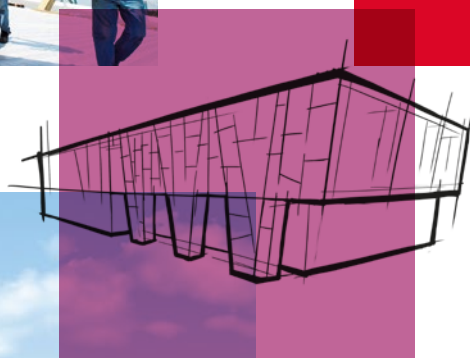


Izolacija ravnih krovova

Kamena vuna. Protivpožarna, toplotna i zvučna izolacija.



ROCKWOOL je jedan od najvećih proizvođača izolacionih materijala na svetu, koji već 80 godina proizvodi i distribuira niz održivih izolacionih sistema i rešenja za ceo omotač zgrade.

To čini ROCKWOOL jedinom kompanijom za izolaciju od kamene vune koja može da se pohvali dugovečnim znanjem i iskustvom u ovom sektoru. Naša izolaciona rešenja utemeljena na inovativnom tehnološkom procesu štite ljude od hladnoće, vrućine, opasnosti od požara i buke, poboljšavaju kvalitet života milionima ljudi i pomažu da se ublaže ekološki izazovi kao što su efekat staklene bašte, smog i kisele kiše.

Vodeći smo u svetu za rešenja na bazi kamene vune, uključujući izolaciju za zgrade, sisteme za zvučnu izolaciju plafona, spoljne fasadne sisteme i obloge, hortikulturalna rešenja, specijalna vlakna za industrijsku upotrebu, izolaciju koja se primenjuje u procesnoj industriji i pomorskoj i ofšor delatnosti.



Zašto je vulkan naš zaštitni znak?

Zato što simboliše vulkansko poreklo kamena, prirodnog resursa od kog izrađujemo naša rešenja na bazi kamene vune. Vulkanska stena je gotovo neiscrpna sirovina u prirodi, koja nam omogućava razvijanje visoko kvalitetnih, izdržljivih i održivih proizvoda za moderan život koji mogu da se u potpunosti recikliraju i doprinesu rešavanju globalnih izazova.

Kriterijumi pri projektovanju ravnih krovova

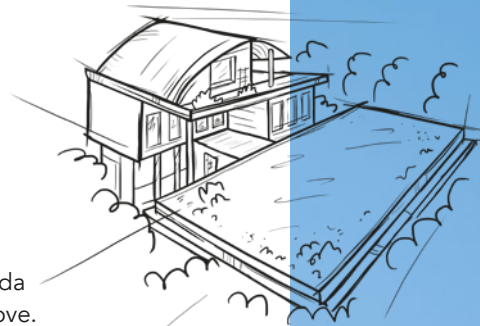
Primarna funkcija izolovane krovne konstrukcije je energetska efikasna i trajna zaštita objekta od različitih vremenskih uslova.

Funkcija izolovane krovne konstrukcije primarno obuhvata: zaštitu konstrukcije i prostora ispod krova od klimatskih uticaja i optimalizaciju energetske efikasnosti prostora ispod krova. Glavni faktori pri projektovanju krova su primarno građevinsko fizikalni. Zatim slede ekonomski i ekološki faktori, naravno oba u funkciji željenih arhitektonskih rešenja.

Među najvažnijim građevinsko fizikalnim uticajima na ravne krovove, o kojima zavise tehnička rešenja, smatraju se:

- požar
- temperatura
- vetar
- mehaničko opterećenje
- vlaga i pritisak vodene pare
- buka.

Izolacija krova zgrade je jedan od najboljih načina da se poboljšaju toplotna, zvučna i protivpožarna svojstva objekta. Nudimo vam širok spektar proizvoda jednostavnih za ugradnju za nove i obnovljene krovove.



Ravni krovovi se često koriste za različite vrste zgrada zbog ekonomske prihvatljivosti, ali i zato što su pogodni za veće konstrukcije.

ROCKWOOL izolacioni proizvodi za ravan krov odgovaraju potrebama modernih krovnih modela, a uključuju rešenja za sve vrste ravnih krovova.

Naši proizvodi za ravan krov nude niz svestranih, lako ugrađivih i po pitanju troškova efikasnih rešenja koja pojednostavljaju dizajn, svode gubitak toplote na minimum i deluju kao protivpožarna zaštita.

Nešto je istinski zadivljujuće u prirodnoj snazi kamena

Otkrijte 7 snaga kamena

Otkrivanje tajni utkanih u kamen nije samo naš svakodnevni posao, to je naša strast.



Do sada smo tu prirodnu sirovinu uspeali da razložimo na 7 snaga koje su utkane u raznovrsna svojstva kamene vune. To je sedam razloga zbog kojih verujemo da najrasprostranjeniji svetski resurs može da se obradi i oblikuje u jedinstvene, korisne i privlačne proizvode. Čvrsto smo uvereni da primenom tih 7 snaga na sve što radimo možemo da ponudimo rešenja za neke od najvećih izazova današnjice.

U ROCKWOOL Grupi koristimo prirodnu snagu ovog rasprostranjenog prirodnog resursa za razvoj proizvoda široke primene, dok na umu uvek imamo sledeći cilj: da učinimo ljudske živote sigurnijim, bogatijim, produktivnijim i estetski prijatnijim.

Sadržaj

6

Prednosti izolacije od kamene vune za krovove

8

Karakteristike ravnih krovova

9

Tačkasto opterećenje i pritisna čvrstoća

10

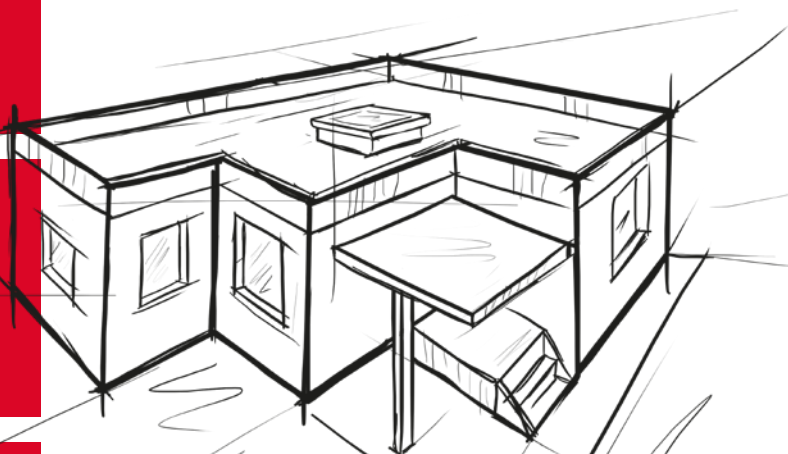
Rešenja sa visokom mehaničkom otpornošću

