

Épület: TOP-6.1.4-15 Társadalmi és környezeti szempontból fentartható turizmusfejlesztés című pályázat keretében a Nyíregyházi Állatpark látogatóközpontjának fejlesztése építési engedélyezési tervdokumentációja

Megrendelő: Nyíregyháza Megyei Jogú Város Önkormányzata
4400 Nyíregyháza, Kossuth tér 1. sz.

Tervező: Simon Tibor Roland
G-T/15-0572

Dátum: 2016.09 hó

Szerkezet típusok:

B ablak

Típusa: ablak (belső)
Hőátbocsátási tényező: 1.50 W/m²K

F1 Belső fal

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m²K
Fajlagos tömeg: 402 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 36 / 36 kg/m²
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	δ	R_v	μ	c	ρ	t_e	t_i	φ_e	φ_i	p_e	p_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
mészvakolat	1	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	-1,3803	-1,2885	86	91	465	495
POROTHERM 44 N+F TM h	2	44	0,106	-	4,1509	0,033	13,333	-	0,88	800	-1,2885	19,289	91	51	495	1139
mészvakolat	3	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	19,289	19,38	51	52	1139	1169

F1 Külső fal földfeltöltéshez

Típusa: talajjal érintkező fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.10 W/mK
 Fajlagos tömeg: 405 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 36 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

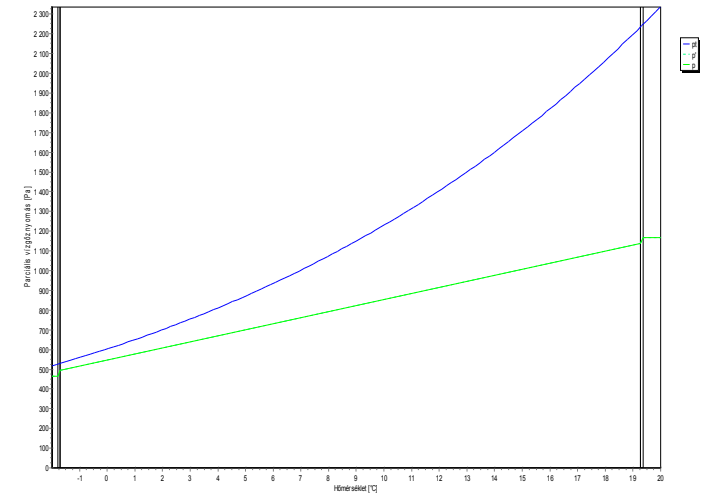
Réteg	No.	d	λ	κ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	t _e	t _i	φ _e	φ _i	p _e	p _i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
Zárt cellás polisztirol	1	10	0,045	-	2,2222	0,01	10	-	1,42	30	-2	5,4809	90	82	465	740
Willas üvegfátyol 2rtg.	2	0,6	-	-	-	-	1	-	-	-	5,4809	5,4809	82	85	740	768
Külső vakolat	3	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	5,4809	5,5432	85	87	768	785
POROTHERM 44 K hőszig. l	4	44	0,106	-	4,1509	0,033	13,333	-	0,88	800	5,5432	19,517	87	51	785	1152
Belső vakolat	5	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	19,517	19,579	51	51	1152	1169

F2 Külső fal burkolt

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.30 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 402 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 36 kg/m²

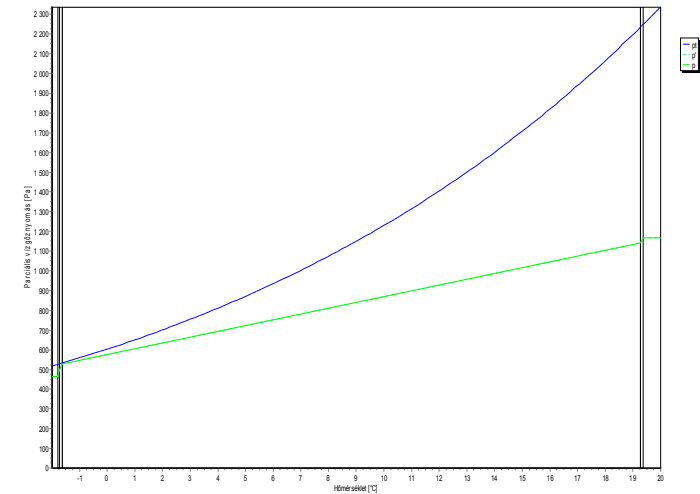


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R_v m ² sMPa/g	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	φ_e [%]	φ_i [%]	p_e [Pa]	p_i [Pa]
megnevezés	-			-				-								
Külső alapvakolat	1	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	-1,7895	-1,6959	89	94	465	495
POROTHERM 44 K hőszigetelés	2	44	0,106	-	4,1509	0,033	13,333	-	0,88	800	-1,6959	19,275	94	51	495	1139
Belső vakolat	3	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	19,275	19,368	51	52	1139	1169

