



Kosi krovovi

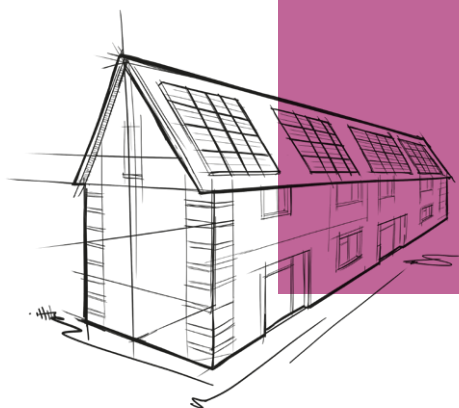
Postupak ugradnje



Sadržaj

Izolacija stambenih potkrovlja	4
Načini izolacije kosih krovova	5
Određivanje debljine toplinske izolacije	6
Koeficijent prolaska topline U	9
Izolacija kosog krova između i ispod rogova	10
Postavljanje izolacije između i ispod rogova – postupak postavljanja	18
Izolacija kosog krova iznad rogova – postupak postavljanja	20
Kako odabrati odgovarajući proizvod za izolaciju	26

Izolacija krova izvedena na odgovarajući način osigurava izvrsnu toplinsku i zvučnu izolaciju, povećava sigurnost od požara, smanjuje rizik plijesni i gljivica i značajno smanjuje troškove grijanja i hlađenja. Potkrovlje izolirano kamenom vunom ROCKWOOL jamči ugodu i sigurnost te zdravu mikroklimu u domu tijekom mnogo godina.





Proizvodi

MULTIROCK	27
ACOUSTIC	28
HARDROCK ENERGY PLUS	29
MONROCK ENERGY PLUS	30

Potkrovlje je važan dio prostora kuće – kako biste imali ugodnu svježinu tijekom vrućih ljetnih dana i toplinu tijekom hladnih zimskih noći, upotrijebite materijale najviše kvalitete, što će Vam smanjiti troškove i grijanja i hlađenja.

Proizvodi ROCKWOOL nude odličnu izolaciju koja je dugoročno stabilna i trajna. Imaju odlična svojstva tijekom dugog niza godina, bez potrebe za održavanjem, zamjenom ili popravkom – štede Vaše vrijeme i novac.

ROCKWOOL nudi tehničku pomoć i savjetovanje timovima za ugradnju i korisnicima u vezi odabira izolacije i rješenja, metoda i postupaka toplinske izolacije različitih struktura. Također nudi sudjelovanje u stručnom usavršavanju.

Više informacija na

www.rockwool.com/hr/



Sigurnost od požara

Kamena vuna je negoriva i razreda je A1 reakcije na požar – može izdržati temperature do 1000 °C – i to je čini jednim od najsigurnijih materijala, a što značajno povećava sigurnost od požara za kuće i same stanare. Izolacija drvenog krovišta negorivom ROCKWOOL kamenom vunom u kombinaciji s gipskartonskim pločama pomaže u stvaranju građevine koja je otporna na požar. Projektiranje građevine u vezi s otpornosti na požar vrši projektant.

Pažnja!

Za ventilirane kose krovove za sekundarni pokrov treba uvijek koristiti paropropusnu vodoodbojnu foliju koja dozvoljava prolazak vodene pare. Paropropusni materijali imaju vrijednost $s_d < 0,03$ m. Pravilno postavljanje slojeva izolacije krova i prikladnu ventilaciju krova potrebno je odrediti još u fazi projektiranja. To je jedini način da se osigura pravilno funkcioniranje krova i njegova dugotrajnost.

Izolacija stambenih potkrovlja

Pravilna ugradnja izolacije krova

Ključ dobre izolacije krova odabir je prikladnog sustava krova, kvaliteta korištenih materijala i poštivanje tehnološkog postupka pri ugradnji izolacije. Poštivanje svih načela projektiranja krova utječe na vijek trajanja cijele izolacije krova i u budućnosti štedi troškove sanacije.

Preporučujemo Vam da izolirate kosi krov u dva sloja, s ventiliranim prostorom između pokrova i paropropusne vodoodbojne membrane krova koja je u direktnom kontaktu s toplinskom izolacijom. Difuzijom vodena para iz unutrašnjosti prolazi kroz slojeve krova do ventiliranog prostora i od tamo se odzračuje prema van.

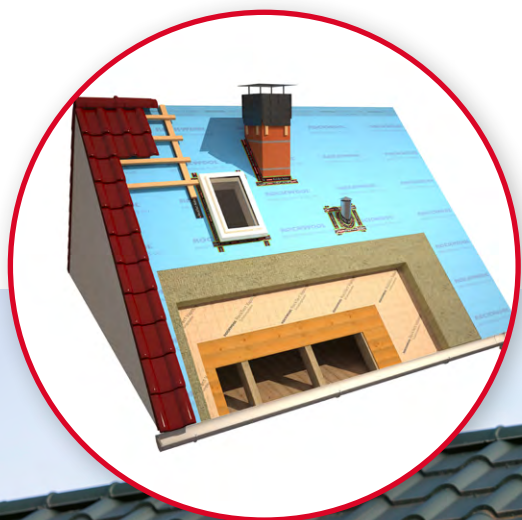
Adekvatna ventilacija krova vrlo je važna. Sloj ventiliranog zraka između pokrova i paropropusne vodoodbojne membrane treba ostvariti od strehe do sljemena. Ventilirani prostor omogućuje sušenje krova i drvenih elemenata (letvi, kontraletvi) i eliminaciju vodene pare.

Paropropusna vodoodbojna membrana dozvoljava prolazak vodene pare iz toplinske izolacije u ventilirani prostor i sprječava mogući prodor vode u strukturu krova u slučaju oštećenja pokrova ili kondenzacije vlage iz zraka na donjem dijelu pokrova.

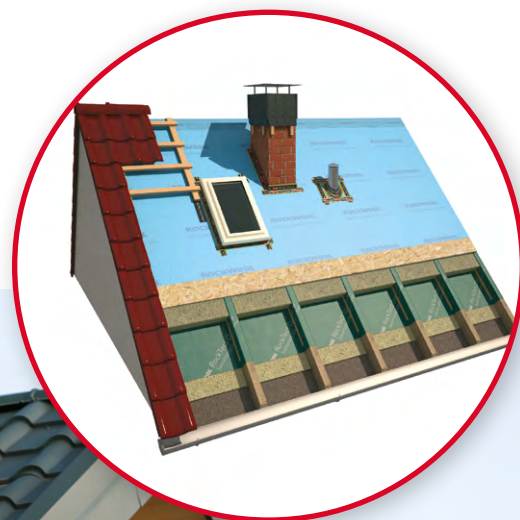
Krov iznad stambenog prostora mora biti zrakonepropustan, stoga se koristi, primjerice, parna brana s povećanom otpornosti na difuziju. Ta folija sprečava prodiranje vodene pare iz unutrašnjosti u strukturu krova. Uvijek se postavlja na „topliju“ stranu toplinske izolacije ili između dva sloja izolacije.

Načini toplinske izolacije kosih krovova

Izolacija krova iznad rogova



Izolacija krova između i ispod rogova



Projektiranje debljine toplinske izolacije

Glavna svrha toplinske izolacije je smanjiti gubitke topline korištenjem prikladne debljine izolacije i točnim projektiranjem detalja ugradbe.

