

TEHNIČNA NAVODILA

ZA VGRAJEVANJE TALNIH IZOLACIJSKIH PLOŠČ
IZ KAMENE VOLNE KNAUF INSULATION
NATURBOARD TP, TPS IN TPT PRI IZVEDBI
PLAVAJOČIH ESTRIHOV



- **Knauf Insulation NaturBoard TP**
- **Knauf Insulation NaturBoard TPS**
- **Knauf Insulation NaturBoard TPT**

challenge.
create.
care.

SPLOŠNO

Vgradnja toplotno in zvočno-izolacijski plošč KNAUF INSULATION v podne konstrukcije minimizira moteč udarni zvok in odpravlja problem hladnih tal, saj hkrati akustično in toplotno izolira medetažne in talne konstrukcije. Za izolacijo tal se uporabljajo različne plošče, ki jih izberemo glede na predvidene obremenitve in samo tehnično izvedbo podne konstrukcije. Nujen sestavni del so tudi dilatacijske stenske lamele oz. robni trak, ki preprečuje prenos udarnega zvoka po obodni konstrukciji. Namenske talne plošče iz kamene volne Knauf Insulation so odličen kompromis med dvema na splošno izključujočima se kriterijema gradbenih materialov – so zadosti trdne, da prenašajo predvidene obremenitve tlaka brez večjih posebkov in posledično poškodb, ter so hkrati dovolj mehke in elastične, da delujejo kot dušilni sloj udarnih vibracij med estrihom in nosilno konstrukcijo. Izolativnost talne konstrukcije pred udarnim zvokom mora zadoščati zahtevam iz "elaborata gradbene akustike" oz. veljavnim predpisom.

Širjenje udarnega zvoka po talnih ali medetažnih ploščah lahko zmanjšamo z izvedbo t. i. plavajočega estriha (togi nosilni pohodni sloj), ki leži (»plava«) na elastični podlagi (zvočni izolaciji) in ga popolnoma ločuje od toge nosilne talne oz. medetažne konstrukcije, sten in instalacij.

Zvočna izolacija plavajočih podov mora imeti ustrezno dinamično togost SD. To pomeni vrednosti SD nekje med 15 in 40 MN/m³. Taki materiali so dovolj trdi, da lahko prenašajo obremenitve tlaka brez večjih posebkov in posledično poškodb, ter hkrati dovolj mehki, da delujejo kot dušilni sloj med estrihom in nosilno konstrukcijo. Mehkejši in elastični materiali so sicer lahko dobri zvočni izolatorji, vendar pa je nevarnost posedanja in poškodb tlakov prevelika. Trdi in neelastični materiali lahko zagotavljajo sicer večjo trdnost tlaka, vendar bistveno slabše ali nič ne dušijo zvoka (npr. ekstrudirani polistireni XPS). Kompromis med tema dvema izključujočima se kriterijema so talne plošče iz mineralne kamene volne Knauf Insulation s pripadajočimi vrednostmi dinamične togosti SD.

Tabela 1: Raba talnih izolacijskih plošč Knauf Insulation glede na tip izvedbe estriha

Izvedba →	MOKRI PLAVAJOČI ESTRIH		SUHOMONTAŽNI ESTRIH
	Brez talnega gretja	S talnim gretjem	
NaturBoard TP $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ Euroclass A1	✓ debelina izolacije do 6 cm, do 2 kN/m ² koristne obtežbe		
NaturBoard TPS $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ Euroclass A1	✓ (debilina izolacije do 10 cm, do 5 kN/m ² koristne obtežbe)	✓ debelina izolacije do 10 cm, do 5 kN/m ² koristne obtežbe	
NaturBoard TPT $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ Euroclass A1	✓ debelina izolacije do 8 cm, do 10 kN/m ² koristne obtežbe	✓ debelina izolacije do 8 cm, do 10 kN/m ² koristne obtežbe	✓ debelina izolacije do 4 cm – enoslojno, do 1,5 kN/m ² koristne obtežbe

PLAVAJOČI CEMENTNI ESTRIH – brez talnega gretja

1 Priprava podlage

Osnovna površina, na katero polagamo izolacijo, mora biti čista, suha in izravnana (v skladu s standardom DIN 18202).

Tabela 2: Dopusna odstopanja ravnosti so odvisna od medsebojne razdalje mernih točk, to je od mest, kjer letev nalega na

površino estriha, ne glede na smer letve (dopustne tolerance ravnosti po standardu DIN 18202 so našteje v preglednici).

VRSTA TLAKA	Dovoljene tolerance ravnosti [mm] pri razdalji med dvema merskima točkama v [m]				
	0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m
Neobdelane površine plošč, podložnega betona in tlakov	10	15	20	25	30
Neobdelane površine plošč, podložnega betona in tlakov z višjimi zahtevami po ravnosti pri nadgradnji s plavajočimi in veznimi estrihi, industrijskimi tlaki, oblaganje s tlakovci in ploščami; finalne površine nižje zahtevnosti, na primer v skladiščih in kletih	5	8	12	15	20
Finalne površine, na primer estrihov kot obrabnega sloja in estrihov za nadgradnjo s talnimi oblogami, osnova za obdelavo z lopatico, zaključne tlake, keramične ploščice in lepljene obloge	2	4	10	12	15
Finalne površine, na primer estrihov s povečanimi zahtevami po ravnosti, na primer samorazlivne mase za lopatico	1	3	9	12	15

V kolikor podlaga odstopa od standardnih toleranc, lahko površino izravnamo na primer s suhim izravnalnim nasutjem, mivko ipd. Ravnost estriha se ne more obravnavati ločeno od ravnosti nosilne betonske podlage. Možna večja odstopanja ravnosti nosilne betonske ali druge podlage se ne smejo izravnati s plavajočim estrihom, temveč se morajo na podlagi popraviti posebej.

Obodne stene prostora naj bodo pred polaganjem talne toplotne in zvočne izolacije že ometane, omet pa naj bo primerno suh.

Primeri namenskih predpripravljenih izravnalnih mas in nasutij glede na velikost neravnin:

- Izravnalne mase – polimerno cementni nanosi (cement, dodatki, fini agregati in polnila),

ki jih pri debeloslojnih nanosih nanašamo v debelinah od 5 do 30 mm, pri tankoslojnih pa v debelinah od 1 do 10 mm.

- Izravnalna nasutja – polistirenska, perlitna in druga nasutja, ki jih nanašamo v debelinah od 25 do 160 mm.
- Pri manjših izravninah (≤ 15 mm) uporabimo Knaufovo izravnalno maso 415 oz. pri ≤ 10 mm Knaufovo tekočo izravnalno maso 315. Poraba pribl. 1,6 kg/m² na mm debeline sloja.
- Pri debelini izravnave 10–35 mm uporabimo Knaufov nivelirni estrih 425, pri 5–30 mm pa Knaufov tankoslojni estrih 325. Poraba pribl. 1,8 oz. 1,6 kg/m² na mm debeline sloja.
- Za višinsko izravnavo masivnih tal, večjo od 20 mm, uporabimo suho nasutje Knauf PA (površinska teža pribl. 5 kg/m² na cm višine) in nasutje

ekspandirane gline. Nasutje mora biti suho, debelina nasutja 20–100 mm.

