

## TEHNIČNA NAVODILA

ZA VGRAJEVANJE FASADNIH IZOLACIJSKIH  
PLOŠČ IZ MINERALNE VOLNE PRI IZVEDBI  
PREZRAČEVANIH IN OBZIDANIH FASAD



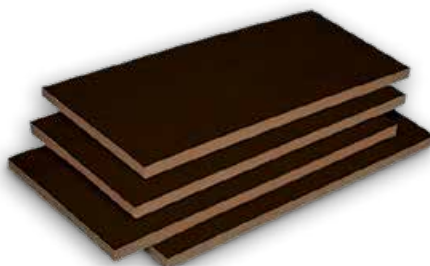
- **Knauf Insulation NaturBoard VENTI oz. NaturBoard VENTI GVB**
- **Knauf Insulation MINERAL PLUS EXT 035**
- **Knauf Insulation TP 435 B**

challenge.  
create.  
care.

## SPLOŠNE TEHNIČNE LASTNOSTI IN NAMEN UPORABE



Knauf Insulation MINERAL PLUS EXT 035



Knauf Insulation TP 435 B



Knauf Insulation NaturBoard VENTI in NaturBoard VENTI GVB

### Tehnične lastnosti

- Vse navedene plošče so primerna izbira za toplotno, zvočno in protipožarno zaščito zunanjih sten pri izvedbi prezračevanih ali obzidanih fasad, kjer se za izolacijo **zahtevajo popolna negorljivost**, paropropustnost, povečana vodoodbojnost ter zadostna mehanska nosilnost in površinska odpornost. Po slovenski tehnični smernici Požarna varnost v stavbah TSG-1-001: 2019, se sme v prezračevanih fasadah uporabljati negorljiv izolacijski material klasifikacije Euroclass A1 ali A2.
- Plošče Knauf Insulation za prezračevane fasade so popolnoma negorljive in najvišjega požarnega razreda Euroclass A1.
- Imajo visoko stopnjo vodoodbojnosti, saj so za odpornost na morebitno izpostavitve padavinam hidrofobizirane z vodoodbojno emulzijo.
- Deklarirana toplotna prevodnost plošč znaša 0,035 W/mK, pri ploščah TP 435 B pa 0,034 W/mK.
- Plošče so dimenzijsko stabilne (se ne krčijo in širijo na vročini ali mrazu) in odporne proti staranju, možno pa jih je tudi reciklirati.
- Vlaknasta mineralna struktura plošč zagotavlja odlično paropropustnost ( $\mu \approx 1$ ) izolacije in upornost zračnemu toku AFR 8 ali 10.
- Zaradi izboljšane površinske odpornosti izolacije na srke gibajočega zraka in preprečevanja morebitnega vdora drobnejših delcev v sloje fasade ter estetske nevpadljivosti, so plošče TP 435 B in NaturBoard VENTI GVB enostransko (na zunanji strani) tovarniško kaširane s črnim steklenim voalom.

### Uporaba

- Najpogosteje se uporabljajo izolacijske plošče s kaširanjem, torej **NaturBoard VENTI GVB** ali **TP 435 B**. Pri fasadnih oblogah z ožjimi regami med fasadnimi elementi lahko zanemarljivo majhen delež padavin doseže površino izolacije, ki se zaradi odlične paropropustnosti izolacije in prezračevalnega sloja zelo hitro izsuši. Alternativna opcija v tem primeru so tudi nekaširane izolacijske plošče **NaturBoard VENTI** ali **MINERAL PLUS EXT 035** v kombinaciji z vodoodbojno, paropropustno folijo Knauf Insulation Homeseal LDS 0,04 Fix Plus.
- Pri oblogah prezračevanih fasad z večjimi regami, preko katerih lahko pride do večjega vdora meteoritnih padavin in tudi močnejšega osončenja izolacije, priporočamo uporabo izolacijskih plošč **NaturBoard VENTI** ali **MINERAL PLUS EXT 035** brez kaširanja, vendar v kombinaciji z dodatno namestitvijo vodoodbojne, paropropustne, visoko UV obstojne črne folije Knauf Insulation Homeseal LDS 0,02 UV, ki ne moti zunanjega estetskega videza fasade.
- Prezračevalni sloj pri tem tipu izvedbe fasade pripomore k zmanjšanju vlage, odzračevanju difuzirane vodne pare, preprečevanju poletnega pregrevanja in boljši zvočni izolativnosti. Teoretično prezračevanje funkcioniira, če je fasadna obloga nameščena vsaj 20 mm od izolacije. Običajno je v praksi zračni sloj širine 5 cm.

