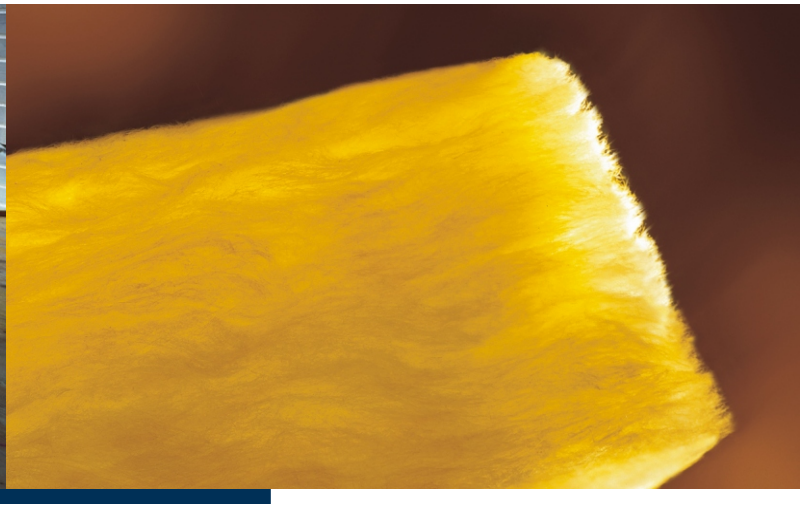
URSA GLASSWOOL®
URSA XPS®



Zvočna in toplotna izolacija pohodnih konstrukcij

Tehnične informacije in navodila za pravilno uporabo izolacijskih materialov URSA GLASSWOOL® in URSA XPS® pri izvedbi podnih konstrukcij

VSEBINA

Nekaj o zvoku	3
Zvočna izolacija masivnih podnih konstrukcij	3
Raven udarnega zvoka pri masivnih konstrukcijah s plavajočim podom	4-5
Izolacija zvoka pri lesenih podnih konstrukcijah	6
Izolacija **URSA GLASSWOOL** za podne konstrukcije	7
Načini vgradnje **URSA GLASSWOOL**	8
Načini vgradnje **URSA GLASSWOOL** in **URSA XPS**	9
Izolacija **URSA XPS** za podne konstrukcije	10
Način ugradnje **URSA XPS**	11

CE certifikat

Dne 31. oktobra 2003, smo od Amt der Steiermärkischen Landesregierung Zertifizierungs- und Zullasungsstelle für Bauprodukte BauCert Steiermark pridobili EG certifikat o skladnosti izdelkov s SIST EN 13162:2001, od št. 1159-CPD-0001/03 do št. 1159-CPD-0007/03.

Objekti morajo biti projektirani in grajeni tako, da je bivalno ugodje v njih čim boljše in primerno današnjim standardom življenja. Na bivalne pogoje vplivajo temperatura, vlaga, osvetljenost, hrup in drugi dejavniki. Hrup je lahko zelo moteč dejavnik, še posebej, če smo mu izpostavljeni takrat in tam, kjer želimo mir za počitek in relaksacijo. V večstanovanjskih stavbah, hotelih, poslovnih objektih, kulturnih in športnih objektih je potrebno že v fazi projekta predvideti izvore hrupa in zaščito pred njim tako da izoliramo moteč zvok kolikor je le mogoče. Težko ga je izolirati naknadno, zato moramo problem zaznati in ga rešiti že v fazi projektiranja.

Zvok je pravzaprav nihanje snovi, tako zraka, kot tudi konstrukcij. Glede na izvor zvočne motnje, ki prehaja iz drugih prostorov do nas skozi zidove in medetažne konstrukcije, ločimo **zvok, ki se širi po zraku** (govor, zvok ki ga povzroči radio, televizija, glasbeni instrumenti, stroji in naprave…) in **udarni ali pohodni zvok,** ki nastane pri stiku predmetov s konstrukcijo (udarci, hoja, tresljaji strojev in naprav, na primer pralni stroj, …). Nastali zvok se prenaša iz zraka na konstrukcijo in obratno, pri tem vzbudi valovanje mejnih pregrad ter s tem povzroči prenos zvoka v sosednji prostor, kjer ga zaznamo.

V **podnih konstrukcijah** dušimo tako zvok v zraku, kot tudi udarni zvok. Slednjega najustrezneje dušimo, če ga izoliramo ob izvoru. Eden od principov dušenja zvoka v tleh je izvedba **»plavajočega poda«.** Toplotna izolacija, ki jo polagamo med nosilno konstrukcijo objekta in pohodnim elementom ima v prvi vrsti vlogo dušilca zvoka, zato mora imeti tudi lastnosti **zvočne izolacije.** Biti mora dovolj **prožna, da deluje kot vzmet** in zadovoljivo ublaži prenos tresljajev iz pohodne površine na konstrukcijo objekta. Zato toge toplotne izolacije niso dober zvočni izolator.
V primeru, da imamo bučen prostor spodaj, pa še dodatno izoliramo strop in po potrebi tudi stene, da zmanjšamo z zvokom povzročene vibracije obodnih konstrukcij.
Predpisane ***minimalne*** vrednosti **izolacije pred zvokom v zraku R' w** in ***maksimalne*** dovoljene vrednosti **ravni udarnega zvoka L'nw** so podane v **Pravilniku o zvočni zaščiti stavb** U. L. 14/99, način računanja zvočne zaščite pa v SIST DIN 4109, dodatek 1.

