

Épület: Velence - Vízisporttelep, Sportcsarnok
2481 Velence Belterület
Hrsz: 1111
Megrendelő: Tesnevelési Egyetem
1123 Budapest, Alkotás utca 44.
Tervező: Pál Gábor
2045 Törökbálint, Balassi Bálint utca 57.
regisztrációs szám: GT-18-0561
palgabor@dsg.hu
Dátum: 2016. 10. 26.

Szerkezet típusok:

Felülvilágító_kts

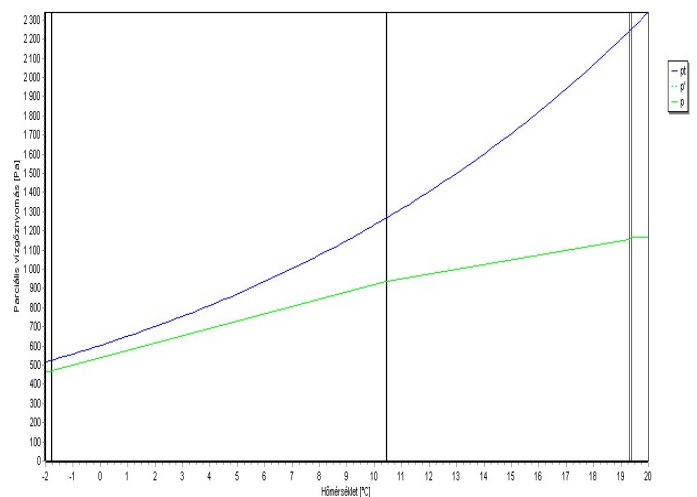
Típusa: felülvilágító
x méret: 1.5 m
y méret: 1.5 m
Hőátbocsátási tényező: $1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászárók_kts

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret: 1.5 m
y méret: 2.5 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.

RKF1 külső fal

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényező: $0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fajlagos tömeg: 283 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 45 kg/m^2
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



2017. 03. 10.

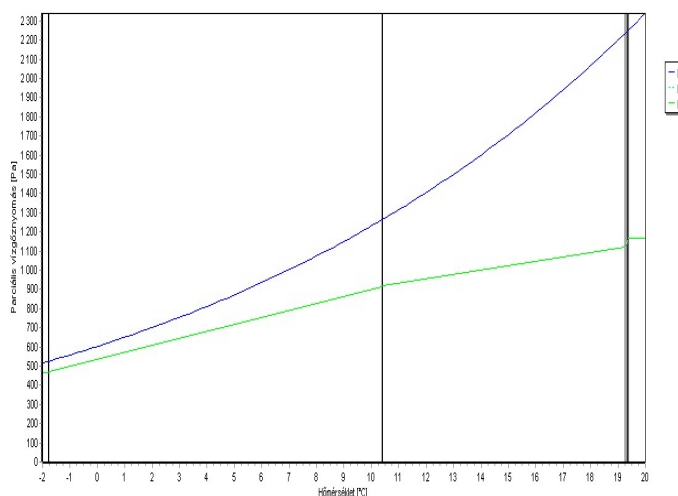
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
dryvit Primus ragasztó	2	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
NC D (EPS 80) hőszigetelő	3	10	0,040	-	2,5000	15	1,46
DRYVIT PRIMUSZ ragasztó	4	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F TM hőszig. hab	5	30	0,165	-	1,8180	800	0,88
Cementvakolat	6	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RKF1 külső fal vizes hely.

Tipusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.22 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.22 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	305 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	65 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K



Rétegek kívülről befelé

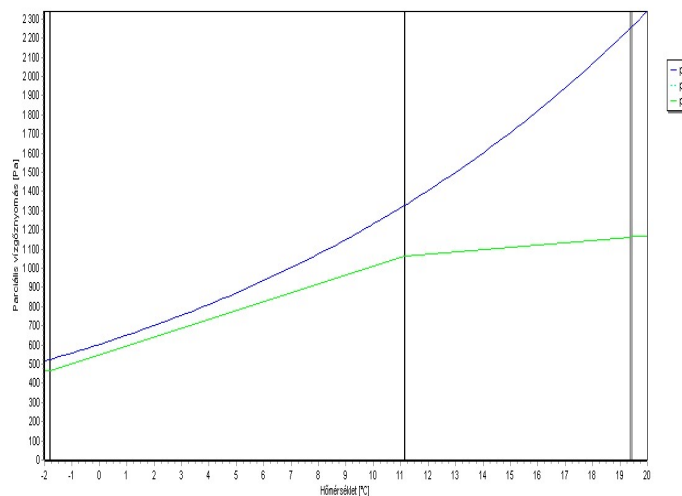
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
dryvit Primus ragasztó	2	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
NC D (EPS 80) hőszigetelő	3	10	0,040	-	2,5000	15	1,46
DRYVIT PRIMUSZ ragasztó	4	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F TM hőszig. hab	5	30	0,165	-	1,8180	800	0,88
alapvakolat	6	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88
Baumit DuoContact	7	0,3	0,800	-	0,0038	1500	0,88
kerámia burkolat	8	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2017. 03. 10.

