



# URSA XPS - Toplotna izolacija iz ekstrudiranega polistirena

Tehnične informacije in navodila za pravilno uporabo izolacijskih materialov URSA

Izolacija za boljši jutri



# URSA vizija

Izolacijske rešitve URSA:

- zagotavljajo največje ekonomske koristi,
- varujejo naše okolje,
- ohranjajo energetske vire,
- zagotavljajo trajnostno in prijaznejšo prihodnost.

## URSA – dobro izolirani za boljšo prihodnost

Vse se je začelo z dvema podjetjema – najprej Poliglas GmbH, ki je bil ustanovljen leta 1949, leta 1991 pa je s proizvodnjo začelo podjetje Pfeleiderer AG. Leta 2002 sta se obe podjetji združili ter se leta 2004 preimenovali v podjetje URSA. V panogi proizvodnje izolacijskega materiala to pomeni združeno strokovno znanje in izkušnje. Podjetje izdeluje izdelke iz mineralne volne, plošče iz ekstrudiranega polistirena in združljive sistemske komponente. S tem paleta naših izdelkov popolnoma zaokroža njihovo uporabo na področjih toplotne, zvočne in protipožarne zaščite.

URSA ima v 8-ih evropskih državah in Rusiji 13 tovarn, z več kot 1800 zaposlenimi. Z ustrezno razporeditvijo tovarn in predstavništev smo tržno prisotni na področju Evrope, Rusije, severne Afrike ter na Bližnjem vzhodu. Tako se podjetje URSA uvršča med vodilne evropske proizvajalce izolacijskih materialov.

Cilj našega podjetja in naših zaposlenih je, da bi izpolnili zahteve strank po kakovosti izdelkov in zanesljivosti naših storitev. Ključni dejavniki za to so inovativni izdelki izdelani v sodobnih proizvodnih obratih in vzorne storitve s strani naših zaposlenih.

Izolacije URSA izboljšujejo stanovanjsko udobje in omogočajo trajnostno zmanjšanje porabe energije v zgradbah. Z vsako privarčevano kilovatno uro energije, zmanjšujemo stroške energije stavbe.

### Rezultat:

Ohranjanje dragocenih energetskih virov in občutno zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub>.

Pomemben doprinos k zaščiti podnebja in okolja.





# VSEBINA

- 04 Izolacija konstrukcij v zemlji
- 13 Izolacija notranjega zidu z notranje strani
- 16 Izolacija ravne strehe
- 22 Izolacija poševne strehe
- 26 Informacije in navodila



# Izolacija konstrukcij v zemlji

## V zemlji se počuti kot doma – URSA XPS

Podjetje URSA ima registrirano blagovno znamko URSA XPS za visokokakovostne izolacijske plošče, rumene barve, izdelane iz ekstrudiranega polistirena. Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS N (naravni) spenimo z okolju prijaznim CO<sub>2</sub>, kot medcelični plin pa vsebujejo zrak.

URSA XPS je idealen izolacijski material za zunanjo uporabo pri visokih gradnjah, saj prenaša visoke tlake (izolacija konstrukcij v zemlji) in nas prepriča s:

- trajno dobrimi toplotno-izolacijskimi lastnostmi,
- visoko nazivno in tlačno trdnostjo,
- minimalno absorpcijo vode,
- odpornostjo na gnitje,
- odpornostjo na nizke temperature,
- preprosto obdelavo,
- neobčutljivostjo na vlago,
- nizko težo,
- ter dejstvom, da je še posebej primeren za izolacijo konstrukcij v zemlji in podzidkov (coklov).

Vsi izolacijski materiali URSA XPS so izdelani, preizkušeni in označeni po evropskem standardu EN 13164.



# Kaj je izolacija konstrukcij v zemlji?

Kletni prostori se vse pogosteje uporabljajo za stanovanje ali kot poslovni prostori, zaradi česar jih je potrebno tudi ogrevati. Da bi v takšnih primerih omejili izgubo energije skozi zunanje dele zidov in tal v kleti, pravilnik o Učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) zahteva primerno toplotno zaščito.