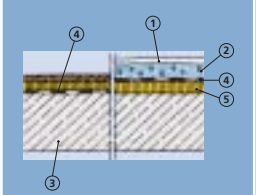
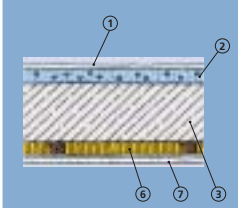
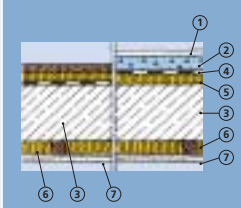
1.0 Zvočna izolacija masivnih podnih konstrukcij

1.1 ZVOČNA IZOLIRNOST $\mathbf{R'_w}$

Zvočna izolirnost masivne podne konstrukcije ustreza izrazu skupne vrednosti izolacije pred zvokom, ki se širi po zraku za monolitne plošče z nadgradnjo in s finalno stropno ter podno oblogo.

Izračunane vrednosti **izolacije pred zvokom v zraku** $\mathbf{R'_{wR}}$ morajo biti enake ali večje od predpisanih vrednosti $\mathbf{R'_w}$ po **Pravilniku o zvočni zaščiti stavb**.

Za zvočno absorpcijsko oblogo s spodnje strani se uporabljajo materiali URSA–akustične plošče, vpenjalni filci, lahki samonosni izolacijski filci, ki imajo po SIST DIN 4109 dodatek 1 upor proti strujanju zraka (r) ≥ 5 kNs/m^4.

zvočna izolirnost $\mathbf{R'_{wR}}$ (računska vrednost) za masivne podne konstrukcije po SIST DIN 4109 dodatek 1 [dB]				
Površinska masa podne konstrukcije [kg/m^2]	Masivna plošča z estrihom in s finalnim podom	Masivna plošča s plavajočim podom	Masivna plošča z estrihom, s finalnim podom in z izolacijskim stropom	Masivna plošča s plavajočim podom in z izolacijskim stropom
500	55	59	59	62
450	54	58	58	61
400	53	57	57	60
350	51	56	56	59
300	49	55	55	58
1 finalni pod 2 estrih 3 AB plošča 4 tesnilna folija 5 izolacija udarnega zvoka **URSA TSP** ali **TEP** *6 izolacija **URSA** 7 spodnja finalna obloga				

Pogoj: $\mathbf{R'_{wR} \geq R'_w}$

* izbor tipa izolacije je odvisen od: – zahtevane izoliranosti
– načina pritrjevanja
– vrste in tipa finalne obloge

1.2 Raven udarnega zvoka $L'_{n,w}$ pri masivnih konstrukcijah s plavajočim podom

Maksimalne dovoljene ravni hrupa udarnega zvoka $\mathbf{L'_{n,w}}$ podane v Pravilniku o zvočni zaščiti stavb se preverijo po SIST DIN 4109: 1989 – Dodatek 1.

Za izolacijo udarnega (pohodnega) zvoka se namestijo podne izolacijske plošče URSA®.

Za masivne podne konstrukcije s plavajočim podom izoliranim s podnimi izolacijskimi ploščami URSA **TSP in TEP**, pri merjeni dinamični togosti **SD**, v odvisnosti od mase konstrukcije, se raven udarnega zvoka določi:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R}$$

Ker velja priporočilo, da je izračunana vrednost vsaj za 2 dB nižja od zahtevane po Pravilniku, vzamemo pri enačbi varnostni pribitek:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} + 2dB \leq L'_{n,w}$$

$\mathbf{L_{n,w,eq,R}}$ – ekvivalentna raven udarnega zvoka neobdelane konstrukcije po tabeli:

	$L_{n,w,eq,R}$	
Površinska masa konstrukcije brez oblog [kg/m²]	Brez spuščenega stropa [dB]	S stropno izolacijsko oblogo [dB]
135	86	75
160	85	74
190	84	74
225	82	73
270	79	73
320	77	72
380	74	71
450	71	69
530	69	67

$\Delta\mathbf{L_{w,R}}$ – zmanjšanje ravni udarnega zvoka zaradi podne izolacije pod estrihom, ki je odvisna od dinamične togosti izolacijskega materiala, mase estriha in finalne obloge poda:

Podne izolacijske plošče URSA **TSP**

debeline pod obremenitvijo [mm]	15	20	25	30	35	40	45	50
stopnja dinamične togosti **SD** [MN/m³]	≤16	≤10	≤8	≤6	≤5	≤5	≤5	≤5

Težke podne izolacijske plošče URSA **TEP**

debeline pod obremenitvijo [mm]	20	25	30	35	40	45	50
stopnja dinamične togosti **SD** [MN/m³]	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**

Podatki za materiale na strani 7.

