

**URSA GLASSWOOL®**



## Izolacija kosih krovova

Tehničke informacije i načini ugradnje  
izolacijskih materijala URSA GLASSWOOL®



## Izolacija kosih krovova - tehničke osobine

### URSA DF 40

MW - EN 13162 - T2 - DS(T+) - MU1 - Afr5



URSA DF 40 stiješnjen je u odnosu 1:5

#### Osobine:

- toplinska provodljivost prema HRN EN 13162  
 $\lambda_D = 0,040 \text{ W/mK}$
- razred požarnih osobina **A1** po HRN EN 13501-1 za nekaširane proizvode
- razred požarnih osobina **F** po HRN EN 13501-1 za kaširane proizvode sa alu folijom (Ab)
- otpor strujanju zraka  $r > 5 \text{ kPa s/m}^2$

#### Područja uporabe:

Toplinska i zvučna izolacija za polaganje na podlogu, kao dodatna izolacija u kosim krovovima i kao ispuna u spušenim stropovima.

Debljina (mm)	Dužina (mm)	Širina (mm)	Količina (m <sup>2</sup> /paket)	Količina (m <sup>2</sup> /paleti)	Topl. otpor R <sub>D</sub> (m <sup>2</sup> K/W)
50	15000	1200	18,00	432,00	1,25
50/Ab	15000	1200	18,00	432,00	1,25
60	12000	1200	14,40	345,60	1,50
80	9000	1200	10,80	259,20	2,00
100	7500	1200	9,00	216,00	2,50
100/Ab	7500	1200	9,00	216,00	2,50
120	6000	1200	7,20	172,80	3,00
140	5000	1200	6,00	144,00	3,50
150	4500	1200	5,40	129,60	3,75
150/Ab	4500	1200	5,40	129,60	3,75
160	4500	1200	5,40	129,60	4,00
180	4000	1200	4,80	115,20	4,50
200	3500	1200	4,20	100,80	5,00

### URSA SF 40

MW - EN 13162 - T2 - DS(T+) - MU1 - Afr5



URSA SF 40 stiješnjen je u odnosu 1:5

#### Osobine:

- toplinska provodljivost prema HRN EN 13162  
 $\lambda_D = 0,040 \text{ W / mK}$
- razred požarnih osobina **A1** po HRN EN 13501-1
- otpor strujanju zraka  $r > 5 \text{ kPa s/m}^2$

#### Područja uporabe:

Toplinska i zvučna izolacija kosih krovova u kojima se postavlja između rogova s donje strane, izolacija montažnih drvenih zidova i drugih konstrukcija.

Debljina (mm)	Dužina (mm)	Širina (mm)	Količina (m <sup>2</sup> /paket)	Količina (m <sup>2</sup> /paleti)	Topl. otpor R <sub>D</sub> (m <sup>2</sup> K/W)
100	7000	1200	8,40	151,20	2,50
120	6000	1200	7,20	129,60	3,00
140	5000	1200	6,00	108,00	3,50
160	4500	1200	5,40	97,20	4,00
180	4000	1200	4,80	86,40	4,50
200	3500	1200	4,20	75,60	5,00

### URSA SF 35

MW - EN 13162 - T2 - DS(T+) - MU1 - Afr5



URSA SF 35 stiješnjen je u odnosu 1:4

#### Osobine:

- toplinska provodljivost prema HRN EN 13162  
 $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$
- razred požarnih osobina **A1** po HRN EN 13501-1
- otpor strujanju zraka  $r > 5 \text{ kPa s/m}^2$

