A 10 mm átmérőjű alumínium rúd hőtágulásának mérése L=120 mm alaphosszon, indikátor órák és termoelem alkalmazásával

Lineáris hőtágulás:

$$\Delta l = \alpha * L * \Delta T$$

Idő	Indikátor óra leolvasás, mm			ε ‰	Hőmérséklet
perc	bal	jobb	Δl, átlag		növekedés, °C
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0
0,5	0,000	0,000	0,000	0,000	1
1,0	0,020	0,010	0,015	0,125	9
1,5	0,070	0,025	0,048	0,396	23
2,0	0,110	0,065	0,088	0,729	42
2,5	0,155	0,103	0,129	1,075	58
3,0	0,190	0,130	0,160	1,333	73
3,5	0,215	0,160	0,188	1,563	84
4,0	0,245	0,190	0,218	1,813	97
4,5	0,275	0,215	0,245	2,042	108
5,0	0,295	0,235	0,265	2,208	117
5,5	0,310	0,250	0,280	2,333	124
6,0	0,320	0,260	0,290	2,417	131

$$\frac{\Delta l}{L} = \varepsilon = \frac{\varepsilon^{‰}}{1000} = \alpha * \Delta T$$

Lineáris hőtágulási együttható, 1/°C:

$$\alpha = \frac{\varepsilon}{\Delta T} = \frac{\varepsilon^{‰}}{1000 * \Delta T}$$

$$\alpha = \frac{0{,}019}{1000} = 0{,}000019 = 19{,}0 * 10^{-6}$$

Idő	ε ‰
perc	
0,0	0,000
0,5	0,000
1,0	0,125
1,5	0,396
2,0	0,729
2,5	1,075
3,0	1,333
3,5	1,563
4,0	1,813
4,5	2,042
5,0	2,208
5,5	2,333
6,0	2,417

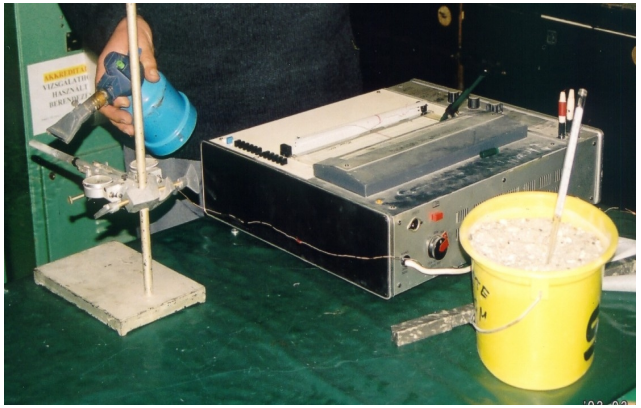
Idő	Hőmérséklet
perc	növekedés, °C
0,0	0
0,5	1
1,0	9
1,5	23
2,0	42
2,5	58
3,0	73
3,5	84
4,0	97
4,5	108
5,0	117
5,5	124
6,0	131

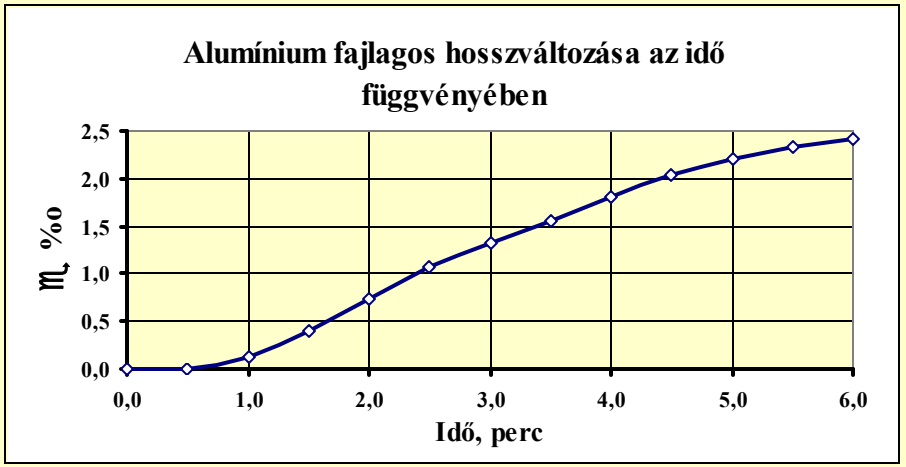
Hőmérséklet	ε ‰
növekedés, °C	
0	0,000
1	0,000
9	0,125
23	0,396
42	0,729
58	1,075
73	1,333
84	1,563
97	1,813
108	2,042
117	2,208
124	2,333
131	2,417

