

Összefoglalás

- **az épület hőigénye: 29,04 kW** (lásd a részletes, helyiségenkénti hőigényszámítást, csatolva)
- a temperálási időszak hőigénye 321,78 kW
- **a választott előremenő vízhőmérséklet: 35 fok** (szükség esetén 45 fokos előremenőt is elő tudunk állítani, azonban a számítások alapján erre nincs szükség)
- a hőszivattyú (HotJet 50s) által leadható teljesítmény -15 fokon: 28,19 kW
- fűtőszál teljesítményigénye a legnagyobb hidegben: 7,5 kW
- a hőszivattyú által felvett villamos teljesítmény: 9,3 kW
- tényleges fűtési idején 4375 óra, ebből fűtésre 929,3 óra, temperálásra 3445,7 óra/év
- **fűtési energiaigény: 10205,0 kWh/év**
- Carnot körfolyamat futási ideje: 290,1óra/év
- fűtőszál működési ideje: 22 óra / év
- leolvasztáshoz szükséges idő: 14,4 óra/év
- **felvett villamosenergia: 2913,4 kWh/év**
- **SPF prim: 1,401**

Hőszivattyús számítások

Felvett villamos és leadott hőteljesítmények a különböző HotJet típusoknál. A zöld színnel kiválasztott típust választottuk, 35 fokos előremenő víz hőmérséklet mellett. (Az indoklást lásd később.)

T (C)	leadott hőteljesítmény			
	21 ask	35s	50s	50s
	45 fokos	45 fokos	45 fokos	35 fokos
-15	9,4	16,2	23,3	24,19
-14	9,7	16,8	23,5	24,40
-13	10,1	17,2	23,8	24,71
-12	10,5	17,7	24,0	24,91
-11	10,8	18,1	24,2	25,12
-10	11,0	18,6	24,6	25,54
-9	11,4	18,8	25,0	25,95
-8	11,7	19,2	25,5	26,47
-7	12,1	19,6	26,2	27,20
-6	12,6	19,9	26,8	27,82
-5	13,0	20,2	27,2	28,24
-4	13,4	20,5	28,0	29,07
-3	13,7	20,9	28,8	29,90
-2	14,3	21,3	29,7	30,83
-1	14,9	21,7	30,7	31,87
0	15,1	22,0	31,6	32,80
1	15,4	23,0	32,7	33,95
2	16,0	23,8	34,1	35,40
3	16,5	24,4	35,0	36,33
4	17,0	25,0	36,0	37,37
5	17,4	25,8	37,2	38,62
6	17,9	26,4	38,2	39,66
7	18,3	27,2	38,9	40,70
8	18,5	28,0	40,2	41,73
9	19,0	28,5	41,5	43,08
10	19,4	29,5	42,2	43,81
11	19,8	30,0	43,0	44,64
12	20,0	30,5	44,0	45,68
	4,7	7,1	11,0	9,3
	felvett villamos teljesítmény			

COP karakterisztika:

Az iménti táblázat adataiból kiszámítottuk az egyes külső hőmérsékletekhez tartozó COP értéket.

COP karakterisztika				
T (C)	21 ask	35s	50s	50s
	45 fokos	45 fokos	45 fokos	35 fokos
-15	2,00	2,28	2,12	2,60
-14	2,06	2,37	2,14	2,62
-13	2,15	2,42	2,16	2,66
-12	2,23	2,49	2,18	2,68
-11	2,30	2,55	2,20	2,70
-10	2,34	2,62	2,24	2,75
-9	2,43	2,65	2,27	2,79
-8	2,49	2,70	2,32	2,85
-7	2,57	2,76	2,38	2,92
-6	2,68	2,80	2,44	2,99
-5	2,77	2,85	2,47	3,04
-4	2,86	2,89	2,55	3,13
-3	2,92	2,94	2,62	3,21
-2	3,04	3,00	2,70	3,32
-1	3,16	3,06	2,79	3,43
0	3,21	3,10	2,87	3,53
1	3,28	3,24	2,97	3,65
2	3,40	3,35	3,10	3,81
3	3,51	3,44	3,18	3,91
4	3,62	3,52	3,27	4,02
5	3,70	3,63	3,38	4,15
6	3,81	3,72	3,47	4,26
7	3,89	3,83	3,54	4,38
8	3,94	3,94	3,65	4,49
9	4,04	4,01	3,77	4,63
10	4,13	4,15	3,84	4,71
11	4,21	4,23	3,91	4,80
12	4,26	4,30	4,00	4,91

A számításnál figyelembe vett alapadatok:

A hőigényekről részletes, helyiségenkénti számítást készítettünk, lásd a csatolt excel fájlt.

