

MELLÉKLETEK

M.1. Fogalommagyarázat

Ambiens hőmérséklet: A környezet azon hőmérséklete, amikor a levegő és határoló felületek hőmérséklete azonos. Mérésére árnyékolt léghőmérőt alkalmaznak.

Direkt sugárzási nyereség: Az épületbe az üveg felületeken keresztül bejutó napsugárzás által leadott hőenergia mennyiség

Eredő hőmérséklet: A levegő és a sugárzásos hőmérsékletet figyelembevevő hőmérséklet.

Egyensúlyi hőmérsékletkülönbség: A belső hőmérséklet és a fűtési határhőmérséklet különbsége.

Fűtési energiaigény: Az az energiaigény, amelyet a hőigény fedezése végett a fűtési rendszerbe be kell vezetni.

Fűtési határhőmérséklet: Az a hőmérséklet, amit a fűtési szezon kezdete határoz meg. Ez erősen függ a falak hőtároló képességétől és az emberek szubjektív érzésétől.

Fűtési hőfokhíd: Konkrét naptári időszakban a helyiség belső (t_b) és a külső (t_k) hőmérsékletkülönbségeinek és az időtartam (N_i) szorzatainak összege ($H = \sum(t_b - t_{ki}) \cdot N_i$). Egysége a vonatkozási időszaktól függően: napfok.

Hasznosítási-tényező: Az összes havi vagy idénybeli nyereségek hasznosított hányadát kifejező tényező.

Hővesztesség-tényező: A hőáram-együttható a fűtött tér és a külső környezet között.

Hővesztesség: A fűtött térből megadott időtartam alatt a külső környezetbe transzmisszió és szellőzés révén távozó hőmennyiség.

Indirekt sugárzási nyereség: A nap hősugárzásának elnyelése érdekében épített szerkezetek (kapcsolódó üvegház, átrium, trombfal stb...) által felfogott és az épületben hasznosított sugárzás.

Kellemes hőérzet: Az a tudatállapot, amely a termikus környezettel való megelégedettséget fejezi ki.

Környezet termikus jellemzői: A környezet azon jellemzői, amely hatással van az emberi test és a környezet közötti hőcserére.

Közepes sugárzási hőmérséklet: a teljesen fekete színű környezetnek az a hőmérséklete, ami a térben tartózkodó ember számára azonos sugárzásos hőcserét okoz, mint a vizsgált környezet.

Külső hőmérséklet: A külső levegő hőmérséklete.

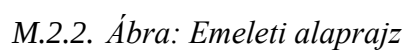
Levegő hőmérséklete: A levegőnek hősugárzás ellen árnyékolt, száraz érzékelőjű hőmérővel mért hőmérséklete.

Méretezési külső hőmérséklet: A külső levegő hőmérsékletének azon értéke, amellyel a helyiség és a környezet közötti hőmérsékletfüggő energiaáramok méretezési értéke állandósult viszonyok feltételezésével számítandó.

Operatív hőmérséklet: Egy zárt tér egyenletes hőmérséklete, melyben az ember azonos mennyiségű hőt cserélne sugárzással és konvekcióval, mint a valós, nem egyenletes hőmérsékletű környezetben.

Ruházat közepes hőmérséklete: A ruházat és a ruházattal nem borított testfelületek átlagos hőmérséklete.

M.2.1. Ábra: Földszinti alaprajz



M.3. Fontosabb kiegészítő ábrák, táblázatok, diagramok

M.3.1. Táblázat: Az épület geometriai adatai

Az épület geometriai adatai	
Bruttó beépített alapterület:	431,58 m ²
Bruttó szintterület:	431,58 m ²
Nettó szintterület:	391,86 m ²
Hasznos fűtött összterület:	A _N = 391,86 m ²
Belmagasság:	bm= 3,00 m
Az épület kerülete:	l _{padló} = 92,84 m

M.3.2. Táblázat: Az Vonal menti hőhidak közbelső helyiségekben és a legfelső emeleten

Vonalmenti hőhíd	Ψ [W/mK]	
	Hőszigetelés nélkül	Hőszigeteléssel
Falsarok	0,10	0,15
Külső fal + belső fal	0,20	0,10
Külső fal + födém	0,80	0,10
Ablak kerület	0,10	0,15
Lapostető	0,70	0,25