Stopnja dinamične togosti **SD** [MN/m³]	$\Delta L_{w,R}$	
Masa betonskega estriha ≥ 45 kg/m²	Trda finalna obloga [dB]	Mehka finalna obloga z $\Delta L_{w,R}$ 20 dB [dB]
50	20	20
40	22	22
30	24	24
20	26	26
15	27	29
10	**29**	**32**
Masa betonskega estriha ≥ 70 kg/m²		
50	22	23
40	24	25
30	26	27
20	28	30
15	29	33
10	**30**	**34**
Lesen plavajoči estrih slika 6	24	

Opomba: $\Delta L_{w,R}$ posameznih slojev se v konstrukciji ne seštevajo. Npr. mehke finalne obloge, ki imajo na trdi podlagi (grobi betonski plošči) merjen $\Delta L_{w,R}$ večji od 20 dB, tako doprinesejo na sistemu plavajočega poda max 4 dB.

Če merjeno mesto zvoka ni direktno pod izvorom:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} - K_T$$

Korekturne vrednosti K_T po dodatku 1 SIST DIN 4109 tabela 36:

- Če je merjeno mesto v sosednjem prostoru ali v spodnjem sosednjem, se odšteje 5 dB.
- Če je merjeno mesto za vmesnim praznim prostorom, se odšteje 10 dB, oz. 15 dB, če je narejena dilatacija med stenama sosednjih objektov.
- Če je merjeno mesto nad izvorom hrupa, se odšteje 10 dB, oz. 20 dB pri skeletni gradnji.
- Če je izvor hrupa v spodnji kleti (pod na terenu) in je merjeno mesto v etaži nad njim, se raven udarnega zvoka po dodatku-1 za SIST DIN 4109 izračuna: $L'_{n,w,R} = \Delta L_{w,R}$ - 15 dB.

Primer:

Plavajoči pod s **cementnim estrihom 5 cm** na izolaciji **URSA TEP 33/30 na armirano betonski plošči deb. 16 cm**.

Računska raven udarnega zvoka mora biti manjša ali enaka zahtevani $L'_{n,w}$ po Pravilniku

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} + 2\ \text{dB} \leq L'_{n,w}$$
$$L'_{n,w,R} = 74\ \text{dB} - 30\ \text{dB} + 2\ \text{dB} = 46\ \text{dB}$$

Če **dodamo mehko finalno oblogo**, zadostimo maksimalni zahtevi po Pravilniku o zvočni zaščiti stavb.

$$L'_{n,w,R} = 74\ \text{dB} - 34\ \text{dB} + 2\ \text{dB} = 42\ \text{dB} < \mathbf{43\ dB}$$

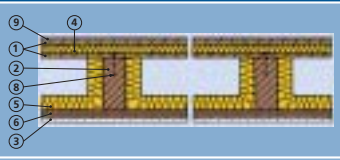
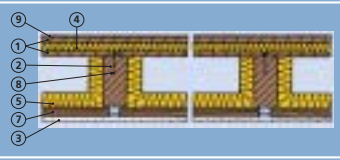
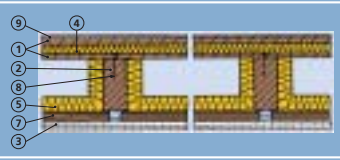
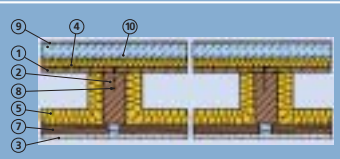
Če imamo strop še s spodnje strani obložen z absorpcijskim materialom:

$$L'_{n,w,R} = 71\ \text{dB} - 34\ \text{dB} + 2\ \text{dB} = 39\ \text{dB} < \mathbf{43\ dB}$$

2.0 Izolacija zvoka pri lesenih podnih konstrukcijah

Splošno je znano: čim večja je masa, boljša je zvočna izolativnost. Vendar pravilno projektiran lesen strop lahko ovrže to trditev, saj z večslojno konstrukcijo in pravilnim razporedom izolacijskih materialov da enake in v nekaterih primerih celo boljše rezultate od masivnih podnih konstrukcij.

