

Épület (önálló rendeltetési egység)

Rendeltetés: Egyéb

Cím: 2890 Tata
Baji utca 21

HRSZ: 3308/1.

Az épület védettsége: Helyi védettség

Megrendelő

Név: Nemzeti Sportközpontok

Cím: Magyarország (HU)
1146 Budapest
Hermina út 49.

Energetikai minőség szerinti besorolás: DD



Korszerűt megközelítő

Energetikai adatok

Fűtött alapterület: 2970,6 m²

Összesített energetikai jellemző:

- méretezett érték: 433,55 kWh/m²a
- követelményérték: 288,03 kWh/m²a
- a követelményérték százalékában: 150,52%

Fajlagos hővesztésgtényező:

- méretezett érték: 0,34 W/m²K
- a követelményérték százalékában: 166,67%

Megújuló energia részarány (a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 13.6%

Tanúsító szakember adatai

Név: AMBRUS BALÁZS

Cím: 2800 Tatabánya
Vértes u. 12.

Telefon: 20/499-7569

Email: info@dddepitesz.hu

Jogosultsági szám: TÉ 11-0296 (MÉK)

Alátámasztó munkarész:

- kelte: 2018. január 11.
- készítő szoftver megnevezése: WinWatt 7.61 (2017. 6. 13.)

Korszerűsítési javaslat

Nyílászárók cseréje, gépészeti fejlesztés, megújuló energia hasznosítása.

A javaslattal elérhető besorolás: BB

Megjegyzés

Meglévő állapot.

Tanúsítás módszere: Teljes épület, számítással

A tanúsítvány kiállításának oka:
pályázathoz

DDD Építész Stúdió Bt.

2800 Tatabánya, Vértes u. 12.
Adósz: 22230267-1-11
Banksz: 63200133-11059651

Hiteles kiállítás dátuma: 2018. január 11.

Aláírás

(Pecset helye)

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: 2890 Tata, Baji u. 21.
hrs.: 3308/1.
Épületrész (lakás): Tatai Olimpiai Központ tornacsarnokok
Megrendelő: Nemzeti Sportközpontok
1146 Budapest, Hermina út 49.
Tanúsító: Ambrus Balázs
2800 Tatabánya, Vértess u. 12..
TÉ 11-0296

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

433.6 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

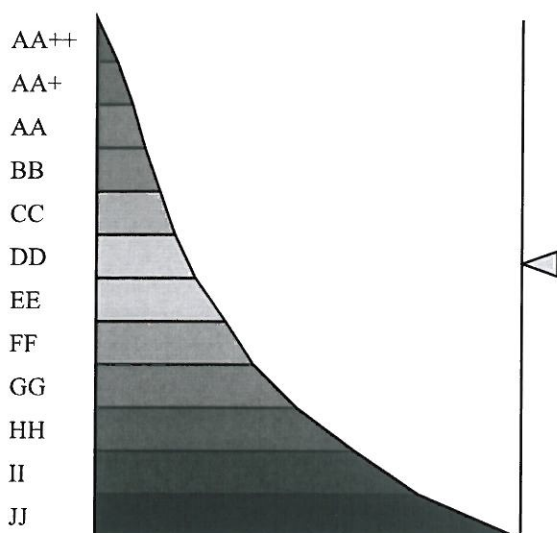
288.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

150.5 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

DD (Korszerűt megközelítő)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Helyi védettség

Az épület építési ideje 1951.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhíd és fűtési idény hossz egyszerűsített számítással.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: BB

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2018. 01. 11.