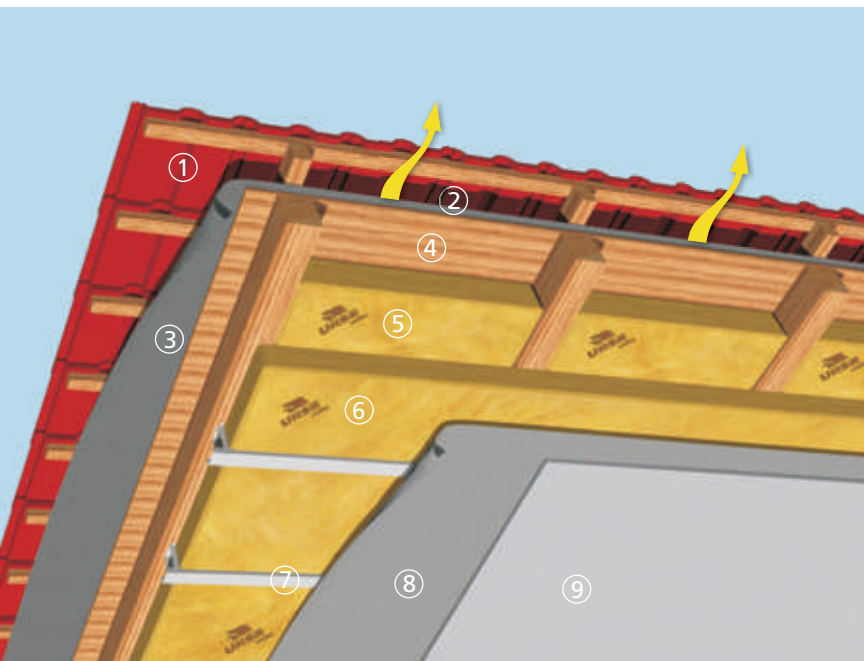
#### Područja uporabe:

Toplinska i zvučna izolacija kosih krovova u kojima se postavlja između rogova s donje strane, dodatni izolacijski sloj ispod rogova te izolacija montažnih drvenih zidova i drugih konstrukcija sa većim zahtjevima za zvučnu i toplinsku izolaciju.

Debljina (mm)	Dužina (mm)	Širina (mm)	Količina (m <sup>2</sup> /paket)	Količina (m <sup>2</sup> /paleti)	Topl. otpor R <sub>D</sub> (m <sup>2</sup> K/W)
50	11200	1200	13,44	241,92	1,45
60	9600	1200	11,52	207,36	1,70
100	5600	1200	6,72	120,96	2,85
140	4000	1200	4,80	86,40	4,00
160	3500	1200	4,20	75,60	4,55
200	2800	1200	3,36	60,48	5,70



## Način ugradnje toplinske izolacije URSA u kosi krov



Krov je građevinski element koji je najizloženiji različitim vanjskim utjecajima. Ujedno je element omotača zgrade kroz kojega prolazi veliki dio toplinske energije. Zato je vrlo važno da krov ima dostatnu toplinsku izolaciju i toplinsku stabilnost te zračnu nepropusnost a da je ujedno dostatno difuzijski otvoren. Izvedba s izolacijom URSA GLASSWOOL nam garantira sve navedene osobine.

- 1 pokrov
- 2 zračni kanal
- 3 sekundarni pokrov (paropropusna - vodonepropusna folija,  $S_d \leq 0,04$  m)
- 4 daske s razmakom min. 1 cm
- 5 toplinska izolacija URSA između rogova
- 6 toplinska izolacija URSA ispod rogova
- 7 podkonstrukcija unutarnje obloge
- 8 parna zapreka ( $S_d \geq 2$  m - 10 m) ili parna brana ( $S_d > 100$  m)
- 9 unutarnja obloga

### Kosi krov izveden s oblogom od gips-kartonske ploče

- Krovšte prije ugradnje izolacije mora biti odgovarajuće pripremljeno. To znači da je pod krovnim pokrovom odgovarajuće izveden kanal za prozračivanje, a pod njim je smještena paropropusna - vodonepropusna folija ( $S_d \leq 0,04$  m) (**Slika 1, 2**).
- Izolaciju URSA razrežemo prema veličini prostora između rogova na primjereno široke ploče (**slika 3, 4**). Pritom računamo na 1 do 2 cm više zbog bolje samonosivosti i brtvljenja izolacije među rogovima. Debljina izolacije prvog sloja jednaka je visini roga. Izolacijsku ploču umetnemo između rogova (**slika 5**).
- Na rogove pričvrstimo metalne držače i C - profil suho-montažne konstrukcije. Iza C - profila umetnemo drugi sloj izolacije URSA (**slika 6**). Ukupnu debljinu izolacije diktira nam Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama koji određuje minimalne zahtjeve za izolaciju. Vrlo je ekonomična i ekološki učinkovita odluka za iznad standardnu debljinu izolacije. Preporučujemo ukupnu debljinu 30 cm jer na taj način znatno smanjujemo troškove grijanja kuće zimi i hlađenja ljeti. Više o tome pročitajte na internetskim stranicama: [www.saving-energy.info/hr](http://www.saving-energy.info/hr)
- Na C - profil obostrano ljepljivom trakom naljepimo parnu prepreku (**slika 7**). Ona u određenoj mjeri propušta zračnu vlagu, ali samo u količinama koje nisu opasne za kondenzaciju u izolaciji ( $S_d \geq 2$  m - 10 m). Svi uzdužni spojevi, proboji i spojevi s obodnim zidovima moraju biti dobro pričvršćeni i biti zalijepljeni (**Slika 8**). Na kraju pričvrstimo i gips-kartonske ploče



