

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

Épület: Napsugár lakópark, A épület
8500 Pápa Határ utca 16., Hrsz: 4289
Megrendelő: Napsugár Lakópark Kft
8500 Pápa Határ, utca 16.
Tervező: Kovács Sándor
5600 Békéscsaba, Berzsenyi u 16
Dátum: 2023. 09. 02.

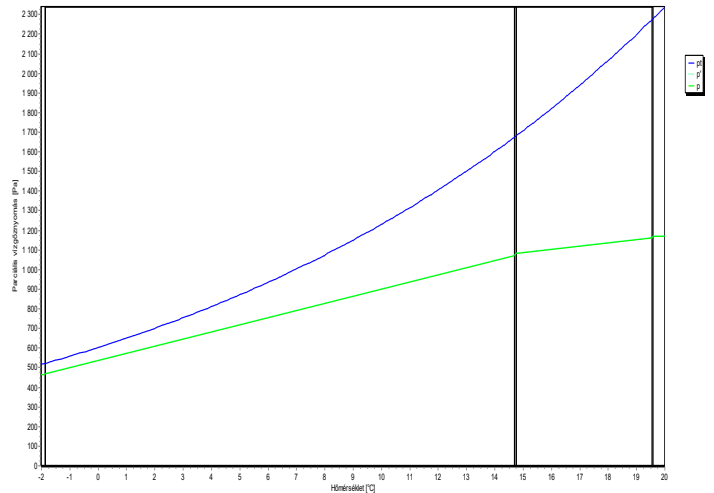
Szerkezet típusok:

F1_Külső fal

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.143 W/m²K
Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényező: 0.143 W/m²K
Csillapítási tényező: 1405.45
Késleltetés: 16.6 h
Fajlagos tömeg: 292 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 36 kg/m²
Felületi légállapot -15 °C-nál: 19.3 °C 52 %
Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ						
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
Baumit open Struktúra Vakolat 2K	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08	0	
Baumit open Alapozó	2	0,01	-	-	-	1000	-	0	
Austrotherm AT-H80	3	20	0,038	-	5,2630	-	1,46	0	
Baumit open Struktúra Vakolat 2K	4	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08	0	
mészvakolat	5	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92	0	
POROTHERM 30 N+F	6	30	0,197	-	1,5230	800	0,88	0	
Belső vakolat	7	1	0,750	-	0,0133	1430	0,88	0	



Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

F2_belső fal

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.327 W/m²K

Hőátbocsátási tényező: 0.327 W/m²K

Csillapítási tényező: 318.06

Késleltetés: 17.9 h

Fajlagos tömeg: 272 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 36 / 36 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/W

Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Diffúziós időszak: 180 nap

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	-			-					
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92	0	
POROTHERM 30	2	30	0,092	0,180	2,7630	736	1,00	0	
X-therm Profi Dryfix javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92	0	

F3_belső fal

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.887 W/m²K

Hőátbocsátási tényező: 0.887 W/m²K

Csillapítási tényező: 51.10

Késleltetés: 12.7 h

Fajlagos tömeg: 379 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 78 / 78 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/W

Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Diffúziós időszak: 180 nap

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	-			-					
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92	0	
POROTHERM 30	2	30	0,360	-	0,8333	1093	1,00	0	
AKU Z javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92	0	

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

F6_belső fal

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.176 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	0.176 W/m ² K
Csillapítási tényező:	278.45
Késleltetés:	9.7 h
Fajlagos tömeg:	534 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	506 / 26 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F _T *F _m *F _a
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92	0	
Austrotherm AT-H80	2	20	0,038	-	5,2630	-	1,46	0	
zsalukó falazat	3	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84	0	
javított mészvakolat	4	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92	0	

R2_lapostető

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.109 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.170 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.109 W/m ² K
Csillapítási tényező:	775.11
Késleltetés:	12.5 h
Fajlagos tömeg:	588 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	498 kg/m ²
Felületi légállapot -15 °C-nál:	19.6 °C 51 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.10 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F _T *F _m *F _a
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
gipszvakolat	1	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	
vasbeton	2	24	1,550	-	0,1548	2400	0,84	0	
Austrotherm	3	30	0,034	-	8,8240	-	1,46	0	
AT-N150									
Masterfol CLASSIC	4	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
ALU									
PVC fólia	5	0,1	-	-	-	-	-	0	

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

R2_padlás födém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.098 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: 0.098 W/m²K
 Csillapítási tényező: 1695.02
 Késleltetés: 17.8 h
 Fajlagos tömeg: 621 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 498 / 34 kg/m²
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.10 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.10 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