# PREZRAČEVANE FASADE – postopek vgradnje izolacije

## 1

Pred začetkom del je treba **preveriti kakovost in ravnost podlage ter izvesti vsa pripravljalna dela**. Podlaga

mora biti ustrezno ravna, da ne prihaja do gubanja izolacije ter gibanja zraka med nosilnim zidom in izolacijo.

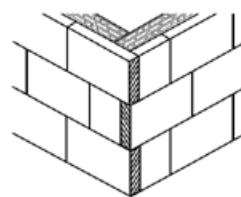
## 2

**Izolacijske plošče se polagajo na steno na stik tesno ena do druge, brez vmesnih reg.**

V območju odbojne vode (min. 30 cm nad koto terena) se za toplotno izolacijo uporabijo plošče ekstrudiranega polistirena (XPS), nad njimi pa plošče iz mineralne volne. Najpogosteje se plošče orientira ležeče, torej tako, da je daljša stranica plošče v horizontalni smeri, ni pa nujno. Če sistem podkonstrukcije fasadne obloge to dopušča, naj se izolacijske plošče polagajo s polovičnim zamikom daljšega robu plošč (oz. z najmanj 1/3 zamikom).

Izolacijske plošče iz kamene volne se enostavno režejo z daljšim nožem z nazobčanim rezilom, izolacijske plošče iz steklene volne pa z gladkim rezilom. Rezanih robov (npr. na vogalih stavbe) po standardu DIN 18516-1 ni treba posebej zaščititi. Praviloma polagamo cele plošče. Posamično je dovoljeno vstavljati tudi

manjše kose izolacijskega materiala, vendar naj bodo ti kosi večji od 15 cm. Vstavljamo jih lahko le po površini in nikoli na robovih stavbe ali v vogalih odprtih. Če sistem podkonstrukcije izbrane fasadne obloge to dopušča, na vogalih stavbe polagamo izolacijske plošče izmenično, tako kot kaže skica:



**Opozorilo:** med izvajanjem del v primeru možnosti padavin izolacijo zaščitimo proti prevelikemu omočenju z ustreznimi gradbenimi zavesami in folijami.