RKF1A külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 284 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 45 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	-			-			
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
dryvit Primus ragasztó	2	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
XPS 30 14 cm-ig	3	10	0,035	-	2,8570	-	1,40
DRYVIT PRIMUSZ ragasztó	4	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
POROTHERM 30 N+F TM hőszig. hab	5	30	0,165	-	1,8180	800	0,88
Cementvakolat	6	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RKF3 Szendvicspanel

Típusa: külső fal
 Hőátbocsátási tényező: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.

RP1 padló_vizes blokk

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK
 Fajlagos tömeg: 716 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 162 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 m

2017. 03. 10.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia burkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
Baumit DuoContact	2	0,5	0,800	-	0,0063	1500	0,88
Baumit Szigetelő Tapasz	3	0,3	0,930	-	0,0032	1400	0,88
aljzatbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AUSTROTHERM technológiai szigete	5	0,009	-	-	-	-	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	6	12	0,039	-	3,0770	-	1,46
vasbeton	7	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
PVC fólia	8	0,01	-	-	-	-	-
vasbeton	9	8	1,550	-	0,0516	2400	0,84

RP2_padró_előcs

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²KMegengedett értéke: 0.50 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK

Fajlagos tömeg: 712 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 158 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Padlószint magassága: 0 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia burkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
Baumit DuoContact	2	0,5	0,800	-	0,0063	1500	0,88
aljzatbeton	3	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AUSTROTHERM technológiai szigete	4	0,009	-	-	-	-	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	5	12	0,039	-	3,0770	-	1,46
vasbeton	6	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
PVC fólia	7	0,01	-	-	-	-	-
vasbeton	8	8	1,550	-	0,0516	2400	0,84

RP3_tornaterme

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²KMegengedett értéke: 0.50 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK

Fajlagos tömeg: 686 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 132 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

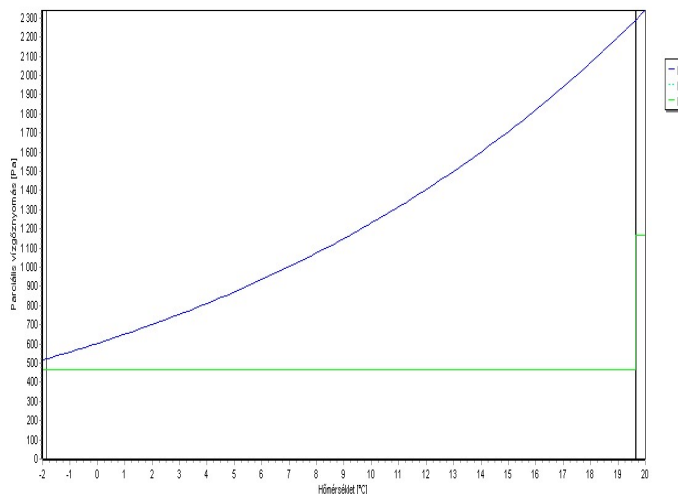
Padlószint magassága: 0 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
aljzatbeton	1	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AUSTROTHERM technológiai szigete	2	0,009	-	-	-	-	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	3	12	0,039	-	3,0770	-	1,46
vasbeton	4	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
PVC fólia	5	0,01	-	-	-	-	-
vasbeton	6	8	1,550	-	0,0516	2400	0,84

RT1_tető

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.25 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	17 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	5 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K



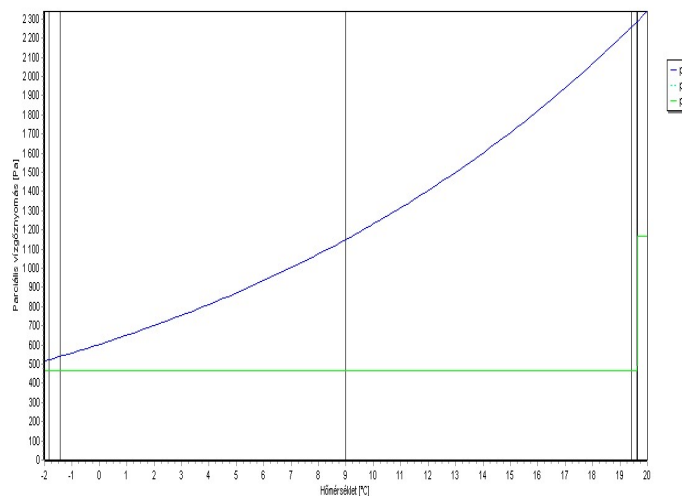
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
PVC fólia	1	0,01	-	-	-	-	-
Geotextília 300 g/m ²	2	0,4	-	-	-	300	-
Rockwool Multirock	3	24	0,039	-	6,1540	28	0,84
Alu. betétes párazáró lemez	4	0,1	0,170	-	0,0059	1100	-
Acél trap.lemez bit. tömítéssel	5	0,1	58,100	-	0,0000	7850	0,46

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RT2_tető

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 242 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 159 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



