

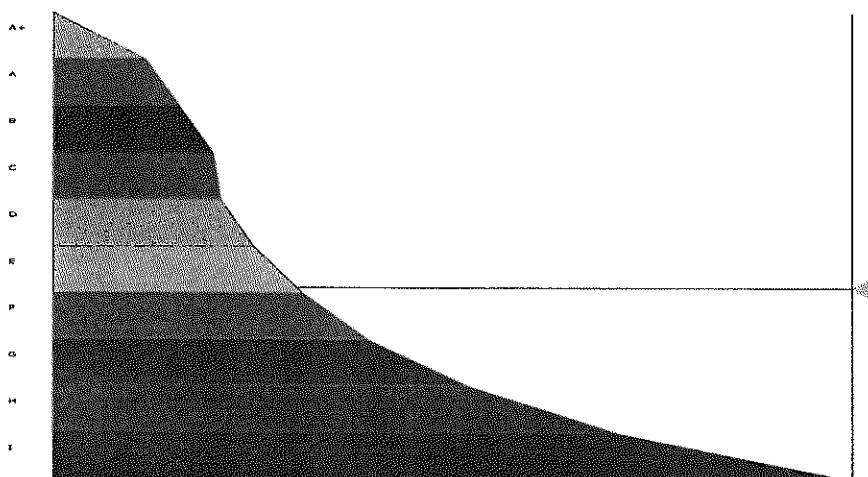
**Energetikai minőségtanúsítvány összesítő**Épület: **Buzogány utca 11-13. Eredeti állapot**

Megrendelő:

Tanúsító:

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 283.0 kWh/m<sup>2</sup>aKövetelményérték (viszonyítási alap): 193.1 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 146.6 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás: E (átlagosnál jobb)**

**A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel.**

Szerkezet típusok:

**1 - Padló**

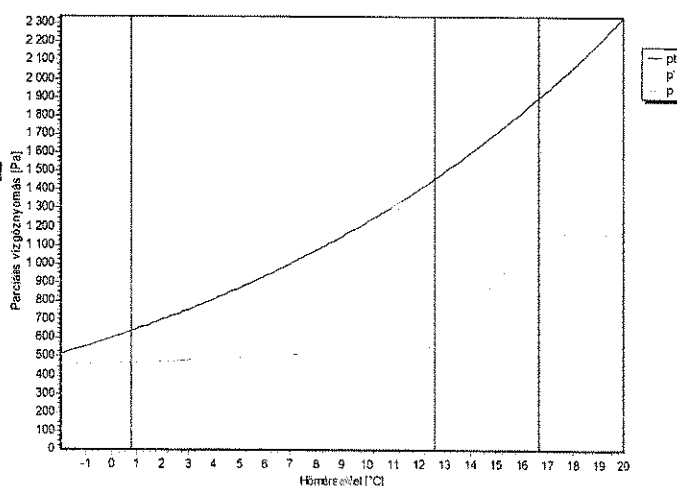
Típusa: padló (talajra fektetett)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.05 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.35 W/mK  
 Csillapítási tényező: 6.00  
 Késleltetés: 7.1 h  
 Fajlagos tömeg: 533 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 139 kg/m<sup>2</sup>  
 Padló hőelnyelési tényező: 0.883 kJ/m<sup>2</sup>Ks<sup>1/2</sup>  
 Padló besorolás: hideg  
 Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 8.0 °C  
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %  
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %  
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Padlószint magassága: 0.0 m  
 Diffúziós időszak: 180 nap

Réteg	No	d	λ	δ	t <sub>e</sub>	φ <sub>e</sub>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[g/msMP a]	[°C]	[%]
Csúszásmentes kerámia	1	1,5	1,05	0,017	-2	90
Esztrich	2	2	1,28	0,012	-1,3557	88
Meglévő aljzatbeton	3	6	1,28	0,012	-0,651	88
Meglévő vízszigetelés	4	1	-	-	1,4631	87
Meglévő aljzatbeton	5	7	1,28	0,012	1,4631	100
Meglévő feltöltés	6	11	0,58	0,044	3,9296	100

**2 - Padlásfödém**

Típusa: padlásfödém  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.51 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező: 1.51 W/m<sup>2</sup>K  
 Csillapítási tényező: 32.31  
 Késleltetés: 10.7 h  
 Fajlagos tömeg: 696 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 475 / 101 kg/m<sup>2</sup>  
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %  
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %  
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Diffúziós időszak: 180 nap