F3 Külső fal vakolt

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.30 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 429 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 36 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R_v m ² sMPa/g	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	φ_e [%]	φ_i [%]	p_e [Pa]	p_i [Pa]
megnevezés	-			-				-								
nemes vakolat	1	1,5	0,99	-	0,015152	0,02	0,75	-	0,88	1850	-1,7902	-1,7139	89	95	465	499
Alapvakolat	2	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	-1,7139	-1,6207	95	99	499	528
POROTHERM 44 K hőszigetelés	3	44	0,106	-	4,1509	0,033	13,333	-	0,88	800	-1,6207	19,277	99	51	528	1141
Belső vakolat	4	1,5	0,81	-	0,018519	0,024	0,625	-	0,92	1650	19,277	19,371	51	52	1141	1169

K ablak

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)

Hőátbocsátási tényező: 1.50 W/m²KMegengedett értéke: 1.60 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****K ajtó**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa és PVC)

Hőátbocsátási tényező: 1.60 W/m²KMegengedett értéke: 1.60 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****R1 Talajon fekvő hidegpadró fsz**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.31 W/m²KMegengedett értéke: 0.50 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.85 W/mK

Fajlagos tömeg: 558 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 154 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	t _e	t _i	φ _e	φ _i	p _e	p _i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
kavicsfeltöltés	1	15	0,35	-	0,42857	0,072	2,0833	-	0,84	1800	-2	0,94435	90	74	465	476
Aljzatbeton	2	6	1,28	-	0,046875	0,012	5	-	0,84	2200	0,94435	1,2664	74	76	476	504
Villas üvegfátyol 2rtg.	3	0,6	-	-	-	-	1	-	-	-	1,2664	1,2664	76	77	504	510
polisztirolhab 1	4	10	0,04	-	2,5	0,002	50	-	1,46	15	1,2664	18,442	77	37	510	788
PE technoló szigetelés	5	0,05	-	-	-	-	62	-	-	-	18,442	18,442	37	53	788	1134
Aljzatbeton	6	6	1,28	-	0,046875	0,012	5	-	0,84	2200	18,442	18,764	53	54	1134	1162
Mapei flexibilis ragasztó	7	0,3	0,8	-	0,00375	-	0,80998	50	0,88	1400	18,764	18,79	54	54	1162	1166
Greslap	8	1	1,05	-	0,0095238	0,017	0,58824	-	0,88	1800	18,79	18,855	54	54	1166	1169

R10 Talajon fekvő Med-Vízgép t.

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.95 W/mK
 Fajlagos tömeg: 624 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 220 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	t _e	t _i	φ _e	φ _i	p _e	p _i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Pa]	[Pa]
kavicsfeltöltés	1	15	0,35	-	0,42857	0,072	2,0833	-	0,84	1800	-2	1,7943	90	75	465	520
Aljzatbeton	2	6	1,28	-	0,046875	0,012	5	-	0,84	2200	1,7943	2,2093	75	92	520	654
Villas üvegfágyol 2 rtg.	3	0,6	-	-	-	-	1	-	-	-	2,2093	2,2093	92	96	654	680
poliuretán keményhab	4	6	0,034	-	1,7647	0,006	10	-	1,42	40	2,2093	17,833	96	46	680	947
Aljzatbeton	5	10	1,28	-	0,078125	0,012	8,3333	-	0,84	2200	17,833	18,524	46	55	947	1169

R4 Emeleti meleg padló

Típusa: árkád feletti födém
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