Az épület egészére jellemző adatok az alábbiak.

HŐIGÉNYEK	ELŐTTE	UTÁNA
HIVATAL	82,01	29,04
ÖSSZESEN	82,01	29,04

Amennyiben 35 fokos előremenő vízhőmérsékletet állítunk be, a hőszivattyú COP karakterisztikája sokkal jobb, ezért a hőleadói oldalt úgy terveztük meg, hogy 35 fokos előremenő vízzel is kifűthető legyen az épület.

HŐLEADÓI OLDAL	DB	P MAX	LEADHATÓ HŐTELJESÍTMÉNY
FÖLDSZINT	30	2,54	76,2
ÖSSZESEN	30		76,20

A MIDEA MKF2 150 a midea-sorozat legkisebb teljesítményű parapetes fan coilja. A maximális fűtőteljesítmény 50 fokos előremenő vízhőmérsékletre van megadva. A hőszivattyú képes az 55 fokos előremenő víz előállítására is, azonban célszerűen 35 fokos előremenővel és 28-29 fokos visszatérő vízzel dolgozik majd. Ebből fakad, hogy a hőleadói oldalt célszerű túlméretezni, annak érdekében, hogy alacsonyabb vízhőmérséklettel, azaz sokkal jobb COP és éves SPF érték mellett is képes legyen kifűteni az épületet. Ebből fakad a túlméretezési igény, a hőleadói oldalon. További igényként jelentkezik, hogy egyes helyiségeket másoktól függetlenül is be lehessen fűteni, amikor a határoló helyiségek némileg hidegebbek - ez is indokolja a hőleadói oldal további túlméretezését. (A primer oldal természetesen nincs túlméretezve, lásd a hőszivattyús számítást, a szekunder oldalt viszont kénytelenek vagyunk túlméretezni, tudván, hogy nem feltétlenül minden helyiség van kifűtve egyidőben.)

A leadott energiamennyiség számításához szükséges alapadatok a következők:

belső hőmérséklet fűtési időben	20
belső hőmérséklet temperálási időben	13
minimális külső hőmérséklet	-15
maximum hőigény fűtési időben	29,04
maximum hőigény temperálási időben	21,78
12C-os külső hőmérséklethez Qf0 fűtési időben	6,64
12C-os külső hőmérséklethez Qf0 temperálási időben	4,98
fűtési idény hossza (nap)	153
ebből nyitva	130
a nyitvatartás idején átlagos napi használat	6

napi nyitvatartás a fűtési idény átlagában	5,10
nap hossza	24

Az egyes külső hőmérsékletekhez tartozó energiaigények:

teljesítmény (kW)		hőmérséklet
Qf (Tb)	Qf (Tt)	Tk (C)
29,04	21,78	-15
28,21	21,16	-14
27,38	20,54	-13
26,55	19,91	-12
25,72	19,29	-11
24,89	18,67	-10
24,06	18,05	-9
23,23	17,42	-8
22,40	16,80	-7
21,57	16,18	-6
20,74	15,56	-5
19,91	14,93	-4
19,08	14,31	-3
18,25	13,69	-2
17,42	13,07	-1
16,59	12,45	0
15,76	11,82	1
14,93	11,20	2
14,11	10,58	3
13,28	9,96	4
12,45	9,33	5
11,62	8,71	6
10,79	8,09	7
9,96	7,47	8
9,13	6,85	9
8,30	6,22	10
7,47	5,60	11
6,64	4,98	12

A hőmérséklet-tartam függvénye, illetve az abból kalkulált fűtési óraszámok az egyes külső hőmérsékletekhez.