- Betonska tla – Knauf Bituperl: to je lahko nasutje iz ekspandiranega perlita z dodatkom naravnega bitumna, s katerim je impregniran del zrnca. Zaradi tega se nasutje pod obremenitvijo sprime, tako da ni več sipko. Nanj polagamo pohodne mavčne ali plošče OSB.
- Izravnava lesenih tal – Knauf Siliperl: stare deske se prekrijejo z gradbenim papirjem proti usipanju nasutja med režami. Siliperl je težje nasutje iz neekspandiranega perlita, ki se ne poseđa in ga ni treba zbijati ali kako drugače komprimirati. Nanj se polagajo trše pohodne plošče.
- Izravnava lesenih tal – Knauf IsoSelf: zelo lahko, negorljivo mineralno, ekološko nevtravno nasutje za vgradnjo med stropniki pri statično manj nosilnih tleh.

2 Instalacije

Morebitne instalacije, ki potekajo po tleh, razpeljemo po tlorisni površini čim bolj racionalno. Instalacije naj se ne dotikajo obodnih sten (priporočeno je vsaj 30 cm odmika od sten). Če so instalacije povezane v snope, naj bo maksimalna širina snopa 20 cm, med posameznimi vzporednimi snopi pa naj bo vsaj 30 cm prostora za namestitev zvočne izravnalne izolacije. Izmerimo zunanji premer

instalacijskih cevi oz. kablov in določimo ustrezno debelino zvočne izolacije. V takih primerih se izvaja dvoslojno polaganje zvočne izolacije, kjer je debelina prvega, spodnjega sloja izolacije večja ali enaka premeru instalacij. Drugi, zgornji sloj izolacije pa je križno položen čez prvi sloj izolacije in instalacije, tako da prekrije in s tem prepreči neposredni stik med instalacijami in togim estrihom.

Vsa morebitna manjša prazna mesta, ki bi lahko nastala pri izvedbi med instalacijskimi cevmi in zvočno izolacijo, lahko zapolnimo z odrezki zvočne izolacije ali s katerim od suhih nasutij (npr. perlit). Če katera od cevi, na primer zaradi križanja, kljub temu lokalno sega nad nivo zvočne izolacije in se temu ne moremo izogniti, jo ovijemo z nestisljivim zvočnoizolacijskim materialom.



3 Namestitev robnega traku

Z vgradnjo robnega traku Knauf Insulation DL ob obodnih površinah tal preprečimo stik plavajočega poda s steno in tako onemogočimo prenos udarnega zvoka po obodni konstrukciji (stenah oz. stebrih). Robni trak Knauf Insulation DL debeline 12 mm in dolžine 1000 mm izdelujemo v širini 120 mm. Ker je robni trak DL izdelan iz kamene volne, je po eni strani elastičen, s čimer dobro duši udarne vibracije estriha ter omogoča širjenje in krčenje estriha zaradi sušenja in temperaturnih sprememb, hkrati pa je dovolj kompakten in debel, da zdrži bočne pritiske in se ne stisne v celoti k steni. **Kota predvidenega cementnega estriha ne sme biti višja od zgornje kote položenega robnega zvočnoizolacijskega traku.**

Robni trak naj sega vsaj 1–2 cm višje od zgornje kote estriha. V primeru enoslojnega polaganja plošč zvočne izolacije iz kamene volne robni trak DL položimo na izravnana tla ob vse obodne konstrukcije. Nato položimo plošče iz kamene volne po celotni preostali tlorisni površini tal, te pa hkrati fiksirajo robni trak, da se ne prevrne. V primeru dvoslojnega polaganja plošč zvočne izolacije robni trak DL po potrebi položimo na prvi, spodnji sloj kamene volne, ki jo predhodno položimo popolnoma na stik z obodnimi stenami, ter ga fiksiramo z drugim slojem plošč iz kamene volne. Odvečno višino robnega traku Knauf Insulation DL odrežemo šele, ko je cementni estrih suh oz. pripravljen za vgradnjo finalne talne obloge.

Knauf Insulation Robni trak DL



4 Polaganje izolacijskih plošč iz kamene volne (NaturBoard TP, NaturBoard TPS, NaturBoard TPT)

Na predhodno izravnano površino položimo toplotne in zvočnoizolacijske talne plošče iz kamene volne Knauf Insulation NaturBoard TP.

Primerne so za zmerne tlačne obremenitve – za stanovanjske in poslovne objekte, kjer koristna

obremenitev tlaka ne presega 2 kPa in kjer skupna debelina izolacijskih plošč ni večja od 6 cm.

Izolacijske plošče za večje tlačne obremenitve in večje debeline izolacijskih slojev

Za tlake s koristnimi obremenitvami do 5 kPa in kjer skupna debelina izolacijskih plošč ni večja od 10 cm,

se uporabljajo plošče Knauf Insulation NaturBoard TPS, katerih osnovna funkcija in uporaba sta enaki talnim ploščam Knauf Insulation NaturBoard TP.

Izolacijske plošče po navadi položimo do stika z vsemi stenami prostora oz. do dilatacijskega traku. Plošče polagamo tesno na stik ene do druge. Med izolacijskimi ploščami naj ne bo praznih prostorov in večjih rež. V primeru dvoslojnega polaganja drugi sloj plošč orientiramo križno na prvega in z zamikom stikov. Izolacijske plošče iz kamene volne Knauf Insulation se normalno režejo in obdelujejo z daljšim nožem z nazobčanim rezilom.

Pri polaganju zvočne izolacije in izvedbi estriha je treba paziti, da se plošče v čim manjši meri lokalno točkovno obremenjujejo – sprehajanje ali vožnja samokolnic, vozičkov ipd. po položeni nezaščiteni izolaciji ni dopustno oz. je pred tem treba poskrbeti za ustrezno mehansko zaščito izolacije. Priporočamo hkratno prekrivanje izolacije z zaporednimi sloji – na primer s sistemskimi ploščami za talno gretje ali suhomontažnimi estrih ploščami.



5 Zaščita izolacije

Čez talne toplotne in zvočnoizolacijske plošče ter robni trak položimo tesnilno polietilensko gradbeno folijo oz. parno zaporo z minimalno debelino 0,2 mm, na primer polietilensko parno zaporo Knauf

Insulation Homeseal LDS 100 za zaščito izolacijskih plošč pred navlaževanjem v fazi izvajanja mokrega estriha. Folijo polagamo s preklpom minimalne širine 20 cm in jo v primeru uporabe

samorazlivnega estriha dodatno zatesnimo na vseh preklpnih spojih z namenskim lepilnim trakom, na primer Knauf Insulation Homeseal LDS Soliplan.

6 Izvedba mokrega estriha

Prek zaščitne folije položimo ustrezno mrežno armaturo estriha (pri mikroarmiranih cementnih estrihih ta korak ni potreben). Na površino vgradimo ustrezno mešanico mokrega ali samorazlivnega estriha. Estrih razporedimo po površini in zagladimo z ustreznim orodjem. Običajna minimalna debelina cementnega estriha znaša 5 cm, z večanjem debeline zvočnoizolacijskih plošč in obremenitvijo tal pa je treba vgraditi večjo debelino estriha.

Po uporabljenih vezivih in klasičnem (mokrem) sistemu polaganja ločimo naslednje glavne vrste estrihov:

- estrihe na osnovi cementa – cementne estrihe (agregati, cementi, voda in dodatki), ki jih nanašamo v debelinah od 30 do 80 mm;

- samorazlivne estrihe na osnovi kalcijevega sulfata – anhidritne estrihe (voda, estrih, mavec, agregati in dodatki), ki jih nanašamo v debelinah od 25 do 70 mm;
- estrihe na osnovi magnezijevega klorida – magnezitne oziroma ksilolitne estrihe (MgO, MgCl₂, voda, agregat in barvila), ki jih nanašamo v debelinah od 10 do 30 mm;
- estrihe na osnovi polimerov – polimerne estrihe (agregati, polimeri in dodatki), ki jih nanašamo v debelinah od 10 do 50 mm;
- estrihe na osnovi bitumna – asfaltne estrihe (bitumni, agregati in dodatki), ki jih nanašamo v debelinah od 30 do 80 mm.