S tem povezani ukrepi za toplotno zaščito omogočajo zmanjšanje stroškov ogrevanja ter povišanje površinske temperature omenjenih gradbenih elementov, kar

## Druge vrste uporabe plošč iz ekstrudiranega polistirena

Poleg zgoraj opisane uporabe plošč iz ekstrudiranega polistirena, ki se uporabljajo za izolacijo zidov v zemlji pri ogrevanih stavbah, so zaradi odličnih lastnosti materiala zelo primerne tudi za drugačno uporabo.

- Izolacija bioplinskih obratov – toplotna izolacija fermentorja na območju stika zemlje in zunanjih zidov ter pod temeljno ploščo.
- Izolacija za zaščito pred zmrzovanjem, npr. kot zgornja izolacija stropov podzemnih garaž proti zmrzovanju zaradi mrzlega zunanjega zraka.
- Izolacija zunanjih parkirnih površin proti zmrzovanju zaradi mrzlega zunanjega zraka z vgrajenim talnim gretjem za dodatno udobje v zimskem času.

Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS posebej odlikuje visoka tlačna obremenitev in neobčutljivost na vlago. Skozi leta so se izkazale kot odlična toplotna izolacija, ki je odporna na gnitje tudi v izjemnih konstrukcijskih razmerah.

ustvarja prijetno klimo in pomaga pri preprečevanju strukturnih poškodb, kot je na primer pojav plesni. Če je izvedena potrebna toplotna izolacija gradbenih elementov z zunanje strani na stiku z zemljo, torej na zunanji strani hidroizolacijskega sloja, govorimo o izolaciji konstrukcij v zemlji.

V preteklosti so se plošče iz ekstrudiranega polistirena (XPS) zaradi svojih lastnosti izkazale kot zelo dobre za takšno vrsto uporabe.



Obrat za pridobivanje bioplina Ossig (Saška, Nemčija)



Temeljna plošča izolirana z izdelkom URSA XPS N-V-L



Razstavni prostor in pisarne podjetja Pietsch Haustechnik GmbH, NL Chemnitz-Neukirchen (Saška, Nemčija)



Parkirne površine za stranke podjetja Pietsch Haustechnik GmbH. Izolacija parkirnih površin z izdelkom URSA XPS N-VII-L



## Prednosti – izolacije konstrukcij v zemlji

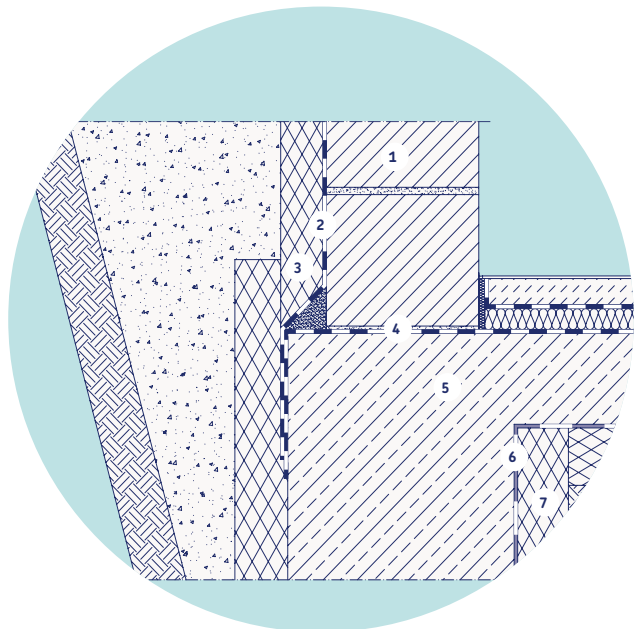
Toplotna izolacija: trajni prihranki zaradi majhnih izgub energije