11

Rešenja sa odličnim termičkim učinkom

18

Preporuke za ugradnju izolacije od kamene vune na ravnim krovovima



Za više informacija

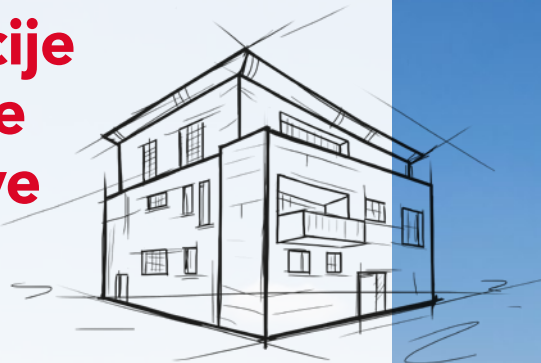
posetite našu web stranu na www.rockwool.rs

ili nam pošaljite e-mail na info.rs@rockwool.com

Podrška i kontakt

Izrađujemo i isporučujemo ceo niz pametnih i održivih izolacionih proizvoda za građevinsku industriju koji se temelje na inovativnoj tehnologiji proizvodnje kamene vune. Ukoliko niste sigurni koje proizvode da odaberete, imate tehnička pitanja, potrebna vam je naša pomoć ili savet u vezi sa vašim projektom, slobodno nas kontaktirajte. Na raspolaganju su vam naše kolege iz prodaje i tehnički savetnik.

Prednosti izolacije od kamene vune za ravne krovove



Mehanička otpornost i dimenzionalna stabilnost

- ROCKWOOL ploče za krov pružaju visoku otpornost na tačkasto opterećenje i kompresiju radi lakšeg povremenog održavanja krova.
- Ploče za krov efikasno održavaju površinu ravnom kako bi se omogućilo da se kišnica sliva po površini krova.
- ROCKWOOL ploče od kamene vune su termički stabilne jer su napravljene skoro u potpunosti od kamenih vlakana.
- Ploče se ne smanjuju, ne uvijaju se, niti deformišu, čime se dobija najstabilnija podloga bez neželjenih efekta na krovnoj ploči.
- Dimenziona stabilnost ploča za krov ROCKWOOL eliminiše potrebu za dodatnim uređajima za mehaničko učvršćivanje kako bi se sprečilo diferencijalno termičko širenje.



Ploče sa dve gustine

- Ploče od mineralne vune ROCKWOOL sa dve gustine imaju gornji sloj vrlo velike gustine, koji u prisustvu koncentrovanog opterećenja (tačkastog opterećenja), poboljšavaju mehaničko ponašanje proizvoda.
- Donji sloj ploče manje gustine obezbeđuje efikasni koeficijent prenosa toplote.
- Radi pravilne ugradnje, sloj proizvoda velike tvrdoće posebno je označen natpisom „ROCKWOOL“ ili crtom uvek mora biti okrenut prema gore.



Toplotna svojstva

- ROCKWOOL ploče za izolaciju krova su dimenzionalno stabilne i pružaju konstantnu vrednost termičke otpornosti.
- Odlična toplotna svojstva ploča za krov pomažu u smanjenju kondenzacije nakupljenog u krovnom sistemu.
- ROCKWOOL ploče su kompatibilne sa svim vrstama krovnih membrana. Nije potreban nijedan sloj za odvajanje između membrane krova i izolacije kako bi se osigurao optimalni dizajn.



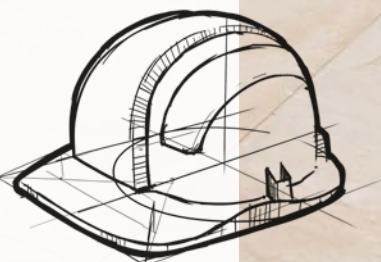
Otpornost na vatru

- ROCKWOOL krovne ploče su negorive i tope se na temperaturama višim od 1000 °C.
- One mogu efikasno sprečiti širenje vatre i obezbediti dodatno vreme za evakuaciju prisutnih.
- ROCKWOOL izolacija takođe nudi najvišu vrednost otpornosti na vatru u skladu sa Evropskim sistemom za klasifikaciju požara, klasa A1 u skladu sa EN 13501-1, kao negoriv proizvod.
- ROCKWOOL ploče ne proizvode goruće kapi, ne podstiču flashover i ne ispuštaju značajne količine dima za vreme požara.



Akustična svojstva

- Otvorena, vlaknasta struktura ROCKWOOL izolacionih ploča, nudi odlična svojstva apsorpcije zvuka.
- ROCKWOOL ploče za krov pružaju optimalnu zvučnu izolaciju i smanjuju uticaj buke na ravne krovove.
- Kada se koriste na perforiranom metalnom limu, ploče imaju mogućnost da kontrolišu odjek u prostorijama i da poboljšaju kvalitet zvuka.



Karakteristike ravnih krovova

Dizajn ravnog krova zahteva posebnu pažnju zbog značajnih naprezanja tokom faze izgradnje (sleganje, oprema korišćena prilikom nameštanja itd.) i tokom faze rada i održavanja (stalna opterećenja, promenljiva opterećenja poput vetra i snega, kiše, toplotnih ciklusa i sunčevog zračenja).

Ravni krov zasniva svoj način rada na tehničkim principima, na prvi pogled jednostavnim:

- kontrola protoka topline kroz izolacioni sloj;
- kontrola istrajnosti ili stvaranja međuprostornog kondenza kroz ventilaciju ili kroz dodavanje sloja za kontrolu difuzije pare;
- kontrola propustljivosti vode kroz zaptivne elemente.

