

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: SZTEJKI Szatymazi Általános Iskola  
6763 Szatymaz  
Petőfi utca 6.  
Hrsz: 34

Megrendelő: Szatymaz Község Önkormányzata  
6763 Szatymaz, Kossuth utca 30.

Tanúsító: Kozma Tibor  
Korrekt-Épületenergetika Kft.  
Központ: 4031 Debrecen, Bartók Béla u. 2-26.  
Szegedi tervező iroda: 6728 Szeged, Kereskedő köz 4.  
Tel.: +36-20-979-1925; +36-30-455-8008  
Web: [www.korrekt-ee.hu](http://www.korrekt-ee.hu)  
E-mail: [kozma@korrekt-ee.hu](mailto:kozma@korrekt-ee.hu)

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

99.2 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap):

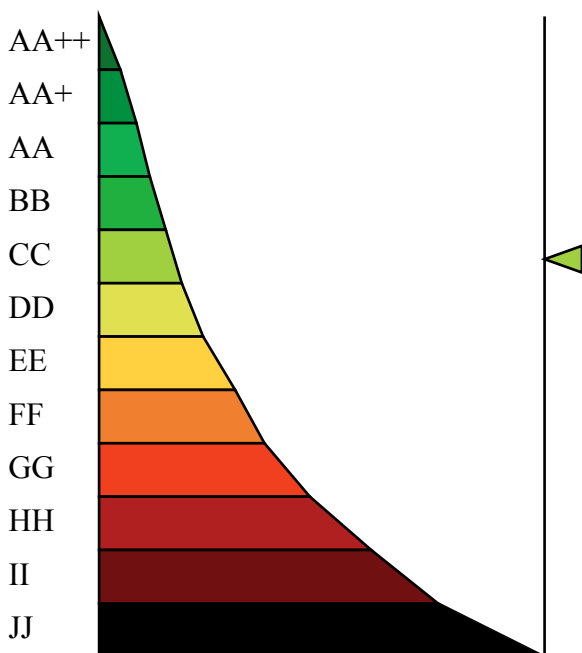
85.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

116.7 %

### Energetikai minőség szerinti besorolás:

**CC (Korszerű)**



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Épület fűtött szintjeinek száma: 4

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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 16-021

Kelt: 2016.06.24.

Aláírás

2016.06.24.

**Szerkezet típusok:****Ablak - PVC meglévő**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
Üvegezés g értéke: 0.522

**Ablak - PVC új**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
Üvegezés g értéke: 0.522

**Ablak - tető**

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
Üvegezés g értéke: 0.522

**Ajtó - fém**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
Üvegezés g értéke: 0.522

**Ajtó - PVC**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
Üvegezés g értéke: 0.522

**Belső fal - Padlást. (kibúvó)**

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)  
Rétegtervi módosító érték:  $0.268795 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.71 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Fajlagos tömeg:  $36 \text{ kg/m}^2$   
Fajlagos hőtároló tömeg:  $17 / 2 \text{ kg/m}^2$   
Hőátadási tényező kívül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
ásványi gyapottermék 4	1	10	0,051	-	1,9608	0,1	1	-	0,75	200
tiszta gipszlapok 2	2	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

2016.06.24.

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók				
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Fa	Eltérő U értékű fel	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,79 W/m <sup>2</sup> K	0,269

**Belső fal - Padlástér felé**

Típusa:	belső fal (fűtetlen tér felé)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.68 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.26 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	5 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.71 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	21 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	16 / 1 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ [g/msMPa]	R <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> sMPa/g]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
tiszta gipszlapok 2	1	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250
ásványi gyapottermék 1	2	5	0,042	-	1,1905	0,14	0,35714	-	0,75	100

**Külső fal - 30 blokk téglá új**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.31 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	512 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	150 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ [g/msMPa]	R <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> sMPa/g]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
javított mészvazolat	1	1,5	0,87	-		0,024	0,625	-	0,92	1700
B 30-as téglá falazat	2	30	0,64	-	0,46875	0,046	6,5217	-	0,88	1460
vakolat	3	2	0,99	-		0,02	1	-	0,88	1850
dryvit Primus ragasztó	4	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
NC D (EPS 80) hőszigetelő	5	14	0,04	-	3,5	0,0051	27,451	-	1,46	15
dryvit kaparthatású vakolat	6	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800

**Külső fal - 38 Poroth. + gk új**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.000275695 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.23 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	358 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	35 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

2016.06.24.