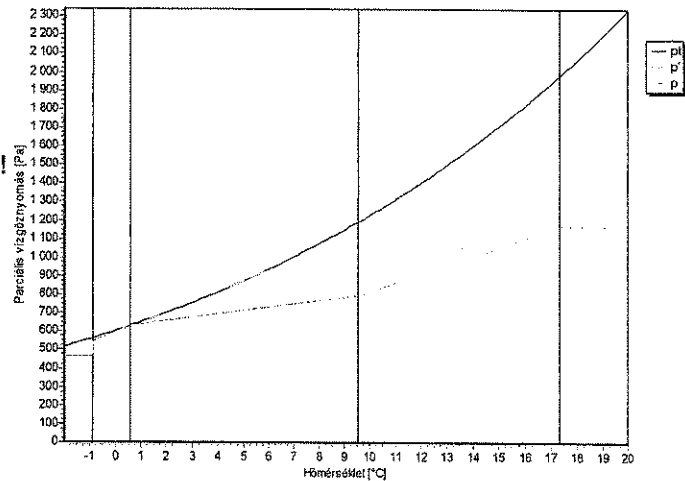
Réteg	No	d	λ	δ	t <sub>e</sub>	φ <sub>e</sub>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[g/msMP a]	[°C]	[%]
Salakfeltöltés	1	16	0,45	0,044	0,77161	73
Vasbeton födém	2	19	1,55	0,008	12,597	38



Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

#### 4 - Lapostető

Típusa:	tető
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.22 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 tényező:	1.22 W/m <sup>2</sup> K
Csillapítási tényező:	46.15
Késleltetés:	12.9 h
Fajlagos tömeg:	679 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	155 kg/m <sup>2</sup>
Felületi hőmérséklet -15 °C-nál:	15.7 °C
Légállapotot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapotot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K
Diffúziós időszak:	180 nap
Rétegek kívülről befelé	



Réteg	No	d	$\lambda$	$\delta$	$t_e$	$\varphi_e$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[g/msMP a]	[°C]	[%]
Bitumenes lemezfedés	1	1	-	-	-0,88169	82
Aljzatbeton	2	7	1,28	0,012	-0,88169	97
Salakfeltöltés	3	15	0,45	0,044	0,5861	100
Egy. VM. gerendás födém	4	21	-	0,0269	9,5326	67

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 1088 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (Aljzatbeton) a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

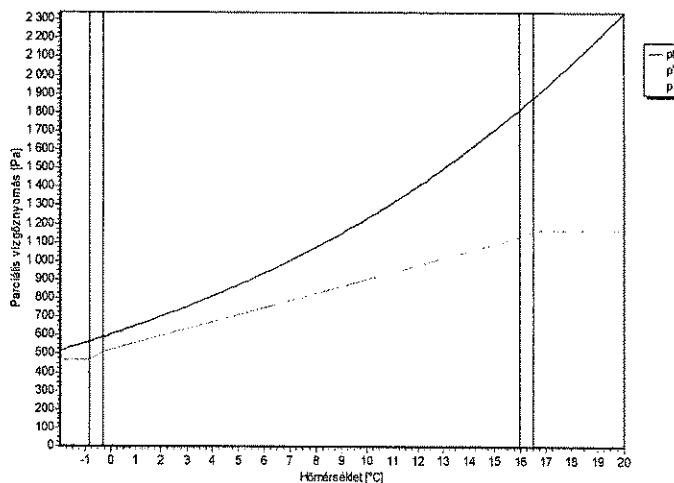
3. (Salakfeltöltés) 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

**Ablak**

Típusa: ablak (külső, fém)  
 x méret: 2.1 m  
 y méret: 2.1 m  
 Hőátbocsátási tényező: 3.50 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 2.00 W/m<sup>2</sup>K  
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Üvegezési arány: 100 %

**Ajtó**

Típusa: ajtó (külső)  
 x méret: 1.0 m  
 y méret: 1.0 m  
 Hőátbocsátási tényező: 5.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K  
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Oldalfal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.27 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező: 1.27 W/m<sup>2</sup>K  
 Csillapítási tényező: 38.33  
 Késleltetés: 12.7 h  
 Fajlagos tömeg: 620 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 153 kg/m<sup>2</sup>  
 Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 14.5 °C  
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %  
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Diffúziós időszak: 180 nap  
 Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\delta$	$t_e$	$\varphi_e$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[g/msMP a]	[°C]	[%]
mészvakolat	1	1,5	0,81	0,024	-0,83719	82
kevésllyukú égetett téglá	2	38	0,65	0,042	-0,32038	86
mészvakolat	3	1,5	0,81	0,024	15,995	62

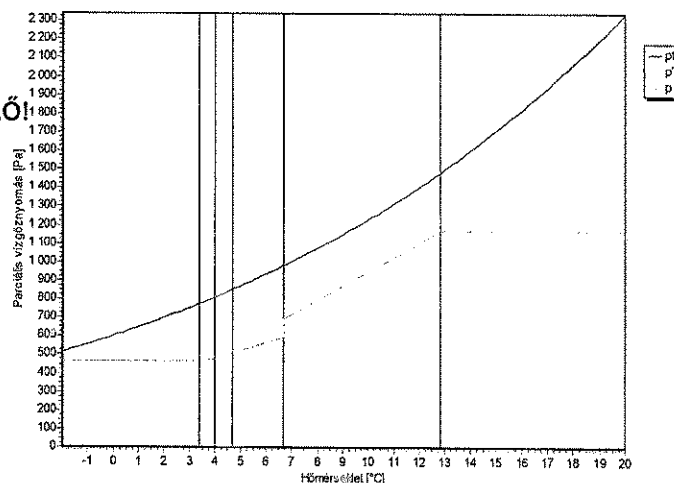
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 136 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