Estrih mora biti izdelan točno po opisu in načrtu. Natezno trdnost estriha in oprijemno vrednost zgornje površine (pull

off) mora izvajalec prilagoditi načrtovani rabi (podatek poda izvajalec tlakarskih del), izolativnost pred udarnim zvokom pa mora zadoščati zahtevam iz "elaborata gradbene akustike" oz. veljavnim predpisom. Za preprečitev pokanja estriha mora izvajalec izvesti tudi potrebne dilatacije (konstruktivne, zarezne, delovne in ob prodorih instalacij). Estrih ne sme imeti razpok ali madežev, zlasti ne mastnih.

Estrihi morajo ustrezati zahtevam glede zadostne tlačne in upogibne trdnosti, ki jih navaja standard SIST EN 13813:2003. Glede na te lastnosti se estrihi razvrščajo v ustrezne trdnostne razrede, ki se uporabljajo pri projektiranju.

Tabela 3: Razredi tlačne trdnosti estriha C (Compression) (SIST EN 13813:2003)

Razred	C5	C7	C12	C16	C20	C25	C30	C35	C40	C50	C60	C70	C80
Tlačna trdnost (N/mm ²)	5	7	12	16	20	25	30	35	40	50	60	70	80

Tabela 4: Razredi upogibne trdnosti estriha F (Flexural) (SIST EN 13813:2003)

Razred	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F10	F15	F20	F30	F40	F50
Upogibna trdnost (N/mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	30	40	50

Pri izdelavi je nujno treba paziti na predpisane debeline in kote zgornje površine estriha, da bo po končanem polaganju finalnega tlaka dosežena predpisana višinska kota prostora.

Za določitev ustrezne debeline estriha se uporablja standard DIN 18560, 2. del – treba je poznati vrsto estriha (npr.

cementni, asfaltni, kalcijev, magnezijev), lastno težo estriha, koristno obtežbo in stisljivost zvočne izolacije.

Poenostavljeno lahko potrebno debelino mokrega estriha izračunamo po tej

metodi. Pri tem pa priporočamo, da raje uporabite spodnje tabele.

Priporočena debelina cementnega estriha pri debelinah zvočne izolacije iz plošč kamene volne debeline 7 cm ali več:

$$d_{\text{estriha}} \approx 5 \text{ cm} + ((d_{\text{ti}} - 5 \text{ cm})/2)$$

PRIMER: $d_{\text{ti}} = 9 \text{ cm}$ (npr. TPS 4 + 5 cm) ➤ $d_{\text{estriha}} = 5 \text{ cm} + ((9 - 5 \text{ cm})/2) = 7 \text{ cm}$

Končna višina estriha

Stisljivost talnih plošč iz kamene volne je po standardu SIST EN 12341 določena z razredom $d_l - d_b$, kjer je d_l začetna, nazivna debelina talne izolacijske plošče, d_b pa debelina iste izolacijske plošče pod testno obremenitvijo, ki znaša 48 kN/m² (šok obremenitev); stisljivost je po standardni klasifikaciji izolacijskega materiala označena z oznako CP, npr. CP3, kar pomeni 3 mm. Ta testna obremenitev je mnogokrat večja od realne pričakovane uporabne obtežbe izolacije in se uporablja kot maksimalna mera, do katere se lahko izolacijske plošče iz kamene volne stisnejo. Pri normalni

pričakovani obtežbi bo realna stisljivost plošč iz kamene volne manjša od maksimalne meje stisljivosti $d_l - d_b$. Če vzamemo za primer plošče Knauf Insulation NaturBoard TP, je stisljivost tudi pri dolgoročnem testu z visokimi obremenitvami 5 kN/m² okoli 2–3 mm, kar je manj od mejne vrednosti 5 mm. Pri dvoslojnim polaganju plošč Knauf Insulation NaturBoard TP za manj nosilne tlake do obremenitve 2 kN/m² je teoretično največja skupna stisljivost celotnega sloja izolacije 10 mm, pri čemer nominalno debelino estriha povečamo za 5 mm (glej tabelo 5). Pri večplastnem polaganju izolacijskih plošč

se računsko upošteva seštevek stisljivosti posameznega izolacijskega sloja. Pri morebitni kombinaciji sloja nestisljive toplotne izolacije (npr. plošče XPS, penjeno steklo) in sloja zvočne izolacije (plošče kamene volne) se nestisljiva toplotna izolacija načeloma polaga kot prvi izolacijski sloj, na primer kot višinska izravnava med instalacijskimi vodi. Zvočna izolacija se polaga prek nestisljive toplotne izolacije, da se tako izognemo zvočnim mostovom prek instalacij. Za stisljivost »nestisljive« toplotne izolacije (npr. plošče XPS, penjeno steklo) se računsko upošteva vrednost 0 mm (po standardu DIN 18560-2).

Tabela 5: Orientacijske vrednosti potrebne debeline plavajočega cementnega estriha [mm] brez talnega gretja na sloju zvočne izolacije¹⁾ po standardu DIN 18560-2 glede na trdnostne razrede estrihov pri različnih koristnih obremenitvah

ESTRIH	Trdnostni razred v skladu z DIN EN 13813 (upogibna trdnost estriha)	DEBELINA ESTRIHA V [MM] PRI TEORETIČNI NAZIVNI STISLJIVOSTI IZOLACIJE (C) ZA VERTIKALNE KORISTNE OBTEŽBE (TOČKOVNA OBTEŽBA, PLOSKOVNA OBTEŽBA)									
		Ploskovna obtežba ≤ 2 kN/m ²		Ploskovna obtežba ≤ 3 kN/m ² , točkovna obtežba do 2,0 kN		Ploskovna obtežba ≤ 4 kN/m ² , točkovna obtežba do 3,0 kN		Ploskovna obtežba ≤ 5 kN/m ² , točkovna obtežba do 4,0 kN			
Skupna stisljivost izolacijskega sloja		c ≤ 5 mm ³⁾		5 < c ≤ 10 mm		c ≤ 5 mm ³⁾		c ≤ 3 mm		c ≤ 3 mm	
Debelina izolacijskega sloja		≤ 40 mm	> 40 mm	≤ 40 mm	> 40 mm	≤ 40 mm	> 40 mm	≤ 40 mm	> 40 mm	≤ 40 mm	> 40 mm
Primerna izolacija Knauf Insulation		TP 20-40 1x	TP 50 1x	TP 20 2x	TP 30 2x	TPS 20-40 1x	TPS 50 1x	TPS 20-40 1x	TPS 50 1x	TPS/TPT 20-40 1x	TPS 50 / TPT 40 1x
Cementni estrih CT	F4	≥ 40	≥ 45	≥ 45	≥ 50	≥ 60	≥ 65	≥ 65	≥ 70	≥ 70	≥ 75
	F5	≥ 35	≥ 40	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 55	≥ 55	≥ 60	≥ 60	≥ 65
Samorazlivni estrih (kalcijev sulfat) CAF	F4	≥ 30	≥ 35	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 60	≥ 65
	F5	≥ 30	≥ 35	≥ 35	≥ 40	≥ 40	≥ 45	≥ 45	≥ 50	≥ 50	≥ 55
	F7	≥ 30	≥ 35	≥ 35	≥ 40	≥ 35	≥ 40	≥ 40	≥ 45	≥ 45	≥ 50
Anhidritni estrih (kalcijev sulfat) CA	F4	≥ 40	≥ 45	≥ 45	≥ 50	≥ 60	≥ 65	≥ 65	≥ 70	≥ 70	≥ 75
	F5	≥ 35	≥ 40	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 55	≥ 55	≥ 60	≥ 60	≥ 65
	F7	≥ 30	≥ 35	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 50	≥ 55	≥ 55	≥ 60
Liti asfaltni estrih AS	IC10	≥ 25	≥ 25			≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 35	≥ 35
Polimerni estrih SR	F7	≥ 30	≥ 35	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 50	≥ 55	≥ 55	≥ 60
	F10	≥ 25	≥ 30	≥ 30	≥ 35	≥ 35	≥ 40	≥ 40	≥ 45	≥ 45	≥ 50
Magnezitni estrih MA	F4	≥ 40	≥ 45	≥ 45	≥ 50	≥ 60	≥ 65	≥ 65	≥ 70	≥ 70	≥ 75
	F5	≥ 35	≥ 40	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 55	≥ 55	≥ 60	≥ 60	≥ 65
	F7	≥ 30	≥ 35	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 50	≥ 55	≥ 55	≥ 60