Hőmérséklet-tartam függvény			A fűtési hőigény viszonyított értékei		Fűtési órák száma (fűtési idő és temperálás)		
Tk (°C)	τ (nap/év)	τ (óra/év)	Tk (°C)	$q_f = Q_f / Q_{fcs}$	óra/év összesen	óra fűt	óra temp
-15	0,004	0,1	-15	1,0000	0,10	0,02	0,08
-14	0,033	0,8	-14	0,9714	0,69	0,15	0,54
-13	0,114	2,7	-13	0,9429	1,95	0,41	1,53
-12	0,613	14,7	-12	0,9143	11,98	2,54	9,43
-11	1,112	26,7	-11	0,8857	11,98	2,54	9,43
-10	1,562	37,5	-10	0,8571	10,80	2,29	8,51
-9	2,388	57,3	-9	0,8286	19,82	4,21	15,61
-8	3,562	85,5	-8	0,8000	28,18	5,99	22,19
-7	5,576	133,8	-7	0,7714	48,34	10,27	38,07
-6	7,424	178,2	-6	0,7429	44,35	9,42	34,93
-5	10,387	249,3	-5	0,7143	71,11	15,11	56,01
-4	14,150	339,6	-4	0,6857	90,31	19,18	71,13
-3	18,813	451,5	-3	0,6571	111,91	23,77	88,14
-2	24,737	593,7	-2	0,6286	142,18	30,20	111,98
-1	32,012	768,3	-1	0,6000	174,60	37,09	137,51
0	41,550	997,2	0	0,5714	228,91	48,63	180,29
1	52,875	1269,0	1	0,5429	271,80	57,74	214,06
2	66,337	1592,1	2	0,5143	323,09	68,63	254,46
3	79,925	1918,2	3	0,4857	326,11	69,27	256,84
4	93,275	2238,6	4	0,4571	320,40	68,06	252,34
5	106,275	2550,6	5	0,4286	312,00	66,27	245,73
6	118,937	2854,5	6	0,4000	303,89	64,55	239,34
7	130,913	3141,9	7	0,3714	287,42	61,05	226,37
8	142,450	3418,8	8	0,3429	276,89	58,82	218,07
9	154,025	3696,6	9	0,3143	277,80	59,01	218,79
10	164,512	3948,3	10	0,2857	251,69	53,46	198,22
11	174,025	4176,6	11	0,2571	228,31	48,50	179,81
12	182,287	4374,9	12	0,2286	198,29	42,12	156,17
Összesített értékek					4374,89	929,3063	3445,58

A táblázat első sora -15 fokok, alsó sora 12 fokok külső hőmérsékletre vonatkozik, minden sorban 1C-os hőmérsékletemelkedés vettünk fel. A szoláris nyereség és a belső hőnyereség számítása az elkészített winwatt alapján lett felvéve.

A szükséges fűtési energia kiszámítása: fűtési időszakra és temperálási időszakra bontva, belső hőnyereséggel és szoláris nyereséggel korrigálva.

Fűtési energiaigény (fűtéshez ill. temperáláshoz)			Hőnyereségek és szükséges fűtési energia		
E fűt (kWh)	E temp (kWh)	E össz (kWh)	belső hőnyereség, szellőzőrendszerrel (kWh)	szoláris nyereség (kWh)	ténylegesen szükséges fűtési energia (kWh)
0,62	1,73	2,35	0,40	0,54	1,41
4,11	11,44	15,55	2,72	3,67	9,16
11,33	31,52	42,85	7,73	10,41	24,72
67,54	187,82	255,37	47,51	63,95	143,91
65,43	181,95	247,39	47,51	63,95	135,93
57,10	158,79	215,90	42,84	57,67	115,39
101,32	281,76	383,08	78,64	105,85	198,59
139,05	386,65	525,70	111,77	150,45	263,48
230,01	639,62	869,63	191,75	258,09	419,79
203,24	565,16	768,40	175,94	236,82	355,64
313,33	871,30	1184,63	282,10	379,71	522,83
382,01	1062,29	1444,30	358,26	482,23	603,81
453,65	1261,51	1715,16	443,95	597,56	673,65
551,28	1532,97	2084,25	564,01	759,16	761,08
646,23	1797,00	2443,23	692,63	932,29	818,31
806,90	2243,80	3050,70	908,08	1222,29	920,32
910,17	2530,98	3441,15	1078,22	1451,29	911,64
1024,98	2850,22	3875,20	1281,68	1725,15	868,37
977,09	2717,07	3694,17	1293,67	1741,30	659,20
903,51	2512,45	3415,96	1271,01	1710,80	434,15
824,83	2293,67	3118,51	1237,69	1665,94	214,87
749,83	2085,10	2834,93	1205,51	1622,63	6,79
658,55	1831,27	2489,81	1140,20	1534,72	
585,61	1628,44	2214,04	1098,40	1478,46	
538,57	1497,65	2036,22	1102,02	1483,33	
443,59	1233,53	1677,12	998,44	1343,90	
362,15	1007,06	1369,22	905,70	1219,09	
279,58	777,45	1057,03	786,60	1058,77	
12291,64	34180,21	46471,84	17355,00	23360,00	10205,00

Mint látható, az épületnek 10 205 kWh/év az éves hőenergiaigénye.