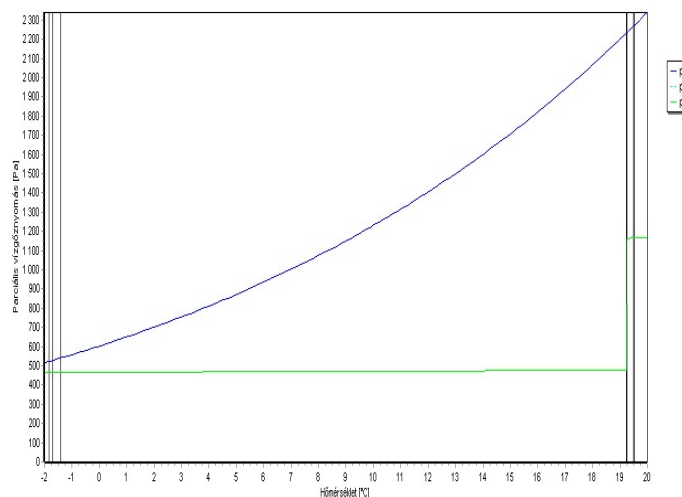
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	4	0,350	-	0,1143	1800	0,84
Geotextília 300 g/m ²	2	0,4	-	-	-	300	-
XPS 30 14 cm-ig	3	10	0,035	-	2,8570	-	1,40
XPS 30 14 cm-ig	4	10	0,035	-	2,8570	-	1,40
kavicsbeton	5	7	1,280	-	0,0547	2200	0,84
Alu. betétes párazáró lemez	6	0,1	0,170	-	0,0059	1100	-
Acél trap.lemez bit. tömítéssel	7	0,1	58,100	-	0,0000	7850	0,46

Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

RKF4 Külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 43 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 21 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



2017. 03. 10.

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Knauf Aquapanel	1	1	0,300	-	0,0333	1400	1,40
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.	2	3	-	-	0,0800	-	-
Rockwool Airrock LD	3	20	0,037	-	5,4050	40	0,84
Isover FLAMEX párafékező fólia	4	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
tiszta gipszlapok 1	5	1,5	0,240	-	0,0625	1000	0,84
LB-KNAUF Glättputz	6	0,5	0,500	-	0,0100	1277	0,92

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

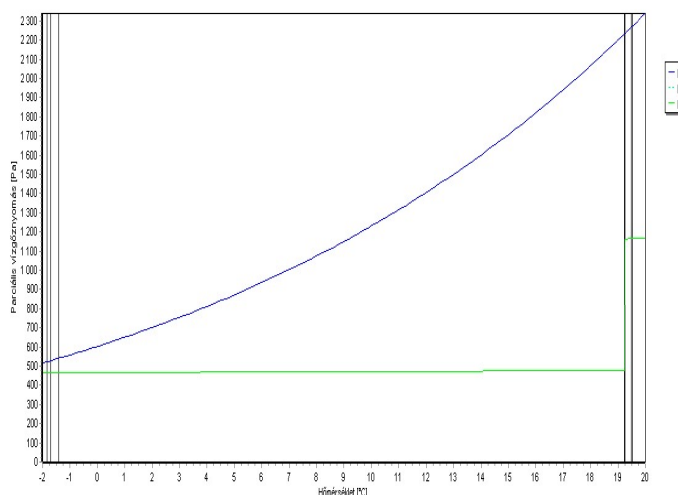
1. (Knauf Aquapanel)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

RKF5 Külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 43 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 21 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

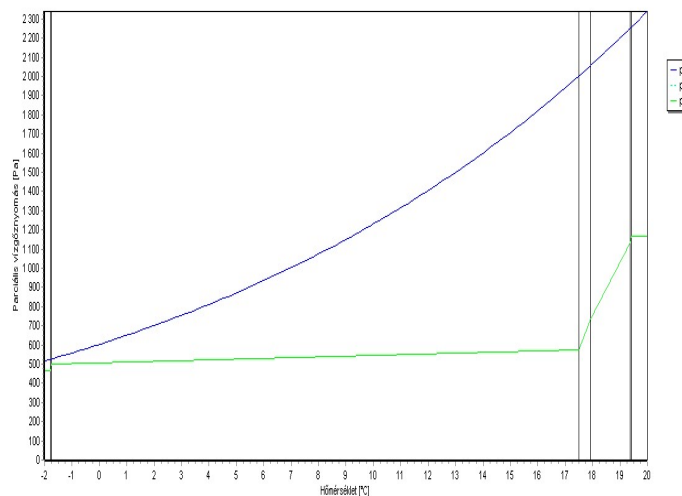
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Knauf Aquapanel	1	1	0,300	-	0,0333	1400	1,40
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.	2	3	-	-	0,0800	-	-
Rockwool Airrock LD	3	20	0,037	-	5,4050	40	0,84
Isover FLAMEX párafékező fólia	4	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
tiszta gipszlapok 1	5	1,5	0,240	-	0,0625	1000	0,84
LB-KNAUF Glättputz	6	0,5	0,500	-	0,0100	1277	0,92

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

1. (Knauf Aquapanel)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

RKF6 Külső fal ált.