Uprkos tome, stvarna slika dizajna je dosta kompleksnija i zavisi od više aspekata, kao na primer:

- fizička, mehanička i hemijska kompatibilnost elemenata/slojeva koje garantuju funkcionalnost krova;
- kompatibilnosti između učinka elemenata/slojeva u zavisnosti od cilja projekta i određenih zahteva sigurnosti i bezbednosti, dobrobiti stanovnika i stanara izgrađene sredine, od smanjenja energetske potreba zgrade, od trajnosti i mogućnosti održavanja.
- kompatibilnosti korisnog životnog veka između svakog elementa / sloja individualno i celog sistema.

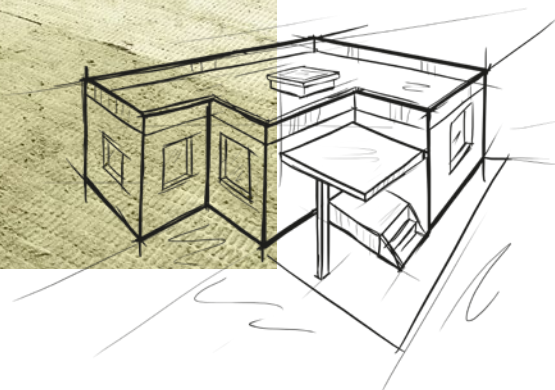
Stoga, bitni aspekti koje treba razmatrati prilikom projektovanja i realizacije ravnih krovova su sledeći:

- termičko ponašanje
- izdržljivost
- mehanička otpornost
- reakcija i otpornost na vatru
- akustično ponašanje

Upotreba ROCKWOOL izolacionih ploča u okviru rešenja za ravne krovove omogućava da se zadovolje svi navedeni aspekti.

Ploče su projektovane kako bi obezbedili visok nivo mehaničke otpornosti i dugoročni učinak, garantujući integritet tokom vremena.

Takođe, karakteristike stabilnosti, ponašanje prilikom požara, kao i tehničke i zvučne performanse čine ih korisnim za različite vrste tehnoloških paketa.



Tačkasto opterećenje i pritisna čvrstoća

U fazi projektovanja neophodno je uzeti obzir razne vrste opterećenja kojima će krov biti izložen, kako bi se dobila najbolja interakcija između termoizolacije i hidroizolacije i obezbedio maksimalni učinak sistema. Elementi sistema moraju biti pravilno ugrađeni kako bi mogli da podnesu projektovana opterećenja.

Prednosti kamene vune za izolaciju krova

Energetska efikasnost

- 30% toplote gubi se u području krova

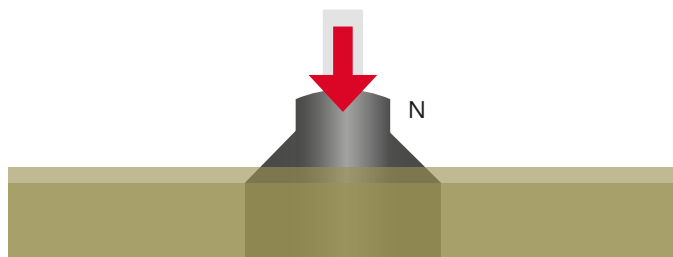
Radi zaštite zgrade

- Kamena vuna ne gori i ne omogućava širenje požara
- Kamena vuna zadržava svoja svojstva tokom celog živonog veka zgrade
- Prohodnost krova – izražena kroz tačkasto opterećenje
- Opterećenje od snega – izraženo kroz pritisnu čvrstoću

Tačkasto opterećenje

Tačkasto opterećenje je vrednost sile (izražena u Njutnima), odnosno koncentrisano opterećenje koje deluje na kružnoj površini od 50 cm² (prečnik od približno 8 cm) i uzrokuje deformaciju na izolacionom panelu od 5 mm u skladu sa standardom EN 12430.

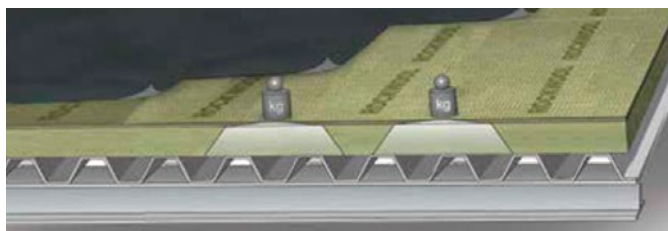
Otpornost na koncentrisano opterećenje garantuje mogućnost hoda po nepropustljivoj membrani koja se nalazi preko izolacionog materijala, kao i njegovu postojanost.



Prikaz opterećenja kod ploča sa dve gustine

ROCKWOOL ploče od kamene vune sa dve gustine u jednoj ploči karakteriše jako gusti gornji sloj, koji, u prisustvu koncentrisanog opterećenja, poboljšava mehaničko ponašanje ploče tako što raspoređuje teret na veći deo površine.

Kod postavljanja ploča sa dve gustine, gornji sloj velike tvrdoće posebno je označen natpisom „ROCKWOOL“ ili crtom, kako bi se olakšalo pravilno polaganje i uvek mora biti okrenut prema gore.



Tačkasto opterećenje (Fp), standard EN 12430.

Distribuirana opterećenja

Pritisna čvrstoća (σ_{10} ili CS (10)) odnosi se na vrednost pritiska koji uzrokuje 10% deformacije na izolacionoj ploči, u skladu sa EN 826 standardom.

Pritisna čvrstoća, izražena u kPa ili kN/m², pokazuje ponašanje proizvoda prilikom statičnih, distribuiranih opterećenja na površini od 1 m². Dobar primer je opterećenje od snega u toku zimskog perioda.