¹⁾ Izolacijski sloj je lahko izdelan iz ene ali več plasti tipa, ki ustreza predvideni vrsti estriha. Stisljivosti posameznih izolacijskih slojev se seštevajo.

²⁾ Pri točkovnih obtežbah in prisotnosti vozil so potrebni dodatni premisleki. Koncentrirana obtežba lahko deluje kjer koli na tleh. Pri kamnitih in keramičnih talnih oblogah nazivna debelina estriha ne sme biti manjša od 40 mm pri kalcijevih sulfatnih estrih in ne manjša od 45 mm pri preostalih estrih.

³⁾ Pri litih asfaltnih estrihih skupna stisljivost izolacijskega sloja (c) ne sme biti večja od 3 mm – dovoljena uporaba plošč Knauf Insulation NaturBoard TPS in NaturBoard TPT enoslojno.

Tabela 6: Orientacijske vrednosti potrebne debeline plavajočega cementnega estriha [mm] brez talnega gretja na sloju zvočne izolacije po W. Manns in K. Zeusa glede na trdnostne razrede estrihov pri večjih koristnih obremenitvah

ESTRIH	Trdnostni razred v skladu z DIN EN 13813 (upogibna trdnost estriha)	DEBELINA ESTRIHA V [MM] PRI TEORETIČNI NAZIVNI STISLJIVOSTI IZOLACIJE (C) ZA VERTIKALNE KORISTNE OBTEŽBE (TOČKOVNA OBTEŽBA, PLOSKOVNA OBTEŽBA)	
		Ploskovna obtežba ≤ 7,5 kN/m ²	Ploskovna obtežba ≤ 10 kN/m ²
Skupna stisljivost izol. sloja		c ≤ 2 mm ^{b)}	
Ustreza izolaciji Knauf Insulation		NaturBoard TPT 1x	NaturBoard TPT 1x
Cementni estrih CT	F4	≥ 90	≥ 105
	F5	≥ 80	≥ 95
Anhidritni estrih (kalcijev sulfat) CA	F4	≥ 90	≥ 105
	F5	≥ 80	≥ 95
	F7	≥ 70	≥ 80
Magnezitni estrih MA	F4	≥ 90	≥ 105
	F5	≥ 80	≥ 95
	F7	≥ 70	≥ 80

^{a)} Preiskave o obnašanju nosilnih estrihov na izolacijskih slojih W. Manns in K. Zeus, objavljeno izdaji Baugewerbe 6 + 8 / 81.

^{b)} Priporočena stisljivost izolacijskih slojev.

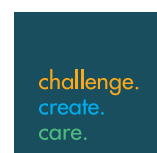


Tabela 7: Namembnost talnih izolacijskih plošč Knauf Insulation za kategorije uporabe površin po standardu SIST EN 1991-1-1: 2004 in nacionalnem dodatku SIST EN 1991-1-1: 2004/A101 za izvedbo plavajočih neogrevanih estrihov

q_k ... karakteristična enakomerno porazdeljena ploskovna obtežba

Q_k ... karakteristična koncentrirana obtežba

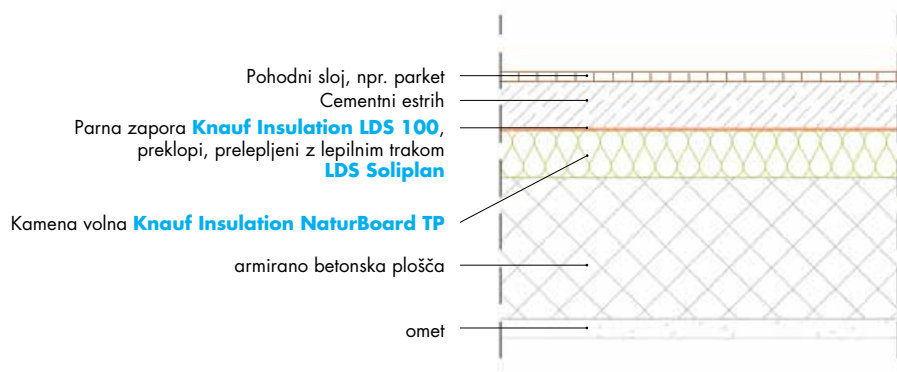
Kategorija	Uporaba	Primeri	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	Primeren izdelek Knauf Insulation	
A	Bivalni prostori – na splošno	Sobe v stanovanjih in hišah, spalnice in oddelki v bolnišnicah, spalnice v hotelih, kuhinje v gostilnah in sanitarije	2	2	NaturBoard TP, NaturBoard TPS	
	Bivalni prostori	stopnice	2	2	NaturBoard TP, NaturBoard TPS	
	Bivalni prostori	balkoni	2,5	2	NaturBoard TPS	
B	Pisarne		3	4,5	NaturBoard TPS	
C	C1	Površine z mizami, npr. v šolah, kavarnah, restavracijah, jedilnicah, čitalnicah, sprejemnicah	3	4	NaturBoard TPS	
	C2	Površine s pritrjenimi sedeži, npr. v cerkvah, gledališčih in kinih, konferenčnih dvoranh, predavalnicah, skupščinskih dvoranh, čakalnicah	4	4	NaturBoard TPS	
	C3	Površine, kjer se zbirajo ljudje (z izjemo površin v kategorijah A, B, D ¹)	5	4	NaturBoard TPS, NaturBoard TPT	
	C4	Površine za telesnokulturne dejavnosti, npr. plesne dvorane, telovadnice, odri	5	7	NaturBoard TPT	
	C5	Površine, na katerih lahko pride do gneče, npr. prireditvene stavbe, koncertne dvorane, športne dvorane vključno s tribunami, terase, dostopne površine, železniške ploščadi	5	4,5	NaturBoard TPS, NaturBoard TPT	
D	D1	Trgovine	Površine v trgovini na drobno	4	4	NaturBoard TPS
	D2		Površine v veleblagovnicah	5	7	NaturBoard TPT
E	E1	Skladiščne in industrijske površine	Površine, kjer je mogoče kopičiti blago, vključno z dostopnimi površinami – skladiščne površine vključno s skladišči knjig in drugih dokumentov – koristne obtežbe je treba določiti za vsak primer posebej, vendar ne manj kot navedeno	7,5	7	NaturBoard TPT
	E2		Industrija – koristne obtežbe je treba določiti za vsak primer posebej			NaturBoard TPT
F	Prometne in parkirne površine za lahka vozila (s skupno težo ≤ 30 kN in ≤ 8 sedežev brez voznika)	Garaže, parkirišča, parkirne hiše	2,5	20	XPS	
G	Prometne in parkirne površine za srednje težka vozila (s skupno težo > 30 kN, ≤ 160 kN, z dvema osema)	Dostopne poti, dostavne površine, površine, na katere je mogoč dovoz gasilskih vozil (s skupno težo ≤ 160 kN)	5	90	XPS	

7 Finalna talna obloga

To je pohodni in estetski sloj, ki ga izberemo glede na uporabo in lokacijo prostora, vidike vzdrževanja in čiščenja ter estetske vidike. Možna je zelo široka izbira materialov in izvedb, od keramičnih

ploščic in kamna, PVC tlakov, parketov, laminatov, plute, itisonov itd. Te obloge se bodisi lepijo ali samo polagajo na primerno osušen estrih. Pozornost moramo nameniti zaključkom talne obloge ob

stenah – izveden mora biti elastični stik s steno oz. brez mehanskega stika, da preprečimo bočni prenos udarnega zvoka na stene.