**Pincefödém**

Típusa: pincefödém  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.96 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező: 1.96 W/m<sup>2</sup>K  
 Csillapítási tényező: 15.89  
 Késleltetés: 9.4 h  
 Fajlagos tömeg: 731 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 407 / 324 kg/m<sup>2</sup>  
 Padló hőelnyelési tényező: 1.768 kJ/m<sup>2</sup>Ks<sup>1/2</sup>  
 Padló besorolás: hideg  
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %  
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %  
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Diffúziós időszak: 180 nap



Réteg	No	d	$\lambda$	$\delta$	$t_e$	$\varphi_e$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[g/msMP a]	[°C]	[%]
Csúszásmentes kerámia	1	1,5	1,05	0,017	3,3881	60
Esztrich	2	2	1,28	0,012	4,0038	59
Meglévő aljzatbeton	3	6	1,28	0,012	4,6773	60
Meglévő vízszigetelés	4	1	-	-	6,6979	61
Vasbeton födém	5	22	1,55	0,008	6,6979	71

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]
Oldalfal	É	függőleges	1,27	15,0
4 - Lapostető	É	vízszintes	1,22	1331,7
Oldalfal	ÉK	függőleges	1,27	145,8
Ajtó	ÉK	függőleges	5	2,8
Ablak	ÉK	függőleges	3,5	61,3
Oldalfal	DK	függőleges	1,27	184,4
Ablak	DK	függőleges	3,5	168,1
Oldalfal	DNY	függőleges	1,27	250,2
Ajtó	DNY	függőleges	5	11,2
Ablak	DNY	függőleges	3,5	34,3
Oldalfal	ÉNY	függőleges	1,27	176,3
Ablak	ÉNY	függőleges	3,5	202,7
1 - Padló			-	1629,5
2 - Padlásfödém			1,51	297,5
Pincefödém			1,96	51,0

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

$\varepsilon$ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	4561.8 m <sup>2</sup>	(Külső felület)
V:	4913.8 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület térfogat)
A/V:	0.928 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	(89333 + 0) * 0,75 = 67000 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma I\Psi$ :	5343.9 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (5343,9 - 67000 / 72) / 4913,82$		
q:	<b>0.898 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
$q_{max}$ :	<b>0.439 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

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

### Energia igény tervezési adatok

Épület jellege: Oktatási épület

$A_N$ :	1637.9 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
$n_{LT}$ :	2.50 1/h	(Légcsereszám a használati időben)
$n_{inf}$ :	0.30 1/h	(Légcsereszám a használati időn kívül)
$\sigma$ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	(21,73 + 0) * 0,75 = 16,3 kW	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	9.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	12.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ igénye)	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
$Q_{sdnyár}$ :	56,51 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	14741 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	19655 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	11466 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{all}} = \Sigma V n$ :	4422.4 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ :	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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{all}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	4422.4 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	14741.5 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

### Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (16300 + 14741,5) / (5343,9 + 0,35 * 4422,44) + 2 = 6.5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 23.0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 89974 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhid})$$

$$Z_F: \quad 4944 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 89,974 * (4913,82 * 0,898 + 0,35 * 4422,4) * 0,8 - 4,944 * 14741,5 = 356,1 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 217.44 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{\text{bnyár}} = (56509 + 14741,5) / (5343,9 + 0,35 * 14741,5) = 6.8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel.**

**Fűtési rendszer**

$$q_f: \quad 217.44 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: \quad 1.00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: \quad 1.17 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0.22 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

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

$$q_{f,h}: \quad 3.30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 90/70

$$q_{f,v}: \quad 2.50 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{\text{FSz}}: \quad 0.38 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{FT}}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (217,44 + 3,3 + 2,5 + 0) * 1,17 + (0,38 + 0 + 0,22) * 2,5 = 262.69 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$$q_{\text{HMV}}: \quad 7.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a melegvíz készítés nettó energia igénye})$$

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

$$e_{\text{HMV}}: \quad 2.50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$C_k: \quad 1.00 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_k: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$$q_{\text{HMV},v}: \quad 10.00 \% \quad (\text{a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége})$$

$$E_c: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, nappali árammal működő elektromos boiler

$$q_{\text{HMV},t}: \quad 6.00 \% \quad (\text{a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége})$$

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

$$E_{\text{HMV}} = 7 * (1 + 0,1 + 0,06) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 20.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{\text{HMV}} + E_{\text{vii}} + E_{\text{LT}} + E_{\text{hü}} + E_{+} = 262,69 + 20,3 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$E_P: \quad \quad \quad 282.99 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{P\text{max}}: \quad \quad \quad 193.05 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$