

# Škola Izoliranja

Edukativni časopis | broj 4

Pakiranje za lakše  
recikliranje



PACK IT SMART!

## Sadržaj

<b>ZAŠTO IZOLIRATI? - USPORI BROJLO</b>	<b>3</b>
<b>GOSPODAR 4 ELEMENTA</b>	<b>8</b>
<b>TOPLINSKA IZOLACIJA KUĆE</b>	<b>10</b>
<b>IZOLACIJA FASADE</b>	<b>11</b>
<b>IZOLACIJA KOSIH KROVOVA I POTKROVLJA</b>	<b>15</b>
<b>TOPLINSKA I ZVUČNA IZOLACIJA PODOVA</b>	<b>24</b>
<b>IZOLACIJA PREGRADNIH ZIDOVA</b>	<b>26</b>
<b>IZOLACIJA STROPA U PODRUMU I GARAŽI</b>	<b>28</b>
<b>ENERGETSKA OBNOVA FASADE VIŠESTAMBENIH ZGRADA</b>	<b>30</b>
<b>GOTOVO NULA-ENERGETSKE KUĆE I ZGRADE (nZEB)</b>	<b>32</b>
<b>KATALOG PROIZVODA</b>	<b>34</b>
<b>TABLICA UPOTREBE PROIZVODA</b>	<b>37</b>



## ZAŠTO IZOLIRATI?

Rijetko kada se toliko pričalo o uštedi energije i njezinoj cijeni kao danas. Nesigurnost zaliha i zabrinjavajući rast cijena uključili su alarm i zovu na akciju. Nužnost izolacije i obnove postojećih kuća i zgrada imperativ je koji će znatno smanjiti potrošnju, osigurati sigurnost opskrbe energijom i njenu razumnu cijenu. I ne samo to, učinit će naše domove i radne prostore, u kojima boravimo gotovo 90% vremena, zdravim, ugodnim i sigurnim mjestima.

## USPORI BROJLO

Obnovljivi izvori energije poput solarnih panela, dizalica topline i drugih naprednih uređaja koji se stalno usavršavaju u svojoj učinkovitosti, odlična su priča. Međutim, puni smisao njihove ugradnje ostvaruje se tek nakon što smo kuću ili zgradu izolirali i zaštitili.

**Zapamtite: IZOLACIJA JE UVIJEK NA PRVOM MJESTU!**

Ušteda je glavni razlog zašto se odlučujemo za izolaciju. Uštede ne bilježimo samo na energiji za grijanje; osjetno se može smanjiti i energija za hlađenje objekata ljeti, jer se dobro izolirani objekti zagrijavaju mnogo sporije.

Gotovo polovica toplinskih gubitaka kod klasičnih stambenih objekata gubi se preko građevinskih konstrukcija ovojnice zgrade - fasade, krova i poda iznad tla.

U prvom je redu potrebno izvesti **kvalitetnu izolaciju vanjskih zidova (fasade)**. Pravilnom ugradnjom dostatne debljine izolacije moći ćemo potrošnju energije za grijanje i hlađenje smanjiti i više od **50%**!

Dodatnu uštedu od **20%** osigurat ćemo **izolacijom krova i potkrovlja**.

Hladan pod vrlo je neugodan za stanovanje, a ukazuje i na prekomjerne toplinske gubitke. **Izolacijom poda na tlu** toplinske gubitke i potrošnju energije dodatno smanjujemo za **15%**.

Naravno, stvarne uštede ovise o kompletnoj konstrukciji objekta (kvaliteti stolarije i drugih elemenata) i njegovoj izvedbi.

**20%**  
**50%**  
**15%**



## KOLIKO ŠTEDIMO NA GRIJANJU?

Ušteda energije za grijanje je prvi razlog s kojim povezujemo izolaciju. Nije nam svejedno kad zimi gledamo kako se brzo vrti plinsko brojilo i kako ga usporiti. Pogledajte konkretno koliko energije možete uštedjeti adekvatnom izolacijom ovojnice (krov, fasada, pod u prizemlju).

### IZOLACIJA OBITELJSKE KUĆE

Primjer izračuna uštede i vremena povrata investicije

Kod prosječne veličine obiteljske kuće (korisna površina oko 170,00 m<sup>2</sup>), u kontinentalnoj Hrvatskoj, bez toplinske izolacije fasade i poda u prizemlju, sa svega 5 cm toplinske izolacije u kosom krovu i potkrovlju, potrošnja energije za grijanje iznosi oko 32.000 kWh ili 1.650 eura godišnje.

Ako kuću dodatno izoliramo s 28 cm mineralne vune Unifit 035 u kosom krovu i potkrovlju, 18 cm mineralne vune FKD-N na fasadi te 12 cm mineralne vune CLT C1 na stropu podruma i garaže, potrošnja pada na oko 14.000 kWh ili 715 eura godišnje. Drugim riječima, radi se o uštedi od preko 935 eura godišnje!

Cijena dodatne izolacije iznosi oko 7.900 eura što znači da se investicija u izolaciju u vraća za 8,5 godina. Nakon toga, ta investicija donosi čistu dobit.

U slučaju primorske Hrvatske, sugeriraju se nešto manje debljine toplinske izolacije, ali se u tom dijelu Hrvatske kao energent uglavnom koristi električna energija pa je povrat investicije isti kao i kod kuće u kontinentalnom dijelu.

#### Napomene:

U obzir su uzete prosječne cijene energenata i veleprodajne cijene izolacije od mineralne vune na hrvatskom tržištu u trenutku izrade ovog kataloga (9/2023). U cijenu izolacije nisu uključeni nikakvi dodatni rabati ili popusti.

Proračuni su rađeni u aplikaciji KI kalkulator u skladu s Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, te aktualnim Algoritmom za proračun potrebne energije za grijanje u hlađenje u zgradama.



Skenirajte QR kod KI KALKULATOR i sami izračunajte potencijalne uštede za vašu kuću.

## UGODAN, ZDRAV I SIGURAN BORAVAK U PROSTORU

Znate li da 90% svog života provedemo u zatvorenim prostorima? Kakva je mikroklima i kvaliteta zraka u okruženju gdje najviše boravimo? Osjećamo li posljedice po zdravlje kod nedovoljno zagrijanih prostora zimi i vrućih pregrijanih prostora ljeti? Smeta li nas buka s ulice ili iz susjednih stanova? Razmišljamo li o zaštiti od požara naših domova? Toplinska, zvučna i protupožarna izolacija od mineralne vune ima rješenje za sve ove probleme!

### KVALITETA ZRAKA

Svi znamo za vanjsko zagađenje, ali često nismo ni svjesni da unutarnji zrak može biti još zagađeniji. Zbog čega? Zbog materijala koji nas okružuju i koji emitiraju visoku razinu neugodnih mirisa i emisija (npr. namještaj, tepisi, zavjese...). Dakle – što možete učiniti da poboljšate ovu situaciju? Prilikom odabira materijala za vaš dom, zatražite one s niskom razinom isparivih organskih emisija (Volatile Organic Compounds – VOC) koji neće doprinijeti pogoršanju kvalitete unutarnjeg zraka. Ovo se odnosi i na građevinske materijale – uključujući i izolaciju! Mineralna vuna Knauf Insulation ECOSE® Technology jedinstvena je u svijetu izolacija: tehnologija veziva bez dodatog formaldehinda, bez dodatih akrila ili umjetnih boja.

### BUKA

Za sve konstrukcije vrijedi da moraju biti primjereno izolirane ne samo toplinski nego i zvučno. Zvučna izolacija posebno je bitna kod pregradnih zidova i u podnim konstrukcijama. Zvuk se po zgradama može širiti na više načina.

Tri su vrste buke – zračna, strukturna (vibracijska) i buka koja nastaje unutar prostorije i ometa našu koncentraciju. Problem zračne buke se rješava se pregradama, tj. nenosivim zidovima od gips-kartonskih ploča ispunjenim mineralnom vunom. Za udarnu buku se koriste tzv. 'plivajući' podovi kod kojih je obavezan elastični sloj od kamene mineralne vune koji amortizira energiju udara i pretvara ju u toplinsku energiju. Buku unutar prostorije rješavamo raznim akustičnim i apsorpcijskim elementima i sustavima u kombinaciji s mineralnom vunom.

### PODIZANJE VRIJEDNOSTI ZGRADE I ČUVANJE OKOLIŠA

Kupci su svjesni dodatne investicije kod kupnje energetske obnovljene objekta i zato će cijene takve zgrade ili kuće biti bitno niže. Drugim riječima, kvalitetno izoliran objekt na tržištu će moći postići bitno višu cijenu. U segmentu vlasnika obiteljskih stambenih objekata energetska osviještenost je na visokoj razini, a isto je i kod etažnih vlasnika višestambenih zgrada. Stanovi u saniranim zgradama uvijek će imati višu cijenu, a godina izgradnje i lokacija ni izdaleka neće biti jedini kriteriji prigodom kupnje. Sve nekretnine na tržištu koje se prodaju i iznajmljuju moraju imati energetske iskaznice.

S dostatnom i pravilnom izolacijom objekata možemo uštedjeti velike količine energije i bitno pripomoći očuvanju okoliša te tako aktivno brinemo o okolišu i smanjujemo njegovo onečišćenje. Na primjeru obiteljske kuće koju smo koristili za prikaz ušteda, količinu CO<sub>2</sub> emisija koje kod neizolirane kuće iznose gotovo 8.000 kg, pravilnom izolacijom smanjujemo za gotovo 60%, odnosno na 3.300 kg!

JESTE LI ZNALI!

Mineralna vuna Knauf Insulation ECOSE® Technology je nagrađena zlatnim certifikatom 'Indoor Air Comfort Gold' od strane Eurofinsa kao proizvod s niskim emisijama i posjeduje DECLARE certifikat koji garantira da je proizvod detaljno analiziran i da ne sadrži štetne ili nezdrave kemikalije s Crvene liste Međunarodnog instituta za održivu budućnost.

with ECOSE TECHNOLOGY

 **KI CALCULATOR**  
OF ENERGY EFFICIENCY



# KOLIKO TROŠI MOJA KUĆA?

KALKULATOR ENERGETSKE UČINKOVITOSTI





## SIGURNOST KOD POŽARA

Jedan od najvažnijih aspekta sigurnosti stanovanja u objektu je **požarna sigurnost**. To je jedan od temeljnih bitnih zahtjeva koje zgrada mora zadovoljiti kod gradnje ili obnove.

Prema podacima organizacije Fire Safe Europe, 90% svih žrtava u požarima su one koje su stradale u požarima u zgradama, najčešće od dima koji nastaje kod gorenja. Ljudske žrtve najveća su katastrofa, a požari su nerijetko uzrok ogromnih materijalnih šteta, gubitka poslova i zatvaranja firmi te predstavljaju veliku opasnost za okolinu jer brojni nekontrolirani procesi kod gorenja u atmosferu ispuštaju otrovne plinove.

Svakodnevno u vijestima čitamo o desecima požara u zgradama uzrokovanih ljudskim nemarom ili neispravnim instalacijama i uređajima kod kojih gledamo njihovu učinkovitost, a previdimo potencijalnu opasnost za požar. Najbolji primjer su solarni paneli koji su izvrstan obnovljiv izvor energije, ali malo se priča o tome koliko su zapaljivi i opasni za širenje požara.

Koliko je strašna razorna snaga vatre, mogli smo vidjeti na Havajima gdje je požar doslovno 'progutao' cijeli grad i iza sebe ostavio brojne stradale i pustoš.

Uz ovakvu negativnu statistiku i katastrofalne posljedice požara, projektanti i investitori su skloniji koristiti **negorive izolacijske materijale** koji ne potiču širenje požara, a time i dramatično smanjuju posljedice te omogućuju sigurnu evakuaciju ljudi i imovine.

Značenje požarne sigurnosti objekata naglašava i požarno-tehnička regulativa i smjernica koja za određene tipove objekata zahtijeva obveznu upotrebu negorivih materijala.

Mineralna vuna Knauf Insulation ima najviši mogući razred odziva na vatru **A1 što znači da je materijal u potpunosti negoriv i ne doprinosi razvoju požara!**

Prema požarno-tehničkom pravilniku, u Hrvatskoj je **OBAVEZNO** korištenje negorive izolacije za fasadu i krov kod svih javnih zgrada (vrtići, škole, bolnice, starački domovi i sl.) te kod svih visokih višestambenih zgrada.



## JESTE LI ZNALI

Svake godine u Hrvatskoj zbog posljedica požara smrtno strada **30-ak** osoba, a u Europi više od **4.000**. Šteta nastala u požarima iznosi više od **100 mil. eura** svake godine što je 1% europskog BDP-a. Manje od **3 minute** su potrebne da se požar proširi po cijeloj prostoriji u kojoj je započeo.

## BOLJI STANDARD I RAST GOSPODARSTVA

Zgrade su najveći potrošači energije, ispred transporta i industrije. U Hrvatskoj zgrade potroše **više od 40%** ukupne energije jer su većinom energetske neučinkovite i nedovoljno toplinski izolirane. Izolacijom zgrada smanjujemo potrebe za energentima, a time i ovisnost o nesigurnom i skupom tržištu na kojem cijene nemaju granicu.