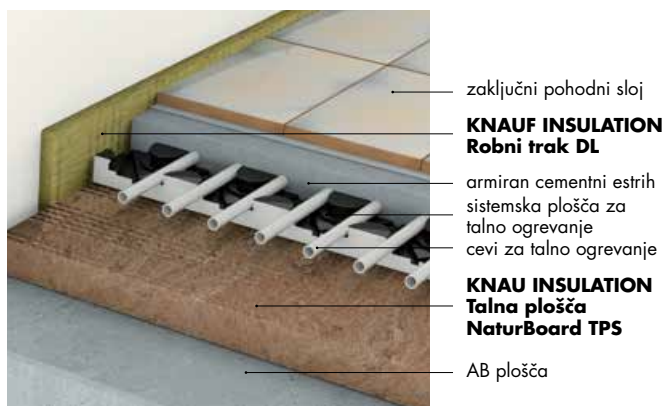
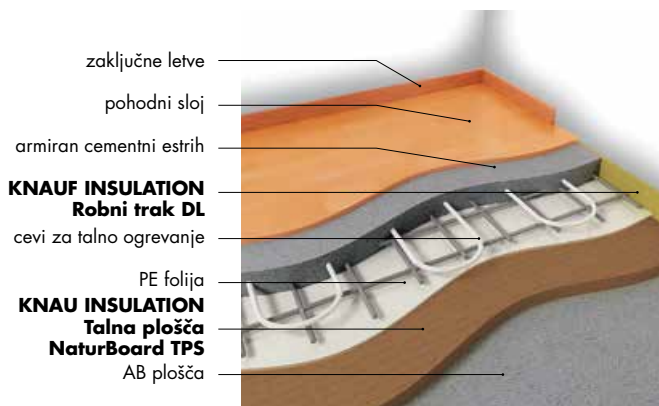
Plavajoči cementni estrihi – s talnim gretjem

Kadar izoliramo tla in hkrati izvajamo še nameščanje cevi za talno ogrevanje, uporabimo za izolacijski material talne plošče KNAUF INSULATION NaturBoard TPS. Izvedba je podobna kot pri klasični izolaciji tal med etažami, le da v tem primeru na klasično armirno mrežo fiksiramo še cevi talnega gretja.

Najpogostejša sta dva načina izvedbe:

- s **sistemskimi ploščami**,
- s **polaganjem cevi talnega gretja na armaturno mrežo**.

Izvedba izolacije tal pri talnem ogrevanju



Za korake od priprave podlage do polaganja izolacije veljajo ista določila kot pri plavajočih estrihih brez talnega gretja (točke 1–3)

4 Polaganje izolacijskih plošč iz kamene volne

Na izravnano površino položimo toplotne in zvočnoizolacijske talne plošče iz kamene volne **KNAUF INSULATION NaturBoard**

TPS. Primerne so za zmerne tlačne obremenitve – za stanovanjske in poslovne objekte, v katerih koristna

obremenitev tlaka ne presega 2 kPa in skupna debelina izolacijskih plošč ni večja od 6 cm.

Izolacijske plošče za večje tlačne obremenitve in večje debeline izolacijskih slojev

Za tlake s koristnimi obremenitvami do 5 kPa in kjer skupna debelina izolacijskih plošč ni večja od 10 cm, se uporabljajo plošče **KNAUF INSULATION NaturBoard TPS**, katerih osnovna funkcija in uporaba je enaka talnim ploščam **KNAUF INSULATION NaturBoard TP**.

Izolacijske plošče običajno položimo do stika z vsemi stenami prostora oz. do dilatacijskega traku. Plošče polagamo tesno na stik ene do druge. Med izolacijskimi ploščami naj ne bo praznih prostorov in večjih rež.

Pri izvedbi estriha oz. polaganju zvočne izolacije je treba paziti, da se plošče v čim manjši meri lokalno točkovno

obremenjujejo – sprehanje ali vožnja samokolnic, vozičkov ipd. po položeni nezaščiteni izolaciji ni dopustna oz. je pred tem treba poskrbeti za ustrezno zaščito izolacije. Priporočamo hkratno prekrivanje izolacije z zaporednimi sloji – na primer sistemskimi ploščami za talno gretje, suhomontažnimi estrih ploščami.

5 Zaščita izolacije

Varianta A – talno gretje s sistemskimi ploščami

Neposredno čez talne izolacijske plošče NaturBoard TPS se položijo sistemske plošče za ploskovno ogrevanje z integrirano zaščitno folijo proti vlagi. Sistemske plošče polagamo po navodilih proizvajalca, po navadi na preklap, ob robovih prostora pa naj se sistemske plošče stikajo s predhodno položenim robnim dilatacijskim trakom iz kamene volne Knauf Insulation DL.



Varianta B – polaganje cevi talnega gretja na armaturno mrežo estriha

Čez talne toplotne in zvočnoizolacijske plošče in robni trak položimo tesnilno polietilensko gradbeno folijo oz. parno zaporo z minimalno debelino 0,2 mm, na primer polietilensko parno zaporo Knauf Insulation Homeseal LDS 100 za zaščito izolacijskih plošč pred navlaževanjem v fazi izvajanja mokrega estriha. Folijo polagamo s preklpom minimalne širine 20 cm in jo v primeru uporabe samorazlivnega estriha dodatno zatesnimo na vseh preklpnih spojih z namenskim lepilnim trakom, na primer Knauf Insulation Homeseal LDS Soliplan.



6 Namestitev cevi talnega gretja

Varianta A – talno gretje s sistemskimi ploščami:

Cevi talnega gretja po navodilih proizvajalca namestimo na položene sistemske plošče za ploskovno gretje, hkrati pa jih dodatno fiksiramo z namenskimi cevnicami sponkami.

Varianta B – polaganje cevi talnega gretja na armaturno mrežo estriha:

Na zaščitno folijo položimo distančnike, na katere položimo mrežno armaturo cementnega estriha. Na mrežo položimo in ustrezno fiksiramo (z vezicami) cevi talnega gretja.

7 Izvedba mokrega estriha

Na površino vgradimo ustrezno mešanico mokrega ali samorazlivnega estriha. Estrih razporedimo po površini in zagladimo z ustreznim orodjem. Običajna minimalna debelina cementnega estriha znaša 4,5

cm nad zgornjo koto cevi talnega gretja, z večanjem debeline zvočnoizolacijskih plošč in obremenitvijo tal pa je treba vgraditi večjo debelino estriha. Če uporabljamo sistemske plošče s čepi,

moramo upoštevati, da se nekaj estriha porabi tudi za zapolnitev praznin med čepi in cevmi (višine približno 1,5 do 2,2 cm).

