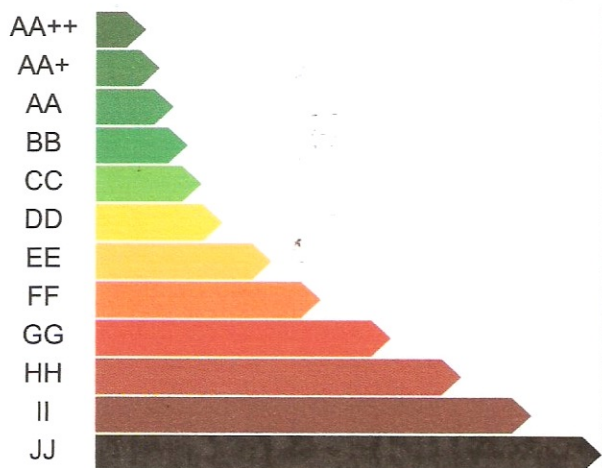


Épület (önálló rendeltetési egység)

Rendeltetés: Oktatási
Cím: 2000 Szentendre
Mária utca 1
HRSZ: 2963
Az épület védeltsége: Nem védett

Megrendelő

Név: Szentendre Város Önkormányzat
Cím: Magyarország (HU)
2000 Szentendre
Városház tér 3.

Energetikai minőség szerinti besorolás: **FF**

Átlagos

Energetikai adatok

Fűtött alapterület: 197,9 m²

Összesített energetikai jellemző:

- méretezett érték: 196,32 kWh/m²a
- követelményérték: 85 kWh/m²a
- a követelményérték százalékában: 231%

Fajlagos hőveszteségtényező:

- méretezett érték: 0,67 W/m²K
- a követelményérték százalékában: 292,95%

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

Tanúsító szakember adatai

Név: DR. MOLNÁRKA IMRE GERGELY
Cím: 1094 Budapest 09. ker.
Tompá u. 15/a
Telefon: +36707785764
Email: gergely.molnarka@gmail.com

Jogosultsági szám: SZÉS6 01-4454 (MÉK)

Alátámasztó munkarész:

- kelte: 2016. június 27.

Korszerűsítési javaslat

A KEHOP 5.2.9. szerinti korszerűsítés.

A javaslattal elérhető besorolás: **DD**

Megjegyzés

A számítás a 7/2006 TNM rendelet 5. melléklet (költségoptimalizált követelményszint) szerint készült.

Tanúsítás módszere: Teljes épület, számítással

A tanúsítvány kiállításának oka:
pályázathoz

Hiteles kiállítás dátuma: 2016. június 27.


Aláírás (Pecset helye)



Pályázatos épületenergetikai felhívás a közép-magyarországi régió Települési önkormányzatai számára KEHOP-5.2.9 / 2016

Műszaki dokumentáció melléklet

Megbízó	Szentendre Város Önkormányzat 2000 Szentendre Városház tér 3.
Projektfelelős	Vybaasco Kft. 1077 Budapest Izabella utca 6 I/15 képviseli: Vida Balázs
Építészet, Energetika	studio stisze Bt. 2241 Süllysap Úri út 29 Stiebel Rita – TÉ 01-7422 / É-01-7422 / Szepesi János – É/1 01-6024 Molnárka Gergely – TÉ 01-4454 / SZÉS6 01-4454 1094 Budapest Tompa u. 15/a Energo-Pont Kft 2131 Göd Templom u. 7/b. Stiebel József / G, SZÉM6, SZÉS3 – 13-13084 – 13-52337
Épület	Izbégi Általános Iskola, Tornacsarnok öltöző fejépülete 2000 Szentendre Mária utca Hrsz: 2963
Készült:	2016. június hó

Előzmények

A Szentendrei Önkormányzat az Izbégi Általános Iskola Tornacsarnok Öltöző fejépületének (2000, Szentendre, Mária u. Hrsz: 2963) felújításához készít pályázatot, a KEHOP 5.2.9 konstrukcióban. A pályázat az épülethatároló szerkezeteinek felújítását, a pályázatban rögzített szigorúbb határértékeknek való megfeleltetésével támogatja.

Az épület és a külső határoló épületszerkezetek

Az épület 1996-1997-es években nyerte el jelenlegi formáját egy átépítésnek köszönhetően, a kornak megfelelő építési technológiával. Az épületben jelenleg Általános Iskola funkciókat kiegészítő tornacsarnok öltözője található. Az Izbégi Általános Iskola több épületből áll. A tanulók, a korosztálynak megfelelően vannak elhelyezve a különböző épületekben. Az öltözőépület pince nélküli földszint + tetőtéri emelet kialakítású. A földszint hátsó részén, a patak felőli oldalon található a hőközpont, az épület többi részében öltözők, vizesblokkok, egyéb helyiségek kaptak helyet. Az épület fűtött alapterülete: 198 m². Az épület falai blokkos kerámia téglából készültek (poroton, porotherm, 30cm, 38cm) A szintek közötti födém is feltételezhetően vasbeton szerkezetű. Az emeleti zárófödém megegyezik a fa tetőszerkezettel. Az épület alacsony hajlásszögű, magastető, egyszerű nyeregtetős kialakítású, kerámiacseréppel fedett.

Külső fal:

Az épület külső falszerkezete a kornak megfelelő kerámia blokktéglából (poroton, porotherm, 30cm, 38cm) készült, külső - belső oldalán vakolt felülettel.

Magastető:

A tetőszerkezete alacsony hajlásszögű, egyszerű magastető, nyeregtetős kialakítással, kerámiacserép héjalással.