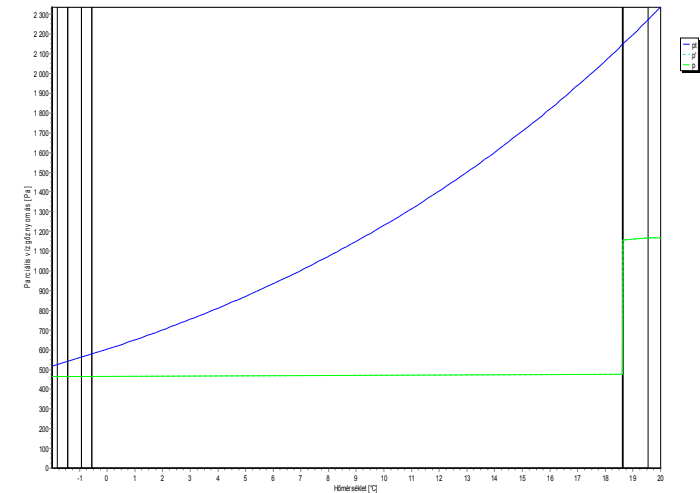
Hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 676 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 153 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R_v m ² sMPa/g	μ -	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	φ_e [%]	φ_i [%]	p_e [Pa]	p_i [Pa]
megnevezés	-			-				-								
Baumit Mozaik Vakolat Finor	1	0,2	0,76	-	0,0026316	-	0,56159	52	1,08	1600	-1,746	-1,7327	88	89	465	470
Rockwool Frontrock Max E	2	16	0,038	0,42	2,9652	-	1,2096	1,4	0,84	180	-1,7327	13,328	89	31	470	481
Monolit vasbeton födémszerkezet	3	21	1,55	-	0,13548	0,008	26,25	-	0,84	2400	13,328	14,017	31	45	481	728
Austrotherm EPS lépésálló hőszigetelés	4	6	0,047	0,42	0,89901	0,002	30	-	1,46	28	14,017	18,583	45	47	728	1010
PE technológiai szigetelés Döbör	5	0,01	-	-	-	-	10,820000	-	-	-	18,583	18,583	47	52	1010	1112
Aljzatbeton	6	6	1,28	-	0,046875	0,012	5	-	0,84	2200	18,583	18,821	52	53	1112	1159
Polifom alátét	7	0,2	0,044	-	0,045455	0,002	1	-	1,26	135	18,821	19,052	53	53	1159	1168
Parketta	8	0,8	0,4	-	0,02	0,076	0,10526	-	2,72	750	19,052	19,153	53	53	1168	1169

R6 Hőszigetelt tető medence tér

Típusa: tető
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.27 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 24 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 24 kg/m²



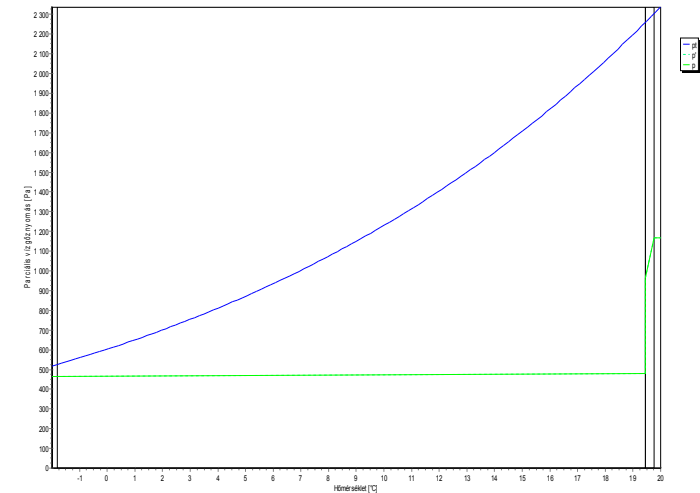
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R_v m ² sMPa/g	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	φ_e [%]	φ_i [%]	p_e [Pa]	p_i [Pa]
megnevezés	-			-				-								
Fedéllemez	1	0,02	-	-	-	-	1,7	-	-	-	-1,8066	-1,8066	89	89	465	465
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg	2	1	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-1,8066	-1,4353	89	86	465	465
fenyőfa rostok ir. 1	3	2,5	0,23	-	0,1087	0,104	0,24038	-	2,51	400	-1,4353	-0,93079	86	83	465	465
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg	4	3	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-0,93079	-0,55947	83	80	465	465
Rockwool Multirock Plus	5	15	0,033	0,1	4,1322	-	0,89098	1,1	0,84	28	-0,55947	18,62	80	22	465	477
PVC fólia	6	0,1	-	-	0,005	-	50	-	-	-	18,62	18,643	22	54	477	1157
fenyőfa rostokra meről. 1	7	2,5	0,13	-	0,19231	0,028	0,89286	-	2,51	400	18,643	19,536	54	51	1157	1169

