlásfödém
y méret: 1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.67 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.73 W/m²K
Fajlagos tömeg: 107 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 17 / 90 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	
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	-

padló

122,06

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.31 W/m²K
Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK
Fajlagos tömeg: 375 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 306 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	
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/m²K
Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.35 W/mK
Fajlagos tömeg: 375 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 306 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ	R _v [m ³	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	kiszell. réteg?
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 [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [W]	Q _{sd} [kWh/a]	Q _{sdn} [W]
külső fal 30	É	függőleges	2,456	7,3	-	-	17,929	-	-	-	-
külső fal 34	É	függőleges	2,228	26,6	-	-	59,243	-	-	-	-
külső fal 53	É	függőleges	1,56	142,2	-	-	221,88	-	-	-	-
külső fal 65	É	függőleges	1,332	42,9	-	-	57,143	-	-	-	-
ablakok	É	függőleges	2,3	34,5	-	-	79,373	27,6	648	2402,3	20
ajtó	É	függőleges	2,3	16,0	-	-	36,754	-	-	-	-
külső fal 34	K	függőleges	2,228	31,4	-	-	70,026	-	-	-	-
külső fal 53	K	függőleges	1,56	244,0	-	-	380,62	-	-	-	-
ablakok	K	függőleges	2,3	57,7	-	-	132,64	46,1	2007	8027,6	60
ajtó	K	függőleges	2,3	4,8	-	-	11,086	-	-	-	-
külső fal 30	D	függőleges	2,456	9,4	-	-	23,013	-	-	-	-
külső fal 53	D	függőleges	1,56	125,4	-	-	195,56	-	-	-	-
külső fal 65	D	függőleges	1,332	72,5	-	-	96,597	-	-	-	-
ablakok	D	függőleges	2,3	72,7	-	-	167,12	58,1	4855	20230,0	75
ajtó	D	függőleges	2,3	5,2	-	-	12,052	-	-	-	-
külső fal 30	NY	függőleges	2,456	6,0	-	-	14,736	-	-	-	-
külső fal 34	NY	függőleges	2,228	31,2	-	-	69,58	-	-	-	-
külső fal 53	NY	függőleges	1,56	262,7	-	-	409,75	-	-	-	-
külső fal 65	NY	függőleges	1,332	1,8	-	-	2,331	-	-	-	-
ablakok	NY	függőleges	2,3	32,3	-	-	74,267	25,8	1124	4494,9	33
ajtó	NY	függőleges	2,3	6,3	-	-	14,536	-	-	-	-
lapostető		vízszintes	1,431	57,9	-	-	82,869	-	-	-	-
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	-	-	-	-
padlás födém			0,734	834,4	-	-	489,94	-	-	-	-

Épület tömeg besorolása: nehéz (m_t > 400 kg/m²)

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	3119.9 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	4520.7 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.690 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(35155 + 0) * 0,75 = 26366 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	3041.7 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(3041,7 - 26366 / 72) / 4520,7	
q:	0.592 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.348 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatói épület

A_N :	1187.0 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(8,63 + 0) * 0,75 = 6,48$ kW	(Sugárzási nyereség)
q_b :	9.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	6.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	19,02 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	10683 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	7122 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	8309 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	4068.6 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	4068.6 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	40686.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (6475 + 10683) / (3041,7 + 0,35 * 4068,63) + 2 = 5.8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

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

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

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

$$Q_F = 72 * (4520,7 * 0,592 + 0,35 * 4068,6) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 10683 = 189,2 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 159.37 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (19019 + 10683) / (3041,7 + 0,35 * 40686,3) = 1.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 1187.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 159.37 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.15 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.25 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$q_{f,h}$: 9.60 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 1.80 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.43 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$: 0.00 kWh/m²a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (159,37 + 9,6 + 1,8 + 0) * 1,15 + (0,43 + 0 + 0,25) * 2,5 = 198.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Villanyboiler HMV

A_N : 1187.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (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/m²a (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/m²a (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)

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

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

Világítási rendszer

A_N : 1187.0 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 198,08 + 20,13 + 15 + 0 + 0 + 0$$

E_p : **233.21 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : **153.98 kWh/m²a** (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	17,48	2,50	43,71	365	6,38	17,48 MWh	-	-
földgáz	233,11	1,00	233,11	203	47,32	23311,00 m ³	-	-
Összesen			276,82		53,70			

A javasolt korszerűsítések leírása:

Ablakok cseréje 2 légkamrás 1.1 W/m²K 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