

# Energetska obnova obiteljskih kuća mineralnim vunama Knauf Insulation

21/07/2020

Silvio Novak, dipl.ing.građ.  
Voditelj tehničke podrške korisnicima





# Javni poziv - Tehnički uvjeti

**knaufinsulation**

## IV. Opravdani troškovi

Opravdani troškovi su troškovi nabave i ugradnje materijala/sustava/opreme, nastali nakon objave Poziva, što se dokazuje datumom izdavanja računa, a odnose se na sljedeće mjere:

- povećanje toplinske zaštite svih elemenata vanjske ovojnice grijanog prostora:
  - energetska obnova vanjskog zida, stropa, poda, krova (sva potrebna oprema i radovi vezani uz povećanje toplinske zaštite, uključujući npr. hidroizolaciju i pokrov krova);
  - zamjena postojeće stolarije ovojnice grijanog prostora novom;  
ili
- cjelovita energetska obnova, koja podrazumijeva kombinaciju mjera na vanjskoj ovojnici i ugradnju maksimalno dva (2) sustava za korištenje OIE:
  - sustavi sa sunčanim toplinskim pretvaračima;
  - sustavi na drvnu sječku/pelet;
  - dizalice topline zrak-voda, voda-voda ili zemlja-voda;
  - fotonaponski sustavi za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju.

Tehnički uvjeti koje je potrebno zadovoljiti:

1. Zamjena stolarije ovojnice grijanog prostora novom - koeficijenta prolaska topline U ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ):
  - $\leq 1,4$  za komplet i  $\leq 1,1$  za staklo za kontinentalnu Hrvatsku te
  - $\leq 1,6$  za komplet i  $\leq 1,1$  za staklo za primorsku Hrvatsku.
2. Povećanje toplinske zaštite ovojnice grijanog prostora na koeficijent prolaska topline U ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ):
  - $\leq 0,20$  za kontinentalnu Hrvatsku ( $\leq 0,25$  za primorsku Hrvatsku) za krov, strop i pod grijanog prostora ( $\Theta_i > 18^\circ\text{C}$ ) prema vanjskom prostoru i strop prema provjetravanom tavanu), (krovni pokrov-crijev, šindra, ravni krov, zeleni krov, krovna konstrukcija – drvena, čelična, betonska, krovni paneli, toplinska izolacija, estrih, hidroizolacija, oblaganje podgleda - gips karton ploče, drvo, limarski radovi - opšavi, oluci, građevinska skela, zidarski, građevinski, limarski i ličilački popravci),
  - $\leq 0,25$  za kontinentalnu Hrvatsku ( $\leq 0,40$  za primorsku Hrvatsku) za vanjski zid grijanog prostora, (etics fasadni sustav - komplet (toplinska izolacija, mrežica, glet masa, žbuka, boja), ventilirana fasada - komplet, fasadni paneli - komplet, termo žbuka, vanjske klupčice, toplinska izolacija sokla - komplet (prekinut toplinski most), građevinska skela, zidarski, građevinski, limarski i ličilački popravci),
  - $\leq 0,35$  za kontinentalnu Hrvatsku ( $\leq 0,55$  za primorsku Hrvatsku) za zid prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od  $0^\circ\text{C}$  te za pod prema negrijanom podrumu/garaži , (toplinska izolacija, mrežica, glet masa, žbuka, boja estrih, hidroizolacija, oblaganje podgleda - gips karton ploče),
  - $\leq 0,25$  za kontinentalnu Hrvatsku ( $\leq 0,45$  za primorsku Hrvatsku) za pod prema tlu i ukopane dijelove grijanog prostora, (estrih, toplinska izolacija, hidroizolacija).



# Javni poziv - Tehnički uvjeti

**knaufinsulation**



Za prijavu za financiranje potrebno je izraditi izvješće o energetskom pregledu obiteljske kuće i energetski certifikat prije obnove. Ovim dokumentima utvrđuju se postojeća energetska svojstva obiteljske kuće te se predlažu mjere za poboljšanje EnU, pri čemu za mjere moraju biti iskazani koeficijenti prolaska topline elemenata ovojnica i vanjske stolarije te debljina predložene izolacije. Ponuda izvođača radova mora biti usuglašena s mjerama predloženim u Izvješću o energetskom pregledu obiteljske kuće prije obnove, s iskazanim koeficijentima prolaska topline i debljinama izolacija ovojnica sukladno s tehničkim uvjetima Poziva (točka IV. Opravdani troškovi) i Izvješću o energetskom pregledu obiteljske kuće prije obnove, što se u konačnici potvrđuje Izvješćem o provedenom energetskom pregledu i energetskim certifikatom nakon završene energetske obnove kuće.

FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I ENERGETSKU UČINKOVITOST				
TEHNIČKI LIST PLANIRANIH ZAHVATA				
Prijavitelj				
Adresa				
Mjesto				
k.č. (katastarska čestica)				
k.o. (katastarska općina)				
Grad. bruto površina [m <sup>2</sup> ]				
Neto grijana površina (A <sub>0</sub> ), m <sup>2</sup>				
1. GRAĐEVINSKE MJERE				
Q <sub>(l,m)</sub> za referentne klimatske podatke (postojeća), kWh/m <sup>2</sup>				
U nastavku je potrebno upisati površinu i koeficijent "U" građevnog dijela koji se rekonstruira ili mijenja, dana je pogučnos upisa više različitih tipova građevinskih elemenata ovojnica				
Vrsta građevnog dijela	Površina elementa ovojnica u fizici zgrade [m <sup>2</sup> ]	Površina elementa ovojnica u ponudi izvođača radova [m <sup>2</sup> ]	Koeficijent prolaza topline postojećeg stanja [W·m <sup>-1</sup> ·K]	Koeficijent prolaza topline novog stanja [W·m <sup>-1</sup> ·K]
Krov				
naziv elementa u EC/Izvješću				
naziv elementa u EC/Izvješću				
naziv elementa u EC/Izvješću				
naziv elementa u EC/Izvješću				
Strop				
naziv elementa u EC/Izvješću				
naziv elementa u EC/Izvješću				
naziv elementa u EC/Izvješću				
naziv elementa u EC/Izvješću				
Vanjski zid				

# Toplinska izolacija za vašu kuću

**1 KOSI KROV**  
izolacija s vanjske strane  
TERMOTOP, HOMESEAL folija **10 cm**

**2 KOSI KROV**  
UNIFIT 032, UNIFIT 035, NaturBoard KP, NatuRoll PLUS,  
NatuRoll PRO, NatuRoll, NaturBoard FIT, HOMESEAL folija **24 cm**