Talajon fekvő feletti padló:

A talajon fekvő padló szerkezete hőszigetelés nélküli, általános rétegrend felépítésű hideg burkolatú padló.

Nyílászárók:

A nyílászárók energetikailag elavult, fa keretezésű, osztott, egyszeres üvegezésű egyesített szárnyú (Teschauer) ablakokból áll. Helyenként egyedi gyártású fém keretezésű nyílászárók is vannak beépítve.

Fűtési-, melegvíz készítési rendszer

A tornaterem, és a hozzátartozó öltöző épület külön fűtési rendszerrel rendelkezik. Az öltöző épület FÉG C40 falikazánnal fűtött, hegesztett vascsöves rendszerrel, tagos DV lemez radiátorokkal. A 15,5 kW hőigényhez képest a kazán erősen túlméretezett, cseréje indokolt lenne. Az öltöző épület HMV ellátása 300 literes direkt tüzelésű gázbojlerrel történik, cca 15 éve nem gyártott készülékkel.

A tornaterem légfűtéssel rendelkezik. 140 kW – os gáz blokkégővel ellátott hőlégfúvó szolgáltatja a hő energiát. A rendszer, tervezése idején sem volt korszerű, a szellőztetési igényeket sem látja el megfelelően, szűrő egység hiányában. Az épület kifűtése gazdaságtalan, sokszor nem is lehetséges, a nagyteljesítményű hő forrás ellenére!

Az öltözőépület fűtési rendszerének gázfogyasztása és korszerűsítési javaslata

A torna terem öltöző épülete:	198 m ²
hőszükséglete	19,2 kW
számított energia igénye	166,44 kWh / m ² év
összes energia igény	32.955 kWh / év – 118.638 MJ – 3.489 m ³ gáz/ év
A tornaterem	525 m ²
A hőszükséglete	62 kW
az éves energia igény (becsült)	1227.160 kWh/ év – 457.762 MJ – 13.463 gáz/ év

A fűtési rendszer felújítása a szekunder rendszer meghagyásával cca 1 mFt költséget igényel. A megtakarítás mértéke hasonló nagyságrendű, mint a hőszigeteléssel történő megtakarítás. Az épület fűtési rendszere mindenhol régi, hegesztett vascsővel épített szivattyús rendszer. A hőleadók tagos DV lemezzradiátorok, működő radiátor szelepek nélkül.

Tehát javasolt a meglévő fali gázkazán cseréje, kondenzációs gázkazánra. A fűtési rendszerbe hidraulikus váltó beépítésével, a meglévő szekunder rendszer meghagyása mellett, valamint termosztatikus radiátor szelepek beépítésével, további 30% energia takarítható meg.

Fotók



Az öltöző épület energia felhasználási adatai fejlesztés előtt és után:

Fejlesztés előtt:

Az épület hőszükséglete meglévő, fejlesztés előtti állapotban: 19,22 kW

A 7/2006 TNM rendelet szerint számított éves fűtési energia fogyasztása fejlesztés előtt:
166,44 kWh / m² a
32,955 kWh / év

Fejlesztés után:

Az épület hőszükséglete tervezett, fejlesztés utáni állapotban: 11,21 kW

A 7/2006 TNM rendelet szerint számított fűtési energia fogyasztása fejlesztés után:
94.253 kWh/m²a
18.662 kWh

Összefoglalva a 7/2006 TNM rendelet szerint:

Energia felhasználás a beruházás előtt a TNM szerint: 38.867 kWh, azaz **139,92 Gj**

Energia felhasználás a beruházás után a TNM szerint: 24.571 kWh, azaz **88,45 Gj**

A középület éves elsődleges energia-fogyasztásának csökkenése (kWh/év): **14.296 kWh/év**

Energiahatékonysági fejlesztések által elért,

primer energia felhasználás csökkenés TNM szerint (Gj/év): **51,47GJ**

ÜHG kibocsátás fejlesztés előtt (t/év): 7,67 t/év

ÜHG kibocsátás fejlesztés után (t/év): 4,77 t/év

Üvegházhatást okozó gázok éves csökkenése (t/év): **2,9 t**

Az épület TNM szerinti energetikai besorolása a beruházás előtt: **FF**

Az épület TNM szerinti energetikai besorolása a beruházás után: **DD**

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Izbégi Általános Iskola Tornacsarnok öltöző fejépület
2000 Szentendre
Mária utca
Hrsz: 2963

Megrendelő:

Tanúsító:

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

196.3 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

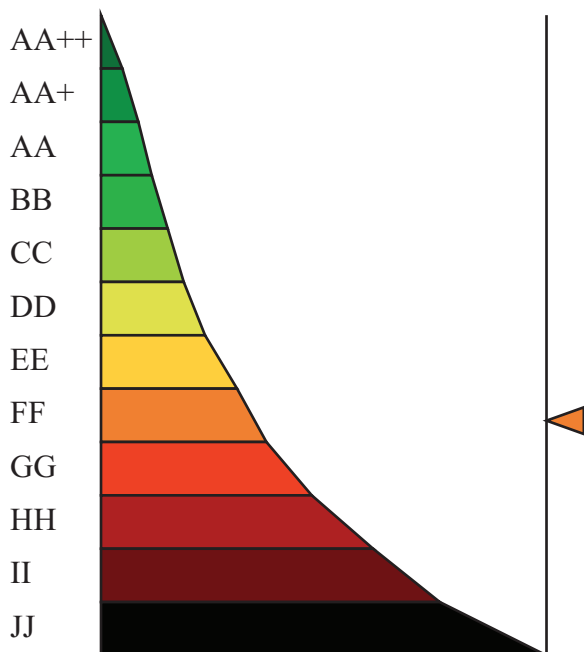
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