- Zaščita hidroizolacije pred mehanskimi poškodbami
- Preprečevanje nastanka plesni zaradi kondenzacije
- Kleti in temelji brez toplotnih mostov
- Povečano udobje v prostorih zaradi enakomernih sobnih temperatur
- Nizka temperaturna nihanja v nosilnih stenah

# Izolacija zidnih konstrukcij v zemlji / uporaba po standardih

DIN 4108-2 in DIN 4108-10

Pri izolaciji zidnih konstrukcij v zemlji (zunanja toplotna izolacija podzemnih gradbenih konstrukcij, razen pri gradnji pod temelji) se uporablja plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS (standard 13164). Navedena uporaba je normirana po DIN 4108-2.



- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| 1 Zunanji kletni zid         | 5 Temeljna plošča  |
| 2 Tesnjenje (hidroizolacija) | 6 Ločilni sloj     |
| 3 URSA XPS N-III-L           | 7 URSA XPS N-III-L |
| 4 Tesnjenje (hidroizolacija) |                    |

URSA XPS – izolacija zidu v zemlji z zunanje strani

V standardu DIN 4108-10 so navedene minimalne zahteve za uporabo izolacijskega materiala iz ekstrudiranega polistirena XPS pri izolaciji zidu v zemlji. Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS izpolnjujejo te zahteve in so primerne za naslednje namene:

- PW: zunanja toplotna izolacija zidov pri podzemnih gradbenih površinah (na zunanji strani hidroizolacije)
- PB: zunanja toplotna izolacija pod talnimi ploščami pri podzemnih gradbenih površinah (na zunanji strani hidroizolacije; za statično nenosilne elemente).

Za uporabo pri izolaciji konstrukcij v zemlji so primerni naslednji tipi izdelkov URSA XPS:

Tabela 1: URSA XPS proizvod in področje uporabe po DIN 4108-10

URSA XPS	Področje uporabe konstrukcij v zemlji po DIN 4108-10		
N-III-L	PW – dh	PB – dh	dh – visoka tlačna trdnost
N-V-L	PW – ds	PB – ds	ds – zelo visoka tlačna trdnost
N-VII-L	PW – dx	PB – dx	dx – ekstremno visoka tlačna trdnost

N = penjeno s CO<sub>2</sub>; III / V / VII = stopnja tlačne trdnosti 300 / 500 / 700 kPa; L = oblika robu - stopničast rob

Lastnosti izdelkov URSA XPS so prikazani s kodno označbo CE. Kodna označba je sestavni del oznake CE po standardu DIN EN 13164 in jo je moč najti na vsaki etiketi posameznega izdelka.

## URSA XPS N-III-L

XPS – EN 13164 – T1 – CS(10\Y)300 – DS(70,90) – DLT(2)5 – CC(2/1,5/50)130 – WL(T)0,7 – WD(V)1 – FTCD1

## URSA XPS N-V-L

XPS – EN 13164 – T1 – CS(10\Y)500 – DS(70,90) – DLT(2)5 – CC(2/1,5/50)180 – WL(T)0,7 – WD(V)3 – FTCD1

## URSA XPS N-VII-L

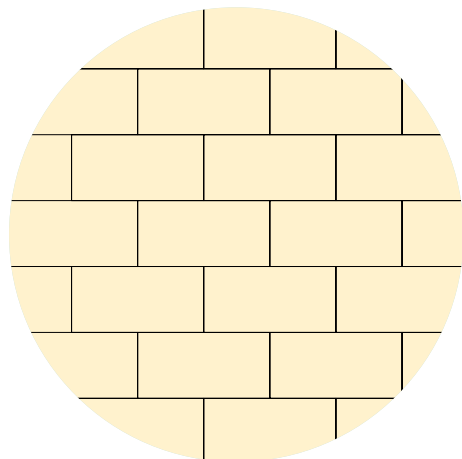
XPS – EN 13164 – T1 – CS(10\Y)700 – DS(70,90) – DLT(2)5 – CC(2/1,5/50)250 – WL(T)0,7 – WD(V)3 – FTCD1



# Izolacija konstrukcij v zemlji / kletni zid – talna vlaga in ponikajoče vode

Primerni izdelki: URSA XPS N-III-L, URSA XPS N-V-L, URSA XPS N-VII-L

V primeru talne vlage in ponikajočih voda je potrebno upoštevati navodila za vgradnjo po standardu DIN 1819-4.