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	-			-					
gipszvakolat	1	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	
vasbeton	2	24	1,550	-	0,1548	2400	0,84	0	
Masterfol CLASSIC ALU	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
Therwoolin	4	30	0,031	-	9,6770	96	0,84	0	
üveggyapot lem. ELF 50 ELF 100									
OSB lap	5	1,8	0,160	-	0,1125	650	2,34	0	

R4_közbenső födém

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.427 W/m²K
 Hőátbocsátási tényező: 0.427 W/m²K
 Csillapítási tényező: 232.92
 Késleltetés: 13.1 h
 Fajlagos tömeg: 741 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 159 / 498 kg/m²
 Padló hőelnyelési tényező: 1.293 kJ/m²Ks^{1/2}
 Padló besorolás: hideg
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.17 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

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	-			-					
gipszvakolat	1	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	
vasbeton	2	24	1,550	-	0,1548	2400	0,84	0	
Austrotherm AT-N150	3	6	0,034	-	1,7650	-	1,46	0	
Baumit Esztrich E225	4	6	1,400	-	0,0429	2000	0,84	0	
Lapragasztó	5	0,8	0,930	-	0,0086	1500	0,88	0	

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

Kerámia burkolat 6 1,5 1,050 - 0,0143 1800 0,88 0

R4' közbenső födém

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.427 W/m²K
 Hőátbocsátási tényező: 0.427 W/m²K
 Csillapítási tényező: 232.92
 Késleltetés: 13.1 h
 Fajlagos tömeg: 741 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 159 / 498 kg/m²
 Padló hőelnyelési tényező: 1.293 kJ/m²Ks^{1/2}
 Padló besorolás: hideg
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.17 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F _T *F _m *F _a
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
gipszvakolat	1	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	
vasbeton	2	24	1,550	-	0,1548	2400	0,84	0	
Austrotherm AT-N150	3	6	0,034	-	1,7650	-	1,46	0	
Baumit Esztrich E225	4	6	1,400	-	0,0429	2000	0,84	0	
Lapragasztó	5	0,8	0,930	-	0,0086	1500	0,88	0	
Kerámia burkolat	6	1,5	1,050	-	0,0143	1800	0,88	0	

R5 padló szerkezet

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.162 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.300 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.450 W/mK
 Csillapítási tényező: 823.44
 Késleltetés: 16.1 h
 Fajlagos tömeg: 677 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 159 kg/m²
 Padló hőelnyelési tényező: 1.293 kJ/m²Ks^{1/2}
 Padló besorolás: hideg
 Felületi légállapot -15 °C-nál: 19.0 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.00 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m²K/W
 Padló szint magassága: 0 m
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F _T *F _m *F _a
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

homokos kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84	0
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84	0
Elastovill E-G 4 F/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-	0
Austrotherm AT-N100	4	20	0,037	-	5,4050	-	1,46	0
Isoflex ALU alutükrös PE fólia	5	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0
Baumit Esztrich E225	6	6	1,400	-	0,0429	2000	0,84	0
Lapragasztó	7	0,8	0,930	-	0,0086	1500	0,88	0
Kerámia burkolat	8	1,5	1,050	-	0,0143	1800	0,88	0

ablak

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

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: ALBA THERM 4:/12/4/12:/4+Ar	$U_g = 1.03 \text{ W/m}^2\text{K}$	$g = 0.520$
Keret, tok (körben):	$U_f = 0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$	szélesség = 0 mm
Távtartó: Meleg távtartó	$Y_g = 0.040 \text{ W/mK}$	
Üvegezési arány: 100 %		
Üvegezés g értéke: 0.520		
Árnyékolás módja nyáron: belső		
Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450		

ablak belső

Típusa: ablak (belső)
Hőátbocsátási tényező: 1.150 W/m²K

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: ALBA THERM 4:/12/4/12:/4+Ar	$U_g = 1.03 \text{ W/m}^2\text{K}$	$g = 0.520$
Keret, tok (körben):	$U_f = 0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$	szélesség = 0 mm
Távtartó: Meleg távtartó	$Y_g = 0.040 \text{ W/mK}$	
Üvegezési arány: 100 %		
Üvegezés g értéke: 0.520		
Árnyékolás módja nyáron: belső		
Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450		

Ajtó

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

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: ALBA THERM 4:/12/4/12:/4+Ar	$U_g = 1.03 \text{ W/m}^2\text{K}$	$g = 0.520$
Keret, tok (körben):	$U_f = 0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$	szélesség = 0 mm
Távtartó: Meleg távtartó	$Y_g = 0.040 \text{ W/mK}$	
Üvegezési arány: 100 %		

