

# Termoizolacija

Termoizolacija oblaganjem zidova iznutra

# Rigips sistemi za termoizolaciju

Rigips nudi dva sistema za poboljšanje termoizolacije.

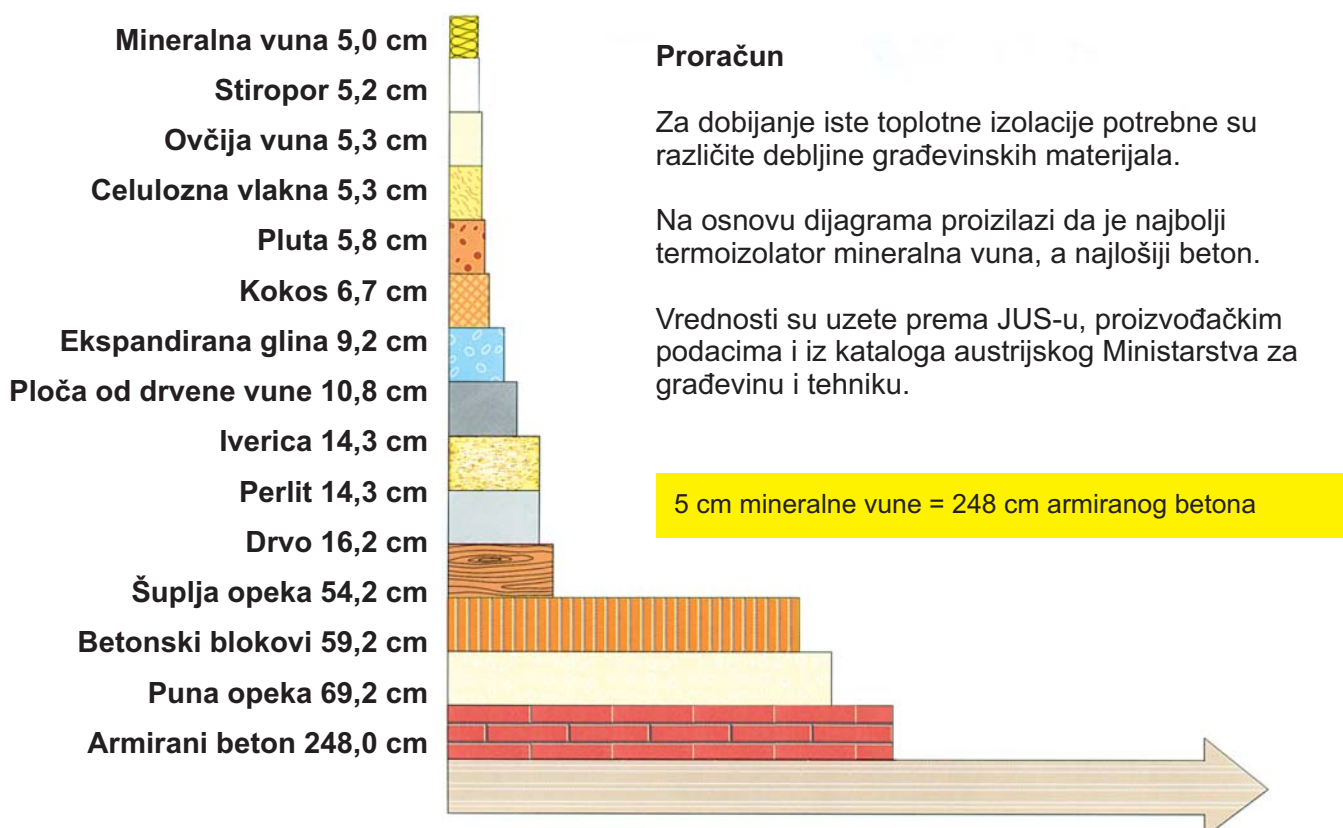
**Rigitherm** ploča, koja se sastoji od Rigips PRO gipskartonskih ploča, parne brane i kaširane termoizolacije, lepi se direktno na zid sa unutrašnje strane.