231.0 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

FF (Átlagos)



Épület védettsége: Nem védett

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.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

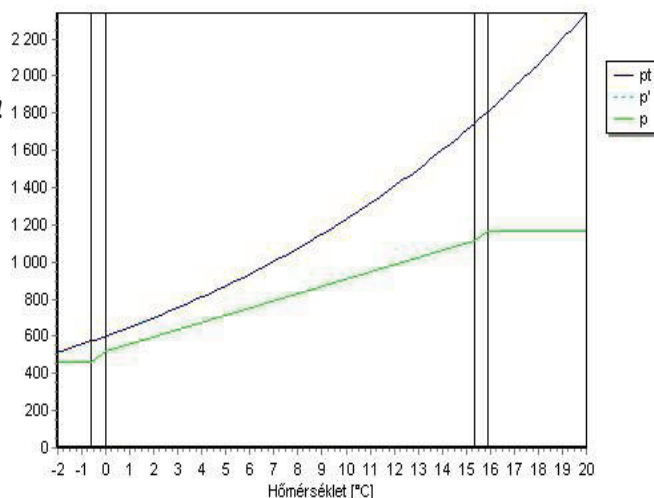
Kelt: 2016.06.27.

Aláírás

Szerkezet típusok:

30_megl_falszerkezet_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.49 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.79 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 488 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

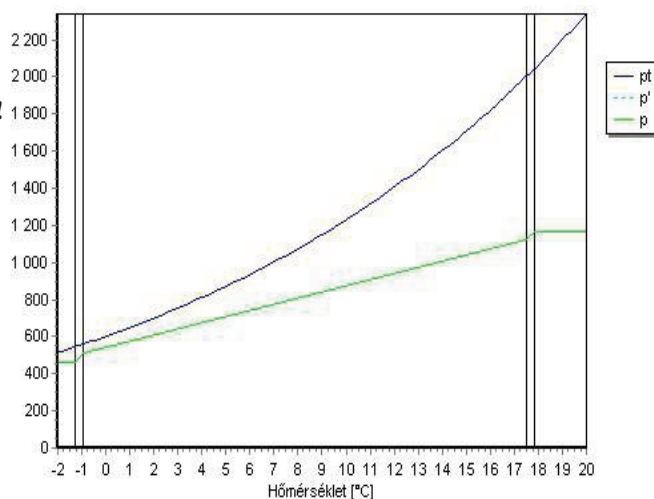


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m²K/W]	[kg/m³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
B 30-as tégl	2	30	0,640	-	0,4688	1460	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

38_megl_falszerkezet_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.79 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 430 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 73 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 [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m²K/W]	[kg/m³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
poroton tégl	2	38	0,360	-	1,0560	1000	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

belső_fal

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.23 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**Hőátbocsátási tényező: $1.23 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg: 470 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: $130 / 130 \text{ kg/m}^2$ Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
B 30-as tégl	2	30	0,570	-	0,5263	1400	0,88
mészvakolat	3	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

meglévő_ablak_öltöző

Teshauer csavaros fa ablak

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)

Hőátbocsátási tényező: $2.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Üvegezés g értéke: 0.870

meglévő_külső_ajtó_fém

fém külső ajtó

Típusa: ajtó (külső)

Hőátbocsátási tényező: $3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****meglévő_külső_ajtó_öltöző**

Fa anyagú, részben üvegezett külső ajtó

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)

Hőátbocsátási tényező: $3.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Üvegezés g értéke: 0.870

meglévő_padló_öltöző

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.26 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK Fajlagos tömeg: 669 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 258 kg/m^2 Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

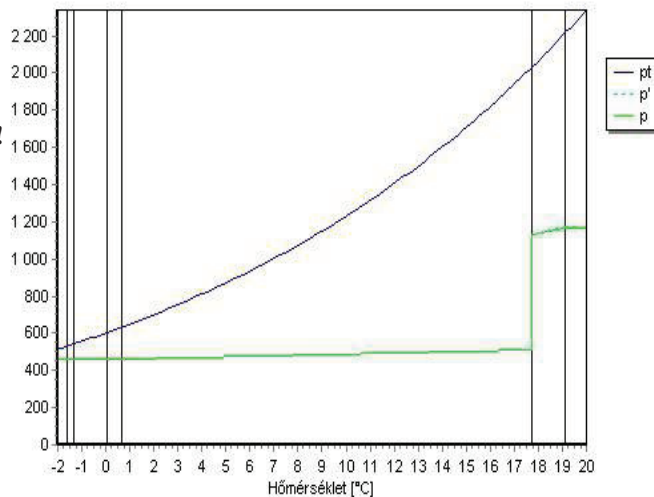
Padlószint magassága: 0.0 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
lapburkolat	1	0,6	1,050	-	0,0057	1800	0,88
aljazatbeton	2	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84
homokfeltöltés	3	2	0,580	-	0,0345	1600	0,84
bitumenes vízszigetelés	4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
aljazatbeton	5	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84
kavicsfeltöltés	6	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84

megevezető_tető_öltöz

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtípusi hőátbocsátási tényező:	0.40 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényező:	0.40 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	35 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	24 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
deszkázat	1	2	0,130	-	0,1538	400	2,51
PE fólia	2	0,01	-	-	-	-	-
kőzetgyapot_hőszigetelés_szarufaközött	3	10	0,052	-	1,9230	150	0,75
Kiszell. légr. Szokv. Hő felf.	4	5	-	-	0,0700	-	-
deszkázat	5	2	0,130	-	0,1538	400	2,51
bitumenes vízszigetelés	6	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-

megevezető_tetőablak_öltöz

fa tetősíklablak	
Típusa:	ablak (külső, tetősíkban)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.25 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	