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

Ajtó belső

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)
Hőátbocsátási tényező: 1.150 W/m²K
Megengedett értéke: 1.450 W/m²K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	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]
F1_Külső fal	É	függőleges	0,143	221,3	-	-	31,6	-	-
R2_lapostető	É	függőleges	0,109	33,8	-	-	3,7	-	-
ablak	É	függőleges	1,14	9,6	-	-	10,9	9,6	-
ablak	É	függőleges	1,15	17,3	-	-	19,9	17,3	-
ablak	É	függőleges	1,16	12,0	-	-	13,9	12,0	-
ablak	É	függőleges	1,17	21,6	-	-	25,3	21,6	-
Ajtó	É	függőleges	1,14	9,6	-	-	10,9	9,6	-
Ajtó	É	függőleges	1,15	8,6	-	-	9,9	8,6	-
F1_Külső fal	K	függőleges	0,143	188,7	-	-	27,0	-	-
ablak	K	függőleges	1,13	11,5	-	-	13,0	11,5	-
ablak	K	függőleges	1,16	6,0	-	-	7,0	6,0	-
ablak	K	függőleges	1,17	5,4	-	-	6,3	5,4	-
ablak	K	függőleges	1,22	3,6	-	-	4,4	3,6	-
Ajtó	K	függőleges	1,13	11,5	-	-	13,0	11,5	-
F1_Külső fal	D	függőleges	0,143	225,5	-	-	32,3	-	-
ablak	D	függőleges	1,13	11,5	-	-	13,0	11,5	-
ablak	D	függőleges	1,14	19,2	-	-	21,9	19,2	-
ablak	D	függőleges	1,16	24,0	-	-	27,8	24,0	-
ablak	D	függőleges	1,17	5,4	-	-	6,3	5,4	-
Ajtó	D	függőleges	1,13	11,5	-	-	13,0	11,5	-
Ajtó	D	függőleges	1,14	19,2	-	-	21,9	19,2	-
F1_Külső fal	NY	függőleges	0,143	181,0	-	-	25,9	-	-
ablak	NY	függőleges	1,13	11,5	-	-	13,0	11,5	-
ablak	NY	függőleges	1,14	9,6	-	-	10,9	9,6	-
ablak	NY	függőleges	1,16	6,0	-	-	7,0	6,0	-
ablak	NY	függőleges	1,17	4,0	-	-	4,7	4,0	-
ablak	NY	függőleges	1,22	3,6	-	-	4,4	3,6	-
ablak	NY	függőleges	1,25	0,5	-	-	0,7	0,5	-
Ajtó	NY	függőleges	1,13	11,5	-	-	13,0	11,5	-
Ajtó	NY	függőleges	1,14	19,2	-	-	21,9	19,2	-
R2_lapostető		vízszintes	0,109	74,3	-	-	8,1	-	-
F2_belső fal			0,327	158,0	-	-	16,8	-	-
F2_belső fal			0,327	402,0	-	-	47,2	-	-
F3_belső fal			0,887	66,8	-	-	6,4	-	-
F3_belső fal			0,887	398,5	-	-	54,4	-	-
F3_belső fal			0,887	4,4	-	-	1,3	-	-
F3_belső fal			0,887	3,5	-	-	1,1	-	-
F6_belső fal			0,176	96,2	-	-	6,1	-	-
R5_padlószerkezet			-	377,7	0,45	207,5	93,4	-	-
R2_padlás födém			0,098	5,4	-	-	0,2	-	-
R2_padlás födém			0,098	9,9	-	-	0,5	-	-
R2_padlás födém			0,098	22,3	-	-	1,6	-	-
R2_padlás födém			0,098	240,6	-	-	17,5	-	-
R4'_közbeneső födém			0,427	87,6	-	-	4,0	-	-

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

R4' közbenső födém	0,427	1057,2	-	-	69,4	-	-
R4 közbenső födém	0,427	167,9	-	-	7,7	-	-
R4 közbenső födém	0,427	1039,6	-	-	68,3	-	-
R4 közbenső födém	0,427	2,8	-	-	0,4	-	-
ablak belső	1,3	5,4	-	-	2,5	-	-
Ajtó belső	1,15	50,8	-	-	18,9	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
F1_Külső fal	816,5	36	29,39
F2_belső fal	560,0	36	20,16
F3_belső fal	475,8	78	37,11
F6_belső fal	96,2	506	48,68
R5_padlószerkezet	377,7	159	60,05
R2_lapostető	108,2	498	53,86
R2_padlás födém	278,1	498	138,51
R4' közbenső födém	1144,8	159	182,02
R4 közbenső födém	1227,9	159	195,24
Összesen	-	-	765,02

m_t: 498 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

e: 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)
A: 5394.7 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V: 3995.0 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V: 1.350 m²/m³ (Felület-térfogat arány)
Q_{sd}+Q_{sid}: (14231 + 0) * 0,75 = 10673 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