1 Moramo omogućiti dotok zraka u krov



2 Položimo sekundarni pokrov paropropusnu - vodonepropusnu foliju



3 Kod izmjere računamo 1 do 2 cm više zbog boljeg brtvljenja



4 Izolaciju razrežemo na ploče odgovarajuće širine



5 Odrezanu ploču izolacije umetnemo između rogova



6 Iza metalnog C - profila umetnemo drugi sloj izolacije



7 Na C - profil obostrano ljepljivom trakom naljepimo parnu prepreku



8 Svi spojevi, proboji i priključci na foliju moraju biti zalijepljeni

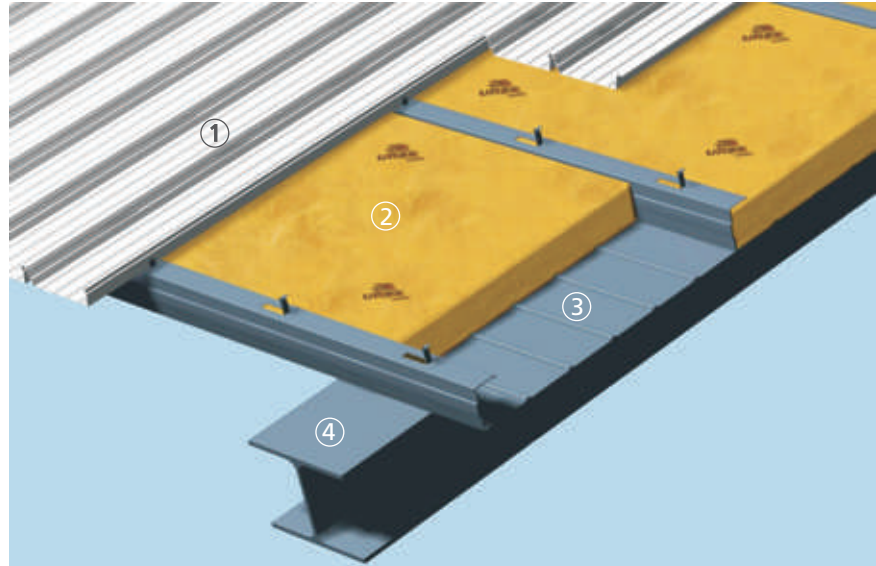


## Način ugradnje toplinske izolacije URSA u kosi krov

### Kosi industrijski krov

Kod industrijskih objekata vrlo često se kosi krov izvodi od željezne konstrukcije. Pri tom je, zbog veće nosivosti pojedinih elemenata, moguć i veći raspon među sekundarnim nosačima preko kojih je postavljena profilirana, kasetna limena konstrukcija.

Prostor kasete popunimo toplinsko – izolacijskim materijalom kojeg prekrijemo pločastim krovnim pokrovom s brizganim protu-kondenzacijskim slojem. Prednost opisane izvedbe je u brzosti i jednostavnosti izvedbi, laganoj konstrukciji, kvaliteti toplinske izolacije i dugom vijeku trajanja krovne konstrukcije.



- 1 krovni lim s premazom za sprečavanje nastanka kondenzata
- 2 toplinska izolacija URSA
- 3 metalna kazeta
- 4 čelična nosiva konstrukcija