SIST DIN 4109 dodatek 1

Že preizkušeni primeri	Sestava pohodnega dela podne konstrukcije	Plafon (strop)		$R_{w,R}$ dB	R'_{wR} dB	$L'_{n,w,R}$ dB	
		Pritrditev nosilnih stropnih letev	Število slojev stropne obloge			Brez finalne podne obloge	Podna obloga z $\Delta L_{w,R}$ ≥ 26 dB
	Vezane plošče na podni izolaciji iz mineralnih vlaken	Direktno	1	53	50	64	56
		Preko gibkih kovinskih nosilcev	1	57	54	56	49
			2	62	57	53	46
			1	65	57	51	44
	Plavajoči estrih na podni izolaciji iz mineralnih vlaken	Direktno	1	60	54	56	49

1 Vezane plošče
2 Leseni morali
3 Mavčno kartonske plošče po SIST DIN 18180, debeline 12,5 mm ali 15 mm
4 Podna izolacijska plošča dinamične togosti ≤ 15 MN/m³
5 Vlaknena izolacija po SIST EN 13162 del z uporom proti strujanju zraka skozi material (*r*) ≥ 5 kNs/m⁴
6 Podkonstrukcija iz lesa nameščena na razmakih ≥ 40 cm, direktno pritrjena
7 Podkonstrukcija iz lesa nameščena na razmakih ≥ 40 cm, pritrjena preko gibkih kovinskih nosilcev
8 Mehanska pritrditev slepega opaža
9 Finalna podna obloga
10 Cementni estrih

Pogoj:

Izračunane vrednosti **izolacije pred zvokom v zraku R'_{wR}** morajo biti enake ali večje od predpisanih vrednosti R'_w po Pravilniku o zvočni zaščiti stavb:

$$R'_{wR} \geq R'_w$$

Računska raven udarnega zvoka mora biti manjša ali enaka zahtevani $L'_{n,w}$ po Pravilniku:

$$L'_{n,w,R} \leq L'_{n,w}$$

Dilatacijski trak URSA

Izolacijski dilatacijski trak iz steklene volne v roli.

Področje uporabe:
Izolacija ob robovih pri plavajočih estrihih, za polaganje pod letve pri suho-montažnem podu in za zvočno izolirano izvedbo priključkov lahkih sten na gradbene elemente.

Debelina [mm]	Širina [mm]	Paket [m¹]
12	100	150

URSA TSP

Podne izolacijske plošče iz steklene volne.

MW - EN 13162 - T6 - DS(T+) - MU1 - SD - CP5 - AF5

Lastnosti:
– toplotna prevodnost po SIST EN 13162 λ_D = 0,033 W/mK
– razred požarnih lastnosti **A1** po SIST EN 13501-1

Področje uporabe:
Toplotna izolacija in izolacija **pohodnega zvoka** v plavajočih podih stanovanjskih objektov.

Nazivna debelina [mm]	Dolžina [mm]	Širina [mm]	Količina na enoto paketa [m²]	MPP embaliranje Količina na enoto palete [m²]	Toplotna upornost R_D m²K/W
20/15	1250	600	13,50	270,00	0,60
25/20	1250	600	10,50	210,00	0,75
30/25	1250	600	9,00	180,00	0,90
35/30	1250	600	7,50	150,00	1,05
40/35	1250	600	6,75	135,00	1,20
45/40	1250	600	6,00	120,00	1,35
50/45	1250	600	5,25	105,00	1,50

URSA TEP

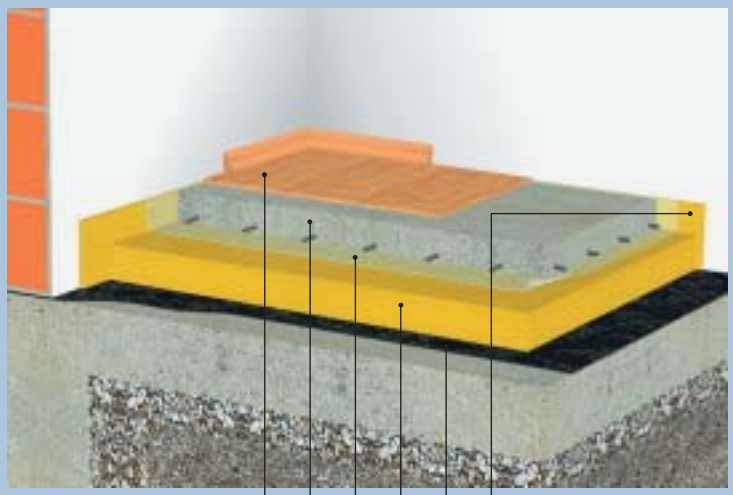
Težke podne izolacijske plošče iz steklene volne.

MW - EN 13162 - T6 - DS(T+) - MU1 - SD10 - CP3 - AF5

Lastnosti:
– toplotna prevodnost po SIST EN 13162 λ_D = 0,033 W/mK
– razred požarnih lastnosti **A1** po SIST EN 13501-1

Področje uporabe:
Toplotna izolacija in izolacija **pohodnega zvoka** v plavajočih podih poslovnih ter kulturno-izobraževalnih objektov.

