



07/2024

IZOLACIJA SKELETNIH IN MASIVNIH LESENIH OBJEKTOV

HITRA IN ENERGETSKO UČINKOVITA GRADNJA

KNAUFINSULATION

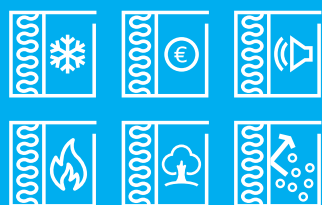
Build on us.

Energetsko učinkovita skeletna in masivna lesena gradnja



PREDNOSTI:

- » **Okolju in ljudem prijazna gradnja** – leseni objekti so grajeni iz naravnih materialov, izolirani z izolacijskimi materiali, ki so ljudem in okolju prijazni.
- » **Visoka energetska učinkovitost** – v primerjavi z zidanimi objekti imajo leseni objekti možnost doseganja boljše energetske učinkovitosti pri enaki debelini stene.
- » **Visoka stopnja varnosti bivanja** – skeletne in masivne lesene konstrukcije, izolirane z negorljivo izolacijo, zagotavljajo visoko stopnjo požarne varnosti v objektu, hkrati pa vlaknasta struktura izolacije zagotavlja višjo zvočno izolativnost, kar prav tako izboljšuje kakovost in varnost bivanja v objektu.
- » **Visoka kakovost bivanja** – sistem gradnje omogoča difuzijsko odprte gradbene konstrukcije, s čimer dosežemo, da »hiša diha«.



Kakovostno izolirane skeletne in masivne lesene hiše nudijo:

- » prijetno in zdravo bivalno okolje,
- » ekološko trajnostni način gradnje,
- » pogoje za realizacijo različnih arhitekturnih zamisli,
- » odlično toplotno izolacijo na osnovi naravnih surovin,
- » negorljivo izolacijo, kar jim daje visoko razred požarne varnosti in
- potresno varnost.



V zadnjih letih smo tudi v Sloveniji priča povečani gradnji **objektov iz lesa** ter s tem uporabi naravnih gradbenih in izolacijskih materialov. Investitorji se najpogosteje odločajo za sistem **skeletne lesene gradnje ali masivne lesene gradnje** s križno lepljenimi prefabriciranimi lesenimi elementi (X-lam, CLT plošče, KLH plošče.). Tako grajeni objekti lahko z ustrezno toplotno izolacijo dosegajo visoko energetske učinkovitost, zato so večinoma grajeni v nizkoenergijskem oz. pasivnem standardu.

Vsa konstrukcijska dela pri gradnji skeletnih in masivnih lesenih hiš so suhomontažna, tako da je postavitve hiše hitra, okolju prijazna in čista ter omogoča bistveno hitrejši prehod na zaključna obrtniška dela in s tem hitrejšo vselitev.

IZOLACIJA SKELETNIH IN MASIVNIH LESENIH OBJEKTOV

Za leseno gradnjo je zelo pomembna ustrezna izbira toplotno izolacijskih materialov. Ti naj bodo naravni, mineralnega izvora, saj ti poleg odlične toplotne izolativnosti zagotavljajo tudi visoko paropropustnost, požarno varnost, zvočno izolativnost in s tem trajnost vseh gradbeno konstrukcijskih sklopov.

Kamena volna KNAUF INSULATION za zunanje aplikacije (kontaktna fasada) in steklena volna KNAUF INSULATION ECOSE za notranje ter druge mehansko neobremenjene aplikacije sta izolacijska materiala, ki izpolnjujeta prav vse zgoraj navedene zahteve ter sta hkrati preprosta in prijetna za vgradnjo in preizkušena na trgu.

Skeletna gradnja

SKELETNI SISTEM GRADNJE je danes eden najbolj razširjenih načinov lesene gradnje pri nas. Tak sistem je cenovno in energijsko optimalna rešitev za enostanovanjske hiše, kjer lahko dosegamo celo pasivni razred energetske učinkovitosti.