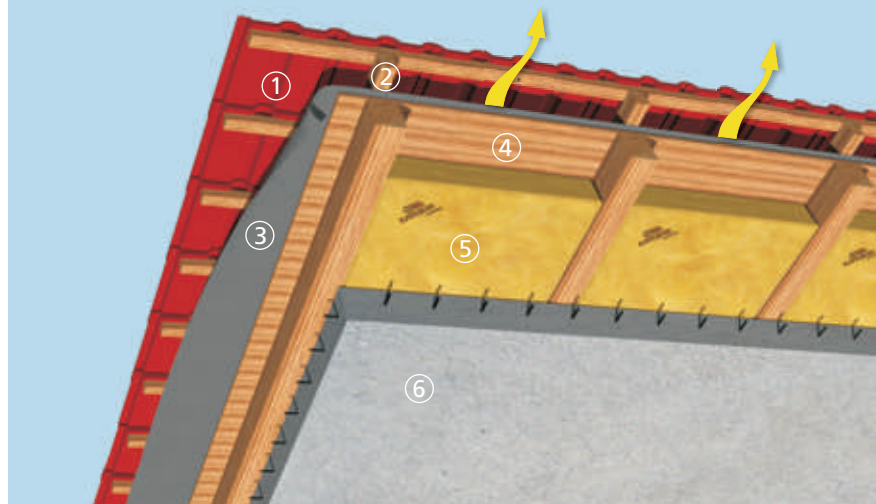
### Kosi krov s AB nosivom pločom

Najpogodnija i najčešća izvedba kosog krova u primorskim krajevima te područjima izloženim čestim i jakim vjetrovima, je betonska ploča u nagibu na koju se postavlja krovni pokrov (npr. crijep). Zbog sve većih zahtjeva za toplinskom izolacijom objekata potrebno je takve krovove dobro toplinski izolirati, naročito zbog izbjegavanja ljetnog pregrijavanja.

Da bi se postigli željeni učinci toplinske izolacije, na kosu betonsku ploču postavimo drvenu podkonstrukciju – rogove, među koje položimo toplinsko – izolacijski materijal. Preko izolacije možemo postaviti daske s razmakom od 1 do 2 cm a preko daske paropropusnu - vodonepropusnu foliju s uzdužnim letvama koje omogućavaju prozračni sloj u debljini od minimalno 5 cm. Paropropusnu - vodonepropusnu foliju potrebno je postaviti sa preklapom približno 10 cm te sve spojeve, naročito uz obodnu zidnu konstrukciju, dobro zalijepiti i zabrtviti! Preko navedene konstrukcije postavljaju se letve na njih se postavlja krovni pokrov. Sva pričvršćenja na betonsku ploču i sve međusobne veze drvene konstrukcije potrebno je učvrstiti vijcima.

Napominjemo da na betonsku ploču nije potrebno postavljati parnu branu (uobičajeno ljepenu koja ima ulogu parne brane!) jer sam beton ima dovoljnu paronepropusnost!

- 1 pokrov
- 2 uzdužne letve (za formiranje zračnog kanala)
- 3 sekundarni pokrov (paropropusna - vodonepropusna folija,  $S_d \leq 0,04$  m)
- 4 daske s razmakom od min. 1 cm (oplata)
- 5 toplinska izolacija URSA između rogova
- 6 AB nosiva ploča





## Rekonstrukcija postojećeg krova - zahvat s unutarnje strane

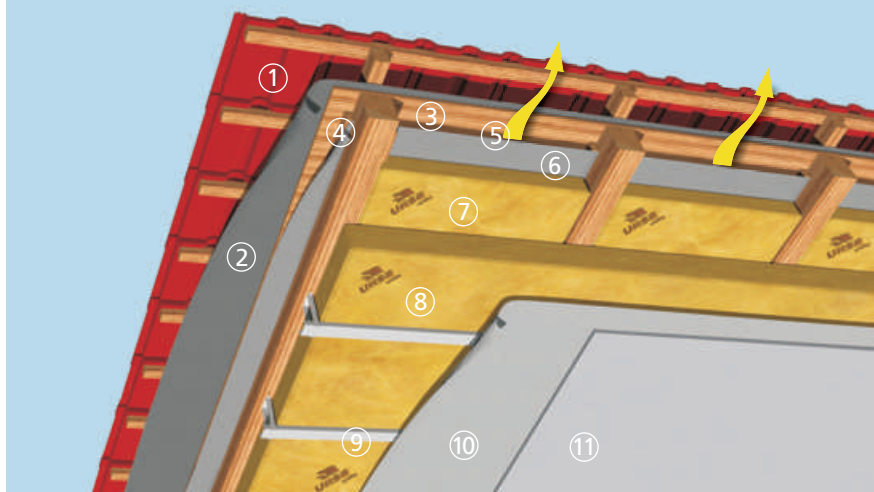
### Primjer krova s postojećom bitumenskom krovnom ljepenkom

Kao sekundarni pokrov upotrijebljena je bitumenska krovna ljepenska (**pozicija 2**) koja je paro-nepropustan sloj. Posljedično može doći do kondenzacije pare unutar sustava krova.

