

Épület: Lakóház
4225 Debrecen-Józsa
Perczel Mór utca
Hrsz: 27986/93

Megrendelő: Újhelyi-Ingatlan Szolgáltató Kft.
4027 Debrecen, Böszörményi út 66.

Tervező: Beke László, Farkas József
4030 Debrecen, Rigó u. 43.
fabetopasystem@t-online.hu

Dátum: 2021.02.09.

Szerkezet típusok:

Ablak

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 1.150 W/m²K
Megengedett értéke: 1.150 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 90 %
Üvegezés g értéke: 0.783

Ajtó

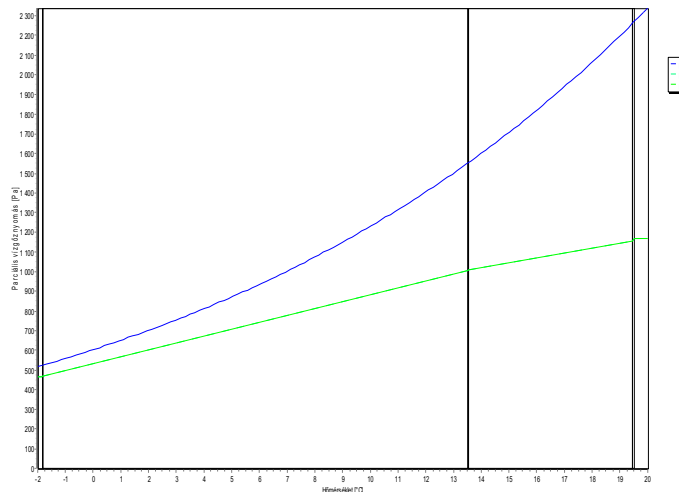
Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 1.150 W/m²K
Megengedett értéke: 1.150 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 90 %
Üvegezés g értéke: 0.783

Külső fal

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.177 W/m²K
Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.212 W/m²K
Fajlagos tömeg: 285 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 40 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



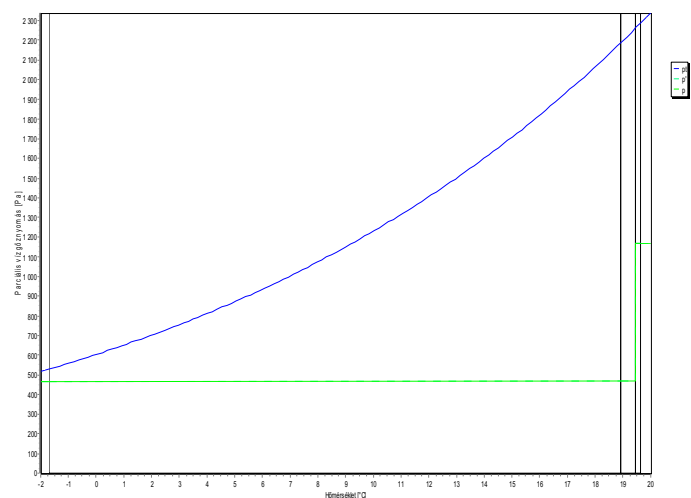
Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
dryvit poralakú ragasztó	2	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
Austrotherm AT-H80	3	15	0,038	-	3,9470	-	1,46
dryvit poralakú ragasztó	4	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	5	30	0,197	-	1,5230	827	0,88
Baumit GV 25	6	1,5	0,750	-	0,0200	1250	0,88
Baumit Diszperziós Glett	7	0,1	-	-	-	1700	-
Beltéri Diszperziós Festék Forte	8	0,01	-	-	-	1550	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Padlásfödém

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.166 W/m²K
Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.183 W/m²K
Fajlagos tömeg: 19 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 11 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
Rockwool Multirock	1	22	0,039	-	5,6410	28	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hö felf.	2	3	-	-	0,1400	-	-
Masterfol CLASSIC ALU	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Gipszkarton 2	4	1,25	0,250	-	0,0500	900	1,00
Baumit Diszperziós Glett	5	0,1	-	-	-	1700	-
Beltéri Diszperziós Festék Forte	6	0,01	-	-	-	1550	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Padló

Típusa:padló (talajra fektetett ISO 13370)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.247 W/m²KMegengedett értéke: 0.300 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Fajlagos tömeg: 647 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 25.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Padlószint magassága: 0.1 m

Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK

Alap szélesség: 0.00 m

Élszigetelés vastagság: 15.0 cm

Szigetelés hőv. ellenállás: 4.167 m²K/W

Szigetelési sáv magasság: 0.53 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg

megnevezés

kavicsfeltöltés

kavicsbeton

Bitumenkenés hidegen

Villox O-G 4 T/K

Austrotherm AT-N100

AUSTROTHERM technológiai fólia

kavicsbeton

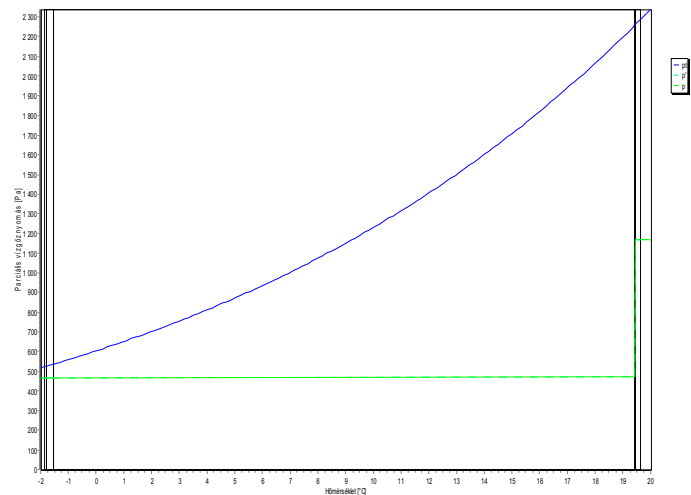
Csempe

No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
-	-	-	-	-	-	-
1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
2	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
3	0,1	-	-	-	-	-
4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
5	12	0,037	-	3,2430	-	1,46
6	0,009	-	-	-	-	-
7	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
8	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

Tető

Típusa: tető

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.169 W/m²KMegengedett értéke: 0.170 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Hőátbocsátási tényező: 0.169 W/m²KFajlagos tömeg: 61 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 11 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
Betoncserép	1	2	1,500	-	0,0133	2100	1,00
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	2	8	-	-	0,0700	-	-
Mastermax 3 CLASSIC	3	0,1	-	-	-	-	-
Rockwool Multirock	4	22	0,039	-	5,6410	28	0,84
Masterfol CLASSIC ALU	5	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Gipszkarton 2	6	1,25	0,250	-	0,0500	900	1,00
Baumit Diszperziós Glett	7	0,1	-	-	-	1700	-
Beltéri Diszperziós Festék Forte	8	0,01	-	-	-	1550	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

1. (Betoncserép)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]
Külső fal	ÉK	függőleges	0,212	0,212	21,8	-	-	4,6
Ablak	ÉK	függőleges	1,15	1,15	5,0	-	-	5,8
Ajtó	ÉK	függőleges	1,15	1,15	4,3	-	-	5,0
Külső fal	DK	függőleges	0,212	0,212	58,8	-	-	12,5
Ablak	DK	függőleges	1,15	1,15	17,6	-	-	20,2
Ajtó	DK	függőleges	1,15	1,15	2,4	-	-	2,8
Külső fal	DNY	függőleges	0,212	0,212	37,2	-	-	7,9
Ablak	DNY	függőleges	1,15	1,15	5,6	-	-	6,5
Külső fal	ÉNY	függőleges	0,212	0,212	67,6	-	-	14,3
Tető	ÉNY	25°	0,169	0,169	6,2	-	-	1,0
Ablak	ÉNY	25°	1,15	1,15	2,2	-	-	2,6
Padlásfödém			0,183	0,183	68,8	-	-	12,6
Porotherm födém			0,169	0,169	4,1	-	-	0,7
Padló			0,157	-	8,4	-	1,9	1,3
Padló			0,177	-	3,6	-	1,4	0,6
Padló			0,182	-	2,2	-	1,0	0,4
Padló			0,182	-	5,6	-	2,7	1,0
Padló			0,182	-	3,2	-	1,5	0,6
Padló			0,183	-	36,9	-	18,7	6,7
Padló			0,183	-	4,1	-	4,2	0,7
Padló			0,184	-	13,7	-	7,4	2,5
Padló			0,186	-	2,2	-	1,4	0,4

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m_t [kg/m ²]	M_t [t]
Külső fal	185,5	40	7,42
Tető	6,2	11	0,07
Padlásfödém	68,8	11	0,76
Porotherm födém	4,1	134	0,55
Padló	79,7	150	11,96
Összesen	-	-	20,75

m_t : 127 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: könnyű ($m_t \leq 400$ kg/m²)

ε : 0.50 (Sugárzás hasznosítási tényező)
 A : 381.4 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
 V : 447.0 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)
 A/V : 0.853 m²/m³ (Felület-térfogat arány)
 $Q_{sd} + Q_{sid}$: (7307 + 0) * 0,5 = 3654 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)
 $\Sigma AU + \Sigma I\Psi$: 110.7 W/K

