

PTE TTK Birkózócsarnok
Pécs, Ifjúság útja 6/A.
Hrsz.: 4903/1

Épületgépészeti engedélyezési tervdokumentáció

Készítette: Kiss László
Okl. épületgépész mérnök
G-1-01-11715
2131. Göd, Erzsébet liget u. 49-59/c

Göd, 2017.11

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
1. Általános leírás.....	3
2. Hőellátás.....	3
3. Fűtés	3
4. Hűtés.....	3
5. Vízellátás – Csatornázás.....	3
5.1 Vízellátás.....	4
5.2. HMV.....	4
5.3 Csatornázás.....	4
6. Szellőzés.....	4
7. Mellékletek.....	6
7.1 Tervezői nyilatkozat.....	6
7.2 Hőszükséglet számítás.....	7
7.3 Energetika.....	8

1. Általános leírás

A tervezett épület sportcsarnok, mely a küzdőteret és a kiszolgáló tereket (öltözők, raktárak) foglalja magába.

2. Hőellátás

Az épület hőellátását az ingatlanon belül meglévő távhő hálózatról tervezzük.

A tervezett rendszer hőcserélőn keresztül kapcsolódik a távhő hálózathoz. A szekunder hőmérsékletet motoros háromjártú szeleppel szabályozzuk a külső hőmérséklet függvényében.

A tervezett szekunder fűtési hőfoklépcső 75/55°C. A hőhordozó lágyított víz.

A távhő ellátó hálózatot a PETÁV Kft. tervezi, tervezési határ a hőcserélő.

3. Fűtés

Az épület fűtési hőigénye: 17,7kW.

A küzdőtér fűtését a mennyezeten elhelyezett **Zehnder ZBN** melegvizes sugárzóernyőkkel tervezzük biztosítani. A szabályozás a helyiségben elhelyezett termosztát által vezérelt egyutú zónaszeleppel történik.

A kiszolgáló helyiségek fűtését radiátoros fűtéssel biztosítjuk. A radiátorok osztó-gyűjtő egységekre csatlakoznak. A fűtés szabályozását a hőleadókon elhelyezett termosztatikus szelepféjek biztosítják.

A hőhordozó keringtetését Wilo-Yonos Maxo elektronikus fordulatszám-szabályozású szivattyúk biztosítják.

A tervezett, padlóban vezetett fűtési csővezetékek **REHAU Rautitan stabil** típusúak, toldóhüvelyes kötésteknológiával. A szabadon szerelt vezetékek **GEBERIT Mapress** típusú, kívül horganyzott szénacél csövek, présidomos kötésekkel.

Minden helyiségben a nem az adott helyiség fűtését szolgáló csővezetékeket legalább 15mm vastag, PE anyagú POLIFOAM típusú szigeteléssel kell ellátni. A csővezetékek vezetésénél biztosítani kell a hőtágulásból adódó hosszváltozás felvételét!

4. Hűtés

Az aulába **DAIKIN** oldalfali splitklíma berendezésekkel mesterséges hűtést tervezünk.

A légtechnikai rendszer hűtési igényét **DAIKIN** hőszivattyús VRV klímaberendezéssel tervezzük ellátni.

5. Vízellátás – Csatornázás

Az ingatlan meglévő víz- és csatorna közműcsatlakozással rendelkezik.

5.1 Vízellátás

A vezetékek az épületbe a hőközpontban lép be.

Az MSZ-04-132-1991 szerint az épület egyidejű vízigénye: 1,3 l/s.

A napi várható vízfogyasztás 2 m³/nap.

A belépő hálózati vizet a belépés után automata visszaöblítésű vízsűrűvel látjuk el. A szűrés után visszacsapó szelepet és elzárót tervezünk.

A felszerelendő csaptelepek egykaros keverő csaptelepek. A szaniterek pontos típusát a megrendelő jelöli ki!

A bekerülő WC berendezések fali kivitelűek, **Geberit** tartókonzolra szereltek.

A vizes berendezések elé tartalék elzárók kerülnek.

5.2. HMV

Az épület HMV ellátását a távhőhálózat biztosítja, külső hőcserélővel fűtött 500 literes HMV tárolóval.

A HMV oldali körbe a forrázásveszély elkerülésére termosztatikus keverőszelepet építünk be.

A HMV alapvezetékekbe cirkulációt biztosítunk.

5.3 Csatornázás

Az épület egyidejű szennyvíz kibocsátása MSZ – 04-134-1991 szerint:

Az épület egyidejű szennyvízkibocsátása: 2,8 l/s.