M.3.3. Táblázat: Az Vonal menti hőhidak földszinti sarokhelyiségben

Vonalmenti hőhíd	Ψ [W/mK]	
	Hőszigetelés nélkül	Hőszigeteléssel
Falsarok	0,10	0,15
Külső fal + belső fal	0,20	0,10
Külső fal + födém	0,80	0,10
Ablak kerület	0,10	0,15
Padlóvonal	0,65	0,20

M.3.4. Táblázat: A vizsgált helyiségekre vonatkozó adatok

A vizsgált helyiségekre vonatkozó adatok:	
Alapterület:	29,21 m ²
Határoló fal hossza (É):	4,95 m
Határoló fal hossza (K):	5,90 m
Belmagasság:	3,00 m
Nyílászáró terület:	3,60, 5,40 m ²
Tömör felület:	14,10 m ²
Térfogat:	87,62 m ³
Légcsereszám:	0,50

M.3.5. Táblázat: Hőszükségletek és hővesztésgtényezők a különböző helyiségekben

Hőszükségletek és hővesztésgtényezők a különböző helyiségekben				
	felújítás előtt		felújítás után	
	hőszükséglet	hővesztésgt.	hőszükséglet	hővesztésgt.
1. eset	4170,69	112,72	1853,04	50,08
2. eset	4453,87	120,37	2029,37	54,85
3. eset	2694,19	72,82	1416,68	38,29
4. eset	1920,40	51,90	1205,77	32,59
5. eset	4824,29	130,39	2191,32	59,41

M.3.6. Táblázat: Korrekciós tényezők a különböző anyagok és a beépítési módok mellett

Anyag és beépítési mód	κ
Polisztirol hab, amelyre rávakolnak vagy rábetonoznak	0,42
Perlitbeton ($\rho = 400 \text{ kg/m}^3$), amelyre rábetonoznak	0,57
Bitumoperlit ($\rho = 300 \text{ kg/m}^3$), amelyre rábetonoznak	0,51
Expanzit, amelyre rávakolnak	0,20
Polisztirol hab két falazott réteg között	0,10
Isolyth két falazott réteg között	0,10
Perlit, ömlesztve, két falazott réteg között	0,38
Poliuretán ($\rho = 40 \text{ kg/m}^3$), kiszellőztetett légrétegben	0,25
Izofen, kiszellőztetett légrétegben	0,25
NIKECELL, kiszellőztetett légrétegben	0,50

M.3.7. Táblázat: Össz-sugárzás áteresztési tényezők

Üvegtáblák száma	Töltet	Résméret mm	U_g W/m ² K	g-érték	Fényáteresztés (t)
3 LEC	Xenon	8 mm	0,4	0,42	64%
3 LEC	Krypton	10 mm	0,5	0,42	64%
2 LEC	Xenon	8 mm	0,8	0,57	76%
2 LEC	Argon, krypton	16 mm	1,1	0,65	78%
2 LEC	Levegő	20 mm	1,5	0,65	78%
2	Levegő		3,0	0,75	80%
1	-	-	5,8	0,9	90%