Načrt nameščanja pri izolaciji konstrukcij v zemlji



Točkovno lepljenje



Obdelava izolacijskih plošč URSA XPS na zunanjem zidu kleti

## Enoslojno polaganje

Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je mogoče skladno s standardom DIN 4108-2 in skladno z zahtevami standarda za posebna področja DIN 4108-10, področje uporabe PW, pri izolaciji konstrukcij v zemlji uporabiti z enoslojnim polaganjem. Upoštevati je potrebno sledeča navodila za vgradnjo:

- Plošče URSA XPS s profiliranim robom (stopničasti rob) morajo biti natančno nameščene in enakomerno razporejene po delu zidu, ki se nahaja pod zemljo. Izogibati se je potrebno križnih spojev.
- Plošče URSA XPS lahko prilepite na zid z nanosom lepila po robu ter tremi točkami v sredini plošče ali pa z lepilom premažete celotno površino skladno z navodili proizvajalca. Uporabi se lepila, ki ne vsebujejo topil ali bitumenski premaz (stran 8, tabela 2). Pri kletnih zidovih brez bitumenskih premazov, na primer iz vodotesnega betona, lahko uporabite tudi disperzijska lepila. Lepljenje drži izolacijske plošče na njihovem mestu, dokler se ne zasuje izkopa. Poleg tega morajo imeti plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS trdno oporo ob vznožju stavbe.

## Večslojno polaganje

Izolacijo iz ekspandiranega polistirena iz ekspandiranega polistirena URSA XPS skladno z zahtevami za uporabo po standardu DIN 4108-10 uporabite za izolacijo konstrukcij v zemlji z večslojnim načinom polaganja. Poleg zgoraj navedenih navodil za polaganje je potrebno upoštevati še naslednje:

- Pri večslojni razporeditvi plošč URSA XPS na zidu (maksimalno 2 sloja) je potrebno plošče razporediti tako, da so prekriti vsi spoji. To pomeni, da mora zgornji sloj prekrivati spoje plošč spodnjega sloja plošč URSA XPS, na način da se spoji med dvema slojema nikoli ne podvajajo. Plošče iz ekstrudiranega

polistirena URSA XPS morajo po namestitvi ostati na svojem mestu in ne smejo zdrsniti. Poleg navedenega je potrebno sloj toplotne izolacije zaščititi pred stranskim vdorom vode. To storimo z nanosom bitumenskega lepila kot je navedeno na strani 8 (druga alineja „Izolacija konstrukcij v zemlji / kletni zid - voda pod pritiskom in stoječa ponikalna voda“)

## Drenaža

Pri slabo prepustnih tleh, kjer je pričakovati stoječo ali ponikajočo vodo, je potrebno po namestitvi izolacije na konstrukcije v zemlji izvesti še ustrezno drenažo.

## Zaključki

Plošče iz ekstrudiranega polistirena je potrebno na področju podzidka in nad zemeljsko površino zaščititi pred mehanskimi poškodbami in UV-žarki. Z ustreznimi ukrepi je potrebno zagotoviti, da za izolacijsko plast ne vdre voda (na primer voda, ki teče po zemeljski površini ali meteorne vode, ki se stekajo po fasadi). Na podzidku je potrebno ustrezno izvesti povezave s hidroizolacijo.

Stik izolacije konstrukcij v zemlji in zidu nad zemeljsko površino je potrebno izvesti tako, da ne pride do pojava nedovoljenih toplotnih mostov.

