

Épület: Iskola tetőtér beépítés
2314 Halásztelek
Hrsz: 1217/43

Megrendelő: Bocskai István Református Oktatási Központ - Óvoda, Általános Iskola, Gimnázium, Technikum, Szakgimnázium, Szakképző Iskola, Alapfokú Művészeti Iskola és Kollégium
2314 Halásztelek

Tervező: Vass László
4220 Hajdúböszörmény, Csanády Sámuel utca 2/A
regisztrációs szám: TÉ-09-51369

Dátum: 2022. 07. 15.

Szerkezet típusok:

ablak

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret: 1,2 m
y méret: 1,8 m
Hőátbocsátási tényező: $0.780 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.150 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-16-4-16-:4 argongáz
Keret, tok (körben): PVC 86 mm-es 6 kamrás
Távtartó: Meleg távtartó
Üvegezési arány: 72 %
Üvegezés g értéke: 0.520
Árnyékolás módja nyáron: belső
Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

$U_g = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_f = 0.91 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\Psi_g = 0.040 \text{ W/mK}$

$g = 0.520$
szélesség = 110 mm

Belső fal fűtetlen tér felé

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.153 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.260 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

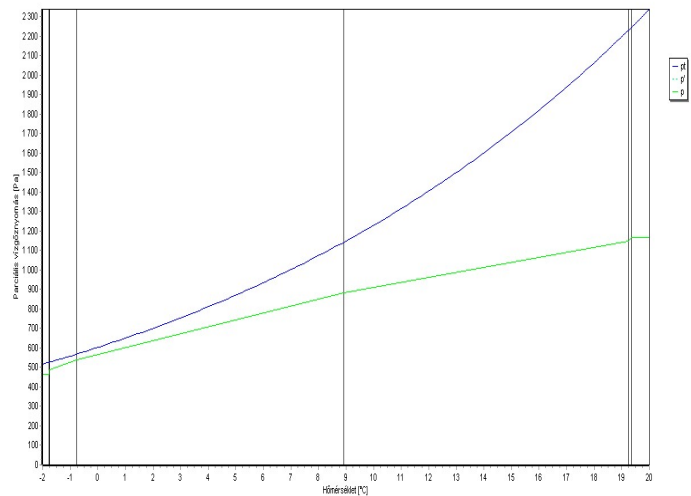
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.160 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5%
Fajlagos tömeg: 42 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 34 kg/m^2
Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T^*F_m^*F_a$ [-]
megnevezés	-			-					
Rockwool Deltarock	1	12	0,037	-	3,2430	35	0,84	0	
Rockwool Deltarock	2	10	0,037	-	2,7030	35	0,84	0	
Párazáró	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
CD-Profil	4	2,7	-	-	0,1400	-	-	0	
tűzvédelmi gipszkarton	5	1,5	0,400	-	0,0375	1250	0,84	0	
Lécezés	6	2,5	-	-	0,1400	-	-	0	
Gipszkarton	7	1,25	0,400	-	0,0313	1250	0,84	0	

Fal1 külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.239 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.311 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Fajlagos tömeg: 348 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 43 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T * F_m * F_a$ [-]
megnevezés	-			-					
Baumit Szilikát Vakolat 2D	1	0,2	0,700	-	0,0029	1440	1,08	0	
Baumit Nedvszíváskiegyenlítő	2	0,005	-	-	-	1000	-	0	
Baumit Simító Tapasz	3	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88	0	
Austrotherm AT-H80	4	1	0,038	0,420	0,1853	-	1,46	0	
Austrotherm AT-H80	5	7	0,038	-	1,8420	-	1,46	0	
POROTHERM 38 N+F M100 habarcs	6	38	0,194	-	1,9590	837	0,88	0	
belső oldali vakolat	7	1,5	0,750	-	0,0200	1430	0,88	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Padlásfödém Föd2)

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: $0.00937511 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.164 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.170 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.180 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Fajlagos tömeg: 42 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 34 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
Rockwool Deltarock	1	12	0,037	-	3,2430	35	0,84	0	
Rockwool Deltarock	2	10	0,037	-	2,7030	35	0,84	0	
Párazáró	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
CD-Profil	4	2,7	-	-	0,1400	-	-	0	
tűzvédelmi gipszkarton	5	1,5	0,400	-	0,0375	1250	0,84	0	
Lécezés	6	2,5	-	-	0,1400	-	-	0	
Gipszkarton	7	1,25	0,400	-	0,0313	1250	0,84	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
gerenda	Eltérő U értékű felület	0,1 m ² /m ²	0,248 W/m ² K	0,00938

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Tető ferde (Tető2)