**Rigistil** sistem sa metalnom potkonstrukcijom, Rigips PRO gipskartonskom pločom, termoizolacijom i parnom branom, služi za unutrašnje oblaganje zidova, potkrovlja i plafona.

## Prednosti Rigips termoizolacionih sistema

- Suva gradnja i toplotno izolovanje vrše se istovremeno.
- Izuzetno brza i jeftina ugradnja u odnosu na spoljnu izolaciju.
- Visok stepen termoizolacije / veliko smanjenje toplotnih gubitaka.
- Brzo zagrevanje prostorija.
- Eliminisanje vlage na zidovima pomoću parne brane i toplotne izolacije.
- Smanjenje troškova grejanja i do 60%.
- Poboljšanje zvučne izolacije i zaštite od požara.
- Rigips gipskartonske ploče su ekološke sa IBO sertifikatom.

## Poređenje debljina materijala koje pružaju istu termoizolaciju



# Proračun termoizolacije

Potrošnja energije za grejanje direktno je u vezi sa termoizolacijom zgrade. Učešće delova prostorija u toplotnim gubicima procenjeno je u sledećoj tabeli:

Gubitak toplote	Mesto gubitka	Savet
30% - 40%	kroz prozore	koristite prozore sa deklarisanom toplotnom izolacijom
25% - 30%	kroz tavanice (krovove)	koristite Rigistil oblaganje
10% - 20%	kroz podove	koristite Rigiplan podne izolacione ploče
<b>25% - 30%</b>	<b>kroz fasadne zidove</b>	<b>koristite Rigistil i Rigitherm oblaganje</b>

## Proračun troškova grejanja kod fasadnih zidova

Mera za toplotne gubitke je koeficijent  $k$ .

Ukoliko je manji koeficijent  $k$ , utoliko su manji toplotni gubici, a time i manji troškovi.

10 x  $k$  = litara LOŽ ULJA za sezonu po 1 m<sup>2</sup> spoljnog zida

30 x  $k$  = kilograma MRKOG UGLJA za sezonu po 1 m<sup>2</sup> spoljnog zida

60 x  $k$  = kilograma LIGNITA za sezonu po 1 m<sup>2</sup> spoljnog zida

90 x  $k$  = kWh ELEKTRIČNE ENERGIJE za sezonu po 1 m<sup>2</sup> spoljnog zida

### Primer uštede termoizolacijom fasadnog zida:

Zid od pune opeke 25 cm

$k = 1,84$

18,4 litara lož ulja/m<sup>2</sup> spoljnog zida

Zid od pune opeke 25 cm + Rigistil (5 cm Isover MV)

$k = 0,50$

5,0 litara lož ulja/m<sup>2</sup> spoljnog zida

ušteda 73%

Zid od pune opeke 25 cm + Rigitherm (5 cm Isover MV)

$k = 0,48$

4,8 litara lož ulja/m<sup>2</sup> spoljnog zida

ušteda 74%

## Tabela poboljšanja termoizolacije primenom Rigitherm i Rigistil sistema

U tabeli su dati koeficijenti prolaza toplote koeficijenta  $k$ . Što je koeficijent  $k$  manji, bolja je termoizolacija zida.

Pri izračunavanju korišćene su materijalne konstante prema važećim srpskim propisima i u skladu sa proizvođačkim podacima.

Za toplotni izolator korišćeni su Isover mineralna vuna i stiropor.