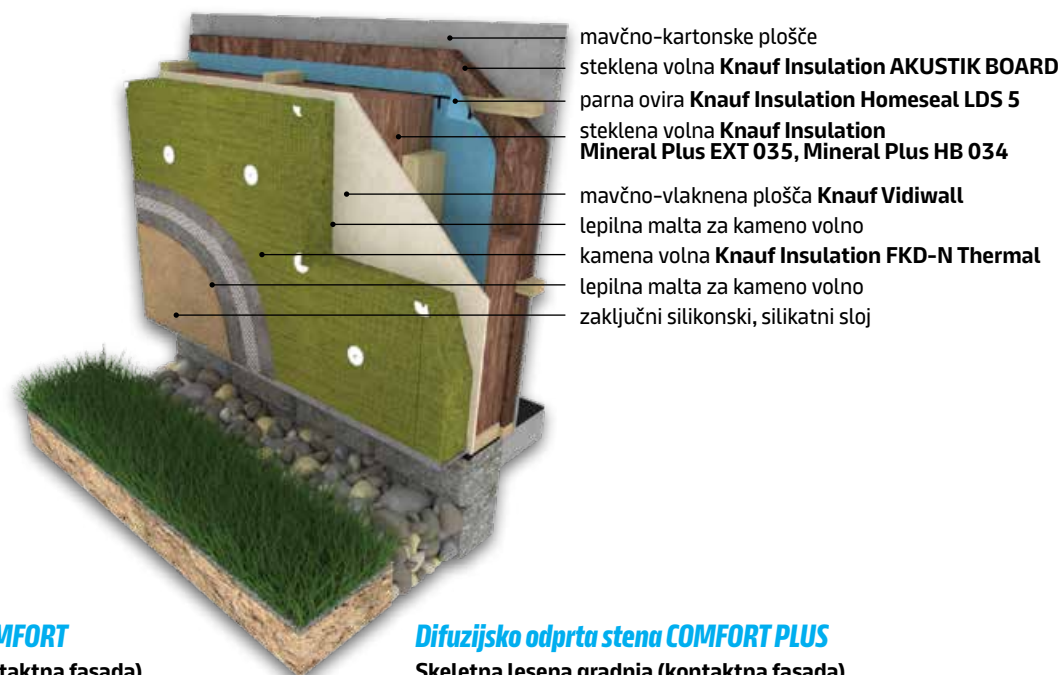
Konstrukcije sestavljajo leseni lepljeni pokončniki in prečniki, ki so med seboj povezani z natančnimi spoji in vijaki. Različne gradbene plošče, ki so nato pritrjene na skelet z notranje in zunanje strani, mu dajejo stabilnost, trdnost in protipotresno varnost. Najpomembneje je, da je taka konstrukcija kakovostno izolirana.

SKELETNA GRADNJA – ZUNANJI ZID – IZOLACIJA

Poglejmo si nekaj možnosti kakovostne izolacije **ZUNANJIH** zidov skeletne hiše:

KONTAKTNA FASADA

*Opcija: Izolacija za vpihovanje SUPAFIL TIMBER FRAME



mavčno-kartonske plošče
steklena volna **Knauf Insulation AKUSTIK BOARD**
parna ovira **Knauf Insulation Homeseal LDS 5**
steklena volna **Knauf Insulation Mineral Plus EXT 035, Mineral Plus HB 034**
mavčno-vlaknena plošča **Knauf Vidiwall**
lepilna malta za kameno volno
kamena volna **Knauf Insulation FKD-N Thermal**
lepilna malta za kameno volno
zaključni silikonski, silikatni sloj

Difuzijsko odprta stena COMFORT

Skeletna lesena gradnja (kontaktna fasada)
Vrednost $U = 0,116 \text{ W/m}^2\text{K}$
debelina stene = 33,2 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	5	0,037	0,05
Parna ovira Knauf Insulation Homeseal LDS 5	0,02	0,19	5
Steklena volna Mineral Plus EXT 035, Mineral Plus HB 034	16	0,035 0,034	0,16
*Opcija: Izolacija za vpihovanje SUPAFIL TIMBER FRAME	16	0,034	0,16
Mavčno-vlaknena plošča Knauf Vidiwall	1,5	0,29	0,27
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Kamena volna Knauf Insulation FKD-N Thermal	8	0,034	0,08
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Zaključni sloj	0,2	0,45	0,02