Az átlagos napi szennyvízkibocsátás: 2 m³/nap

A keletkező szennyvíz minősége normál házi szennyvíz, ezért előtisztítást nem igényel.

A berendezések bűzelzárókon keresztül kapcsolódnak a csatornahálózatra.

A szennyvizet az ingatlanon belüli csatorna hálózatba juttatjuk.

A keletkezett csapadékvizet az ingatlanon belüli csapadékvíz hálózatba juttatjuk. Az épület körül új csapadékvíz vezeték kiépítése szüksége, mely egyben az építési terület alatt futó csapadékvíz vezeték kiváltását is szolgálja.

6. Szellőzés

Az épületbe mesterséges szellőzést tervezünk.

Frisslevegő befűvást biztosítunk a küzdőtérre, a konditerembe, a galériákra és az előcsarnokba.

Az öltözőblokkban elszívást tervezünk.

A tervezett légcsereszámok:

Küzdőtér (2m-es belmagasságig figyelembe véve): $n=10$

Konditerem: $n=10$

Öltözőblokk: $n=15$

Előtér, galériák: $n=1$

A tervezett légmennyiség: 12.000m³/h.

A tervezett berendezés **WOLF AHU TE 210** típusú építőelemes légkezelő.

Befűvó gép: motoros zsalu, Szűrő, keresztáramú hővisszanyerő, vizes fűtő (75/65°C), közvetítőközeges hűtő hőcserélő, ventilátor, szűrő

Elszívó gép: szűrő, ventilátor, hővisszanyerő, motoros zsalu

Göd, 2017. november



.....
Kiss László
Okl. gépészmérnök
G-1 01-11715

7. Mellékletek

7.1 Tervezői nyilatkozat

A tárgyi gépészeti tervdokumentációban alkalmazott műszaki megoldások megfelelnek az általános érvényű eseti és hatósági előírásoknak, úgy mint:

- 266/2013. (VII. 11.) Kormány rendelet a településtervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól
- 4/2002. (II. 20.) SZCSM – EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről
- **54/2014 (XII. 5.) BM rendelet Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) kiadásáról**
- 211/2012. (VII. 30.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet módosításáról
- MSZ HD 60364-5-54:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-54. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelő berendezések, védővezeték és védő egyenpotenciálra hozó vezeték (IEC 60364-5-54:2002, módosítva)
- MSZ 2364 Épületek villamos berendezéseinek létesítése

A létesítés során a munkavédelmi követelmények érvényre juttatása a létesítésben közreműködők feladata, amelynek teljesítésében együtt kell működniük.

Alulírott gépész tervező nyilatkozom, hogy a létesítmény tervezése, kivitelezése, használatba vétele és üzemeltetése a munkavédelemre vonatkozó szabályokban meghatározott, ezek hiányában a tudományos, technikai színvonal mellett elvárható követelmények megtartásával történhet.

A kiviteli tervdokumentáció készítése során munkavédelmi koordinátor megbízására nem volt szükség.

Alulírott gépész tervező nyilatkozom, hogy a létesítmény tervezése során a vonatkozó tűzvédelmi előírásokat betartottam.