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]
30_megl_falszerkezet_	É	függőleges	1,79	1,79	31,8	-	-	56,9	-	-
38_megl_falszerkezet_	É	függőleges	0,954	0,954	16,7	-	-	15,9	-	-
meglévő ablak_öltöző	É	függőleges	2,4	2,4	3,8	-	-	9,2	2,9	249,2
meglévő külső ajtó_öltöző	É	függőleges	3	3	4,4	-	-	13,1	1,5	133,2
30_megl_falszerkezet_	K	függőleges	1,79	1,79	32,1	-	-	57,4	-	-
38_megl_falszerkezet_	K	függőleges	0,954	0,954	27,9	-	-	26,7	-	-
meglévő ablak_öltöző	K	függőleges	2,4	2,4	6,4	-	-	15,4	4,8	835,5
meglévő külső ajtó fém	K	függőleges	3,5	3,5	4,3	-	-	15,1	-	-
meglévő külső ajtó_öltöző	K	függőleges	3	3	2,1	-	-	6,4	0,7	129,5
30_megl_falszerkezet_	D	függőleges	1,79	1,79	15,4	-	-	27,6	-	-
38_megl_falszerkezet_	D	függőleges	0,954	0,954	16,7	-	-	15,9	-	-
meglévő ablak_öltöző	D	függőleges	2,4	2,4	10,1	-	-	24,2	7,6	2631,1
38_megl_falszerkezet_	NY	függőleges	0,954	0,954	29,4	-	-	28,0	-	-
meglévő ablak_öltöző	NY	függőleges	2,4	2,4	3,2	-	-	7,8	2,4	422,8
meglévő tető_öltöző	É	30°-os	0,404	0,404	1,2	-	-	0,5	-	-
meglévő tető_öltöző	É	15°-os	0,404	0,404	101,7	-	-	41,1	-	-
meglévő tetőablak_öltöző	É	15°-os	2,2	2,2	1,3	-	-	2,9	1,0	167,9
meglévő tető_öltöző		vízszintes	0,404	0,404	3,2	-	-	1,3	-	-
meglévő padló_öltöző			-	-	93,6	1,25	29,6	37,0	-	-
belső fal			1,23	0,737	23,4	-	-	17,3	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	428.9 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	559.2 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.767 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(4569 + 0) * 0,75 = 3427 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣLΨ:	419.4 W/K	
q = [ΣAU + ΣLΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(419,4 - 3427 / 72) / 559,179	

q:	0.665 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.377 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

q_{max,opt}: **0.286 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	197.9 m²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(1,13 + 0) * 0,75 = 0,85 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	9.00 W/m²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vil,n} :	6.00 kWh/m²a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q _{HMV} :	7.00 kWh/m²a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	2,53 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	1781 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$:	1336 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	1187 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	1385 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	503.3 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_n \cdot Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	503.3 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n$:	5032.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (848 + 1335,69) / (419,4 + 0,35 \cdot 503,261) + 2 = 5,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 18,8 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

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

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

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

$$Q_F = 72 \cdot (559,179 \cdot 0,665 + 0,35 \cdot 503,3) \cdot 0,8 - 0 \cdot 4,4 - 4,4 \cdot 1335,69 = 25,69 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 129,81 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (2531 + 1780,92) / (419,4 + 0,35 \cdot 5032,61) = 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Fűtési rendszer**

Öltözőszárny fűtését 1 db Féghterm C40-as fali gázkazn látja el.

$$A_N: 197,9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: 129,81 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: 1,12 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,58 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

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

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: 4,80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSZ}: 1,39 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (129,81 + 9,6 + 4,8 + 0) \cdot 1,12 + (1,39 + 0 + 0,58) \cdot 2,5 = 166,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 197.9 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

e_{HMV} : 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$: 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, csúcson kívüli árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$: 17.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,13 + 0,17) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 16,38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 197.9 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 0.90 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,9 * 2,5 = 13,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 166,44 + 16,38 + 13,5 + 0 + 0 + 0$$

E_P : 196.32 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)
 E_{Pmax} : 118.02 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
 E_{Pref} : 85.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

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	1,46	2,50	3,65	365	0,53	-	1,5 MWh
csúcson kívüli elektromos áram	1,80	1,80	3,24	365	0,66	-	1,8 MWh
földgáz	31,96	1,00	31,96	203	6,49	36000 kJ/m ³	3196,1 m ³
Összesen			38,85		7,68		

A javasolt korszerűsítések leírása:

A KEHOP 5.2.9 pályázat szerint.

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás





Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Izbégi Általános Iskola Tornacsarnok öltöző fejépület
2000 Szentendre
Mária utca
Hrsz: 2963

Megrendelő:

Tanúsító:

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

124.1 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

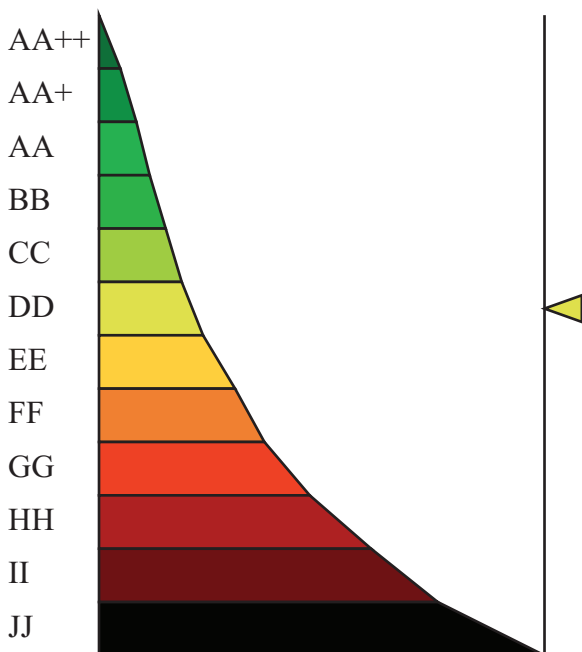
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

