

1. Épület adatai

Kétszintes, magastetős, oldalhatáronálló épület.

Hasznos fűtött szintterület:	$A_N = 160,00 \text{ m}^2$
Belmagasság:	$b_m = 2,50 \text{ m}$
Fűtött térfogat:	$V = A_N * b_m = 400,00 \text{ m}^3$
Fűtött felületek:	$A = 395,77 \text{ m}^2$

2. Számítás egyszerűsített módszerrel

A számítások a mellékletben található Ádám és Ádám Mérnöki Iroda által készített ArchEn 2.0 Plusz nevű EXCEL táblázat segítségével készültek.

1. A felület térfogat arány számítása:

$$A/V = 395,77 \text{ m}^2 / 400,00 \text{ m}^3 = 0,989 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

2. A fajlagos hővesztégtényező határértékének leolvasása a felület/térfogat arány és a rendeltetés függvényében:

A megengedett hővesztégtényező a TNM. 1. melléklet szerint :

$$q_m = 0,46 \text{ W/m}^3\text{k}$$

3. A fajlagos hővesztégtényező számítása:(mellékelt számítás szerint)

$$q = 0,24 \text{ W/m}^3\text{k} \quad \text{megfelel}$$

4. Az összesített energetikai jellemző számítása: (mellékelt számítás szerint)

$$E_p = 8,05 \text{ Kwh/m}^2\text{a} \quad \text{megfelel}$$

$$E_{pmax} = 120 * (A/V) + 74 = 192,73 \text{ Kwh/m}^2\text{a}$$

Az épület a mellékelt számítás szerint energetikai szempontból megfelel.

Készítette:



Mellékletek:

- Épület energetikai jellemzőinek meghatározása

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A határoló szerkezetek rétegtervi hőátbocsátási tényezői (U)

A rétegtervi hőátbocsátási tényezőket az alábbi képlettel számítjuk:

$$U = 1 / (1/\alpha_i + \sum d_i/\lambda_i + 1/\alpha_e)$$

Külső falak

Külső fal				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Bellér				8
Javított mészvakolat	0,015	0,870	0,017	
Porotherm 25 N+f	0,250	0,390	0,641	
Grafit EPS	0,200	0,035	5,714	
Glettelés	0,030	0,930	0,032	
Nemesvakolat	0,020	0,990	0,020	
Kültér				23
Hővezetési ellenállás		R =	6,43	[m ² K/W]
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:		U =	0,16	[W/m ² K]

Külső fal				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Bellér				8
Javított mészvakolat	0,015	0,870	0,017	
Porotherm 25 N+f	0,250	0,390	0,641	
Grafit EPS	0,200	0,035	5,714	
Glettelés	0,030	0,930	0,032	
Nemesvakolat	0,020	0,990	0,020	
Kültér				23
Hővezetési ellenállás		R =	6,43	[m ² K/W]
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:		U =	0,16	[W/m ² K]

Külső fal				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Bellér				8
Javított mészvakolat	0,015	0,870	0,017	
Porotherm 25 N+f	0,250	0,390	0,641	
Grafit EPS	0,200	0,035	5,714	
Glettelés	0,030	0,930	0,032	
Nemesvakolat	0,020	0,990	0,020	
Kültér				23
Hővezetési ellenállás		R =	6,43	[m ² K/W]
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:		U =	0,16	[W/m ² K]

Külső fal				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/ λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

Beltér				8
Javított mészvakolat	0,015	0,870	0,017	
Porotherm 25 N+f	0,250	0,390	0,641	
Grafit EPS	0,200	0,035	5,714	
Glettelés	0,030	0,930	0,032	
Nemesvakolat	0,020	0,990	0,020	
Kültér				23
Hővezetési ellenállás		R =	6,43	[m ² K/W]
Rétegtervi hőálbocsátási tényező:		U =	0,16	[W/m ² K]

Padlásfödémek

Földszinti				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Beltér				10
Gipszkarton burkolat	0,015	0,230	0,065	
Légrés	0,050	0,026	1,923	
Monolit vasbeton födém	0,200	1,550	0,129	
Párazáró fólia	0,002	0,200	0,010	
Grafit EPS	0,300	0,030	10,000	
Faforgácslap	0,008	0,160	0,050	
Kültér				12
Hővezetési ellenállás		R =	12,18	[m ² K/W]
Rétegtervi hőálbocsátási tényező:		U =	0,08	[W/m ² K]