Difuzijsko odprta stena COMFORT PLUS

Skeletna lesena gradnja (kontaktna fasada)
Vrednost $U = 0,102 \text{ W/m}^2\text{K}$
debelina stene = 37,2 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	5	0,037	0,05
Parna ovira Knauf Insulation Homeseal LDS 5	0,02	0,19	5
Steklena volna Mineral Plus EXT 035, Mineral Plus HB 034	16	0,035 0,034	0,16
*Opcija: Izolacija za vpihovanje SUPAFIL TIMBER FRAME	16	0,034	0,16
Mavčno-vlaknena plošča Knauf Vidiwall	1,5	0,29	0,27
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Kamena volna Knauf Insulation FKD-N Thermal	12	0,034	0,12
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Zaključni sloj	0,2	0,45	0,02



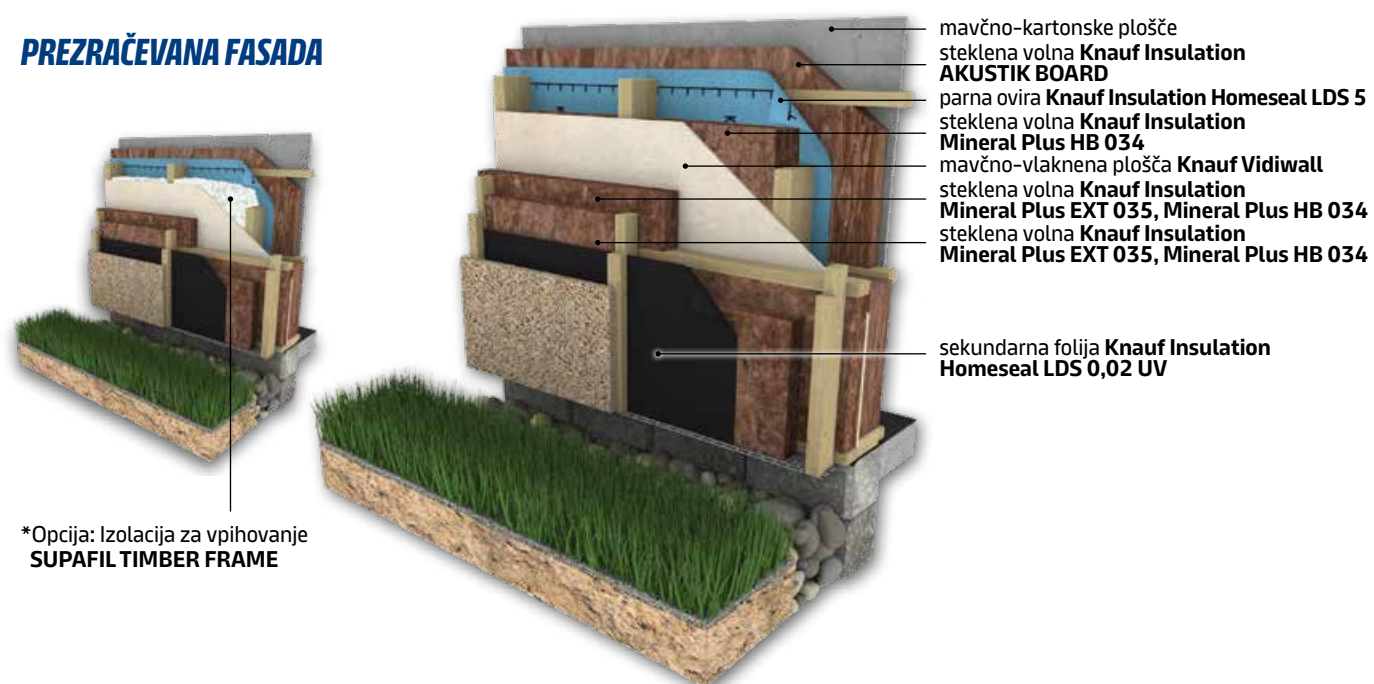
Masivna lesena gradnja

MASIVNA LESENA HIŠA je grajena iz predizdelanih stenskih in stropnih elementov, iz križno lepljenih plošč, ki so med seboj vijačene. Prav tako lahko plošče uporabimo za notranje nosilne in predelne stene ali jih izdelamo po sistemu skeletne gradnje, kjer dodatna izdelava instalacijskega kanala za napeljavo instalacij ni potrebna. Masivna konstrukcija iz križno lepljenih plošč z ustrezno toplotno izolacijo je primerna za gradnjo nizkoenergijskih in pasivnih stanovanjskih hiš.