## Zasutje izkopa

Zasutje izkopa se izvaja v plasteh s peščeno-prodnato mešanico, pri tem pa je potrebno paziti, da se ne poškoduje plošč URSA XPS.

Izolacija konstrukcij v zemlji ne nadomešča hidroizolacije po standardu DIN 18195, ki jo je potrebno izvesti pred namestitvijo toplotne izolacije!

# Izolacija konstrukcij v zemlji / kletni zid – voda pod pritiskom in stoječa ponikalna voda

Primerni izdelki: URSA XPS N-III-L, URSA XPS N-V-L, URSA XPS N-VII-L

Pri obremenitvi z vodo pod pritiskom od zunaj (podtalnico) in stoječo ponikalno vodo veljajo navodila za namestitvev, ki so skladna s standardom DIN 1819-6.



Obdelava izolacije URSA XPS pri vodi, ki teče pod pritiskom.

Izolacijo URSA XPS skladno z zahtevami za uporabo po standardu DIN 4108-10 uporabite za izolacijo konstrukcij v zemlji v primeru odtekanja vode pod pritiskom ali akumulacije ponikajoče vode. Upoštevati je potrebno sledeča navodila za vgradnjo:

- Maksimalna dovoljena vgradna globina plošč v primeru odtekanja vode pod pritiskom znaša 3,50 m.
- Plošče URSA XPS morajo imeti profiliran rob in biti popolnoma prilepljene na podlago, saj s tem preprečimo, da bi voda vdrla za toplotno izolacijo. Tu je potrebno uporabiti lepilne mase, ki so namenjene uporabi v primeru stika s podtalnico. (Glej tabelo 2)
- Robove plošč iz ekstrudiranega polistirena je potrebno dodatno zaščititi s slojem temu namenjenih bituminoznih zaščitnih mas, da bi jih zaščitili pred vdorom vode.
- Plošče iz ekstrudiranega polistirena je potrebno trajno zaščititi pred dviganjem. (Glej poglavje Zaščita pred dviganjem)

**Opozorilo:** Globina potopitve ni enaka globini vgradnje! Za plošče iz ekstrudiranega polistirena zaradi trajne tlačne trdnosti izolacije ni omejitve za vgradnjo v globine (izberete ustrezen tip plošč XPS glede na zemeljski pritisk).

## Zaščita pred dviganjem

Pri razporeditvi plošč iz ekstrudiranega polistirena XPS na področju podtalnice pod pritiskom, je potrebno zagotoviti zaščito plošč pred morebitnim dvigovanjem. Dvižnih sil ni mogoče preprečiti le z uporabo bituminoznih izolacijskih premazov. Kot zaščita pred dvigovanjem plošč, se lahko le-te prekrije z ometom ali z zaključnimi kovinskimi profili za sisteme zunanje izolacije.

Tabela 2: Primeri primernih lepil za lepljenje ekstrudiranega polistirena XPS za konstrukcije v zemlji

lepilo	dobavitelj	material	podlaga
Ceresit CP 44; Ceresit CP 48	Henkel Slovenija d. o. o. www.ceresit.si	2K - brez topil, bitumensko gumirana masa	Zidan zid, estrih, beton, obstoječa bitumenska površina itd. (tudi v podtalnici)
Sika® Ilgolflex®-2 K	svn.sika.com	2K - brez topil, bitumenska emulzija, izboljšana z umetnimi snovmi.	Zidan zid, beton itd. (tudi v podtalnici)



# Izolacija konstrukcij v zemlji / talna plošča ali kletni tlak – statično nosilni gradbeni element

Primerni izdelki: URSA XPS N-III-L, URSA XPS N-V-L, URSA XPS N-VII-L

Izolacijo URSA XPS je mogoče skladno s standardom DIN 4108-2 in skladno z zahtevami standarda DIN 4108-10, področja uporabe PB, uporabiti kot izolacijo konstrukcije v zemlji za statično nosilne talne plošče/kletne pode.