## 3

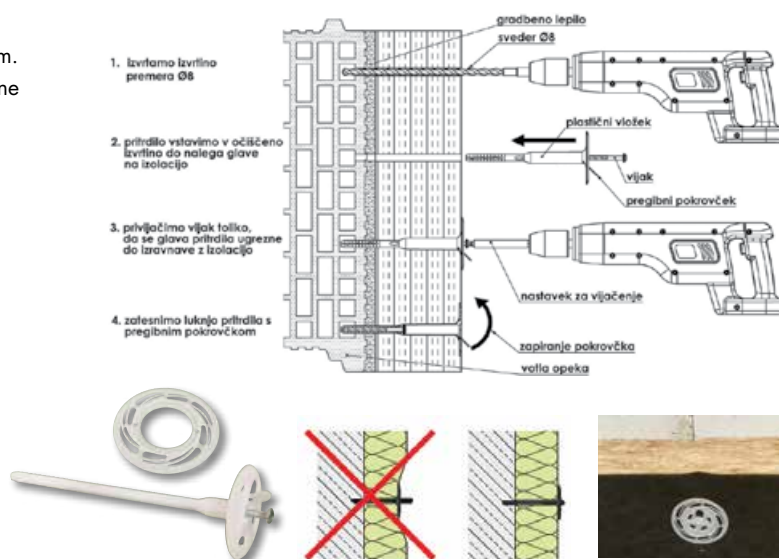
Izolacijske plošče se na nosilni zid **mehansko pritrjujejo brez lepljenja z namenskimi fasadnimi pritrdili**, kot npr. vijlačno pritrdilo Knauf Insulation PSV. Število in razporeditev sidrnih vijakov sta odvisna od višine in lege objekta, nosilnosti podlage, vrste in debeline izolacijskih plošč in sistema podkonstrukcije za zaključno fasadno oblogo. Običajno zadošča 2 do 5 sidrnih vijakov na ploščo oz. 4 do 8 pritrdil na m<sup>2</sup> fasade, upošteva naj se količina predpisana po projektu. Nemški standard DIN 18516-1 zahteva v povprečju 5 pritrdil na m<sup>2</sup> fasade. Priporočajo se sidrni vijaki s pocinkanim kovinskim zagozdnim trnom. Efektivna sidrna globina pritrdila PSV pri sidranju v beton, polno opeko in

modularni blok znaša 30 mm, pri sidranju v beton iz lahkega agregata in penobeton pa 50 mm. Če je na fasadi že predhodno izveden omet, moramo dolžini sidra prišteti tudi njegovo debelino. Dolžina sider in izvedba sidranja naj se izvedeta po navodilih proizvajalca sider. Sidra se običajno pozicionirajo v bližini vogalov – 10 do 15 cm diagonalno navznoter od vsakega vogala izolacijske plošče (pri 4 kosih sider na ploščo) oz. levo in desno od sredine plošče (pri 2 kosih sider na ploščo). Pri razporeditvi sider 3 kosi/ploščo je mogoča tudi razporeditev sider na vseh vogalih plošč (obvezno uporabljamo sidra PSV z dodatno 100 mm pritrisno podložko) + v sredini plošče.



## Postopek vijačenja izolacije z vijaki PSV

- 4**
- 4.1 V nosilni zid izvrtamo izvrtino premera  $\varnothing$  8 mm. Izvrtina mora biti vsaj 20 mm globlja od dolžine pritrčila. To je potrebno zaradi same vgradnje pritrčila, in sicer zato, da se lahko prah, ki ostane v izvrtini, potisne naprej.
  - 4.2 Pritrdilo Knauf Insulation PSV vstavimo v očiščeno izvrtino. Plastično glavo vložka naslonimo na izolacijo.
  - 4.3 V plastični vložek vstavimo vijak, ki ga privijemo s torx nastavkom T25. Vijak vijačimo toliko časa, da se vrh glave pritrčila ugrezne do nivoja izolacije. Vijak se ne sme ugrezniti v izolacijo.
  - 4.4 Zatesnimo luknjo pritrčila s pregibnim pokrovčkom.



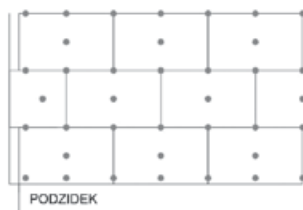
Prednost vijačnega sidra PSV pred klasičnimi pritrčili na zabijanje je v tem, da ob pritrjevanju mehkejših materialov (ki se uporabljajo predvsem za namen pritrjevanja izolacije pri prezračevanih fasadah) preprečimo, da bi se pritrčilo preveč ugreznilo v izolacijo ter s tem poškodovalo stekleni voal in izolacijo.

Pri izolaciji s kaširanim steklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB in TP 435 B) se v kombinaciji s pritrčilom PSV uporabi še polimerna pritna ploščica Knauf Insulation PSV  $\varnothing$ 100 premera 100 mm, ki poveča nosilno površino pritrčila, hkrati pa ne poškoduje voala. Ploščica deluje vzmetno in tako stekleni voal enakomerno napne na večji površini okrog pritne ploščice, s tem pa se prepreči trganje in gubanje voala.