Göd, 2017. november



.....
Kiss László
Okl. gépészmérnök
G-T 01-11715

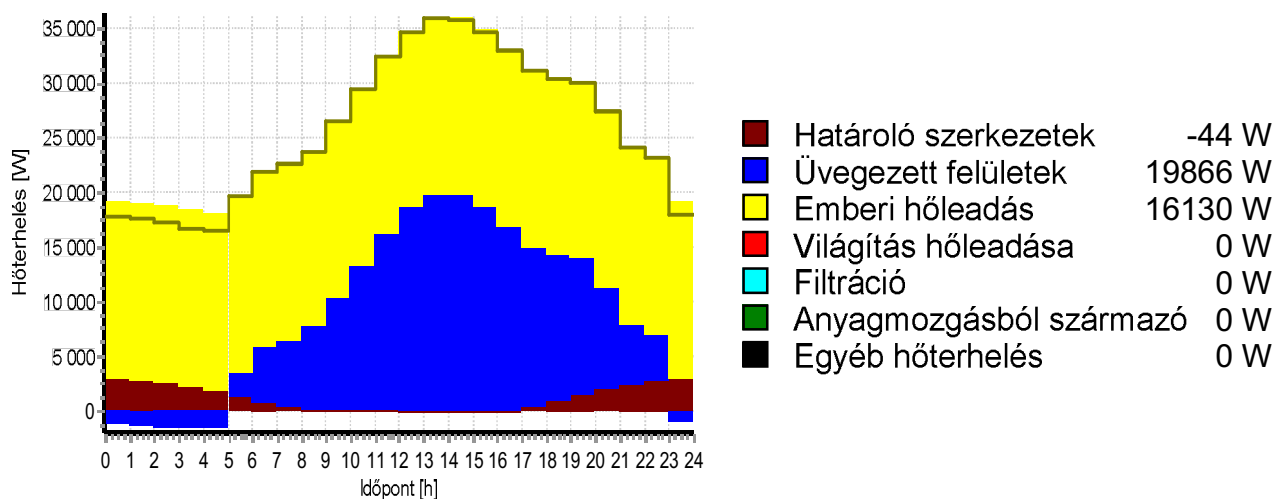
7.2 Hőszükséglet számítás

Téli hőveszteség: 17.7 kW

Szerkezet jellege: könnyű (mt <= 400 kg/m²) Helyiségek alapján számolva: 53

Szennyezettségi zóna: városi Tájolás: 0°

Hőterhelés maximum 13 órákor: 36.0 kW



Helyiség neve	Helyiségek:		Épületrész neve	A [m ²]	V [m ³]	t _t [°C]	Q _t [W]	Q _{ny} [W]
	Funkciója							
01	küzdőtér			711,44	6310,5	22	11436	28251
02	aula			0	0	22	4429	5017
03	Konditerem			44,19	119,31	22	315	2684
04	Szertár			23,02	62,154	22	151	-
05	Hőfogadó			12,3	33,21	22	158	-
06	Galéria			100	270	22	1243	-

7.3 Energetika

Szerkezet típusok:

ablak

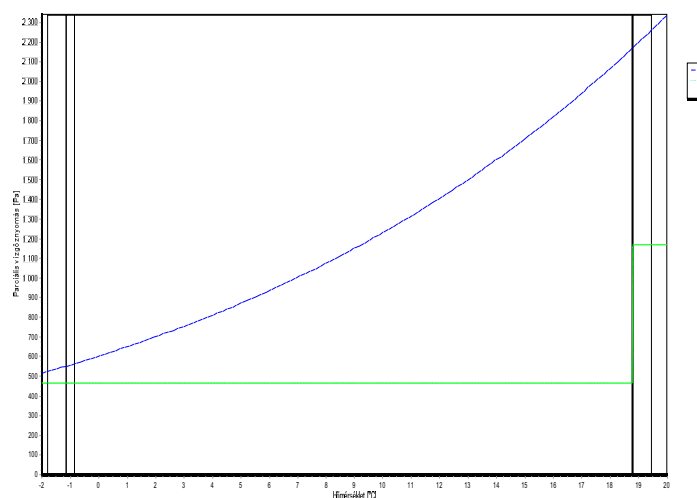
Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1 m
 y méret: 1 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 80 %

Hoesch 10

Típusa: külső fal
 x méret: 1 m
 y méret: 1 m
 Hőátbocsátási tényező: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

prefa fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező r
 Hőátbocsátási tényező: $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 47.98
 Késleltetés: 4.1 h
 Fajlagos tömeg: 55 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 46 kg/m^2
 Felületi légállapot -15°C -nál: 19.1
 Légállapot kívül: -2.0°C 90 %
 Légállapot belül: 20.0°C 50 %
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Diffúziós időszak: 180 nap
 Rétegek kívülről befelé



Réteg	No	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-						
fémek alumínium	1	0,7	198,000	-	0,0000	2600	0,46
faforgácslap 1	2	2,5	0,160	-	0,1563	650	2,34
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	3	5	-	-	0,0700	-	-
Rockwool Multirock Plus	4	15	0,033	-	4,5450	28	0,84
Isoflex ALU alutükrös PE fólia	5	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
faforgácslap 1	6	2,5	0,160	-	0,1563	650	2,34

Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

1. (fémek alumínium)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (faforgácslap 1)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
3. (Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