**Program energetske učinkovite obnove zgrada** u Hrvatskoj država potiče putem zakonskih regulativa, subvencija i povoljnih oblika financijskih poticaja (novac iz EU fondova) koji predstavljaju alat za razvoj gospodarstva, posebice građevinarstva.

**Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine**, odvojeni natječaji za subvencije kod obnove javnih, višestambenih i komercijalnih zgrada te obiteljskih kuća, pozitivan su pokazatelj kako je energetska učinkovitost jedan od strateških ciljeva i prioriteta.

Posebno će se poticati dubinska i sveobuhvatna obnova zgrada te će se posebna pažnja posvetiti osiguranju zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta, zaštiti od požara i rizika povezanih s pojačanom seizmičkom aktivnosti.

'Investicija u energetske obnove zgrada osim energetske uštede koje se kumuliraju kroz život zgrada, generira niz širih koristi – kroz povećani raspoloživi dohodak, koji se usmjerava u potrošnju i utječe na rast gospodarstva, povećanu vrijednost nekretnina, smanjenje rizika za zdravlje, smanjenje stope siromaštva i povećanje sigurnosti opskrbe energijom. Energetskom obnovom, koja inicira i konstruktivnu obnovu zgrada, zaštitu od požara i povećanje pristupačnosti zgradama, produljuje se životni vijek zgrada i produljuje rok korištenja postojeće infrastrukture' (tekst iz sažetka Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine).



## JESTE LI ZNALI

- više od **40%** energije u Hrvatskoj potroše zgrade,
- većina zgrada u Hrvatskoj koje se i danas koriste je izgrađeno **do 1987. godine** i sve je potrebno energetske obnoviti,
- bolnice i obiteljske kuće imaju najlošije energetske karakteristike,
- procjenjuju se potrebna ulaganja u energetske i sveobuhvatnu obnovu fonda zgrada u iznosu od **32 milijarde eura** u razdoblju do 2050. godine.



## GOSPODAR 4 ELEMENTA with ECOSE<sup>®</sup> TECHNOLOGY

Inovativna tehnologija veziva bez dodatog formaldehida već je 15-ak godina dominantan održivi proizvod na tržištu izolacija. Posebnost ovog proizvoda jednako je atraktivna kao i na početku, a ECOSE<sup>®</sup> je postao sinonim u zelenoj gradnji i nastojanjima da nove ili obnovljene zgrade u kojima živimo i radimo budu zdravije i ugodnije.



### Declare.



### ZAŠTO JE MINERALNA VUNA S ECOSE<sup>®</sup> TECHNOLOGY TAKO POSEBNA?

- Zato jer nema dodatih akrila ili umjetnih boja. Prepoznatljiva smeđa boja je nastala prirodno u procesu proizvodnje.
- Zato jer ima zlatni Eurofins certifikat Indoor Air Comfort Gold kao proizvod s niskim emisijama i certificiran u skladu sa standardima kvalitete EUCEB za biorazgradljivost vlakana.
- Zato jer ima DECLARE certifikat koji garantira da je proizvod detaljno analiziran i da ne sadrži štetne ili nezdrave kemikalije s Crvene liste Međunarodnog instituta za održivu budućnost.
- Zato jer će tijekom 50-godišnjeg životnog ciklusa uštedjeti do 400 puta više ugljika i do 450 puta više energije nego je bilo potrebno za njenu proizvodnju.
- Zato jer je negoriva i ne emitira štetne čestice i plinove kod požara.
- Zato jer svojom vlaknastom strukturom priгуšuje neželjenu buku.
- Zato jer paropropusna i omogućuje kući da 'diše'.
- Zato jer dolazi iz prirode, izgleda prirodno i trajati će onoliko dugo koliko traje vaš dom!



Skenirajte QR kod ECOSE<sup>®</sup> TECHNOLOGY i saznajte više o našoj inovativnoj tehnologiji.

### ECOSE<sup>®</sup> U VAŠEM DOMU

#### IZOLACIJA POTKROVLJA I KOSIH KROVOVA

Ne koristite svoje potkrovlje ili ga koristite samo ponekad kao prostor za odlaganje? Imate osjećaj da sva toplina vašeg doma odlazi kroz krov? Ako nije pravilno izoliran, potpuno ste u pravu! Gubitak energije je i do 30%! Ovo možete lako riješiti: stavite mineralnu vunu s ECOSE<sup>®</sup> Technology na pod potkrovlja ili u kosi krov, povećajte udobnost prostora u kojem živite te smanjite račune za energiju.

#### IZOLACIJA PREGRADNIH ZIDOVA

Smeta vas buka susjedne prostorije ili stana? Zvučna izolacija u montažnim pregradnim zidovima čini čuda! Postavite ju između Knauf gipskartonskih ploča i zaboravite neugodne zvukove.

#### IZOLACIJA PODOVA

Kroz neizoliran pod u prizemlju gubi se do 15% energije uz trajni neugodan osjećaj hladnoće. Jednako tako kroz neizolirane podove međukatnih konstrukcija čujete svaki pokret i udarni zvuk iznad vas. ECOSE<sup>®</sup> izolacija grije vas i štiti od buke istovremeno.



Skenirajte QR kod KVALITETA ZRAKA i pogledajte video kako osigurati bolju kvalitetu zraka u prostoru.

# TOPLINSKA IZOLACIJA KUĆE

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

**2 KOSI KROV**  
UNIFIT 032 i 035, MPN Plus 037, NatuRoll PLUS, NatuRoll,  
NaturBoard FIT, HOMESEAL folije **24 cm**

**3 POD NA TAVANU**  
NaturBoard FORTE, NaturBoard DF, NatuRoll PLUS,  
MPN Plus 037 **24 cm**

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

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

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

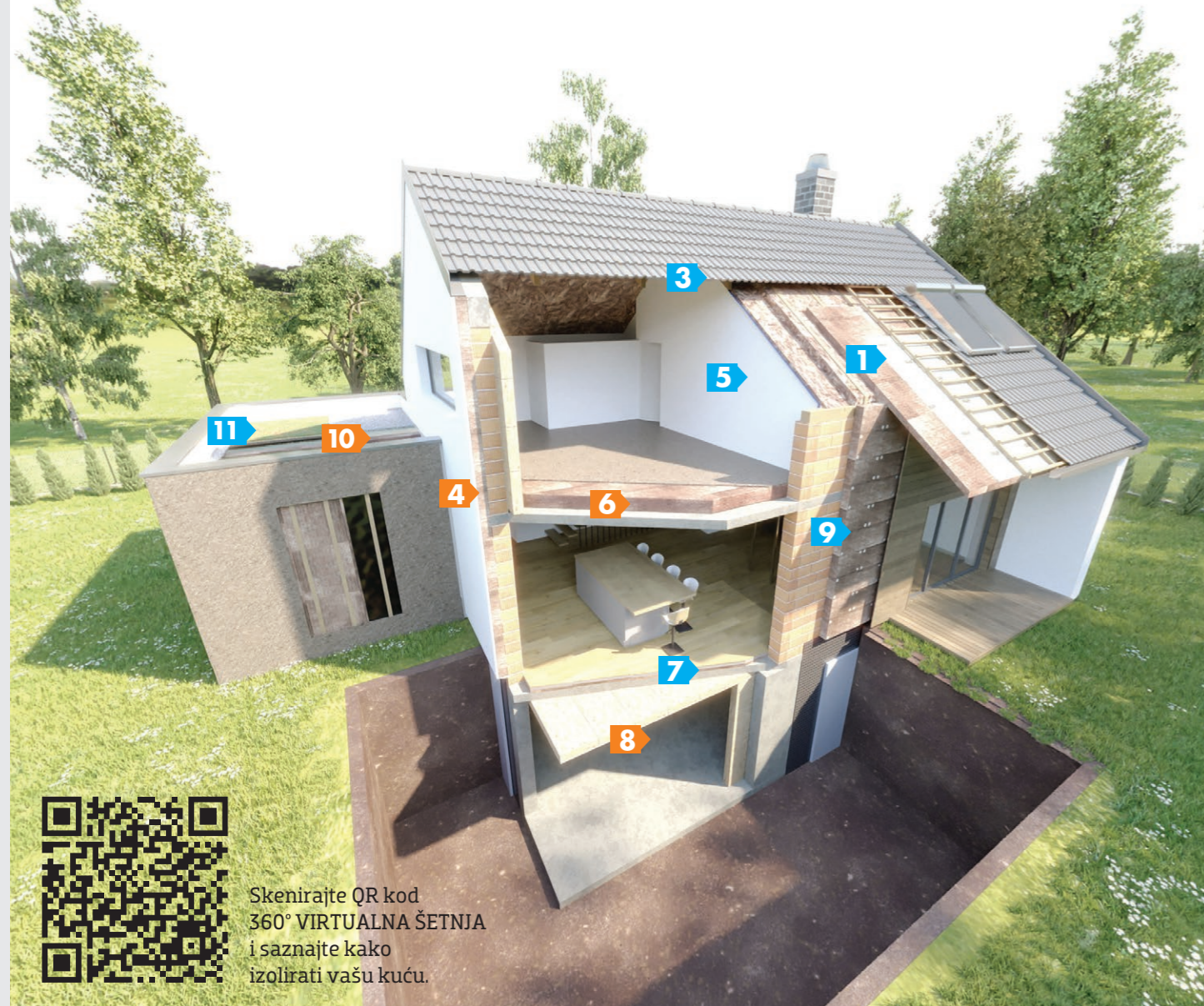
**7 POD u prizemlju**  
NaturBoard TPT, NaturBoard DF **8-12 cm**

**8 TEHNIČKE IZOLACIJE**

**9 VENTILIRANA FASADA**  
NaturBoard VENTACUSTO, NaturBoard VENTI 033,  
TP 435 B **8-20 cm**

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

**11 ZELENI KROV**  
URBANSCAPE



Skenirajte QR kod  
360° VIRTUALNA ŠETNJA  
i saznajte kako  
izolirati vašu kuću.

# IZOLACIJA FASADE

Toplinska izolacija vanjskog zida (fasade) ključni je element kod toplinske, protupožarne i zvučne zaštite stambenih objekata. Toplinski gubici kroz vanjske zidove u prosjeku predstavljaju oko 40% svih toplinskih gubitaka, a kod objekata s rekuperiranim prozračivanjem i znatno više. Vanjski zidovi ne predstavljaju isključivo estetski element arhitekture, već prije svega štede energiju i održavaju povoljnu mikroklimu unutarnjeg prostora. Zato izolacija fasade mora biti odgovarajuće projektirana i izvedena kvalitetnim materijalima s dostatnom debljinom izolacije.

## Kolika treba biti debljina izolacije fasade?

Kako bi se zadovoljio Tehnički propis o korištenju energije, ali i da bi se prije svega osigurali svi korisni efekti izolacije fasade, preporučene debljine su:

- KONTINENTALNI dio Hrvatske od 15 do 20 cm
- PRIMORSKI dio Hrvatske od 12 do 15 cm

Za gotovo nula-energetske kuće (nZEB), te debljine su i veće (do 25 cm).

## Obnova i izolacija stare fasade

Kod starijih objekata moramo se pridržavati pravila struke i tehničkih smjernica. Bitan je i odabir kvalificiranog izvođača - fasadera.

Stare fasadne površine često su oštećene, konstrukcijski gotovo bez iznimke imaju niz toplinskih mostova, zidovi su zimi hladni i na mjestima pljesnivi. Zato sanaciji treba pristupiti cjelovito. Prvi korak je priprema zidne površine koja prije ugradnje toplinske izolacije mora biti čista i

odgovarajuće čvrsta. Slijedi ugradnja toplinski visokoučinkovite izolacije koja stare zidove ne zatvara difuzijski, dakle mora biti paropropusna. U smislu održivosti, imperativ je prirodni i dugovječan materijal, a iz aspekta požarne sigurnosti, izolacija mora biti negoriva.

## Rješenje

Izolacijske ploče Knauf Insulation FKD-N i FKD-S THERMAL kao najbitniji dio fasadnog sustava čine ugodnu klimu za stanovanje i bitno smanjuju potrošnju energije.

Ploče se ugrađuju po načelu lijepljenja i dodatnog mehaničkog pričvršćivanja što je kod sanacija obavezno.

Njihova toplinska provodljivost je vrlo niska ( $\lambda = 0,034$  i  $0,035$  W/mK), raspon debljina od 50 mm do 220 mm, razred gorivosti A1 (potpuno negoriv izolacijski materijal), a kompatibilne su sa svim certificiranim fasadnim sustavima na hrvatskom tržištu. Kamena mineralna vuna je paropropusna, trajno dimenzijski stabilan materijal koji je kao takav otporan na mikroorganizme. Kvalitetno izvedena fasada na kamenoj mineralnoj vuni je kompaktan i trajan sistemski proizvod.



Naglašavamo nužnost odabira sistemskih fasadnih materijala (građevinska ljepila, pričvršćivači, materijali za armiranje i završni slojevi). Fasadne izolacijske ploče Knauf Insulation kompatibilne su sa svim certificiranim fasadnim sustavima na hrvatskom tržištu (EAD 040083-00-0404).