Ukupnu debljinu toplinske izolacije treba izabrati na način da se ispunjavaju preduvjeti za koeficijent prolaska topline u skladu s Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Vrijednost koeficijenta prolaska topline U [$W/m^2.K$] opisuje sposobnost toplinske izolacije građevine

Vrijednost koeficijenta prolaska topline pokazuje razinu gubitka topline građevinskog elementa. Što je vrijednost U manja, to su bolja izolirajuća svojstva građevinskog elementa. Izračun vrijednosti U obrnuto je proporcionalan ukupnoj vrijednosti toplinskog otpora R građevinskog elementa koji ovisi o toplinskoj provodljivosti slojeva (λ) i njihovim debljinama.

Odnos između koeficijenta prolaska topline U [$W/(m^2K)$] i ukupnog toplinskog otpora građevinskog elementa R [$(m^2K)/W$]:

$$U = 1/(R1 + R2 + R3)$$

i:

$$R = d/\lambda$$

R = toplinski otpor

$R1$ = toplinski otpor sloja 1

$R2$ = toplinski otpor sloja 2 (itd.)

d = debljina sloja u građevinskom elementu [m]

λ = toplinska provodljivost [$W/(m^2K)$]



Koeficijent prolaska topline U [W/(m²K)]

Preporučene debljine izolacije za toplinsku izolaciju kosog krova između i ispod rogova

Izolacija između i ispod rogova						
Ukupna debljina izolacije [mm]	280	260	240	220	200	180
	Koeficijent toplinske provodljivosti U [W/m ² .K]					
Multirock	0,16	0,18	0,19	0,22	0,24	0,27
Acoustic	0,15	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26

Vrijednosti koeficijenta toplinske provodljivosti U navedene u tablici uključuju i utjecaj rogova od 120 x 160 mm s aksijalnom udaljenosti od 1000 mm.
Vrijednosti za U su orijentacijske.

Preporučene debljine izolacije za toplinsku izolaciju podova iznad posljednje razine kod negrijanog tavana

Izolacija stropa s gredama ispod negrijanog tavana (izolacija postavljena u kontinuiranom sloju)										
Ukupna debljina izolacije [mm]	300	280	260	240	220	200	180	160	140	120
	Koeficijent toplinske provodljivosti U [W/m ² .K]									
Multirock	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,23	0,26	0,30
Acoustic	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,24	0,27	0,32



Izolacija kosog krova između i ispod rogova

Izolacija između i ispod rogova s parnom branom između izolacije i gips-kartona



- Pokrov na letvama
- Kontraletve 40 x 60 mm (sloj ventiliranog zraka)
- Paropropusna vodoodbojna folija
- Toplinska izolacija između rogova: **MULTIROCK, ACOUSTIC**
- Pomoćna drvena struktura okomita na rogove
- Pomoćna metalna struktura okomita na rogove
- Toplinska izolacija ispod rogova: **MULTIROCK, ACOUSTIC**
- Parna brana
- Elementi stropa*

* Potrebno je poštivati tehnologiju postavljanja gips-kartonskih ploča.

Postavljanje izolacije između i ispod rogova



Opis proizvoda:

Multirock – str. 28

Acoustic – str. 29



-
- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Paropropusna vodoobojna folija |
|---|--------------------------------|
-
- | | |
|---|--------|
| 2 | Rogovi |
|---|--------|
-
- | | |
|---|------------------------------------------------------|
| 3 | Prvi sloj izolacije:
- MULTIROCK, ACOUSTIC |
|---|------------------------------------------------------|
-
- | | |
|---|---------------------------------------------------|
| 4 | Pomoćna drvena podkonstrukcija |
| 4 | Metalni profili za ugradnju gips-kartonskih ploča |
-
- | | |
|---|-------------------------------------------------------|
| 5 | Drugi sloj izolacije:
- MULTIROCK, ACOUSTIC |
|---|-------------------------------------------------------|
-
- | | |
|---|-------------|
| 6 | Parna brana |
|---|-------------|
-
- | | |
|---|-----------------------|
| 7 | Gips-kartonska obloga |
|---|-----------------------|
-

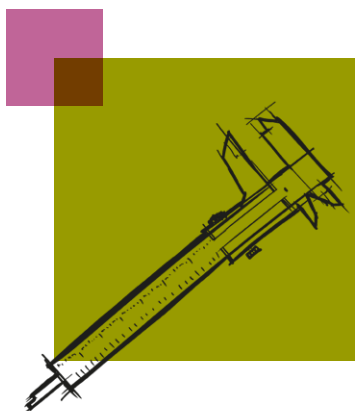
Izolacija između i ispod rogova – postupak postavljanja

Mjerenje udaljenosti između rogova

Prije početka radova izolacije pripremimo poseban nož za rezanje izolacije i metar. Pažljivo izmjerimo udaljenost između rogova kako bismo saznali širinu izolacije.

Rezanje izolacije na potrebne dimenzije

Odabiremo debljinu izolacije ovisno o visini rogova. Izvadimo ploče vune i stavimo ih u prostoriju gdje ćemo ih moći rezati. Odrežite ploču na željene dimenzije. Izolaciju režemo otprilike 1 – 2 cm šire nego što iznosi razmak između rogova. To je potrebno zbog pravilnog prilanjanja uz rogove, ali i kako bi izolacija ostala stajati između rogova.



Odrezati 1 – 2 cm šire nego što iznosi razmak između rogova.



Postavljanje prvog sloja izolacije

Lagano uguramo izolaciju između rogova kako ne bi nastao razmak ili praznina. Zbog svoje fleksibilnosti ploče se vraćaju u početno stanje i savršeno prijanjaju uz rogove.

Lagano uguramo izolaciju između rogova.



Izolacija ostaje unutar konstrukciji i ne pada. Izolirani prostor potpuno je ispunjen izolacijom.



Izolacija između rogova

Postavljanje drvene podkonstrukcije

Postavit ćemo drvene letve(gredice) poprečno na rogove. Debljina letve(gredice) odgovara debljini drugog sloja toplinske izolacije, a slobodna udaljenost između pomoćnih elemenata odgovara širini izolacije (manja za 1 – 2 cm)



Drvena podkonstrukcija za drugi sloj izolacije



Postavljanje drugog sloja izolacije između dodatne drvene strukture

Drugi sloj izolacije stavlja se pod rogove u izvedenu podkonstrukciju. Dodavanjem sloja izolacije ispod rogova utjecaj toplinskih mostova, odnosno rogova, smanjen je na minimum. Rog je na taj način izoliran s tri strane negorivom izolacijom i time štiti strukturu od požara.

Drvena podkonstrukcija za drugi sloj izolacije

Postavljanje metalne podkonstrukcije

Na rogove ćemo učvrstiti metalne sidrene ovjese na koje će se pričvrstiti pomoćna struktura (CD profili za gips-karton). Udaljenost između sidrenih ovjesa, ali i njihova visina, odgovara širini, odnosno debljini drugog sloja toplinske izolacije.



Pričvršćivanje metalnih sidrenih ovjesa radi drugog sloja izolacije

Postavljanje drugog sloja izolacije između i ispod metalne podkonstrukcije

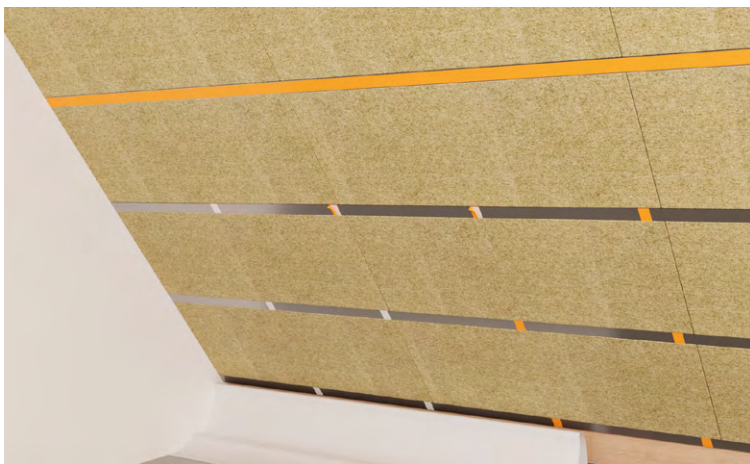
Drugi sloj izolacije postavlja se pod rogove u dodatnu metalnu podkonstrukciju. Dodavanjem sloja izolacije ispod rogova utjecaj toplinskih mostova, odnosno rogova, smanjen je na minimum. Rog je na taj način izoliran s tri strane negorivom izolacijom i time štiti strukturu od požara.