MASIVNA LESENA GRADNJA – ZUNANJI ZID – IZOLACIJA

Poglejmo si nekaj možnosti kakovostne izolacije **ZUNANJIH** zidov masivne lesene hiše:

PREZRAČEVANA FASADA



Difuzijsko odprta stena COMFORT

Skeletna lesena gradnja (prezračevana fasada)

Vrednost $U = 0,118 \text{ W/m}^2\text{K}$

debelina stene = 32,0 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	5	0,037	0,05
Parna ovira Knauf Insulation Homeseal LDS 5	0,02	0,19	5
Steklena volna Knauf Insulation Mineral Plus HB 034	16	0,034	0,16
*Opcija: Izolacija za vpihovanje SUPAFIL TIMBER FRAME	16	0,034	0,16
Mavčno-vlaknena plošča Knauf Vidiwall	1,5	0,29	0,27
Steklena volna Knauf Insulation Mineral Plus EXT 035, Mineral Plus HB 034	8	0,035 0,034	0,08
Sekundarna folija Knauf Insulation Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	0,04

Difuzijsko odprta stena COMFORT PLUS

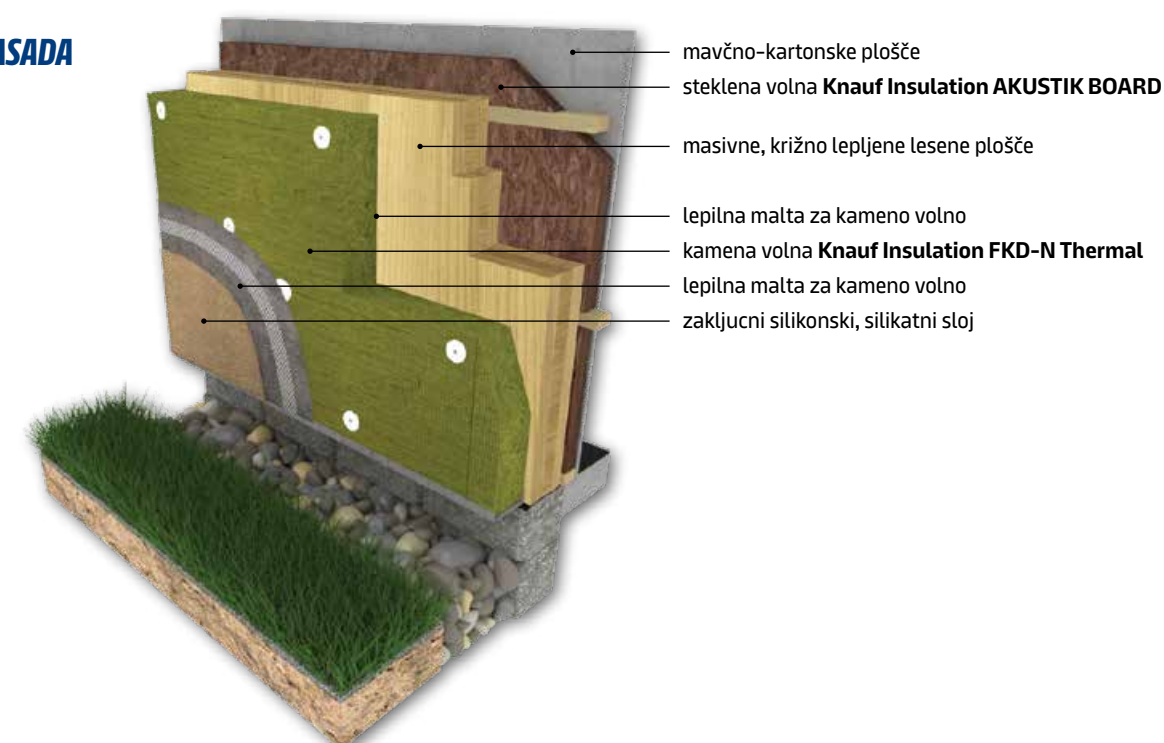
Skeletna lesena gradnja (prezračevana fasada)

Vrednost $U = 0,098 \text{ W/m}^2\text{K}$

debelina stene = 38,0 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	5	0,037	0,05
Parna ovira Knauf Insulation Homeseal LDS 5	0,02	0,19	5
Steklena volna Knauf Insulation Mineral Plus HB 034	16	0,034	0,16
*Opcija: Izolacija za vpihovanje SUPAFIL TIMBER FRAME	16	0,034	0,16
Mavčno-vlaknena plošča Knauf Vidiwall	1,5	0,29	0,27
Steklena volna Knauf Insulation Mineral Plus EXT 035, Mineral Plus HB 034	14	0,035 0,034	0,14
Sekundarna folija Knauf Insulation Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	0,04