## Tipični presjeci starih zidova

Pogledajmo nekoliko tipičnih presjeka starijih zidova i efekt s ugradnjom odgovarajuće debljine izolacijskih ploča Knauf Insulation FKD-N THERMAL:

Postojeći vanjski zid (iznutra prema van)	Toplinska provodljivost	Debljina toplinske izolacije	Nova toplinska provodljivost
žbuka+opeka+žbuka (ukupno 38 cm)	>1,20 W/m <sup>2</sup> K	18 cm	<0,20 W/m <sup>2</sup> K
žbuka+modularni blok+toplinska žbuka (ukupno 40 cm)	>1,00 W/m <sup>2</sup> K	18 cm	<0,18 W/m <sup>2</sup> K
žbuka+porobeton (siporex) + žbuka (ukupno 34 cm)	>0,60 W/m <sup>2</sup> K	18 cm	<0,15 W/m <sup>2</sup> K

Kako je vidljivo iz tablice, svi neizolirani zidovi daleko su od današnje regulative o toplinskoj provodljivosti za vanjske zidove, koja je **Pravilnikom o učinkovitom korištenju energije određena s  $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

Predložena debljina izolacijskih ploča Knauf Insulation u svim je slučajevima 18 cm, a poželjne su veće debljine ako obnovu radimo prema nZEB preporukama.

**U svim slučajevima se toplinska provodljivost smanjila najmanje 3x. Posljedično se i gubici kroz ove zidove smanje najmanje 3x što donosi znatne uštede energije.**

Sa sanacijom fasade ne rješavamo samo problem energetske učinkovitosti, nego i konstrukcijske i ekološke zahtjeve. Objekt s kvalitetno saniranom fasadom je u potpunosti održiv za razliku od neugodne klime stanovanja, onečišćenja okoliša i ovisnosti o energiji, što su obilježja starijih, energetski rasipnih objekata.



Skenirajte QR kod IZOLACIJA FASADE i pogledajte video o izolaciji fasade.



## Izolacija fasade kod novogradnje

**Ako smo kod obnove zgrada barem djelomice ograničeni tehničkim rješenjima, kod projektiranja novih kuća i zgrada imamo bitno veće mogućnosti za pravilna i potpuna rješenja.**

Danas je jednostavno ispuniti zahtjeve Pravilnika o energetske učinkovitosti u zgradama. Bez poteškoća ugrađujemo fasadne izolacije i deblje od 20 cm. Posebnu pozornost kod ugradnje uvijek valja posvetiti izvedbi detalja i odabiru certificiranog fasadnog sustava.

Fasada je ključni element ovojnice zgrade koja dugo godina mora podnositi ekstremna vremenska opterećenja. Zato nije svejedno što nam netko pod izgovorom povoljne cijene 'zalijepi i namaže' na zid. Prema zakonu o građevinskim proizvodima svi kompozitni toplinsko-izolacijski fasadni sastavi (ETICS) moraju imati odgovarajući certifikat (EAD 040083-00-0404), čime ponuđač fasadnog sustava dokazuje osnovnu kvalitetu i garanciju za materijale.

Osim kvalitetne izvedbe detalja kod novogradnje moramo prilikom odabira sustava uzeti u obzir

paropropusnost, požarnu sigurnost i održivost materijala, pri čemu je izolacija sadržajno najvažniji dio sustava. Odaberimo rješenje koje će nam donositi dugoročno zadovoljstvo, minimalno održavanje i sigurnost.

Uz već spomenute izolacijske ploče **Knauf Insulation FKD-N / FKD-S THERMAL**, izolacijske lamele **Knauf Insulation FKL** dodatna su mogućnost izolacije fasada. Njihova je ugradnja s lijepjenjem po cijeloj površini i bez dodatnog mehaničkog pričvršćivanja (tiplanja) jednostavna i osigurava kompaktni sustav u segmentu visoko učinkovitih fasadnih izolacija. Raspon debljina je od 50 mm do 300 mm.

Svi naši proizvodi od mineralne vune, fasadne lamele i ploče su razreda gorivosti A1 (potpuno negoriv građevni materijal) i zajedno s drugim fasadnim materijalima osiguravaju najveću moguću požarnu sigurnost. To je definirano u certifikatima koji se zahtijevaju za fasadne sustave. Oba naša fasadna proizvoda, lamele i ploče, sastavni su dijelovi svih kvalitetnih i provjerenih certificiranih fasadnih sustava.



Skenirajte QR kod FASADA ZA POSEBNE KUĆE i pogledajte video o fasadi za posebne kuće.

## Kamena mineralna vuna garancija je trajnog i učinkovitog fasadnog sustava

Pogledajmo nekoliko tipičnih presjeka zidova kod novogradnje s odgovarajućim debljinama fasadnih izolacijskih ploča Knauf Insulation FKD-N THERMAL:

Osnovni zid	Preporučena debljina izolacije	Postignuta toplinska provodljivost U-koeficijent
modularni blok – 29 cm	16 cm	≈ 0,18 W/m²K
izolacijska blok opeka – 30 cm	12 cm	≈ 0,18 W/m²K
porobeton (siporeks)	8 cm	≈ 0,18 W/m²K
montažni sastav s izolacijom – 20 cm	6 cm	≈ 0,18 W/m²K

Gornja tablica prikazuje različite zidove i potrebne debljine izolacije za preporučenu vrijednost  $U \approx 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$  kod novogradnje.

Za postizanje jednakog učinka koristimo izolaciju **različitim debljina**. To je logično jer neki građevinski elementi (cigla, montažni zid) mogu imati bolja izolacijska svojstva od drugih (klasična blok-opeka).

No postavlja se pitanje smislenosti, odnosno granice ekonomičnosti kod izbora osnovnih elemenata prije postavljanja izolacije. Ponajprije deblji zidovi (iznad 30 cm) prilično su skuplji i zauzimaju više prostora, a dodatna izolacija im je svejedno potrebna.

Izvedba fasade se bitno ne razlikuje s obzirom na različite debljine izolacije. Kod većih debljina (>16cm) je na mjestima potrebno djelomično dodatno mehaničko pričvršćivanje.

Debljina izolacije se uvijek planira u skladu s važećom tehničkom regulativom, što kod novogradnje podrazumijeva nZEB standard.

I ne zaboravite: za svoju fasadu birajte sistemski certificirane materijale i osposobljene izvođače.

Ukoliko trebate tehnički savjet kako izolirati fasadu te informacije o izvođačima fasada, pišite nam na sljedeću e-mail adresu: [kakoizolirati@knaufinsulation.com](mailto:kakoizolirati@knaufinsulation.com)



## IZOLACIJA KOSIH KROVOVA I POTKROVLJA

**Krov, bitan dio ovojnice zgrade u smislu zaštite objekta od vanjskih utjecaja je u kontinentalnoj arhitekturi kod većine objekata postavljen koso, s drvenom konstrukcijom – govorimo o kosom krovu. Mansarde su stambeni prostori u potkrovlju koji mogu biti izuzetno ugodno i i željeno mjesto za boravak.**



Boravak je ugodan samo u slučaju ako krov, odnosno krovnu konstrukciju pravilno, dostatno i kvalitetno izoliramo. Znači da izgradimo krov koji nas štiti od neugodnosti iz okoline kao što su varijacije u temperaturi (hladnoća i vrućina) te neugodna buka.

### Pravilan krovni sastav

Osim krovnog pokrova (crijep i sl.) koji na građevinsko-fizikalna svojstva krova nema utjecaja, za krovnu konstrukciju od bitnog su značenja osnovni slojevi, tipični za svaki pravilan sastav krova:

- **zračni kanal**  
(osigurava prozračivanje konstrukcije)
- **sekundarni pokrov**  
(dodatno sprečava prodor vode u konstrukciju)
- **IZOLACIJA**  
(izolira toplinski, zvučno i požarno)
- **parna brana ili prepreka**  
(regulira prolazak vodene pare)

Održivi i tehnološki napredniji izolacijski materijali ne služe samo kao toplinska izolacija. U sebi udružuju cijeli niz svojstva, od tehničko-fizikalnih do praktičnih. Oni su prirodni, negorivi, zvučno izoliraju, trajni su i dimenzijski postojani, nisu štetni za zdravlje, jednostavno se ugrađuju i ekonomski su prihvatljivi.

### Odabir izolacije s argumentima

Trebamo odabrati izolaciju koja nam donosi dodanu vrijednost. Mineralna vuna Knauf Insulation ECOSE® štedi energiju, štiti od buke i vatre, a zbog svojeg prirodnog sastava doprinosi boljoj kvaliteti zraka u prostoru. I više nego dovoljno da bude vaš prvi odabir!

with **ECOSE**  
TECHNOLOGY



## Koju izolaciju koristiti?

Za izolaciju između rogova najčešće koristimo izolacijski filc **UNIFIT 032** ili **UNIFIT 035**. Kod ugradnje u uobičajene raspone između rogova nije ga potrebno dodatno fiksirati, samonosiv je i dodatno označen s linijama za jednostavnije rezanje.

Možemo još ugraditi i filc **NatuRoll PLUS** ili izolacijske ploče **MPN Plus 037** i **NaturBoard FIT**, sve redom proizvedeno po ECOSE® tehnologiji.

## Koje krovne folije koristiti?

Osim izolacije u krovnu je konstrukciju potrebno pravilno ugraditi sekundarni pokrov i parnu zapreku ili kočnicu. Sekundarni pokrov u obliku paropropusne folije najčešće je domena krovo-pokrivača i njezina ugradnja može biti izvedena slobodno preko rogova, na drvenoj oplati ili na drugim nosivim izolacijama.

U tablici su prikazane potrebne debljine za jednakovrijedan učinak ovisno o izolacijskim svojstvima proizvoda:

	Deklarirana toplinska provodljivost $\lambda$	Potrebna debljina za $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$	Potrebna debljina - preporučene nZEB vrijednosti
<b>UNIFIT 032</b>	0,032 W/mK	18 cm	20 cm
<b>UNIFIT 035</b>	0,035 W/mK	20 cm	24 cm
<b>NatuRoll PLUS</b>	0,040 W/mK	24 cm	28 cm

Vrlo je bitno je li krov podaskan ili preko rogova ima neki drugi materijal. Ti materijali sprečavaju isušivanje krova poslije zimskog razdoblja i zato moramo biti pažljiviji prigodom ugradnje **parne kočnice**. U tim slučajevima nikada ne ugrađujemo parnu zapreku nego uvijek parnu kočnicu!

Kad iznad rogova u gornjem sastavu nemamo paronepropusnih materijala preporučamo **parnu zapreku** koja omogućava difuzijski bolje otvorenu konstrukciju. To znači da u konstrukciji praktično ne može doći do pojavljivanja vlage, a to je vrlo bitno za dugi vijek trajanja i punu učinkovitost izolacijskih slojeva u konstrukciji. Za sva rješenja koristite folije i trake **Knauf Insulation HOMESEAL LDS** (sve proizvode s detaljnim opisom pronađite na kraju kataloga).

## Stari neuređen krov

Ako krov uopće nije uređen za boravak u potkrovlju i krećemo od početka – dakle staro potkrovlje mijenjamo u mansardu za boravak – susrećemo se sa situacijom sličnom kao i kod novogradnje.

Najčešća razlika je u tome da nemamo postojeći zračni kanal i sekundarni pokrov (foliju). Ako je vanjski **pokrov dotrajao** najbolje ga je zamijeniti i istovremeno iznad rogova ugraditi odgovarajuću foliju (LDS 0.04 FixPlus ili LDS 0.02) te letve za prozračivanje. Ilustracije pokazuju takvu situaciju u dvije izvedbe.



Skenirajte QR kod LDS FOLIJE I TRAKE i pogledajte video o krovnim folijama i trakama.