Drugi sloj izolacije



Obostrano ljepljiva traka za montažu parne brane



Pravilno postavljenu izolaciju ne treba dodatno fiksirati.

Postavljanje parne brane

U unutrašnjosti strukture krova treba napraviti zrakonepropusni sloj koristeći parnu branu s povećanom otpornošću na difuziju. Ta folija sprečava prodiranje vodene pare u strukturu krova. Uvijek se postavlja između izolacije i unutarnje obloge ili između dva sloja izolacije. Spojeve, proboje i preklapanja parne brane treba zabrtviti trakom koja je napravljena za tu svrhu kako bi se osigurala nepropusnost. Spojeve sa zidom i drugim strukturama treba napraviti pažljivo, koristeći veziva i brtvila dobavljača folije. Točan tip parne brane specificira projektant.

Parametar za evaluaciju ovih folija debljina je koja je ekvivalentna sloju zraka (s_d), Ekvivalentna debljina difuzije izračunava se množenjem faktora otpornosti na difuziju μ s debljinom materijala d . $S_d = \mu \times d$ (m).

Postavljanje parne brane

Između izolacije i gips-kartona:

U slučaju postavljanja na drvene profile vrši se klamanje, nakon čega se brtvi ljepljivom trakom iznad područja klamanja. U slučaju metalnih profila specifičnih za gips-karton koristi se obostrano ljepljiva traka.

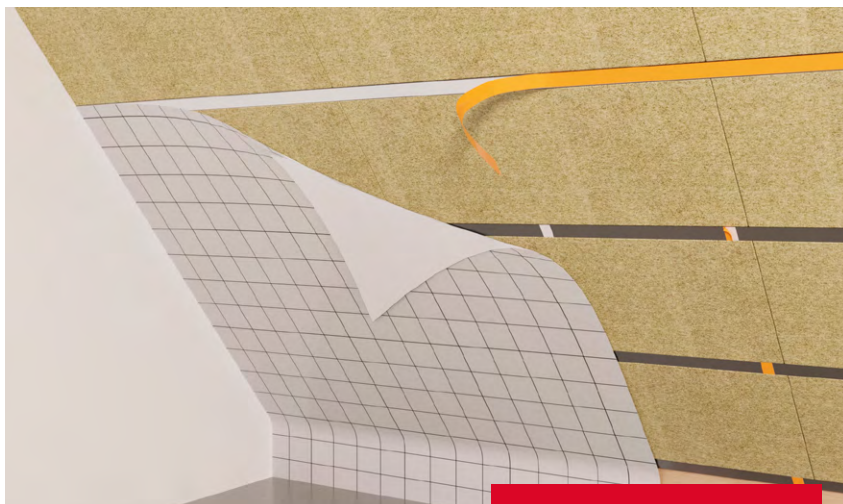
Preporuka!

Kako bi potkrovlje imalo zvučnu udobnost, važno je poštivati više pravila u vezi slijeda postavljanja.

Prvo se vrši ugradnja pregradnih zidova od gips-kartona, nakon toga oblažu se kosí zidovi i strop, a na kraju se postavlja zvučno izoliran plivajući pod.

Ugradnja parne brane

Parna brana učvršćuje se na drvene ili metalne elemente. Parna brana treba biti nepropusna, zalijepljena na svim spojevima i pričvršćena na zid.

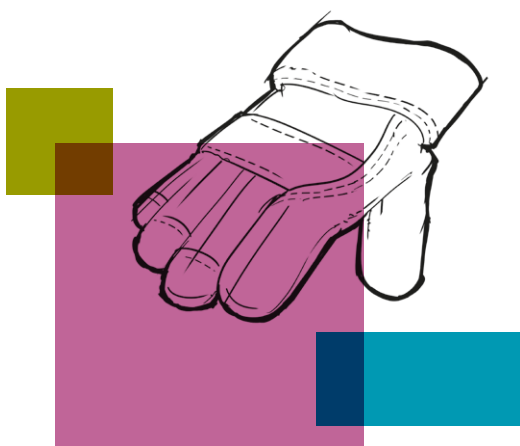
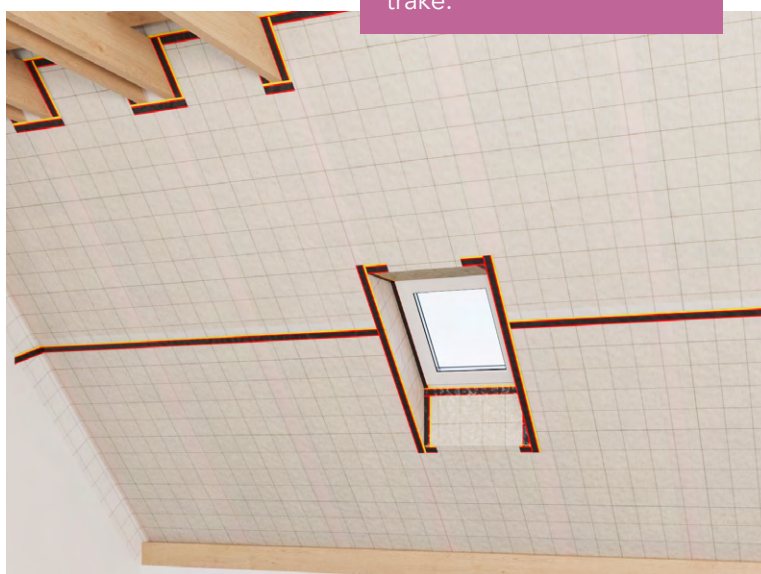


Uklanjanje
zaštitnog sloja
ljepljive trake

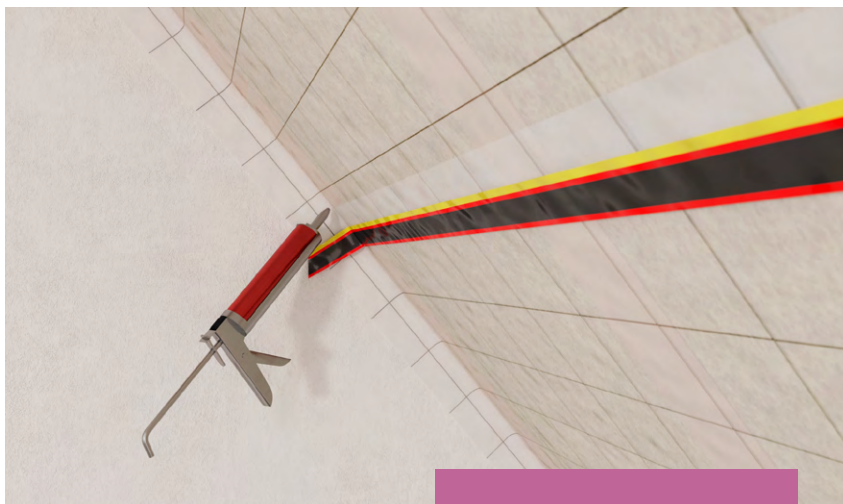


Postavljanje parne
brane na drvenu
strukturu

Lijepljenje svih spojeva i
proboja na parnoj brani
korištenjem ljepljive
trake.