Emeleti				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Beltér				10
Gipszkarton burkolat	0,015	0,230	0,065	
Légrés	0,030	0,026	1,154	
Párazáró fólia	0,002	0,200	0,010	
Üvegyapott hőszigetelés	0,300	0,035	8,571	
Kültér				12
Hővezetési ellenállás		R =	9,80	[m ² K/W]
Rétegtervi hőálbocsátási tényező:		U =	0,10	[W/m ² K]

Fűtött tetőteret határoló szerkezetek

Tetőtér				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Beltér				10
Gipszkarton burkolat	0,015	0,230	0,065	
Légrés	0,030	0,026	1,154	
Párazáró fólia	0,002	0,200	0,010	
Üvegyapott hőszigetelés	0,300	0,035	8,571	
Tetőfólia	0,002	0,200	0,010	
Légrés	0,030	0,026	1,154	
Tetőcserép	0,030	1,280	0,023	

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

Külfér			23
Hővezetési ellenállás	R =	10,99	[m ² K/W]
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	U =	0,09	[W/m ² K]

Talajon fekvő padlók

Földszinti hideg padló				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Beltér				6
Mázas kerámia	0,020	1,050	0,019	
Beton	0,080	1,280	0,063	
Technológiai szigetelés	0,002	0,200	0,010	
EPS hőszigetelés	0,050	0,040	1,250	
Bitumenes vastaglemez	0,004	0,120	0,033	
Monolit vb lemez	0,450	1,550	0,290	
Szerelőbeton	0,050	1,280	0,039	
Hőszigetelés	0,200	0,040	5,000	
Szerelőbeton	0,050	1,280	0,039	
Külfér				
Hővezetési ellenállás	R =	6,74	[m ² K/W]	
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	U =	0,14	[W/m ² K]	

Földszinti meleg padló				
Rétegek	d [m]	λ [W/mK]	d/λ [m ² K/W]	Hőátadási tényező
Beltér				6
Laminált parketta	0,020	0,200	0,100	
Beton	0,080	1,280	0,063	
Technológiai szigetelés	0,002	0,200	0,010	
EPS hőszigetelés	0,050	0,040	1,250	
Bitumenes vastaglemez	0,004	0,120	0,033	
Monolit vb lemez	0,450	1,550	0,290	
Szerelőbeton	0,050	1,280	0,039	
Hőszigetelés	0,200	0,040	5,000	
Szerelőbeton	0,050	1,280	0,039	
Külfér				
Hővezetési ellenállás	R =	6,82	[m ² K/W]	
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	U =	0,14	[W/m ² K]	

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

Határoló szerkezetek

Külső falak

Külső fal

Hőszigetelés típusa:	Megszakítatlan hőszigeteléssel		
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{kv} =$	0,45	[W/m ² K] (II/1. táblázat)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,15	[W/m ² K]
Megfelelőség:	Megfelel		
Hőhidak hossza:	$l =$	91,17	[fm]
Felület:	$A =$	21,19	[m ²]
Fajlagos hőhidhossz:		4,30	[fm/m ²] (VA)
Hőhidasság mértéke:	erősen hőhidas		(II/2. táblázat)
Hőhidak hatását kifejező korrekciós tényező:	$\kappa =$	0,30	[-] (II/1. táblázat)
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,20	[W/m ² K] $U_R = U (1 + \kappa)$
Tájolás:	ÉK	315,00	[fok]
AU_R tag:		4,18	[W/K]

Külső fal

Hőszigetelés típusa:	Megszakítatlan hőszigeteléssel		
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{kv} =$	0,45	[W/m ² K] (II/1. táblázat)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,15	[W/m ² K]
Megfelelőség:	Megfelel		
Hőhidak hossza:	$l =$	86,58	[fm]
Felület:	$A =$	31,59	[m ²]
Fajlagos hőhidhossz:		2,74	[fm/m ²] (VA)
Hőhidasság mértéke:	erősen hőhidas		(II/2. táblázat)
Hőhidak hatását kifejező korrekciós tényező:	$\kappa =$	0,30	[-] (II/1. táblázat)
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,20	[W/m ² K] $U_R = U (1 + \kappa)$
Tájolás:	DK	225,00	[fok]
AU_R tag:		6,23	[W/K]