146.0 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

DD (Korszerűt megközelítő)



Épület védettsége: Nem védett

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.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

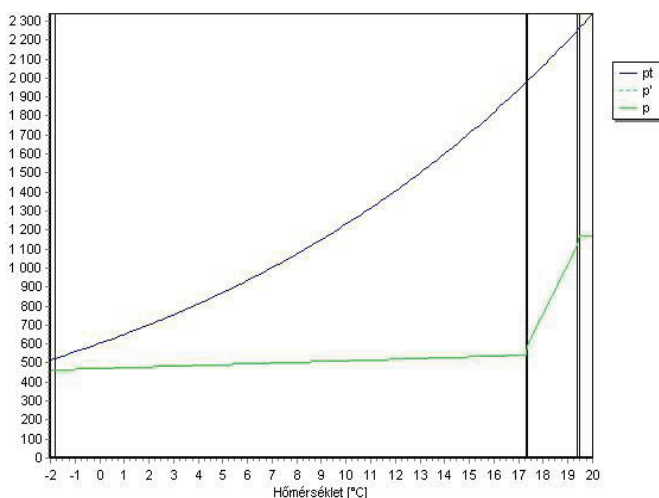
Kelt: 2016.06.27.

Aláírás

Szerkezet típusok:

30_tervezett_falszerkezet_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.23 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 494 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

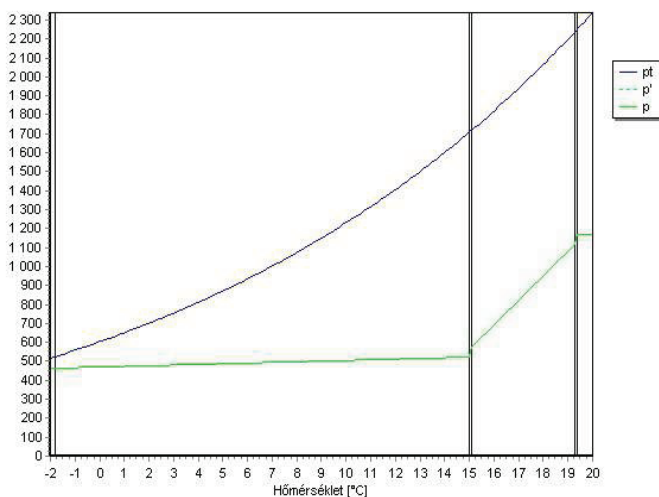


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
rockwool max e	1	16	0,036	-	4,4440	35	0,84
mészvakolat	2	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
B 30-as téglá	3	30	0,640	-	0,4688	1460	0,88
javított mészvakolat	4	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

38_tervezett_falszerkezet_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.23 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 354 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 73 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	-			-			
rockwool max e	1	12	0,036	-	3,3330	35	0,84
mészvakolat	2	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
poroton	3	30	0,360	-	0,8333	1000	0,88
javított mészvakolat	4	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

belső_fal

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.23 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**Hőátbocsátási tényező: $1.23 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg: 470 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: $130 / 130 \text{ kg/m}^2$ Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
B 30-as tégl	2	30	0,570	-	0,5263	1400	0,88
mészvakolat	3	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

meglévő_padló_öltöző

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.26 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK Fajlagos tömeg: 669 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 258 kg/m^2 Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Padlószint magassága: 0.0 m

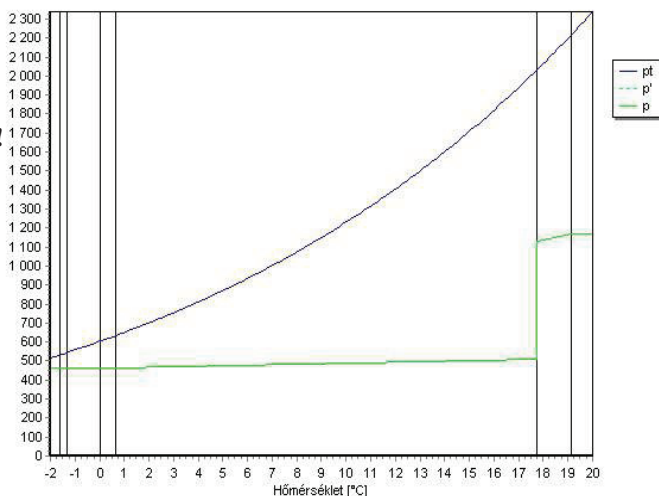
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
lapburkolat	1	0,6	1,050	-	0,0057	1800	0,88
aljzatbeton	2	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84
homokfeltöltés	3	2	0,580	-	0,0345	1600	0,84
bitumenes vízszigetelés	4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
aljzatbeton	5	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84
kavicsfeltöltés	6	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84

meglévő_tető_öltöző

Típusa: tető

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**Hőátbocsátási tényező: $0.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg: 35 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 24 kg/m^2 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
deszkázat	1	2	0,130	-	0,1538	400	2,51
PE fólia	2	0,01	-	-	-	-	-
kőzetgyapot_hőszigetelés_szarufaközött	3	10	0,052	-	1,9230	150	0,75
Kiszell. légr. Szokv. Hő felf.	4	5	-	-	0,0700	-	-
deszkázat	5	2	0,130	-	0,1538	400	2,51
bitumenes vízszigetelés	6	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-

meglévő_tetőablak_öltöző

fa tetősíklablak

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)

Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²KMegengedett értéke: 1.25 W/m²K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****új_ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)

Hőátbocsátási tényező: 1.00 W/m²KMegengedett értéke: 1.15 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke: 0.522

új_külső_ajtó_kazánházhoz

Üvegezetlen külső ajtó, kazánházhoz

Típusa: ajtó (külső)

Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²KMegengedett értéke: 1.45 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****új_üvegezett_külső-ajtó**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)

Hőátbocsátási tényező: 1.00 W/m²KMegengedett értéke: 1.15 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke: 0.522

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	U*	A	Ψ	L	AU*+L Ψ	A _ü	Q _{sd}
		[°]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m ²]	[kWh/a]
30_tervezett_falszerkezet_	É	függőleges	0,235	0,235	31,8	-	-	7,5	-	-
38_tervezett_falszerkezet_	É	függőleges	0,275	0,275	16,7	-	-	4,6	-	-
új_ablak	É	függőleges	1	1	3,8	-	-	3,8	2,9	149,5
új_üvegezett_külső-ajtó	É	függőleges	1	1	4,4	-	-	4,4	1,5	79,9
30_tervezett_falszerkezet_	K	függőleges	0,235	0,235	32,1	-	-	7,5	-	-
38_tervezett_falszerkezet_	K	függőleges	0,275	0,275	27,9	-	-	7,7	-	-
új_ablak	K	függőleges	1	1	6,4	-	-	6,4	4,8	501,3
új_külső_ajtó_kazánházhoz	K	függőleges	1,4	1,4	4,3	-	-	6,1	-	-
új_üvegezett_külső-ajtó	K	függőleges	1	1	2,1	-	-	2,1	0,7	77,7
30_tervezett_falszerkezet_	D	függőleges	0,235	0,235	15,4	-	-	3,6	-	-
38_tervezett_falszerkezet_	D	függőleges	0,275	0,275	16,7	-	-	4,6	-	-
új_ablak	D	függőleges	1	1	10,1	-	-	10,1	7,6	1578,6
38_tervezett_falszerkezet_	NY	függőleges	0,275	0,275	29,4	-	-	8,1	-	-
új_ablak	NY	függőleges	1	1	3,2	-	-	3,2	2,4	253,7
meglévő_tető_öltöző	É	30°-os	0,404	0,404	1,2	-	-	0,5	-	-
meglévő_tető_öltöző	É	15°-os	0,404	0,404	101,7	-	-	41,1	-	-
meglévő_tetőablak_öltöző	É	15°-os	2,2	2,2	1,3	-	-	2,9	1,0	167,9
meglévő_tető_öltöző		vízszintes	0,404	0,404	3,2	-	-	1,3	-	-

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	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]
meglévő_padról_öltöző			-	-	93,6	1,25	29,6	37,0	-	-
belső_fal			1,23	0,737	23,4	-	-	17,3	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	428.9 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	559.2 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.767 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(2809 + 0) * 0,75 = 2107 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣLΨ:	179.7 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma L \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (179,7 - 2107 / 72) / 559,179$$

$$q: \quad \mathbf{0.269 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Számított fajlagos hővesztégtényező})$$

$$q_{\max}: \quad \mathbf{0.377 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Megengedett fajlagos hővesztégtényező})$$

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

$$q_{\max, \text{opt}}: \quad \mathbf{0.286 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező})$$

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	197.9 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(0,7 + 0) * 0,75 = 0,52 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	9.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vil,n} :	6.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q _{HMV} :	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
Q _{sdnyár} :	1,59 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	1781 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,e} = ΣA _N q _b ε:	1336 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	1187 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	1385 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	503.3 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	503.3 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	5032.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (523 + 1335,69) / (179,7 + 0,35 * 503,261) + 2 = 7,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 18,8 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

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

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

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

$$Q_F = 72 * (559,179 * 0,269 + 0,35 * 503,3) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 1335,69 = 12,93 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 65,36 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (1590 + 1780,92) / (179,7 + 0,35 * 5032,61) = 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Fűtési rendszer**

Öltözőszárny fűtését 1 db Fégtherm C40-as fali gázkazn látja el.

$$A_N: 197,9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: 65,36 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: 1,12 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,58 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

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

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: 4,80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSZ}: 1,39 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (65,36 + 9,6 + 4,8 + 0) * 1,12 + (1,39 + 0 + 0,58) * 2,5 = 94,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 197.9 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

e_{HMV} : 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$: 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, csúcson kívüli árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$: 17.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,13 + 0,17) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 16.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 197.9 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 0.90 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,9 * 2,5 = 13.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 94,25 + 16,38 + 13,5 + 0 + 0 + 0$$

E_P : 124.13 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)
 E_{Pmax} : 118.02 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
 E_{Pref} : 85.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