Kako bi se osigurala nepropusnost na zrak, spojeve, proboje i preklapanja na parnoj brani treba zalijepiti specijalnom trakom koja je napravljena u tu svrhu.

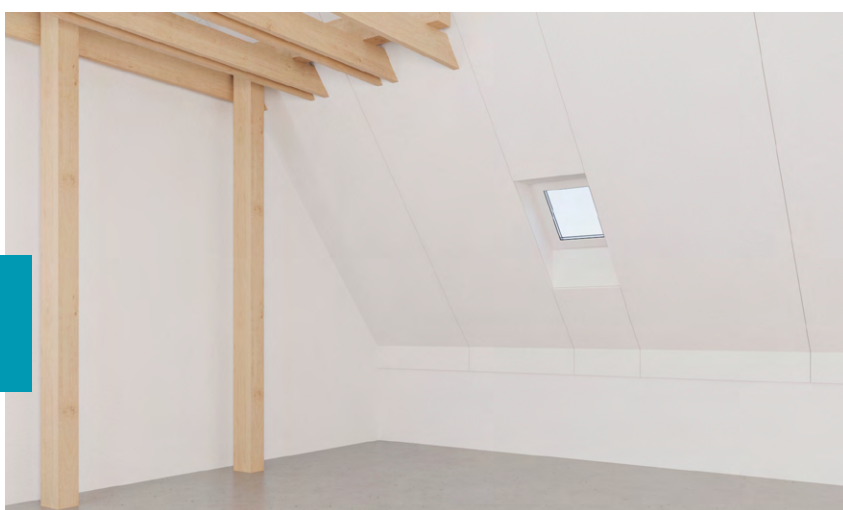


Pričvršćivanje parne brane za zid



Postavljanje parne brane na drvenu strukturu klamanjem

Postavljanje gips-kartonskih ploča



**Kosi krov
Izolacija iznad rogova**



Izolacija kosog krova iznad rogova

Kamena vuna ROCKWOOL izvrstan je izolacijski materijal za kose krovove. Osim tradicionalnog načina izolacije kad se stavlja između i ispod rogova, sve se više koristi i izolacija iznad rogova. Taj se sustav koristi kako za nove gradnje, tako i za renovacije. Idealan je za energetske učinkovite i pasivne kuće.

Maksimiziranje prostora potkrovlja

Korištenje sustava izolacije iznad rogova omogućava maksimiziranje prostora potkrovlja jer ne smanjuje unutarnje dimenzije kao što je slučaj kod izolacije između i ispod rogova.

Ljepota drveta dolazi do izražaja

Vidljiva drvena konstrukcija omogućuje isticanje ljepote drva u unutrašnjosti.

Minimalizacija utjecaja toplinskih i zvučnih mostova

Postavljanjem izolacije iznad rogova utjecaj toplinskih i zvučnih mostova smanjen je na minimum. Izolacija iznad rogova stoga ima više prednosti od konvencionalne izolacije između rogova, gdje uvijek ostaju toplinski mostovi sustava. Kada stavljamo izolaciju iznad, osigurana je i zvučna ugodna u potkrovlju.

Adaptacija prostora potkrovlja

Kako bi dobili dodatni prostor za stanovanje, vlasnici kuća sve se češće

odlučuju za adaptaciju prostora potkrovlja. Često je to povezano i s nužnosti izoliranja kosog krova. Ugradnja sustava toplinske izolacije iznad rogova obavlja se izvan kuće, pa se ne remeti ni život stanara.

Rješenje za uštedu energije

Mnogo se investitora trenutno odlučuje za gradnju kuća sa smanjenom potrošnjom energije. U praksi to između ostalog znači i korištenje veće debljine izolacije.

Kombinirajući izolaciju iznad rogova s onom između rogova možemo dobiti potkrovlje s izvrsnim svojstvima toplinske izolacije, bez gubitka prostora u unutrašnjosti kuće.

Sustav izolacije iznad rogova sadrži izolaciju od kamene vune Hardrock Energy Plus i Monrock Energy Plus.

Odredbe u fazi projektiranja i ugradnje

- Nakon što ste na odgovarajući način na krovšte postavili prikladan materijal za obavljanje funkcije parne brane i nepropusnosti na zrak, postavite gredu paralelno sa strehom kako biste postavili ploče od kamene vune.
- Nakon toga postavite toplinsku i zvučnu izolaciju postavljajući ploče ROCKWOOL Hardrock Energy Plus / Monrock Energy Plus sa spojevima koji su pomaknuti za 1/2 ploče, s dijelom koji ima veću gustoću (označeno) prema vani, pazeći da između njih bude dobar spoj kako bi se izbjeglo nastajanje toplinskih ili zvučnih mostova.
- Postavite paropropusnu vodonepropusnu foliju na gornji dio izolacije.
- U slučaju ventiliranog krova napravite sloj od kontraletvi debljine barem 4 cm, koje se postavljaju okomito na liniju strehe, vodeći računa o rogovima, a na koje ih treba pričvrstiti vijcima odgovarajuće duljine (koji prolaze kroz sloj toplinske izolacije).
- Mehanički učvrstite letve u smjeru paralelnom s linijom strehe, tako da i dimenzije i razmak između njih budu odgovarajući prema odabranom pokrovu.

Kosi krov izoliran iznad rogova uz pomoć ROCKWOOL-a Hardrock Energy Plus ili Monrock Energy Plus



Primjeri primjene

Odabir sustava krova ovisi o različitim faktorima koji su međusobno usko povezani. Projektiranje slojeva krova ne može se utvrditi bez uzimanja u obzir vanjskih klimatskih faktora, namjene građevine, okolišnih ciljeva i energetske učinkovitosti.

Svaki element u kosom krovu ima specifičnu namjenu kako bi se osigurala dobre performanse slojeva glede mehaničke otpornosti, toplinske i zvučne izolacije, zaštite od požara i propusnosti vodene pare.

Dolje su prikazane karakteristike i funkcije svakog sloja na prikazu slojeva u slučajevima primjene.



Nosivi elementi – grede, rogovi, daske.

Potrebno je odrediti dimenzije nosivih elemenata adekvatnim proračunom u skladu s važećim zakonskim odredbama.

Također je važno navesti kakav tip drva treba koristiti, kako ga treba tretirati (otpornost na biološke čimbenike i vlagu), kao i tip spoja između elemenata.

Korištenje OSB-3 ploča kao dasaka

Korištenje OSB-3 ploča moguće je ako su međusobno spojene na odgovarajući

način, tako da se u slučaju potresa djelovanje horizontalnih sila zbog mase krova dobro raspoređi na strukturalne elemente.

Sloj za nepropusnost zraka/pare

Zrakonepropusni sloj nužan je kako bi se izbjeglo prodiranje zraka zasićenog vlagom iz unutrašnjosti u sloj toplinske izolacije i mogućnost pojave fukondenzacije; . Folije treba zalijepiti obostranom trakom. Potrebno je osigurati kontinuitet i nepropusnost tog sloja.

Postavljanje toplinske izolacije

Krov se toplinski izolira postavljanjem ploča kamene vune ROCKWOOL dvoslojne gustoće, koje se postavljaju kontinuirano po podaskanoj površini. Povećana otpornost ploča kamene vune na tlačno opterećenje čini čvrstu podlogu za podkonstrukciju pokrova i omogućuje neprekinutu toplinsku izolaciju i također osigurava optimalnu otpornost na hodanje, kako tijekom gradnje krova, kao i kod održavanja istog.