Distribuirano opterećenje (σ_{10}) Standard EN 826

Rešenja sa visokom mehaničkom otpornošću

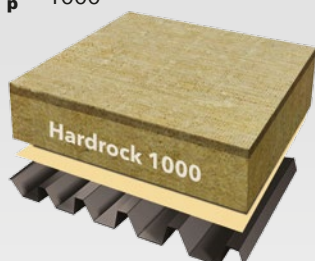
ROCKWOOL proizvodi za ravne krovove

PREMIUM



Hardrock 1000

$F_p = 1000$



1 sloj

- Visok mehanički učinak, tačkasto opterećenje 1000 N
- Vrhunska otpornost na mehanička opterećenja i udarce
- ROCKWOOL Hardrock 1000 su ploče sa dve gustine
- Visoka vrednost tačkastog opterećenje omogućava kretanje ljudi po krovu, bez oštećenja, za vreme ugradnje i održavanja opreme
- Lakoća i brzina prilikom montiranja

MEDIUM



Durock Austria 038

$F_p = 650$



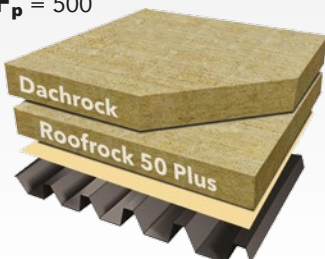
1 sloj

Dachrock

$F_p = 600$

Roofrock 50 Plus

$F_p = 500$



2 sloja

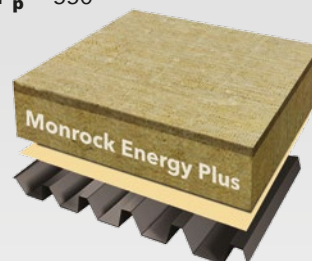
- Sa ugradnjom samo jednog sloja proizvoda Durock Austria 038, postiže se vrednost tačkastog opterećenja od 600 N.
- ROCKWOOL Durock Austria 038 su ploče sa dve gustine
- Lakoća prilikom održavanja krova
- ROCKWOOL rešenja obezbeđuju toplotnu izolaciju, zvučnu zaštitu i zaštitu od požara ravnih krovova

STANDARD



Monrock Energy Plus

$F_p = 550$



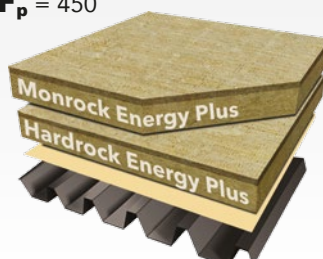
1 sloj

Monrock Energy Plus

$F_p = 550$

Hardrock Energy Plus

$F_p = 450$



2 sloja

- Sa ugradnjom samo jednog sloja proizvoda Monrock Energy Plus, postiže se vrednost tačkastog opterećenja od 500 N.
- ROCKWOOL Monrock Energy Plus i Hardrock Energy Plus su ploče sa dve gustine
- Lakoća i brzina prilikom montiranja
- Lakoća prilikom održavanja krova
- ROCKWOOL rešenja obezbeđuju toplotnu izolaciju, zvučnu zaštitu i zaštitu od požara ravnih krovova

Rešenja sa odličnim termičkim učinkom

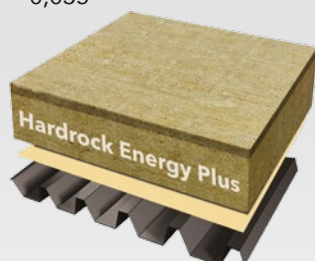
ROCKWOOL proizvodi za ravne krovove

PREMIUM



Hardrock Energy Plus

$\lambda = 0,035$



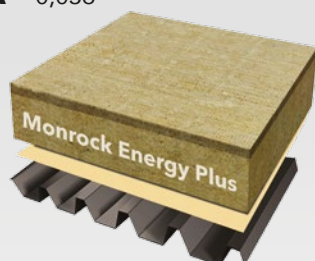
1 sloj

MEDIUM



Monrock Energy Plus

$\lambda = 0,036$



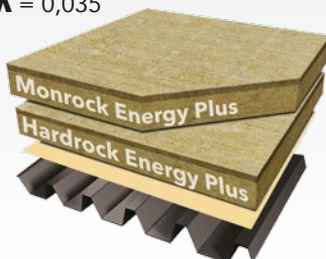
1 sloj

Monrock Energy Plus

$\lambda = 0,036$

Hardrock Energy Plus

$\lambda = 0,035$



2 sloja

STANDARD



Durock Austria 038

$\lambda = 0,038$



1 sloj

Dachrock

$\lambda = 0,039$

Roofrock 50 Plus

$\lambda = 0,037$



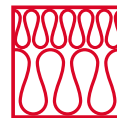
2 sloja

- Odličan termički učinak, sa toplotnom provodljivošću 0,035 W/mKp
- Zvučna zaštita i zaštita od požara krova
- ROCKWOOL Hardrock Energy Plus su ploče sa dve gustine
- Lakoća prilikom montiranja

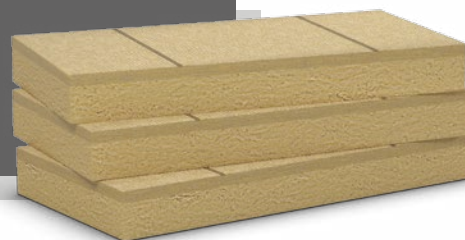
- Jednoslojni predlog obezbeđuje odličan termički učinak, i ukoliko je pravilno montirano, nema toplotnih mostova
- Odlične vrednosti toplotne provodljivosti
- ROCKWOOL Monrock Energy Plus i Hardrock Energy Plus su ploče sa dve gustine
- Dvoslojni predlog obezbeđuje odličan termički i mehanički učinak
- Toplotna izolacija, zvučna zaštita i zaštita od požara ravnih krovova

- Sa ugradnjom samo jednog sloja proizvoda Durock Austria 038, postiže se vrednost tačkastog opterećenja od 500 N i dobar termički učinak.
- ROCKWOOL Durock Austria 038 su ploče sa dve gustine
- Lakoća i brzina prilikom montiranja
- Lakoća prilikom održavanja krova
- ROCKWOOL rešenja obezbeđuju toplotnu izolaciju, zvučnu zaštitu i zaštitu od požara ravnih krovova

Hardrock 1000



Ploče od kamene vune sa dve gustine za toplotnu, zvučnu i protivpožarnu izolaciju toplih i ventilisanih ravnih krovova. Gornji sloj velike tvrdoće posebno je označen natpisom „ROCKWOOL“ ili crtom kako bi se olakšalo pravilno polaganje i uvek mora biti okrenut prema gore.



Primena

ROCKWOOL Hardrock 1000 ploče preporučuju se za izolaciju ravnih neprohodnih krovova na betonskoj konstrukciji ili čeličnim visoko profilisanim limovima s povećanim zahtevima u pogledu mehaničke otpornosti. Zbog svoje strukture sa dve gustine i dimenzione stabilnosti ove ploče mogu se postavljati u jednom sloju bez pojave toplotnih mostova. Zbog izuzetno visoke mehaničke otpornosti primenjuju se u sistemima sa mehaničkim pričvršćenjem (PVC, TPO krovne folije) ili u sistemima sa balastnim opterećenjem (krovne folije na bazi bitumena).