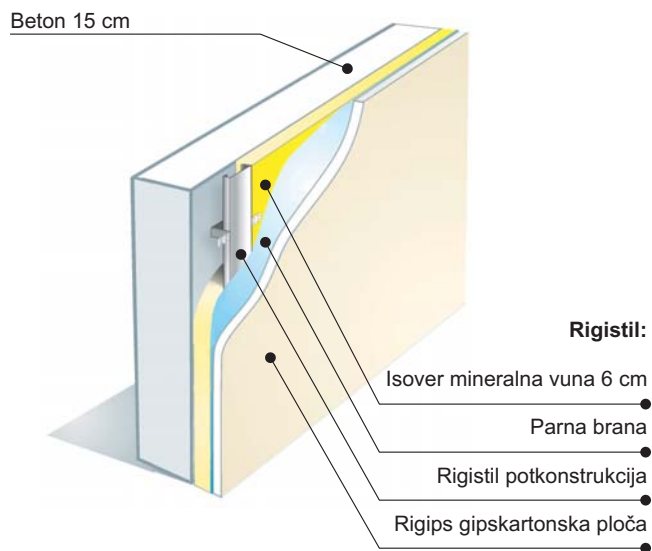
Masivni zid	Debljina zida bez maltera $d$ (cm)	$k$ $\left[ \frac{W}{m^2K} \right]$ osnovnog zida	Koeficijent prolaza toplote $k$ $\left[ \frac{W}{m^2K} \right]$ kod masivnog zida obloženog Rigitherm pločama											
			Rigitherm MF gipskartonske ploče debljine 12,5 mm kaširane Isover mineralnom vunom				Rigitherm PS gipskartonske ploče debljine 12,5 mm kaširane stiroporom				Rigistil sa pločama 12,5 i Isover mineralnom vunom			
			12,5 + 20 mm	12,5 + 35 mm	12,5 + 50 mm	12,5 + 60 mm	12,5 + 20 mm	12,5 + 30 mm	12,5 + 40 mm	12,5 + 50 mm	12,5 + 60 mm	12,5 + 50 mm	12,5 + 60 mm	
Puna opeka obostrano malterisana po 2 cm	12	2,69	0,98	0,68	0,52	0,45	0,92	0,75	0,63	0,55	0,48	0,55	0,51	
	25	1,84	0,84	0,61	0,48	0,42	1,09	0,86	0,71	0,61	0,53	0,50	0,47	
Armirani beton	15	4,14	1,12	0,75	0,56	0,48	1,27	0,97	0,78	0,66	0,57	0,59	0,55	
	20	3,76	1,10	0,74	0,55	0,48	1,23	0,95	0,77	0,65	0,56	0,58	0,54	
Gas-beton obostrano malterisan po 1 cm	10	1,87	0,84	0,61	0,48	0,42	0,92	0,75	0,64	0,55	0,47	0,50	0,48	
	15	1,41	0,74	0,56	0,45	0,39	0,80	0,67	0,57	0,50	0,45	0,46	0,44	
	20	1,14	0,65	0,51	0,41	0,37	0,70	0,60	0,52	0,50	0,42	0,43	0,41	
Giter blok obostrano malterisan po 2 cm	30	0,82	0,53	0,43	0,36	0,33	0,56	0,50	0,44	0,40	0,36	0,37	0,36	
	19	1,90	0,85	0,62	0,48	0,42	0,93	0,76	0,64	0,55	0,49	0,50	0,48	
	25	1,60	0,78	0,58	0,46	0,41	0,85	0,71	0,60	0,53	0,47	0,48	0,46	

## Eliminacija vlage na zidovima

Parna brana koja se koristi kod Rigistil i Rigitherm termoizolacionog oblaganja zidova onemogućava kondenzaciju u konstrukciji, a samim tim i pojavu vlage na zidovima.

# Primeri termoizolacije zidova

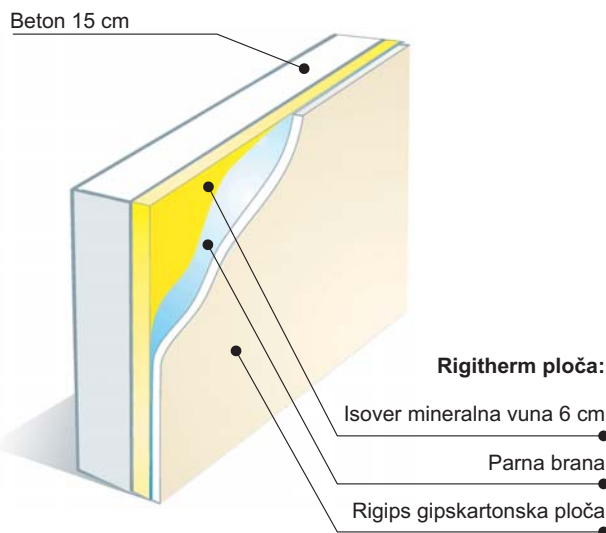
**Beton 15 cm + Rigistil sa Isover mineralnom vunom**