Toplinska izolacija u dva sloja

Krov je toplinski izoliran postavljanjem ploča kamene vune ROCKWOOL, ploče dvoslojne gustoće (s povećanom mehaničkom otpornošću) postavljaju se kontinuirano po podaskanoj površini s vanjske strane krovišta, a drugi sloj uključuje ploče koje se stavljaju između rogova s unutarnje.

Paropropusni vodonepropusni sloj

S vanjske strane preko postavljene toplinske izolacije postavlja se folija koja treba osigurati nepropusnost na vodu, a ujedno mora dozvoliti prolazak vodene pare kako bi se izbjegao rizik kondenzacije.

Ventilacijski sloj, drvene letve / ventilirani zrak

Ventilacijski sloj obično ima debljinu od otprilike 4 – 8 cm. Drvene kontraletve se postavljaju okomito na smjer strehe direktno na sloj toplinske izolacije i treba ih mehanički pričvrstiti za rogove.

Pokrov i podkonstrukcija (letve/ kontraletve)

Pokrov treba projektirati vodeći računa o otpornosti i nepropusnosti na vodu, otpornosti na smrzavanje, otpornosti na kemijske i biološke čimbenike, otpornosti na savijanje i otpornosti na tuču. Razmak između letvi ovisi o geometriji elemenata krova. Pri učvršćivanju kontraletvi treba voditi računa o prirodi tog materijala, kao i o elementima za pričvršćivanje, opterećenju vjetrom, trajnim i promjenjivim opterećenjima.

Toplinska izolacija između i iznad rogova.

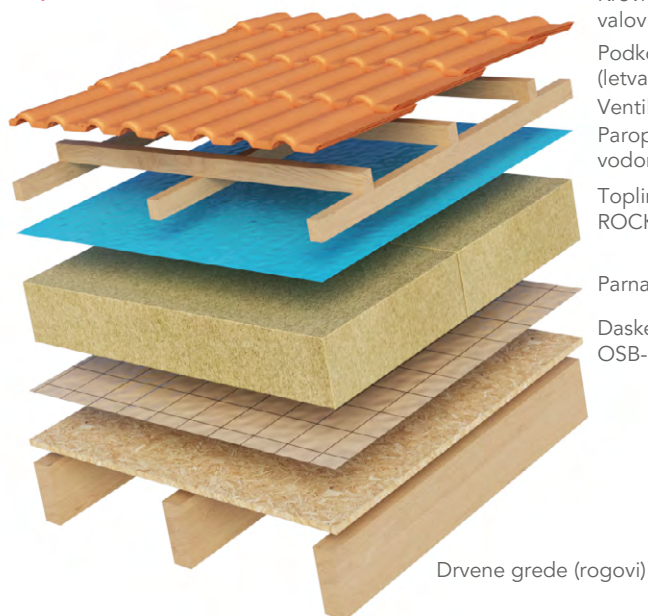
Vjerojatno je najučinkovitija metoda toplinske izolacije kosih krovova jer predstavlja kombinaciju prednosti oba sustava:

- čuva prostor u unutrašnjosti
- velika toplinska otpornost
- kontinuirani sloj toplinske izolacije izvana
- bez toplinskih mostova.



Kosi krov izoliran izvana s ROCKWOOL Hardrock Energy Plus ili Monrock Energy Plus

Toplinski izračun



Krovni pokrov od crijepa, ploča ili valovitih vlaknasto-cementnih ploča

Podkonstrukcija (letva, kontraletva)

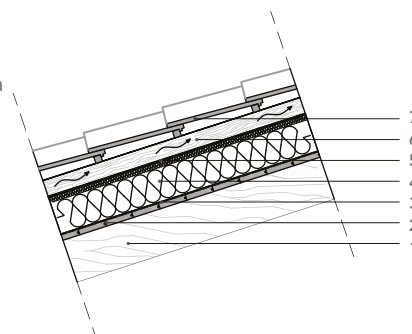
Ventilirani prostor (kontraletva)

Paropropusna vodonepropusna folija

Toplinska izolacija ROCKWOOL

Parna brana

Daske od jelovine ili OSB-3 ploča



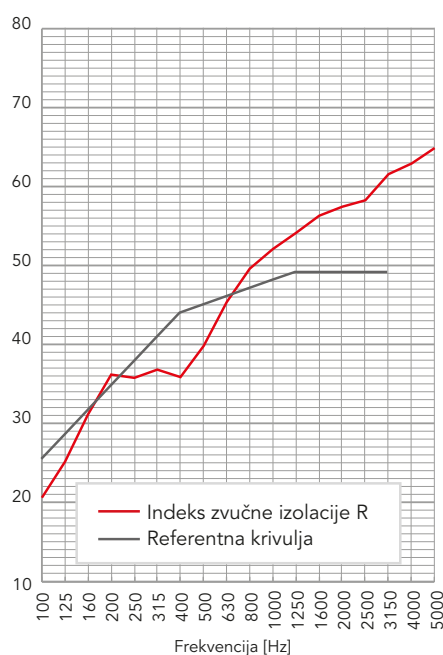
Debljina izolacije (mm)	U [W/m ² K]
100	0,31
120	0,26
140	0,23
160	0,20
180	0,18

Toplinski izračun odnosi se samo na trenutne slojeve.

Rezultati laboratorijskog ispitivanja

Testovi su izvršeni na sljedećim slojevima:

1. Rog od jelovine
2. Daske od jelovine
3. Parna brana: sloj materijala od polipropilena
4. Sloj izolacijskog materijala: ROCKWOOL Hardrock Energy Plus ploča od kamene vune dvoslojne gustoće, nominalna debljina 140 mm
5. Paropropusna vodonepropusna folija
6. Kontraletve od jelovine
- 6a. Letve od jelovine
7. Pokrov od vlaknastog cementa



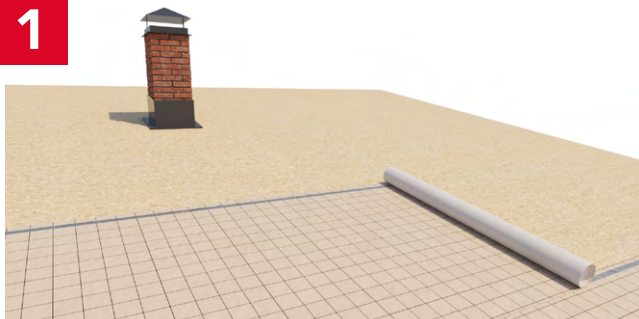
Akustične performanse: $R_w (C, C_p) = 45 (-2; -7)$

Frekvencija Snaga zvučne izolacije "R"

[Hz]	[dB]
100	21,2
125	25,6
160	31,4
200	36,3
250	35,9
315	36,9
400	36,0
500	39,8
630	45,2
800	49,3
1000	51,7
1250	53,7
1600	55,8
2000	56,9
2500	57,7
3150	60,9
4000	62,2
5000	64,1

Postavljanje

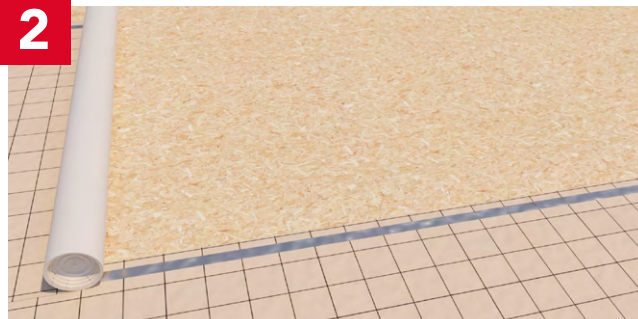
1



Polaganje membrane parne brane

- Uklonite sve oštre predmete ili alate s dasaka koji bi mogli oštetiti membranu parne brane.
- Odrolajte membranu paralelno sa strehom i učvrstite je klamericama na područjima preklapanja kako biste izbjegli prodiranje vode.