M.3.8. Táblázat: Sugárzási energia hozam

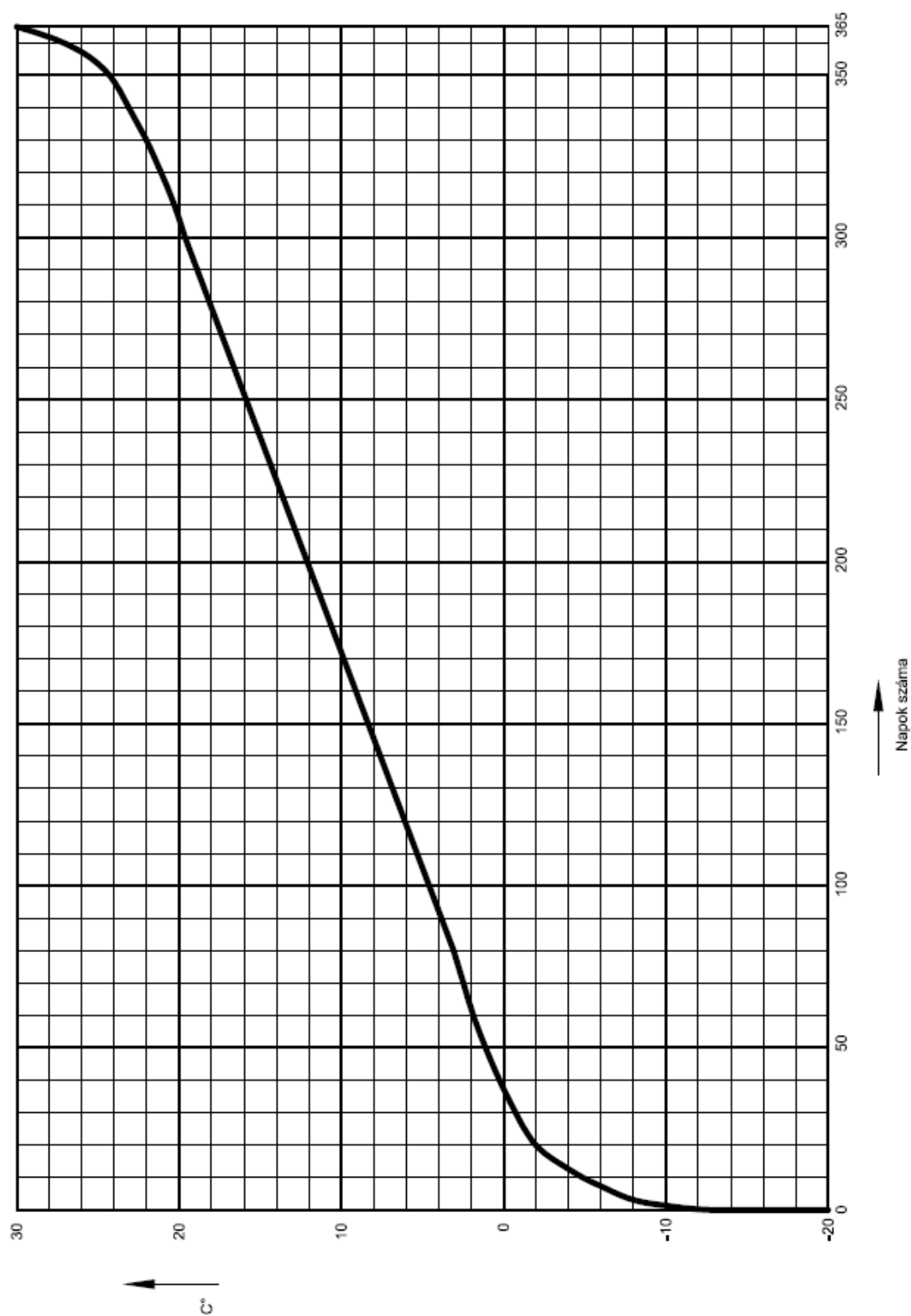
A fűtési idényre vonatkozó sugárzási energiahozam			
A számítás célja	Tájolás		
	É, ÉK, ÉNY	D	K - N
Q_{TOT} [kWh/m ² a]	100	400	200
I [W/m ²] - november	27	96	50
I [W/m ²] - nyár	85	150	150