Svojstva

- negoriv materijal – reakcije na požar klase A1
- ploče sa dve gustine u jednoj ploči – gornji sloj velike gustine obezbeđuje veliku otpornost na tačkasto opterećenje
- odlična toplotna izolaciona svojstva – mala vrednost toplotne provodljivosti (λ) dodatno poboljšana donjim slojem manje gustine
- zvučno izolaciona svojstva
- paropropustnost
- vodoodbojnost
- dimenziona stabilnost
- hemijska neutralnost

Dimenzije proizvoda i podaci o pakovanju

Debljina (mm)	50	60	80	100	160
Dužina x širina (mm)	2000 x 1200				
m ² / paleta	60,00	50,40	38,40	28,80	19,20

Dimenzije palete 2000 x 1200 x najviše 1360 mm.

Tehnički parametri

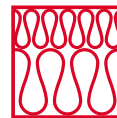
Svojstvo	Simbol	Vrednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	EN 13501-1
Deklarisana toplotna provodljivost	-	$\lambda_D = 0,039 \text{ W/[mK]}$	EN 12667
Tolerancija debljine	T5	- 1 mm / + 3 mm	EN 823
Pritisna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10)	$\sigma_{10} = 70 \text{ kPa}$	EN 826
Delaminacijska čvrstoća	TR	$\sigma_{mt} = 15 \text{ kPa}$	EN 1607
Tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5)	$F_p = 1000 \text{ N}$	EN 12430
Paropropustnost	MU	$\mu = 1$	EN 12086
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Gustine	-	$\rho = 220 \text{ kg/m}^3$ spoljašnji sloj $\rho = 150 \text{ kg/m}^3$ unutrašnji sloj	EN 1602
Tačka topljenja	-	$T_g > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$	DIN 4102
Debljina			
Ključ za obeležavanje	50–160 mm	MW-EN 13162-T5-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10)70-TR15-PL(5)1000-WS-WL(P)-MU1*	
Izjava o svojstvima (DoP)	50–160 mm	CPR-DoP-ADR-074	

*MW – mineralna vuna; EN – evropska norma; Ti – tolerancija debljine; DS(70,90) – dimenziona stabilnost pri određenim uslovima temperature i relativne vlažnosti vazduha; CS(10) – pritisna čvrstoća; TR – delaminaciona čvrstoća; PL(5) – tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) – dugotrajna vodoupojnost; MU1 – difuzija vodene pare (paropropustnost)

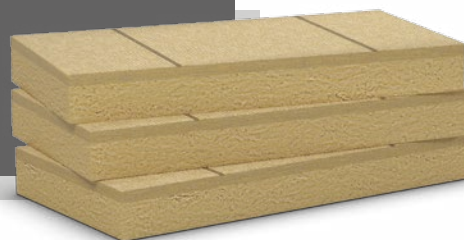
Debljina i R_D

Debljina (mm)	50	60	80	100	160
Toplotni otpor R_D [m ² K/W]	1,25	1,50	2,05	2,55	4,10

Hardrock Energy Plus



Ploče kamene vune sa dve gustine u jednoj ploči za toplotnu, zvučnu i protivpožarnu izolaciju toplih i ventilisanih ravnih krovova. Gornji sloj velike gustine posebno je označen natpisom „ROCKWOOL“ ili crtom kako bi se olakšalo pravilno polaganje i uvek mora biti okrenut prema gore.



Primena

ROCKWOOL Hardrock Energy Plus ploče preporučuju se za izolaciju ravnih i neprohodnih krovova na betonskoj konstrukciji ili čeličnim visoko profilisanim limovima. Zbog svoje strukture sa dve gustine u jednoj ploči i dimenzione stabilnosti ove ploče mogu se postavljati u jednom sloju bez pojave toplotnih mostova. Elastična podrška mehaničkom pričvršćivanju predstavlja najveću prednost za primenu sa PVC ili TPO krovnim membranama.

Svojstva

- negoriv materijal – reakcije na požar klase A1
- ploče sa dve gustine u jednoj ploči – gornji sloj velike gustine obezbeđuje veliku otpornost na tačkasto opterećenje
- odlična toplotna izolaciona svojstva – mala vrednost toplotne provodljivosti (λ) dodatno poboljšana donjim slojem manje gustine
- zvučno izolaciona svojstva
- paropropustnost
- vodoodbojnost
- dimenziona stabilnost
- hemijska neutralnost

Dimenzije proizvoda i podaci o pakovanju

Debljina (mm)	60	80	100	120	140	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	17,28	17,28

Dimenzije MIWO* palete 2400 x 1200 x najviše 1380 mm. *MIWO – mineralna vuna

Tehnički parametri

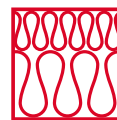
Svojstvo	Simbol	Vrednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	EN 13501-1
Deklarisana toplotna provodljivost	-	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/[mK]}$	EN 12667
Tolerancija debljine	T5	- 1 mm / + 3 mm	EN 823
Pritisna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10)	$\sigma_{10} = 30 \text{ kPa}$	EN 826
Delaminacijska čvrstoća	TR	$\sigma_{mt} = 10 \text{ kPa}$	EN 1607
Tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5)	$F_p = 450 \text{ N}$	EN 12430
Paropropustnost	MU	$\mu = 1$	EN 12086
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Gustine	-	$\rho = 190 \text{ kg/m}^3$ spoljašnji sloj $\rho = 95 \text{ kg/m}^3$ unutrašnji sloj	EN 1602
Tačka topljenja	-	$T_i > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$	DIN 4102
Ključ za obeležavanje	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 – evropska norma; Ti – tolerancija debljine; CS(10) – pritisna čvrstoća; TR – delaminaciona čvrstoća; PL(5) – tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) – dugotrajna vodoupojnost; MU i – difuzija vodene pare (paropropustnost)

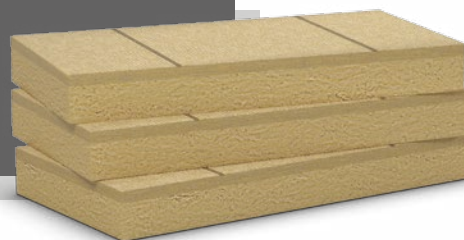
Debljina i R_D

Debljina (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200
Toplotni otpor R_{D_i} [m ² K/W]	1,70	2,25	2,85	3,40	4,00	4,25	5,10	5,70

Durock Austria 038



Dvoslojne ploče od kamene vune za toplotnu, zvučnu i protivpožarnu izolaciju kosih krovova iznad nosive konstrukcije krova (greda). Gornji sloj velike tvrdoće posebno je označen natpisom „ROCKWOOL“ ili crtom, kako bi se olakšalo pravilno polaganje i uvek mora biti okrenut prema gore.



