

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Szent Kereszt Katolikus Általános Iskola és Óvoda  
2700 Cegléd  
Pesti út 2-4.  
Hrsz: 227

Megrendelő:

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

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

-430.2 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap):

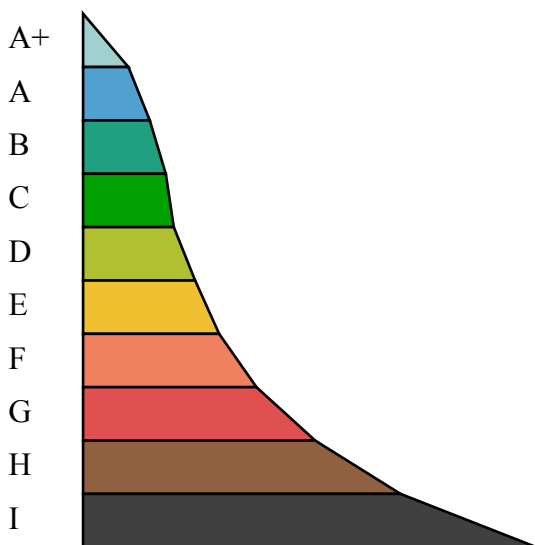
229.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

-187.9 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**A+** (fokozottan energiatakarékos)



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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2015.09.14.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****ablak geréb**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 y méret: 1.0 m  
 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)  
 y méret: 1.0 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.20 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**külső fal 28**

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: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 484 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	1,5	0,81	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	25	0,72	-	0,34722	0,033	7,5758	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	1,5	0,99	-	-	0,02	0,75	-	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 28k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 480 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	1,5	0,81	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	25	0,72	-	0,34722	0,033	7,5758	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	1,5	0,99	-	-	0,02	0,75	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	5	0,15	0,76	-	-	-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 28x**

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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 483 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	25	0,72	-	0,34722	0,033	7,5758	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	1,5	0,99	-		0,02	0,75	-	0,88	1850	-
XPS 50 16 cm-től	4	16	0,038	0,1	3,8278	-	129,6	150	1,4	-	-

**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: 520 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	25	0,72	-	0,34722	0,033	7,5758	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	3	0,99	-		0,02	1,5	-	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	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 30k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 516 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	25	0,72	-	0,34722	0,033	7,5758	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	3	0,99	-		0,02	1,5	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	5	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 30x**

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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 519 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	25	0,72	-	0,34722	0,033	7,5758	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	3	0,99	-		0,02	1,5	-	0,88	1850	-
XPS 50 16 cm-től	4	16	0,038	0,1	3,8278	-	129,6	150	1,4	-	-

**külső fal 35**

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: 604 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 187 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	2,5	0,81	-		0,024	1,0417	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	30	0,72	-	0,41667	0,033	9,0909	-	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 35k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 598 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 187 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	2,5	0,81	-		0,024	1,0417	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	30	0,72	-	0,41667	0,033	9,0909	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	2,5	0,99	-		0,02	1,25	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-

**külső fal 35x**

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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0,26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 603 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 187 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	2,5	0,81	-		0,024	1,0417	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	30	0,72	-	0,41667	0,033	9,0909	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	2,5	0,99	-		0,02	1,25	-	0,88	1850	-
XPS 50 16 cm-től	4	16	0,038	0,1	3,8278	-	129,6	150	1,4	-	-

**külső fal 45**

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: 0,28 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 776 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	38	0,72	-	0,52778	0,033	11,515	-	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	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 45 f>f**

Típusa: belső fal (fűtött épületek közt)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1,17 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1,50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényező: 1,17 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 770 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 208 / 188 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	38	0,72	-	0,52778	0,033	11,515	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-

**külső fal 45k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.20 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 772 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	38	0,72	-	0,52778	0,033	11,515	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	5	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 45x**

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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 775 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	38	0,72	-	0,52778	0,033	11,515	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-
XPS 50 16 cm-től	4	16	0,038	0,1	3,8278	-	129,6	150	1,4	-	-

**külső fal 50**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 0.28 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 859 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	44	0,72	-	0,61111	0,033	13,333	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	3	0,99	-		0,02	1,5	-	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	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 50 f>f**