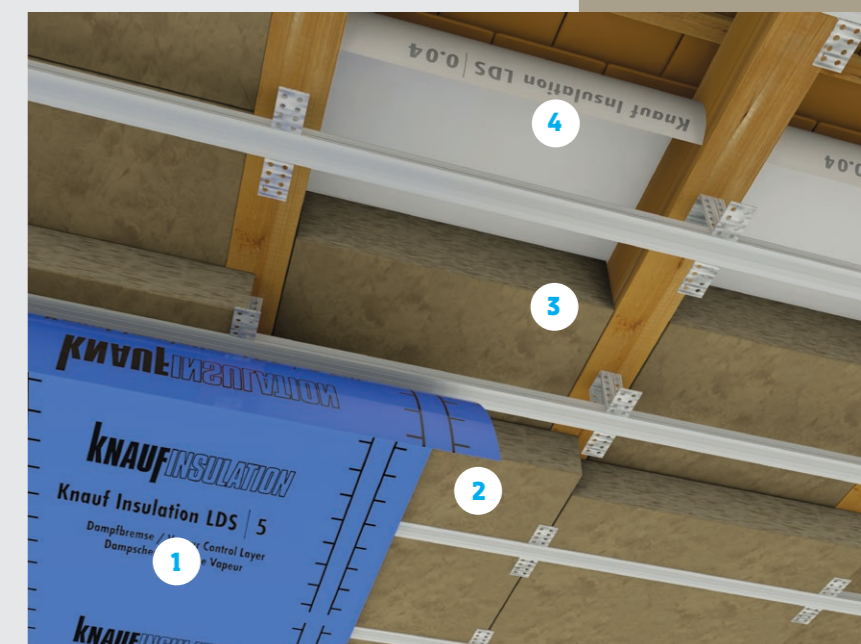
Slika 1: **Prozračivani kosi krov – drveni krov s daskama**

- 1 Knauf Insulation parna kočnica LDS 100 AluPlus
- 2 Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 032 / UNIFIT 035 / NatuRoll PLUS (10-12 cm)
- 3 Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 032 / UNIFIT 035 (16 cm)
- 4 Knauf Insulation paropropusna te vodootporna folija LDS 0.04 FixPlus



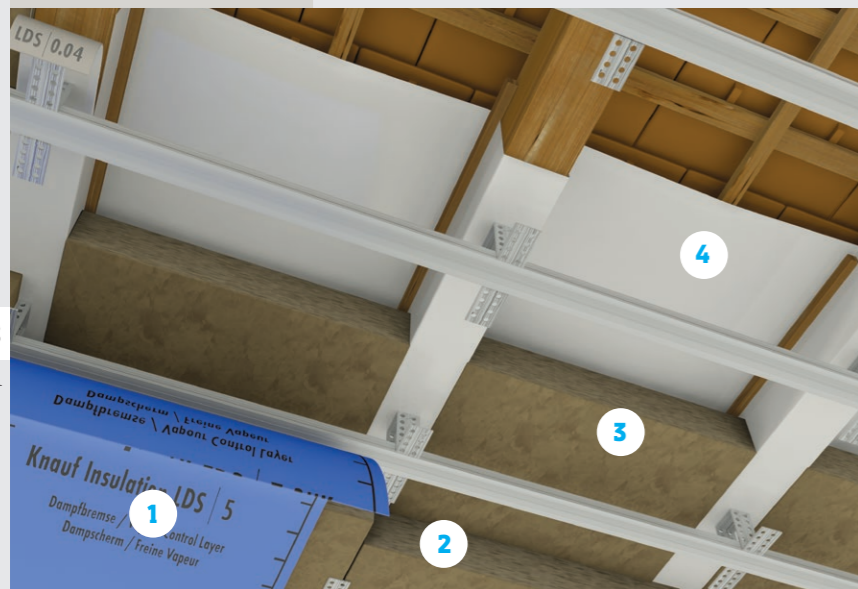
Slika 2: **Prozračivani kosi krov – drveni krov bez daski**

- 1 Knauf Insulation parna kočnica LDS 5
- 2 Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 032 / UNIFIT 035 (10-12 cm)
- 3 Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 032 / UNIFIT 035 (16 cm)
- 4 Knauf Insulation paropropusna te vodootporna folija LDS 0.04 FixPlus



Skenirajte QR kod IZOLACIJA POTKROVLJA i pogledajte video o izoliranom i uređenom potkrovlju.

U slučaju da **vanjski pokrov još neko vrijeme ne namjeravamo mijenjati**, a zračni kanal i foliju ispod njega prilikom prvobitne gradnje nismo ugradili, moguća je simulacija sustava prozračivanja. Takva opcija uz preciznu izvedbu može biti sasvim korektna i funkcionalna, ali se može dogoditi da nam ispod ponestane prostora za dostatnu debljinu izolacije. U tom slučaju moramo obavezno odabrati bolji izolacijski materijal Knauf Insulation UNIFIT 032 ili UNIFIT 035.



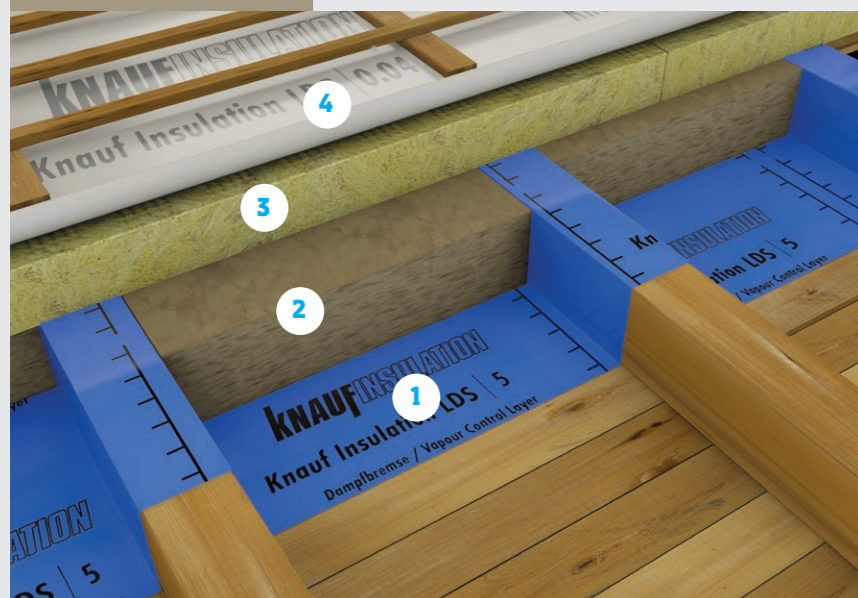
Slika 3: **Kosi krov - sanacija s unutarnje strane**

- 1 Knauf Insulation parna kočnica LDS 5
- 2 Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 032 / UNIFIT 035 (10-12 cm)
- 3 Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 032 / UNIFIT 035 (16 cm)
- 4 Knauf Insulation paropropusna te vodonepropusna folija LDS 0.02

### Staro – uređeno potkrovlje

Ako je krov **uređen i već ima ugrađenu toplinsku izolaciju s oblogom**, nužno je najprije provjeriti kakvo je stanje postojećih materijala. Slijedi odluka s koje ćemo strane obaviti obnovu i o tome također ovisi s kakvim materijalima. Ako utvrdimo da su postojeći materijali loši ili oštećeni, tada je najbolje da obnovi pristupimo cjelovito i opet smo na prvom koraku, odnosno slikama 1 i 2.

Ako je unutarnja obloga dobra i stan ispod nje funkcionalan, a **potrebno je zamijeniti vanjski pokrov**, to je idealna prilika za dodatnu izolaciju krova. Slika 4 pokazuje mogućnost rekonstrukcije krova **s gornje strane**. To je idealno rješenje bez zahvata u prostor i predstavlja izvrsno toplinsko-izolacijsko rješenje krova. Sustav TERMOTOP toplinski je iznimno stabilan, izolacijski superioran i kao i svi drugi sustavi s mineralnom vunom Knauf Insulation, negoriv.



Slika 4: **Kosi krov - sanacija s vanjske strane (TERMOTOP)**

- 1 Knauf Insulation parna kočnica LDS 5
- 2 Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 032 / UNIFIT 035 (14-16 cm)
- 3 Knauf Insulation ploče TERMOTOP (8-10 cm)
- 4 Knauf Insulation paropropusna te vodonepropusna folija LDS 0.04 FixPlus



Skenirajte QR kod  
IZOLACIJA KOSOG KROVA  
I POTKROVLJA  
i pogledajte video kako  
izolirati kosi krov  
i potkrovlje.



**TERMOTOP<sup>®</sup>**  
by  
**KNAUF INSULATION**

### Izolacija kosog krova s vanjske strane

Zamjena vanjskog krovnog pokrova (crijep i sl.) nakon isteka roka trajanja obavezan je sanacijski zahvat.

Upitna je i konstrukcija krova koja najčešće nije u skladu s novim tehničkim rješenjima. Zračnog kanala i sekundarnog pokrova nema, letve za krovni pokrov su u lošem stanju. Ako je potkrovlje ispod uređeno, između gređa je samo minimalna i neadekvatna debljina izolacijskog sloja, a parne brane nema ili nije u funkciji.

Zvuči kritično, ali opisano stanje je realnost većine slučajeva neobnovljenih krovnih konstrukcija starijih objekata. Većinu individualnog stambenog fonda u Hrvatskoj smo izgradili između 60-ih i 90-ih godina prošlog stoljeća te je potrebna njihova obnova novim materijalima i u skladu s važećom energetsom regulativom.

Prednost sanacije s vanjske strane je činjenica da nije potrebno rušiti postojeće unutarnje obloge. S upotrebom odgovarajućih materijala sve nove potrebne slojeve možemo ugraditi s vanjske strane.

Sanacija zahtijeva cjelovitu obnovu i zamjenu svih materijala u građevno-fizikalno funkciji. Potrebu za zahvatima u statiku i nosivost krova mora procijeniti stručnjak.

Neovisno o tome savjetujemo sljedeće zahvate na konstrukciji (ako gledamo od unutrašnjosti prema van):

- zamjenu, odnosno ugradnju parne brane ili kočnice,
- ugradnju odgovarajuće debljine toplinske i požarne izolacije,
- sekundarni pokrov, odn. paropropusnu foliju,
- letve za kanal za prozračivanje,
- letve za pokrov i
- novi pokrov.



### Koraci izvedbe

**1.** Najbolja opcija je zamjena svih postojećih slojeva jer jedino tako možemo korektno izvesti prvi i vrlo bitan sloj, parnu zapreku Knauf Insulation **HOMESEAL LDS 5** zabrtvljenu ljepljivim trakama **LDS UNIVERZAL** i **Solifit**.

**2.** Između rogova postavljamo učinkovitu mineralnu vunu Knauf Insulation **UNIFIT 032** ili **UNIFIT 035**. Ovim slojem toplinski i požarno rješavamo osnovnu izolacijsku funkciju krova.

**3.** Toplinsku izolaciju između rogova nadogradimo tvrdom izolacijom od kamene vune – pločama **TERMOTOP**. Kamena vuna visoke čvrstoće sa svim toplinski i požarno izolacijskim svojstvima pruža odličnu dodatnu zaštitu. Ploče postavimo neposredno preko rogova i time izbjegnemo toplinske mostove. Paropropusne izolacijske ploče **TERMOTOP** u sastavu krovne konstrukcije osiguravaju optimalan građevno-fizikalni sastav. U tom slučaju praktički nije moguće da u konstrukcijama dolazi do problema vlaženja. Istovremeno u slučaju većeg oštećenja ili izvanrednog događaja osigurava maksimalnu brzinu sušenja eventualne vlage.

**TERMOTOP** sprečava mogućnost širenja požara kako s vanjske tako i s unutarnje strane. Požarna klasifikacija A1 i talište iznad 1000°C osiguravaju zaštitu konstrukcije čak i kod razvijenog požara. Zajedno s negorivom izolacijom između rogova i negorive obloge, krov je požarno siguran. Statička čvrstoća krova i minimalan razvoj dimnih plinova osiguravaju pravovremenu mogućnost evakuacije.

Bitan sloj sustava je i paropropusna folija (sekundarni pokrov) položena preko ploča **TERMOTOP** (Knauf Insulation **HOMESEAL LDS 0.04 FixPlus**). Ova kvalitetna folija ima visoku čvrstoću na trganje, visoku paropropusnost, vodonepropusnost i ima integriranu samoljepivu traku po dužini role.

**TERMOTOP** u debljinama 6, 8, 10 i 12 cm za preporučenu vrijednost toplinske izolacije kombiniramo s izolacijskim filcem **UNIFIT 032** debljine 14 cm ili 16 cm. U donjoj tablici su prikazane preporučene kombinacije:



Preporučene kombinacije debljina

<b>UNIFIT 032</b> ( $\lambda=0,032$ W/mK)	14 cm	16 cm	14 cm	16 cm	14 cm	16 cm	14 cm	16 cm
<b>TERMOTOP</b> ( $\lambda =0,040$ W/mK)	6 cm	6 cm	8 cm	8 cm	10 cm	10 cm	12 cm	12 cm
<b>Ukupna debljina</b>	20 cm	22 cm	22 cm	24 cm	24 cm	26 cm	26 cm	28 cm
$\lambda / d \leq 0,18$ W/m <sup>2</sup> K	<b>0,16</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>0,15</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>0,15</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>0,15</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>0,13</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>0,12</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>0,12</b> W/m <sup>2</sup> K	<b>0,11</b> W/m <sup>2</sup> K



## Izolacija nestambenog potkrovlja

Puno je potkrovlja koja su namijenjena samo sebi i služe kao servisni ili skladišni prostori. U takvim je slučajevima grijanje potkrovlja besmisleno i zato se izolacija ne ugrađuje u krov nego na pod u potkrovlju.

Izvedba izolacije poda u potkrovlju je jedan od najjednostavnijih i istovremeno najučinkovitijih izolacijskih zahvata na ovoj zgradi. Bilo da se radi o novogradnji ili sanaciji, uvijek se susrećemo s jednostavnim i relativno velikim

površinama preko kojih se gubi puno topline ukoliko su te površine neizolirane.