**Možne variante razporeditev fasadnih pritrdil na izolacijske plošče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), MINERAL PLUS EXT 035, TP 435 B (naveden preračun količine sider kos/m<sup>2</sup> velja za format plošč 1000 x 600 mm):**



2 pritrčila/ploščo  
oz. 3-4 pritrčila/m<sup>2</sup> fasade



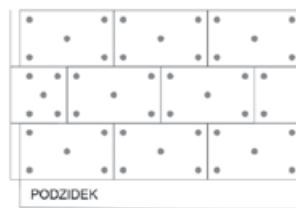
3 pritrčila/ploščo  
oz. 5 pritrčil/m<sup>2</sup> fasade



3 pritrčila/ploščo  
oz. 5 pritrčil/m<sup>2</sup> fasade – shema W



4 pritrčila/ploščo  
oz. 6 pritrčil/m<sup>2</sup> fasade



5 pritrčil/ploščo  
oz. 8 pritrčil/m<sup>2</sup> fasade

# Dvoslojno polaganje izolacijskih plošč in uporaba zaščitne folije

## Dvoslojno polaganje izolacijskih plošč

Če želimo dosegati debeline izolacije, večje od 16 cm, moramo vgraditi izolacijske plošče v dveh slojih. Pri tem prvi sloj izolacijskih plošč sidramo z 1-2 pritrdili na ploščo za trenutno nosilnost in stabilizacijo v fazi vgradnje. Drugi sloj izolacijskih plošč polagamo z vsaj 25 cm vodoravnega in navpičnega zamika robov plošč glede na prvi sloj. Drugi sloj vijakimo skozi oba sloja

plošč v nosilno podlago z upoštevanjem ustreznih dolžin, števila in razporeditve vijakov, kot je navedeno pri enoslojnem polaganju.



Če se izolacijske plošče naslanjajo na horizontalno usmerjeno linijsko podkonstrukcijo, se lahko uporabi manjša količina pritrdil.



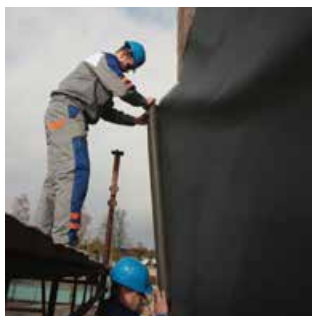
## Uporaba zaščitne folije

Čez pritrjene izolacijske plošče NaturBoard VENTI ali MINERAL PLUS EXT 035 se namesti namenska paropropustna vodoodbojna folija, npr. Knauf Insulation Homeseal LDS 0,04 FixPlus ali črna Knauf Insulation Homeseal LDS 0,02 UV z visoko UV obstojnostjo, ki ščitita sestavo prezračevane fasade pred padavinami, vetrom in drobnimi delci. Preklopi folije (širine približno

10 cm) morajo biti tesno zlepljeni, folija se mora zalepiti tudi na stikih z drugimi površinami, zatesniti pa se morajo tudi preboji folije (nosilci zaključne fasadne obloge, instalacije ...).

**Folija Knauf Insulation Homeseal FixPlus** ima na enem robu že integriran lepilni trak za lepljenje preklapov folije. Stiki te folije z drugimi površinami ali preboji folije se lepijo z namenskim lepilnim trakom za zunanjo uporabo, priporočamo sistemski

lepilni trak **Knauf Insulation Homeseal LDS Solitop**. Črna folija **Knauf Insulation Homeseal LDS 0,02 UV** se na preklonih in prebojih lepí npr. s sistemskim lepilnim trakom **Knauf Insulation Homeseal LDS UV trak**. Folija se lahko pritrjuje bodisi z ustreznim dvostranskim lepilnim trakom na podkonstrukcijo fasadne obloge bodisi s polimernimi fasadnimi pritrdili (npr. Knauf Insulation PSV).