R8 Tető rétegrendő hőszigetelt f

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.11 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 512 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 504 kg/m²

Rétegek kívülről befelé



Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R _v m ² sMPa/g	μ -	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t _e [°C]	t _i [°C]	ϕ_e [%]	ϕ_i [%]	p _e [Pa]	p _i [Pa]
Rockwool Multirock Plus	1	30	0,033	-	9,0909	-	1,782	1,1	0,84	28	-1,8052	19,449	89	21	465	479
PVC fólia	2	0,1	-	-	-	-	62	-	-	-	19,449	19,449	21	43	479	964
vasbeton	3	21	1,55	-	0,13548	0,008	26,25	-	0,84	2400	19,449	19,766	43	51	964	1169

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L Ψ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [W]	Q _{sd} [kWh/a]	Q _{sdnyár} [W]
F2 Külső fal burkolt	É	függőleges	0,299	103,0	-	-	30,787	-	-	-	-
F3 Külső fal vakolt	É	függőleges	0,297	24,8	-	-	7,3597	-	-	-	-
K ablak	É	függőleges	1,5	21,6	-	-	32,404	18,4	446	1652,9	1405
K ajtó	É	függőleges	1,6	8,6	-	-	13,824	-	-	-	-
K ajtó	É	függőleges	1,6	4,8	-	-	7,68	4,1	99	367,3	312
F2 Külső fal burkolt	K	függőleges	0,299	33,9	-	-	10,133	-	-	-	-
F3 Külső fal vakolt	K	függőleges	0,297	40,4	-	-	11,992	-	-	-	-
K ablak	K	függőleges	1,5	16,2	-	-	24,3	13,8	335	1239,5	1859
K ajtó	K	függőleges	1,6	6,0	-	-	9,6	-	-	-	-
K ajtó	K	függőleges	1,6	23,9	-	-	38,171	18,7	459	1698,9	2548
F2 Külső fal burkolt	DK	függőleges	0,299	30,6	-	-	9,1494	-	-	-	-
K ablak	DK	függőleges	1,5	8,4	-	-	12,6	7,1	173	642,7	1009
F2 Külső fal burkolt	D	függőleges	0,299	148,4	-	-	44,379	-	-	-	-
K ablak	D	függőleges	1,5	45,9	-	-	68,865	39,0	948	3512,7	5268
K ajtó	D	függőleges	1,6	8,3	-	-	13,28	7,1	171	635,1	952
F2 Külső fal burkolt	NY	függőleges	0,299	179,2	-	-	53,566	-	-	-	-
K ablak	NY	függőleges	1,5	6,1	-	-	9,18	5,2	126	468,3	702
K ajtó	NY	függőleges	1,6	38,3	-	-	61,354	32,6	792	2934,0	4400
R6 Hőszigetelt tető medence t		vízszintes	0,274	127,6	-	-	34,954	-	-	-	-
K ablak		vízszintes	1,5	4,5	-	-	6,72	3,8	93	342,8	770
R1 Talajon fekvő hidegpado			-	281,7	0,85	88,1	74,885	-	-	-	-
R10 Talajon fekvő Med-Vízg			-	132,4	0,95	30,2	28,69	-	-	-	-
R8 Tető rétegrend hőszigetelt			0,138	378,3	-	-	52,21	-	-	-	-
R4 Emeleti meleg padló			0,231	41,8	-	-	9,6466	-	-	-	-
F1 Külső fal földfeltöltéshez			-	11,9	0,1	7,0	0,7	-	-	-	-

Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400 \text{ kg/m}^2$)

ε :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1726.5 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	2683.5 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.643 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(13494 + 0) * 0,75 = 10121 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma l\Psi$:	666.5 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma l\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (666,5 - 10121 / 72) / 2683,54$$

q:	0.196 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q_{max} :	0.330 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Irodaépület