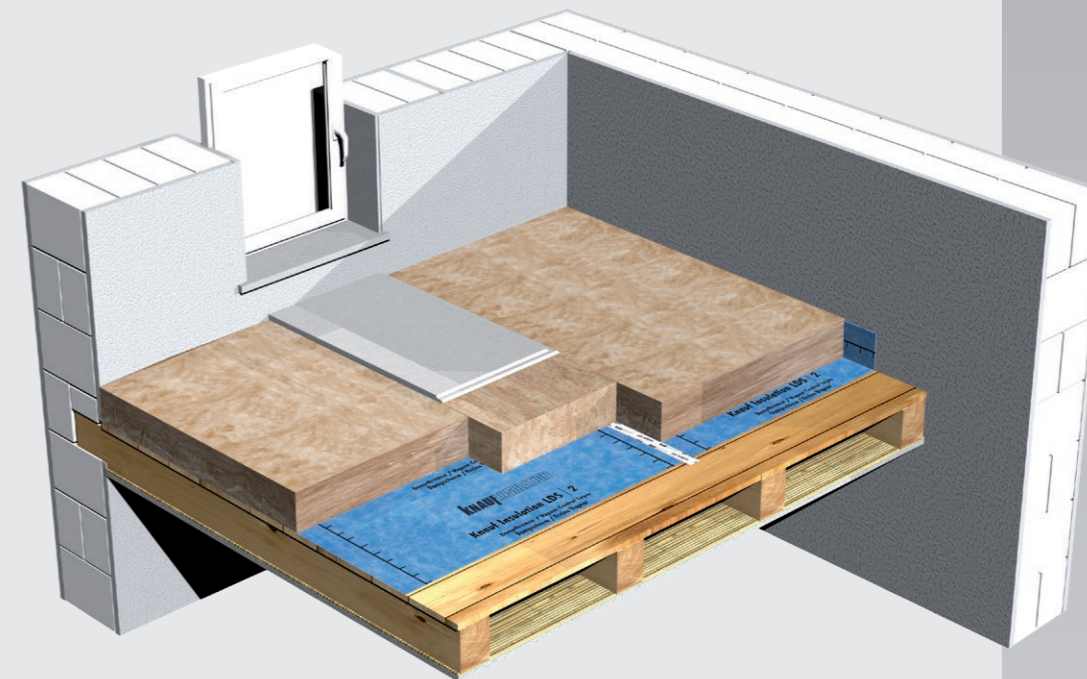
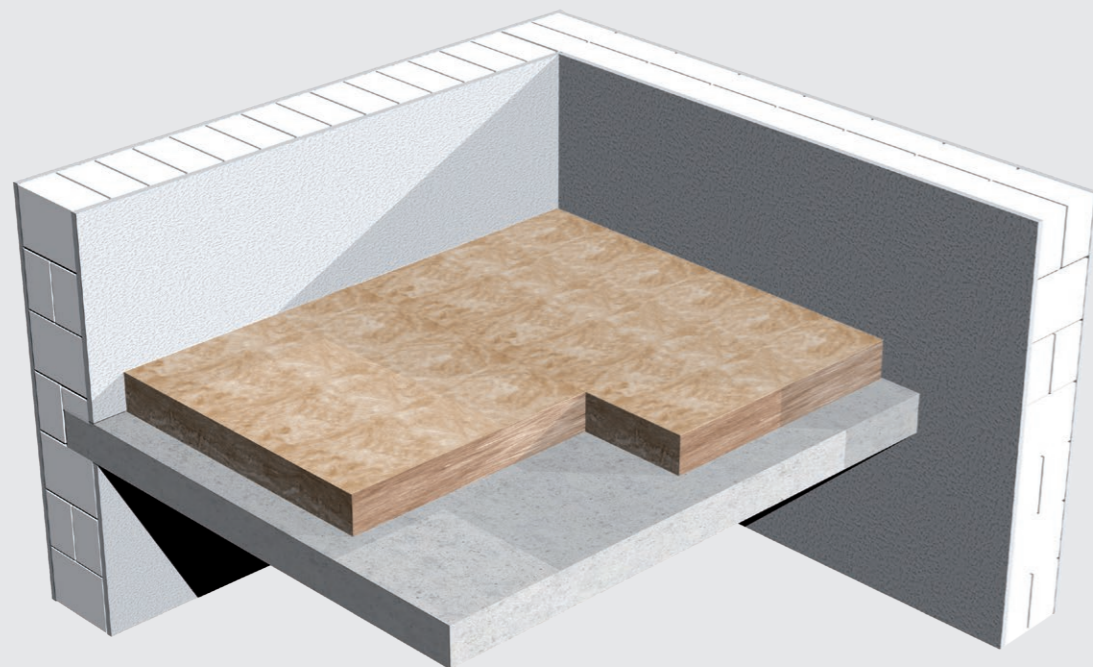
Dostatna toplinska izolacija zato je ključna za veliku uštedu energije cijelog objekta. U praksi to znači 25 cm toplinske izolacije, ovisno o njezinoj učinkovitosti, odnosno toplinskoj izolaciji. Koji tip izolacije izabrati, ovisi o načinu ugradnje. U osnovi poznajemo izvedbe izolacije poda u potkrovlju kojeg koristimo i po kojem hodamo te poda kojeg ne koristimo.

Najprije se trebamo upitati za što ćemo koristiti potkrovlje. Često su u prošlosti unatoč neupotrebljivosti potkrovlja ondje ugrađivali tzv. zaštitne betonske estrije preko izolacijskih materijala. Izolacije je naravno bilo osjetno premalo, a estrih nije služio ničemu. Dakle, ako potkrovlje ne koristimo, izrada konstrukcija da se po njemu može hodati nema smisla. Vrlo smisljena i nužna je u potkrovlju ugradnja negorivih izolacijskih materijala.

### Različite mogućnosti izoliranja:

**1. U potkrovlju** koje se uopće ne koristi za hodanje jednostavno po podu položimo mekani izolacijski filc. U slučaju drvene konstrukcije ispod izolacije položimo još i parnu branu LDS 35 koju preporučamo i ukoliko izolaciju postavljamo na betonsku podlogu. Prikladni proizvodi: Knauf Insulation **Naturoll PLUS**, **UNIFIT 035** ili **MPN Plus 037**.

Ukoliko trebate tehnički savjet kako izolirati kosi krov i potkrovlje, pišite nam na: [kakoizolirati@knaufinsulation.com](mailto:kakoizolirati@knaufinsulation.com)



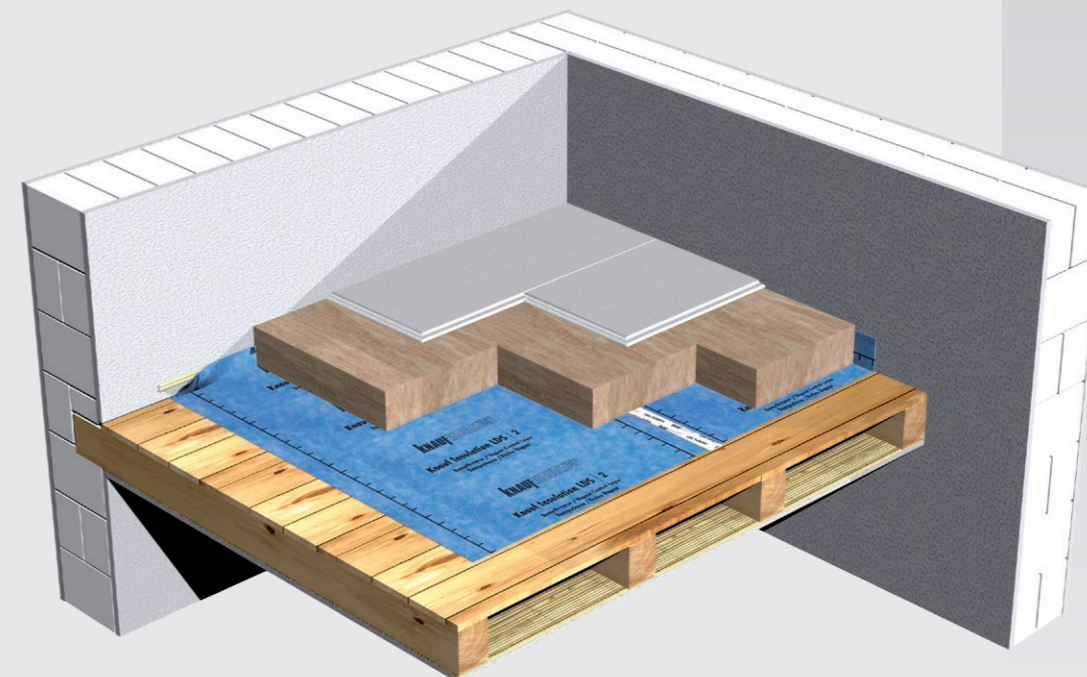
**2. U praksi se najčešće susrećemo s kombinacijom – potkrovlje se ne koristi, ali tamo je dimnjak, prozor, a možda i kakva antena i zato dio tavana mora biti prohodan.** Smisljeno i vrlo ekonomično je u takvom slučaju prohodnim putem napraviti samo revizijski put, a drugdje samo položimo izolaciju. Dakle u stvarnosti kombiniramo dio za hodanje s čvrstim Knauf Insulation **NaturBoard FORTE** pločama od mineralne vune i slojem za hodanje, a nekorišteni dio (po kojemu se ne hoda) s mekanom vunom **NatuRoll PLUS** ili **UNIFIT 035**. U tom slučaju uvijek prethodno po cijeloj površini položimo parnu kočnicu **HOMESEAL LDS 2** ili parnu branu **LDS 35**.

**3. Ako nam potkrovlje služi kao pomoćni prostor (skladište), moramo ga napraviti prikladnim za hodanje.** Prvo na pod položimo parnu branu, nakon toga tvrde izolacijske ploče i preko njih suhomontažne ploče za hodanje. Najelegantnija je upotreba ploča od mineralne vune Knauf Insulation **FORTE** i na primjer **OSB** ploča. Ispod izolacije položimo parnu branu **HOMESEAL LDS 100 AluPLus**.

Pogledajmo i preporučene debljine s obzirom na odabranu varijantu:

$\lambda/d < 0,18 \text{ Wm}^2\text{K}$	<b>NatuRoll PLUS</b> ili <b>NaturBoard FIT</b> $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$	<b>UNIFIT 035</b> $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	<b>NaturBoard FORTE</b> $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
Odgovarajuća standardna debljina u cm	24 cm dvoslojno 12+12	20 cm jednoslojno	20 cm dvoslojno 10+10

Bez obzira na način na koji ćemo raditi na našem starom potkrovlju ili novogradnji, najprije moramo znati za što ćemo ga stvarno koristiti. Moramo paziti na pravilnu ugradnju odgovarajućih folija – parnih brana i parnih kočnica. Ako niste sigurni, nazovite nas!



## TOPLINSKA I ZVUČNA IZOLACIJA PODOVA



Podove tretiramo kao stambene ili poslovne površine po kojima hodamo. To su podovi na tlu, podovi iznad negrijanog podruma te podovi u etažama. Za sve podne konstrukcije vrijedi da moraju biti odgovarajuće toplinski i zvučno izolirani. Kod međetažnih konstrukcija bitna je upravo zvučna izolacija jer prelaska topline praktički nema, a kod podova na tlu ili iznad negrijanog podruma u prvom je redu potrebna dobra toplinska izolacija. Hladni podovi su vrlo neugodni za stanovanje, a osim toga jasno ukazuju na prekomjerne toplinske gubitke.

### Podovi između etaža

Najučinkovitije rješenje za sprečavanje širenja udarnog zvuka u podnim konstrukcijama je korištenje kamene mineralne vune i tzv. 'plivajućeg' poda. Plivajući podovi su cementni estrihi ili suhomontažni gotovi estrihi. U oba slučaja ispod estriha i na osnovnu međetažnu konstrukciju možemo ugraditi odgovarajuću mineralnu vunu.

Bitna prednost mineralne vune je da je prikladno **mekana, odn. elastična za efekt prigušivanja udarnog zvuka i istovremeno upravo odgovarajuće tvrda, da je izvedba estriha i njegova upotreba moguća.**

Za osiguranje dostatne zvučne izolacije podne konstrukcije

preporučena debljina je 5 cm kod cementnih estriha i 4 cm kod suhomontažnih izvedbi.

Konkretno rješenje uvjetuju koncept prostora i raspoloživa visina. Kod novogradnji se najčešće projektiraju klasični cementni estrihi koji nemaju posebna ograničenja i gdje bez poteškoća ugrađujemo cijevi za podno grijanje. Suhi estrihi aktualni su ponajprije kod obnova ili pomoćnih prostora.

### Pod na tlu ili iznad negrijanog podruma

Za toplinsku izolaciju ovakvih podnih konstrukcija potrebna je bitno veća debljina izolacije nego

što je to bilo spomenuto u prethodnom odlomku na temu zvuka. **Knauf Insulation podne izolacijske ploče ispod estriha mogu se ugrađivati i do debljine 20 cm,** ali pritom moramo biti oprezni kod odabira odgovarajućih izolacijskih ploča, kao i kod izvedbe estriha.

Ukupna debljina na taj se način može jako povećati i zato se u slučajevima poda iznad podruma radije odlučujemo za dodatnu toplinsku izolaciju na stropu u podrumu, a ispod estriha izvedemo jednaku izolaciju kao i u etažama. To je ekonomičnija i jednako učinkovita zaštita.



Izolacija poda na tlu

Na tlu moramo koristiti veće debljine izolacije ispod estriha (ukoliko objekt nije planiran u gotovo nula-energetskom standardu i izolacija je već ugrađena ispod podne ploče) i za tu namjenu se koriste podne ploče veće čvrstoće, **Knauf Insulation NaturBoard TPT.**

Prečesto se nameće pogrešno mišljenje da je najbolje rješenje ispod estriha ugraditi što tvrđu EPS ili XPS izolaciju što nije istina. Moramo znati da tvrdi i zatvoreni materijali praktički ne prigušuju zvuk i jako otežavaju eventualno isušivanje propuhivanjem. Naravno da su neizostavni u industrijskim i voznim podovima.