M.3.9. Táblázat: Belső hőtermelés

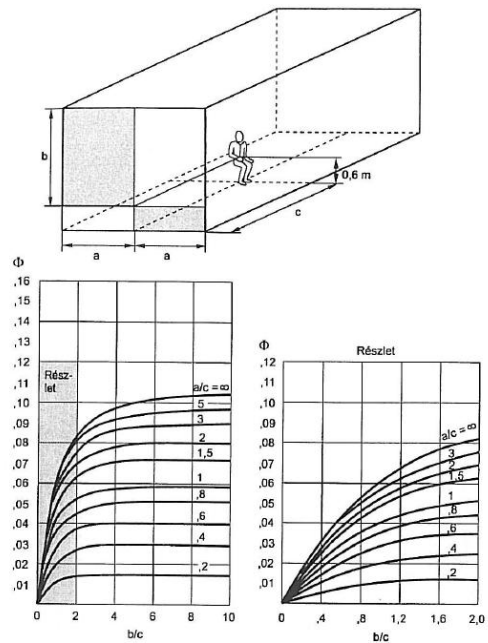
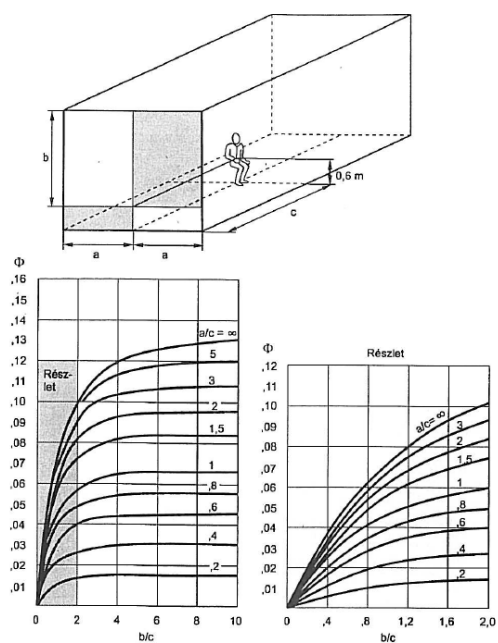
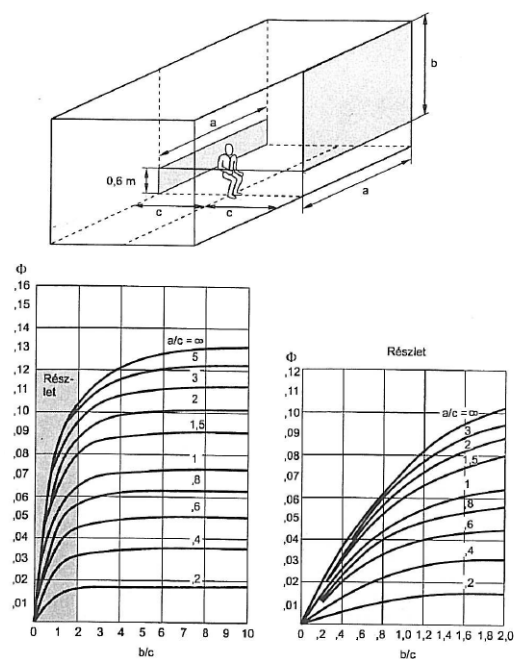
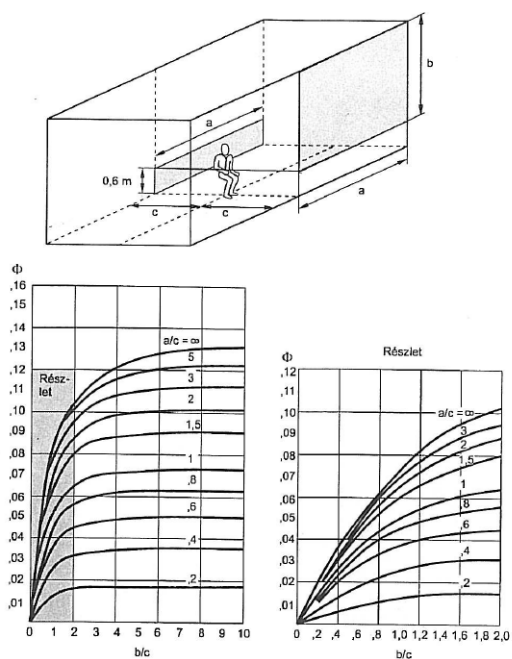
Funkció	n [1/h]			q_{HMV} [kWh/m ² a]	q_{vil} [kWh/m ² a]	ψ	σ	q_b [W/m ²]
	1)	2)	3)					
Lakóépületek	0,5			30	(8)	-	0,9	5
Irodaépületek	2	0,3	0,8	9	22	0,7	0,8	7
Oktatási épületek	2,5	0,3	0,9	7	12	0,6	0,8	9