Primena

ROCKWOOL Durock Austria ploče preporučuju se za izolaciju ravnih prohodnih i neprohodnih krovova na betonskoj konstrukciji ili čeličnim visoko profilisanim limovima. Zbog strukture sa dve gustine i dimenzione stabilnosti ove ploče mogu se postavljati jednoslojno bez pojave toplotnih mostova. Elastična podrška mehaničkom pričvršćivanju predstavlja najveću prednost za primenu sa PVC ili TPO krovnim membranama.

Svojstva

- negoriv materijal – reakcije na požar klase A1
- ploče sa dve gustine – gornji sloj velike tvrdoće omogućuje veliku otpornost na tačkasto opterećenje
- odlična toplotna izolaciona svojstva – mala vrednost toplotne provodljivosti (λ) dodatno poboljšana donjim slojem manje gustine
- zvučno izolaciona svojstva
- paropropustnost
- vodoodbojnost
- dimenziona stabilnost
- hemijska neutralnost

Dimenzije proizvoda i podaci o pakovanju

Debljina (mm)	50	60	80	100	120	140	150	160	180	200
Dužina x širina (mm)	2400 x 600									
m ² / paleta	72,00	60,48	43,20	34,56	28,80	23,04	23,04	23,04	20,16	17,28

Dimenzije MIWO* palete 2400 x 1200 x najviše 1440 mm. *MIWO – mineralna vuna

Tehnički parametri

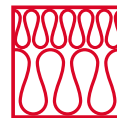
Svojstvo	Simbol	Vrednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	EN 13501-1
Deklarisana toplotna provodljivost	-	$\lambda_D = 0,038 \text{ W/[mK]}$	EN 12667
Tolerancija debljine	T4	- 3 mm / + 5 mm	EN 823
Pritisna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10)	$\sigma_{10} = 60 \text{ kPa}$	EN 826
Delaminaciona čvrstoća	TR	$\sigma_{mt} = 10 \text{ kPa}$	EN 1607
Tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5)	$F_p = 650 \text{ N}$	EN 12430
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Paropropustnost	MU	$\mu = 1$	EN 12086
Gustine	-	$\rho = 210 \text{ kg/m}^3$ gornji sloj $\rho = 140 \text{ kg/m}^3$ donji sloj	EN 1602
Tačka topljenja	-	$T_f > 1000 \text{ °C}$	DIN 4102
Debljina			
Ključ za obeležavanje	50–200 mm	MW-EN 13162-T4-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10)60-TR10-PL(5)650-WS-WL(P)-MU1**	
Izjava o svojstvima (DoP)	50–200 mm	CPR-DoP-ADR-015	

**MW – mineralna vuna; EN – evropska norma; Ti – tolerancija debljine; DS(70,90) – dimenziona stabilnost pri određenim uslovima temperature i relativne vlažnosti vazduha; CS(10) – oznaka pritisne čvrstoće; TRi – delaminaciona čvrstoća; PL(5) – tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) – dugotrajna vodoupojnost; MU i – difuzija vodene pare (paropropustnost);

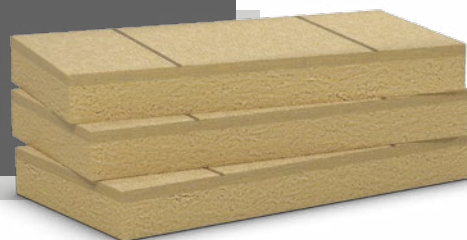
Debljina i R_D

Debljina (mm)	50	60	80	100	120	140	150	160	180	200
Toplotni otpor R_D [m ² K/W]	1,30	1,55	2,10	2,60	3,15	3,65	3,95	4,20	4,70	5,25

Monrock Energy Plus



Ploče kamene vune sa dve gustine u jednoj ploči za toplotnu, zvučnu i protivpožarnu izolaciju toplih i ventilisanih ravnih krovova. Gornji sloj velike gustoće posebno je označen natpisom „ROCKWOOL“ ili crtom kako bi se olakšalo pravilno polaganje i uvek mora biti okrenut prema gore.



Primena

ROCKWOOL Monrock Energy PLUS ploče preporučuju se za izolaciju ravnih neprohodnih krovova na betonskoj konstrukciji ili čeličnim visoko profilisanim limovima. Zbog svoje strukture sa dve gustine u jednoj ploči i dimenzione stabilnosti ove ploče mogu se postavljati u jednom sloju bez pojave toplotnih mostova. Elastična podrška mehaničkom pričvršćivanju predstavlja najveću prednost za primenu sa PVC ili TPO krovnim membranama.

Svojstva

- negoriv materijal – reakcije na požar klase A1
- ploče sa dve gustine u jednoj ploči – gornji sloj velike gustine obezbeđuje veliku otpornost na tačkasto opterećenje
- odlična toplotna izolaciona svojstva – mala vrednost toplotne provodljivosti (λ) dodatno poboljšana donjim slojem manje gustine
- zvučno izolaciona svojstva
- paropropustnost
- vodoodbojnost
- dimenziona stabilnost
- hemijska neutralnost

Dimenzije proizvoda i podaci o pakovanju

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 1380 mm.