**3 POD NA TAVANU**  
NaturBoard FORTE, NaturBoard FIT, NatuRoll PLUS **24 cm**

**4 KONTAKTNA FASADA**  
FKD-S Thermal, FKD-N Thermal, FKL, SMARTwall N C1 **12-16 cm**

**5 PREGRADNI ZID**  
AKUSTIK BOARD, NaturBoard FIT-G, NatuRoll PLUS,  
DECIBEL, TI 140 W **5-10 cm**

**6 POD izmedu katova**  
NaturBoard TP **5 cm**

**7 POD u prizemlju**  
NaturBoard TPT **8-12 cm**

**8 TEHNIČKE IZOLACIJE**

**9 VENTILIRANA FASADA**  
NaturBoard VENTACUSTO, NaturBoard VENTI,  
TP 435 B **8-20 cm**

**10 RAVNI KROV**  
SmartRoof **15-20 cm**

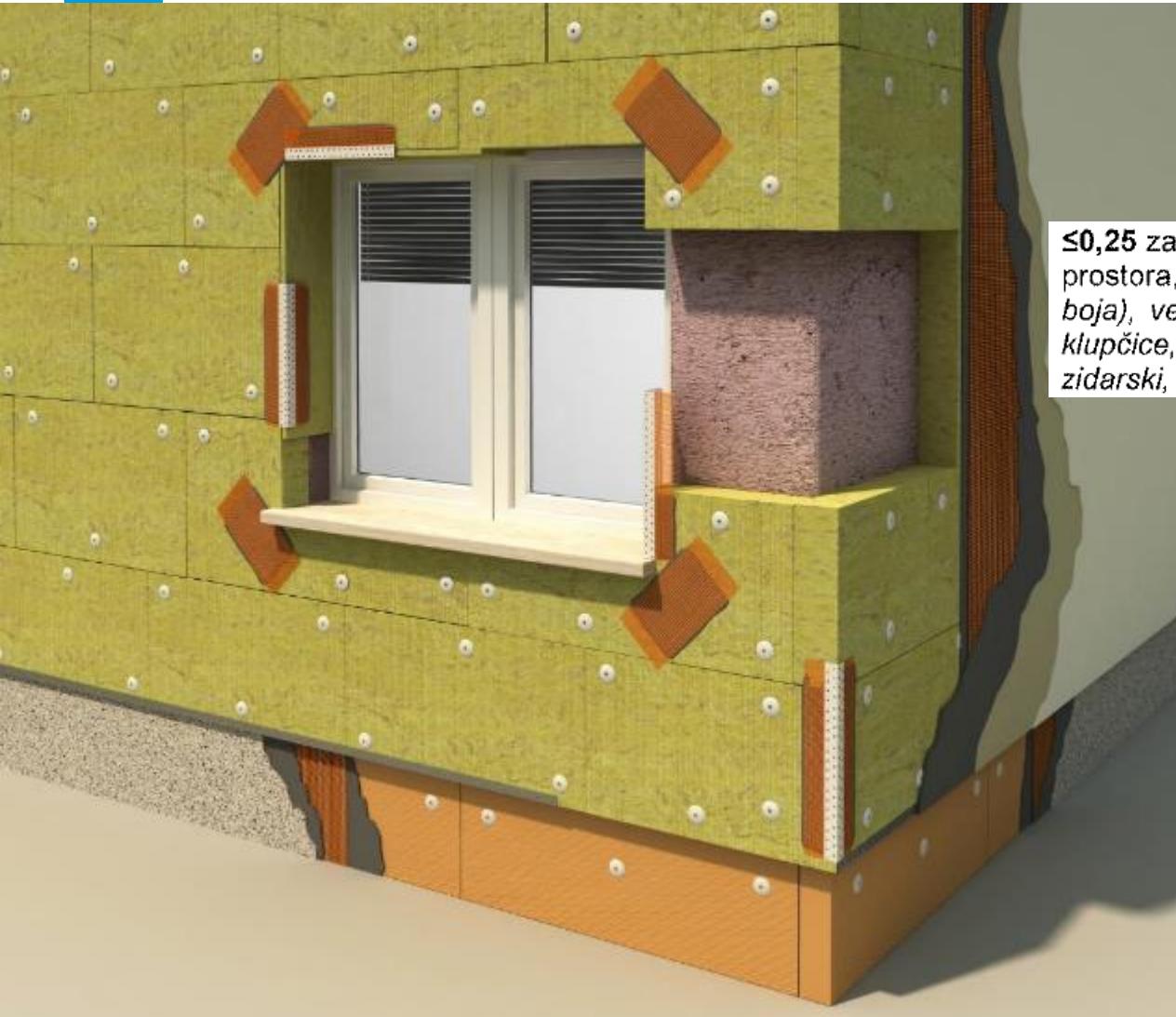
**11 ZELENI KROV**  
URBANSCAPE



**knaufinsulation**

## Vanjski zid

knaufinsulation



**≤0,25 za kontinentalnu Hrvatsku (≤0,40 za primorsku Hrvatsku)** za vanjski zid grijanog prostora, (etics fasadni sustav - komplet (toplinska izolacija, mrežica, glet masa, žbuka, boja), ventilirana fasada – komplet, fasadni paneli – komplet, termo žbuka, vanjske klupčice, toplinska izolacija sokla - komplet (prekinut toplinski most), građevinska skela, zidarski, građevinski, limarski i ličilački popravci),

# Vanjski zid – izolacija kamenom vunom homogene gustoće!

knaufinsulation



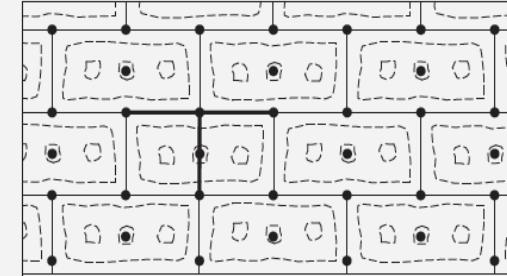
FKD-N Thermal				
Tehnički podaci	Simbol	Vrijednost	Norme i propisi	
Deklarirani koeficijent toplinske provodljivosti	$\lambda_0$	0,034 W/mK	HRN EN 12 667	
Razred reakcije na požar	-	Najviši A1	HRN EN 13 501-1	
Otpor difuziji vodene pare	$\mu$	1	HRN EN 12 086	
Ključ za obilježavanje	-	MW-EN13162-T5-CS(10)25-TR7,5-WS-WL(P)-MU 1	HRN EN 13 162	
Izjava o svojstvima		R4308MPCPR	Uredba EU br. 305/2011.	