Típusa: belső fal (fűtött épületek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.08 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 1.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Hőátbocsátási tényező: 1.08 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 853 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 202 / 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	44	0,72	-	0,61111	0,033	13,333	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	3	0,99	-		0,02	1,5	-	0,88	1850	-

**külső fal 50k**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.20 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 853 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	44	0,72	-	0,61111	0,033	13,333	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	3	0,99	-		0,02	1,5	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-

**külső fal 50x**

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: 15 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 859 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	44	0,72	-	0,61111	0,033	13,333	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	3	0,99	-		0,02	1,5	-	0,88	1850	-
XPS 50 16 cm-től	4	16	0,038	0,1	3,8278	-	129,6	150	1,4	-	-

**külső fal 51**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 0.28 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 878 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	44	0,72	-	0,61111	0,033	13,333	-	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	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 51k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.20 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 874 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	44	0,72	-	0,61111	0,033	13,333	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	5	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 51x**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 877 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	44	0,72	-	0,61111	0,033	13,333	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-
XPS 50 16 cm-től	4	16	0,038	0,1	3,8278	-	129,6	150	1,4	-	-



**külső fal 58**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 0.27 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 997 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	51	0,72	-	0,70833	0,033	15,455	-	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	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 58k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.19 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 993 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	51	0,72	-	0,70833	0,033	15,455	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	5	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal 58x**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 996 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	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	3	0,81	-		0,024	1,25	-	0,92	1650	-
kism. tömör agyagtégla	2	51	0,72	-	0,70833	0,033	15,455	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	4	0,99	-		0,02	2	-	0,88	1850	-
XPS 50 16 cm-től	4	16	0,038	0,1	3,8278	-	129,6	150	1,4	-	-

**külső fal 78**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.20 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: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 1334 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	74	0,72	-	1,0278	0,033	22,424	-	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 78k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.18 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 1330 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek belülről kifelé

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	74	0,72	-	1,0278	0,033	22,424	-	0,88	1700	-
nemes vakolat	3	2	0,99	-		0,02	1	-	0,88	1850	-
LB-Knauf közet	4	18	0,039	0,1	4,1958	-	-	-	-	-	-
Baumit Granopor Vakolat 1,	5	0,15	0,76	-		-	0,98007	121	1,08	1600	-

**külső fal talaj**

Típusa: talajjal érintkező fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.03 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: 5 %  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.30 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 1036 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 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> ]	
kism. tömör agyagtégla	1	59	0,72	-	0,81944	0,033	17,879	-	0,88	1700	-
mészvakolat	2	2	0,81	-		0,024	0,83333	-	0,92	1650	-

**padlás födém A2-A2**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.17 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: 0.18 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 433 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ [m]	$R_v$	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
megnevezés	-			-				-			
mészvakolat	1	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650	-
vasbeton	2	17	1,55	-	0,10968	0,008	21,25	-	0,84	2400	-
LB-Knauf	3	20	0,035	-	5,7143	-	-	-	-	-	-

**padlás födém B1/2**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 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: 0.17 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 635 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ [m]	$R_v$	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
megnevezés	-			-				-			
mészvakolat	1	2	0,81	-		0,024	0,83333	-	0,92	1650	-
vasbeton	2	15	1,55	-		0,008	18,75	-	0,84	2400	-
kazánsalak	3	7	0,29	-	0,24138	0,052	1,3462	-	0,75	800	-
kism. tömör agyagtégla	4	6,5	0,72	-		0,033	1,9697	-	0,88	1700	-
kazánsalak	5	2	0,29	-		0,052	0,38462	-	0,75	800	-
kism. tömör agyagtégla	6	3,5	0,72	-		0,033	1,0606	-	0,88	1700	-
LB-Knauf	7	20	0,035	-	5,7143	-	-	-	-	-	0

**padlás födém B1-B2**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 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: 0.17 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 573 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ [m]	$R_v$	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
megnevezés	-			-				-			
mészvakolat	1	2	0,81	-		0,024	0,83333	-	0,92	1650	-
vasbeton	2	15	1,55	-		0,008	18,75	-	0,84	2400	-
kazánsalak	3	15	0,29	-	0,51724	0,052	2,8846	-	0,75	800	-
kism. tömör agyagtégla	4	3,5	0,72	-		0,033	1,0606	-	0,88	1700	0
LB-Knauf	5	20	0,035	-	5,7143	-	-	-	-	-	0