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 452 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 154 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



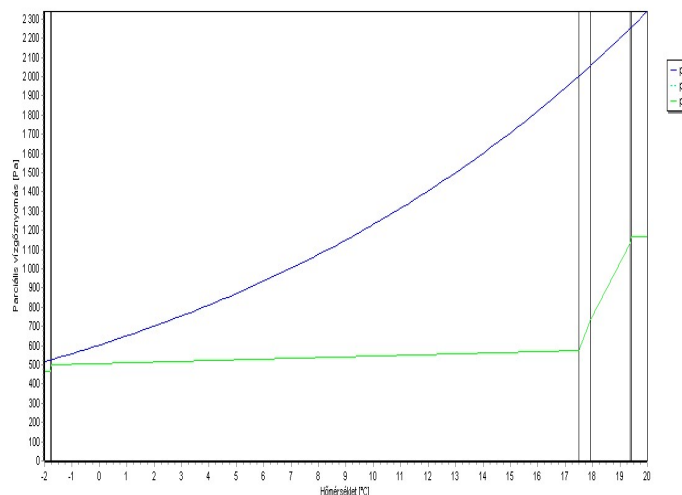
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
külső vakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Rockwool Fixrock	2	16	0,039	-	4,1030	32	0,84
kism. tömör agyagtégla	3	6,5	0,720	-	0,0903	1700	0,88
vázkerámia kit. falazat	4	20	0,650	-	0,3077	1500	0,88
Cementvakolat	5	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RKF7 Külső fal ált.

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 452 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 154 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



2017. 03. 10.

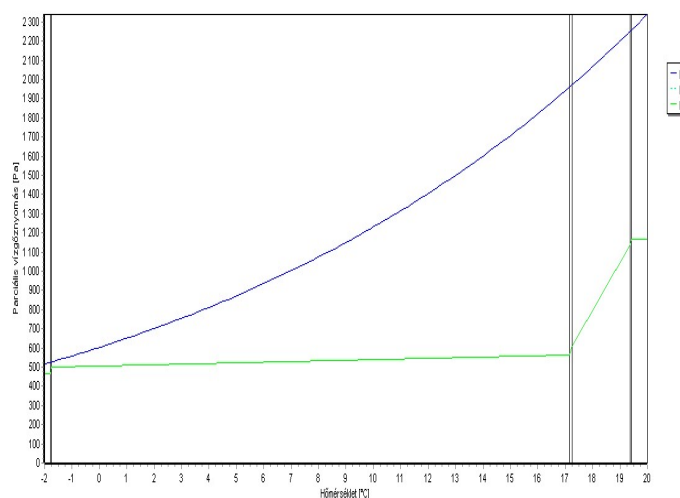
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
külső vakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Rockwool Fixrock	2	16	0,039	-	4,1030	32	0,84
kism. tömör agyagtégla	3	6,5	0,720	-	0,0903	1700	0,88
vázkerámia kit. falazat	4	20	0,650	-	0,3077	1500	0,88
Cementvakolat	5	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RKF8 Külső fal emelet

Tipusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	518 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	154 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K



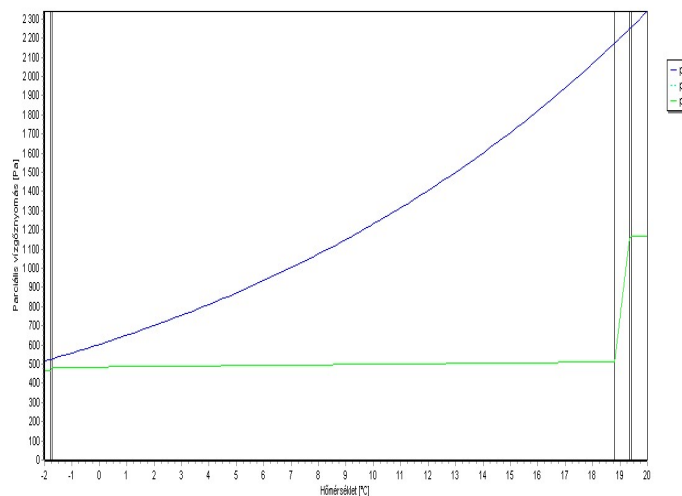
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
külső vakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Rockwool Fixrock	2	16	0,039	-	4,1030	32	0,84
Cementvakolat	3	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88
vázkerámia kit. falazat	4	30	0,650	-	0,4615	1500	0,88
Cementvakolat	5	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RKF9 Külső fal lépesh

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 483 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 450 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	-			-			
Cementvakolat	1	1,5	0,930	-	0,0161	1800	0,88
Rockwool Airrock LD	2	16	0,037	-	4,3240	40	0,84
vasbeton	3	18	1,550	-	0,1161	2400	0,84
Cementvakolat	4	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RP1 Padló