# Vanjski zid

knaufinsulation

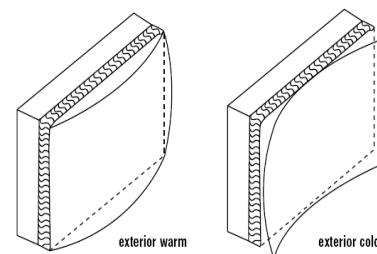
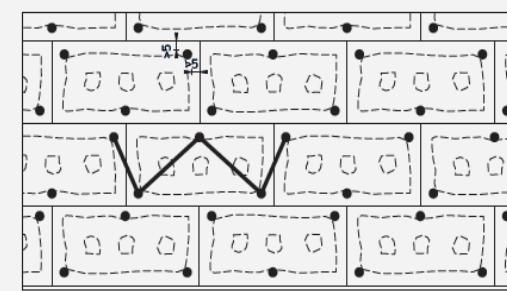


- "T-sHEMA" se koristi u sustavima s EPS-om. Pričvrsnice se postavljaju u sredinu ploče i na mjestima dodira vertikalne i horizontalne fuge (T-fuge). Vidi sliku 23.



Slika 23. T-sHEMA postavljanja pričvršnica

- "W-sHEMA" se koristi u sustavima s pločama mineralne vune. Ploča se pričvršćuje trima pričvršnicama koje se postavljaju prema slici 24. Razmak rozete od ruba ploče mora iznositi oko 5 cm.





Knauf Insulation pokrivka za pričvršnice (rondela)



OPIS

Namjenjena za ugradnju preko  
gubitaka kod kontaktnih ETICS fi

SAP sifra  
529545

EAN  
50120



## Važno:

- niska vrijednost  $\lambda$  ( $W/mK$ ) = 0.034,
- Dimenzije 1200 x 400 mm,
- homogena gustoća!

# Vanjski zid – minimalna debljina

**knaufinsulation**

## Kontinentalna Hrvatska

U pogledu minimalne toplinske zaštite i najveće dopuštenе vrijednosti koeficijenta prolaska U [W/m2K] (Članak 32., 50. i 60. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/2015), građevni dio:

$$U = 0,246 \text{ [W/m2K]} <= U_{\max} = 0,30 \text{ [W/m2K]}$$

Zadovoljava				
Naziv materijala	$\lambda$ [W/mK]	d [cm]	R [m2K/W]	
3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	2,000	0,020	
1.08 Šuplji blokovi od gline	0,480	30,000	0,625	
Polimemo-cementno ljepilo	0,000	0,500	0,006	
Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N Thermal	0,034	11,000	3,235	
Polimemo-cementno ljepilo amirano staklenom mrežicom	0,900	0,500	0,006	
Impregnacijski predpremaz	1,600	0,002	0,000	
Silikonska završna žbuka	0,700	0,200	0,003	
				Rsi = 0,130
				Rse = 0,040
				RT = 4,064

≤0,25 za kontinentalnu Hrvatsku (≤0,40 za primorsku Hrvatsku) za vanjski zid grijanog prostora, (etics fasadni sustav - komplet (toplinska izolacija, mrežica, glet masa, žbuka, boja), ventilirana fasada – komplet, fasadni paneli – komplet, termo žbuka, vanjske klupčice, toplinska izolacija sokla - komplet (prekinut toplinski most), građevinska skela, zidarski, građevinski, limarski i ličilački popravci),

## Primorska Hrvatska

$$U = 0,374 \text{ [W/m2K]} > U_{\max} = 0,30 \text{ [W/m2K]}$$

Ne zadovoljava

Naziv materijala	$\lambda$ [W/mK]	d [cm]	R [m2K/W]
3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	2,000	0,020
2.01 Amiran beton	2,600	30,000	0,115
Polimemo-cementno ljepilo	0,900	0,500	0,006
Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N Thermal	0,034	8,000	2,353
Polimemo-cementno ljepilo amirano staklenom mrežicom	0,900	0,500	0,006
Impregnacijski predpremaz	1,600	0,002	0,000
Silikonska završna žbuka	0,700	0,200	0,003
			Rsi = 0,130
			Rse = 0,040
			RT = 2,672

U pogledu minimalne toplinske zaštite i najveće dopuštenе vrijednosti koeficijenta prolaska U [W/m2K] (Članak 32., 50. i 60. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/2015), građevni dio:

$$U = 0,241 \text{ [W/m2K]} <= U_{\max} = 0,30 \text{ [W/m2K]}$$

Zadovoljava				
Naziv materijala	$\lambda$ [W/mK]	d [cm]	R [m2K/W]	
3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	2,000	0,020	
2.01 Amiran beton	2,600	30,000	0,115	
Polimemo-cementno ljepilo	0,900	0,500	0,006	
Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N Thermal	0,034	13,000	3,824	
Polimemo-cementno ljepilo amirano staklenom mrežicom	0,900	0,500	0,006	
Impregnacijski predpremaz	1,600	0,002	0,000	
Silikonska završna žbuka	0,700	0,200	0,003	
				Rsi = 0,130
				Rse = 0,040
				RT = 4,143