URSA XPS N-III-L debeline 160 mm pod kletne tlake s pasovnimi temelji



Komercialna gradnja na talni plošči s pasovnimi temelji

## Splošna navodila za vgradnjo

Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS s profiliranim robom (stopničastim robom) na trdi, ravni podlagi podložnega sloja (npr. beton C 8/10 ali gramozni posteljici) je potrebno tesno prilegati in povezati. Med toplotnoizolacijski sloj in tlake je potrebno kot zaščito izolacije namestiti ločilni sloj (na primer PE folijo).

## Posebna navodila za vgradnjo

- **Večslojno polaganje:** Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je mogoče položiti tudi večslojno (največ v dveh slojih) do skupne debeline 400 mm pri podlagi, kjer

je prisotna talna vlaga ali ponikajoča voda (skladno s standardom DIN 18195-4). Posamezne sloje plošč je potrebno polagati v zamiku, tako da se spoji med dvema slojema nikoli ne podvajajo.

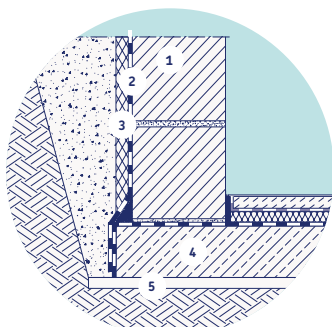
- **Voda pod pritiskom in stoječa – ponikajoča voda:** Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS lahko uporabimo tudi v primeru vode, ki teče pod pritiskom ali stoječe – ponikajoče vode. Maksimalna dovoljena globina vgradnje plošč znaša 3,50 m.

**Opozorilo:** Kletni podi so enaki statično nosilnim talnim ploščam, pri katerih statične obremenitve zgradbe prenašajo točkovni ali pasovni temelji.

## Primerjava različnih načinov vgradnje izolacije

### Neustrezna izolacija kleti

- 1 Zunanji kletni zid
- 2 Tesnjenje
- 3 URSA XPS N-III-L
- 4 Temeljna plošča
- 5 Tamponski sloj



Zaradi nezadostne izolacije nastane v kotu toplotni most.

- Povečane izgube energije
- Nevarnost razpok v konstrukciji
- Nevarnost nastanka plesni na površini



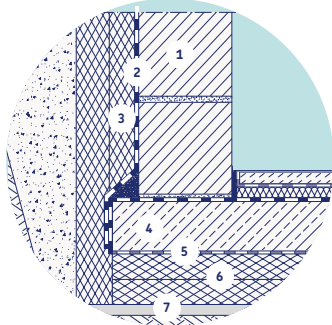
S popolno namestitvijo zunanje izolacije je možnost pojavnosti toplotnih mostov zmanjšana na minimum.

- Nižji stroški porabe energije
- Več udobja



### Optimalna izolacija kleti

- 1 Zunanji kletni zid
- 2 Tesnjenje
- 3 URSA XPS N-III-L
- 4 Temeljna plošča
- 5 Ločilni sloj npr. PE folija
- 6 URSA XPS N-V-L ali URSA XPS N-VII-L
- 7 Tamponski sloj



# Izolacija konstrukcij v zemlji / nosilne temeljne plošče – statično nosilni konstrukcijski element

Primerni izdelki: URSA XPS N-III-L, URSA XPS N-V-L, URSA XPS N-VII-L

Izolacijo iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS skladno z zahtevami za uporabo po standardu DIN 4108-10 uporabite za izolacijo konstrukcij v zemlji pod statično nosilnimi temeljnimi ploščami.