Tehnički parametri

Svojstvo	Simbol	Vrednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	EN 13501-1
Deklarisana toplotna provodljivost	-	$\lambda_D = 0,036 \text{ W/[mK]}$	EN 12667
Tolerancija debljine	T5	- 1 mm / + 3 mm	EN 823
Pritisna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10)	$\sigma_{10} = 50 \text{ kPa}$	EN 826
Delaminacijska čvrstoća	TR	$\sigma_{mt} = 15 \text{ kPa}$	EN 1607
Tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5)	$F_p = 550 \text{ N}$	EN 12430
Paropropustnost	MU	$\mu = 1$	EN 12086
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Gustine	-	$\rho = 200 \text{ kg/m}^3$ spoljašnji sloj $\rho = 120 \text{ kg/m}^3$ unutrašnji sloj	EN 1602
Tačka topljenja	-	$T_f > 1000 \text{ °C}$	DIN 4102
Debljina			
Ključ za obeležavanje	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 – evropska norma; Ti – tolerancija debljine; DS(70,90) – dimenziona stabilnost pri određenim uslovima temperature i relativne vlažnosti vazduha; CS(10) – pritisna čvrstoća; TR – delaminaciona čvrstoća; PL(5) – tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) – dugotrajna vodoupojnost; MU1 – difuzija vodene pare (paropropustnost)

Debljina i R_D

Debljina (mm)	50	60	80	100	120	140	150	160	180	200
Toplotni 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

Dachrock

Ploče od kamene vune izuzetno velike nosivosti za toplotnu, zvučnu i protivpožarnu izolaciju ravnih krovova.



Primena

ROCKWOOL Dachrock je ploča konstantne velike gustine koja se preporučuje za izolaciju ravnih krovova gde je potrebna velika pritiska čvrstoća u smislu opterećenja krova. Zbog mogućnosti izrade u manjim debljinama, često se koristi na krovovima gde je projektovana ugradnja ploča u dva sloja u kombinaciji sa donjim slojem ploča manjih gustina, kao i za sanaciju postojećih krovova kao tanki sloj dodatne toplotne izolacije. Primenjuje se i na krovovima gde se koriste bitumenske membrane s balastom umesto mehaničkog pričvršćivanja.

Svojstva

- negoriv materijal – reakcije na požar klase A1
- odlična toplotna izolaciona svojstva – niska vrednost toplotne provodljivosti (λ)
- zvučno izolaciona svojstva
- paropropustnost
- vodoodbojnost
- dimenziona stabilnost
- hemijska neutralnost

Dimenzije proizvoda i podaci o pakovanju

Debljina (mm)	40	50	60	70	80	90	100	120	140	150	160
Dužina x širina (mm)	2000 x 1200										
m ² / paleta	72,00	60,00	50,40	43,20	38,40	33,60	28,80	24,00	19,20	19,20	19,20

Dimenzije MIWO* palete 2000 x 1200 x najviše 1380 mm. *MIWO – mineralna vuna

Tehnički parametri

Svojstvo	Simbol	Vrednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	EN 13501-1
Deklarisana toplotna provodljivost	-	$\lambda_D = 0,040 \text{ W/[mK]}$	EN 12667
Tolerancija debljine	T5	- 1 mm / + 3 mm	EN 823
Pritisna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10)	$\sigma_{10} = 70 \text{ kPa}$	EN 826
Delaminaciona čvrstoća	TR	$\sigma_{mt} = 15 \text{ kPa}$	EN 1607
Tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5)	$F_p = 600 \text{ N}$	EN 12430
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Paropropustnost	MU	$\mu = 1$	EN 12086
Tačka topljenja	-	$T_i > 1000 \text{ °C}$	DIN 4102

Ključ za obeležavanje

30–160 mm

MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-DS(70,-)-CS(10)70-TR15-PL(5)600-WS-WL(P)-MU1**

Izjava o svojstvima (DoP)

30–160 mm

CPR-DoP-ADR-003

**MW – mineralna vuna; EN – evropska norma; Ti – tolerancija debljine; DS(70,90) – dimenziona stabilnost pri određenim uslovima temperature i relativne vlažnosti vazduha; DS(70,-) – dimenziona stabilnost pri određenoj temperaturi; CS(10) – oznaka pritiska čvrstoće; TRi – delaminaciona čvrstoća; PL(5) – tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) – dugotrajna vodoupojnost; MU i – difuzija vodene pare (paropropustnost);

Debljina i R_D

Debljina (mm)	40	50	60	70	80	90	100	120	140	150	160
Toplotni otpor R_D [m ² K/W]	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00	3,50	3,75	4,00

Roofrock 50 Plus

Roofrock 50 Plus ploče se koriste za toplotnu, zvučnu i protivpožarnu izolaciju ravnih krovova.



Primena

Roofrock 50 Plus ploče postavljaju se u jednom ili dva sloja u zavisnosti od potrebe. Montiraju se na konstrukciju uz metalne tiplove, mehaničke ankere, bitumen ili poliuretanskim lepkom; mogu biti pokrivene šljunkom ili kamenim pločama radi zaštite od vetra. Ploče podnose mehanička opterećenja.

Svojstva

- negoriv materijal – reakcije na požar klase A1
- odlična toplotna izolaciona svojstva – niska vrednost toplotne provodljivosti (λ)
- zvučno izolaciona svojstva
- paropropustnost
- vodoodbojnost
- dimenziona stabilnost
- hemijska neutralnost

Dimenzije proizvoda i podaci o pakovanju

Debljina (mm)	50	60	70	80	100	120	140
Dužina x širina (mm)	2000 x 1200						
m ² / paleta	60,00	48,00	43,20	38,40	28,80	24,00	21,60

Dimenzije MIWO* palete 2000 x 1200 x najviše 1380 mm. *MIWO – mineralna vuna

Tehnički parametri

Svojstvo	Simbol	Vrednost	Norma
Reakcija na požar	-	A1	EN 13501-1
Deklarisana toplotna provodljivost	-	$\lambda_D = 0,037 \text{ W/[mK]}$	EN 12667
Tolerancija debljine	T5	- 1 mm / + 3 mm	EN 823
Pritisna čvrstoća kod 10% deformacije	CS(10)	$\sigma_{10} = 50 \text{ kPa}$	EN 826
Delaminaciona čvrstoća	TR	$\sigma_{mt} = 10 \text{ kPa}$	EN 1607
Tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije	PL(5)	$F_p = 600 \text{ N}$	EN 12430
Kratkotrajna vodoupojnost	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Dugotrajna vodoupojnost	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Paropropustnost	MU	$\mu = 1$	EN 12086
Tačka topljenja	-	$T_i > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$	DIN 4102

Ključ za obeležavanje	30–160 mm	MW-EN 13162-T5-CS(10)50-TR10- PL(5)500-DS(70,-)-DS(70,90)-WS-WL(P)-MU1
Izjava o svojstvima (DoP)	30–160 mm	CPR-DoP-ADR-081