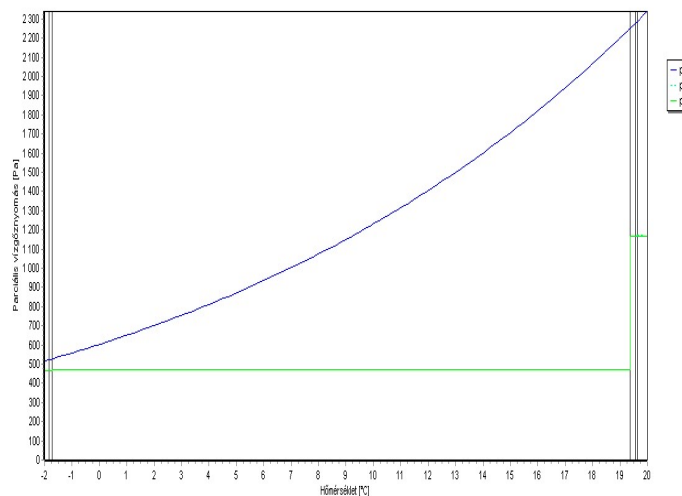
Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK
 Fajlagos tömeg: 643 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 170 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 m

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	2	8	1,550	-	0,0516	2400	0,84
Alu. betétes párazáró lemez	3	0,4	0,170	-	0,0235	1100	-
Alu. betétes párazáró lemez	4	0,4	0,170	-	0,0235	1100	-
AT-N100 expandált polisztirolhab	5	12	0,039	-	3,0770	-	1,46
vasbeton	6	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
Baumit DuoContact	7	0,5	0,800	-	0,0063	1500	0,88
mázás kerámia	8	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

2017. 03. 10.

RT10_Összekötő folyosó

Típusa: tető
 Rétegtervi módosító érték: 0.026032 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.19 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.20 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 80 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 33 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	-
üvegfátyol	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Rockwool Hardrock Max	3	24	0,040	-	6,0000	165	0,84
Tyvek Solid	4	0,1	-	-	-	-	-
Acél trap.lemez bit. tömítéssel	5	0,1	58,100	-	0,0000	7850	0,46
tiszta gipszlapok 1	6	1,5	0,240	-	0,0625	1000	0,84
LB-KNAUF Glättputz	7	1	0,500	-	0,0200	1277	0,92

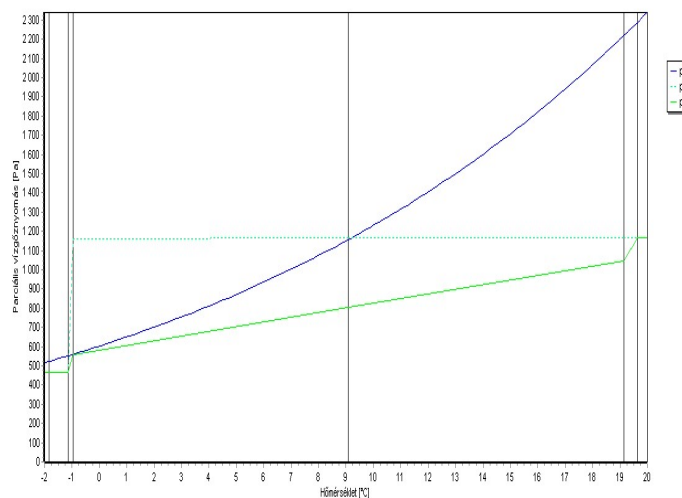
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
Szarufánál	Eltérő U értékű felület	0,1 m ² /m ²	0,42 W/m ² K	0,026

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

RT12 1.em zöldtető

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 660 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 528 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



2017. 03. 10.

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Növényültető talajkeverék	1	15	-	-	0,2000	800	-
Geotextília 300 g/m ²	2	0,4	-	-	-	300	-
drén lemez	3	0,5	0,100	-	0,0500	900	-
Bitumenes lemez	4	0,4	-	-	-	-	-
Bitumenes lemez	5	0,4	-	-	-	-	-
XPS 30 14 cm-ig	6	10	0,035	-	2,8570	-	1,40
XPS 30 14 cm-ig	7	10	0,035	-	2,8570	-	1,40
vasbeton	8	22	1,550	-	0,1419	2400	0,84

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 50746 nap).

1. (Növényültető talajkeverék)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

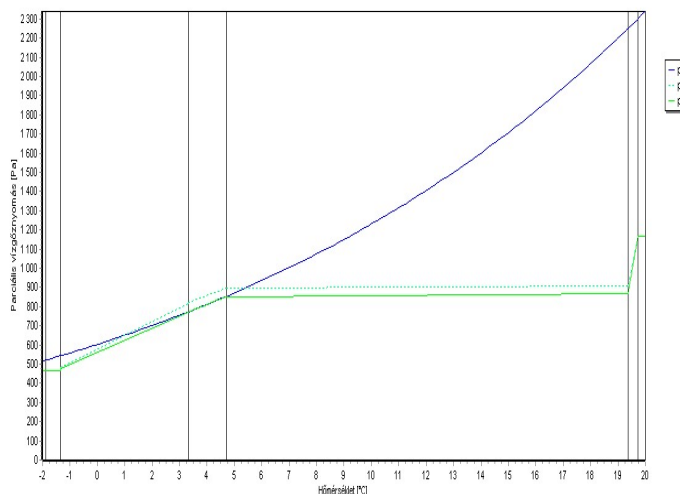
6. (XPS 30 14 cm-ig)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