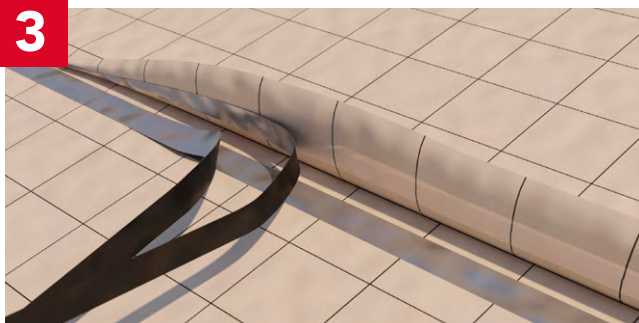
2



Preklapanje membrane

- Membrane se trebaju preklapati 10 – 15 cm.
- Obično postoji orijentacijska oznaka.

3



Zalijepite preklapanje

- Očistite površinu od vlage, prašine, silikona ili masnoće (izvršite testno lijepljenje ako je potrebno).
- Lijepite ljepljivu traku kontinuirano, tako da ne bude ni previše rastegnuta ni naborana.
- Čvrsto pritisnite traku pomoću strugalice.

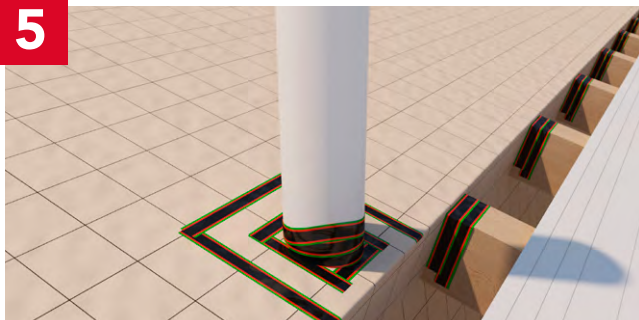
4



Spajanje na strehu

- Obrežite ili uklonite pokrov u zoni spajanja sa zidovima.
- Obrežite membranu u području rogova i učvrstite je s unutrašnje strane na zidane elemente koristeći ljepilo za brtvljenje.
- Postavite membranu na rogove i zabrtvite prikladnom ljepljivom trakom.

5



Spajanje na druge elemente

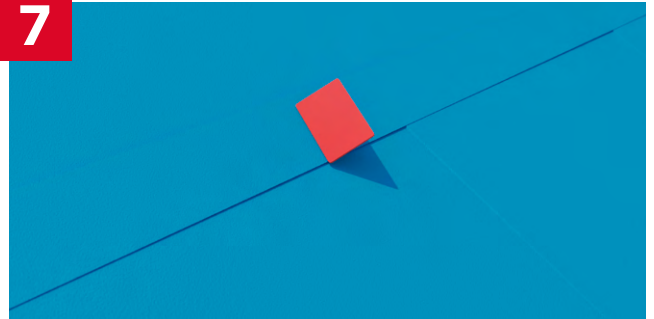
- Obrežite membranu na području elementa i učvrstite je koristeći ljepilo za brtvljenje. Zabrtvite spojeve prikladnim proizvodom.



6

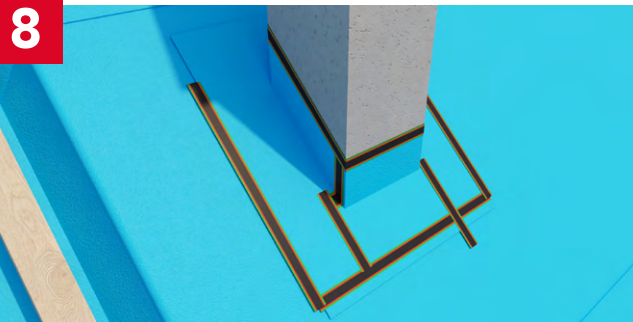
Postavljanje toplinske izolacije

- Postavite ploče za toplinsku izolaciju s duljom stranom paralelno sa strehom, bez ostavljanja razmaka između njih kako bi se izbjegli toplinski i zvučni mostovi. Gušća strana (označena) treba biti okrenuta prema van.

7

Postavljanje nepropusne folije

- Paropropusnu vodonepropusnu foliju treba zalijepiti na područjima preklapanja. Područja preklapanja trebaju biti suha, čista i čvrsto pritisnuta jedna na drugo za dobro prianjanje.

8

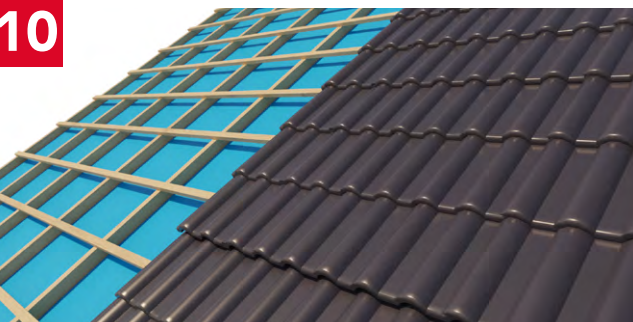
Izrada spojeva s drugim elementima

- Brtvljenje folije vrlo je važno i ugradnju je potrebno napraviti vrlo pažljivo.

9

Postavljanje kontraletvi i letvi

- Svu težinu pokrova nose kontraletve i letve. Njihove preporučene dimenzije jesu barem 40 x 60 mm, odnosno one koje preporučuje projektant.
- Kontraletve treba smjestiti iznad rogova i mehanički ih pričvrstiti za njih. Razmak između letvi ovisi o dimenzijama elemenata pokrova.

10

Postavljanje pokrova

- Posljednja etapa radova jest postavljanje pokrova.

A close-up photograph of a metal rod being processed by a lathe. The rod is dark and highly reflective, showing bright highlights from the lighting. It is positioned diagonally across the frame. The background is a blurred, light-colored surface, likely the workpiece or the lathe bed. A solid red rectangular box is overlaid on the lower right portion of the image, containing the text 'Tehnički listovi' in white, bold, sans-serif font.

Tehnički listovi



Multirock

Suha gradnja i potkrovlje


 SLIM PACK
PAKIRANJE

OPIS PROIZVODA

Višenamjenske ploče kamene vune za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju.

PRIMJENA

ROCKWOOL Multirock C preporučuje se za primjenu u lakim montažnim pregradnim zidovima od gipskartonskih ploča, izolaciji potkrovlja, spuštenim stropovima i oblozi zidova kod izolacije zidova sa unutrašnje strane. Multirock se isporučuje u "Slim pack" pakiranju. "Slim pack" je tehnologija komprimiranja kojom se povećava količina ploča u paketu.

SVOJSTVA

- negoriv materijal - reakcije na požar A1
- zvučno izolacijska svojstva
- odlična toplinsko izolacijska svojstva - mala vrijednost toplinske provodljivosti (λ)
- paropropusnost
- vodoodbojnost
- dimenzijska stabilnost
- kemijska neutralnost

DIMENZIJE PROIZVODA I PODACI O PAKIRANJU

Debljina (mm)	40	50	60	80	100	120	140	150	160	200
Dužina x širina (mm)	1200 X 600									
m ² / pakiranje	12,96	10,80	8,64	7,20	5,76	4,32	3,60	3,60	3,60	2,88
m ² / paleta	259,20	216	172,80	144,00	115,20	69,12	57,60	72,00	72,00	57,60

Proizvodi se isporučuju na drvenim paletama dimenzija 1200 x 1200 x (najviše 2520 mm), zaštićeni PE folijom.