**MW – mineralna vuna; EN – evropska norma; Ti – tolerancija debljine; DS(70,90) – dimenziona stabilnost pri određenim uslovima temperature i relativne vlažnosti vazduha; DS(70,-) – dimenziona stabilnost pri određenoj temperaturi; CS(10) – oznaka pritisne čvrstoće; TRi – delaminaciona čvrstoća; PL(5) – tačkasto opterećenje pri 5 mm deformacije; WS – kratkotrajna vodoupojnost; WL(P) – dugotrajna vodoupojnost; MU1 – difuzija vodene pare (paropropustnost);

Debljina i R_D

Debljina (mm)	50	60	70	80	100	120	140
Toplotni otpor R_{D_i} [m ² K/W]	1,35	1,60	1,90	2,15	2,70	3,80	4,85

Zaštita, rukovanje i odlaganje

Polaganje ploča od kamene vune

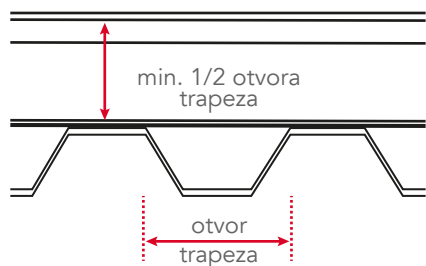
Ploče se obično nabavljaju u velikom formatu, složene na paletama na način koji dvojici radnika omogućava jednostavno preuzimanje ploča sa palete. Dvoslojno polaganje ploča nije potrebno jer zbog vlaknaste strukture materijala nema toplotnog mosta na dodiru ploča.

Odabirom proizvoda sa dve gustine, polaganje u jednom sloju ispunjava mehaničke zahteve za veću prohodnost i izbegava polaganje u dva sloja, čime se štedi vreme i dodatni trošak instalacije. Ploče su složene u redove, a potrebno sečenje može se izvršiti na licu mesta većim noževima ili ručnim testerama.



Polaganje izolacionih ploča od kamene vune na ravan krov je prilično jednostavno i brzo.

Mehanički kriterijum za minimalnu debljinu izolacije



Pri polaganju izolacionih ploča od kamene vune na trapezni lim potrebno je poštovati kriterijum nosivosti ploče između 2 oslonca. Pri ugradnji standardnih ploča za ravne krovove, koji imaju pritisnu čvrstoću 50 kPa, najmanja debljina donjeg sloja mora se odrediti u odnosu na širinu trapeznog otvora u ležećoj ravni ploče. U pravilu debljina ploče kamene vune ne sme biti manja od polovine širine trapeznog otvora, u suprotnom u fazi montaže lako može doći do mehaničkih oštećenja (lomljenja) položenih ploča.

Zaštita i rukovanje

Ploče za krovove ROCKWOOL isporučuju se na paletama upakovane u foliju radi zaštite za vreme transporta i radi kratkoročne zaštite ukoliko se skladište na otvorenom. Radi dugoročne zaštite, palete bi trebalo da budu pokrivene hidroizolacionim materijalom. Iz bezbedonosnih razloga, ploče se mogu slagati jedna na drugu samo u visini dve palete.

Preporučuje se upotreba kolica za transport, u slučaju kada je potrebno da se palete podignu koristeće se viljuškar.

Ploče koje su već montirane moraju biti privremeno zaštićene od bilo kojih aktivnosti kao npr. istovar, prilazne staze, privremene staze, odlaganje materijala itd. koje bi mogle da oštete izolaciju.

Važne preporuke

- Transport materijala po krovovima izvodi se po nepokrivenim površinama, a ne preko ugrađenih ploča.
- U slučaju transporta preko ugrađenih ploča potrebno je transportne puteve prethodno ojačati polaganjem dasaka ili drvenih ploča za oplatu preko položene izolacije od kamene vune. Jednaku zaštitu potrebno je osigurati i pri poslovima održavanja na već gotovim krovovima.
- Orijentacija ploča mora uvek biti okomita na smer talasa trapeznog lima.
- Izolacija ravnih krovova kamenom vunom nije primerena za prohodne površine (terase, parkirališta) ili za zelene krovove s intenzivnim ozelenjivanjem (debeli sloj humusa), gde dolazi do opterećenja većih od 360 kg/m^2 . Jednaka ograničenja opterećenja važe i za nasipavanje peskom.
- Za zelene krovove sa ekstenzivnim ozelenjavanjem preporučuje se korišćenje ploča sa dve gustine zbog njihove veće otpornosti na tačkasta opterećenja, koja nastaju tokom faze ugradnje ekstenzivnog vegetativnog sloja.
- Izolacione ploče od kamene vune smeju biti ugrađene jedino u suvom stanju. Moguću vlagu ili stajaću vodu na parnoj brani potrebno je pre polaganja izolacionih ploča odstraniti, odnosno osušiti.
- Lepljeni sistemi ravnih krovova su preporučljivi samo na objektima visine do 20 m. Na višim objektima preporučuje se mehaničko pričvršćivanje ili balastno nasipavanje zbog povećanog opterećenja vetrom.



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

Kamena vuna poboljšava rad i dobrobit ljudi na mnoštvo različitih načina. Naša rešenja znatno utiču na obogaćivanje ljudskih života koji postaju još produktivniji i lepši.

Možda nikada nećete videti ove tajne skrivene u modernom svetu, a i ne morate. Ponosni smo što osećate njihov učinak svakoga dana.

Pravna napomena: Ovaj dokument nudi opšte informacije o ROCKWOOL proizvodima koji su na raspolaganju na tržištima kompanije ROCKWOOL Adriatic d.o.o.. Opšte informacije nisu garancija za tehničke parametre određenog proizvoda. Ti su parametri na raspolaganju u našim tehničkim i prodajnim službama koje na zahtev kupca dostavljaju odgovarajuće podatke i pripadajuće ateste za pojedine proizvode. Reklamacije koje se pozivaju na ovaj dokument i navode u njemu su bez osnova i unapred ih odbacujemo. Zadržavamo pravo izmene sadržaja u dokumentu u bilo koje vreme bez prethodne najave.

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.

Kancelarija prodaje

Radnička cesta 80

HR - 10000 Zagreb

Tel. +385 1 6197 600

Faks +385 1 6052 151

Sedište i proizvodnja

Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci

HR - 52333 Potpićan

www.rockwool.rs

