

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Tatabánya Egyesített Bölcsődék Székhelyintézménye  
2800 Tatabánya  
Mártírok útja 27.  
Hrsz: 11310

Megrendelő: Tatabánya MJV Önkormányzata  
2800 Tatabánya, Fő tér 6.

Tanúsító: Ambrus Balázs  
2800 Tatabánya, Vértes u. 12.  
regisztrációs szám: TÉ 11-0296  
info@dddepitesz.hu

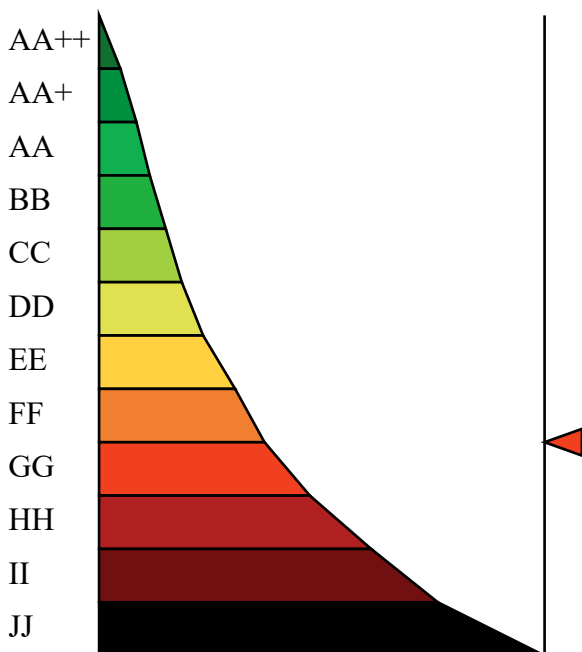
Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 213.5 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap): 85.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 251.1 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**GG (Átlagost megközelítő)**



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1965.

Az épület utolsó jelentős felújításának ideje 2011.

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

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

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: CC

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2016.12.08.

Aláírás

Z:\02. TERVEZÉS\TEB\_Újvárosi bölcsöde\04\_Engedélyezési terv\Energetika\TEB - Újvárosi Bölcsöde.wwp 2016.12.08.

**Szerkezet típusok:****Ablak\_1,3**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke: 0.600  
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m<sup>2</sup>K/W  
 Árnyékolás módja nyáron: belső  
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

**Ablak\_2,9**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező: 2.90 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Üvegezés g értéke: 0.700  
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m<sup>2</sup>K/W  
 Árnyékolás módja nyáron: belső  
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

**Ajtó\_1,5**

Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező: 1.50 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Ajtó\_2,9**

Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező: 2.90 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****Ajtó\_4,0**

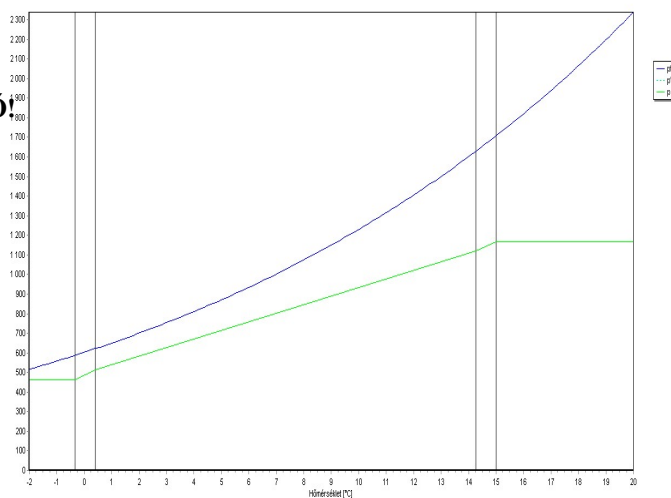
Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező: 4.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****Külső fal - KMT25**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.82 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: 2.54 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 475 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	25	0,720	-	0,3472	1700	0,88
mészvakolat	3	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

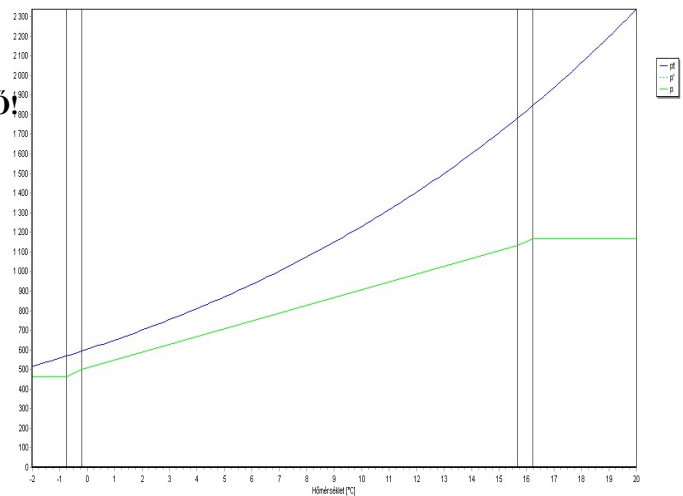
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 59 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