Nazivna debelina [mm]	Dolžina [mm]	Širina [mm]	Količina na enoto paketa [m²]	MPP embaliranje Količina na enoto palete [m²]	Toplotna upornost R_D m²K/W
23/20	1250	600	10,50	210,00	0,65
28/25	1250	600	9,00	180,00	0,80
33/30	1250	600	7,50	150,00	1,00
38/35	1250	600	6,75	135,00	1,15
43/40	1250	600	6,00	120,00	1,30
48/45	1250	600	5,25	105,00	1,45
53/50	1250	600	4,50	90,00	1,60

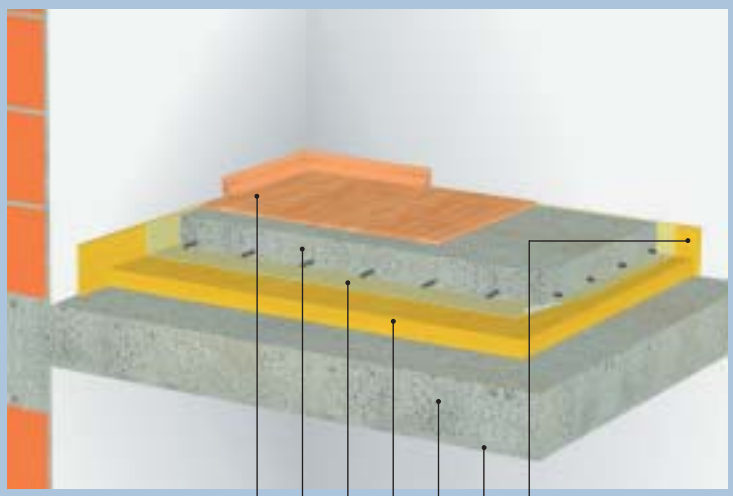


Slika 1

Pod na terenu

Potrebno debelino toplotne in zvočne izolacije **URSA TEP** položimo na že nameščeno hidroizolacijo. Pred betoniranjem armirano cementnih estrihov **dilatacijski trak URSA** in izolacijo zaščitimo s tesnilno folijo ali s parno zaporo.

1. finalna obloga
2. armirano cementni estrih
3. tesnilna folija
4. **URSA TEP***
5. hidroizolacija
6. **dilatacijski trak URSA**

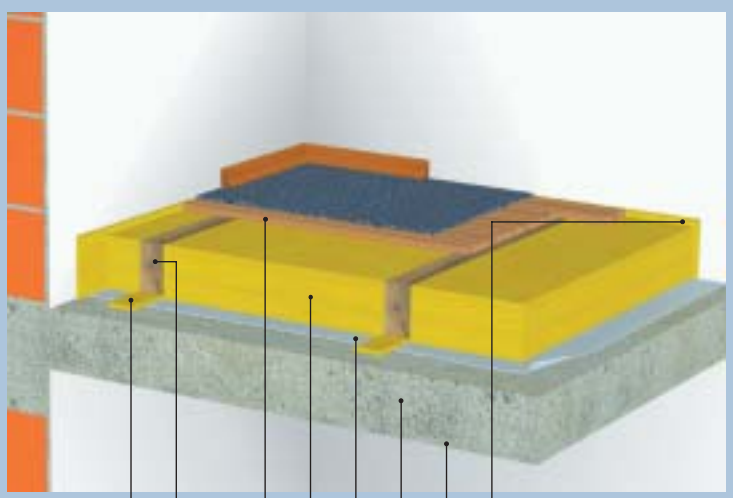


Slika 2

Medetažna konstrukcija

Na nosilno stropno konstrukcijo položimo izolacijo **URSA TSP** ali **URSA TEP**, ki jo pred betoniranjem armirano cementnih estrihov zaščitimo s tesnilno folijo. Princip plavajočega poda dosežemo z izolacijskim **dilatacijskim trakom URSA**, ki preprečuje stik cementnega estriha z obodno konstrukcijo in s tem prenos pohodnega zvoka po objektu.

1. finalna obloga
2. armirano cementni estrih
3. tesnilna folija
4. **URSA TSP** ali **URSA TEP***
5. armirani beton
6. omet
7. **dilatacijski trak URSA**



Slika 3

Enostaven pod proti hladnemu podstrešju

Toplotna in zvočna izolacija lesene podne konstrukcije z lahkim izolacijskim filcem