$$U = 0,240 \text{ [W/m2K]} <= U_{\max} = 0,30 \text{ [W/m2K]}$$

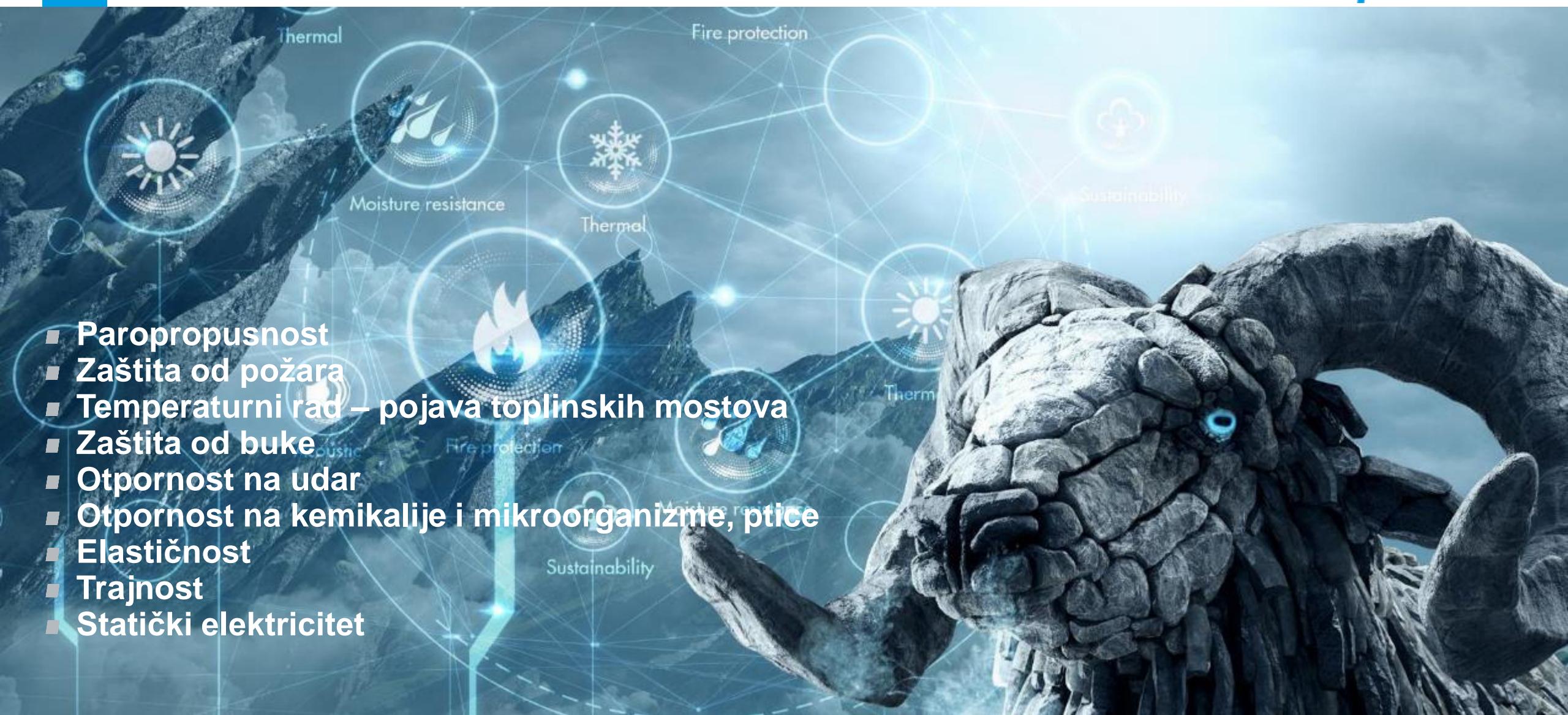
Zadovoljava

Naziv materijala	$\lambda$ [W/mK]	d [cm]	R [m2K/W]
3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	2,000	0,020
2.01 Amiran beton	2,600	30,000	0,115
Polimemo-cementno ljepilo	0,900	0,500	0,006
Eksplandirani polistiren (EPS F) prema HRN EN 13163	0,039	15,000	3,846
Polimemo-cementno ljepilo amirano staklenom mrežicom	0,900	0,500	0,006
Impregnacijski predpremaz	1,600	0,002	0,000
Silikonska završna žbuka	0,700	0,200	0,003
			Rsi = 0,130
			Rse = 0,040
			RT = 4,166

# Vanjski zid - prednosti kamene vune

knaufinsulation

- Paropropusnost
- Zaštita od požara
- Temperaturni rad – pojava toplinskih mostova
- Zaštita od buke
- Otpornost na udar
- Otpornost na kemikalije i mikroorganizme, ptice
- Elastičnost
- Trajnost
- Statički elektricitet