$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (110,7 - 3654 / 72) / 446,984$

q : **0.134 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

$q_{max, kn}$: **0.246 W/m³K** (Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A_N : 163.41 m² (Fűtött alapterület)
 n : 0.50 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
 σ : 0.90 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
 $Q_{sd} + Q_{sid}$: (1,8 + 0) * 0,5 = 0,9 kW (Sugárzási nyereség)
 q_b : 5.00 W/m² (Belső hőnyereség átlagos értéke)
 $E_{vil, n}$: 0.00 kWh/m²a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
 $n_{nyár}$: 3.00 1/h (Légcsereszám a nyári idényben)
 $Q_{sdnyár}$: 3,94 kW (Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$: 817 W (Belső hőnyereségek összege)
 $Q_{b, e} = \Sigma A_N q_{b, e}$: 409 W (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
 $\Sigma E_{vil, n} = \Sigma A_N E_{vil, n}$: 0 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)
 $Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$: 4902 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
 $V_{\text{átl}} = \Sigma V n$: 223.5 m³/h (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
 $V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$: 0.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)
 $V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$: 0.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
 $V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$: 223.5 m³/h (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
 $V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$: 1341.0 m³/h (Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (899 + 408,525) / (110,7 + 0,35 * 223,492) + 2 = 8.9 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad \quad \quad 22.8 \text{ }^\circ\text{C} \quad \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad \quad \quad 88774 \text{ hK/a} \quad \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad \quad \quad 5046 \text{ h/a} \quad \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35\sum V_{inf,F}]_{\sigma} - P_{LT,F}Z_F - Z_F Q_{b,e}$$

$$Q_F = 88,774 * (446,984 * 0,134 + 0,35 * 223,5) * 0,9 - 0 * 5,046 - 5,046 * 408,525 = 8,974 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \quad \quad \mathbf{54.92 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (3941 + 817,05) / (110,7 + 0,35 * 1340,95) = 8.2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax} : \quad \quad \quad 2.0 \text{ }^\circ\text{C} \quad \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

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

Fűtési rendszer - Gázkazán

$$A_N: \quad 73.01 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 54.92 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

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

$$e_{sus}: \quad 0.00$$

$$C_k: \quad 1.05 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0.79 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: \quad 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{FSz}: \quad 3.52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (54,92 + 0,7 + 0,7 + 0) * 1,05 + (3,52 + 0 + 0,79) * 2,5 = \mathbf{69.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\sum (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (54,92 + 0,7 + 0,7 + 0) * 0 + (3,52 + 0 + 0,79) * 0,1 = 0.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Fűtési rendszer - Split klíma

A_N : 90.40 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 54.92 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Hőszivattyús split klíma

e_f : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 0.21 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,21 * 0,1 + (1 - 0,21)) = 0,811$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$: 0.70 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztási veszteség nincs

$q_{f,v}$: 0.00 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Keringtetési energia igény nincs

E_{FSz} : 0.00 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

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

$E_F = (54,92 + 0,7 + 0 + 0) * 0,378 + (0 + 0 + 0) * 2,5 = 21.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$E_{F\text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f\text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v\text{ sus}}$

$E_{F\text{ sus}} = (54,92 + 0,7 + 0 + 0) * 0,811 + (0 + 0 + 0) * 0,1 = 45.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 163.41 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.15 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.23 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 19.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_c : 0.77 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 16.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,19 + 0,16) * 1,15 + (0,77 + 0,23) * 2,5 = 49,08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_{k\alpha k}e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,19 + 0,16) * 0 + (0,77 + 0,23) * 0,1 = 0,10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma A_{F,i} * E_{F,i})/A_N = (73,0 \text{ m}^2 * 69,91 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 90,4 \text{ m}^2 * 21,02 \text{ kWh/m}^2\text{a})/163,4 \text{ m}^2 = 42,86 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{h\ddot{u}} + E_{+} = 42,86 + 49,08 + 0 + 0 + 0 + 0$$

E_P : **91.94 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{P\text{max}}$: **100.00 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.

$$E_{\text{sus}} = E_{F\text{ sus}} + E_{HMV\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{h\ddot{u}\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{\text{sus}} = 25,14 + 0,1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 25,24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{\text{sus}} / E_P = 25,24 / 91,94 = 27,5 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

A megújuló részarány a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO_2} [g/kWh]	E_{CO_2} [t/a]	H	F [t/a]
elektromos áram	0,48	2,50	1,20	365	0,17	-	0,5
földgáz	11,93	1,00	11,93	202	2,41	36000 kJ/m ³	1192
H hőszivattyús elektromos áram	1,06	1,80	1,90	365	0,39	-	1,1
Összesen			15,02		2,97		

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2021.I.1-i állapot szerint készült.

A közel nulla energiaigényű épületek követelményszint (6. melléklet) szerint.

.....
aláírás