Aláírás

DDD Építész Stúdió Bt.
2800 Tatabánya, Vértess u. 12.
Adósz: 22230267-1-11
Banksz: 63200133-11059651

Szerkezet típusok:**ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 0.57 m
 y méret: 3.6 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

ajtó

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 2 m
 y méret: 3.2 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 60 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

belső fal 51

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.01 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.26 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.16 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 918 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 / 188 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	51	0,720	-	0,7083	1700	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

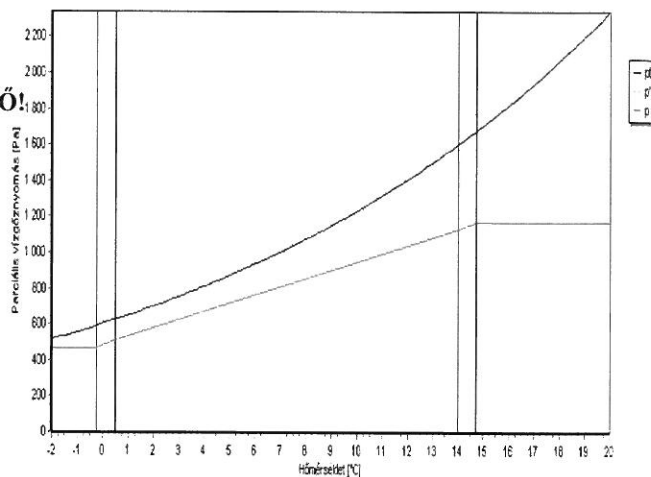
18.01.2018 10:00
 18.01.2018 10:00
 18.01.2018 10:00

fal 25

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.92 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $2.49 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 484 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 205 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]
megnevezés	-						
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
töm.ég.agyagtégla falazat	2	25	0,780	-	0,3205	1730	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 68 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (javított mészvakolat) 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

kétszárnyú ajtó

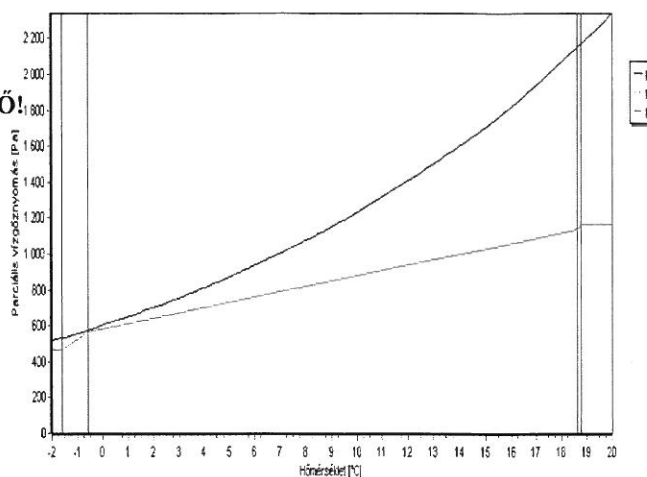
Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1.6 m
 y méret: 2.4 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

kőburkolatos fal 38

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.45 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.51 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 416 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 47 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
terméskőfal könnyű	1	6	0,580	-	0,1034	1200	0,92
38-as téglafalazat	2	38	0,194	-	1,9590	837	0,88
javított mészkövfalazat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

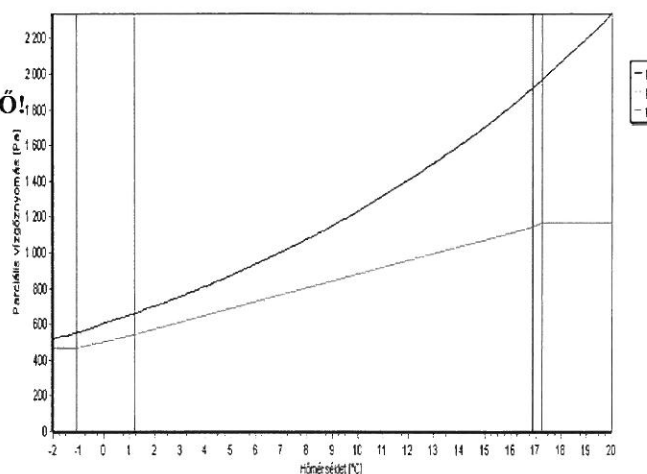
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 132 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (terméskőfal könnyű) 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

kőburkolatos fal 51

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.00 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 965 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
terméskőfal könnyű	1	6	0,580	-	0,1034	1200	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	51	0,720	-	0,7083	1700	0,88
javított mészkövfal	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 165 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (terméskőfal könnyű)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