## ZAKLJUČNA FASADNA OBLOGA

Možna je uporaba raznolikih fasadnih oblog glede na izbrani sistem prezračevane fasade.

Priporočamo npr. fasadno oblogo iz plošč **Knauf Aquapanel Outdoor**, ki se privijačijo na podkonstrukcijske profile. Aquapanel plošče se zafugirajo in obdelajo z lepilom, mrežico in zaključnim slojem. Več informacij najdete v brošuri **Knauf Aquapanel sistemi za zunanjo uporabo**.

Ena od opcij so tudi zaključne mineralizirane lesno-vlknene plošče **Knauf Heraklith® C Facade** debeline 25 mm formata 2000 x 600 mm, ki jih s samovreznimi vijaki privijačimo na podkonstrukcijo. Plošče Heraklith® C odlikujejo odlična zvočna absorpcija in paropropustnost, trajnostnost ter površinska mehanska odpornost. Možno jih je naknadno barvati z razprševanjem barve in obdelovati s krožno ali potopno žago.

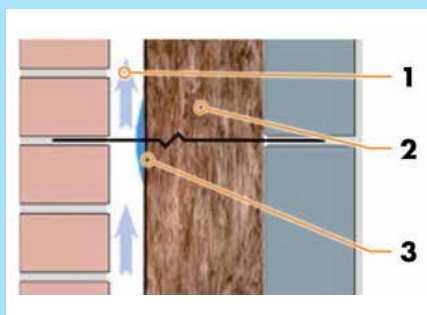


### OBZIDANE (dvojne, »sendvič«) FASADE – POSTOPEK VGRADNJE IZOLACIJE

Pri obzidanih fasadah, imenovanih tudi sendvič oz. dvoslojni zunanji zid z izolacijo v jedru, ob notranjem, že izdelanem nosilnem zidu hkrati postavljamo vmesne toplotno-izolacijske plošče in zunanji fasadni zid.

Za fiksiranje slojev se uporabljajo namenska sidra, ki držijo izolacijo, hkrati pa povezujejo zunanje fasadne zidake z notranjim nosilnim zidom.

Med zunanjim fasadnim zidom in toplotno izolacijo je navadno še zračni sloj debeline nekaj centimetrov za prezračevanje, ni pa nujno, odvisno od kompletne sestave zunanjega zidu.



- 1** Zračni sloj aktivno prispeva k ravnotežju vlage celotne konstrukcije in preprečuje pregrevanje fasade.
- 2** Toplotna izolacija. V tej sestavi je priporočljivo uporabiti paropropustno, vodoodbojno, dimenzijsko stabilno in mehansko odporno toplotno izolacijo. Tem pogojem odlično ustrezajo plošče iz mineralne volne Knauf Insulation, ki poleg navedenih zahtev zaradi popolne negorljivosti in visoke upornosti zračnemu toku nudijo tudi visoko požarno varnost in zvočno izolativnost.
- 3** Sidrni element s plastično distančno ploščo. Distančna plošča določa prostor prezračevanega zračnega sloja in drži izolacijo v zelenem položaju.

# Postopek montaže

## 1

Pred začetkom del je **treba preveriti kakovost in ravnost podlage ter izvesti vsa pripravljalna dela**. Podlaga

mora biti ustrezno ravna, da ne prihaja do gubanja izolacije ter gibanja zraka med nosilnim zidom in izolacijo.

## 2

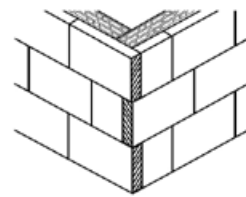
Izolacijske plošče se polagajo na steno na stik tesno ena do druge, brez vmesnih reg.

V območju odbojne vode (min. 30 cm nad koto terena) se za toplotno izolacijo uporabijo plošče ekstrudiranega polistirena (XPS), nad njimi pa plošče iz mineralne volne. Za obzidane fasade se največkrat priporočajo poltrde plošče kamene volne NATURBOARD Venti, mogoča pa je tudi uporaba plošč MINERAL PLUS EXT 035 in TP 435 B.