Külső fal

Hőszigetelés típusa:	Megszakítatlan hőszigeteléssel		
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{kv} =$	0,45	[W/m ² K] (II/1. táblázat)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,15	[W/m ² K]
Megfelelőség:	Megfelel		
Hőhidak hossza:	$l =$	87,26	[fm]
Felület:	$A =$	35,36	[m ²]
Fajlagos hőhidhossz:		2,47	[fm/m ²] (VA)
Hőhidasság mértéke:	erősen hőhidas		(II/2. táblázat)
Hőhidak hatását kifejező korrekciós tényező:	$\kappa =$	0,30	[-] (II/1. táblázat)
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,20	[W/m ² K] $U_R = U (1 + \kappa)$
Tájolás:	DNy	135,00	[fok]
AU_R tag:		6,97	[W/K]

Külső fal

Hőszigetelés típusa:	Megszakítatlan hőszigeteléssel		
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{kv} =$	0,45	[W/m ² K] (II/1. táblázat)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,15	[W/m ² K]
Megfelelőség:	Megfelel		
Hőhidak hossza:	$l =$	78,24	[fm]
Felület:	$A =$	44,10	[m ²]
Fajlagos hőhidhossz:		1,77	[fm/m ²] (VA)
Hőhidasság mértéke:	erősen hőhidas		(II/2. táblázat)
Hőhidak hatását kifejező korrekciós tényező:	$\kappa =$	0,30	[-] (II/1. táblázat)
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,20	[W/m ² K] $U_R = U (1 + \kappa)$

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

Tájolás:	ÉNy	45,00	[fok]
AU_R tag:		8,69	[W/K]

Padlásfödémek

Földszinti

Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{szv} =$	0,30	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Réteglervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,08	[W/m ² K]	
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	61,86	[m ²]	
Hőhidak hatását kifejező korrekciós tényező:	$\kappa =$	0,10	[-]	(II/1. táblázat)
Arányossági tényező padlásfödémre:		0,90	[-]	II/1. b) pont
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,08	[W/m ² K]	$U_R = U (1 + \kappa) n$
AU_R tag:		4,95	[W/K]	

Emeleti

Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{szv} =$	0,30	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Réteglervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,10	[W/m ² K]	
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	23,68	[m ²]	
Hőhidak hatását kifejező korrekciós tényező:	$\kappa =$	0,10	[-]	(II/1. táblázat)
Arányossági tényező padlásfödémre:		0,90	[-]	II/1. b) pont
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,10	[W/m ² K]	$U_R = U (1 + \kappa) n$
AU_R tag:		2,35	[W/K]	

Fűtött tetőtérrel határoló szerkezetek

Tetőtér

Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{szv} =$	0,25	[W/m ² K]	
Réteglervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,09	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Megfelelőség:	Megfelel			
Hőhidak hossza:	$l =$	7,20	[fm]	
Felület:	$A =$	29,70	[m ²]	
Fajlagos hőhidhossz:		0,24	[fm/m ²]	(I/A)
Hőhidasság mértéke:	gyengén hőhidas			(II/2. táblázat)
Hőhidak hatását kifejező korrekciós tényező:	$\kappa =$	0,10	[-]	(II/1. táblázat)
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,10	[W/m ² K]	$U_R = U (1 + \kappa)$
AU_R tag:		2,93	[W/K]	

Homlokzati üvegezett nyílászárók (égtáj szerint külön)

Észak-keleti

A nyílászáró típusa:	fa vagy PVC keretszerkezettel			
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{szv} =$	1,60	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Réteglervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,80	[W/m ² K]	(katalógusból)
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	12,48	[m ²]	
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,80	[W/m ² K]	$U_R = U$
Üvegezés aránya:		70,00	[%]	
Üvegezés felülete:	$A_U =$	8,74	[m ²]	
Tájolás:	ÉK	315,00	[fok]	
Sugárzási energiahozam:	$Q_{TOT} =$	100,00	[W/m ²]	(C) II/2. táblázat)
Összesített sugárzásátbocsátó képesség:	$g =$	0,50	[-]	(katalógusból)
Összesített sugárzásátbocsátó képesség nyáron:	$g_{nyár} =$	0,50	[-]	(katalógusból)
Hasznosítási tényező:	$\varepsilon =$	0,50	[-]	(III/3. pont)
Állaginlenzitás:	$I_b =$	27,00	[W/m ²]	(C) II/2. táblázat)
Direkt sugárzási nyereség 1:	$Q_{sd} =$	58,97	[W]	$Q_{sd} = \varepsilon A_U I_b g$