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
dryvit kaparthatású vakolat	1	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800
NC D (EPS 80) hőszigetelő	2	14	0,04	-	3,5	0,0051	27,451	-	1,46	15
dryvit Primus ragasztó	3	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
vakolat	4	1,5	0,99	-		0,02	0,75	-	0,88	1850
POROTHERM 38 N+F	5	38	0,207	-	1,8357	0,053	7,1698	-	0,88	800
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	6	2	-	-	0,14	-	-	-	-	-
tiszta gipszlapok 2	7	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Fa	Eltérő U értékű fel	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,177 W/m <sup>2</sup>	0,000

## Külső fal - 38 Porotherm új

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.23 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	378 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	47 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
javitott mészvakolat	1	1,5	0,87	-		0,024	0,625	-	0,92	1700
POROTHERM 38 N+F	2	38	0,207	-	1,8357	0,053	7,1698	-	0,88	800
vakolat	3	2	0,99	-		0,02	1	-	0,88	1850
dryvit Primus ragasztó	4	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
NC D (EPS 80) hőszigetelő	5	14	0,04	-	3,5	0,0051	27,451	-	1,46	15
dryvit kaparthatású vakolat	6	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800

## Külső fal - klinker + gk új

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.000512272 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.23 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	433 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	35 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

2016.06.24.

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
dryvit kaparthatású vakolat	1	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800
NC D (EPS 80) hőszigetelő	2	14	0,04	-	3,5	0,0051	27,451	-	1,46	15
dryvit Primus ragasztó	3	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
klinker tégl	4	5	0,93	-		0,017	2,9412	-	0,88	2050
POROTHERM 38 N+F	5	38	0,207	-	1,8357	0,053	7,1698	-	0,88	800
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	6	2	-	-	0,14	-	-	-	-	-
tiszta gipszlapok 2	7	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Fa	Eltérő U értékű fel	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,177 W/m <sup>2</sup>	0,001

## Külső fal - klinker új

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.31 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	577 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	150 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
javitott mészköves vakolat	1	1,5	0,87	-		0,024	0,625	-	0,92	1700
B 30-as tégl	2	30	0,64	-	0,46875	0,046	6,5217	-	0,88	1460
klinker tégl	3	5	0,93	0,22		0,017	2,9412	-	0,88	2050
dryvit Primus ragasztó	4	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
NC D (EPS 80) hőszigetelő	5	14	0,04	-	3,5	0,0051	27,451	-	1,46	15
dryvit kaparthatású vakolat	6	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800

## Külső fal - könnyű

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.306529 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.76 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.99 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	41 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	17 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K
Rétegek kívülről befelé	

2016.06.24.

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
fenyőfa rostok ir. 2	1	1	0,36	-		0,09	0,11111	-	2,51	550
ásványi gyapottermék 4	2	10	0,051	-	1,9608	0,1	1	-	0,75	200
tiszta gipszlapok 2	3	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Fa	Eltérő U értékű fel	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,99 W/m <sup>2</sup> K	0,307

**Külső fal - lift új**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	30 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	22 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
faforgácslap 2	1	1	0,19	-		0,032	0,3125	-	2,34	750
polisztirolhab 3	2	8	0,047	-	1,7021	0,002	40	-	1,46	28
vakolat	3	0,5	0,99	-		0,02	0,25	-	0,88	1850
dryvit Primus ragasztó	4	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
NC D (EPS 80) hőszigetelő	5	14	0,04	-	3,5	0,0051	27,451	-	1,46	15
dryvit kaparthatású vakolat	6	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800

**Padlásfödém**

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.26 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.17 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	5 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.28 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	31 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	16 / 1 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
ásványi gyapottermék 1	1	10	0,042	-	2,381	0,14	0,71429	-	0,75	100
ásványi gyapottermék 1	2	5	0,042	-	1,1905	0,14	0,35714	-	0,75	100
tiszta gipszlapok 2	3	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

2016.06.24.