Izolacijski materijal kojega ugrađujemo u podove ispod različitih vrsta estriha i obloga vidimo samo u fazi ugradnje. A njihov učinak osjećamo tijekom cijelog životnog vijeka objekta. **Zato nije svejedno kako i s kakvim materijalima su podovi izolirani.**

Ako govorimo o izolaciji, ona mora imati više dobrih izolacijskih karakteristika, a to nije samo toplinska izolacija jer smo utvrdili da je često na prvom mjestu upravo zvučna izolacija. **Kamena vuna je klasa za sebe na području zvučne izolacije s dugoročnim učinkom.**

KNAUF INSULATION PROIZVODI za izolaciju podnih konstrukcija

NaturBoard TP	NaturBoard TPT	NaturBoard TPT	MPN Plus 037, NatuRoll PLUS	NaturBoard FORTE
Izolacija poda među etažama	Izolacija poda na tlu	Izolacija poda kod podnog grijanja	Suhomontažna izvedba s gredama	Izolacija poda na negrijanom potkrovlju

Ukoliko trebate tehnički savjet kako izolirati podove, pišite nam na e-mail adresu: [kakoizolirati@knaufinsulation.com](mailto:kakoizolirati@knaufinsulation.com)



# IZOLACIJA PREGRADNIH ZIDOVA

## Zvučna zaštita na prvom mjestu

Kad govorimo o pregradnim zidovima, mislimo na zidove koji odvajaju prostore unutar jedne stambene jedinice ili između različitih stambenih, odnosno poslovnih jedinica. Temperaturne razlike u takvim slučajevima među prostorima su male ili ih uopće nema, ali s obzirom na namjenu, mogu postojati velike razlike u jačini zvuka koji nastaje u pojedinim prostorima.



Širenje zvuka i utjecaj na susjedne prostore u većini je slučajeva ometajući, može biti čak i štetan i zato kod pregradnih zidova ponajprije vrednujemo njihovu zvučnu izolaciju. Sposobnost što većeg prigušivanja jačine zvuka osim zida ovisi i o načinu ugradnje i izvedbe prolaza. Pravilna i kvalitetna izvedba je dakle, kao i uvijek, od ključnog značenja.

Suvremeni suhomontažni sustavi omogućavaju nam pregrađivanje praktički svih prostora, bez obzira na zahtjeve. Naravno da se izvedbe mogu poprilično razlikovati:

- jednostavan pregradni zid obložen jednostrukom gipskartonskom pločom i
- zahtjevniji zidovi s višeslojnim oblogama.

Za zidove unutar stana obično je dostatna jednostavna izvedba, a na zid između stanova potrebno je postaviti dvostruku oblogu s obje strane. Razlika u zvučnoj izolaciji, pa i požarnoj otpornosti je velika.

U svim slučajevima potrebno je naglasiti odabir kvalitetnog, za ovu svrhu namijenjenog izolacijskog sloja u međuprostoru suhomontažnog zida.

**Najprimjereniji materijal za tu svrhu je mineralna vuna koja mora biti odgovarajuće gustoće da ne bi došlo do njenog slijeganja!**

Pregled Knauf Insulation proizvoda preporučenih za izolaciju pregradnih zidova pogledajte na kraju kataloga. Većina proizvoda je širine 625 mm što se poklapa sa standardom Knauf gipskartonskih ploča koje se najčešće koriste kod izrade pregradnih zidova.

Izolaciju uvijek polažemo tako da dobro prianja među postavljene profile potkonstrukcije. Pazimo na kontakte i zapunjenost svih međuprostora.



Osiguranje svojstva iz tablice desno direktno ovisi o izvedbi detalja, ostalih elemenata u zidu (električna instalacija i ostale instalacije, vrata, prolazi) i odabiru kvalitetne izolacije. Svakako se valja pridržavati svih tehničkih uputa, precizne ugradnje i odabira kvalitetnih materijala.

**Ništa nam ne koristi ušteda od nekoliko eura ako se za godinu, dvije izolacija u zidu slegne i posljedično pogorša zvučna izolacija zida za 50% i više. Posebno kod zvuka vrijedi pravilo da i najmanja pogreška može bitno pogoršati izolacijski učinak.**

## Izolacija vanjskog zida s unutarnje strane

Kod starih zgrada u pravilu nailazimo na neizolirane vanjske zidove kod kojih zahvati s vanjske strane nisu mogući.

U takvim slučajevima, kao i u slučajevima kada je unutarnje prostore potrebno brzo ugrijati (u relativno kratkom roku podići unutarnju temperaturu na željenu razinu), bez potrebe za pretjeranom akumulacijom topline (prostori kod kojih ne postoji potreba za dužim zadržavanjem unutarnje temperature po prestanku korištenja - vikend kuće, kina, kazališta, objekti za vjerska okupljanja,...), **izolacija vanjskih zidova s unutarnje strane je vrlo kvalitetno rješenje.**

Jednako tako kod objekata koji se tretiraju kao spomenička baština i kod kojih nije moguće izvoditi zahvate na pročelijima bez da se ne naruši vizualni identitet građevine, toplinska izolacija s unutarnje strane osigurava značajno smanjenje potrebne energije za grijanje i hlađenje bez promjene vanjskog izgleda zgrade.

Kod izvedbe izolacije vanjskog zida s unutarnje strane prvo na zid pričvrstimo nosače gipskartonskih ploča između kojih postavljamo adekvatan izolacijski materijal. Slijedi postavljanje parne brane od polietilenske folije **Knauf Insulation HOMESEAL LDS 35** ili **100** koja je **OBAVEZNA** kod ovakvih sustava.

Kao toplinska, zvučna i protupožarna izolacija mogu poslužiti svi preporučeni proizvodi na kraju kataloga. Za veće zahtjeve u pogledu toplinske, zvučne i protupožarne izolacije koriste se proizvodi **Knauf Insulation NaturBoard VENTI** i **VENTA-CUSTO**.



Skenirajte QR kod IZOLACIJA PREGRADNIH ZIDOVA i pogledajte video kako izolirati pregradne zidove.

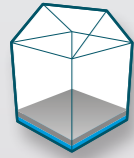
## Glavne karakteristike izolacije i učinak u suhomontažnim pregradnim zidovima

	NaturBoard FIT-G	AKUSTIK BOARD	debljina 5cm + zid s jednostrukom gipskartonskom oblogom	debljina 10cm + dvostruka obostrana gipskartonska obloga
Otpornost na strujanje zraka AF (kPas/m <sup>2</sup> )	>5	>5		
Klasa gorivosti po HRN EN13501-1	A1	A1		
Zvučna zaštita Rw (dB)			41	56
Požarna otpornost (min)			EI30	EI90

Ukoliko trebate tehnički savjet kako izolirati pregradne zidove, pišite nam na: [kakoizolirati@knaufinsulation.com](mailto:kakoizolirati@knaufinsulation.com)



# IZOLACIJA STROPA U PODRUMU I GARAŽI



Često zapostavljena tema na području izolacije kuća i zgrada je izolacija stropa u podrumu i garaži. Iako su uštede postignute izolacijom stropa manje nego ako primjerice izoliramo fasadu, ona je jako povezana s ugodnošću stanovanja u prostoru pa većinu stropova u podrumima ima smisla dodatno toplinski izolirati.

Podrumi su obično negrijani prostori, često s hladnom garažom. Stropovi podruma koji su istovremeno podovi u prizemlju, najčešće nisu posebno izolirani, a s gornje strane imamo minimalnu debljinu toplinske izolacije. Podovi iznad takvog tipičnog podruma u zimskom razdoblju su hladni i vrlo neugodni za boravak.

Izvedba izolacije na stropu podruma relativno je jednostavan zahvat. Lijepljenje ili mehaničko pričvršćivanje na stropove možemo obaviti sami ili posao prepustiti majstorima.

## Odabir izolacije i njezine debljine

Ako pretpostavimo 5 cm već ugrađene izolacije u podu s gornje strane, znači da s donje strane na strop podruma moramo dodati još najmanje 10 cm izolacije.

Izolacija treba biti učinkovita u toplinsko-izolacijskom smislu te negoriva - za stropove javnih garaža to je i zakonski zahtjev!

Konstruktivski zahtjevi su jednostavni. Strop treba biti prihvatljiv vizualno i što se tiče čvrstoće. Ovo obično ne predstavlja posebne zahtjeve, jer strop u garažama i podrumima ne planiramo s posebnim vizualnim namjenama, a za normalnu upotrebu također nam nije potrebna betonska čvrstoća.

## Izvedbena rješenja

U Knauf Insulationu za ovu svrhu nudimo dvije mogućnosti. Obje su energetske učinkovite, negorive, estetski prihvatljive i ekonomične:

### 1. Ugradnja negorivih izolacijsko-dekorativnih lamela CLT C1 THERMAL

Izolacijske lamele CLT C1 THERMAL proizvod je od kamene mineralne vune s posebno obrađenim rubovima (zarezanim pod kutom od 45° zbog lakšeg spajanja i naglašene estetike) i dodatno nanešenim silikatnim premazom. Na strop ih lijepimo građevinskim ljepilom. Stropna površina mora biti odgovarajuće pripremljena, čvrsta i čista. Možemo koristiti bilo koje građevinsko ljepilo za fasade, a lijepimo s nazubljenom lopaticom po cijeloj površini.

Ova lamela je posebno pogodna zbog činjenice da nakon njenog postavljanja više nije potrebna nikakva dodatna obrada njene vidljive površine u podgledu, a svojom strukturom i izgledom doprinosi visokoj estetici izoliranog stropa garaže ili podruma.

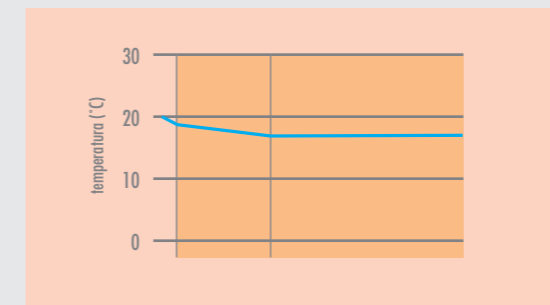
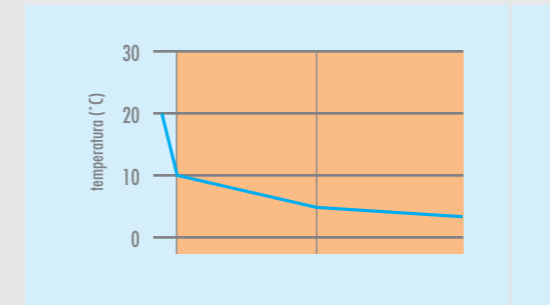
### 2. Ugradnja kombi-ploča od drvene vune Tektalan HS

Ploče se mehanički pričvršćuju (vijcima) za strop. Jezgra ploče ispunjena je kamenom mineralnom vunom visioke gustoće, a vanjski slojevi od drvene vune osim dodatne toplinske izolacije doprinose i većoj estetici izoliranog stropa.

## Podizanje temperature poda

Pogledajmo još analizu koliko učinkovita izolacija doprinosi podizanju temperature poda. Uzmimo za primjer potpuno neizoliranu betonsku ploču s drvenom oblogom iznad negrijanog podruma u mjesecu siječnju. Dodatna izolacija debljine 10 cm ovoj ploči temperaturu na površini podiže s 10°C na 18°C, što je ogroman doprinos udobnosti, odnosno toplom osjećaju poda, ali i uštedi energije.

## Razlika površinske temperature između neizoliranog i izoliranog poda iznad negrijanog prostora



Građevinski-fizikalno ova je konstrukcija vrlo jednostavna i zapravo u tom smislu ne možemo napraviti grešku. Pogledajmo postignute toplinske provodljivosti za odabranu varijantu:

Odabrana varijanta izolacije debljine 10 cm i postignuta toplinska provodljivost U	CLT C1 THERMAL ( $\lambda=0,037$ W/mK)
Konstrukcija: - estrih + 5cm izolacije Knauf Insulation NaturBoard TP - AB ploča - odabrana izolacija na stropu	Koeficijent prolaska topline - U 0,246 W/m <sup>2</sup> K <0,30 W/m <sup>2</sup> K

Toplinska provodljivost na djelomice već izoliranoj konstrukciji

Ukoliko trebate tehnički savjet kako izolirati strop garaže ili podruma, pišite nam na: [kakoizolirati@knaufinsulation.com](mailto:kakoizolirati@knaufinsulation.com)





## ENERGETSKA OBNOVA FASADE VIŠESTAMBENIH ZGRADA

Rijetko kad se toliko pričalo o uštedi energije i njezinoj cijeni kao danas. Nesigurnost zaliha i rast cijena upalili su alarm i zovu na akciju. Nužnost energetske obnove postojećih zgrada je imperativ koji će znatno smanjiti potrošnju, osigurati sigurnost opskrbe energijom i njenu razumnu cijenu. I ne samo to, učinit će naše domove i radne prostore u kojima boravimo gotovo 90% vremena, zdravim, ugodnim i sigurnim mjestima.

Hrvatska raspolaže velikim fondom višestambenih zgrada (otprilike 35% od ukupnog broja zgrada), a većinu je potrebno energetski obnoviti, pri čemu je izolacija fasade među prvim nužnim mjerama.

Vlasnici stanova u višestambenim zgradama se sve češće suočavaju s pitanjem kako smanjiti potrošnju energije te kako doći do subvencija za energetska obnova.