padló csempe

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: 0.45 W/m²K

Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.85 W/mK

Fajlagos tömeg: 1141 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m²

Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K

Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Padlószint magassága: 0 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	35	0,350	-	1,0000	1800	0,84
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,8	-	-	-	-	-
Austrotherm XPS TOP 30 3-6 cm	4	3	0,033	-	0,9091	-	1,40
PVC fólia	5	0,01	-	-	-	-	-
kavicsbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Csempe	7	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

padló sport

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: 0.45 W/m²K

Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.85 W/mK

Fajlagos tömeg: 1141 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 165 kg/m²

Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K

Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

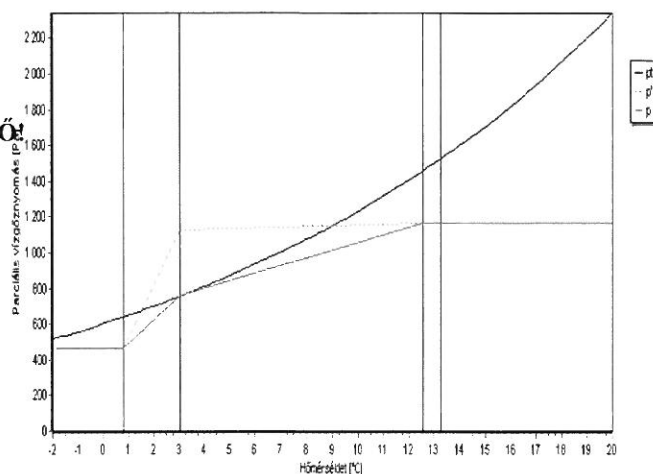
Padlószint magassága: 0 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	35	0,350	-	1,0000	1800	0,84
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,8	-	-	-	-	-
Austrotherm XPS TOP 30 3-6 cm	4	3	0,033	-	0,9091	-	1,40
PVC fólia	5	0,01	-	-	-	-	-
kavicsbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
sportpadló	7	1	0,380	-	0,0263	1800	1,47

tető futó

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: 3.05 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 3.51 W/m²K
Fajlagos tömeg: 550 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 536 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Elastovill E-G 4 F/K	1	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
vasbeton	2	22	1,550	-	0,1419	2400	0,84
Cementvakolat	3	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

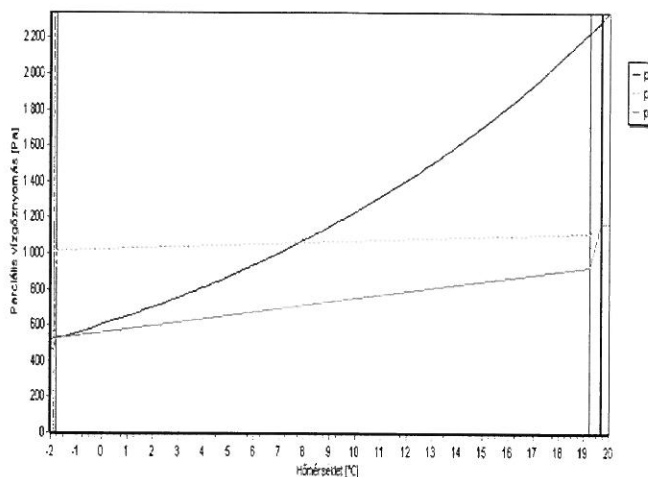
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 6351 nap).

2. (vasbeton) a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

tető kardió

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.14 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	554 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	536 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 [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-						
PVC lemez	1	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
BACHL Extrapor eps 100	2	20	0,029	-	6,8970	20	1,46
vasbeton	3	22	1,550	-	0,1419	2400	0,84
Cementvakolat	4	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból **NEM FELEL MEG!**

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -871 nap). A szerkezet szárad.