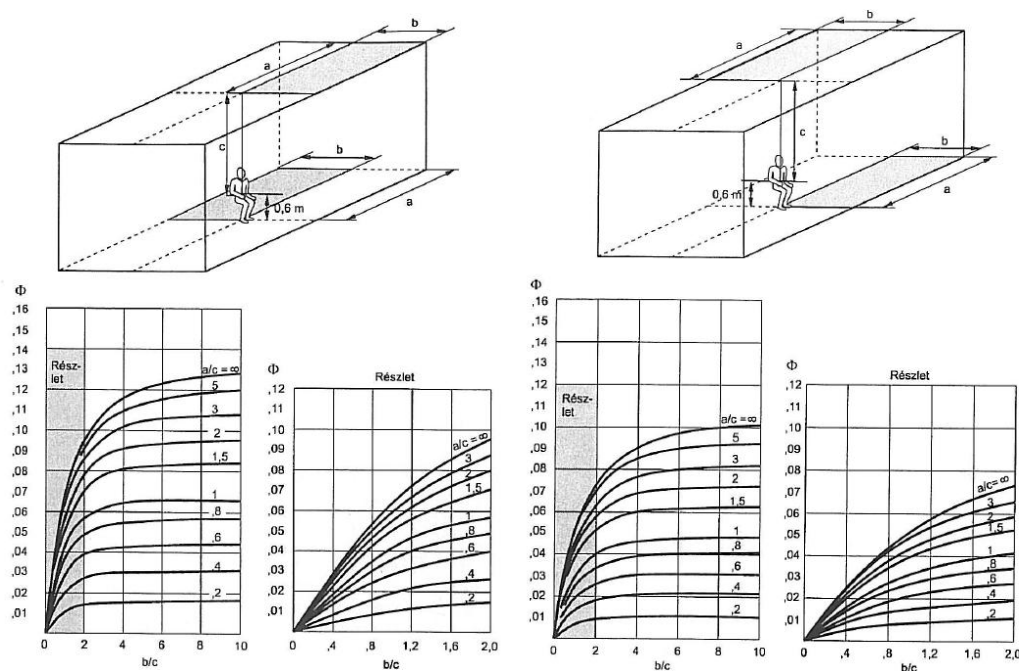
M.3.10. Táblázat: Operatív hőmérsékletek a fűtési idényben

Felújítás előtt					
	1. emelet	2. emelet	Földszint	1. emelet (1kf)	Földszint 3 ablak
-15	20,80	20,41	20,61	21,13	20,97
-10	20,84	20,49	20,64	21,12	20,95
-5	20,86	20,57	20,66	21,1	20,93
0	20,88	20,64	20,68	21,08	20,91
5	20,91	20,73	20,71	21,06	20,88
10	20,92	20,79	20,72	21,02	20,84
15	20,92	20,84	20,72	20,98	20,79
Felújítás után (7/2006 TNM)					
	1. emelet	2. emelet	földszint	1. emelet (1kf)	Földszint 3 ablak
-15	21,24	21,17	21,18	21,15	21,23
-10	21,21	21,14	21,14	21,13	21,19
-5	21,18	21,12	21,11	21,11	21,16
0	21,13	21,09	21,07	21,08	21,11
5	21,09	21,06	21,03	21,05	21,06
10	21,05	21,02	20,99	21,01	21,01
15	20,99	20,98	20,93	20,98	20,95
Felújítás után (2010/31/EU)					
	1. emelet	2. emelet	földszint	1. emelet (1kf)	Földszint 3 ablak
-15	21,39	21,36	21,37	21,25	21,42
-10	21,33	21,3	21,31	21,21	21,36
-5	21,28	21,26	21,26	21,18	21,31
0	21,22	21,2	21,2	21,13	21,23
5	21,16	21,15	21,13	21,09	21,17
10	21,09	21,08	21,07	21,04	21,09
15	21,02	21,01	20,99	20,99	21,00