Kako bismo izbjegli pojavu kondenzacije unutar takvog sustava krovništa, između dasaka na kojima je postavljena krovna ljepenska i izolacije moramo ostaviti kanal za prozračivanje (**pozicija 5**). Formiramo ga tako da između rogova napnemo paropropusnu - vodonepropusnu foliju (**pozicija 6**) s odmakom od drvene oplata od najmanje 4 - 5 cm - veća visina učinkovitije sprječava pregrijavanje. Zračni sloj mora imati odgovarajuću izvedbu primanja zraka pri dnu krovništa i ispusta u sljemenu. Krovna ljepenska u sljemenu mora biti prekinuta, dok je na krovništu, neposredno ispod pokrova, u razini formiranog zračnog sloja, potrebno napraviti otvor koji se zaštititi mrežicom.

Prvi sloj izolacije postavimo između rogova. Ispod tog sloja potrebno je postaviti i dodatni sloj okomito na rogove (**poziciji 7 i 8**). Zbog prostornog ograničenja preporučujemo upotrebu URSA SF 35 jer ima najbolja izolacijska svojstva.

- 1 pokrov
- 2 bitumenska ljepenska
- 3 drvena oplata
- 4 letva - distancer
- 5 zračni kanal
- 6 paropropusna - vodonepropusna folija ( $S_d \leq 0,04$  m)
- 7 toplinska izolacija URSA između rogova
- 8 toplinska izolacija URSA ispod rogova
- 9 podkonstrukcija unutarnje obloge
- 10 parna zapreka ( $S_d \geq 2$  m - 10 m)
- 11 unutarnja obloga



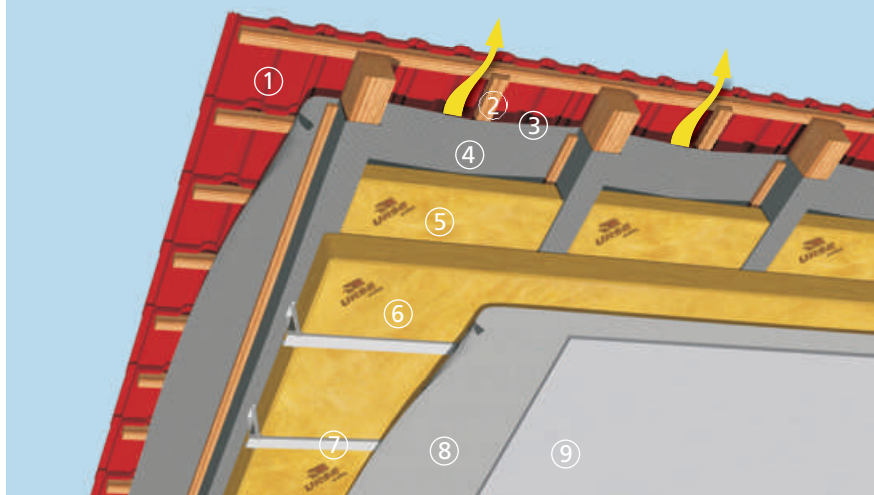
### Primjer krova bez kanala za prozračivanje i bez sekundarnog pokrova

U ovom slučaju je najbolje rješenje postavljanje paropropusne - vodonepropusne folije kojom se oviju grede - rogovi. Letvom napravimo trokutni kanal za prozračivanje između krovnog pokrova i paropropusne - vodonepropusne folije (**poziciji 2 i 3**).

Izolaciju URSA postavimo između rogova a dodatno još i sloj ispod rogova (**poziciji 5 i 6**). Zbog prostornog ograničenja preporučujemo upotrebu URSA SF 35 jer ima najbolja izolacijska svojstva.

Između unutarnje obloge i izolacije postavimo parnu branu ili parnu zapreku.