2. (BACHL Extrapor eps 100) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

üvegfal A

Típusa:	homlokzati üvegfal
x méret:	4.2 m
y méret:	3.6 m
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.40 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %

üvegfal coppilith

Típusa:	homlokzati üvegfal
x méret:	4.2 m
y méret:	3.6 m
Hőátbocsátási tényező:	4.20 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.40 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	80 %

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m²]	Q _{sd} [kWh/a]
fal 25	É	függőleges	2,49	2,49	218,1	-	-	543,6	-	-
kőburkolatos fal 38	É	függőleges	0,512	0,512	83,5	-	-	42,7	-	-
kőburkolatos fal 51	É	függőleges	1,15	1,15	65,1	-	-	75,2	-	-
ablak	É	függőleges	1,4	1,4	151,8	-	-	212,6	121,5	9513,4
ajtó	É	függőleges	1,4	1,4	6,4	-	-	9,0	3,8	300,7
kétszárnyú ajtó	É	függőleges	1,4	1,4	3,8	-	-	5,4	3,1	240,6
üvegfal coppilith	É	függőleges	4,2	4,2	181,4	-	-	762,0	145,2	12630,0
kőburkolatos fal 38	K	függőleges	0,512	0,512	106,1	-	-	54,3	-	-
kőburkolatos fal 51	K	függőleges	1,15	1,15	109,8	-	-	126,8	-	-
kőburkolatos fal 38	D	függőleges	0,512	0,512	234,7	-	-	120,2	-	-
kőburkolatos fal 51	D	függőleges	1,15	1,15	203,9	-	-	235,5	-	-
ablak	D	függőleges	1,4	1,4	49,2	-	-	68,9	39,4	12340,0
üvegfal A	D	függőleges	1,4	1,4	25,3	-	-	35,4	20,2	7044,0
üvegfal coppilith	D	függőleges	4,2	4,2	181,4	-	-	762,0	145,2	50516,0
fal 25	NY	függőleges	2,49	2,49	12,9	-	-	32,1	-	-
kőburkolatos fal 38	NY	függőleges	0,512	0,512	106,1	-	-	54,3	-	-
kőburkolatos fal 51	NY	függőleges	1,15	1,15	157,3	-	-	181,7	-	-
tető futó		vízszintes	3,51	3,51	835,3	-	-	2931,2	-	-
tető kardió		vízszintes	0,159	0,159	2134,4	-	-	339,4	-	-
padló csempe			-	-	66,6	0,85	11,0	9,4	-	-
padló sport			-	-	2904,0	0,85	161,4	137,2	-	-
belső fal 51			1,16	0	51,2	-	-	0,0	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _k [kg/m²]	M _k [t]
fal 25	231,0	205	47,36
kőburkolatos fal 38	530,4	47	24,93
kőburkolatos fal 51	536,1	188	100,78
belső fal 38	106,2	150	15,93
padló csempe	66,6	150	9,98
padló sport	2904,0	165	479,16
tető futó	835,3	536	447,75
tető kardió	2134,4	536	1144,00
belső fal 51	51,2	188	9,62
Összesen	-	-	2279,50

m_t :	767 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)
Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400 \text{ kg/m}^2$)		
ϵ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A :	7888.4 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V :	16976.8 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V :	0.465 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(92586 + 0) * 0,75 = 69440 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$:	6739.1 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V$	$(6739,1 - 69440 / 72) / 16976,8$	
q :	0.340 W/m ³ K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q_{max} :	0.263 W/m ³ K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!		
$q_{max, kn}$:	0.204 W/m ³ K	(Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek NEM FELEL MEG!		

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A_N :	2970.6 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(22,9 + 0) * 0,75 = 17,17 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
q_b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil, n}$:	11.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	30.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
$Q_{sdnyár}$:	45,49 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	20794 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b, \epsilon} = \Sigma A_N q_b \epsilon$:	15595 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil, n} = \Sigma A_N E_{vil, n}$:	32676 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	89116 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	15279.2 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	15279.2 m ³ /h	(Légmenyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	152791.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (17173 + 15595,4) / (6739,1 + 0,35 * 15279,2) + 2 = 4,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 20,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 72000 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4400 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 72 * (16976,8 * 0,34 + 0,35 * 15279) * 0,9 - 0 * 4,4 - 4,4 * 15595,4 = 651,9 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 219,47 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (45490 + 20793,8) / (6739,1 + 0,35 * 15279,2) = 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 2970,6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: \quad 219,47 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: \quad 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$e_{sus}: \quad 0,00$$