Uz zamjenu prozora koja je u nekim slučajevima već bila izvedena, nužna je i izolacija fasade i krova. To je prvi zahvat, a onda slijede i ostale mjere koje će omogućiti racionalno korištenje energije.

**Potrebna ulaganja** u energetska i sveobuhvatna obnova višestambenih, javnih zgrada i obiteljskih kuća u Hrvatskoj se procjenjuje u iznosu od **32 milijarde eura** u razdoblju do 2050. godine.

### Uloga upravitelja zgrada i stanara

Upravitelji višestambenih zgrada kao pravni subjekti, uz suradnju s predstavnicima stanara i vlasnicima, pristupaju **sanacijskim mjerama i obnovi zgrade** koje se moraju brižno planirati i dobro pripremiti. Redovito održavanje koji obično osim hitnih popravaka nema drugih efekata, ponekad možemo s malom nadogradnjom promijeniti u investicijsko održavanje s konkretnim korisnim učincima.

Uštede koje postizemo kvalitetnom izolacijom fasade mogu smanjiti potrošnje energije za grijanje **više od 40%**. Naravno, ukoliko je izvedena tehnički stručno i u skladu s propisanim zakonodavstvom. Samo u slučaju pridržavanja svih pravila struke mogu se očekivati zacrtani ciljevi uštede energije.

Subvencije iz EU fondova dobrodošli su poticaj obnovi, bez obzira što potreba nadilazi dostupna financijska sredstva.

### Odabir izolacije

Kod odabira izolacijskog materijala za izolaciju fasade višestambene zgrade osim ušteda za grijanje i hlađenje trebamo znati kako **iz požarno-sigurnosnih razloga** regulativa (Pravilnik o zaštiti od požara) obvezuje korištenje negorivih izolacijskih materijala **za sve zgrade od 11 m visine i više**. U tom je slučaju rješenje upotreba izolacije od kamene vune koja je visoko toplinski izolacijska, negoriva (razred A1) i istovremeno visoko paropropusna što poboljšava uvjete stanovanja u objektu.

Izolacijske ploče Knauf Insulation **FKD-N** i **FKD-S Thermal** kao najbitniji dio fasadnog sustava čine ugodnu klimu za stanovanje i bitno smanjuju potrošnju energije. Ploče se ugrađuju po načelu lijepljenja i dodatnog mehaničkog pričvršćivanja što je kod sanacija obavezno. Njihova toplinska provodljivost je vrlo niska ( $\lambda = 0,034$  i  $0,035$  W/mK), raspon debljina je od 50 mm do 220 mm, razred gorivosti je A1 - potpuno negoriv izolacijski materijal što je ključno kod požara i pravovremene evakuacije stanara, a kompatibilne su sa svim certificiranim fasadnim sustavima na hrvatskom tržištu (EAD 040083-00-0404). Prirodna je, paropropusna i trajno dimenzijski stabilna.

### Financiranje obnove

Prema iskustvima stanari se najčešće odlučuju za kombinaciju sredstava iz pričuve i subvencija iz EU fondova. Tome se pridodaju i bankovni krediti koji se nude u obliku posebno prilagođenih povoljnih uvjeta za energetska obnova.

Treba napomenuti da će se subvencijama posebno poticati tzv. dubinska i sveobuhvatna obnova zgrada gdje će se posebna pažnja posvetiti osiguranju zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta i zaštiti od požara.

Ukoliko trebate tehnički savjet kako sanirati fasadu višestambene zgrade, pišite nam na našu e-mail adresu: [kakoizolirati@knaufinsulation.com](mailto:kakoizolirati@knaufinsulation.com)





## GOTOVO NULA-ENERGETSKE KUĆE I ZGRADE (nZEB)

Niskoenergetske kuće moraju imati odgovarajući arhitektonski koncept, dubinsku analizu energetske bilance objekta i odgovarajući sustav strojne opreme. Ovi objekti moraju imati vrlo niske toplinske gubitke, njihova ovojnica mora biti vrlo dobro toplinski izolirana.

Ukoliko trebate tehnički savjet kako izolirati niskoenergetske i pasivne objekte, pišite nam na našu e-mail adresu:  
kakoizolirati@knaufinsulation.com



### IZOLACIJA nZEB KUĆE

Izračunata potrošnja energije ovakvih objekata kreće se između 10 i 25 kWh/m<sup>2</sup>.

Kod gradnje ili renoviranja s ciljem izgradnje nZEB objekta potrebno je uzeti u obzir sljedeće smjernice:

- dostatna toplinska izolacija,
- gradimo po načelu bez toplinskih mostova,
- kontrolirano prozračivanje,
- iskorištavanje topline odvojenog - istrošenog zraka,
- koristimo trostruka ostakljena staklenih površina,
- objekt optimalno orijentiramo s obzirom na dobitke od sunca,
- optimalan odabir sustava grijanja, priprema tople sanitarne vode i prozračivanja,
- iskorištavamo obnovljive izvore energije.

Izolacija je najbitniji element postizanja nisko-energetskog režima objekata. Osim toplinskih svojstava izolacije, bitna je i vrsta odabranog materijala, jer određeni materijali objektu omogućavaju bolji protok vodene pare, odnosno 'disanje', što je od odlučujućeg značenja za postizanje odgovarajuće stambene mikroklimе u objektu. Vrlo bitan aspekt je i negorivost izolacije jer takva izolacija objekt čini bitno više požarno sigurnim.

Kod nZEB kuća preporučamo sljedeće debljine izolacija:

- vanjski zid: 16 - 20 cm toplinske izolacije (Knauf Insulation FKD-N / FKD-S THERMAL),
- kosi krov: 30 - 40 cm toplinske izolacije (Knauf Insulation UNIFIT 032 / 035),
- podovi na tlu: 12 - 20 cm toplinske izolacije (Knauf Insulation TPT / DF).

Opći zahtjevi za U vrijednosti u nZEB kućama su:

- za vanjski zid:  $U \leq 0,15$  (W/m<sup>2</sup>K),
- za krov:  $U \leq 0,10$  (W/m<sup>2</sup>K),
- za pod na tlu  $U \leq 0,10$  (W/m<sup>2</sup>K).

### ZAŠTO JE KNAUF INSULATION IZOLACIJA PRAVI IZBOR ZA nZEB GRADNJU?

- Zbog iznimnih **toplinsko-izolacijskih** svojstva izolacije uštedjet ćete velike količine energije,
- prirodan materijal koji osigurava optimalne mikro-klimatske uvjete za **ugodan boravak** u prostoru,
- objekt ćete **požarno** zaštititi jer je izolacija Knauf Insulation negoriva,
- odabrat ćete **paropropusan** izolacijski materijal koji će vašoj kući omogućiti stvarno 'disanje' bez toplinskih gubitaka,
- objekt ćete i **zvučno** zaštititi jer mineralna vuna zbog svoje vlaknaste strukture ima vrlo dobre zvučno-izolacijske sposobnosti,
- osigurat ćete **trajnost** vašeg objekta.



### KNAUF INSULATION ploča za kontaktne fasade FKD-N THERMAL

Ploča kamene mineralne vune namijenjena za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju i zaštitu kontaktnih fasada u sustavu s tankoslojnim (ETICS sustavi) žbukama. Pričvršćenje na zid izvodi se kombinacijom certificiranog u sustavu morta za lijepljenje koje se nanosi po rubu ploče i točkasto po cijeloj ploči (minimalna pokrivenost 40%) i certificiranih pričvršnica (6-8 kom/m<sup>2</sup>). Primjenjuje se kod fasada s povećanim zahtjevima u pogledu toplinske zaštite, vatrootpornosti, u novogradnji te kod sanacija osobito trošnih postojećih fasada.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
1,92	80	1200	400	λ <sub>0</sub> = 0,034 W/mK	A1
1,92	100	1200	400		
1,44	120	1200	400		
1,44	140	1200	400		
0,96	150	1200	400		
0,96	160	1200	400		
0,96	180	1200	400		
0,96	200	1200	400		
0,96	220	1200	400		

### KNAUF INSULATION ploča za kontaktne fasade FKD-S THERMAL

Ploča mineralne kamene vune namijenjena za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju i zaštitu kontaktnih fasada u sustavu s tankoslojnim (ETICS sustavi) žbukama. Pričvršćenje na zid izvodi se kombinacijom certificiranog u sustavu morta za lijepljenje koje se nanosi po rubu ploče i točkasto po cijeloj ploči (minimalna pokrivenost 40%) i certificiranih pričvršnica (6-8 kom/m<sup>2</sup>). Primjenjuje se kod fasada s povećanim zahtjevima u pogledu vatrootpornosti, u novogradnji te kod sanacija osobito trošnih postojećih fasada.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
3,60	40	1000	600	λ <sub>0</sub> = 0,035 W/mK	A1
4,20	50	1000	600		
3,00	60	1000	600		
1,92	80	1200	400		
1,92	100	1200	400		
1,44	120	1200	400		
1,44	140	1200	400		
0,96	150	1200	400		
0,96	160	1200	400		
0,96	180	1200	400		
0,96	200	1200	400		
0,96	220	1200	400		

### KNAUF INSULATION lamela za kontaktne fasade FKL

Lamela mineralne kamene vune namijenjena za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju i zaštitu kontaktnih fasada u sustavu s tankoslojnim žbukama (ETICS sustavi). Lamelu lijepimo punoplošno certificiranim u sustavu mortom za lijepljenje, bez potrebe dodatnog mehaničkog učvršćenja (tiplanja) do debljine 20 cm i visine objekata 22 m. Također je pogodna za toplinsku i zvučnu izolaciju podgleda stropova garaža, podruma, lođa, negrijanih hodnika, itd. Radi visoke elastičnosti koristi se kao odlična izolacija zakrivljenih ploha, a radi visoke otpornosti na raslojavanje (nema potrebe za dodatnim korištenjem pričvršnica) ima veliku prednost pri izolaciji armirano-betonskih konstrukcija (zidova i stropova). Lamele je moguće izraditi do debljine 30,00 cm (rok isporuke i minimalna količina na upit).

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
6,24	30	1200	200	λ <sub>0</sub> = 0,040 W/mK	A1
5,76	40	1200	200		
4,32	50	1200	200		
4,32	60	1200	200		
2,88	80	1200	200		
2,16	100	1200	200		
2,16	120	1200	200		
2,16	140	1200	200		
1,44	150	1200	200		
1,44	160	1200	200		
1,44	180	1200	200		
1,44	200	1200	200		
1,44	220	1200	200		
0,72	240	1200	200		

### KNAUF INSULATION ploča za kose krovove TERMOTOP – izolacija izvana

Ploče od kamene mineralne vune namijenjene za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju krovne kosine iznad nosive konstrukcije. Zbog zahtjevanosti nosivosti ugrađuje se u punoj površini iznad rogova kao dodatna izolacija u slučaju kad nije moguće dovoljno toplinski izolirati unutar/ili ispod krovne konstrukcije. Potrebno je obratiti pažnju na dopušteno opterećenje završnog pokriva i pokretnog opterećenja, nagib krovne konstrukcije te spojne elemente, sve sukladno smjernicama proizvođača.

m <sup>2</sup> /paleta	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
80,00	60	1000	2000	λ <sub>0</sub> = 0,038 W/mK	A1
60,00	80	1000	2000		
48,00	100	1000	2000		
48,00	120	600	2000		

### KNAUF INSULATION filc za kose krovove UNIFIT 032

Toplinska, protupožarna i zvučna izolacija od mineralne staklene vune visoke gustoće namijenjene prvenstveno izvedbi niskoenergetskih zgrada te ugradnji na mjestima gdje smo ograničeni s prostorom za postavu toplinske izolacije - s manjom debljinom izolacije dobiva se kvalitetna toplinska zaštita, a univerzalan je proizvod za konstrukcije gdje izolacija nije izložena tlačnom opterećenju. Proizvod je namijenjen isključivo za suhu ugradnju. Posebne "I" oznake olakšavaju mjerenje i rezanje izolacije.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
7,08	60	5900	1200	λ <sub>0</sub> = 0,032 W/mK	A1
5,28	80	4400	1200		
4,20	100	3500	1200		
3,48	120	2900	1200		
3,00	140	2500	1200		
2,64	160	2200	1200		
2,64	180	2200	1200		
2,64	200	2000	1200		

### KNAUF INSULATION filc za kose krovove UNIFIT 035

Toplinska, protupožarna i zvučna izolacija od mineralne staklene vune više gustoće namijenjene za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju i zaštitu potkrovlja (kosih krovova), slijepih podova, ispune drvenih konstrukcija zidova i stropova, gdje izolacija nije izložena tlačnom opterećenju. Niska vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti osigurava visoku toplinsku zaštitu građevnih dijelova. Proizvod je namijenjen isključivo za suhu ugradnju. Posebne "I" oznake olakšavaju mjerenje i rezanje izolacije.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
12,12	50	10100	1200	λ <sub>0</sub> = 0,035 W/mK	A1
9,60	60	8000	1200		
7,20	80	6000	1200		
6,00	100	5000	1200		
5,16	120	4300	1200		
4,44	140	3700	1200		
3,84	160	3200	1200		
3,48	180	2900	1200		
3,12	200	2600	1200		
3,72	220	3100	1200		
3,48	240	2900	1200		