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

Direkt sugárzási nyereség 2:	$Q_{id} =$	218,40	[kWh/a]	$Q_{id} = \epsilon A_0 g Q_{TOT}$
Állagintenzitás nyári túlmelegedésre:	$I_{nyk} =$	85,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat)
Nyári sugárzási hőterhelés:	$Q_{idnyk} =$	371,28	[W]	$Q_{idnyk} = A_0 I_{nyk} g_{nyk}$
AU _R tag:		9,98	[W/K]	

Dél-keleti

A nyílászáró típusa:	fa vagy PVC keretszerkezettel			
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{tot} =$	1,60	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Réteglévi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,80	[W/m ² K]	(katalógusból)
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	8,40	[m ²]	
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,80	[W/m ² K]	$U_R = U$
Üvegezés aránya:		70,00	[%]	
Üvegezés felülete:	$A_0 =$	5,88	[m ²]	
Tájolás:	DK	225,00	[fok]	
Sugárzási energiahozam:	$Q_{TOT} =$	300,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat)
Összesített sugárzásátbocsátó képesség:	$g =$	0,50	[-]	(katalógusból)
Összesített sugárzásátbocsátó képesség nyáron:	$g_{nyk} =$	0,50	[-]	(katalógusból)
Hasznosítási tényező:	$\epsilon =$	0,50	[-]	(III/3. pont)
Állagintenzitás:	$I_b =$	73,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat)
Direkt sugárzási nyereség 1:	$Q_{id} =$	107,31	[W]	$Q_{id} = \epsilon A_0 I_b g$
Direkt sugárzási nyereség 2:	$Q_{id} =$	441,00	[kWh/a]	$Q_{id} = \epsilon A_0 g Q_{TOT}$
Állagintenzitás nyári túlmelegedésre:	$I_{nyk} =$	150,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat)
Nyári sugárzási hőterhelés:	$Q_{idnyk} =$	441,00	[W]	$Q_{idnyk} = A_0 I_{nyk} g_{nyk}$
AU _R tag:		6,72	[W/K]	

Dél-nyugati

A nyílászáró típusa:	fa vagy PVC keretszerkezettel			
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{tot} =$	1,60	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Réteglévi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,80	[W/m ² K]	(katalógusból)
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	12,51	[m ²]	
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,80	[W/m ² K]	$U_R = U$
Üvegezés aránya:		70,00	[%]	
Üvegezés felülete:	$A_0 =$	8,76	[m ²]	
Tájolás:	DNy	135,00	[fok]	
Sugárzási energiahozam:	$Q_{TOT} =$	300,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat)
Összesített sugárzásátbocsátó képesség:	$g =$	0,50	[-]	(katalógusból)
Összesített sugárzásátbocsátó képesség nyáron:	$g_{nyk} =$	0,50	[-]	(katalógusból)
Hasznosítási tényező:	$\epsilon =$	0,50	[-]	(III/3. pont)
Állagintenzitás:	$I_b =$	73,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat)
Direkt sugárzási nyereség 1:	$Q_{id} =$	159,82	[W]	$Q_{id} = \epsilon A_0 I_b g$
Direkt sugárzási nyereség 2:	$Q_{id} =$	656,78	[kWh/a]	$Q_{id} = \epsilon A_0 g Q_{TOT}$
Állagintenzitás nyári túlmelegedésre:	$I_{nyk} =$	150,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat)
Nyári sugárzási hőterhelés:	$Q_{idnyk} =$	656,78	[W]	$Q_{idnyk} = A_0 I_{nyk} g_{nyk}$
AU _R tag:		10,01	[W/K]	

Észak-nyugati

A nyílászáró típusa:	névtelen felület kisebb 0,5 m ² -nél			
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{tot} =$	2,50	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Réteglévi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,80	[W/m ² K]	(katalógusból)
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	1,26	[m ²]	
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,80	[W/m ² K]	$U_R = U$
Üvegezés aránya:		50,00	[%]	
Üvegezés felülete:	$A_0 =$	0,63	[m ²]	
Tájolás:	ÉNy	45,00	[fok]	