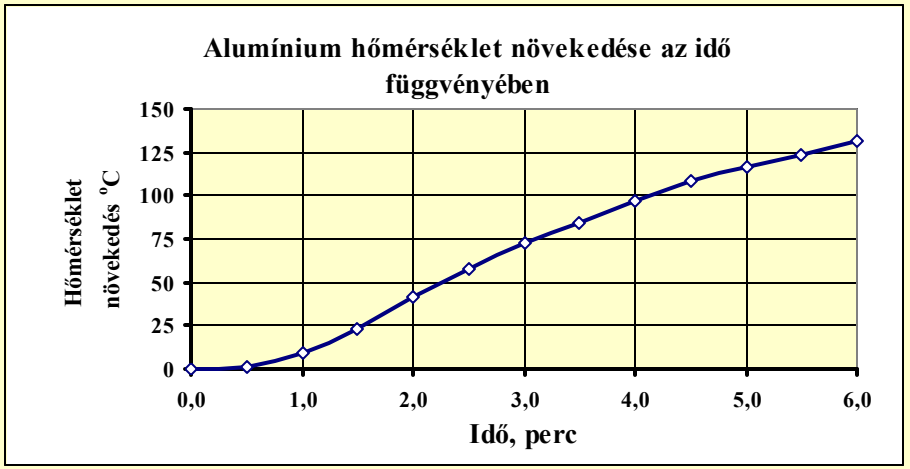
Néhány anyag lineáris hőtágulási együtthatója az irodalom [Palotás L.: Mérnöki szerkezetek anyagtana. 1.] szerint:

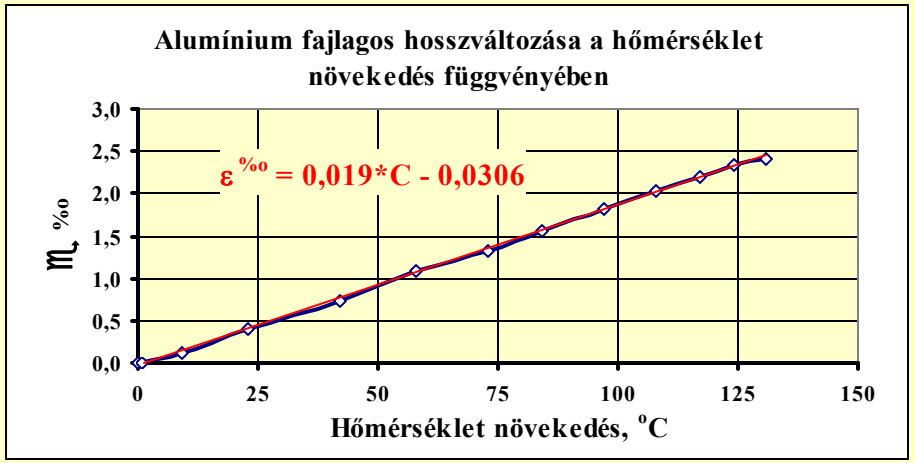
Anyag	α [1/°C]
Acél	$11{,}9*10^{-6}$
Alumínium	$\mathbf{23{,}9*10^{-6}}$
Bazalt	$8{,}0*10^{-6}$
Beton	$12{,}0*10^{-6}$
Cementkő	$18{,}5*10^{-6}$
Cink	$30{,}0*10^{-6}$
Gránit	$8{,}0*10^{-6}$
Gipsz	$25{,}0*10^{-6}$
Gipszhabarcs	$14{,}0*10^{-6}$
Gyémánt	$1{,}3*10^{-6}$
Jég	$52{,}5*10^{-6}$
Kvarc	$11{,}0*10^{-6}$
Márvány	$5{,}0*10^{-6}$
Mészkő	$6{,}9*10^{-6}$
Réz	$16{,}8*10^{-6}$
Szilícium	$7{,}0*10^{-6}$
Tégla	$9{,}0*10^{-6}$
Üveg	$5{,}0*10^{-6}$
Víz	$60{,}0*10^{-6}$