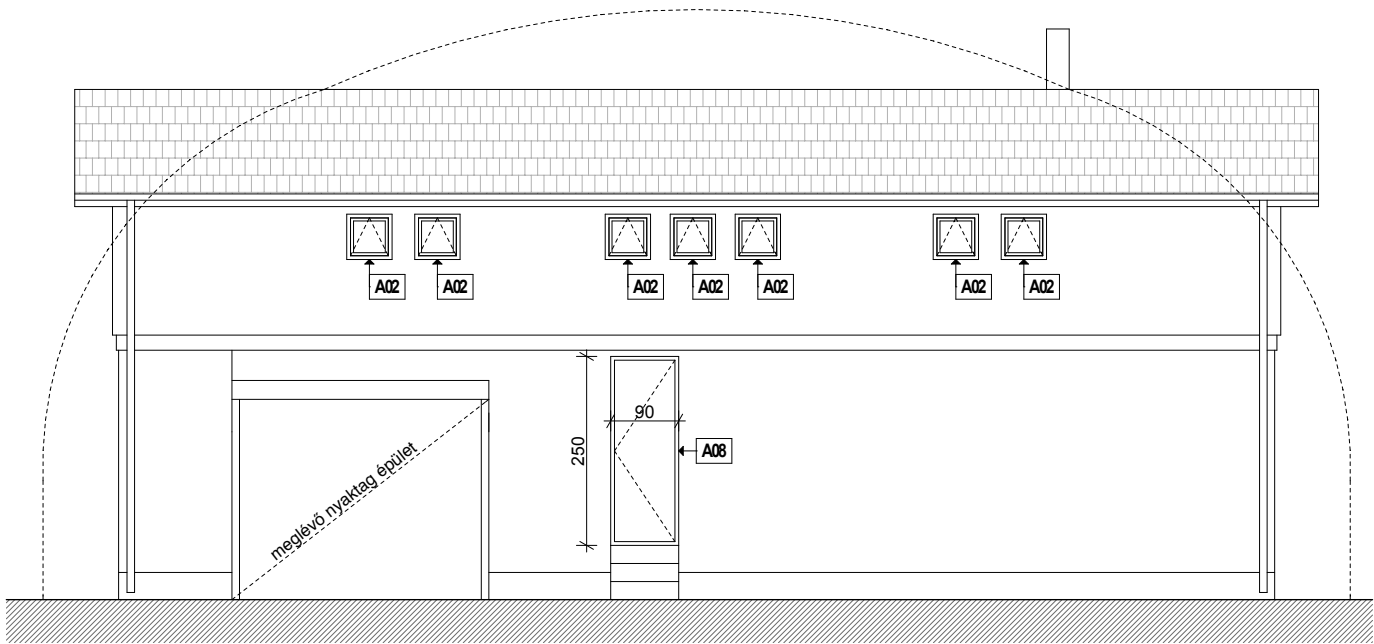
Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO2} [g/kWh]	E_{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	1,46	2,50	3,65	365	0,53	-	1,5 MWh
csúcson kívüli elektromos áram	1,80	1,80	3,24	365	0,66	-	1,8 MWh
földgáz	17,68	1,00	17,68	203	3,59	36000 kJ/m ³	1767,6 m ³
Összesen			24,56		4,78		

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

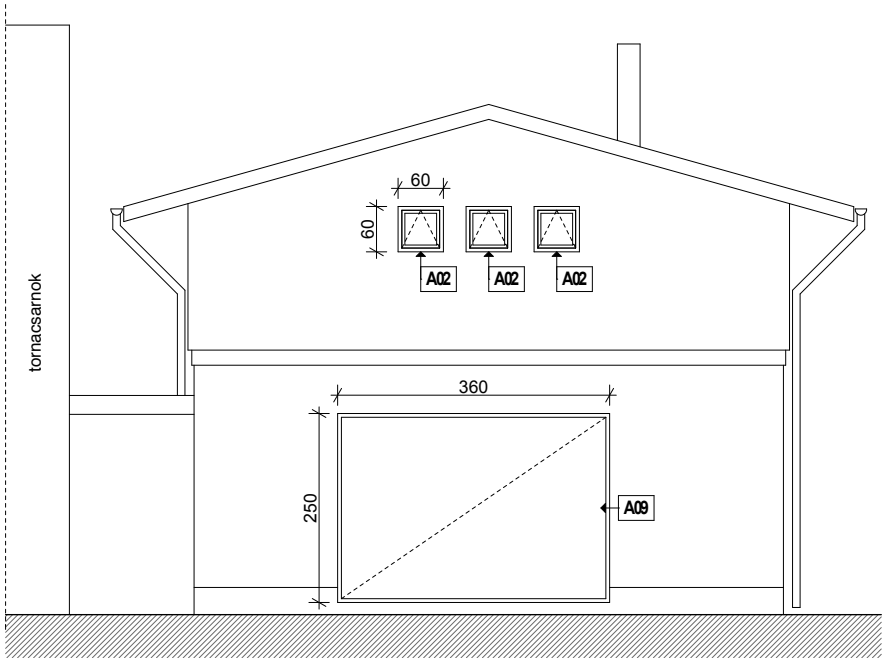
A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
 aláírás