TEHNIČKI PARAMETRI

Svojstvo	Simbol	Vrijednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	HRN EN 13501-1
Deklarirana toplinska provodljivost	λ_D	0,037 W/[mK]	HRN EN 12667
Tolerancija debljine	T2	- 5 mm / + 15 mm	HRN EN 823
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	≤ 1 kg/m ²	HRN EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	≤ 3 kg/m ²	HRN EN 12087
Paropropusnost	MU 1	$\mu = 1$	HRN EN 12086
Gustoća	ρ	30 kg/m ³	HRN EN 1602
Otpor strujanju zraka	AF ₆	$r \geq 6$ kPa·s/m ²	HRN EN ISO 9053
Talište	T _i	> 1000°C	HRN DIN 4102
debljina			
Ključ za obilježavanje	40-200 mm	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1-AF6*	
Izjava o svojstvima (DoP)	40-200 mm	CPR-DoP-ADR-020	

*MW - mineralna vuna; EN - europska norma; Ti - tolerancija debljine; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) - dugotrajna vodoupojnost; MU1 – difuzija vodene pare (paropropusnost); AF₆ - otpor strujanju zraka

DEBLJINA i R_D

Debljina (mm)	40	50	60	80	100	120	140	150	160	200
Toplinski otpor R _D [m ² K/W]	1,05	1,35	1,60	2,15	2,70	3,20	3,75	4,05	4,30	5,40

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.

Sjedište i proizvodnja, Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci
HR – 52333 Potpićan
Ured prodaje, Radnička cesta 80, HR - 10000 Zagreb
Tel +385 1 6197 600, Fax +385 1 6052 151
www.rockwool.hr

Sve informacije u ovom tehničkom listu odnose se na svojstva proizvoda mjerodavna u vrijeme tiskanja tehničkog lista. Molimo Vas da od svog dobavljača uvijek zatražite najnovije izdanje tehničkog lista, budući da kontinuirano radimo na razvoju proizvoda. Zadržavamo pravo promjene pojedinih vrijednosti bez prethodne najave.

Acoustic

Pregradni zidovi, akustični sustavi



OPIS PROIZVODA

Komprimirane akustične izolacijske ploče kamene vune manje gustoće posebno prilagođene za zvučnu i toplinsku izolaciju pregradnih zidova, spuštenih stropova i akustičnih sustava. Kamena vuna zbog svoje vlaknaste strukture prigušuje zvučne valove trenjem.

PRIMJENA

ROCKWOOL Acoustic ploče primjenjuju se za izolaciju pregradnih zidova s povećanim zahtjevima za zvučnu izolaciju i zaštitu u slučaju požara. Acoustic ploče se isporučuju u novom "Slim pack" pakiranju. Novom tehnologijom komprimiranja paket sadrži više izolacijskih ploča, odnosno na paletu stane i do 60% više m².

SVOJSTVA

- negoriv materijal - reakcije na požar A1
- zvučno izolacijska svojstva - svojom vlaknastom strukturom pridonosi zvučno izolacijskoj moći konstrukcije
- odlična toplinsko izolacijska svojstva - niska vrijednost toplinske provodljivosti (λ)
- paropropusnost
- vodoodbojnost
- dimenzijska stabilnost
- kemijska neutralnost

DIMENZIJE PROIZVODA I PODACI O PAKIRANJU

Debljina (mm)	40	50	60	80	100	120	140	150	160
Dužina x širina (mm)	1200 x 600								
m ² / pakiranje	10,80	8,64	7,20	5,76	4,32	3,60	2,88	2,88	2,88
m ² / paleta	172,80	138,24	115,20	92,16	69,12	57,60	46,08	46,08	46,08

Dimenzije palete 1200 x 1200 x 2520 mm.

TEHNIČKI PARAMETRI

Svojstvo	Simbol	Vrijednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	HRN EN 13501-1
Otpor strujanju zraka	AF _r 12	$r \geq 12 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$	HRN EN ISO 9053
Deklarirana toplinska provodljivost	λ_D	0,035 W/[mK]	HRN EN 12667
Tolerancija debljine	T4	- 3 mm / + 5 mm	HRN EN 823
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	HRN EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	HRN EN 12087
Paropropusnost	MU 1	$\mu = 1$	HRN EN 12086
Gustoća	ρ	40 kg/m ³	HRN EN 1602
Talište	T _t	> 1000°C	HRN DIN 4102
debljina			
Ključ za obilježavanje	30-250 mm	MW-EN 13162-T4-DS(70,90)-WS-WL(P)-MU1-AFr12 *	
Lzjava o svojstvima (DoP)	CPR-DoP-ADR-075		

*MW - mineralna vuna; EN - europska norma; Ti - tolerancija debljine; DS(70,90) – dimenzijska stabilnost pri određenim uvjetima temperature i relativne vlažnosti zraka; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) - dugotrajna vodoupojnost; MU1 – difuzija vodene pare (paropropusnost); AFr_r - otpor strujanju zraka

DEBLJINA i R_D

Debljina (mm)	40	50	60	80	100	120	140	150	160
Toplinski otpor R _D , m ² K/W]	1,10	1,40	1,70	2,25	2,85	3,40	4,00	4,25	4,55

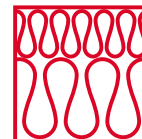
ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.

Sjedište i proizvodnja, Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci
 HR – 52333 Potpićan
 Ured prodaje, Radnička cesta 80, HR - 10000 Zagreb
 Tel +385 1 6197 600, Fax +385 1 6052 151
www.rockwool.hr

Sve informacije u ovom tehničkom listu odnose se na svojstva proizvoda mjerodavna u vrijeme tiskanja tehničkog lista. Molimo Vas da od svog dobavljača uvijek zatražite najnovije izdanje tehničkog lista, budući da kontinuirano radimo na razvoju proizvoda. Zadržavamo pravo promjene pojedinih vrijednosti bez prethodne najave.

Hardrock Energy PLUS

Ravi krovovi


 2 GUSTOĆE U
1 PLOČI

OPIS PROIZVODA

Ploče kamene vune dvoslojne gustoće za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju toplih i ventiliranih ravnih krovova. Gornji sloj velike gustoće posebno je označen natpisom „ROCKWOOL“ ili crtom kako bi se olakšalo pravilno polaganje te uvijek mora biti okrenut prema gore.

PRIMJENA

ROCKWOOL Hardrock Energy PLUS ploče preporučuju se za izolaciju ravnih neprohodnih krovova na betonskoj konstrukciji. Zbog svoje dvoslojne strukture i dimenzijske stabilnosti ove ploče mogu se postavljati u jednom sloju bez pojave toplinskih mostova. Elastična podrška mehaničkom pričvršćivanju predstavlja najveću prednost za primjenu sa PVC ili TPO krovnim membranama.

SVOJSTVA

- negoriv materijal - reakcije na požar A1
- ploče dvoslojne gustoće – gornji sloj velike gustoće omogućuje veliku otpornost na točkasto opterećenje
- odlična toplinsko izolacijska svojstva - mala vrijednost toplinske provodljivosti (λ) dodatno poboljšana donjim slojem manje gustoće
- zvučno izolacijska svojstva
- paropropusnost
- vodoodbojnost
- dimenzijska stabilnost
- kemijska neutralnost

DIMENZIJE PROIZVODA I PODACI O PAKIRANJU

Debljina (mm)	60	80	100	120	140	150	160	180	200
Dužina x širina (mm)	2400 x 600								
m ² / paleta	60,48	46,08	34,56	28,80	25,92	23,04	23,04	17,28	17,28

Dimenzije palete 2400 x 1200 x najviše 1385 mm.