$k = 4,14 \frac{W}{m^2K}$  bez Rigistila

$k = 0,55 \frac{W}{m^2K}$  sa Rigistilom 7,5 puta je poboljšana toplotna izolacija

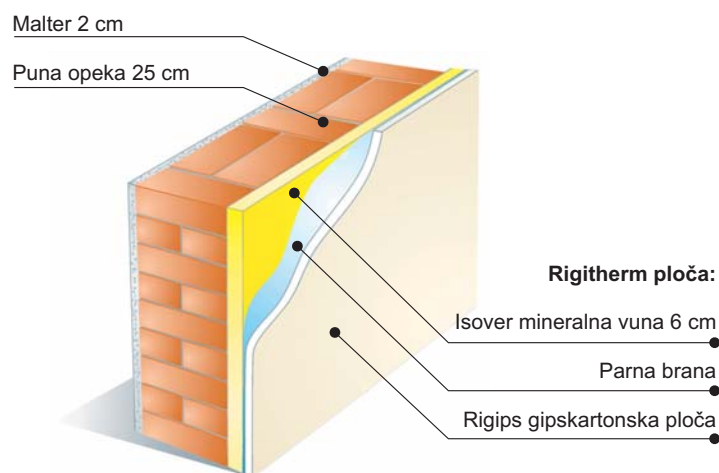
**Beton 15 cm + Rigitherm sa Isover mineralnom vunom**



$k = 4,14 \frac{W}{m^2K}$  bez Rigitherm ploče

$k = 0,48 \frac{W}{m^2K}$  sa Rigitherm pločom 8,6 puta je poboljšana toplotna izolacija (smanjena potrošnja energije)

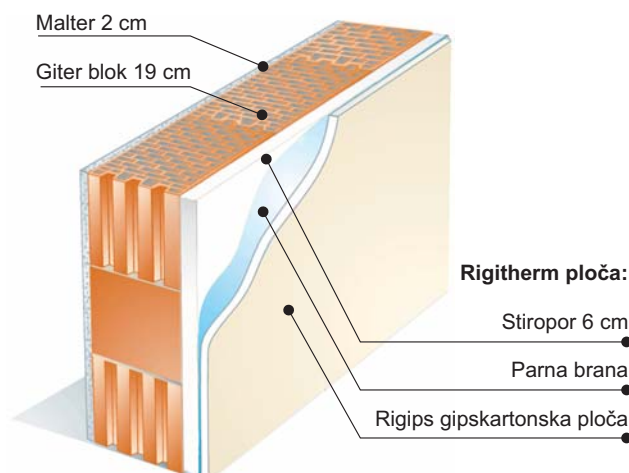
**Puna opeka 25 cm + Rigitherm sa Isover mineralnom vunom**



$k = 1,84 \frac{W}{m^2K}$  bez Rigitherm ploče

$k = 0,42 \frac{W}{m^2K}$  sa Rigitherm pločom 4,4 puta je poboljšana toplotna izolacija

**Giter blok 19 cm + Rigitherm sa stiroporom**



$k = 1,90 \frac{W}{m^2K}$  bez Rigitherm ploče

$k = 0,49 \frac{W}{m^2K}$  sa Rigitherm pločom 3,9 puta je poboljšana toplotna izolacija



# Termoizolaciono oblaganje - Rigitherm



1) Obeležavanje se vrši prema dimenzijama ploča, na podu i plafonu.