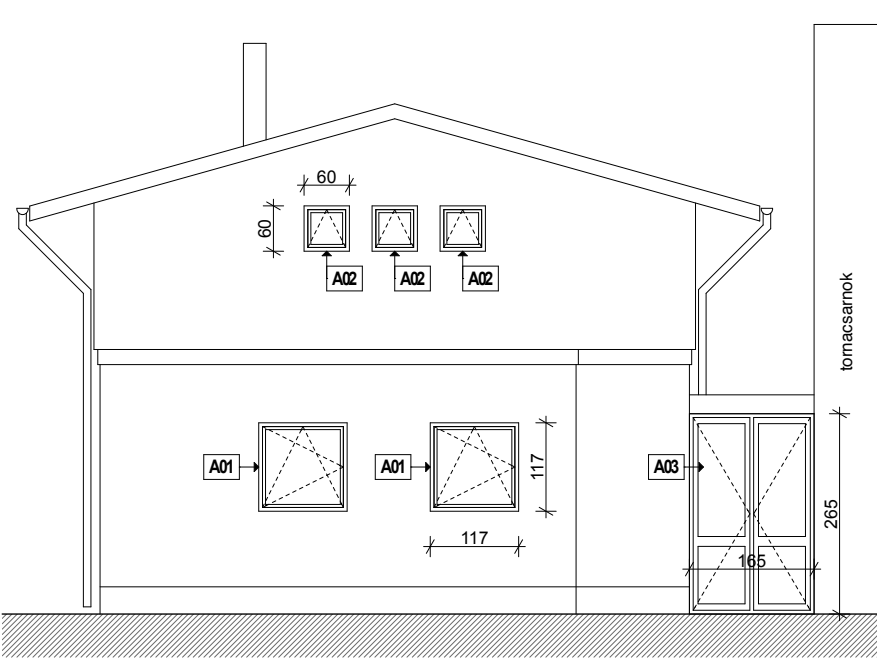
nyugati homlokzat

m_1:100



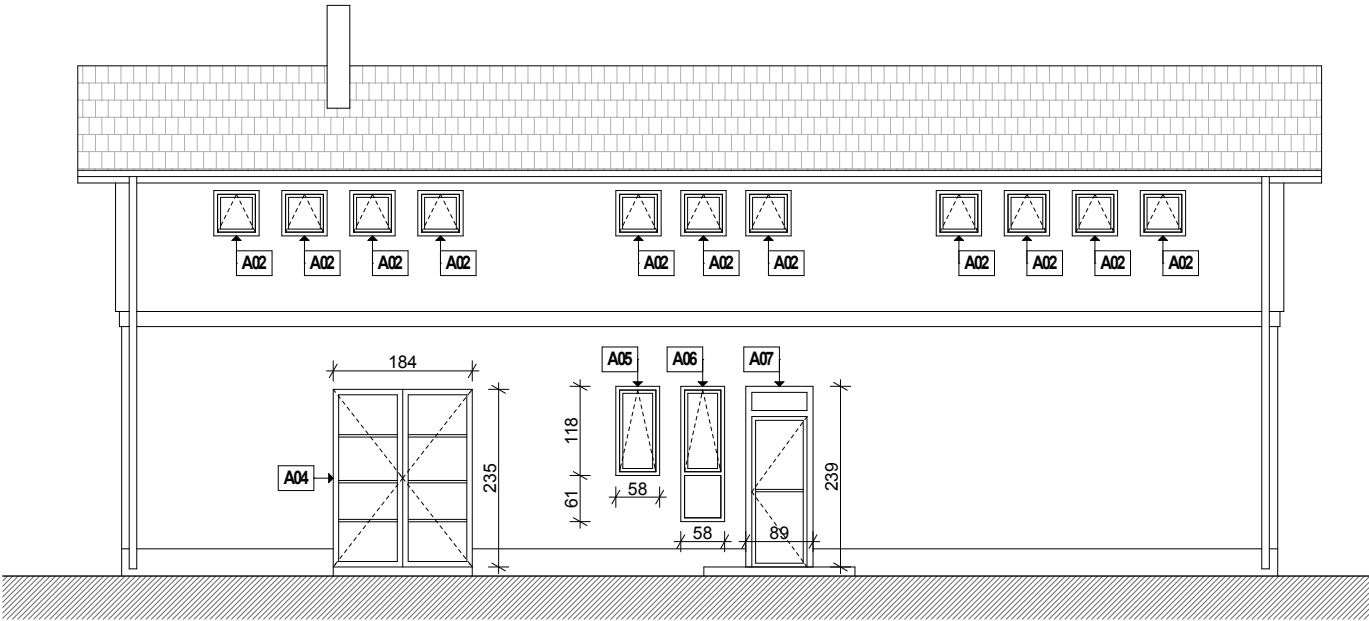
déli homlokzat

m_1:100



északi homlokzat

m_1:100



keleti homlokzat

m_1:100

megbízó Szentendre Város Önkormányzat 2000 Szentendre Városház tér 3.		
projektfelkészítő Vybaasco Kft. 1077 Budapest Izabella utca 6 I/15 képviseli: Vida Balázs		
építész / energetika studio stisze bt. 2241 Süllyap Úri út 29. képviseli: Szepesi János		
Szepesi János okl. építészmérnök É/1 01 - 6024 Stiebel Rita okl. építészmérnök É - 01 - 7422 TÉ - 01 - 7422		
megjegyzés: Minden méret a helyszínen ellenőrizendő! A felmérési terv kivételére nem alkalmas! A felmérési terv KEOP 2016. 5.2.9 pályázathoz készült! Ezen tervdokumentáció szerzői jogvédelem alatt áll! Kivitelezés megkezdése előtt az eredeti tervezők szerzői jogát tisztázni szükséges!		
felmért épület Izbégi Általános Iskola tornacsarnok 2000 Szentendre Mária utca		
FELMÉRÉSI TERV		
homlokzati rajzok		
2016 május	m_1:100	

IZBÉGI tornacsarnok	MÉRET	DB	MEGNEVEZÉS
A01	117 x 117	2	ablak
A02	60 x 60	24	ablak
A03	165 x 265	1	ajtó
A04	184 x 235	1	ajtó
A05	58 x 118	1	ablak
A06	58 x 179	1	ablak
A07	89 x 239	1	ajtó
A08	90 x 250	1	ajtó
A09	360 x 250	1	ablak