**Külső fal - KMT38**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.37 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.45 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	40 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	1.91 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	696 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	186 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	38	0,720	-	0,5278	1700	0,88
mészvakolat	3	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

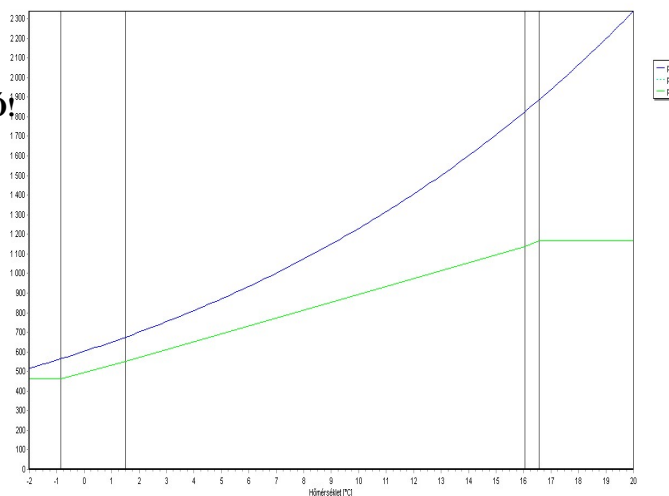
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 115 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

**Külső fal - KMT38+Kő**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.25 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.45 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	40 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	1.75 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	731 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	186 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K



## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	38	0,720	-	0,5278	1700	0,88
terméskőfal könnyű	3	5	0,580	-	0,0862	1200	0,92

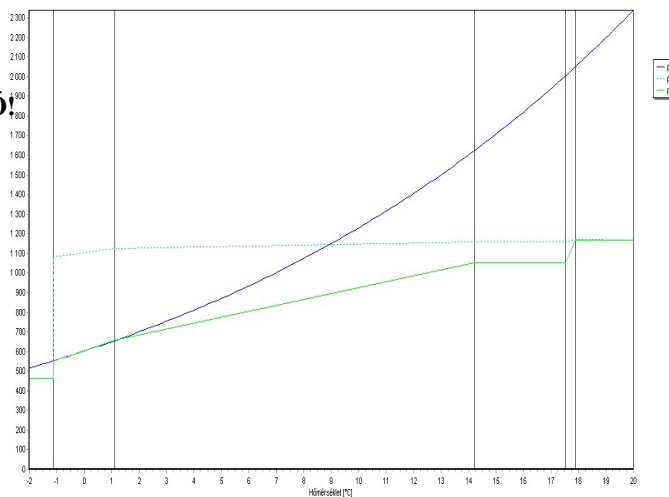
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 102 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (terméskőfal könnyű)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

**Lapostető**

Típusa:	tető
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.95 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.25 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	1.14 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	556 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	25 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K



## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
vasbeton födépalló födém	2	19	1,200	-	0,1583	1800	-
kohóhabsalak	3	15	0,240	-	0,6250	700	0,75
kazánsalak beton 1	4	6	0,560	-	0,1071	1400	0,88
Bitumenkenés 2x melegen	5	1	-	-	-	-	-
Ragasztott szigetelés	6	1	-	-	-	-	-

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 0 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (kohóhabsalak)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

4. (kazánsalak beton 1)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

**Padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.87 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: 1.70 W/mK

Fajlagos tömeg: 539 kg/m<sup>2</sup>

Fajlagos hőtároló tömeg: 271 kg/m<sup>2</sup>

Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K

Hőátadási tényező belül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K

Padlószint magassága: 0.4 m

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Csempe	1	0,6	1,050	-	0,0057	1800	0,88
ragasztó réteg	2	0,5	0,800	-	0,0063	1650	-
kavicsbeton	3	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Ragasztott szigetelés	4	1	-	-	-	-	-
Bitumenkenés melegen	5	1	-	-	-	-	-
kavicsbeton	6	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
kohósalak	7	20	0,450	-	0,4444	1500	0,75