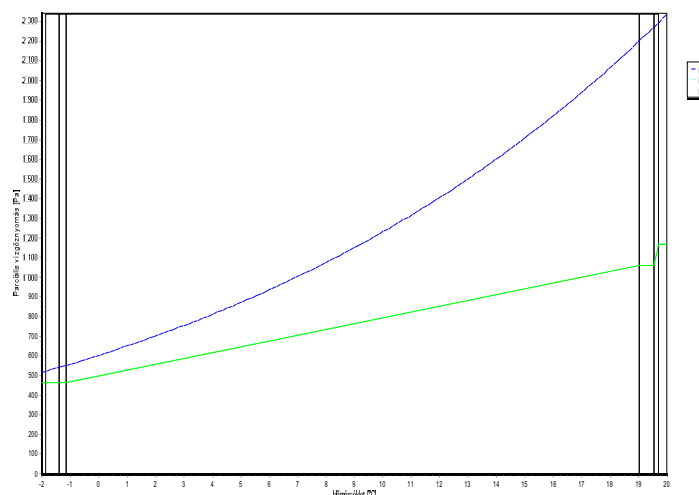
sport padló

Típusa:padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m²K
Megengedett értéke:0.50W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK
Csillapítási tényező:1856.27
Késleltetés: 19.5 h
Fajlagos tömeg: 976 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg:377kg/m²
Padló hőelnyelési tényező:1.230 kJ/m²Ks^{1/2}
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot -15 °C-nál:18.5 °C 55 %
Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0 m
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m²K/W]	[kg/m³]	[kJ/kgK]
Linóleum	1	0,5	0,380	-	0,0132	1800	1,47
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
AT-N150 expandált polisztirolhab	3	10	0,035	-	2,8570	-	1,46
Villox O-PV 4 S/K	4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
vasbeton	5	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
kavicsfeltöltés	6	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84

prefa tető

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:
Megengedett értéke:0.25W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező r
Hőátbocsátási tényező:0.14W/m²K
Csillapítási tényező:197.24
Késleltetés: 10.5 h
Fajlagos tömeg: 88 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 13kg/m²
Felületi légállapot -15 °C-nál:19.5
Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé



Réteg	No	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m²K/W]	[kg/m³]	[kJ/kgK]

fémek alumínium	1	0,7	198,00 0	-	0,0000	2600	0,46
Mastermax 3 EXTRA	2	0,1	-	-	-	-	-
faforgácslap 1	3	2,5	0,160	-	0,1563	650	2,34
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.	4	4	-	-	0,0800	-	-
Rockwool Dachrock	5	25	0,038	-	6,5790	165	0,84
Zárt légréteg Szokv. Függőleg.	6	4	-	-	0,1700	-	-
tiszta gipszlapok 1	7	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból
MEGFELELŐ

1. (fémek alumínium)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (Mastermax 3 EXTRA)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
3. (faforgácslap 1)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
4. (Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlássz ög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L Ψ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/ a]
prefa fal	É	függőleg es	0,203	0,203	264,6	-	-	53,7	-	-
ablak	É	függőleg es	1,1	1,04	56,1	-	-	58,1	44,9	2342, 3
ablak	É	függőleg es	1,1	1,1	27,6	-	-	30,4	22,1	1921, 3
prefa fal	K	függőleg es	0,203	0,203	139,6	-	-	28,3	-	-
prefa fal	D	függőleg es	0,203	0,203	283,4	-	-	57,5	-	-
ablak	D	függőleg es	1,1	1,04	37,6	-	-	38,9	30,1	1570, 5
prefa tető	É	15°-os	0,139	0,139	380,8	-	-	52,9	-	-
ablak	É	15°-os	1,1	1,04	36,0	-	-	37,3	28,8	1503, 6
prefa tető	D	15°-os	0,139	0,139	818,0	-	-	113,7	-	-

m_i: 53 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: könnyű (m_t ≤ 400 kg/m²)

ε: 0.50 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A: 2043.7 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)

V: 6795.1 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)

A/V: 0.301 m²/m³ (Felület-térfogat arány)

Q_{sd}+Q_{sid}: (7338 + 0) * 0,5 = 3669 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

$$\Sigma AU + \Sigma \Psi: 471.0 \text{ W/K}$$

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (471 - 3669 / 72) / 6795,15$$

$$q: 0.062 \text{ W/m}^3\text{K} \quad (\text{Számított fajlagos hővesztésgtényező})$$

$$q_{max}: 0.200 \text{ W/m}^3\text{K} \quad (\text{Megengedett fajlagos hővesztésgtényező})$$