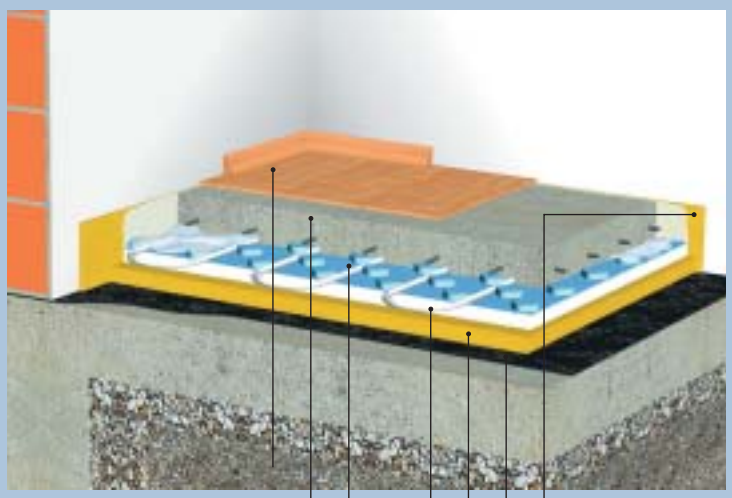
1. zgornja lesena obloga
2. lahki izolacijski filc iz steklene volne **URSA DF 40**
3. parna zapora
4. armirani beton
5. omet
6. **dilatacijski trak URSA**
7. izolacija proti udarnemu zvoku **URSA TSP** ali **URSA TEP**
8. nosilni podni tramič

* Debelino izolacije je potrebno preračunati po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah.

Talno ogrevanje - pod na terenu

Talno ogrevanje izvedeno na sistemske izolacijske plošče iz EPS pod estrihom, z zvočno zaščito iz steklene volne **URSA GLASSWOOL.**

1. finalna obloga
2. armirano cementni estrih
3. tesnilna folija
4. cevi za talno ogrevanje vstavljene v sistemske izolacijske plošče EPS
5. **URSA TEP***, kot izolacija pohodnega, udarnega zvoka
6. hidroizolacija
7. **dilatacijski trak URSA**

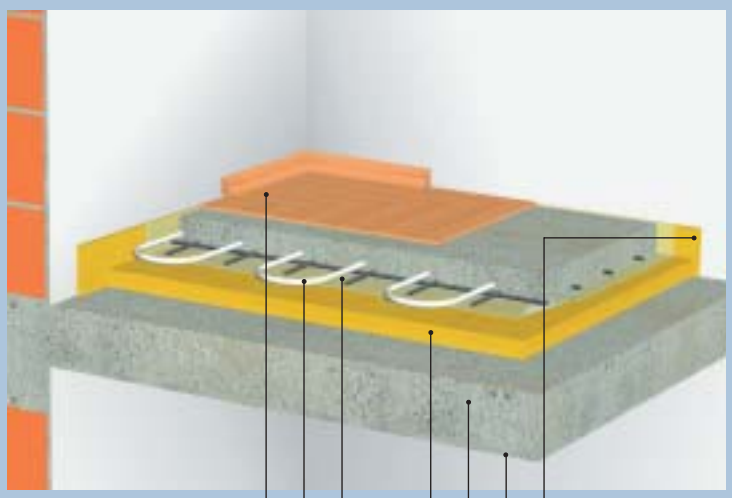


Slika 7

Talno ogrevanje – med prostori

Talno ogrevanje izvedeno na armaturni mreži v cementnem estrihu, z zvočno zaščito iz steklene volne **URSA GLASSWOOL.**

1. finalna obloga
2. cevi za talno ogrevanje vstavljene v cementnem estrihu
3. dvojna PVC tesnilna folija
4. **URSA TEP***, kot izolacija pohodnega, udarnega zvoka
5. armirani beton
6. omet
7. **dilatacijski trak URSA**

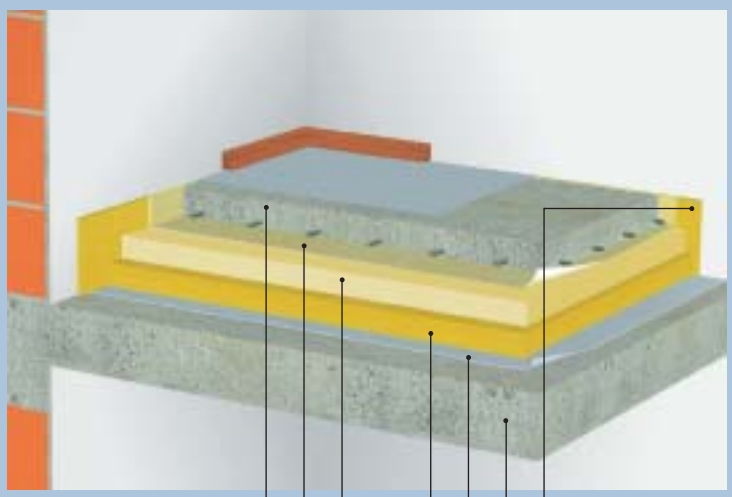


Slika 8

Medetažna konstrukcija proti hladnemu podstrešju

Na stropno konstrukcijo položimo parno zaporo. Toplotno in zvočno izolacijski material **URSA TSP** ali **URSA TEP** (tudi v kombinaciji s toplotno izolacijo iz polistirena pri večjih debelinah) pred betoniranjem armirano cementnega estriha zaščitimo s tesnilno folijo. Zaradi difuzije vodne pare mora biti material za parno zaporo difuzijsko dosti bolj zaprt kot tesnilna folija (gradbena PE folija).