**Padlásfödém - em., alsó tetőtér**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $2.41 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.54 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $458 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
beton	1	8	1,28	-	0,0625	0,012	6,6667	-	0,84	2200
Vb. ger. födém E+EB 60/19	2	20	1,2	-	0,16667	-	-	-	-	1412
gipszes glett fehér	3	0,1	0,6	-	-	-	0,020465	3,79	-	-

**Padlásfödém - lift**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $10 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $22 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
faforgácslap 2	1	1	0,19	-	-	0,032	0,3125	-	2,34	750
polisztirolhab 3	2	8	0,047	-	1,7021	0,002	40	-	1,46	28

**Padló - FSZ. lapburkolat**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.01 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező:  $1.45 \text{ W/mK}$   
 Fajlagos tömeg:  $850 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $340 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Padlószint magassága: 0.4 m

2016.06.24.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
lapburkolat	1	1	0,76	-	-	0,0166	0,60241	-	-	1700
burkoló habarcs	2	1	0,8	-	0,0125	-	2,6999	50	-	1650
beton	3	6	1,28	-	-	0,012	5	-	0,84	2200
bitumenkenés melegen	4	0,5	-	-	-	-	1	-	-	-
vasbeton	5	8	1,55	-	-	0,008	10	-	0,84	2400
kavicsfeltöltés	6	18	0,35	-	0,51429	0,072	2,5	-	0,84	1800
homokfeltöltés	7	10,5	0,58	-	0,18103	0,044	2,3864	-	0,84	1600

**Padló - FSZ. lapburkolat 0,35**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.37 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK

Fajlagos tömeg: 672 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 356 kg/m<sup>2</sup>Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K

Padlószint magassága: 0.3 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
beton	1	6	1,28	-	-	0,012	5	-	0,84	2200
bitumenkenés melegen	2	0,5	-	-	-	-	1	-	-	-
vasbeton	3	8	1,55	-	-	0,008	10	-	0,84	2400
kavicsfeltöltés	4	10	0,35	-	0,28571	0,072	1,3889	-	0,84	1800
homokfeltöltés	5	10,5	0,58	-	0,18103	0,044	2,3864	-	0,84	1600

**Padló - FSZ. linóleum**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.01 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK

Fajlagos tömeg: 842 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 357 kg/m<sup>2</sup>Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K

Padlószint magassága: 0.4 m

Rétegek belülről kifelé

2016.06.24.



Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
Linóleum	1	0,5	0,38	-	-	0,0004	12,5	-	1,47	1800
baumit burkoló habarcs	2	1	0,8	-	0,0125	-	2,6999	50	-	1650
beton	3	6	1,28	-	-	0,012	5	-	0,84	2200
bitumenkenés melegen	4	0,5	-	-	-	-	1	-	-	-
vasbeton	5	8	1,55	-	-	0,008	10	-	0,84	2400
kavicsfeltöltés	6	18	0,35	-	0,51429	0,072	2,5	-	0,84	1800
homokfeltöltés	7	10,5	0,58	-	0,18103	0,044	2,3864	-	0,84	1600

**Padló - lift**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
y méret: 1 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.98 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.35 W/mK  
Fajlagos tömeg: 372 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 254 kg/m<sup>2</sup>  
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
Padlószint magassága: 0.0 m  
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
vasbeton	1	8	1,55	-	-	0,008	10	-	0,84	2400
kavicsfeltöltés	2	10	0,35	-	0,28571	0,072	1,3889	-	0,84	1800

**Tető - hajlásszög: 10°**

Típusa: tető  
y méret: 1 m  
Rétegtervi módosító érték: 0.131713 W/m<sup>2</sup>K  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.33 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.17 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.40 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 89 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 16 kg/m<sup>2</sup>  
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m<sup>2</sup>K  
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
Cserép	1	2	1,4	-	-	0,01	2	-	0,92	2650
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	2	4,8	-	-	0,07	-	-	-	-	-
Páraáteresztő fólia	3	0,1	-	-	-	-	0,26999	50	-	-
ásványi gyapottermék 1	4	5	0,042	-	1,1905	0,14	0,35714	-	0,75	100
ásványi gyapottermék 1	5	10	0,042	-	2,381	0,14	0,71429	-	0,75	100
fólia	6	0,02	0,17	-	-	-	108	-	-	960
ásványi gyapottermék 1	7	5	0,042	-	1,1905	0,14	0,35714	-	0,75	100
tiszta gipszlapok 2	8	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

2016.06.24.

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók				
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m²K]
Szarufa,	Eltérő U értékű fel	0,14 m²/m²	1,14 W/m²K	0,132

**Tető - hajlásszög: 37°**

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.131713 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.33 W/m²K
Megengedett értéke:	0.17 W/m²K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.40 W/m²K
Fajlagos tömeg:	89 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg:	16 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]	δ [g/msMPa]	R <sub>v</sub> [m²sMPa/g]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m³]
megnevezés	-			-				-		
Cserép	1	2	1,4	-		0,01	2	-	0,92	2650
Kiszell. légr. Szokv. Hő felf.	2	4,8	-	-	0,07	-	-	-	-	-
Páraáteresztő fólia	3	0,1	-	-	-	-	0,26999	50	-	-
ásványi gyapottermék 1	4	5	0,042	-	1,1905	0,14	0,35714	-	0,75	100
ásványi gyapottermék 1	5	10	0,042	-	2,381	0,14	0,71429	-	0,75	100
fólia	6	0,02	0,17	-	-	-	108	-	-	960
ásványi gyapottermék 1	7	5	0,042	-	1,1905	0,14	0,35714	-	0,75	100
tiszta gipszlapok 2	8	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók				
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m²K]
Szarufa,	Eltérő U értékű fel	0,14 m²/m²	1,14 W/m²K	0,132

**Tető 2**

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.227762 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.49 W/m²K
Megengedett értéke:	0.17 W/m²K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.59 W/m²K
Fajlagos tömeg:	84 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg:	16 kg/m²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

2016.06.24.

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
Cserép	1	2	1,4	-		0,01	2	-	0,92	2650
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	2	4	-	-	0,07	-	-	-	-	-
ásványi gyapottermék 1	3	15	0,042	-	3,5714	0,14	1,0714	-	0,75	100
tiszta gipszlapok 2	4	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]

Szarufa,	Eltérő U értékű fel	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,4 W/m <sup>2</sup> K	0,228
----------	---------------------	------------------------------------	------------------------	-------

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	A	$\Psi$	L	m	m <sub>t</sub>
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[m]	[t]	[t]
Külső fal - 30 blokktegla új	ÉK	függőleges	0,311	74,2	-	-	38,0	11,1
Külső fal - 38 Porotherm. + gk	ÉK	függőleges	0,229	18,6	-	-	6,7	0,7
Külső fal - 38 Porotherm új	ÉK	függőleges	0,234	21,3	-	-	8,0	1,0
Külső fal - klinker új	ÉK	függőleges	0,309	13,9	-	-	8,0	2,1
Külső fal - lift új	ÉK	függőleges	0,239	27,8	-	-	0,8	0,6
Ablak - PVC meglévő	ÉK	függőleges	1,6	3,4	-	-	-	-
Ablak - PVC új	ÉK	függőleges	1,15	133,5	-	-	-	-
Ajtó - PVC	ÉK	függőleges	1,15	4,5	-	-	-	-
Ajtó - fém	ÉK	függőleges	1,4	4,4	-	-	-	-
Külső fal - 30 blokktegla új	DK	függőleges	0,311	14,9	-	-	7,6	2,2
Külső fal - 38 Porotherm új	DK	függőleges	0,234	22,1	-	-	8,4	1,0
Külső fal - klinker + gk új	DK	függőleges	0,227	1,9	-	-	0,8	0,1
Külső fal - klinker új	DK	függőleges	0,309	82,4	-	-	47,6	12,4
Külső fal - könnyű	DK	függőleges	0,993	1,2	-	-	0,0	0,0
Ablak - PVC új	DK	függőleges	1,15	61,2	-	-	-	-
Külső fal - 30 blokktegla új	DNY	függőleges	0,311	40,6	-	-	20,8	6,1
Külső fal - 38 Porotherm. + gk	DNY	függőleges	0,229	16,3	-	-	5,8	0,6
Külső fal - klinker új	DNY	függőleges	0,309	65,8	-	-	38,0	9,9
Külső fal - lift új	DNY	függőleges	0,239	27,8	-	-	0,8	0,6
Ablak - PVC új	DNY	függőleges	1,15	123,0	-	-	-	-
Ajtó - fém	DNY	függőleges	1,4	3,8	-	-	-	-
Külső fal - 30 blokktegla új	ÉNY	függőleges	0,311	83,4	-	-	42,7	12,5
Külső fal - 38 Porotherm. + gk	ÉNY	függőleges	0,229	1,9	-	-	0,7	0,1
Külső fal - 38 Porotherm új	ÉNY	függőleges	0,234	51,8	-	-	19,6	2,4
Külső fal - klinker új	ÉNY	függőleges	0,309	18,4	-	-	10,6	2,8
Külső fal - könnyű	ÉNY	függőleges	0,993	0,6	-	-	0,0	0,0
Külső fal - lift új	ÉNY	függőleges	0,239	22,2	-	-	0,7	0,5
Ablak - PVC meglévő	ÉNY	függőleges	1,6	11,5	-	-	-	-
Tető - hajlásszög: 37°	É	30°-os	0,397	9,3	-	-	0,8	0,1
Tető - hajlásszög: 37°	ÉK	30°-os	0,397	65,3	-	-	5,8	1,0
Ablak - tető	ÉK	30°-os	1,6	3,7	-	-	-	-
Tető - hajlásszög: 37°	DK	30°-os	0,397	16,2	-	-	1,4	0,3
Tető 2	DK	30°-os	0,587	57,2	-	-	4,8	0,9
Tető - hajlásszög: 37°	DNY	30°-os	0,397	100,2	-	-	8,9	1,6
Ablak - tető	DNY	30°-os	1,6	3,7	-	-	-	-
Tető - hajlásszög: 37°	ÉNY	30°-os	0,397	16,2	-	-	1,4	0,3
Tető 2	ÉNY	30°-os	0,587	57,2	-	-	4,8	0,9
Tető - hajlásszög: 10°	ÉK	15°-os	0,397	37,8	-	-	3,4	0,6

2016.06.24.

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	m [t]	m <sub>t</sub> [t]
Padló - FSZ. lapburkolat			-	194,4	1,45	24,8	165,2	66,1
Padló - FSZ. lapburkolat 0,3			-	69,8	1,45	20,3	46,9	24,8
Padló - FSZ. linóleum			-	265,2	1,45	51,5	223,3	94,7
Padló - lift			-	3,2	1,35	5,6	1,2	0,8
Padlásfödém			0,277	69,9	-	-	2,2	1,1
Padlásfödém - em., alsó tetőt			2,535	116,1	-	-	53,2	-
Padlásfödém - lift			0,542	3,2	-	-	0,0	0,1
Belső fal - Padlást. (kibúvó)			0,751	1,1	-	-	0,0	0,0
Belső fal - Padlástér felé			0,713	89,3	-	-	1,9	1,4

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m²]	m <sub>t</sub> [kg/m²]	M <sub>t</sub> [t]
Külső fal - 30 blokktegla új	213,1	150	31,96
Külső fal - 38 Poro. + gk új	36,8	35	1,29
Külső fal - 38 Porotherm új	95,2	47	4,47
Külső fal - klinker + gk új	1,9	35	0,07
Külső fal - klinker új	180,6	150	27,08
Külső fal - könnyű	1,8	17	0,03
Külső fal - lift új	77,8	22	1,71
Padló - FSZ. lapburkolat	194,4	340	66,09
Padló - FSZ. lapburkolat 0,35	69,8	356	24,85
Padló - FSZ. linóleum	265,2	357	94,69
Padló - lift	3,2	254	0,81
Tető - hajlásszög: 10°	37,8	16	0,60
Tető - hajlásszög: 37°	207,1	16	3,31
Tető 2	114,4	16	1,83
Padlásfödém	69,9	16	1,12
Padlásfödém - lift	3,2	22	0,07
Belső fal - Padlást. (kibúvó)	1,1	17	0,02
Belső fal - Padlástér felé	89,3	16	1,43
Összesen	-	-	261,44
m <sub>t</sub> :	177 kg/m²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

Épület tömeg besorolása: könnyű (m<sub>t</sub> ≤ 400 kg/m²)

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	2131.4 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	4671.6 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.456 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(33680 + 0) * 0,5 = 16840 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1173.3 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V =	(1173,3 - 16840 / 72) / 4671,57	
q:	<b>0.201 W/m³K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.259 W/m³K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
<b>Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.</b>		
q <sub>max,opt</sub> :	<b>0.202 W/m³K</b>	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)
<b>Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.</b>		

2016.06.24.

**Energia igény tervezési adatok**

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

$A_N$ :	1474.0 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
$n$ :	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
$\sigma$ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(8,34 + 0) \cdot 0,5 = 4,17$ kW	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	9.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	6.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$ :	17,96 kW	(Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	13266 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$ :	6633 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	8844 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	10318 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	4204.4 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} \cdot Z_{LT} / Z_F$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$ :	4204.4 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	42044.1 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (4172 + 6632,91) / (1173,3 + 0,35 \cdot 4204,41) + 2 = 6,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 19,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 68271 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4702 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 68,271 \cdot (4671,57 \cdot 0,201 + 0,35 \cdot 4204,4) \cdot 0,8 - 0 \cdot 4,702 - 4,702 \cdot 6632,91 = 100,5 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 68,16 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (17956 + 13265,8) / (1173,3 + 0,35 \cdot 42044,1) = 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: 2,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

2016.06.24.

**Fűtési rendszer**

$A_N$ :	1909.8 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	1909.8 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_f$ :	68.16 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ :	1.00	(földgáz)
$C_k$ :	1.01	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$ :	0.20 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

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

$q_{f,h}$ :	3.30 kWh/m <sup>2</sup> a	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
-------------	---------------------------	--

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 80/60 °C

$q_{f,v}$ :	2.10 kWh/m <sup>2</sup> a	(az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)
-------------	---------------------------	---

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 20 K

$E_{FSz}$ :	0.21 kWh/m <sup>2</sup> a	(a keringtetés fajlagos energia igénye)
-------------	---------------------------	---

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$E_{FT}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	

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

$$E_F = (68,16 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,01 + (0,21 + 0 + 0,2) * 2,5 = 75.32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ :	1474.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$q_{HMV}$ :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

$e_{HMV}$ :	2.50	(elektromos áram)
$C_k$ :	1.00	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

Nincs elosztási veszteség

$q_{HMV,v}$ :	0.00 %	(a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
$E_C$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, nappali árammal működő elektromos boiler

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

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0 + 0,05) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 18.37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ :	1474.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$u$ :	0.60	(a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,6 * 2,5 = 9.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

2016.06.24.

**Nyereségáram forrás - fotovoltaikus napelemes rendszer**

$Q_{+-}$ : 21200 kWh/a (éves energia nyereség)  
 $e_{+-}$ : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} \cdot e_{+-} / A_N = -21200 \cdot 2,5 / 1474 = -35,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Egyéb villamos energiafogyasztás**

$Q_{+-}$ : 6000 kWh/a (egyéb éves energiaigény)  
 $e_{+-}$ : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} \cdot e_{+-} / A_N = 6000 \cdot 2,5 / 1474 = 10,18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

$$(\Sigma A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (1909,8 \text{ m}^2 \cdot 75,32 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1474 \text{ m}^2 = 97,59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{+-,i} \cdot E_{+-,i}) / A_N = (1474,0 \text{ m}^2 \cdot -35,96 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 1474,0 \text{ m}^2 \cdot 10,18 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1474 \text{ m}^2 = -25,78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 97,59 + 18,37 + 9 + 0 + 0 + -25,78$$

$E_P$ : **99.18 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)  
 $E_{Pmax}$ : **99.37 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)  
 $E_{Pref}$ : **85.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

**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]		[a]
elektromos áram	1,723	2,50	4,31	365	0,63	-	1,72 MWh
földgáz	141,888	1,00	141,89	203	28,80	34000 kJ/m <sup>3</sup>	15023,00 m <sup>3</sup>
Összesen			146,20		29,43		

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

**A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.**

.....  
aláírás

2016.06.24.