**padlás födém C2**

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: 0.16 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 643 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell.
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	réteg?
vasbeton	1	23	1,55	-	0,14839	0,008	28,75	-	0,84	2400	-
mészvakolat	2	1,5	0,81	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1650	-
AT-L2 expandált	3	1	0,045	0,42	0,15649	-	2,1599	40	1,46	-	-
AT-L2 expandált	4	3	0,045	-	0,66667	-	6,4798	40	1,46	-	-
kavicsbeton	5	3	1,28	-	-	0,012	2,5	-	0,84	2200	-
LB-Knauf	6	20	0,035	-	5,7143	-	-	-	-	-	-

**Padlásfödém D1**

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: 88 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell.
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	réteg?
mészvakolat	1	2	0,81	-	-	0,024	0,83333	-	0,92	1650	-
gerendás födém	2	17	-	-	1,176	-	-	-	-	-	-
kőszivacs lap 2	3	5	0,35	-	0,14286	0,032	1,5625	-	0,88	1100	-
LB-Knauf	4	20	0,035	-	5,7143	-	-	-	-	-	-

**Padlásfödém D2**

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: 48 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell.
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	réteg?
tiszta gipszlapok 1	1	1,25	0,24	-	-	0,036	0,34722	-	0,84	1000	-
gerendás födém	2	15	-	-	1,176	-	-	-	-	-	-
kohóhabsalak	3	5	0,24	-	0,20833	0,07	0,71429	-	0,75	700	-
LB-Knauf	4	20	0,035	-	5,7143	-	-	-	-	-	-

**padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.32 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: 1.25 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 732 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 422 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]	[m <sup>2</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
kavicsfeltöltés	1	15	0,35	-	0,42857	0,072	2,0833	-	0,84	1800	-
kavicsbeton	2	6	1,28	-		0,012	5	-	0,84	2200	-
kavicsbeton	3	15	1,28	-	0,11719	0,012	12,5	-	0,84	2200	-

**padló pince**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.32 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: 1.25 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 732 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 422 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]	[m <sup>2</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
kavicsfeltöltés	1	15	0,35	-	0,42857	0,072	2,0833	-	0,84	1800	-
kavicsbeton	2	6	1,28	-		0,012	5	-	0,84	2200	-
kavicsbeton	3	15	1,28	-	0,11719	0,012	12,5	-	0,84	2200	-

**pince földem B**

Típusa: pinceföldem  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.78 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.78 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 238 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 238 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]	[m <sup>2</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
porosz sűv földem	1	25	-	-	0,909	-	-	-	-	-	-
kavicsbeton	2	10	1,28	-		0,012	8,3333	-	0,84	2200	-
burkolat	3	1	1,05	-		0,017	0,58824	-	0,88	1800	-

**pince födém C**

Típusa: pincefödém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.75 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: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.90 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 709 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 132 / 514 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	kiszell.
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	réteg?
mészvakolat	1	1,5	0,81	-		0,024	0,625	-	0,92	1650	-
vasbeton	2	23	1,55	-	0,14839	0,008	28,75	-	0,84	2400	-
AT-L2 expandált	3	1	0,045	0,42	0,15649	-	2,1599	40	1,46	-	-
AT-L2 expandált	4	3	0,045	-	0,66667	-	6,4798	40	1,46	-	-
kavicsbeton	5	6	1,28	-		0,012	5	-	0,84	2200	-

**tető lapos**

Típusa: tető  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.17 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: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.19 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 49 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R <sub>v</sub>	μ	c	ρ	kiszell.
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	réteg?
hőhíd tető	1	12	0,058	-	2,069	0,13	0,92308	-	0,84	200	-
tiszta gipszlapok 1	2	1,25	0,24	-		0,036	0,34722	-	0,84	1000	-
LB-Knauf közet	3	14	0,039	-	3,5897	-	-	-	-	-	-
tiszta gipszlapok 1	4	1,25	0,24	-		0,036	0,34722	-	0,84	1000	-