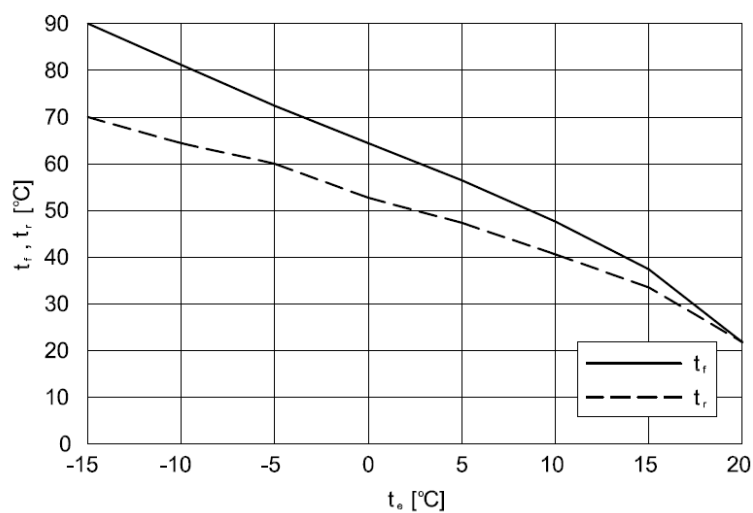


M.3.1. Ábra: Hőfokgyakorisági görbe

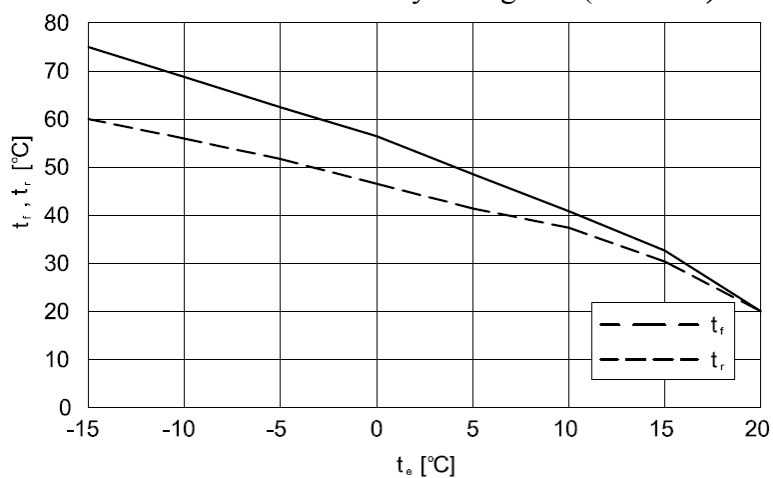




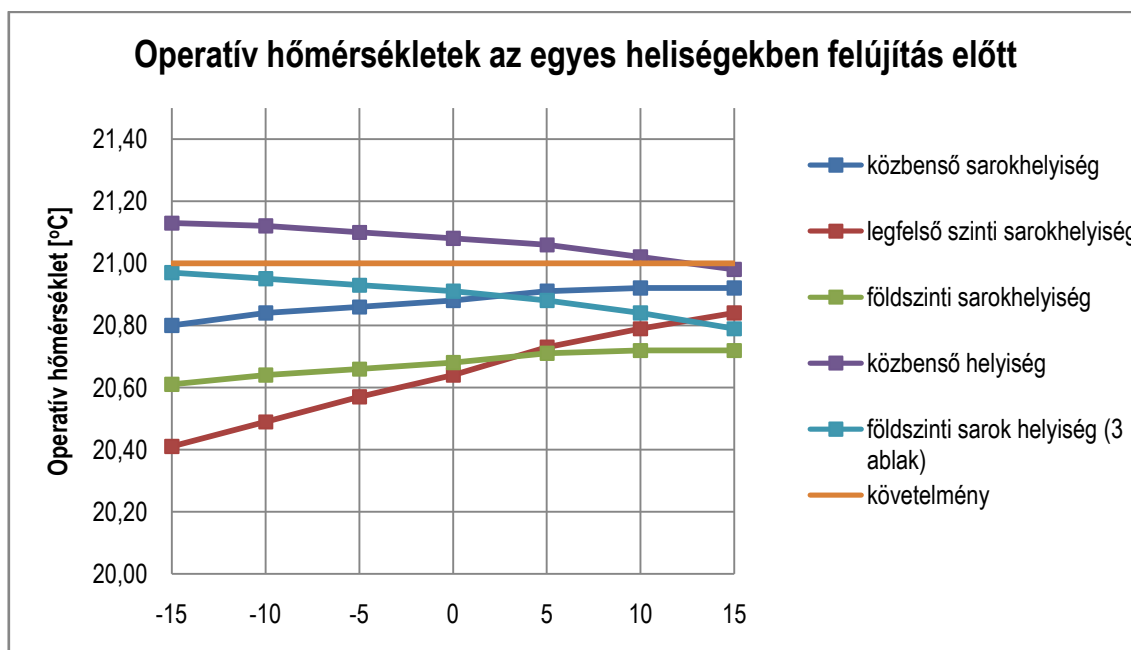
M.3.2. Ábra: Besugárzási tényező ülő ember és a vertikális síkok között (6 alapeset)