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U* [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]
Külső fal - KMT25	ÉK	függőleges	2,54	2,54	77,5	-	-	196,8	-	-
Külső fal - KMT38	ÉK	függőleges	1,91	1,91	1,4	-	-	2,7	-	-
Külső fal - KMT38+Kő	ÉK	függőleges	1,75	1,75	98,8	-	-	173,0	-	-
Ablak_2,9	ÉK	függőleges	2,9	2,53	0,9	-	-	2,3	0,6	52,3
Ajtó_1,5	ÉK	függőleges	1,5	1,5	12,9	-	-	19,4	-	-
Ajtó_2,9	ÉK	függőleges	2,9	2,9	3,1	-	-	8,9	-	-
Külső fal - KMT38	DK	függőleges	1,91	1,91	197,7	-	-	378,3	-	-
Ablak_1,3	DK	függőleges	1,3	1,21	64,6	-	-	78,3	42,0	8062,0
Ablak_2,9	DK	függőleges	2,9	2,53	38,9	-	-	98,1	25,3	5658,7
Ajtó_1,5	DK	függőleges	1,5	1,5	39,8	-	-	59,7	-	-
Ajtó_2,9	DK	függőleges	2,9	2,9	8,9	-	-	25,7	-	-
Ajtó_4,0	DK	függőleges	4	4	9,1	-	-	36,5	-	-
Külső fal - KMT25	DNY	függőleges	2,54	2,54	51,0	-	-	129,6	-	-
Külső fal - KMT38	DNY	függőleges	1,91	1,91	7,5	-	-	14,4	-	-
Külső fal - KMT38+Kő	DNY	függőleges	1,75	1,75	91,7	-	-	160,7	-	-
Ablak_2,9	DNY	függőleges	2,9	2,53	35,7	-	-	90,1	23,2	5047,1
Ajtó_1,5	DNY	függőleges	1,5	1,5	6,1	-	-	9,2	-	-
Ajtó_2,9	DNY	függőleges	2,9	2,9	3,1	-	-	8,9	-	-
Külső fal - KMT38	ÉNY	függőleges	1,91	1,91	242,8	-	-	464,8	-	-
Külső fal - KMT38+Kő	ÉNY	függőleges	1,75	1,75	3,0	-	-	5,3	-	-
Ablak_1,3	ÉNY	függőleges	1,3	1,21	65,7	-	-	79,6	42,7	3365,6
Ablak_2,9	ÉNY	függőleges	2,9	2,53	62,9	-	-	158,8	40,9	3756,7
Lapostető		vízszintes	1,14	1,14	1281,9	-	-	1463,9	-	-
Padló			-	-	1222,0	1,7	377,4	641,6	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
Külső fal - KMT25	128,5	186	23,90
Külső fal - KMT38	449,4	186	83,59
Külső fal - KMT38+Kő	193,5	186	35,99
Padló	1222,0	271	331,16
Lapostető	1281,9	25	32,05
Összesen	-	-	506,69

m<sub>t</sub>: 384 kg/m<sup>2</sup> (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	3626.9 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	3979.8 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.911 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(25942 + 0) * 0,5 = 12971 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	4306.6 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V =	(4306,6 - 12971 / 72) / 3979,82	
q:	<b>1.037 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.432 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!**

**Energia igény tervezési adatok**

Épület(rész) jellege: Oktatói épület

$A_N$ :	1319.3 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
$n$ :	1.00 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
$\sigma$ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(6,33 + 0) * 0,5 = 3,16$ kW	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	9.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	6.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	6.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
$Q_{sdnyár}$ :	7,03 kW	(Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	11873 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$ :	5937 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	7916 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	9235 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	3979.8 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$ :	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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$ :	3979.8 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	23878.9 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (3163 + 5936,72) / (4306,6 + 0,35 * 3979,82) + 2 = 3,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (3979,82 * 1,037 + 0,35 * 3979,8) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 5936,72 = 291,8 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 221,21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (7029 + 11873,4) / (4306,6 + 0,35 * 23878,9) = 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 2,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

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

A nyári túlmelegedés kockázata nem áll fenn.

**Fűtési rendszer**

$A_N$ : 1319.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 221.21 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

## Távfűtés

$e_f$ : 0.83 (távfűtés+kapcs energ. (gáz, szén, olaj, nukl.))  
 $C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$ : 1.80 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$E_{FSZ}$ : 0.41 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

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

$$E_F = (221,21 + 3,3 + 1,8 + 0) * 0,8383 + (0,41 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{190.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 1319.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 7.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

## Távfűtés

$e_{HMV}$ : 0.83 (távfűtés+kapcs energ. (gáz, szén, olaj, nukl.))  
 $C_k$ : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 4.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,12 + 0,04) * 0,9462 + (0,22 + 0,4) * 2,5 = \mathbf{9.23 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 1319.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $u$ : 0.90 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,9 * 2,5 = \mathbf{13.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$



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

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 190,74 + 9,23 + 13,5 + 0 + 0 + 0$$

**$E_p$ :** **213.47 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

**$E_{pmax}$ :** **190.26 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**$E_{pref}$ :** **85.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	$E_{prim}$ [MWh/a]	$e_{CO2}$ [g/kWh]	$E_{CO2}$ [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	8,48	2,50	21,21	365	3,10	-	8,5 MWh
távfűtés+kapcs energ. (gáz, szén,	313,76	0,83	260,42	273	85,66	-	1129,5 GJ
Összesen			281,63		88,75		

**A javasolt korszerűsítések leírása:**

Külső falszerkezet szigetelése 16 cm EPS Grafitos hőszigetelő rendszerrel. Lapostető szigetelése 20 cm ásványgyapot hőszigeteléssel. Lábazat szigetelése 12 cm XPS lábazati szigeteléssel. Régi nyílászárók cseréje  $U_w=1,0$  W/m<sup>2</sup>K szerkezetekre, három rétegű üvegezéssel.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: CC

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

.....  
aláírás