Potrebne debeline plavajočega estriha s talnim gretjem

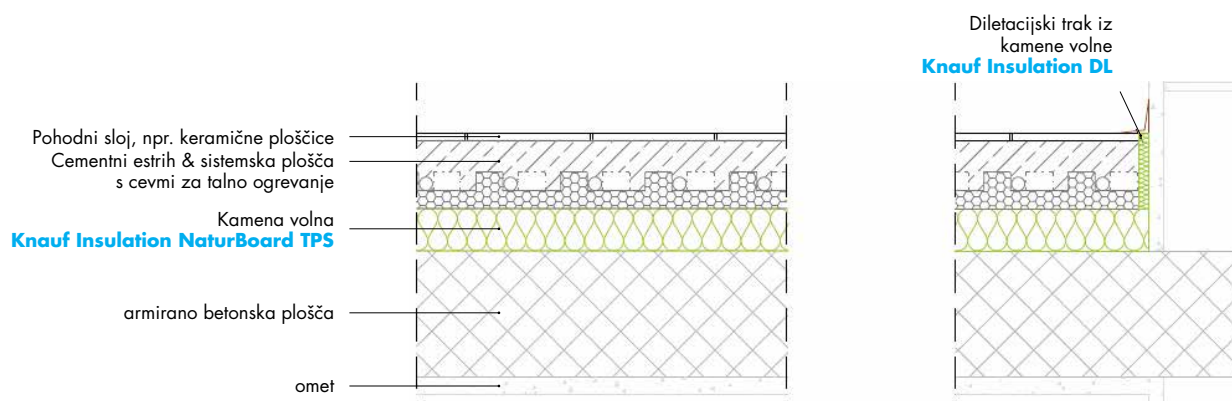
Pri namestitvi cevi talnega gretja se mora debelini estriha iz tabele prišteti še zunanji premer cevi [d] za ogrevanje. Nad zgornjo koto cevi mora biti v primeru cementnega estriha trdnostnega razreda F4 najmanj 45 mm estriha, pri litih estrihih trdnostnega razreda CAF-F4 pa najmanj 40 mm debeline estriha.

Pri drugih (višjih) trdnostnih razredih estrihov se lahko upošteva debelina estriha iz tabele 5, povečana za zunanji premer cevi talnega gretja. V teh primerih mora biti nad zgornjo koto cevi najmanj 30 mm estriha.

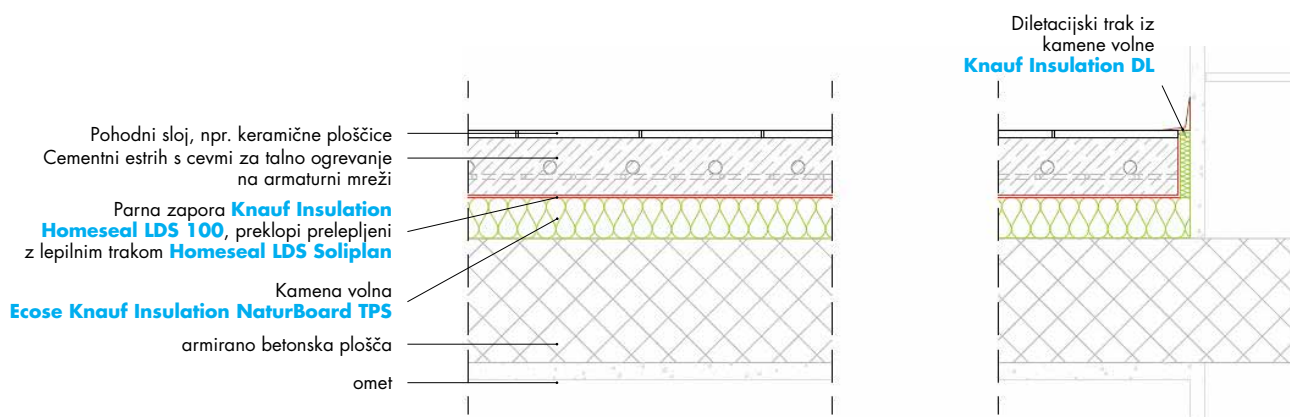
Prevelika debelina estriha lahko vodi v večji fazni zamik, kar pomeni, da je potrebno več časa, da se tlak ogreje ali ohladi, kar je v prehodnih obdobjih ogrevanja manj ugodno.



Plavajoči estrih s talnim gretjem in čepasto sistemsko ploščo na talni plošči



Plavajoči estrih s cevmi za talno gretje na armaturni mreži estriha na talni plošči



8

Finalna talna obloga

Veljajo ista določila in možnosti kot pri cementnem estrihu brez talnega gretja. Mokri estrih mora mirovati (se sušiti) 21 dni (cementni, vsaj 7 dni anhidridni), nato pa vklopimo talno gretje, pri katerem dnevno počasi višamo temperaturo do določene meje, nato pa jo spet počasi dnevno nižamo glede na navodila

proizvajalca sistema; to lahko traja cel mesec. Po končanem ciklu gretja izmerimo vlažnost estriha. Pri polaganju talne obloge moramo upoštevati navodila dobavitelja obloge glede temperature in vlažnosti tlaka ter zraka v prostoru. Zaradi talnega gretja je treba dodatno paziti, da material talne obloge nima visoke toplotne

upornosti, saj bi tako ovirala predvideno ogrevanje prostora. Primerne talne obloge na estrihu s talnim gretjem so predvsem keramične ploščice, PVC obloge, linolej, namenski laminati in tankoslojni večplastni parket (8–12 mm).

Plavajoči suhomontažni estrih

Kadar želimo prihraniti čas na račun sušenja ali imamo statično manj nosilna tla, se lahko odločimo tudi za izvedbo plavajočega suhomontažnega estriha, za katerega priporočamo talne plošče Knauf Insulation NaturBoard TPT. S ploščami NaturBoard TPT preprečimo prenos udarnega zvoka in izvedemo toplotno izolacijo pri suhomontažnih estrihih. To so estrihi iz gotovih elementov, ki zagotavljajo lahkost konstrukcije, preprosto in hitro izvedbo ter zaradi suhih postopkov takojšnjo uporabo prostora.

Od priprave podlage do polaganja izolacije veljajo ista določila kot pri mokrih plavajočih estrihih (točke 1–3).

Pri točki 2 – razvod instalacij – je treba paziti na to, da imamo na voljo največ 40 mm debeline zvočne izolacije. Premer instalacijskih cevi mora biti manjši od nominalne debeline izolacije po stisljivosti (d_b). Če je mogoče, se lahko instalacijske cevi napeljejo v sloju izravnalnega nasutja.

4 Polaganje izolacijskih plošč iz kamene volne

Na izravnano površino položimo toplotno in zvočnoizolacijske talne plošče iz kamene volne **Knauf Insulation NaturBoard TPT**, ki so na voljo v debelinah 22, 32 in 42 mm, polagajo pa se vedno enoslojno. Maksimalna koristna obremenitev je 1,5 kN/m².

Izolacijske plošče po navadi položimo do stika z vsemi stenami prostora oz. do

dilatacijskega traku. Plošče polagamo tesno na stik ene do druge. Med izolacijskimi ploščami naj ne bo praznih prostorov in večjih rež.

Pri polaganju zvočne izolacije oz. izvedbi estriha je treba paziti, da se plošče v čim manjši meri lokalno točkovno obremenjujejo – sprehajanje ali vožnja

samokolnic, vozičkov ipd. po položeni nezaščiteni izolaciji ni dopustna oz. je predhodno treba poskrbeti za ustrezno mehansko zaščito izolacije. Priporočamo hkratno prekrivanje izolacije z zaporednimi sloji – na primer sistemskimi ploščami za talno gretje, suhomontažnimi estrih ploščami.