- 1 pokrov
- 2 letva - distancer
- 3 zračni kanal
- 4 paropropusna - vodonepropusna folija ( $S_d \leq 0,04$  m)
- 5 toplinska izolacija URSA između rogova
- 6 toplinska izolacija URSA ispod rogova
- 7 podkonstrukcija unutarnje obloge
- 8 parna zapreka ( $S_d \geq 2$  m - 10 m)
- 9 unutarnja obloga

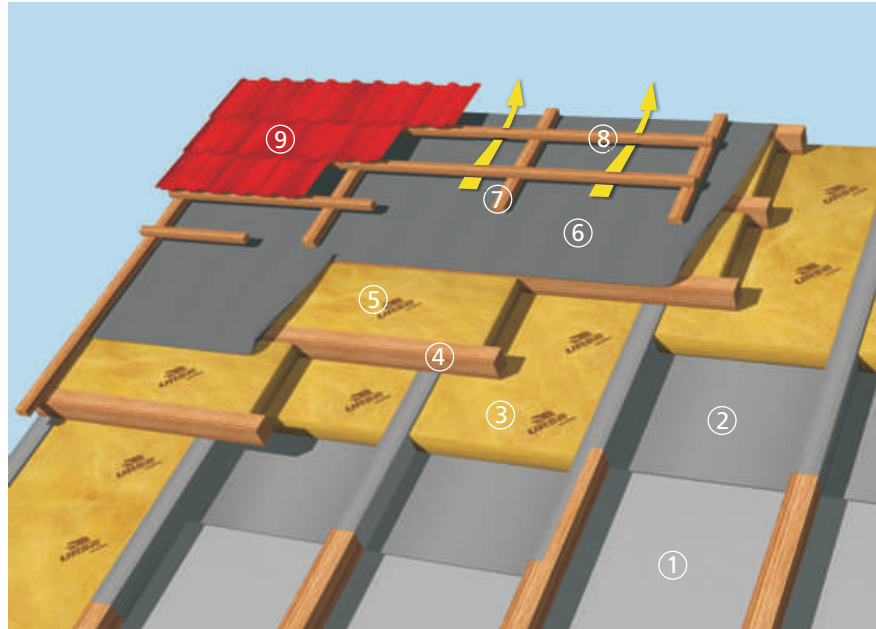




## Rekonstrukcija postojećeg krova - zahvat s vanjske strane

Rekonstrukciju krova možete uspješno izvesti i s vanjske strane. Takav način rekonstrukcije biti će i kvalitetniji jer omogućuje da slojeve postavimo na novo i zbog toga pravilnije. Velika prednost je što možemo dodatni sloj izolacije postaviti sa gornje strane rogova gdje nećemo imati ograničenje za debljinu. Kod rekonstrukcije s unutrašnje strane često to nije moguće.

- 1 postojeća parna prepreka ili parna brana
- 2 parna prepreka ( $S_d \geq 2 \text{ m} - 10 \text{ m}$ )
- 3 toplinska izolacija URSA između rogova
- 4 poprečne letve za dodatnu izolaciju
- 5 dodatni sloj izolacije URSA iznad rogova
- 6 paropropusna - vodonepropusna folija ( $S_d \leq 0,04 \text{ m}$ )
- 7 uzdužne letve za formiranje zračnog kanala
- 8 poprečne letve
- 9 pokrov

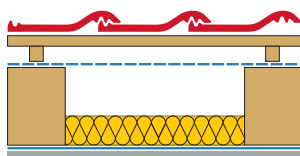


### URSA izolacija je zbog vlaknaste strukture i odlična zvučna zaštita.

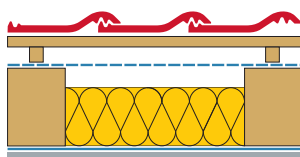
Za kvalitetan i udoban boravak u zgradama u kojima živimo i radimo, osim toplinske zaštite vrlo je važna adekvatna zvučna izolacija kako bi se spriječio prodor buke izvana. Primjer: jaka kiša, buka zrakoplova, buka zbog blizine ceste.

Ispunjavanjem prostora između rogova u potpunosti, i na taj način povećavanjem debljine izolacije u kosom krovu, **povećava se zvučna izolativnost za 4 dB!**

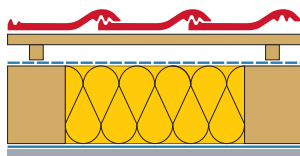
Visoko kvalitetna zvučna izolacija treba imati vrijednosti  **$r \geq 5 \text{ (kPa.s/m}^2\text{)}$ !**