KONTAKTNA FASADA



Difuzijsko odprta stena COMFORT

Masivna lesena gradnja (kontaktna fasada)

Vrednost $U = 0,138 \text{ W/m}^2\text{K}$

debelina stene = 33,7 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	5	0,037	0,05
Masivne, križno lepljene lesene plošče	10	0,11	5
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Kamena volna Knauf Insulation FKD-N Thermal	16	0,034	0,16
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Zaključni sloj	0,2	0,45	0,02

Difuzijsko odprta stena COMFORT PLUS

Masivna lesena gradnja (kontaktna fasada)

Vrednost $U = 0,115 \text{ W/m}^2\text{K}$

debelina stene = 38,7 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	6	0,037	0,06
Masivne, križno lepljene lesene plošče	10	0,11	5
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Kamena volna Knauf Insulation FKD-N Thermal	20	0,034	0,2
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	0,1
Zaključni sloj	0,2	0,45	0,02

Izolacija poševne strehe skeletne in masivne lesene gradnje – sistem Termotop Plus

SKELETNA IN MASIVNA LESENA GRADNJA – POŠEVNA STREHA – IZOLACIJA

Izolacijo med špirovci izvedemo z mineralno stekleno volno Knauf Insulation ECOSE, priporočamo produkt Unifit 035 v debelini špirovca. Na zunanji strani špirovcev izvedemo toplotno izolacijo s trdimi pohodnimi ploščami iz kamene volne TERMOTOP®, ki zagotavljajo odlično toplotno izolativnost lahke strešne konstrukcije v zimskem in tudi v poletnem obdobju. Paropropustne izolacijske plošče TERMOTOP® skupaj s sistemskimi folijami zagotavljajo optimalno gradbeno fizikalno sestavo.



PREZRAČEVANA FASADA



Difuzijsko odprta stena COMFORT

Masivna lesena gradnja (prezračevana fasada)
Vrednost $U = 0,141 \text{ W/m}^2\text{K}$
debelina stene = 32,5 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	5	0,037	0,05
Masivne, križno lepljene lesene plošče	10	0,11	5
Steklena volna Knauf Insulation Mineral Plus EXT 035, Mineral Plus HB 034	16	0,035 0,034	0,16
Sekundarna folija Knauf Insulation Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	0,04

Difuzijsko odprta stena COMFORT PLUS

Masivna lesena gradnja (prezračevana fasada)
Vrednost $U = 0,110 \text{ W/m}^2\text{K}$
debelina stene = 39,5 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,5	0,21	0,18
Steklena volna Knauf Insulation AKUSTIK BOARD	6	0,037	0,06
Masivne, križno lepljene lesene plošče	10	0,11	5
Steklena volna Knauf Insulation Mineral Plus EXT 035, Mineral Plus HB 034	22	0,035 0,034	0,22
Sekundarna folija Knauf Insulation Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	0,04