A_N :	754.9 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.80 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(3,64 + 0) * 0,75 = 2,73 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
q_b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	22.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	9.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	6.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
$Q_{sdnyár}$:	19,23 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	5284 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	16607 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	6794 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma Vn$:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
$V_{LT} = \Sigma Vn_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	1200.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{\text{inf}} = \Sigma Vn_{\text{inf}} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	120.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{\text{inf}})$:	120.0 m ³ /h	()
$V_{\text{nyár}} = \Sigma Vn_{\text{nyár}}$:	16101.2 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (2732 + 5284,02) / (666,5 + 0,35 * 120) + 2 = 13,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 20,4 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 61023 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 3282 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35\Sigma V_{\text{inf},F}] \sigma - P_{LT,F} Z_F - Z_F Q_b$$

$$Q_F = 61,023 * (2683,54 * 0,196 + 0,35 * 120) * 0,8 - 0 * 3,282 - 3,282 * 5284,02 = 10,39 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 13,76 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{\text{bnyár}} = (19226 + 5284,02) / (666,5 + 0,35 * 16101,2) = 3,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 754,9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_i: \quad 13,76 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k :	0.30	(a hőtermelő által lefedett energiaarány)
e_f :	1.00	(földgáz)
C_k :	1.01	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.31 kWh/m ² a	(segédenergia igény)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 55/45

α_k :	0.70	(a hőtermelő által lefedett energiaarány)
e_f :	2.50	(elektromos áram)
C_k :	0.37	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.00 kWh/m ² a	(segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

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

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$:	1.90 kWh/m ² a	(az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} :	0.38 kWh/m ² a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$:	0.00 kWh/m ² a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
E_{FT} :	0.00 kWh/m ² a	

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

$$E_F = (13,76 + 0,7 + 1,9 + 0) * 0,9505 + (0,38 + 0 + 0,093) * 2,5 = \mathbf{16.73 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 754.9 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV} : 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)

C_k : 1.11 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.11 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_C : 0.26 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 7.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,12 + 0,07) * 1,11 + (0,26 + 0,11) * 2,5 = 12.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 754.9 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 0.45 1/h (Légcserezszám a használati időben)

n_{inf} : 0.45 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = Vn_{LT}$: 1200.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

η_r : 90.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

Z_{LT}/Z_F : 1.000 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))

20 °C alatti befűvási hőmérséklet

$f_{LT,sz}$: 0.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

V_{LT} : 1200.0 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 150 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 40.0 % (a ventilátor összhathatásfoka)
 $Z_{a,LT}$: 3282 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{\text{vent}} = 1200 * 150 / 3600 / 0,4 * 3282 / 1000 = 410,25 \text{ kWh/a}$$

$$E_{LT} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N) \Sigma C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{\text{vent}} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k} Z_{LT}/Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (0 * (1 + 0) + 0 / 754,9) * 0 + ((410,25 + 0) / 754,9 + 0 * 0) * 2,5 = \mathbf{1.36 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Hűtési rendszer

$A_{\text{hű}}$: 754.9 m² (a rendszer alapterülete)
 $Q_{\text{hű},n}$: 14065 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
 $Z_{\text{hű}}$: 1200 h (a hűtési idény hossza)
 $V_{\text{hű}}$: 0.0 m³/h (a levegő térfogatárama)

Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

e_f : 2.50 (elektromos áram)
 C_k : 0.33 (a hűtőgép teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)
 $\Delta p_{\text{hű}}$: 0 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)
 η_{vent} : 50.0 % (a ventilátor összhathatásfoka)

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

$$E_{\text{vent}} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 1200 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{\text{hű},sz}$: 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

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

$$E_{\text{hű}} = (14065 * (1 + 0,05) + 0) / 754,9 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 1200) / 754,9 * 2,5 = \mathbf{16.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Világítási rendszer

A_N : 754.9 m² (a rendszer alapterülete)

υ : 0.90 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\sum E_{vil,n} / A_N) \upsilon e_v$$

$$E_{vil} = 22 * 0,9 * 2,5 = 49.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 16,73 + 12,81 + 49,5 + 1,36 + 16,14 + 0$$

E_p : 96.55 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : 175.95 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

elektromos áram: 24.07 MWh/a

földgáz: 12.72 MWh/a

Becsült éves CO₂ kibocsátás: 11.37 t/a

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2015.I.1-i állapot szerint készült.

.....
aláírás