**$R_w = 48 \text{ dB}$   
debljina 60 mm**



**$R_w = 50 \text{ dB}$   
debljina 120 mm**



**$R_w = 52 \text{ dB}$   
debljina 160 mm**

### Rekonstrukciju izvodimo na slijedeći način:

- Odstranimo pokrov i sve slojeve do postojeće parne zapreke ili parne brane. Ako smo ustanovili da parna zapreka nije postavljena pravilno (nisu zalijepljeni spojevi ili postoje oštećenja) potrebno je s vanjske strane preko rogova dodati novi sloj ( $S_d \geq 2 \text{ m} - 10 \text{ m}$ ) (**pozicija 2**). Taj će sloj zajedno s postojećom oštećenom parnom zaprekom i unutarnjom oblogom usporiti prodiranje difuzne vodene pare u novu izolaciju. Sve spojeve, proboje i priključke na konstrukciju potrebno je temeljito zalijepiti.
- Vratimo staru izolaciju između rogova ili je po potrebi zamijenimo s novom (**pozicija 3**).
- Odgovarajuću debljinu toplinske izolacije postizemo tako da na rogove s gornje strane poprečno postavimo letve između kojih položimo dodatni sloj toplinske izolacije URSA (**pozicija 5**). Ukupnu debljinu izolacije, a time i debljinu drugog sloja diktira nam Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama koji određuje minimalne zahtjeve za izolaciju. Preporučena ukupna debljina izolacije je 30 cm.
- Preko gornjeg sloja izolacije postavimo paropropusnu - vodonepropusnu foliju koja ima  $S_d$  vrijednost  $\leq 0,04 \text{ m}$  (**pozicija 6**). Spojeve zalijepimo kvalitetnom ljepljivom trakom za krovne folije.
- Postavimo uzdužne letve visine barem 5 cm. Na njih poprečno postavimo letve koje služe za postavljanje krovnog pokrova (**pozicija 7 i 8**). Na taj način stvorimo zračni kanal koji sprječava kondenzaciju vlage ispod pokrova, a ujedno sprječava i pregrijavanje potkrovnih prostora za vrijeme ljetnih vrućina. Kod višestrešnih krovova, raščlanjenih krovova, krovnih okana, širih dimnjaka i sličnih prepreka, za neometan protok zraka, ispred barijere i iza nje, prekinemo uzdužnu letvu kako bismo zračni tok izveli u susjedni prostor za prozračivanje.
- Na kraju vratimo stari ili postavimo novi pokrov (**pozicija 9**).

## Svojstva i dimenzije toplinske izolacije za polaganje na podlogu

### URSA ELF

MW - EN 13162 - T1 - DS(T+) - MU1



URSA ELF je stiješnjen u odnosu 1:5

#### Osobine:

- toplinska provodljivost prema HRN EN 13162  
 $\lambda_D = 0,044 \text{ W/mK}$
- razred požarnih osobina **A1** po HRN EN 13501-1

#### Područja uporabe:

Toplinska i zvučna izolacija za polaganje na podlogu: na strop prema negrijanom potkrovlju i kao ispuna u spušenim stropovima.

Debljina (mm)	Dužina (mm)	Širina (mm)	Količina (m <sup>2</sup> /paket)	Količina (m <sup>2</sup> /paleti)	Topl. otpor. R <sub>D</sub> (m <sup>2</sup> K/W)
50	7500 x 2	1200	18,00	540,00	1,15
80	9400	1200	11,28	338,40	1,80
100	7500	1200	9,00	270,00	2,25
120	6300	1200	7,56	226,80	2,75
140	5400	1200	6,48	194,40	3,20
150	5000	1200	6,00	180,00	3,40
200	3800	1200	4,56	136,80	4,55

## Izolacija spušenog stropa mansarde

U slučaju stambenog potkrovlja - mansarde, često se odlučimo za spušteni strop čime zatvorimo prostor pod sljemenom krova i tako smanjimo prostor koji grijemo.

#### Izolaciju mansarde izvodimo na sljedeći način:

- Na primjerenu visinu najprije postavimo metalnu konstrukciju i među držače postavimo prvi sloj izolacije URSA.
- Nakon toga postavimo i drugi sloj izolacije tako da je ukupna debljina izolacije jednaka kao kod kosog krova (približno 30 cm).
- Na metalnu konstrukciju obostrano ljepljivom trakom prilijepimo parnu zapreku. Sve spojeve, proboje i priključke na konstrukciju moramo temeljito zalijepiti.
- Spušteni strop završimo gips-kartonskim pločama



1 Postavimo metalnu konstrukciju



2 Postavimo prvi sloj izolacije



3 Postavimo drugi sloj izolacije



4 Prilijepimo zaštitnu foliju - parnu zapreku (S<sub>d</sub> ≥ 2 m - 10 m)

## Izolacija stropa prema negrijanom potkrovlju

U slučaju nestambenog potkrovlja pod neizoliranim krovom (tzv. hladno potkrovlje) moramo izolirati strop prema negrijanom potkrovlju.