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

Sugárzási energiahozam:	$Q_{TOT} =$	100,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat
Összesített sugárzásátbocsátó képesség:	$g =$	0,50	-	(katalógusból)
Összesített sugárzásátbocsátó képesség nyáron:	$g_{nyár} =$	0,50	-	(katalógusból)
Hasznosítási tényező:	$\varepsilon =$	0,50	-	(III/3. pont)
Átlagintenzitás:	$I_o =$	27,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat
Direkt sugárzási nyereség 1:	$Q_{td} =$	4,25	[W]	$Q_{td} = \varepsilon A_o I_o g$
Direkt sugárzási nyereség 2:	$Q_{td} =$	15,75	[kWh/a]	$Q_{td} = \varepsilon A_o g Q_{TOT}$
Átlagintenzitás nyári túlmelegedésre:	$I_{nyár} =$	85,00	[W/m ²]	(C) I/2. táblázat
Nyári sugárzási hőterhelés:	$Q_{tdnyár} =$	26,78	[W]	$Q_{tdnyár} = A_o I_{nyár} g_{nyár}$
AU _R tag:		1,01	[W/K]	

Homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtók

Bejárati ajtó				
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{k,v} =$	1,80	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,80	[W/m ² K]	(katalógusból)
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	3,60	[m ²]	
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,80	[W/m ² K]	$U_R = U$
AU _R tag:		2,88	[W/K]	

Talajon fekvő padlók

Földszinti hideg padló				
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{k,v} =$	0,50	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,14	[W/m ² K]	
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	84,24	[m ²]	
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,14	[W/m ² K]	$U_R = U$
A padló és a talaj közötti szintkülönbség:	$z =$	0,25 ... 0,40	[m]	
A padlószervezet hővezetési ellenállása:	$R =$	2,05-3,00	[m ² K/W]	$R = \sum d/\lambda$
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	$\psi =$	0,95	[W/mK]	(C) III/2. táblázat
Csatlakozási élhossz ill. kerület:	$l =$	36,14	[m]	
IΨ tag:		34,33	[W/K]	
AU _R tag:			[W/K]	

Földszinti meleg padló				
Hőátbocsátási tényező követelményértéke:	$U_{k,v} =$	0,50	[W/m ² K]	(I/1. táblázat)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	$U =$	0,14	[W/m ² K]	
Megfelelőség:	Megfelel			
Felület:	$A =$	25,80	[m ²]	
Eredő hőátbocsátási tényező:	$U_R =$	0,14	[W/m ² K]	$U_R = U$
A padló és a talaj közötti szintkülönbség:	$z =$	0,25 ... 0,40	[m]	
A padlószervezet hővezetési ellenállása:	$R =$	2,05-3,00	[m ² K/W]	$R = \sum d/\lambda$
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	$\psi =$	0,95	[W/mK]	(C) III/2. táblázat
Csatlakozási élhossz ill. kerület:	$l =$	14,90	[m]	
IΨ tag:		14,16	[W/K]	
AU _R tag:			[W/K]	

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A fajlagos hővesztésgtényező

A fűtött összfelület:	$A =$	395,77 [m ²]
A fűtött légtérfogat:	$V =$	400,00 [m ³]
A szerkezetek AU_R tagjainak összege:	$\sum AU_R =$	66,91 [W/K]
A szerkezetek $I\Psi$ tagjainak összege:	$\sum I\Psi =$	48,49 [W/K]
Direkt sugárzási hőnyereség:	$Q_{sd} = \varepsilon \sum A_{sg} Q_{TOT} =$	1 331,93 [kWh/a]
A fajlagos hővesztésgtényező:	$q = (\sum AU_R + \sum I\Psi - Q_{sd}/T2)/V =$	0,24 [W/m ³ K]
A megengedett fajlagos hővesztésgtényező (II. pont):	$q_m = 0,38 (AVV) + 0,086 =$	0,46 [W/m ³ K]

Az épület a fajlagos hővesztésgtényező szempontjából

MEGFELEL

A fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye

A nettó fűtött szintterület:	$A_H =$	160,00 [m ²]
Nyári sugárzási hőterhelés:	$Q_{sugár} = \sum A_{ny} q_{nyk} =$	1 495,83 [W]
Átlagos légcsereszám (C) IV/1. táblázat):	$n =$	0,50 [-]
Szakaszos üzem korrekciós szorzó (C) IV/1. táblázat):	$\sigma =$	0,90 [-]
Fajlagos belső hőnyereség (C) IV/1. táblázat):	$q_b =$	5,00 [W/m ²]
Éves nettó fűtési energiatényező:	$Q_F = 72V(q + 0,35 n)\sigma - 4,4 A_H q_b =$	2 019,90 [kWh/a]
A fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye:	$q_F = Q_F/A_H =$	12,62 [kWh/m ² a]