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	A	Ψ	L	AU*+L	A <sub>ü</sub>	Q <sub>sd</sub>	Q <sub>sd</sub>	Q <sub>sdn</sub>
		[°]	[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	41,3	-	-	12,194	-	-	-	-
külső fal 30k	É	függőleges	0,241	7,0	-	-	1,687	-	-	-	-
külső fal 30x	É	függőleges	0,262	8,6	-	-	2,2519	-	-	-	-
ablak geréb	É	függőleges	1,15	10,8	-	-	12,42	8,6	203	751,8	6
ajtó	É	függőleges	1,2	5,2	-	-	6,24	-	-	-	-
külső fal 30	K	függőleges	0,295	12,4	-	-	3,6668	-	-	-	-
külső fal 30k	K	függőleges	0,241	1,8	-	-	0,42175	-	-	-	-
külső fal 30x	K	függőleges	0,262	2,3	-	-	0,61308	-	-	-	-
ablak geréb	K	függőleges	1,15	2,0	-	-	2,254	1,6	37	136,4	2
ajtó	K	függőleges	1,2	1,8	-	-	2,16	-	-	-	-
külső fal 30	D	függőleges	0,295	33,3	-	-	9,8279	-	-	-	-
külső fal 30k	D	függőleges	0,241	9,6	-	-	2,3136	-	-	-	-
külső fal 30x	D	függőleges	0,262	8,4	-	-	2,2047	-	-	-	-
ablak geréb	D	függőleges	1,15	21,6	-	-	24,84	17,3	406	1503,6	22

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]
külső fal 30	NY	függőleges	0,295	17,9	-	-	5,2923	-	-	-	-
külső fal 30x	NY	függőleges	0,262	2,3	-	-	0,61308	-	-	-	-
ablak geréb padló	NY	függőleges	1,15	17,9	-	-	20,631	14,4	337	1248,8	18
Padlásfödém D1			0,152	207,9	-	-	25,277	-	-	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	620.1 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	540.5 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	1.147 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(3641 + 0) * 0,75 = 2731 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	233.6 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V =	(233,6 - 2731 / 72) / 540,462	
q:	<b>0.362 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.522 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> :	207.9 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(0,98 + 0) * 0,75 = 0,74 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	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	4,97 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

Q <sub>b</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> :	1871 W	(Belső hőnyereségek összege)
ΣE <sub>vil,n</sub> = ΣA <sub>N</sub> E <sub>vil,n</sub> :	1247 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q <sub>HMV</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>HMV</sub> :	1455 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V <sub>átl</sub> = ΣVn:	486.4 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> ):	486.4 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V <sub>nyár</sub> = ΣVn <sub>nyár</sub> :	4864.2 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (737 + 1870,83) / (233,6 + 0,35 * 486,416) + 2 = 8,5 \text{ °C}$$

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

$$H: \quad 71075 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4267 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 71,075 * (540,462 * 0,362 + 0,35 * 486,4) * 0,8 - 0 * 4,267 - 4,267 * 1870,83 = 12,82 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 61,68 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (4972 + 1870,83) / (233,6 + 0,35 * 486,416) = 3,5 \text{ °C}$$

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

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

**Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad 207,9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 61,68 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fatüzelésű kazán

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

$$C_k: \quad 1,75 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,10 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

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

$$q_{f,v}: \quad 1,60 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSz}: \quad 1,34 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,t}: \quad 1,50 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: \quad 0,33 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

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

$$E_F = (61,68 + 1,1 + 1,6 + 1,5) * 1,05 + (1,34 + 0,33 + 0,1) * 2,5 = 73,60 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 207.9 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 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 téren kívül, nappali árammal működő elektromos boyler  
 $q_{HMV,t}$ : 10.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,1) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 207.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $u$ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

**Nyereségáram forrás**

$Q_{+-}$ : 44880 kWh/a (éves energia nyereség)  
 $e_{+-}$ : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-}e_{+-}/A_N = -44880 * 2,5 / 207,87 = \mathbf{-539.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 73,6 + 21 + 15 + 0 + 0 + -539,76$$

$E_p$ : **-430.16 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{pmax}$ : **228.98 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	-41,52	2,50	-103,80	365	-15,15	-41,52 MWh	-	-
tűzifa, biomassza	23,97	0,60	14,38	-	-	6487,10 kg	-	-
Összesen			-89,42		-15,15			

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

.....  
aláírás