Az épület fajlagos hővesztésgtényezője megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Irodaépület

$$A_N: 891.0 \text{ m}^2 \quad (\text{Fűtött alapterület})$$

$$n: 0.80 \text{ 1/h} \quad (\text{Átlagos légcsereszám a fűtési idényben})$$

$$\sigma: 0.80 \quad (\text{Szakaszos üzem korrekciós szorzó})$$

$$Q_{sd}+Q_{sid}: (1,98 + 0) * 0,5 = 0,99 \text{ kW} \quad (\text{Sugárzási nyereség})$$

$$q_b: 7.00 \text{ W/m}^2 \quad (\text{Belső hőnyereség átlagos értéke})$$

$$E_{vil,n}: 11.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Világítás fajlagos éves nettó energia igénye})$$

$$q_{HMV}: 9.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye})$$

$$n_{nyár}: 9.00 \text{ 1/h} \quad (\text{Légcsereszám a nyári idényben})$$

$$Q_{sdnyár}: 9,1 \text{ kW} \quad (\text{Sugárzási nyereség})$$

Fajlagos értékekből számolt igények

$$Q_b = \Sigma A_N q_b: 6237 \text{ W} \quad (\text{Belső hőnyereségek összege})$$

$$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}: 3118 \text{ W} \quad (\text{Belső hőnyereségek összege a hasznosítással})$$

$$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}: 9800 \text{ kWh/a} \quad (\text{Világítás éves nettó energia igénye})$$

$$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}: 8019 \text{ kWh/a} \quad (\text{Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye})$$

$$V_{\text{átl}} = \Sigma V n: 5436.1 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben})$$

$$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F: 0.0 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Levegő térfogatáram a használati időben})$$

$$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F): 0.0 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Levegő térfogatáram a használati időn kívül})$$

$$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf}): 5436.1 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.})$$

$$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}: 61156.3 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Levegő térfogatáram nyáron})$$

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (990 + 3118,32) / (471 + 0,35 * 5436,12) + 2 = 3.7 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: 22.0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 85060 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 5090 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 85,06 * (6795,15 * 0,062 + 0,35 * 5436,1) * 0,8 - 0 * 5,09 - 5,09 * 3118,32 = 142,3 \text{ MWh/a}$$

$$q_f: 159.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (9098 + 6236,65) / (471 + 0,35 * 61156,3) = 0.7 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: 2.0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

$$A_N: 891.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: 159.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Távfűtés

e_f : 0.00 (távfűtés, szolgáltató által megadva)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 1.90 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.35 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,t}$: 0.00 kWh/m²a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

E_{FT} : 0.11 kWh/m²a

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

$$E_F = (159,68 + 3,3 + 1,9 + 0) * 0 + (0,35 + 0,11 + 0) * 2,5 = 1.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (159,68 + 3,3 + 1,9 + 0) * 0 + (0,35 + 0,11 + 0) * 0,1 = 0.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 891.0 m² (a rendszer alapterülete)

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

Távfűtés

$e_{H MV}$: 1.26 (fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.40 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

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

E_C : 0.24 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{H MV,t}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{H MV} = q_{H MV} (1 + q_{H MV,v}/100 + q_{H MV,t}/100) \sum (C_{k\alpha_k} e_{H MV}) + (E_C + E_k) e_v$$

$$E_{H MV} = 9 * (1 + 0,12 + 0,05) * 1,436 + (0,24 + 0,4) * 2,5 = 16.73 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = q_{H MV} (1 + q_{H MV,v}/100 + q_{H MV,t}/100) \sum (C_{k\alpha_k} e_{H MV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = 9 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0 + (0,24 + 0,4) * 0,1 = 0.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 891.0 m² (a rendszer alapterülete)

ψ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

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

$$E_{vil\,sus} = 11 \cdot 1 \cdot 0,1 = 1,10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{H MV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{h\ddot{u}} + E_{+-} = 1,15 + 16,73 + 27,5 + 0 + 0 + 0$$

E_P: **45.38 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax}: **132.10 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.

E_{Pref}: **90.00 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\,sus} + E_{H MV\,sus} + E_{vil\,sus} + E_{LT\,sus} + E_{h\ddot{u}\,sus} + E_{nyer\,sus}$$

$$E_{sus} = 4,12 + 0,05 + 0,06 + 1,1 + 0 + 0 + 0 = 5,33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 5,33 / 45,38 = 11,7 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

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	10,78	2,50	26,95	365	3,93	-	10,8 MWh
fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.)	10,70	1,26	13,48	273	2,92	-	38,5 GJ
távfűtés, szolgáltató által megadva	148,37	-	-	273	40,50	-	534,1 GJ
Összesen			40,43		47,36		

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