A nyári túlmelegedés kockázata

A légcsereszám nyáron, természetes szellőzéssel		Lehetséges
Éjszakai szellőztetés:		Több homlokzaton
Nyitható nyílások:	$n_{nyk} =$	9,00 [-]
Légcsereszám nyáron (C) III/1. táblázat):	$\Delta t_{nyk} = (Q_{sd} + A_H q_b)/(\sum AU_R + \sum I\Psi + 0,35 nV) + 2 =$	
A belső és külső napi középhőmérséklet különbsége nyáron:		1,67 [K]
A megengedhető maximális hőmérsékletkülönbség:	$\Delta t_{nyk,max} =$	2,00 [K]

Az épület a nyári túlmelegedés kockázata szempontjából

MEGFELEL

A fűtés fajlagos primer energiatényező

1. fűtési rendszer	Elektromos hőszivattyú	
A hőtermelő által lefedett energiarány:	$\alpha_L =$	1,00 [-]
A fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye:	$q_F =$	12,62 [kWh/m ² a]
A teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti fajlagos veszteségek		
A fűtési rendszer és szabályozás típusa:	Kétcsöves fűtés elektronikus szabályozóval	
Fajlagos veszteség (VI/1/4. táblázat):	$q_{th} =$	0,70 [kWh/m ² a]
Az elosztóvezeték fajlagos vesztesége		
Az elosztóvezeték helyzete:	fűtött téren belül	
Hőfoklépcső:	55/45	[°C]
Az elosztóvezeték fajlagos vesztesége (VI/3/2. táblázat interpolációval):	$q_{cv} =$	1,76 [kWh/m ² a]
A hőátvitel fajlagos vesztesége		
A hőátvitel helye:	fűtött téren belül	
Hőfoklépcső:	55/45	

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A hőátvitel fajlagos vesztesége (VI/5/1. táblázat Interpolációval):	$q_{th} =$	0,20 [kWh/m ² a]
A hőtermelő teljesítménytényezője		
A hőtermelő típusa:	Elektromos hőszivattyú	
Hőforrás/Fűtőközeg:	talajhő/víz	
Hőfoklépcső:	65/45	
Teljesítménytényező (VI/2/3. táblázat):	$C_k =$	0,27 [-]
A fűtésre használt energiahordozó primer energiaátalakítási tényezője		
Energiahordozó:	megújuló	
Energiaátalakítási tényező (C) VI/1. táblázat):	$e_p =$	0,00 [-]
Fajlagos villamos segédenergia igény		
Szivattyú szabályozása:	fordulatszám szabályozású	
Hőfoklépcső, fűtőfelületek:	55/45	
Segédenergia igény (VI/3/3. táblázat Interpolációval):	$E_{FSz} =$	1,29 [kWh/m ² a]
A tárolás segédenergia igénye		
Segédenergia igény (VI/5/1. táblázat Interpolációval):	$E_{FT} =$	0,41 [kWh/m ² a]
A fűtés segédenergia igénye		
Hőtermelő típusa:	Elektromos hőszivattyú	
A villamos energia primer energiaátalakítási tényezője		
Az átalakítási tényező (C) VI/1. táblázat):	$e_v =$	2,50 [-]
Az 1. fűtési rendszer fajlagos primer energiaigénye		
$E_p = (q_i + q_{th} + q_{kv} + q_{ij}) \Sigma (C_k \alpha_k e_i) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{kv}) e_v =$		4,28 [kWh/m ² a]

A HMV készítés fajlagos primer energiaigénye

1. HMV rendszer	Hőszivattyús	
A hőtermelő által lefedett energiarány	$\alpha_k =$	1,00 [-]
A HMV készítés nettó fajlagos energiaigénye (C) IV/1. táblázat):	$q_{HMV} =$	30,00 [kWh/m ² a]
A HMV elosztás fajlagos vesztesége		
Elosztó- és cirkulációs vezetékek elhelyezkedése:	elosztó- és cirkulációs vezetékek a fűtött téren belül	
A HMV elosztás százalékos vesztesége (VII/4/1. táblázat Interpolációval):	$Q_{HMV,V} =$	18,60 [%]
A HMV elosztás fajlagos vesztesége:	$q_{HMV,V} = q_{HMV} Q_{HMV,V} =$	5,58 [kWh/m ² a]
A HMV tárolás fajlagos vesztesége		
A HMV tároló helyzete és típusa:	nincs tároló	
A HMV termelő teljesítménytényezője		
A HMV termelés módja:	Hőszivattyús	
A HMV termelő típusa:	-	
Teljesítménytényező (VII/2/1-2-3. táblázat Interpolációval):	$C_{k,HMV} =$	0,29 [-]
A HMV készítésre használt energiahordozó primer energiaátalakítási tényezője		
Energiahordozó:	megújuló	
Energiaátalakítási tényező (C) VI/1. táblázat):	$e_p =$	0,00 [-]
A cirkulációs szivattyú fajlagos energiaigénye		
Fajlagos energiaigény (VII/5/1. táblázat Interpolációval):	$E_c =$	0,79 [kWh/m ² a]