RT4_I.emeleti zárófödém

Típusa: tető
 Rétegtervi módosító érték: 0.0296592 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 653 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 480 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	-			-			
Növényültető talajkeverék	1	20	-	-	0,2000	800	-
Geotextília 500 g/m ²	2	0,6	-	-	-	500	-
TOP 30 6 cm-ig	3	6	0,035	-	1,7140	-	1,40
Tyvek Solid	4	0,1	-	-	-	-	-
Lejtésképzés AT-N100	5	2	0,039	-	0,5128	-	1,46
Rockwool Airrock LD	6	20	0,037	-	5,4050	40	0,84
vasbeton	7	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
Szarufánál	Eltérő U értékű felület	0,1 m ² /m ²	0,42 W/m ² K	0,0297

2017. 03. 10.

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 26292 nap).

1. (Növényültető talajkeverék)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

5. (Lejtésképzés AT-N100)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

6. (Rockwool Airrock LD)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

RT6 Tető konyha felett

Típusa: tető

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Megengedett értéke: $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

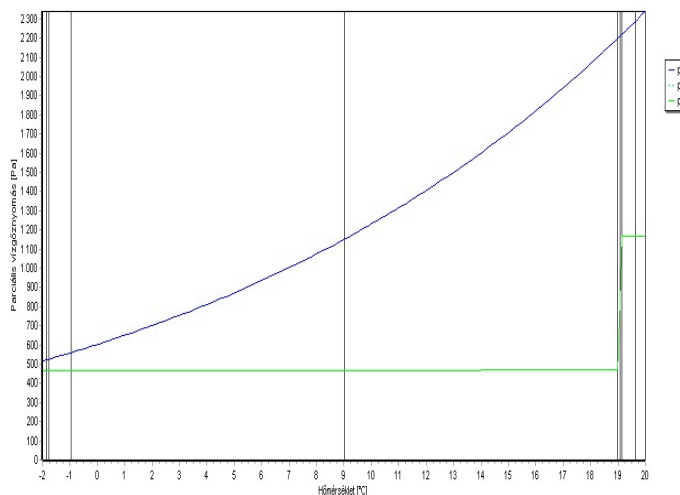
Hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fajlagos tömeg: 754 kg/m^2

Fajlagos hőtároló tömeg: 528 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 kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kőlap	1	3	1,280	-	0,0234	2200	0,84
bazalt ágyazóréteg	2	8	0,350	-	0,2286	1800	0,84
Geotextília 300 g/m ²	3	0,4	-	-	-	300	-
XPS 30 14 cm-ig	4	10	0,035	-	2,8570	-	1,40
XPS 30 14 cm-ig	5	10	0,035	-	2,8570	-	1,40
Alu. betétes párazáró lemez	6	0,4	0,170	-	0,0235	1100	-
Alu. betétes párazáró lemez	7	0,4	0,170	-	0,0235	1100	-
vasbeton	8	22	1,550	-	0,1419	2400	0,84

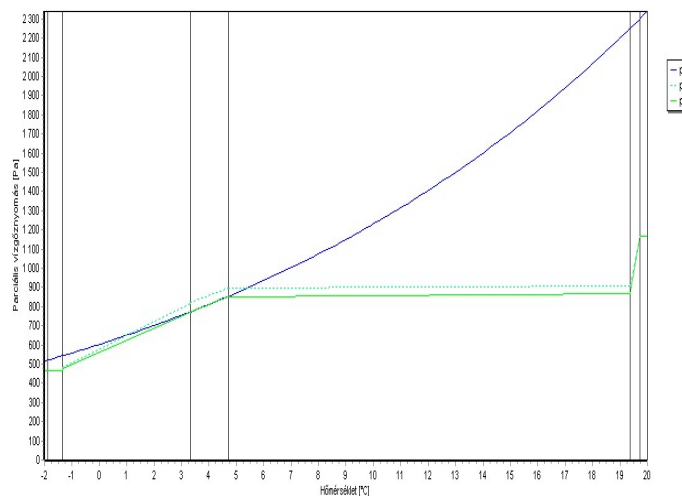
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 108759 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (bazalt ágyazóréteg)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

RT9_Lemeleti zárófödém

Típusa: tető
 Rétegtervi módosító érték: 0.0296592 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 613 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 480 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 [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Növényültető talajkeverék	1	15	-	-	0,2000	800	-
Geotextília 500 g/m²	2	0,6	-	-	-	500	-
TOP 30 6 cm-ig	3	6	0,035	-	1,7140	-	1,40
Tyvek Solid	4	0,1	-	-	-	-	-
Lejtésképzés AT-N100	5	2	0,039	-	0,5128	-	1,46
Rockwool Airrock LD	6	20	0,037	-	5,4050	40	0,84
vasbeton	7	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m²K]
Szarufánál	Eltérő U értékű felület	0,1 m²/m²	0,42 W/m²K	0,0297

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 19578 nap).