Poševna streha COMFORT

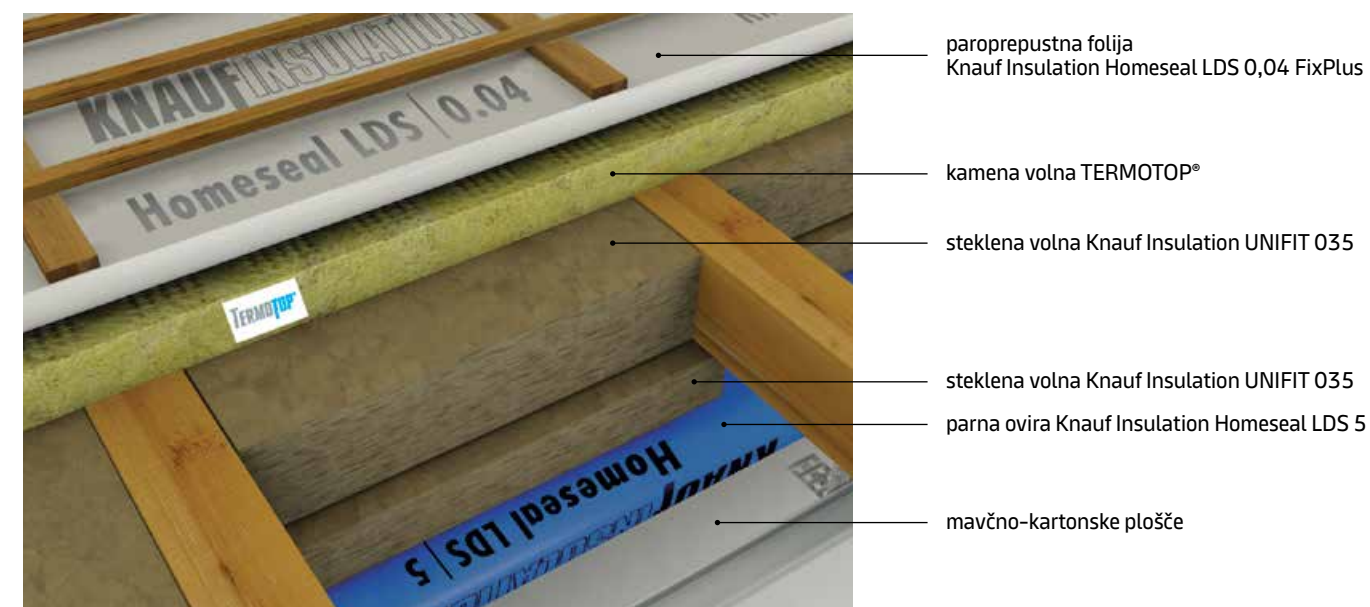
Skeletna in masivna lesena gradnja
Vrednost $U = 0,136 \text{ W/m}^2\text{K}$
debelina stene = 26,0 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,25	0,21	0,15
Parna ovira Knauf Insulation Homeseal LDS 5	0,02	0,19	5
Steklena volna Knauf Insulation UNIFIT 035	16	0,035	0,19
Kamena volna TERMOTOP®	10	0,038	0,12
Paropropustna folija Knauf Insulation Homeseal LDS 0,04 FixPlus	0,02	0,19	0,03

Poševna streha COMFORT PLUS

Skeletna in masivna lesena gradnja
Vrednost $U = 0,105 \text{ W/m}^2\text{K}$
debelina stene = 34,0 cm

NAZIV MATERIALA	d (cm)	l (W/mK)	s _d (m)
Mavčno-kartonske plošče	1,25	0,21	0,15
Parna ovira Knauf Insulation Homeseal LDS 5	0,02	0,19	5
Steklena volna Knauf Insulation UNIFIT 035	6	0,035	0,07
Steklena volna Knauf Insulation UNIFIT 035	16	0,035	0,19
Kamena volna TERMOTOP®	12	0,038	0,14
Paropropustna folija Knauf Insulation Homeseal LDS 0,04 FixPlus	0,02	0,19	0,03





KNAUFINSULATION

Oglejte si različne
postopke izoliranja
v video obliki >



KNAUF INSULATION, d.o.o., Škofja Loka, Trata 32, 4220 Škofja Loka, Slovenija

Telefon: +386 (0)4 5114 000, E-mail: prodaja.slovenia@knaufinsulation.com, svetovanje@knaufinsulation.com, [www.https://knauf.com/sl-SI](https://knauf.com/sl-SI)

Knauf Ljubljana d.o.o., Dunajska cesta 115 A, 1000 Ljubljana, Slovenija, Telefon: +386 (0)1 568 22 79, E-mail: info@knauf.si, www.knauf.si

Knauf AMF d.o.o., Turnovše 44, 1360 Vrhnika, Slovenija

GSM: +386 (0)41 650 443, Telefon: +386 (0)1 75 57 480, E-mail: gabrovsek.ales@knaufamf.com, www.knaufamf.com

Vse pravice pridržane, vključno s pravicami do fotomehaničnega razmnoževanja in shranjevanja na elektronskih medijih. Komercialna uporaba postopkov in del, predstavljenih v tem dokumentu, ni dovoljena. Pri zbiranju informacij, besedil in ilustracij v tem dokumentu je bila upoštevana izjemna previdnost. Kljub temu napak ni mogoče v celoti izključiti. Izdajatelj in uredniki ne morejo prevzeti pravne ali kakršne koli druge odgovornosti za morebitne napačne informacije in njihove posledice. Izdajatelj in uredniki so hvaležni za kakršne koli predloge za izboljšave in popravke morebitnih napak.