1. armirano cementni estrih
2. tesnilna folija
3. **URSA XPS N-III-I***
4. steklena volna **URSA TSP** ali **URSA TEP**
5. parna zapora
6. armirani beton
7. **dilatacijski trak URSA**



Slika 9

* Debelino izolacije je potrebno preračunati po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah.

URSA XPS N-III

Trde penjene plošče iz ekstrudiranega polistirena, tip Natur III, penjene s CO_2; brez freonov

Lastnosti:
– gladka površina
– skupina toplotne prevodnosti: 035 za deb. ≤ 60 mm, 040 za deb. > 60 mm
– tlačna trdnost pri 10 % deformaciji: 0,30 N/mm²

Področje uporabe:

URSA XPS N-III-I (ravni robovi)

– talna toplotna izolacija v bivalnih prostorih
– talna toplotna izolacija v kleteh
– toplotna izolacija klasičnih ravnih streh

URSA XPS N-III-L (stopničasto rezani robovi)

– toplotna izolacija kletnih talnih plošč in kletnih zunanjih zidov tudi v primeru podtalnice
– toplotna izolacija klasičnih ravnih streh, obrnjenih ravnih streh

Nazivna debelina [mm]	Širina [mm]	Dolžina [mm]	Količina na enoto paketa [m²]	Količina plošč/paket
30	600	1250	10,50	14
40	600	1250	7,50	10
50	600	1250	6,00	8
60	600	1250	5,25	7
80	600	1250	3,75	5
100	600	1250	3,00	4
120*	600	1250	2,25	3
140*	600	1250	2,25	3

URSA XPS N-V-L

Trde penjene plošče iz ekstrudiranega polistirena za visoke tlačne obremenitve, tip Natur V, penjene s CO_2; brez freonov

Lastnosti:
– stopničasto rezani robovi
– gladka površina
– skupina toplotne prevodnosti: 035 za deb. plošč ≤ 60 mm, 040 za deb. plošč > 60 mm
– tlačna trdnost pri 10 % deformaciji: 0,50 N/mm²

Področja uporabe:
– toplotna izolacija kletnih plošč in kletnih zunanjih zidov, tudi v primeru podtalnice
– toplotna izolacija ravnih obrnjenih streh
– toplotna izolacija industrijskih podov, parkirnih površin

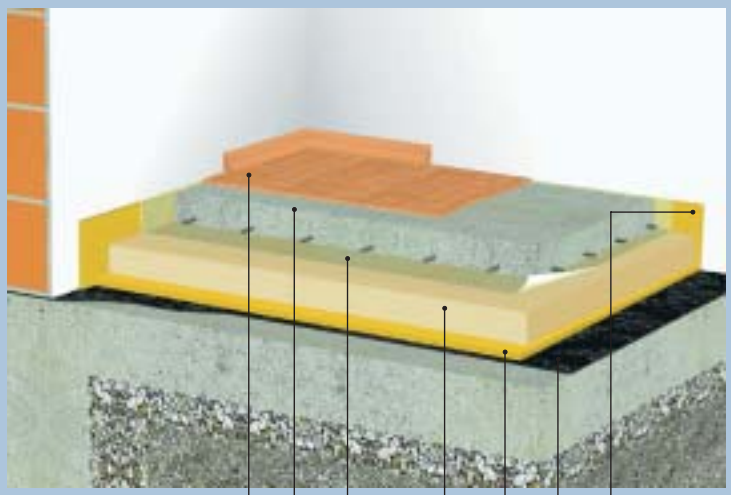
Nazivna debelina [mm]	Širina [mm]	Dolžina [mm]	Količina na enoto paketa [m²]	Količina plošč/paket
30*	600	1250	10,50	14
40*	600	1250	7,50	10
50	600	1250	6,00	8
60	600	1250	5,25	7
80	600	1250	3,75	5
100	600	1250	3,00	4
120*	600	1250	2,25	3
140*	600	1250	2,25	3

*Dobava po posebnem povpraševanju

Pod v kleti

Potrebno debelino toplotne izolacije **URSA TEP** in/ali **URSA XPS N-III-I** položimo na že nameščeno hidroizolacijo. Pred betoniranjem armirano cementnih estrihov dilatacijski trak **URSA** in izolacijo zaščitimo s tesnilno folijo.