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.00748 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.159 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.170 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.175 W/m ² K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Fajlagos tömeg:	42 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	34 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
Rockwool Deltarock	1	22	0,037	-	5,9460	35	0,84	0	
CD-profil	2	2,7	-	-	0,1400	-	-	0	
Párazáró	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
CD-Profil	4	2,7	-	-	0,1400	-	-	0	
tűzvédelmi gipszkarton	5	1,5	0,400	-	0,0375	1250	0,84	0	
Lécezés	6	3	-	-	0,1400	-	-	0	
Gipszkarton	7	1,25	0,400	-	0,0313	1250	0,84	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
HEA 200	Vonalmenti hőhíd	0,187 m/m ²	0,04 W/mK	0,00748

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

tetőablak új

Típusa: ablak (külső, tetősíokban)
 x méret: 0,78 m
 y méret: 1,6 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.250 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.250 W/m²K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 65 %
 Üvegezés g értéke: 0.580

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]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
Fal1 külső fal	ÉK	függőleges	0,311	0,311	101,7	-	-	31,6	-	-
ablak	ÉK	függőleges	0,7	0,7	7,0	-	-	4,9	5,9	306,7
ablak	ÉK	függőleges	0,78	0,78	21,6	-	-	16,8	15,6	808,8
ablak	ÉK	függőleges	0,84	0,84	2,2	-	-	1,8	1,3	69,7
Fal1 külső fal	DK	függőleges	0,311	0,311	69,0	-	-	21,5	-	-
ablak	DK	függőleges	0,74	0,74	4,2	-	-	3,1	3,3	170,4
ablak	DK	függőleges	0,78	0,78	2,3	-	-	1,8	1,6	85,4
Fal1 külső fal	DNY	függőleges	0,311	0,311	97,8	-	-	30,4	-	-
ablak	DNY	függőleges	0,76	0,76	6,5	-	-	4,9	4,9	252,8
ablak	DNY	függőleges	0,78	0,78	23,8	-	-	18,5	17,1	889,7
ajtó	DNY	függőleges	0,72	0,72	5,6	-	-	4,0	4,6	238,8
Fal1 külső fal	ÉNY	függőleges	0,311	0,311	78,4	-	-	24,4	-	-
ablak	ÉNY	függőleges	0,78	0,78	2,3	-	-	1,8	1,6	85,4
ajtó	ÉNY	függőleges	0,74	0,74	4,2	-	-	3,1	3,3	170,4
Tető ferde (Tető2)	ÉK	30°	0,175	0,175	110,0	-	-	19,2	-	-
tetőablak	ÉK	30°	1,3	1,3	25,0	-	-	32,4	16,2	941,2
tetőablak új	ÉK	30°	1,25	1,25	7,5	-	-	9,4	4,9	282,3
Tető ferde (Tető2)	DNY	30°	0,175	0,175	118,3	-	-	20,7	-	-
tetőablak	DNY	30°	1,3	1,3	25,0	-	-	32,4	16,6	951,3
FSZP1 padló hidegburk			-	-	374,3	0,4	85,1	34,0	-	-
Padlásfödém Föd2)			0,18	0,162	170,2	-	-	27,6	-	-
Belső fal fűtetlen tér felé			0,16	0,144	8,0	-	-	1,2	-	-
Fal2 lépcsőház belső fal			0,224	0,112	16,2	-	-	1,8	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
01 tanterem (Tanterem)	-	-	18,00
Fal1 külső fal	346,9	43	14,92
belső fal	218,4	51	11,14
belső teherhordó fal	210,0	225	47,25
FSZP1 padló hidegburk	374,3	95	35,56
Tető ferde (Tető2)	228,2	34	7,76
Padlásfödém Föd2)	170,2	34	5,79
Föd1 födém emeletközi	397,6	505	200,81
Belső fal fűtetlen tér felé	8,0	34	0,27
Fal2 lépcsőház belső fal	16,2	225	3,65
Összesen	-	-	345,14
m _t :	420 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1280.8 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	2493.3 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.514 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(5253 + 0) * 0,75 = 3940 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	347.3 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = (347,3 - 3940 / 72) / 2493,33		
q:	0.117 W/m ³ K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max,opt} :	0.218 W/m ³ K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épületrész neve	Típusa	A _N [m ²]	q _b [W/m ²]	q _{HMV} [kWh/m ² a]	q _{vil,n} [kWh/m ² a]	V [m ³]	n [1/h]	n _{nyár} [1/h]
Iskola tetőtér bővítéssel	Oktatási épület	801,5	9,0	7,0	6,0	2427	0,9	6,0
Hűtendő épületrész	Oktatási épület	21,2	9,0	7,0	6,0	66	0,9	3,0