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A HMV termelés segédenergia igénye

A HMV termelés módja:

Hőszivattyús

A villamos energia primer energiaátalakítási tényezője

Az átalakítási tényező (C) V/1. táblázat):

$e_v =$

2,50 [-]

Az 1. HMV rendszer fajlagos primer energiateljesítménye

$$E_{HMV} = (q_{HMV} + q_{HMV,V} + q_{HMV,I}) \Sigma (C_{x,DMV} \alpha_k e_{HMV}) + (E_0 + E_K) e_v =$$

1,97 [kWh/m²a]

A szellőzési rendszer fajlagos primer energiateljesítménye

A szellőzéssel érintett alapterület:

$A_{s1} =$

160,00 [m²]

A szellőzéssel érintett légtérfogat:

$V_i =$

400,00 [m³]

Éves működési idő:

52,00 [h/él]

Napl működési idő:

24,00 [h]

Heti üzemeltetési napok száma:

7,00 [nap]

Légcserezszám:

$n_{LT} =$

0,40 [1/h]

A hővisszanyerő hatásfoka:

$\eta_v =$

0,70 [-]

Befűtési hőmérséklet:

$t_{s1} =$

17,00 °C

A rendszer áramlási ellenállása:

$\Delta p_{LT} =$

120,00 [Pa]

A hőmérséklet-szabályozás módja (VIII/1. táblázat):

Szabályozás nélkül

A levegőelosztás hővesztése

A légcsatorna szakaszok paramétereit

A hőtermelő adatai

Hőtermelő:

Elektromos hőszivattyú

Fajtája:

talajhő/víz

Hőfoklépcső:

55/45

A hőforrás energiahordozója:

megújuló

Villamos segédenergia adatok

Hővisszanyerő segédenergia igénye:

$E_{LT,12} =$

- [kWh/a]

Szabályozás segédenergia igénye:

$E_{LT,13} =$

- [kWh/a]

Ventilátor segédenergia igénye:

$E_{LT,14} =$

- [kWh/a]

Egyéb villamos segédenergia igény:

$E_{LT,15} =$

- [kWh/a]

Fagyvédelmi fűtés energia igénye:

$E_{fvt} =$

- [kWh/a]

Számított eredmények

Az energiahordozó primer energiaátalakítási tényezője (C) V/1. tábl.):

$e_{LT} =$

0,00 [-]

A hőtermelő teljesítménytényezője (VII/2/1-4. táblázat Interpolációval):

$C_k =$

0,27 [-]

Segédenergia igény (VII/2/1,2,5. táblázat Interpolációval):

$q_{kv} =$

0,00 [kWh/m²a]

Működési idő a fűtési időnyben:

$Z_{LT} =$

4,40 [h/1000a]

Működési idő évente:

$Z_{s,LT} =$

8,74 [h/1000a]

Nettó éves hőenergia igény:

$$Q_{LT,17} = 0,35 V n_{LT} (1 - \eta_v) Z_{LT} (t_{s1} - 4) =$$

960,98 [kWh/a]

A légcsatorna-rendszer hővesztése:

$$Q_{LT,18} = U_k (t_{s,csz} - t_{s1}) V_i Z_{LT} =$$

0,00 [kWh/a]

Befűtési hőmérséklet (VIII/4/1. táblázat):

20 Celsius fok alatt

Illesztési veszteség (VIII/4/1. táblázat):

$f_{LT,12} =$

0,00 [-]

A levegő térfogatárama:

$$V_{LT} = V_i n_{LT} =$$

160,00 [m³/h]

A ventilátor összhatásfoka (VII/2/1. táblázat):

$\eta_{s,LT} =$

0,40 [-]