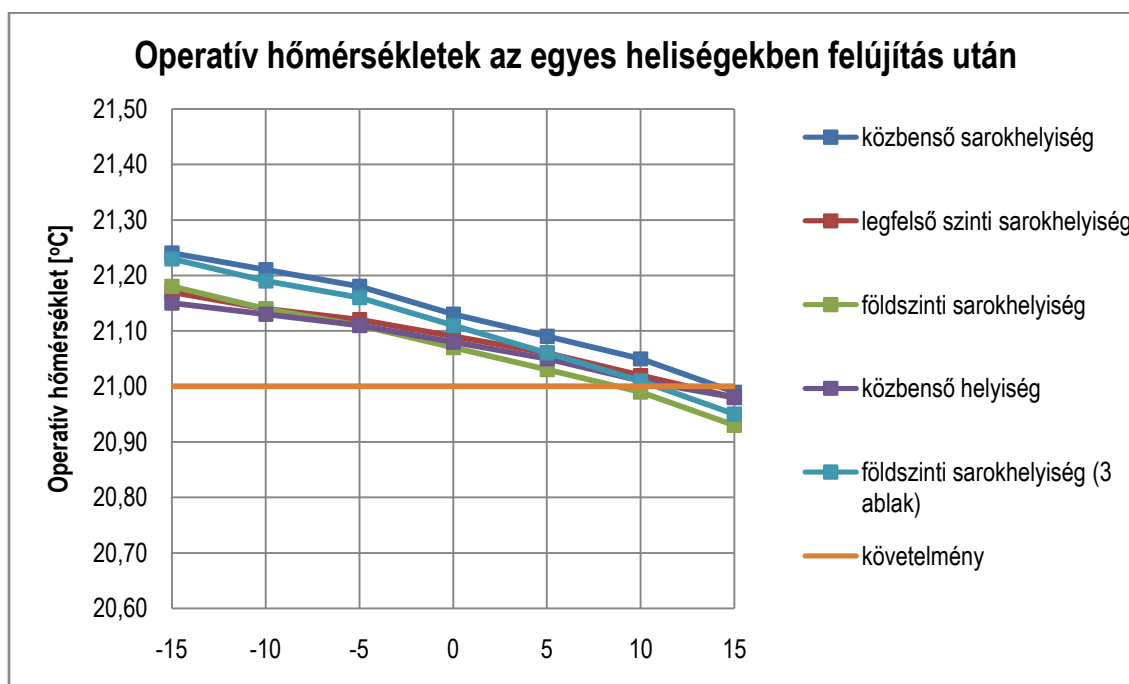
M.3.3. Ábra: Szabályozási görbe (90/70 $^{\circ}\text{C}$)