SAU + SIY: 861.0 W/K

$q = [SAU + SIY - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (861 - 10673 / 72) / 3994,98$

q: **0.178 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztéstényező)

q_{max,kn}: **0.430 W/m³K** (Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztéstényező)

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

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A_N: 1536.53 m² (Fűtött alapterület)
n: 0.50 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
s: 0.90 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q_{sd}+Q_{sid}: (3,84 + 0) * 0,75 = 2,88 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)

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

$n_{nyár}$:	3.00 1/h	(Légcserezszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	11,98 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = SA_{Nq_b}$:	7683 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = SA_{Nq_{b,e}}$:	5762 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$SE_{vil,n} = SA_{NE_{vil,n}}$:	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = SA_{NQ_{HMV}}$:	46096 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{át}} = SV_n$:	1997.5 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = SV_{n_{LT}} * Z_{LT}/Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = SV_{n_{inf}} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = S(V_{\text{át}} + V_{LT}(1-h) + V_{inf})$:	1997.5 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = SV_{n_{nyár}}$:	11984.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

$$Dt_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_{b,e}) / (SAU + SIY + 0,35V_{dt}) + 2$$

$$Dt_b = (2881 + 5761,98) / (861 + 0,35 * 1997,49) + 2 = 7.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 23.8 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 99454 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 5726 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

$$Q_F = H[V_q + 0,35SV_{inf,F}]_s - P_{LT,F} \cdot Z_F - Z_F Q_{b,e}$$

$$Q_F = 99,454 * (3994,98 * 0,178 + 0,35 * 1997,5) * 0,9 - 0 * 5,726 - 5,726 * 5761,98 = 93,23 \text{ MWh/a}$$

$$q_f: \quad 60.68 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

$$Dt_{bnyár} = (Q_{sdnyár} + Q_b) / (SAU + SIY + 0,35V_{nyár})$$

$$Dt_{bnyár} = (11980 + 7682,65) / (861 + 0,35 * 11984,9) = 3.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Dt_{bnyármax}: \quad 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

$$n_{hü}: \quad 23.91 \text{ nap} \quad (\text{Hűtési napok száma})$$

$$Q_{hü} = 24/1000 * n_{hü} * (SA_n * q_b + Q_{sdnyár})$$

$$Q_{hü} = 24/1000 * 23,91 * (11980 + 7682,65) = 11,284 \text{ MWh/a}$$

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

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 1536.50 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 60.68 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$$e_f: \quad 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$e_{sus}: \quad 0.10$$

$$C_k: \quad 0.30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$a_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

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

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$: 0.40 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

E_{FSz} : 0.65 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

E_{FT} : 0.08 kWh/m²a

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})S (C_{k,a_k}e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (60,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,54 + (0,65 + 0,08 + 0) * 2,5 = \mathbf{35.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})S (C_{k,a_k}e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (60,68 + 0,7 + 0,4 + 0) * 0,73 + (0,65 + 0,08 + 0) * 0,1 = 45.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1536.50 m² (a rendszer alapterülete)

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

Elektromos üzemű hőszivattyú, távozó levegő hőforrással

e_{HMV} : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 0.26 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

$$a_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,26 * 0,1 + (1 - 0,26)) = 0,766$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

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

E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0,05) * 0,468 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{16.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,1 + 0,05) * 0,766 + (0 + 0) * 0,1 = 26.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+,-} = 35,18 + 16,15 + 0 + 0 + 0 + 0$$

E_p : 51.33 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : 100.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

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

$$E_{sus} = 45,17 + 26,43 + 0 + 0 + 0 + 0 = 71.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

ÉPÜLETENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

$$\text{MER} = E_{\text{sus}} / E_p = 71,6 / 51,33 = 139,5 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

A megújuló részarány a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Energiahordozó típusa	E	e	E _{prim}	e _{CO2}	E _{CO2}	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[/a]
elektromos áram	1,12	2,50	2,80	365	0,41	-	1,1 MWh
H hőszivattyús elektromos áram	42,26	1,80	76,07	365	15,42	-	42,3 MWh
Összesen			78,87		15,83		

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

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


.....
aláírás