To učinimo tako da najprije na nosivu konstrukciju položimo parnu branu (PE foliju), nakon toga između drvenih nosača - razdjelnika položimo prvi i drugi sloj izolacije. Tako postizemo dovoljnu ukupnu debljinu izolacije koja treba biti približno 30 cm (proračun programom GF 5). Na kraju možemo kroz izolaciju na drvene nosače postaviti daske, tako da dobijemo prohodno potkrovlje.



1 Između drvenih nosača položimo prvi sloj izolacije



2 Polaganje drugog sloja izolacije. Kod rezanja na odgovarajuće dimenzije dodajte 2 cm



## Ušteda energije kod izoliranog krova

Prema istraživanju nezavisne europske institucije 41% od ukupne potrošnje energije u EU potroši se u sektoru zgrada. Isti izvor pokazuje da se od toga dvije trećine potrošnje energije upotrijebi za grijanje i hlađenje zgrada. Poznato je da se veliki dio od ukupnog gubitka topline u zgradi (oko 25%) izgubi kroz njezin krov. Stoga je izuzetno važno da je krov kvalitetno o izoliran. Minimalne zahtjeve za izolaciju određuje Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Izolacija je najjeftiniji i najučinkovitiji način za povećanje energetske učinkovitosti zgrada! Načelo "Trias Energetica" kaže na koji se način moramo uhvatiti u koštac s prekomjernom potrošnjom energije općenito;



### Tri koraka za doseganje načela Trias Energetica jesu:

- Najprije smanjimo potražnju za energijom uvođenjem učinkovitih mjera (uporaba veće debljine izolacije, kvalitetniji prozori, zaštita od sunca ...)
- Drugo: umjesto fosilnih goriva upotrijebimo energiju iz obnovljivih izvora (toplinske pumpe, solarni sistemi ...)
- Treće: fosilna goriva proizvodimo i trošimo u što manjoj mjeri i što učinkovitije (učinkoviti sistem grijanja)

## Prikaz jednostavnog proračuna gubitka toplinske energije kroz 1 m<sup>2</sup> površine kod dva različito toplinski izolirana krova

### Primjer A:

Debljina toplinske izolacije **14 cm** ( $U = 0,234 \text{ W/m}^2\text{K}$ )\*  
 Godišnji gubitak topline na 1 m<sup>2</sup> krova:  
 $3300 \text{ K} \times 24 \text{ sata} \times 1 \text{ m}^2 \times 0,234 \text{ W/m}^2\text{K} = 18,5 \text{ kWh}$   
 ... to pretvorimo u količinu goriva (ekstra lako loživo ulje)\*\*;  
 $18,5 \text{ kWh} : 8 \text{ kWh/l} = \mathbf{2,3 \text{ l/m}^2 \text{ godišnje}}$

### Primjer B:

Debljina toplinske izolacije **30 cm** ( $U = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$ )\*  
 Godišnji gubitak topline na 1 m<sup>2</sup> krova:  
 $3300 \text{ K} \times 24 \text{ sata} \times 1 \text{ m}^2 \times 0,113 \text{ W/m}^2\text{K} = 8,9 \text{ kWh}$   
 ... to pretvorimo u količinu goriva (ekstra lako loživo ulje)\*\*;  
 $8,9 \text{ kWh} : 8 \text{ kWh/l} = \mathbf{1,1 \text{ l/m}^2 \text{ godišnje}}$

\* proračun krovne konstrukcije sa izolacijom  $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$

\*\* energetski sadržaj loživog ulja pri 80% efikasnosti sustava grijanja

**Dakle razlika između A i B je  $2,3 - 1,1 = 1,2$  litara goriva po m<sup>2</sup> krova godišnje!**

Dakle, ako kod krova površine **120 m<sup>2</sup>** povećamo debljinu izolacije od **14 na 30 cm**, smanjimo potrošnju loživog ulja za grijanje do **144 l/godinu!** Da o trošku hlađenja ljeti i ne govorimo!