TEHNIČKI PARAMETRI

Svojstvo	Simbol	Vrijednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	HRN EN 13501-1
Deklarirana toplinska provodljivost	λ_D	0,035 W/[mK]	HRN EN 12667
Tolerancija debljine	T5	- 1 mm / + 3 mm	HRN EN 823
Tlačna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10) 30	$\sigma_{10} = 30$ kPa	HRN HRN EN 826
Delaminacijska čvrstoća	TR 10	$\sigma_{mt} = 10$ kPa	HRN HRN EN 1607
Točkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5) 450	F _p = 450 N	HRN HRN EN 12430
Paropropusnost	MU 1	$\mu = 1$	HRN EN 12086
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	≤ 1 kg/m ²	HRN EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	≤ 3 kg/m ²	HRN EN 12087
Gustoće	ρ	190 kg/m ³ vanjski sloj 95 kg/m ³ unutrašnji sloj	HRN EN 1602
Talište	T _t	> 1000°C	HRN DIN 4102
debljina			
Ključ za obilježavanje	50-200 mm	MW-EN 13162-T5-CS(10)30-TR10-PL(5)450-WS-WL(P)-MU1**	
Izjava o svojstvima (DoP)	50-200 mm	CPR-DoP-ADR-064	

**MW - mineralna vuna; EN - europska norma; T_t - tolerancija debljine; CS(10) - tlačna čvrstoća; TR - delaminacijska čvrstoća; PL(5) - točkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) - dugotrajna vodoupojnost; MU1 – difuzija vodene pare (paropropusnost)

DEBLJINA i R_D

Debljina (mm)	60	80	100	120	140	150	160	180	200
Toplinski otpor R _D [m ² K/W]	1,70	2,25	2,85	3,40	4,00	4,25	4,55	5,10	5,70

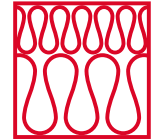
ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.

Sjedište i proizvodnja, Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci
HR – 52333 Potpićan
Ured prodaje, Radnička cesta 80, HR - 10000 Zagreb
Tel +385 1 6197 600, Fax +385 1 6052 151
www.rockwool.hr

Sve informacije u ovom tehničkom listu odnose se na svojstva proizvoda mjerodavna u vrijeme tiskanja tehničkog lista. Molimo Vas da od svog dobavljača uvijek zatražite najnovije izdanje tehničkog lista, budući da kontinuirano radimo na razvoju proizvoda. Zadržavamo pravo promjene pojedinih vrijednosti bez prethodne najave.

Monrock Energy PLUS

Krovovi


 2 GUSTOĆE U
1 PLOČI

OPIS PROIZVODA

Dvoslojne ploče kamene vune velike gustoće. Zahvaljujući velikoj gustoći gornjeg sloja ploče, koji poboljšava distribuciju opterećenja, postiže se bolja mehanička otpornost.

PRIMJENA

ROCKWOOL Monrock Energy PLUS ploče preporučuju se za izolaciju kosih krovova iznad nosive konstrukcije i ravnih neprohodnih krovova na betonskoj konstrukciji ili čeličnim visoko profiliranim limovima. Ploče se postavljaju tijesno jedna uz drugu u jedan ili dva sloja. Zbog dvoslojne strukture i dimenzijske stabilnosti ploče se mogu postavljati jednoslojno bez pojave toplinskih mostova. Kod postave na trapezni lim duža strana ploče mora biti okomita na smjer valova trapeznog lima. Ploče se koriste za izvedbu neprohodnih ravnih krovova s mehaničkim pričvršćenjem (npr. PVC, TPO membrane).

SVOJSTVA

- negoriv materijal - reakcije na požar A1
- ploče dvoslojne gustoće – gornji sloj velike gustoće omogućuje veliku otpornost na točkasto opterećenje
- odlična toplinsko izolacijska svojstva - mala vrijednost toplinske provodljivosti (λ) dodatno poboljšana donjim slojem manje gustoće
- zvučno izolacijska svojstva
- paropropusnost
- vodoodbojnost
- dimenzijska stabilnost
- kemijska neutralnost

DIMENZIJE PROIZVODA I PODACI O PAKIRANJU

Debljina (mm)	50	60	80	100	120	140	150	160	180	200
Dužina x širina (mm)	2000 x 1200									
m ² / paleta	60,00	50,40	38,40	28,80	24,00	19,20	19,20	19,20	14,40	14,40

Dimenzije palete 2000 x 1200 x najviše 1360 mm.

TEHNIČKI PARAMETRI

Svojstvo	Simbol	Vrijednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	HRN EN 13501-1
Deklarirana toplinska provodljivost	λ_D	0,036 W/[mK]	HRN EN 12667
Tolerancija debljine	T5	- 1 mm / + 3 mm	HRN EN 823
Točkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5) 550	$F_p = 550$ N	HRN EN 12430
Tlačna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10) 50	$\sigma_{10} = 50$ kPa	HRN EN 826
Delaminacijska čvrstoća	TR 15	$\sigma_{mt} = 15$ kPa	HRN EN 1607
Paropropusnost	MU 1	$\mu = 1$	HRN EN 12086
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	≤ 1 kg/m ²	HRN EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	≤ 3 kg/m ²	HRN EN 12087
Gustoća	-	$\rho = 200$ kg/m ³ vanjski sloj $\rho = 120$ kg/m ³ unutrašnji sloj	HRN EN 1602
Talište	-	$T_i > 1000^\circ\text{C}$	HRN DIN 4102
debljina			
Ključ za obilježavanje	50-200 mm	MW-EN 13162-T5-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10)50-TR15-PL(5)550-WS-WL(P)-MU1*	
Izjava o svojstvima (DoP)	50-200 mm	CPR-DoP-ADR-073	

*MW - mineralna vuna; EN - europska norma; Ti - tolerancija debljine; DS(70,90) – dimenzijska stabilnost pri određenim uvjetima temperature i relativne vlažnosti zraka; CS(10) - tlačna čvrstoća; TR - delaminacijska čvrstoća; PL(5) - točkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) - dugotrajna vodoupojnost; MU1 – difuzija vodene pare (paropropusnost)

DEBLJINA i R_D

Debljina (mm)	50	60	80	100	120	140	150	160	180	200
Toplinski otpor R_D , [m ² K/W]	1,35	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,15	4,40	5,00	5,55

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.

Sjedište i proizvodnja, Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci
HR – 52333 Potpićan
Ured prodaje, Radnička cesta 80, HR - 10000 Zagreb
Tel +385 1 6197 600, Fax +385 1 6052 151
www.rockwool.hr

Sve informacije u ovom tehničkom listu odnose se na svojstva proizvoda mjerodavna u vrijeme tiskanja tehničkog lista. Molimo Vas da od svog dobavljača uvijek zatražite najnovije izdanje tehničkog lista, budući da kontinuirano radimo na razvoju proizvoda. Zadržavamo pravo promjene pojedinih vrijednosti bez prethodne najave.

Predano radimo kako bismo svima vama olakšali izazove suvremenog života. Koristeći kamen, nepresušnu prirodnu sirovinu, ostavljamo trajan trag kroz generacije.

Kamena vuna poboljšava rad i dobrobit ljudi na mnoštvo različitih načina. Naša rješenja znatno utječu na obogaćivanje ljudskih života koji postaju još produktivniji i ljepši.

Možda nikada nećete vidjeti ove tajne skrivene u modernom svijetu, a i ne morate. Ponosni smo što osjećate njihov učinak svakoga dana.

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.

Ured prodaje

Radnička cesta 80

HR - 10000 Zagreb

Tel +385 1 6197 600

info@rockwool.hr



Sjedište i proizvodnja
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci
HR - 52333 Potpićan
www.rockwool.com/hr