1. finalna obloga
2. armirano cementni estrih
3. tesnilna folija
4. **URSA XPS N-III-I***
5. **URSA TEP***
6. hidroizolacija
7. **dilatacijski trak URSA**

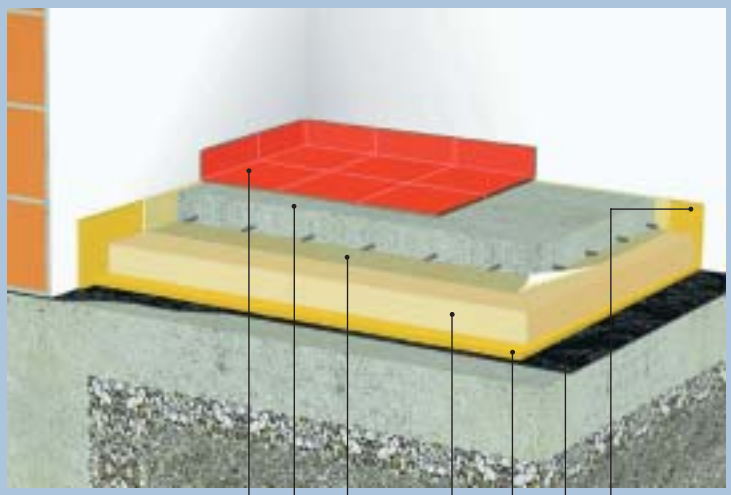


Slika 4

Pod v primeru podtalnice

Potrebno debelino toplotne izolacije **URSA TEP** in/ali **URSA XPS N-III-I** položimo na že nameščeno hidroizolacijo. Pred betoniranjem armirano cementnih estrihov **dilatacijski trak URSA** in izolacijo zaščitimo s tesnilno folijo.

1. finalna obloga
2. armirano cementni estrih
3. tesnilna folija
4. **URSA XPS N-III-L***
5. **URSA TEP***
6. hidroizolacija
7. **dilatacijski trak URSA**

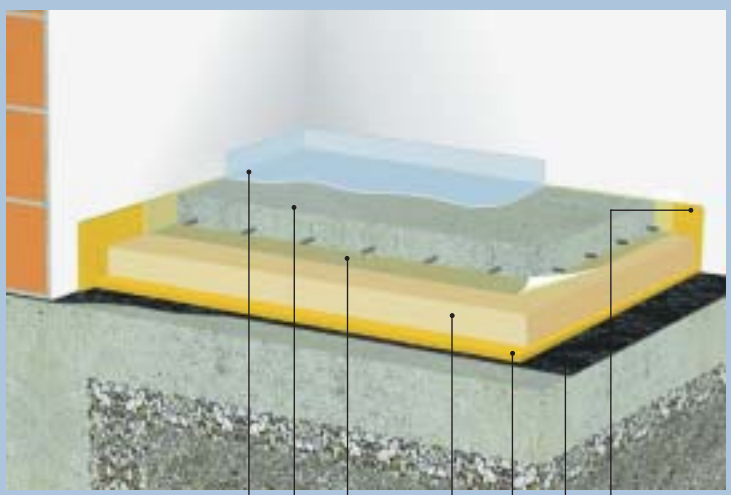


Slika 5

Pod izpostavljen večjim obremenitvam

Potrebno debelino toplotne izolacije **URSA TEP** in/ali **URSA XPS N-III-I** položimo na že nameščeno hidroizolacijo. Pred betoniranjem armirano cementnih estrihov **dilatacijski trak URSA** in izolacijo zaščitimo s tesnilno folijo.

1. finalna obdelava (npr. epoksi premaz)
2. armirano cementni estrih
3. tesnilna folija
4. **URSA FOAM N-V-L***
5. **URSA TEP***
6. hidroizolacija
7. **dilatacijski trak URSA**



Slika 6

* Če bodo v kletnem prostoru nameščeni stroji, ki povzročajo vibracije, se direktno na hidroizolacijo obvezno najprej položi zvočna izolacija **URSA PIP/T**, potem pa toplotna izolacija iz ekstrudiranega polistirena **URSA FOAM** v debelini, ki se določi po Pravilniku ....

URSA SLOVENIJA, d.o.o.
Povhova 2
SI-8000 Novo mesto, Slovenija

E-mail: assistance.slovenija@uralita.com
Internet: www.ursa.si

Informacije:
Tehnična komerciala
Tel. 07-39 18 337
Fax 07-39 18 465

Prodaja:
Tel. 07-39 18 349
Fax 07-39 18 444

Tehnične informacije se nanašajo na naše sedanje znanje in izkušnje. Pri opisih področij uporabe je možno, da posamezne razmere v posameznih posebnih primerih niso upoštevane in zato ne prevzamemo nikakršne odgovornosti. Prosimo, upoštevajte veljavno tehnično stanje in strokovne smernice.

DESIGN: URSA SLOVENIJA, d.o.o., TISK: KOČEVSKI TISK, 02.06 - SLO 0520 701