5 Izvedba suhega estriha

Namesto mokrega cementnega estriha uporabimo nosilne talne montažne plošče. Največkrat so to:

- A) lesno vezane plošče na pero in utor, npr. plošče OSB,**
- B) talne mavčno-vlakenne plošče, npr. Knauf Vidifloor.**

Izvedba suhomontažnega estriha

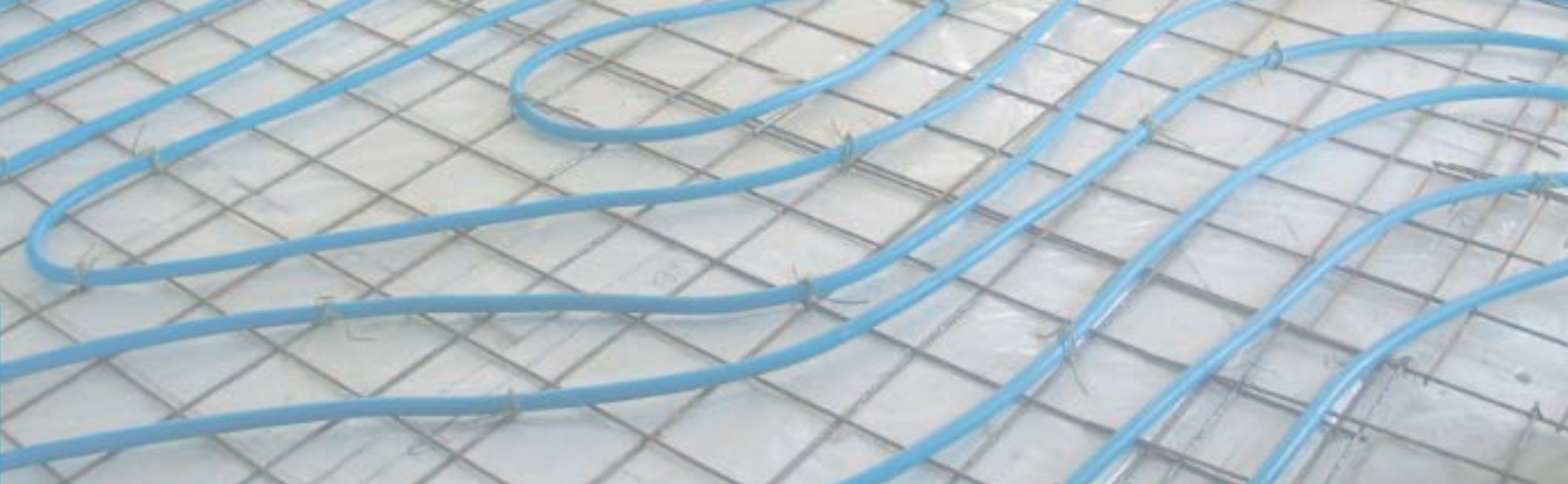
V primeru potrebe po suhomontažnih estrihih z različnimi talnimi ploščami (OSB, iverica, talne mavčne plošče, ...) uporabimo KNAUF INSULATION talno ploščo NaturBoard TPT.

V primeru A se čez plošče iz kamene volne NaturBoard TPT do dilatacijskega robnega traku DL položi prvi sloj vezanih plošč, sestavljenih v pero in utor. Drugi sloj vezanih plošč položimo z zamikom v vzporedni in prečni smeri glede na prvi sloj plošč. Oba sloja suhomontažnih plošč

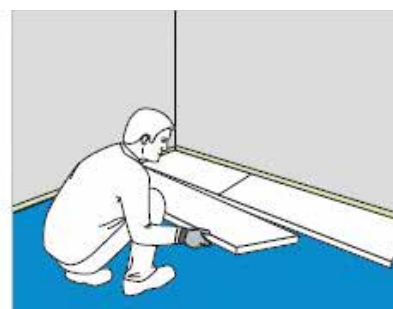
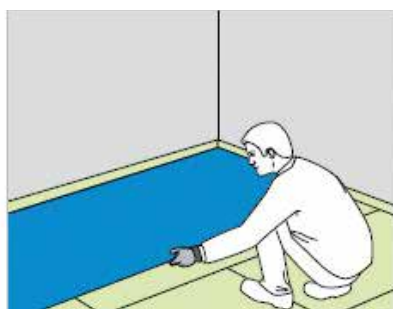
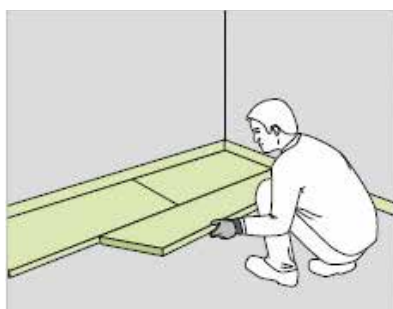
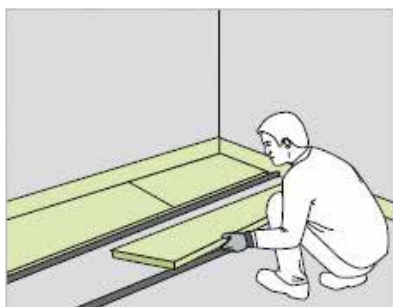
še medsebojno zlepimo in vijačimo do ustrezne togosti.



- zaključne letve
- pohodni sloj (parket, laminat, ...)
- talna plošča
- talna plošča
- KNAUF INSULATION Robni trak DL**
- KNAUF INSULATION Talna plošča NaturBoard TPT**
- AB plošča



Vrstni red polaganja slojev



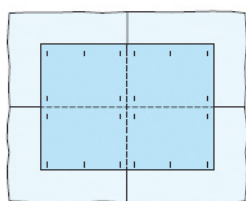
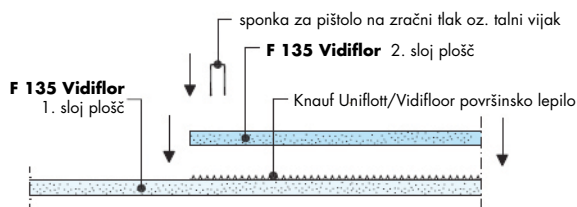
V primeru B) se lahko izvede sistemska rešitev z mavčno-vlaknenimi talnimi ploščami Knauf Vidifloor. Čez plošče iz kamene volne NaturBoard TPT se do dilatacijskega robnega traku DL položi prvi sloj mavčno-vlaknenih talnih plošč Knauf Vidifloor F135 DUO. Plošče so debeline 10 ali 12,5 mm in formata 1500 mm x 1000 mm z robovi SK (raven

rob). Prvi sloj plošč položimo s križnim stikom, pri čemer začnemo s celo ploščo. Polagati začnemo ob steni, ki leži nasproti vratom, in sicer z leve strani. Pri vratih lahko elemente položimo neprekinjeno (če je pri vratih stik, ga podložimo). Drugi sloj plošč položimo po nanosu površinskega lepila Vidifloor oz. fugirne mase Uniflott (nazobčanost B3), začnemo s

polovico plošče (v kotu s četrtino) in položimo zamaknjeno za polovico zamaknjene dolžine plošče s križnim stikom. Po lepljenju oba sloja plošč Vidifloor spojimo z vijaki Vidifloor, dolžine 17 mm (za plošče debeline 10 mm) oz. 22 mm (za plošče debeline 12,5 mm) (ali z ustreznimi sponkami z uporabo pnevmatske pištole). Plošče pri tem obtežimo z lastno težo.