A ventilátorok villamos energiateljesítménye:

$$E_{VENT} = (V_{LT} \Delta p_{LT} Z_{s,LT}) / (3600 \eta_{s,LT}) =$$

116,48 [kWh/a]

Hőtermelő segédenergia igénye:

$$E_{LT,11} = A_{HT} q_{kv} =$$

0,00 [kWh/a]

Összes villamos segédenergia igény:

$$E_{LT,19} = \Sigma E_{LT,i} =$$

0,00 [kWh/a]

A légtéchnikai rendszer fajlagos primer energiateljesítménye

$$E_{LT} = ((Q_{LT,17} (1 + f_{LT,12}) + Q_{LT,18}) C_k e_{LT} + (E_{VENT} + E_{LT,19}) e_v) / A_{s1} =$$

1,82 [kWh/m²a]

ÉPÜLETEK ENERGETIKAI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A gépi hűtés fajlagos primer energialgénye

Hőmérséklet-különbség:	$26 - \Delta t_{bnyk} =$	24,33 [K]
Napi középhőmérséklet:	$t_{\text{központos}} =$	26 [°C]
Hűtési napok száma (C) I/3. táblázat):	$n_{h0} =$	5 [-]
Nettó hűtési energialgény:	$Q_{h0} = 0,024 n_{h0} (\sum A_{N} q_b + Q_{t,dnyk}) =$	275 [kWh/a]
A gépi hűtésre használt energiahordozó:	megújuló	
A primer energiatárolás tényező (C) V/1. táblázat):	$e_{h0} =$	0,00 [-]
A gépi hűtés fajlagos primer energialgénye:	$E_{h0} = Q_{h0} e_{h0} / A_H =$	0,00 [kWh/m²a]

A beépített világítás fajlagos primer energialgénye

A világítás energialgénye (C) IV/1. táblázat):	$q_{v3} =$	8,00 [kWh/m²a]
Világítási energialgény korrekciós szorzó (C) IV/1. táblázat):	$v =$	0,00 [-]
A világításra használt energiahordozó:	elektromos áram	
A primer energiatárolás tényező (C) V/1. táblázat):	$e_{v3} =$	2,50 [-]
A beépített világítás fajlagos primer energialgénye:	$E_{v3} = E_{v3} e_{v3} v =$	[kWh/m²a]

Az épület energetikai rendszereiből származó nyereségáramok

Fotovillamos áramfejlesztésből származó elektromos energia évente	$Q_{ny1} =$	0,00 [kWh/a]
Mechanikus áramfejlesztésből származó elektromos energia évente	$Q_{ny2} =$	0,00 [kWh/a]
Aktív szolaris rendszereiből származó hőenergia évente	$Q_{ny3} =$	0,00 [kWh/a]
Egyéb nyereségáramok évente	$Q_{ny4} =$	0,00 [kWh/a]
Összes éves nyereségáram	$Q_{ny} = Q_{ny1} + Q_{ny2} + Q_{ny3} + Q_{ny4} =$	0,00 [kWh/a]
Összes fajlagos nyereségáram	$E_{ny} = Q_{ny} / A_H =$	0,00 [kWh/m²a]

Az összesített energetikai jellemző meghatározása

A fűtés fajlagos primer energialgénye:	$E_F = E_{F1} + E_{F2} + E_{F3} =$	4,28 [kWh/m²a]
A melegvízellátás fajlagos primer energialgénye:	$E_{TNY} = E_{TNY1} + E_{TNY2} + E_{TNY3} =$	1,97 [kWh/m²a]
A szellőztési rendszerek fajlagos primer energialgénye:	$E_{LT} =$	1,82 [kWh/m²a]
A gépi hűtés fajlagos primer energialgénye:	$E_{h0} =$	0,00 [kWh/m²a]
A beépített világítás fajlagos primer energialgénye:	$E_{v3} =$	[kWh/m²a]
Az épület energetikai rendszereiből származó nyereségáramok:	$E_{ny} =$	0,00 [kWh/m²a]
Az összesített energetikai jellemző:	$E_P = E_F + E_{TNY} + E_{LT} + E_{h0} + E_{v3} =$	8,05 [kWh/m²a]
Az összesített energetikai jellemző megengedett értéke:	$E_{P,max} = 120 (A/V) + 74 =$	192,73 [kWh/m²a]

Az épület az összesített energetikai jellemző szempontjából

MEGFELEL

Az épület az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2008. TNM sz. rendeletnek megfelel.