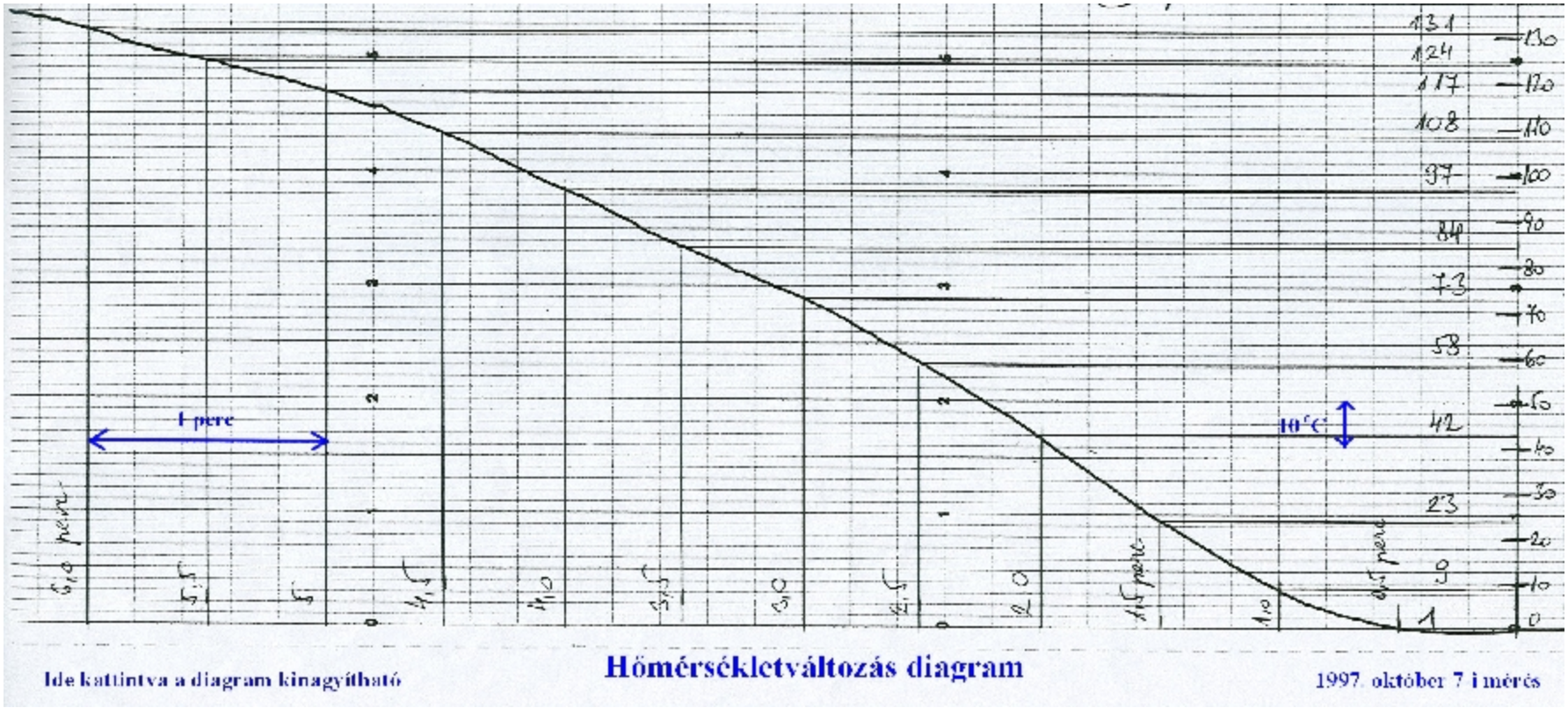
Többek között azért lehet vasbetont készíteni, mert az acél és a beton hőtágulási együtthatója közel egyforma érték.




Alumínium fajlagos hosszváltozása az idő függvényében
ε ‰
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0,0
1,0
2,0
3,0
4,0
5,0
6,0
Idő, perc


Alumínium hőmérséklet növekedése az idő függvényében
Hőmérséklet növekedés °C
150
125
100
75
50
25
0
0,0
1,0
2,0
3,0
4,0
5,0
6,0
Idő, perc


Alumínium fajlagos hosszváltozása a hőmérséklet növekedés függvényében
ε ‰ = 0,019*C - 0,0306
ε ‰
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0
25
50
75
100
125
150
Hőmérséklet növekedés, °C



Kérem tekintse meg a

"Hossz- és hosszváltozásmérés"

és a **"Hőtechnika"**

című oldalakat is.

RÖVID VIDEOFILMEK

Hőtágulásmérés 1. rész

Hőtágulásmérés 2. rész

Hőtágulásmérés 3. rész