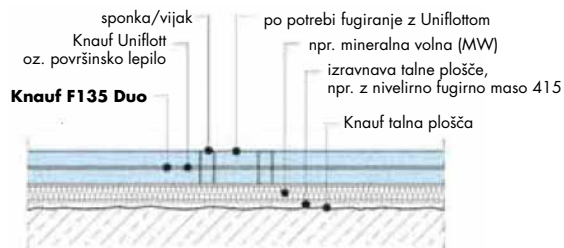
Lepljenje + spenjanje/vijačenje

Spoj plošč z lepljenjem po celi površini + spenjanjem/vijačenjem



spenjanje/vijačenje
približno 30 kosov/m² talne površine

F 135-V2 Stik plošč



Sistem Vidifloor F135/2 x 12,5 mm 20 mm kamena volna TPST

Skupna debelina sistema: 45 mm

Stopnja izboljšanja udarnega zvoka:
 ΔL_{WR} (dB): 26 dB – računska vrednost;
28 dB – poskusna vrednost



Tla z večjo predhodno višinsko izravnavo

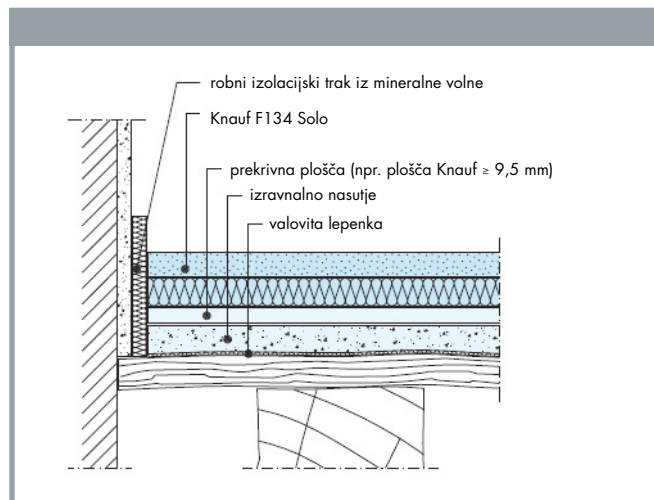
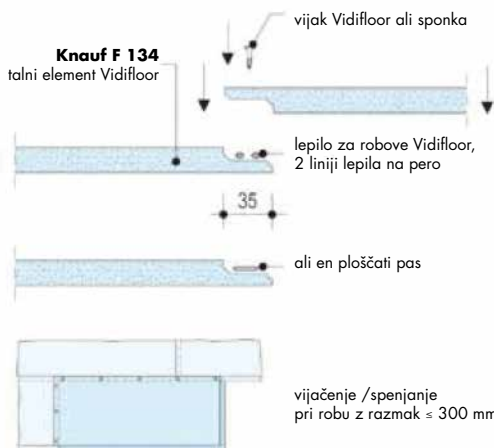
Neravna tla se izravnavajo s suhim nasutjem glede na stopnjo neravnin, na primer Knauf PA (površinska teža približno 5 kg/m² na cm višine), višina nasutja 20–100 mm. Na stropih iz lesenih tramov je potrebna zaščita proti pršenju iz sivega kartona ali drugega paropropustnega materiala. Izravnalnih nasutij ne izvajamo pri stropih iz lesenih leg in v prostorih z visoko dinamično obremenitvijo (pralni stroji ipd.). Nasutje najprej po celotni površini enoslojno prekrijemo z mavčnimi ploščami Knauf debeline > 9,5 mm (npr.

Knauf GKF, Vidival). Čez te mavčne plošče nato enoslojno položimo plošče Knauf Insulation NaturBoard TPT (20, 30 ali 40 mm) ter robni trak Knauf Insulation DL. Čez plošče iz kamene volne NaturBoard TPT se do dilatacijskega robnega traku DL položijo mavčno-vlakenne talne plošče Knauf Vidifloor F134 SOLO s 35 mm širokim stopničastim robom. Plošče so debeline 18 mm in formata 900 mm x 600 mm. Polagati začnemo ob steni, ki leži nasproti vratom, in sicer z leve strani. Na robu plošče, ki jo položimo

ob steni, odrežemo pero. Pri vratih lahko elemente položimo neprekinjeno (če je pri vratih stik, ga podložimo). Zamik fug naj znaša vsaj 20 cm, križni stiki in stiki plošč brez utora niso dopustni. Čvrsto togo spojitev zagotovimo z lepljenjem in zapolnitvijo stikov elementov Vidifloor F134 SOLO v utorih z lepilom za utora Knauf Vidifloor (2 tanki črti ali en ploščati pas). Elemente Vidifloor po lepljenju pri utorih spojimo z vijaki Vidifloor dolžine 17 mm ali z ustreznimi sponkami (v razmiku ≤ 300 mm).

Lepljenje + vijačenje/penjanje

Spojitev elementov z lepljenjem + vijačenjem/spenjanjem peres



Minimalna debelina sistema brez nasutja: 50 mm

Sistemsko rešitev za opisan postopek najdete v tehničnem listu partnerskega podjetja Knauf Ljubljana: **F13 Knauf Vidifloor suhi estrih.**

8 Finalna talna obloga

Veljajo ista določila in možnosti kot pri mokrih cementnih estrihih.

Tudi pri suhih estrihih je mogoča izvedba talnega gretja – bodisi električnega bodisi s tekočim medijem. Glede možnosti in načina vgradnje je treba slediti navodilom proizvajalcev teh sistemom.

Zvočna izoliranost podnih konstrukcij

Minimalne zakonske zahteve glede ravni udarnega zvoka v stavbah so navedene v Pravilniku o zaščiti pred hrupom v stavbah – Ur. l. RS, št. 10/2012, in Tehnični smernici TSG-1-005:2012: Zaščita pred hrupom v stavbah. Izvedene podne konstrukcije, del katerih so tudi zvočnoizolacijske plošče Knauf Insulation NaturBoard TP, TPS oz. TPT za izvedbo plavajočih estrihov, morajo te zahteve izpolnjevati.

Tabela 8: Zvočne izolativnosti plavajočih cementnih estrihov na masivni plošči

$L'_{n,w,eq,R}$ (dB) – ovrednotena ekvivalentna raven udarnega zvoka brez izolacije
 $\Delta L_{w,R}$ (dB) – ovrednoteno izboljšanje pred udarnim zvokom s plavajočim estrihom
 $L'_{n,w,R}$ (dB) – ovrednotena raven udarnega zvoka sestave s plavajočim estrihom
 d_L/d_B (mm) – stisljivost, ki določa razred Cp (dL/dB)
SD (MN/m³) – razred dinamične togosti izolacijske plošč

Zvočne izolativnosti plavajočih cementnih estrihov na masivni plošči – brez mehke talne obloge

Armiranobetonska plošča (cm)	12	14	16	18	20	22	24			
Površinska masa (kg/m ²)	276	322	368	414	460	506	552			
$L'_{n,w,eq,R}$ (dB)	79	77	75	73	71	70	69			
	dL/dB (mm)	SD (MN/m ³)	$\Delta L_{w,R}$ (dB)	$L'_{n,w,R}$ (dB)						
NaturBoard TP	20/15	25	27	54	52	50	48	46	45	44
	30/25	20	28	53	51	49	47	45	44	43
	40/35	15	29	52	50	48	46	44	43	42
	50/45	15	29	52	50	48	46	44	43	42
NaturBoard TPS	20/15	25	27	54	52	50	48	46	45	44
	30/25	20	28	53	51	49	47	45	44	43
	40/35	20	28	53	51	49	47	45	44	43
	50/45	20	28	53	51	49	47	45	44	43
NaturBoard TPT	22/20	35	25	56	54	52	50	48	47	46
	32/30	30	26	55	53	51	49	47	46	45
	42/40	25	27	54	52	50	48	46	45	44

KNAUFINSULATION

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



challenge.
create.
care.