1. (Növényültető talajkeverék)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;
5. (Lejtésképzés AT-N100)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;
6. (Rockwool Airrock LD)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

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]
RKF1 külső fal	É	függőleges	0,222	0,222	272,0	-	-	60,4	-	-
RKF6 Külső fal	É	függőleges	0,213	0,213	429,4	-	-	91,5	-	-
Nyílászárók_kts	É	függőleges	1,1	1,1	465,6	-	-	512,2	372,5	32411,0
RKF1 külső fal	K	függőleges	0,222	0,222	408,5	-	-	90,7	-	-
RKF5 Külső fal	K	függőleges	0,173	0,173	297,6	-	-	51,5	-	-
Nyílászárók_kts	K	függőleges	1,1	1,1	25,8	-	-	28,4	20,6	1796,0
RKF1 külső fal	D	függőleges	0,222	0,222	275,2	-	-	61,1	-	-
RKF4 Külső fal	D	függőleges	0,176	0,176	517,9	-	-	91,2	-	-
Nyílászárók_kts	D	függőleges	1,1	1,1	414,0	-	-	455,4	331,2	28819,0
RKF1 külső fal	NY	függőleges	0,222	0,222	361,8	-	-	80,3	-	-
RKF4 Külső fal	NY	függőleges	0,176	0,176	292,6	-	-	51,5	-	-
Nyílászárók_kts	NY	függőleges	1,1	1,1	34,5	-	-	38,0	27,6	2405,1
RT10 Tető 3.em	É	15°-os	0,159	0,159	1100,0	-	-	174,9	-	-
RT1_tető		vízszintes	0,159	0,159	1399,0	-	-	222,4	-	-
Felülvilágító_kts		vízszintes	1,7	1,7	63,0	-	-	107,1	50,4	4385,6
RP1 Padló			-	-	1110,0	0,7	206,8	144,8	-	-
RP1_padló_vizes blokk			-	-	280,0	0,7	56,4	39,5	-	-
RP3_tornaterme			-	-	1109,0	0,7	94,8	66,4	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]
RKF1 külső fal	1317,5	45	59,29
RKF4 Külső fal	810,5	15	12,16
RKF5 Külső fal	297,6	28	8,33
RKF6 Külső fal	429,4	154	66,12
RP1 Padló	1110,0	170	188,70
RP1_padló_vizes blokk	280,0	162	45,36
RP3_tornaterme	1109,0	132	146,39
RT10 Tető 3.em	1100,0	528	580,80
RT1_tető	1399,0	5	6,99
Összesen	-	-	1114,10

m_t: 433 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε: 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A: 8855.9 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)

V: 29778.2 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)

A/V: 0.297 m²/m³ (Felület-térfogat arány)

Q_{sd}+Q_{sid}: (69818 + 0) * 0,75 = 52363 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

ΣAU + ΣLΨ: 2367.1 W/K

q = [ΣAU + ΣLΨ - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (2367,1 - 52363 / 72) / 29778,2

q: 0.055 W/m³K (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: 0.200 W/m³K (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A_N :	2572.0 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	(18,85 + 0) * 0,75 = 14,14 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)
$n_{nyár}$:	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
$Q_{sdnyár}$:	86,92 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	23148 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$:	17361 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	15432 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	18004 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	1500.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	3501.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	5001.9 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	89334.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (14135 + 17361) / (2367,1 + 0,35 * 5001,92) + 2 = 9.6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 68138 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 3920 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 68,138 * (29778,2 * 0,055 + 0,35 * 3501,9) * 0,8 - 2100 * 3,92 - 3,92 * 17361 = 79,8 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 31.03 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$41,16 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: 16.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (86924 + 23148) / (2367,1 + 0,35 * 89334,6) = 3.3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel. Hatékonyabb, lehetőleg külső árnyékolók alkalmazása javasolt!

Fűtési rendszer

A_N : 2572.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 31.03 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.18 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 1K arányossági sáv
 $q_{f,h}$: 1.10 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45
 $q_{f,v}$: 1.20 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K
 E_{FSZ} : 0.33 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs
 $q_{f,t}$: 0.00 kWh/m²a (a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
 E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (31,03 + 1,1 + 1,2 + 0) * 1,01 + (0,33 + 0 + 0,18) * 2,5 = \mathbf{34.94 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (31,03 + 1,1 + 1,2 + 0) * 0 + (0,33 + 0 + 0,18) * 0,1 = 0.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 2572.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k : 0.90 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
 e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.09 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.07 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

α_k : 0.10 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
 e_{HMV} : 2.50 (elektromos áram)
 e_{sus} : 0.10
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 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)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,12 + 0,05) * 1,231 + (0,22 + 0,063) * 2,5 = \mathbf{10.79 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,01 + (0,22 + 0,063) * 0,1 = 0.11 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 2572.0 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 0.17 1/h (Légcserezszám a használati időben)
 n_{inf} : 0.17 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)
 $V_{LT} = V_{n_{LT}}$: 5000.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)
 t_{bef} : 24.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)
 Z_{LTbef}/Z_F : 0.300 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35V_{LT}(t_{bef} - 4)Z_{LTbef}/Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 5000 * (24 - 4) * 0,3 * 3,92 = 41,16 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h} = \mathbf{16.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \text{ (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{LT} : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $E_{LT,k}$: 0.18 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

2017. 03. 10.