# Krov kosi i ravni; Strop iznad vanjskog prostora; Strop prema provjetravanom tavanu

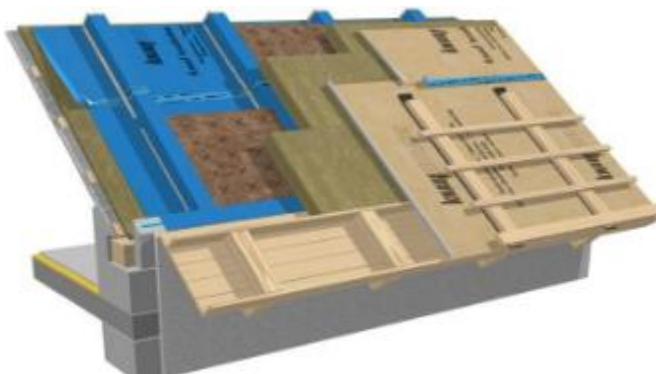
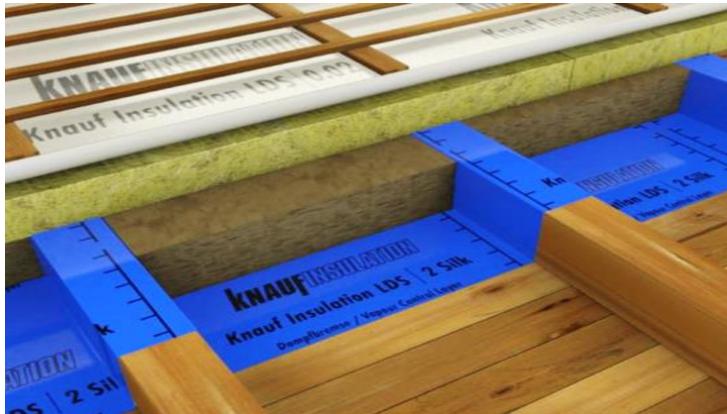
**knaufinsulation**



**$\leq 0,20$  za kontinentalnu Hrvatsku ( $\leq 0,25$  za primorsku Hrvatsku) za krov, strop i pod grijanog prostora ( $\Theta_i > 18^{\circ}\text{C}$ ) prema vanjskom prostoru i strop prema provjetravanom tavanu), (krovni pokrov-crijep, šindra, ravni krov, zeleni krov, krovna konstrukcija – drvena, čelična, betonska, krovni paneli, toplinska izolacija, estrih, hidroizolacija, oblaganje podgleda - gips karton ploče, drvo, limarski radovi - opšavi, oluci, građevinska skela, zidarski, građevinski, limarski i ličilački popravci),**

# Krov – kosi i ravni;

**knaufinsulation**



min. 19,00 cm  
min. 15,00 cm

## Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035

**0,035 W/mK**



### PRIMJENA



### OPIS

Namijenjen je za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju i zaštitu potkrovija (kosih krovova), slijepih podova, ispune drvenih konstrukcija zidova i stropova, gdje izolacija nije izložena tlačnom opterećenju. Niska vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti osigurava visoku toplinsku zaštitu građevnih dijelova. Proizvod je namijenjen isključivo za suhu ugradnju. Posebne "I" oznake olakšavaju mjerjenje i rezanje izolacije.

**min. 19,00 cm**

**min. 15,00 cm**



## Knauf Insulation ploča za kose krovove TERMOTOP

**0,038 W/mK**



### PRIMJENA



### OPIS

Namijenjena je za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju i zaštitu krovne kosine iznad nosive konstrukcije. Zbog zahtjevane nosivosti ugraduje se u punoj površini iznad rogova kao dodatna izolacija u slučaju kada nije moguće dovoljno toplinski izolirati unutar/ili ispod krovne konstrukcije. Potrebno je obratiti pažnju na dopušteno opterećenje primarnog pokrova, nagib krovne konstrukcije te spojne elemente, sve sukladno smjernicama proizvodača.



# Opredjeljenje kroz inovacije – ECOSE tehnologija

knaufinsulation



## Revolucionarna tehnologija veziva bez fenola i formaldehida

- Zasnovana na brzo obnovljivim materijama, a ne na kemikalijama na bazi nafte
- Smanjuje izloženost na poslu i emisije tokom proizvodnje
- Smanjuje udar na okoliš kroz smanjenu energiju uključenu u proizvodni proces

## Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof THERMAL



### PRIMJENA



### OPIS

Namijenjena je za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju klasičnih prohodnih, neprohodnih i zelenih ravnih krovova na betonskoj podlozi ili na čeličnim profiliranim konstrukcijama isključivo kao podloga za Knauf Insulation ploče za ravne krovove SmartRoof TOP ili DDP-X.

## Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP



### PRIMJENA



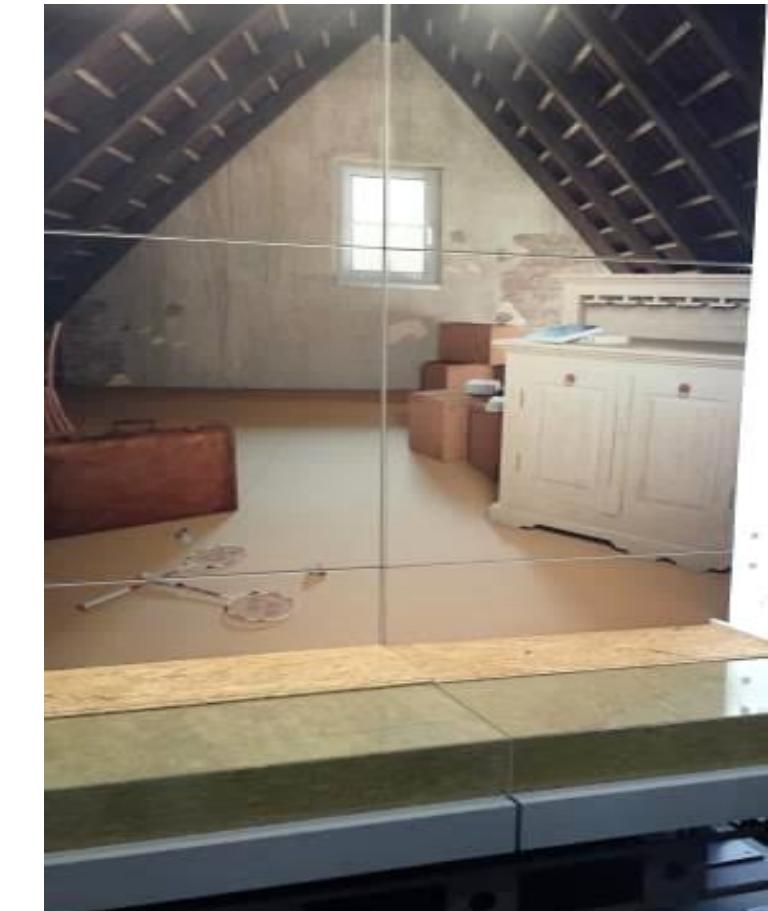
### OPIS

Namijenjena je za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju klasičnih prohodnih, neprohodnih i zelenih ravnih krovova na betonskoj podlozi ili na čeličnim profiliranim konstrukcijama.



# Strop iznad vanjskog prostora; Strop prema provjetravanom tavanu

knaufinsulation

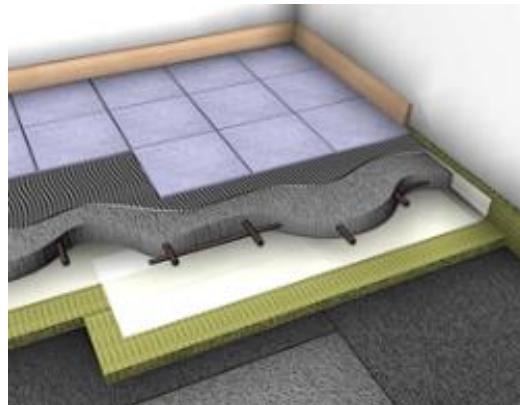
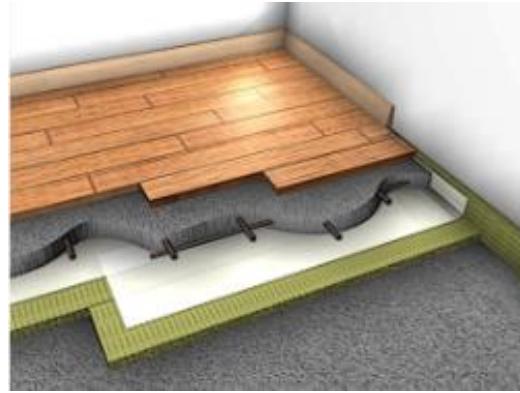
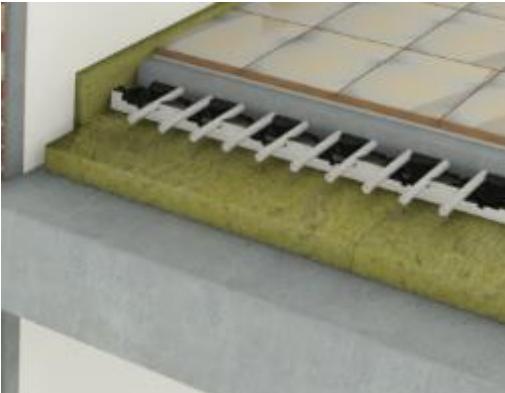