### KNAUF INSULATION višenamjenski filc NatuRoll PLUS

Mineralna staklena vuna namijenjena za toplinsku, zvučnu i protupožarnu zaštitu potkrovlja, ali i pregradnih zidova, spuštanih stropova, slijepih podova i drugih primjena gdje izolacija nije izložena tlačnom opterećenju.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
20,50	50	2x8200	625	λ <sub>0</sub> = 0,040 W/mK	A1
19,68	50	8200	1200		
16,32	60	6800	1200		
12,24	80	10200	1200		
9,84	100	8200	1200		
8,16	120	6800	1200		
7,08	140	5900	1200		
6,12	160	5100	1200		
5,52	180	4600	1200		
4,92	200	4100	1200		

### KNAUF INSULATION podna ploča NaturBoard TP

Ploča od kamene mineralne vune. Zbog svoje tlačne čvrstoće i ujedno visoke elastičnosti namijenjena je prvenstveno za zvučnu izolaciju (izolacija od zvuka udara!) te za toplinsku i protupožarnu zaštitu plivajućih podova prvenstveno stambenih međukatnih konstrukcija. Ugrađuje se ispod mokrih estriha armiranih armaturnim mrežama i pogodna je za opterećenja do 2 kPa. Nije preporučljivo primjenjivati kao izolaciju kod većih površina i opterećenja (stalnih i dinamičkih - kao sportske dvorane, skladišta, ...), kao ni kod suhih estriha.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
10,80	20	1200	500	λ <sub>0</sub> = 0,035 W/mK	A1
7,20	30	1200	500		
6,00	40	1200	500		
3,00	50	1200	500		

### KNAUF INSULATION podna ploča NaturBoard TPT

Ploča od kamene mineralne vune. Zbog svoje visoke tlačne čvrstoće i ujedno visoke elastičnosti namijenjena je prvenstveno za zvučnu izolaciju (izolacija od udarnog zvuka!) te za toplinsku i protupožarnu zaštitu plivajućih podova stambenih ili poslovnih prostora. Pogodna je za takozvane "moke" estrihe, uz obveznu primjenu željeznih armaturnih mreža, posebno kod višestambenih zgrada te kod objekata kod kojih se očekuju opterećenja do 10 kPa. Nije za primjenu kod suhih estriha.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
7,20	20	1200	500	λ <sub>0</sub> = 0,036 W/mK	A1
5,40	30	1200	500		
3,60	40	1200	500		
3,00	50	1200	500		



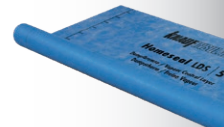
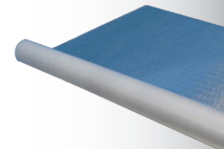
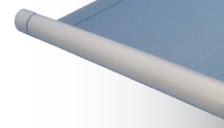
with ECOSE



with ECOSE



with ECOSE



### KNAUF INSULATION višenamjenska ploča NaturBoard FIT

Ploča od kamene mineralne vune namijenjena je za toplinsku, zvučnu i protupožarnu zaštitu potkrovlja, ali i pregradnih zidova, spuštenih stropova, slijepih podova i drugih aplikacija gdje izolacija nije izložena tlačnom opterećenju (ispuna šupljina).

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
7,20	50	1000	600	λ <sub>0</sub> = 0,038 W/mK	A1
5,40	60	1000	600		
4,80	70	1000	600		
4,80	80	1000	600		
3,60	100	1000	600		
3,00	120	1000	600		
2,40	140	1000	600		
2,40	150	1000	600		
1,80	160	1000	600		
1,80	180	1000	600		
1,80	200	1000	600		

### KNAUF INSULATION višenamjenska ploča MPN Plus 037

Ploča od staklene mineralne vune namijenjena je za toplinsku, zvučnu i protupožarnu zaštitu potkrovlja, pregradnih zidova, spuštenih stropova, slijepih podova i drugih aplikacija gdje izolacija nije izložena tlačnom opterećenju.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
11,62	50	1200	600	λ <sub>0</sub> = 0,037 W/mK	A1
5,81	100	1200	600		
3,63	150	1200	600		
2,90	200	1200	600		

### KNAUF INSULATION ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD

Ploča mineralne staklene vune namijenjena prvenstveno za ispunu šupljina, odnosno kao toplinska, zvučna i protupožarna izolacija kod pregradnih unutarnjih zidova u sustavima s metalnim ili drvenim potkonstrukcijama te kao ispunna kod toplinskih i dekorativnih obloga unutarnjih dijelova zida. Zbog zahtjeva suhomontažnih sustava isporučuju se u širini od 625 mm. Mogućnost korištenja u sustavima spušenih stropova.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
15,625	40	1250	625	λ <sub>0</sub> = 0,037 W/mK	A1
12,50	50	1250	625		
9,38	60	1250	625		
7,56	75	1250	625		
7,81	80	1250	625		
6,25	100	1250	625		

### KNAUF INSULATION lamela za strop garaže i podruma CLT C1 THERMAL

Lamela od kamene vune prvenstveno se koristi za ugradnju na stropove negrijanih garaža i podruma, kao toplinska, protupožarna i zvučna izolacija. Armirano-betonski i FERT stropovi se pripreme u smislu priornosti podloge, nanošenjem klasičnog pretpremaza za ETICS, a CLT C1 Thermal lamele se lijepe punoplošnim nanosom morta za lijepljenje na kamenu vunu te utiskuju na strop posebno dizajniranim gladilicama. Završna obrada silikatnog premaza nije potrebna.

m <sup>2</sup> /paket	debljina (mm)	dužina (mm)	širina (mm)	toplinska provodljivost	klasa gorivosti
3,60	60	10000	200	λ <sub>0</sub> = 0,037 W/mK	A1
2,40	80	10000	200		
1,80	100	10000	200		
1,80	120	10000	200		
1,80	140	10000	200		
1,20	160	10000	200		

### KNAUF INSULATION HOMESEAL LDS 35 parna brana

Univerzalna ojačana parna brana koja se sastoji od polietilenskog sloja ojačanog mrežom otpornom na kidanje. Koristi se protiv prodora difuzne vlage u konstrukciju kosoga krova, spušenog stropa i laganih vertikalnih pregrada koje dijele grijani i negrijani prostor. Postavlja se uvijek s unutarnje (grijane) strane toplinske izolacije.

m <sup>2</sup> /rola	dužina (mm)	širina (mm)
75,00	50000	1500

### KNAUF INSULATION HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana

Posebna aluminizirana ojačana polietilenska parna brana visoke kvalitete s velikom površinskom napetošću. Kao paronepropusni i zrakonepropusni sloj koristi se u različitim izolacijskim sustavima, najviše kod slabije provjetravnih laganih kosih krovova, laganih vanjskih zidova i podova kod negrijanih potkrovlja. Postavlja se uvijek s unutarnje (grijane) strane toplinske izolacije, a aluminizirana strana se okreće prema grijanom prostoru radi refleksije topline.

m <sup>2</sup> /rola	dužina (mm)	širina (mm)
75,00	50000	1500

### KNAUF INSULATION HOMESEAL LDS 0.04 FixPlus paroprop.-vodoneprop. folija

Kvalitetan element sekundarnog pokriva proizveden iz troslojnog polipropilenskog tkanog voala visoke vlačne čvrstoće. Koristi se kao sastavni dio sustava kosih krovova i montažnih zidova (drvenih konstrukcija) s vanjske strane izolacijskog materijala. Folija se također može ugrađivati i kao samostalan element preko rogova (stupova i greda montažnih zidova) ili preko drvenih dasaka i ploča.

m <sup>2</sup> /rola	dužina (mm)	širina (mm)
75,00	50000	1500

### KNAUF INSULATION HOMESEAL LDS 5 parna kočnica

Parna kočnica visoke kvalitete, proizvedena iz dvoslojnog polipropilenskog voala. Koristi se kao sastavni dio izolacijskih sustava laganih kosih krovova i vanjskih zidova. Folija kontrolirano propušta vodenu paru kroz korektno provjetranu krovnu konstrukciju. Namijenjena je ugradnji s unutarnje (grijane) strane toplinske izolacije.

m <sup>2</sup> /rola	dužina (mm)	širina (mm)
75,00	50000	1500

## TABLICA UPOTREBE PROIZVODA

- preporučene debljine predviđa struka u primjerima klasične gradnje, a prema zahtjevu energetske sigurnosti
- odabir konkretnog proizvoda ovisi i o mnogim drugim kriterijima te se prije upotrebe potrebno dodatno tehnički informirati
- moguća je dodatna obrada predviđenih proizvoda, za što se potrebno dodatno tehnički informirati
- opisi proizvoda i građevinskih konstrukcija u katalogu su osnovni i ne predstavljaju upute za tehničku primjenu

**NAPOMENA:**  
Karakteristike proizvoda koji se ne nalaze u ovoj brošuri potražite na [knaufinsulation.hr](http://knaufinsulation.hr)

Građevinski element	Opis građevinske konstrukcije	Preporučena debljina toplinske izolacije (mm)	Predviđeni proizvodi	Osnovna funkcija izolacije: T-toplinska, Z-zvučna, P-protupožarna
Kosi krov	Izolacija između rogova	150 - 300	UNIFIT 032, UNIFIT 035, NatuRoll Plus, MPN Plus 037, NaturBoard FIT	TZP
Strop prema negrijanom tavanu	Izolacija na podu tavana - slijepi pod* - slobodno položena izolacija**	150 - 300	NatuRoll PLUS*, MPN Plus 037, NaturBoard FIT*, NaturBoard TP**, NaturBoard FORTE**	TZP
Vanjski zid - ventilirana fasada	Izolacija vanjskog zida između potkonstrukcije završne obloge	150 - 250	NaturBoard VENTI 033, NaturBoard VENTI, NaturBoard VENTACUSTO, NaturBoard VENTI GVB, NaturBoard VENTACUSTO GVB, TP 435 B	TZP
Vanjski zid - kontaktna fasada	Izolacija u sistemu kontaktnih fasada	120 - 250	FKL, FKD-N THERMAL, FKD-S THERMAL, SMARTwall N C1	TZP
Međukatna konstrukcija	Izolacija na AB ploči ispod cementnog estriha	30 - 50	NaturBoard TP, NaturBoard TPT	Z
Pod na tlu	Izolacija na AB ploči ispod cementnog estriha	80 - 120	NaturBoard TPT	TZ
Pregradni zid	Izolacija u sistemu lakih pregradnih stijena	60 - 100	AKUSTIK BOARD, NaturBoard FIT, NaturBoard FIT-G, NatuRoll PLUS, TI 140 MP	ZP
Vanjski zid - izolacija s unutarnje strane	Izolacija u sistemu stijenske obloge na unutarnjoj strani	80 - 120	NaturBoard FIT, NaturBoard VENTI, NaturBoard FIT-G, NatuRoll PLUS	TZP
Strop u negrijanom prostoru	Izolacija podgleda stropa	60 - 100	CLT C1 Thermal, Tektalan HS, FKL	TZP
Ravni krov	Izolacija u sistemu ravnog krova	150 - 300	SmartRoof TOP, SmartRoof THERMAL, SmartRoof HARD, DDP-X	TZP



## VIRTUALNA ŠETNJA by KNAUF INSULATION

Pogledajte našu novu aplikaciju „360° Virtualna šetnja“, istražite obiteljsku kuću ili industrijsku halu od podruma do krova i saznajte kako ispravno koristiti Knauf Insulation izolacijska rješenja.

Saznajte što vam je sve potrebno pri izvedbi izolacijskih sustava te kroz opise, slike i edukacijske filmove dobijte potpunu informaciju o procesu postavljanja izolacije.

### 360° VIRTUALNA ŠETNJA

Pogledajte našu novu aplikaciju **360° Virtualna šetnja** i prolaskom kroz sve etaže i elemente na svakoj etaži vidjet ćete gdje je i što je sve moguće izolirati

- toplinski,
- zvučno,
- protupožarno,

kako bi objekt u kojem živite ili radite bio sigurnije i ugodnije mjesto.



Skenirajte QR kod 360° VIRTUALNA ŠETNJA i pogledajte aplikaciju s virtualnim prikazom izolacije obiteljske kuće i industrijske hale.



[knaufinsulation.hr](http://knaufinsulation.hr)



[prirodnoizolirani.com](http://prirodnoizolirani.com)

### PRATITE NAS!

- Posjetite naše korporativne mrežne stranice,
- posjetite naše ostale edukacijske mrežne stranice,
- informirajte se o novostima iz građevinske industrije i koncerna te sudjelujte u nagradnim natjecanjima na našoj Facebook stranici,
- pogledajte arhivu videa na našem YouTube kanalu,
- budite ukorak s KI prateći naše LinkedIn objave.



Sva prava zadržana, uključujući i fotomehaničku reprodukciju i skladištenje na elektronskim medijima. Komercijalna upotreba procesa i radnih aktivnosti prikazanih u ovom materijalu nije dopuštena. Puno pažnje je uloženo u sastavljanje ovog dokumenta pri sakupljanju podataka, tekstova i ilustracija. Mala margina pogreške ipak postoji. Izdavač i urednici ne mogu preuzeti zakonsku niti bilo kakvu drugu odgovornost za netočne informacije i moguće posljedice istih. Izdavač i urednici su unaprijed zahvalni za prijedloge, sugestije i ukazane pogreške u cilju daljnjeg unapređenja.