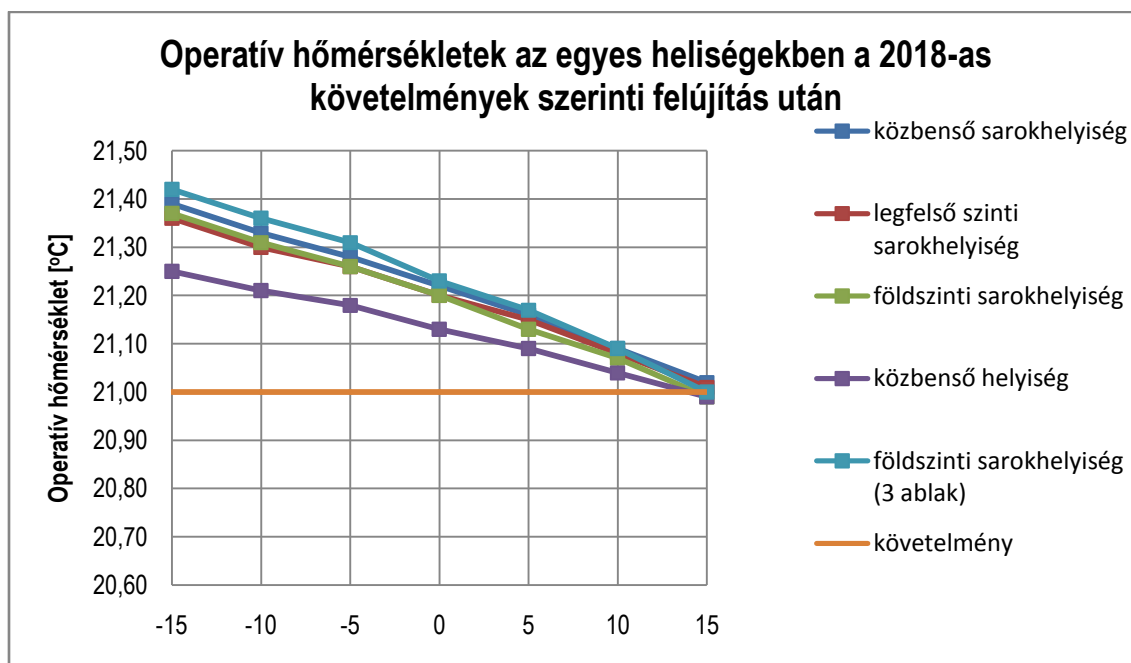
M.3.4. Ábra: Szabályozási görbe (75/60 $^{\circ}\text{C}$)



M.3.5. Ábra: Operatív hőmérsékletek alakulása felújítás előtt



M.3.6. Ábra: Operatív hőmérsékletek alakulása felújítás után (7/2006 TNM)



M.3.7. Ábra: Operatív hőmérsékletek alakulása felújítás után (2010/31/EU)

M.3.1 A radiátorok hőleadásának és a sugárzó felületek nagyságának számítása

M.3.1.1. Táblázat: A fűtőtestek kiválasztása

Felújítás előtt		logaritmikus hőmérséklet különbség= 57,42			Hőfoklépcső: 90/70		
Hőszükséglet (W)	radiátor típus	magasság (mm)	szélesség (mm)	felület (m ²)	teljesítmény (W)	db	hőleadás (W)
4170,69	21 PM-S	600	1400	0,84	2310	2	4362,85
4453,87	11 PM-S	600	1600	0,96	1712	3	4850,13
2694,19	11 PM-S	600	1400	0,84	1498	2	2829,24
2117,83	11 PM-S	500	1320	0,66	1315	2	2483,61
4824,29	21 PM-S	600	1600	0,96	2640	2	4986,11

Felújítás után (40/2012 BM)		logaritmikus hőmérséklet különbség= 45,08			Hőfoklépcső: 75/60		
Hőszükséglet (W)	radiátor típus	magasság (mm)	szélesség (mm)	felület (m ²)	teljesítmény (W)	db	hőleadás (W)
1853,04	11 PM-S	500	1400	0,7	1394	2	1915,41
2029,37	11 PM-S	400	1320	0,528	1109	3	2285,71
1416,68	11 PM-S	500	1320	0,66	1315	2	1806,86
1123,31	11 PM-S	400	1200	0,48	1008	2	1385,03
2191,32	21 PM-S	500	1320	0,66	1963	2	2697,23

Felújítás után (2010/31/EU)		logaritmikus hőmérséklet különbség= 45,08			Hőfoklépcső: 75/60		
Hőszükséglet (W)	radiátor típus	magasság (mm)	szélesség (mm)	felület (m ²)	teljesítmény (W)	db	hőleadás (W)
1407,10	11 PM-S	400	1320	0,528	1109	2	1520,33
1480,56	11 PM-S	300	1200	0,36	811	3	1671,52
1149,60	11 PM-S	400	1200	0,48	1008	2	1385,03
931,60	11 PM-S	300	1200	0,36	811	2	1114,34
1306,05	21 PM-S	400	1200	0,48	1008	2	1385,03