Polaganje izolacije iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS na tamponski sloj



Stično položena izolacija iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS za enodružinsko hišo



Položena izolacija iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS z vmesno plastjo in distančniki za armaturno mrežo

## Splošna navodila za vgradnjo

- Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS s profiliranim robom (stopničastim robom) na trdi, ravni podlagi podložnega sloja (npr. beton C 8/10 ali gramozna posteljica) je potrebno tesno prilegati in povezati. Sloj toplotne izolacije je potrebno po namestitvi na podlago za temeljno ploščo zaščititi (npr. s prozorno PE folijo, ki služi kot ločevalni sloj).
- Zaščito pred zmrzovanjem lahko zagotovite z izolacijskimi ploščami iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS.
- Stranske robove temeljne plošče je potrebno izolirati na način, da ne nastanejo toplotni mostovi.

## Posebna navodila za vgradnjo

- **Večslojno polaganje:** Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je možno polagati tudi večslojno, in sicer največ v dveh slojih do skupne debeline 300 mm. Posamezne sloje plošč je potrebno polagati v zamiku, tako da se spoji med dvema slojema nikoli ne podvajajo. Maksimalna dovoljena debelina posamezne sloja je odvisna od vrste izdelka.
- **Voda pod pritiskom in stoječa – ponikajoča voda:** Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS lahko uporabimo tudi v primeru vode, ki teče pod pritiskom ali stoječe – ponikajoče vode, in sicer enoslojno ali večslojno. Maksimalna dovoljena globina polaganja izolacije v primeru podtalnice znaša 3,50 m. Pri tem je potrebno stranske robove slojev toplotne izolacije s primernimi ukrepi zaščititi pred vdori vode (npr. z nanosom lepila ali primerne tesnilne mase – Tabela 2 na strani 8).

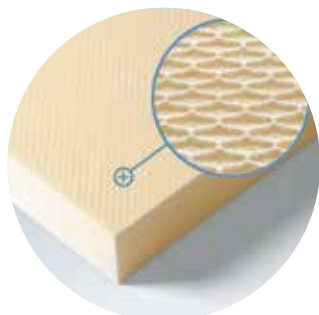
**Opozorilo:** V sloju toplotne izolacije lahko uporabite le posamezne plošče, ki imajo enake značilnosti (tip izdelka/tlačna trdnost) – npr. (80 mm + 80 mm) N-III-L ali (80 mm + 100 mm) N-III-L.

## Vodoravne obremenitve

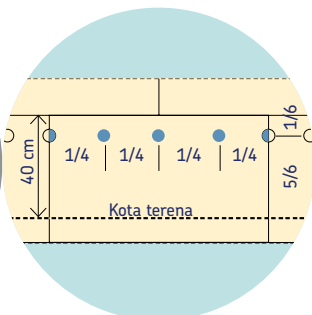
Pri enoslojnem polaganju plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS se lahko vodoravne sile uvedejo v sloj toplotne izolacije, če je temeljna plošča izvedena kot zgornja betonska plošča. Vodoravnih sil ni mogoče prenašati, če je za zaščito izolacije pri izdelavi temeljne plošče položena PE folija. Pri večslojnem polaganju plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je potrebno zagotoviti posebne ukrepe zasnove za odstranjevanje vodoravnih obremenitev.

# Izolacija podzidka (cokel)

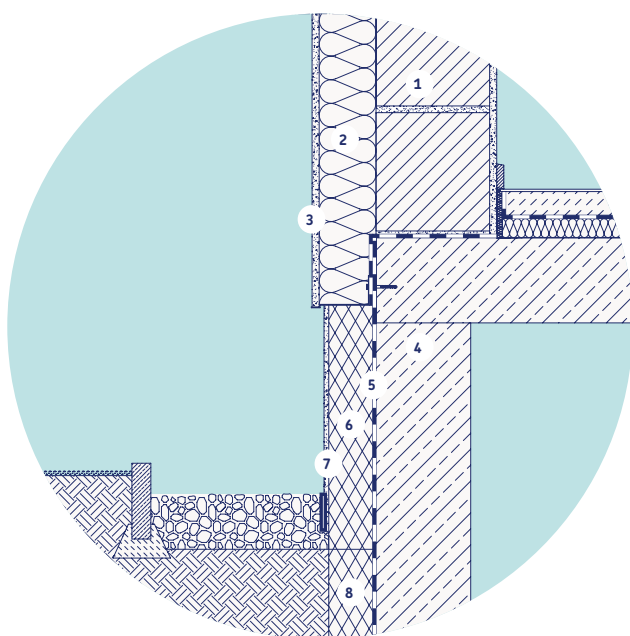
Vmesni del med izolacijo konstrukcij v zemlji ter fasado objekta, imenujemo podzidek ali „cokel“. Podzidek je površina zidu nad koto terena, ki je pogosto izpostavljen težkim vremenskim vplivom. Za učinkovito toplotno zaščito lahko uporabimo plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS, skladno z zahtevami DIN 4108-10.