## Ostale građevinske konstrukcije

**knaufinsulation**

**$\leq 0,35$  za kontinentalnu Hrvatsku ( $\leq 0,55$  za primorsku Hrvatsku)** za zid prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od  $0^{\circ}\text{C}$  te za pod prema negrijanom podrumu/garaži, (toplinska izolacija, mrežica, glet masa, žbuka, boja estrih, hidroizolacija, oblaganje podgleda - gips karton ploče),

**$\leq 0,25$  za kontinentalnu Hrvatsku ( $\leq 0,45$  za primorsku Hrvatsku)** za pod prema tlu i ukopane dijelove grijanog prostora, (estrib, toplinska izolacija, hidroizolacija).

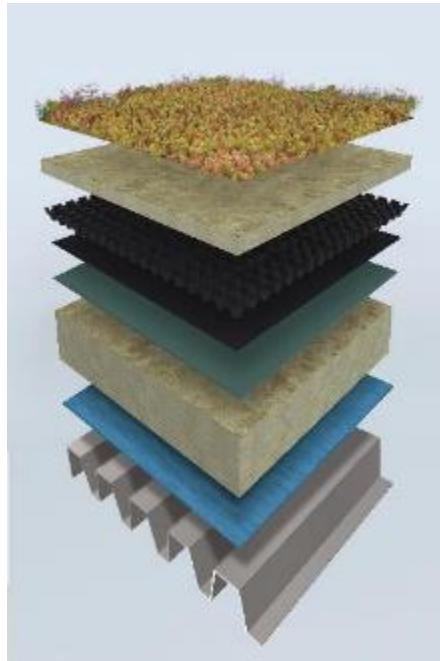


# ‘Zelena’ rješenja URBANSCAPE

**knaufinsulation**

Godinama smo dio zelenih krovova, hortikulture i krajobrazne industrije, dobavom visokokvalitetne podloge od kamene mineralne vune dobavljačima širom svijeta

- Sustavi zelenih krovova
- Modularni sustavi zelenih krovova
- Krajobraz
- Hortikultura



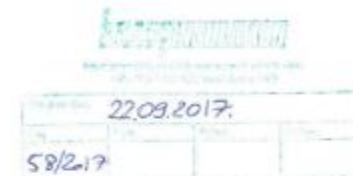
# KI EXPERT Plus - 15 godina!

knaufinsulation

Prvi i uvjerljivo najviše korišten softver za proračun potrebne korisne, isporučene i primarne energije u RH, odnosno Projekata u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u zgradama te  
**ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA - Uskoro stiže „hrpa“ noviteta... ☺**



REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA  
I PROSTORNOGA UREĐENJA  
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20  
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822  
Klasa: 361-01/17-07/1  
Urbroj: 531-04-2-17-4  
Zagreb, 12. rujna 2017.



Knauf Insulation d.o.o.  
n/p Silvio Novak  
Varaždinska 140  
42220 Novi Marof

PREDMET: Računalna aplikacija informacijskog sustava energetskih certifikata  
- suglasnost, daje se

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja suglasno je da se tvrtki Knauf Insulation d.o.o. Novi Marof daje na konštenje XSD schema radi povezivanja računalnog programa za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje te izradu energetskih certifikata „KI Expert (Plus)“ s aplikacijom Informacijski Sustav Energetskih Certifikata (IEC), koja omogućuje ovlaštenim osobama za energetsko certificiranje, energetske preglede zgrada i redovite preglede sustava grijanja, sustava hlađenja i sustava ventilacije i klimatizacije u zgradama, izdavanje i pohranu energetskih certifikata i unos podataka o energetskom stanju zgrade.

Autor računalnog programa obvezan je svoj program uskladiti s važećom zakonskom regulativom, te algoritmom i metodologijom provođenja energetskog pregleda zgrada.



KNAUF INSULATION Novi Marof - 40 godina!

knaufinsulation



HVALA!

[silvio.novak@knaufinsulation.com](mailto:silvio.novak@knaufinsulation.com)  
[dario.henezi@knaufinsulation.com](mailto:dario.henezi@knaufinsulation.com)  
[kakoizolirati@knaufinsulation.com](mailto:kakoizolirati@knaufinsulation.com)