$f_{LT,sz}$:	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
V_{LT} :	5000.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	65.0 %	(a ventilátor összhatérfoka)
$Z_{a,LT}$:	1176 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{vent} = 5000 * 0 / 3600 / 0,65 * 1176 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

$$Q_{LT,v} = 27,584 \text{ kWh/a} \quad (\text{a levegő elosztás hővesztesége})$$

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

$$E_{LT} = (16 * (1 + 0,1) + 27,584 / 2572) * 1,01 + ((0 + 0) / 2572 + 0,18 * 0,3) * 2,5 = \mathbf{17.93 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{LT \text{ sus}} = (16 * (1 + 0,1) + 27,584 / 2572) * 0 + ((0 + 0) / 2572 + 0,18 * 0,3) * 0,1 = 0.01 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légcsatorna szakaszok:

Méret	v_{sz}	λ_{sz}	L	t_l	t_i	$U_{kör}$	U_{nsz}	Q	Q_a
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W]	[kWh/a]
400	23	0,040	34	24	20	1,150	-	23,5	27,584

Hűtési rendszer

$A_{hű}$:	1100.0 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{hű,n}$:	23 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hű}$:	1200 h	(a hűtési idő hossza)
$V_{hű}$:	12000.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)

Kompresszoros léghűtés (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)
$\Delta p_{hű}$:	50 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	65.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

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

$$E_{vent} = 12000 * 50 / 3600 / 0,65 * 1200 / 1000 = 307,69 \text{ kWh/a}$$

központi előszabályozás

$f_{hű,sz}$:	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
$Q_{hű,v}$:	42,679 kWh/a	(a levegő elosztás hővesztesége)

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

$$E_{hű} = (23 * (1 + 0,1) + 42,679) / 1100 * 1 + (307,69 + 0 + 0 * 1200) / 1100 * 2,5 = 0.79 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{hű \text{ sus}} = (23 * (1 + 0,1) + 42,679) / 1100 * 0,64 + (307,69 + 0 + 0 * 1200) / 1100 * 0,1 = 0.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légcsatorna szakaszok:

Méret	v_{sz}	λ_{sz}	L	t_f	t_i	$U_{kör}$	U_{nsz}	Q	Q_a
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W]	[kWh/a]
50	23	0,040	60	5	20	0,263	-	35,6	42,679

Világítási rendszer

A_N :	2572.0 m ²	(a rendszer alapterülete)
v :	0.70	(a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,7 * 2,5 = 10.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{vil \text{ sus}} = 6 * 0,7 * 0,1 = 0.42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

A referencia épület adatai

n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
q_b :	9.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	6.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energiaigénye)
v:	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
q_{HMV} :	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött téren kívül

Elosztóvezetékek a fűtött téren kívül

E_F :	349.57 kWh/m ² a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
	337.53 kWh/m ² a	(Közel nulla követelményszintnél)

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött téren kívül

Tároló a fűtött téren kívül

E_{HMV} :	9.90 kWh/m ² a	(Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
	9.65 kWh/m ² a	(Közel nulla követelményszintnél)

Világítás

E_{vil} :	15.00 kWh/m ² a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
	15.00 kWh/m ² a	(Közel nulla követelményszintnél)

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma A_{hü,i} \cdot E_{hü,i}) / A_N = (1100,0 \text{ m}^2 \cdot 0,79 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 2572 \text{ m}^2 = 0,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 34,94 + 10,79 + 10,5 + 17,93 + 0,34 + 0$$

$$E_P: \quad \quad \quad \mathbf{74.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{Pmax}: \quad \quad \quad \mathbf{374.47 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

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

$$E_{Pref}: \quad \quad \quad \mathbf{352.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző referencia értéke})$$

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F sus} + E_{HMV sus} + E_{vil sus} + E_{LT sus} + E_{hü sus} + E_{nyer sus}$$

$$E_{sus} = 20,36 + 0,05 + 0,11 + 0,42 + 0,01 + 0,02 + 0 = 20.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 20,96 / 74,49 = \quad \quad \quad \mathbf{28.1 \%} \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	E_{prim}	e_{CO2}	E_{CO2}	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[t/a]
elektromos áram	15,42	2,50	38,56	365	5,63	-	15,4 MWh
földgáz	153,00	1,00	153,00	203	31,06	36000 kJ/m ³	15299,6 m ³
Összesen			191,55		36,69		

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

.....
aláírás

2017. 03. 10.