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	7404 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,e} = ΣA _N q _b ε:	5553 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	4936 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	5759 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	2244.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	2244.0 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	14960.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)
ΣV _{inf,F} :	2244.0 m ³ /h	(Fűtéssel felmelegítendő levegő térfogatáram)
P _{LT,F} :	-0 W	(Légtechnikával bevitt, a fűtési hőigényt csökkentő telj.)
P _{LT} :	0 W	(Léghevítő nettó teljesítmény igénye)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (1063 + 5553,09) / (347,3 + 0,35 * 2243,99) + 2 = 7,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 21,5 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 81663 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4927 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 81,663 * (2493,33 * 0,117 + 0,35 * 2244) * 0,8 - 0 * 4,927 - 4,927 * 5553,09 = 43,01 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 52,28 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (6473 + 7404,12) / (347,3 + 0,35 * 14960) = 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$n_{hű}: \quad 11,16 \text{ nap} \quad (\text{Hűtési napok száma})$$

$$Q_{hű} = 24/1000 * n_{hű} * (\Sigma A_n * q_b + Q_{sdnyár})$$

$$Q_{hű} = 24/1000 * 11,16 * (6473 + 7404,12) = 3,7158 \text{ MWh/a}$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Hűtési rendszer (Hűtendő épületrész)

$$A_{hű}: \quad 21,2 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$Q_{hű,n}: \quad 66,848 \text{ kWh/a} \quad (\text{a gépi hűtés éves nettó energiaigénye})$$

$$Z_{hű}: \quad 313 \text{ h} \quad (\text{a hűtési idény hossza})$$

$$V_{hű}: \quad 0,0 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{a levegő térfogatárama})$$

Kompresszoros légűtés (split) EER=2,5

$$e_f: \quad 2,50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$e_{sus}: \quad 0,10$$

$$C_k: \quad 0,40 \quad (\text{a hűtőgép teljesítménytényezője})$$

$$Q_{hű,k}: \quad 0,00 \text{ kW} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,4 * 0,1 + (1 - 0,4)) = 0,64$$

$$\Delta p_{hű}: \quad 0 \text{ Pa} \quad (\text{a rendszer áramlási ellenállása})$$

$$\eta_{vent}: \quad 50,0 \text{ \%} \quad (\text{a ventilátor összehatásfoka})$$

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 313 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$$f_{hű,sz}: \quad 5,00 \text{ \%} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

$$E_{hű} = (Q_{hű,n}(1 + f_{hű,sz}) + Q_{hű,v}) / A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hű} + (E_{vent} + E_{hű,s} + Q_{hű,k} Z_{hű}) e_v / A_N$$

$$E_{hű} = (66,85 * (1 + 0,05) + 0) / 21,2 * 1 + (0 + 0 + 0 * 313) / 21,2 * 2,5 = 3,31 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hű\text{ sus}} = (Q_{hű,n}(1 + f_{hű,sz}) + Q_{hű,v}) / A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hű\text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hű,s} + Q_{hű,k} Z_{hű}) e_v / A_N$$

$$E_{hű\text{ sus}} = (66,85 * (1 + 0,05) + 0) / 21,2 * 0,64 + (0 + 0 + 0 * 313) / 21,2 * 0,1 = 2,12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Fűtési rendszer

A_N : 822.68 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 52.28 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.30 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv
 $q_{f,h}$: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 1.90 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.36 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (52,28 + 3,3 + 1,9 + 0) * 1,01 + (0,36 + 0 + 0,3) * 2,5 = 59.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (52,28 + 3,3 + 1,9 + 0) * 0 + (0,36 + 0 + 0,3) * 0,1 = 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 822.68 m² (a rendszer alapterülete)
 $q_{H MV}$: 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

$e_{H MV}$: 2.50 (elektromos áram)
 e_{sus} : 0.10
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Nincs elosztási veszteség

$q_{H MV,v}$: 0.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{H MV,t}$: 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{H MV} = 7 * (1 + 0 + 0) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 17.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = q_{H MV} (1 + q_{H MV,v}/100 + q_{H MV,t}/100) \Sigma(C_k \alpha_k e_{H MV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0 + 0) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 822.68 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 0.80 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,8 * 2,5 = 12.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n} / A_N) u e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 6 * 0,8 * 0,1 = 0.48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma A_{hü,i} * E_{hü,i}) / A_N = (21,2 * 3,31) / 822,7 \text{ m}^2 = 0,09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+,-} = 59,7 + 17,5 + 12 + 0 + 0,09 + 0$$

$$E_P: 89.29 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző számított értéke)}$$

$$E_{Pmax}: 102.82 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)}$$

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

$$E_{Pref}: 85.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)}$$

$$E_{sus} = E_{F\text{ sus}} + E_{HVM\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{hü\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{sus} = 0,07 + 0,7 + 0,48 + 0 + 0,05 + 0 = 1.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 1,3 / 89,29 = 1.5 \% \text{ (Megújuló részarány)}$$

Beccsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	E _{prim}	e _{CO2}	E _{CO2}	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[a]
elektromos áram	10,28	2,50	25,70	365	3,75	-	10,3 MWh
földgáz	47,76	1,00	47,76	202	9,65	34000 kJ/m ³	5056,9 m ³
Összesen			73,46		13,40		

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás