



**RENO  
PONT** Energetikai  
Otthonfelújítási  
Központ

**Az energiatudatosság  
otthon kezdődik.**

# ENERGETIKAI MINŐSÉGTANÚSÍTVÁNY



Ez a projekt az Európai Unió Horizon 2020 kutatási és innovációs programjának támogatásában részesült, a 845652. sz. támogatási szerződés keretében. Jelen dokumentum tartalma a RenoHUB konzorcium kizárólagos felelőssége, és nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

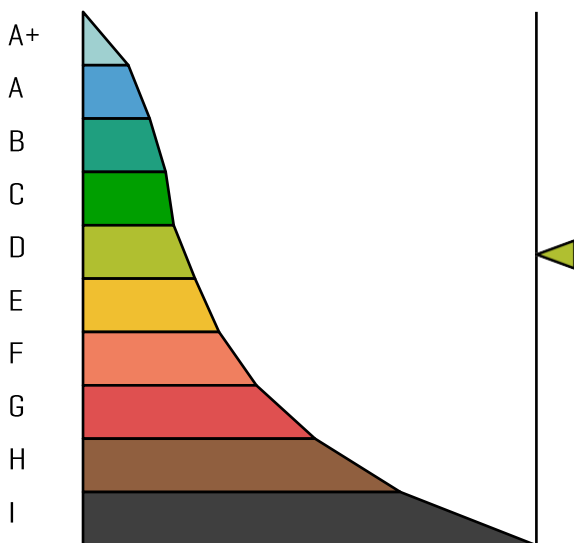
## Példa energetikai minőségtanúsítvány

Épület: **MINTA TÁRSASHÁZ**  
 Cím:  
 Megrendelő: **TÁRSASHÁZI LAKÓKÖZÖSSÉG**  
 Cím: .....  
 Tanúsító: .....épületgépész-szakmérnökkel: .....  
 Cím: .....  
 regisztrációs szám: SZÉS6/

Az épület[rész] fajlagos primer energiafogyasztása: 124.6 kWh/m<sup>2</sup>a  
 Követelményérték [viszonyítási alap]: 111.8

kWh/m<sup>2</sup>a Az épület[rész] energetikai jellemzője akövetelményértékhez viszonyítva: 111.5 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:** **D [követelményt megközelítő]**



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

A javaslat[ok együttes] megvalósításával elérhető minőség: A  
 A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: Cím:

Kelt: .....

Aláírás

**Szerkezet típusok:****ABLAK 120\*210**

Típusa:	ablak [külső, fa és PVC]
x méret:	1.2 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező :	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

*A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!*

**ABLAK 150\*210**

Típusa:	ablak [külső, fa és PVC]
x méret:	1.5 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező :	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

*A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!*

**ABLAK 68\*230**

Típusa:	ablak [külső, fa és PVC]
x méret:	0.7 m
y méret:	2.3 m
Hőátbocsátási tényező :	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

*A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!*

**ABLAK 90\*210**

Típusa:	ablak [külső, fa és PVC]
x méret:	0.9 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező :	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

*A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!*

**ABLAK 90\*230**

Típusa:	ablak [külső, fa és PVC]
x méret:	0.9 m
y méret:	2.3 m
Hőátbocsátási tényező :	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

*A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!*

**ERKÉLY AJTÓ**

Típusa:	üvegezett ajtó [külső, fa és PVC]
x méret:	1.5 m
y méret:	2.3 m
Hőátbocsátási tényező :	2.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

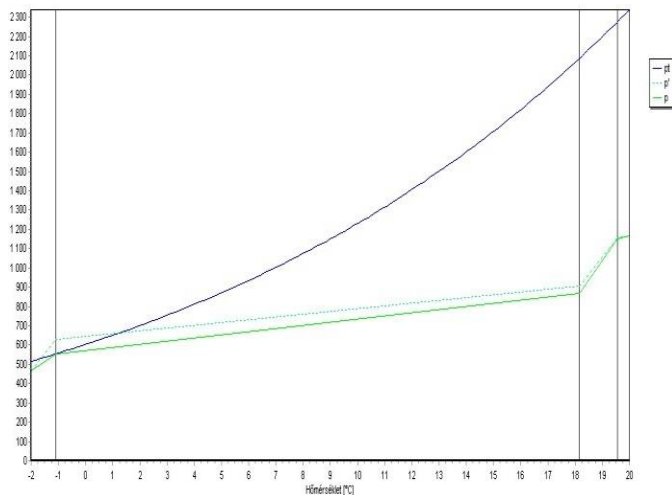
*A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!*

**HOML. KÜLS FAL**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hő át bocsátási tényező :	0.99 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K

*A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!*

Hőátbocsátási tényező módosító tag:	20 %
Eredő hő át bocsátási tényező :	1.19 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	410 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hő tároló tömeg:	253 kg/m <sup>2</sup>



### Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	R <sub>v</sub> [m <sup>3</sup> ]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
glettvakolat	1	1	0,5	-	0,02	0,0135	0,74074	-	0,92	1277	-
Belső VB teherhordó réteg	2	10	1,55	-	-	0,008	12,5	-	0,84	2400	-
EPS hőszigetelő	3	5	0,04	0,42	0,88028	0,0036	13,889	-	1,46	25	-
Homlokzati VB falpanel	4	6,5	1,55	-	-	0,008	8,125	-	0,84	2400	-

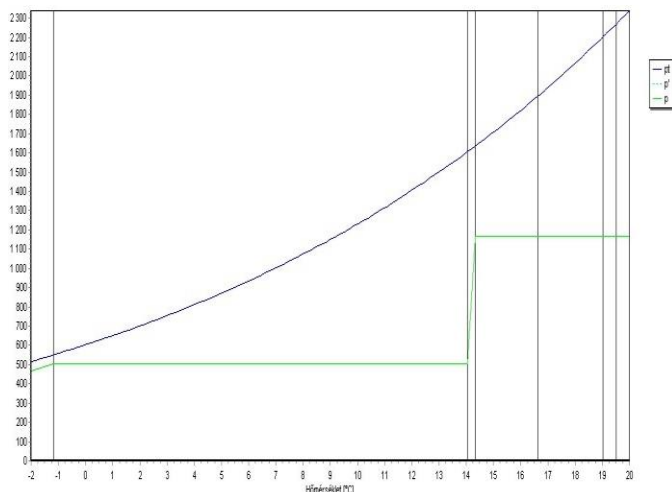
Vizsgálati jelentés: Nincsenek hőátadási tényezők megadva!  
 Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni [feltöltési idő: 1504 nap]. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.  
 3. [EPS hőszigetelő] a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

### IV. EM. MENNYEZET

Típusa: tető  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.12 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.17 W/m<sup>2</sup>K

### A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényező tmódosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.23 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagostömeg: 659 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hő tároló tömeg: 423 kg/m<sup>2</sup>





Rétegek belülről kifelé											
Réteg megnevezés	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	R <sub>v</sub> [m <sup>3</sup>	$\mu$ -	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
Breplasta fröcskölés	1	1	0,5	-	0,02	0,0135	0,74074	-	0,92	1277	-
Breplasztá simítás	2	1	0,5	-	0,02	0,0135	0,74074	-	0,92	1277	-
vasbeton lemez	3	15	1,55	-		0,008	18,75	-	0,84	2400	-
kavicsbeton lejtéshez	4	12	1,28	-	0,09375	0,012	10	-	0,84	2200	-
Kellósítás	5	2	-	-	-	-	144	-	-	-	-
Párazáró lemez	6	0,2	0,17	-	-	-	7956	-	-	1100	-
Izopanel 140	7	10,4	0,12	0,4	0,61905	0,0036	28,889	-	1,46	25	-
TYVEK HD-Soft	8	0,1	-	-	-	-	0,108	-	-	-	-
Villox O-G 4 T/K	9	0,4	0,12	-	-	-	458	-	-	1100	-

Vizsgálati jelentés: Nincsenek hőátadási tényezők megadva!

### Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	A	$\Psi$	L	AU*+L	A <sub>ü</sub>	Q <sub>sd</sub>	Q <sub>sd</sub>	Q <sub>sdn</sub>
-HOML. KÜLSŐ FAL	É	függ öleges	1,192	563,4	-	-	671,6	-	-	-	-
ABLAK 120*210	É	függ öleges	2	75,6	-	-	130,38	68,0	1119	4144,4	3
ABLAK 90*210	É	függ öleges	2	94,5	-	-	162,98	85,0	1398	5180,5	4
-HOML. KÜLSŐ FAL	K	függ öleges	1,192	110,6	-	-	131,87	-	-	-	-
ABLAK 150*210	K	függ öleges	2	31,5	-	-	54,326	28,3	863	3453,0	2
ABLAK 68*230	K	függ öleges	2	7,8	-	-	13,487	6,6	202	809,6	
ABLAK 90*230	K	függ öleges	2	10,3	-	-	17,85	9,3	284	1134,6	
ERKÉLY AJTÓ	K	függ öleges	2	17,3	-	-	29,75	15,5	473	1890,9	1
-HOML. KÜLSŐ FAL	D	függ öleges	1,192	508,4	-	-	606,01	-	-	-	-
ABLAK 150*210	D	függ öleges	2	94,5	-	-	162,98	85,1	4972	20720,0	7
ABLAK 68*230	D	függ öleges	2	46,9	-	-	80,92	39,9	2332	9715,9	3
ABLAK 90*210	D	függ öleges	2	56,7	-	-	97,787	51,0	2983	12432,0	4
ABLAK 90*230	D	függ öleges	2	62,1	-	-	107,1	55,9	3267	13616,0	5
ERKÉLY AJTÓ	D	függ öleges	2	103,5	-	-	178,5	93,1	5446	22693,0	8
-HOML. KÜLSŐ FAL	NY	függ öleges	1,192	110,6	-	-	131,87	-	-	-	-
ABLAK 150*210	NY	függ öleges	2	31,5	-	-	54,326	28,3	863	3453,1	2
ABLAK 68*230	NY	függ öleges	2	7,8	-	-	13,487	6,6	202	809,6	
ABLAK 90*230	NY	függ öleges	2	10,3	-	-	17,85	9,3	284	1134,6	
ERKÉLY AJTÓ	NY	függ öleges	2	17,3	-	-	29,75	15,5	473	1891,0	1
IV. EM. MENNYEZET		vízszintes	1,23	632,0	-	-	777,36	-	-	-	-
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m <sup>2</sup> ]	[W]	[kWh/a]	[W]

Épület tömeg besorolása: nehéz (mt > 400 kg/m<sup>2</sup>)

$\epsilon$ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	2592.7 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	8374.0 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.310 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületrész alapján számított felület-térfogat arány)
A/V:	0.360 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületre felvett felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(103077 + 0) * 0,75 = 77308 kWh/a	(Sugárzási hő nyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ :	3470.1 W/K	
q = [ $\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72$ ]/V = (3470,1 - 77308 / 72) / 8374		
q:	<b>0.286 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.176 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)



*Az épület fajlagos hővesztésgtényezője NEM FELEL MEG!*

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

$A_N$ :	3160.0 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
$n$ :	0.70 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
$\sigma$ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	$(25,16 + 0) * 0,75 = 18,87$ kW	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	5.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ igénye)	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia)
$n_{nyár}$ :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$ :	4,85 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	15800 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	94800 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
nettó hőenergia igénye) $V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	5861.8 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	5861.8 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	25122.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

### Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

$\Delta t_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma I\Psi + 0,35V_{dt}) + 2$	
$\Delta t_b = (18871 + 15800) / (3470,1 + 0,35 * 5861,8) + 2 = 8.3$ °C	
$t_i$ :	20.0 °C (Átlagos belső hőmérséklet)
$H$ :	71436 hK/a (Fűtési hő fokhíd)
$Z_f$ :	4319 h/a (Fűtési idő hossza) $Q_F = H[Vq + 0,35\Sigma V_{inf,F}]\sigma - P_{LT,F}Z_F - Z_F Q_b$
$Q_F = 71,436 * (8374 * 0,286 + 0,35 * 5861,8) * 0,9 - 0 * 4,319 - 4,319 * 15800 = 217,6$ MWh/a	
<b><math>q_f</math>:</b>	<b>68.87 kWh/m<sup>2</sup>a</b> (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

### Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

$\Delta t_{bnyár} = (Q_{sdnyár} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma I\Psi + 0,35V_{nyár})$	
$\Delta t_{bnyár} = (4855 + 15800) / (3470,1 + 0,35 * 25122) = 1.7$ °C	
$\Delta t_{bnyármax}$ :	3.0 °C (A nyári felmelegedés elfogadható értéke)

*A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.*

### Fűtési rendszer

$A_N$ :	3160.0 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
---------	-----------------------	---------------------------



$q_f$ : 68.87 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$\alpha_k$ : 0.50 (a hőtermelő

által lefedett energiaarány)

$e_f$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényező)

$q_{k,v}$ : 0.16 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$\alpha_k$ : 0.50 (a hőtermelő

által lefedett energiaarány)

$e_f$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.08 (a

hőtermelő teljesítménytényező- je)  $q_{k,v}$ :

0.16 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$q_{f,h}$ : 9.60 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 1.20 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.32 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 hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

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

$$E_F = (68,87 + 9,6 + 1,2 + 0) * 1,045 + (0,32 + 0 + 0,16) * 2,5 = \mathbf{84.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

### Melegvíz-termelő rendszer

$A_N$ : 3160.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$\alpha_k$ : 0.50 (a hőtermelő

által lefedett energiaarány)

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.09 (a hőtermelő teljesítménytényező- je)

$E_k$ : 0.06 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$\alpha_k$ : 0.50 (a hőtermelő

által lefedett energiaarány)

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)



$C_k$ : 1.12 (a hőtermelő teljesítménytényező-je)  
 $E_k$ : 0.06 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval  
 $q_{HMV,v}$ : 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtés tároló  
 $q_{HMV,t}$ : 7.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,07) * 1,105 + (0,22 + 0,06) * 2,5 = 40.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület[rész] összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_h + E_{+} = 84,46 + 40,15 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$E_p$ : **124.61 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)  
 $E_{pmax}$ : **111.80 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	$E_{prim}$ [MWh/a]	$e_{CO2}$ [g/kWh]	$E_{CO2}$ [t/a]	F [a]	á	K [eFt/a]
elektromos áram	2,40	2,50	6,00	365	0,88	2,40 MWh	-	-
földgáz	387,76	1,00	387,76	203	78,71	38776,00 m3	-	-
Összesen			393,76		79,59			

**A javasolt korszerűsítések leírása:**

Homlokzati falak hőszigetelése 12 cm vastag Grafit reflex EPS lemezekkel, míg a lapostető hőszigetelése 20 cm vastag AT-N100 EPS lemezzel

A javaslat[ok együttes] megvalósításával elérhető minősítés: A

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2015.I.1-i állapot szerint készült. A költségoptimalizált követelményszint szerint.

.....  
aláírás