2) Obeležavanje na zidu se vrši na svakih 1,2 m, koliko iznosi širina ploča.



3) Lepak za ploče nanosi se u tri vertikale, kao i uz pod i uz plafon.



4) Rigitherm ploče sa izolacijom, spratne su visine i lepe se na zid.



5) Poravnavanje ploča vrši se dugačkom ravnjačom u svim pravcima.



6) Kad lepak očvrsne, vrši se ispunjavanje, bandažiranje i gletovanje spojeva ploča.

# Termoizolaciono oblaganje - Rigistil



1) Rigistil U-profilu 20/20/30 montiraju se na pod i plafon.



2) Držači profila GL-2 montiraju se na zid, a za njih se šrafe Rigistil C-profilu 18/45/18.



3) Nakon montaže Rigistil potkonstrukcije sprovede se instalacije.



4) Otvori za vrata i prozore se posebno ojačavaju C-profilima.



5) Šupljine se ispunjavaju Isover mineralnom vunom, koja je kaširana parnom branom.



6) Rigips ploče se montiraju pomoću električnog uvrtača, a zatim se gletuju spojevi.

## Koeficijent toplotne provodljivosti $\lambda$

Koeficijent toplotne provodljivosti  $\lambda \left[ \frac{W}{m \cdot K} \right]$  je fizička veličina koja govori o sposobnosti materijala da provodi toplotu. Dobri toplotni izolatori imaju mali koeficijent toplotne provodljivosti.

## Toplotna otpornost $R$

Za višeslojnu konstrukciju toplotna otpornost  $R \left[ \frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$  se izračunava kao zbir pojedinačnih otpornosti slojeva. U nekim katalozima Rigipsa ova veličina je obeležena sa  $D$  u skladu sa DIN standardima.

## Koeficijent prolaza toplote $k$

Koeficijent prolaza toplote  $k \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$  po prirodi je recipročna vrednost ukupne toplotne otpornosti koja uzima u obzir prolaze toplote. Što je koeficijent  $k$  manji, bolja je termoizolacija zida.

Materijal	Koeficijent $\lambda$
Mineralna vuna	0,030
Stiropor	0,035
Gipskartonske ploče	0,210
Giter blok	0,520
Puna opeka	0,760
Armirani beton	2,040
Čelik	58,500

$$R = D = \sum_{i=1}^N \frac{d_i}{l_i}$$

$d_i$  - debljina sloja  $i$

$l_i$  - koeficijent toplotne provodljivosti,

$N$  - ukupan broj slojeva,

$R (D)$  - toplotna otpornost.

$$k = \frac{1}{0,17 + R}$$

$R (D)$  - toplotna otpornost.

## Kalkulacije

Lepljenje ploča na zid

Kalkulacija po  $m^2$

### Opcija 1:

Rigiterm MF ploče sa ISOVER mineralnom vunom	1,0 $m^2$
Rifix - lepak za ploče	5,0 kg
Ispuna spojeva Standard, Super ili Extra	0,3 kg
Armatura bandaž traka	0,8 kg

### Opcija 2:

Rigiterm PS ploče sa stiroporom	1,0 $m^2$
Rifix - lepak za ploče	4,0 kg
Ispuna spojeva Standard, Super ili Extra	0,3 kg
Armatura bandaž traka	0,8 m

Oblaganje zidova

Kalkulacija po  $m^2$

Rigips PRO gipskartonske ploče	1,0 $m^2$
Mineralna vuna ISOVER	1,0 $m^2$
Parna brana (PVC folija)	1,0 $m^2$
Rigistil C-profil	2,0 m
Rigistil U-profil	0,8 m
Traka za zvučnu izolaciju	1,3 m
Vijci sa širokom glavom 421/4,2x14	3,0 kom.
Vijci sa tiplom 6/40	2,4 kom.
Armatura bandaž traka	0,8 m
Ispuna spojeva Standard, Super ili Extra	0,3 kg