Naštete izolacijske plošče imajo visoko vodoodbojnost, zaradi česar so odporne proti navzemanju vlage zaradi megle in na vpijanje manjše količine padavinske vode.

Izolacijske plošče iz kamene volne se enostavno režejo z daljšim nožem z nazobčanim rezilom, izolacijske plošče iz steklene volne pa z gladkim rezilom. Rezanih robov (npr. na vogalih stavbe) po standardu DIN 18516-1 ni treba posebej zaščititi. Praviloma

polagamo cele plošče. Posamično je dovoljeno vstavljati tudi manjše kose izolacijskega materiala, vendar naj bodo ti kosi večji od 15 cm. Vstavljamo jih lahko le po površini in nikoli na robovih stavbe ali v vogalih odprtin. Na vogalih stavbe polagamo izolacijske plošče izmenično, tako kot kaže skica:



**OPOZORILO:** med izvajanjem del v primeru možnosti padavin izolacijo zaščitimo proti prevelikemu omočenju z ustreznimi gradbenimi zavesami in folijami.

## 3

Izolacijske plošče se na nosilni zid mehansko pritrjujejo brez lepljenja z namenskimi žičnimi fasadnimi sidri, kot npr. Leskovec FS. Število in razporeditev fasadnih sider je odvisna od višine in lege objekta, nosilnosti podlage, vrste in debeline izolacijskih plošč in materiala ter debeline fasadnega zidu. Vedno upoštevamo navodila proizvajalca izbranih fasadnih pritrdil. Skozi izolacijsko ploščo izvrtamo v nosilno podlago

(beton, opeka ...) luknjo, npr.  $\varnothing$  8 mm. Nato polimerni vložek sidra vstavimo v izvrtano luknjo in vanj pribijemo ali privijemo jekleno žično sidro ustreznne dolžine, ki ima običajno polimerni krožnik in mora nalegati na površino izolacije. Pri tem pazimo, da se pritrdilo ne ugrezne v izolacijo. Zunanji zid sproti gradimo tako, da fasadna sidra nalegajo v fuge med vrstami zidakov.





# KNAUF INSULATION

**KNAUF INSULATION, d.o.o.,**

Škofja Loka, Trata 32,  
4220 Škofja Loka, Slovenija

**Telefon:** +386 (0)4 5114 000

**Faks:** +386 (0)4 5114 210

**E-mail:** prodaja.slovenia@knaufinsulation.com

**www.knaufinsulation.si**



## ZDRAVJE IN EKOLOGIJA

Podjetje Knauf Insulation je eden največjih svetovnih proizvajalcev izolacijskih materialov. Na preko 30 proizvodnih lokacijah, s 5.500 zaposlenimi in več kot 60-letno tradicijo proizvodimo izolacijske materiale iz kamene, steklene in lesne volne ter tako trgu nudimo celovite izolacijske rešitve. Vgradnja plošč KNAUF INSULATION omogoča zdravo in prijetno bivanje, saj njihove lastnosti izboljšujejo mikroklimo v prostoru ter hkrati zagotavljajo odlično toplotno, zvočno in protipožarno izolacijo. Z vgradnjo izolacijskih materialov KNAUF INSULATION povečujemo energetske učinkovitost stavb in prispevamo k manjšemu obremenjevanju okolja.

Navodila so splošna in so prikaz trenutnega stanja tehnike in znanja in so namenjena splošni uporabi. Zaradi posebnosti posameznih primerov se lahko prilagajajo, istočasno pa je vedno potrebno upoštevati še tehnične lastnosti in navodila vseh pripadajočih materialov ter nacionalne standarde in predpise. V nobenem primeru ne odgovarjamo za nobeno škodo, ki bi naj izhajala iz uporabe navodil.

challenge.  
create.  
care.