$$C_k: \quad 1,15 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,17 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 9,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztóvezeték a fűtött téren kívül 90/70

$$q_{f,v}: \quad 30,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSz}: \quad 0,27 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (219,47 + 9,6 + 30 + 0) * 1,15 + (0,27 + 0 + 0,17) * 2,5 = 299,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (219,47 + 9,6 + 30 + 0) * 0 + (0,27 + 0 + 0,17) * 0,1 = 0,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 2970.6 m² (a rendszer alapterülete)

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

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.25 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.06 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

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

E_C : 0.22 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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 1,25 + (0,22 + 0,06) * 2,5 = 44.58 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0 + (0,22 + 0,06) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

$A_{hü}$:	2970.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{hü,n}$:	1,45E5 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$:	4400 h	(a hűtési idő hossza)
$V_{hü}$:	0.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)

Kompresszoros légkondicionálás (split) EER=2,5

e_f :	2.50	(elektromos áram)
e_{sus} :	0.10	
C_k :	0.40	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.00 kWh/m ² a	(segédenergia igény)
$\Delta p_{hü}$:	250 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

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

$$E_{vent} = 0 * 250 / 3600 / 0,5 * 4400 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

központi előszabályozás

$f_{hü,sz}$:	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
$E_{hü,s}$:	10000.0 kWh/a	(a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

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

$$E_{hü} = (145000 * (1 + 0,1) + 0) / 2971 * 1 + (0 + 1E4 + 0 * 4400) / 2971 * 2,5 = 62.45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{hü \text{ sus}} = (145000 * (1 + 0,1) + 0) / 2971 * 0,64 + (0 + 1E4 + 0 * 4400) / 2971 * 0,1 = 34.36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N :	2970.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
v :	1.00	(a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 11 * 1 * 2,5 = 27.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{vil \text{ sus}} = 11 * 1 * 0,1 = 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

A referencia épület adatai

n :	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
q_b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	11.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energiaigénye)
v :	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
q_{HMV} :	30.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergiaigénye)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

E_F :	174.34 kWh/m ² a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
---------	-----------------------------	--

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

E_{HMV} :	38.96 kWh/m ² a	(Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
-------------	----------------------------	--

Világítás

E_{vil} :	27.50 kWh/m ² a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
-------------	----------------------------	--

A hűtési rendszer

$E_{hű}$:	57.23 kWh/m ² a	(Gépi hűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
------------	----------------------------	---

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 299,03 + 44,58 + 27,5 + 0 + 62,45 + 0$$

E_P :	433.55 kWh/m ² a	(az összesített energetikai jellemző számított értéke)
---------	-----------------------------	--

E_{Pmax} :	288.03 kWh/m ² a	(az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
--------------	-----------------------------	--

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\,sus} + E_{HMV\,sus} + E_{vil\,sus} + E_{LT\,sus} + E_{hű\,sus} + E_{nyer\,sus}$$

$$E_{sus} = 23,38 + 0,04 + 0,03 + 1,1 + 0 + 34,36 + 0 = 58,91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 58,91 / 433,55 = 13.6 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO2} [g/kWh]	E_{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	108,61	2,50	271,54	365	39,64	-	108,6 MWh
földgáz	1015,30	1,00	1015,30	203	206,12	36000 kJ/m ³	101534,9 m ³
Összesen			1286,90		245,76		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Nyílászárók cseréje, gépészeti fejlesztés, megújuló energia hasznosítása.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minőség: BB

Egyéb megjegyzés:

Meglévő állapot.

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.

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


.....
aláírás

DDD Építész Stúdió Bt.
2800 Tatabánya, Vértess u. 12.
Adósz: 22230267-1-11
Banksz: 63200133-11059651