URSA XPS N-III-PZ-I  
z narebreno površino



Razporeditev čepov  
na plošči



Izdelka URSA XPS N-III-PZ-I in URSA XPS N-III-PZ-L z obojestransko narebreno površino sta najbolj primerna za uporabo v območju podzidka kot zunanja izolacija zidov pod ometom (uporaba WAP po standardu DIN 4108-10).

## Toplotna izolacija na območju podzidka

- 1 Zunanji zid
- 2 URSA izolacijski materiali iz mineralne volne
- 3 Poljubna fasadna obloga
- 4 Zunanji kletni zid
- 5 Tesnjenje (hidroizolacija)
- 6 URSA XPS N-III-PZ-I ali URSA XPS N-III-PZ-L
- 7 Omet podzidka
- 8 URSA XPS N-III-L

## Obdelava

URSA XPS N-III-PZ-I ali URSA XPS N-III-PZ-L

Na plošče nanesemo ustrezno lepilo (po robovih lepilo nanesemo linijsko, na sredini pa dodamo tri točke lepila oz. celotno površino premažemo z lepilom - uporaba rebraste gladilke). Plošče tesno pritisnemo ob zid ter drugo ob drugo. Dodatno se plošče utrdi s čepi (glej sliko: razporeditev čepov na plošči). V izogib toplotnim mostovom v območju podzidka, je potrebno toplotno izolacijo položiti iz območja zidnih konstrukcij v zemlji vse do območja toplotne izolacije zunanjih zidov ozirna do osnovnega profila toplotne izolacije zunanjih zidov. Po priporočilih proizvajalca izolacijskih plošč iz ekstrudiranega polistirena (XPS) je potrebno v območju podzidka polagati drugačne plošče kakor v območju zidnih konstrukcij v zemlji. Nad koto terena v območju podzidka je tako potrebno uporabiti plošče z reljefno (hrapavo) površino (XPS-N-III-PZ).

V območju podzidka in nad koto terena je potrebno zaščititi

površino plošč iz ekstrudiranega polistirena pred mehanskimi poškodbami in UV-žarki. S primernimi ukrepi je potrebno prav tako potrebno zagotoviti, da voda ne more zatekati za izolacijsko plastjo (npr. da meteorna voda odteka po površini stran od zidu). Potrebno je upoštevati tudi določila za zaključke tesnenja pri podzidku (npr. v skladu s standardom DIN 18195-9:2010-5).

Stike med toplotno izolacijo na zidni konstrukciji v zemlji, podzidkom in toplotno izolacijo zunanega zidu je potrebno zasnovati na način, da ne pride do nepotrebnih toplotnih mostov.

Površino izolacijskih plošč iz ekstrudiranega polistirena (XPS) zaščitimo na sledeč način:

Na površino izolacijske plošče nanesemo malto po celotni površini vsaj v dveh slojih in vgradimo armirno mrežico. Armirna mrežica mora biti vgrajena v zgornjo polovico armirnega sloja, in sicer na način, da je ravno položena ter da prekriva spoje izolacijskih plošč v širini vsaj 100 mm.



Pri povečanih mehanskih obremenitvah površin fasadnega podzidka lahko po utrditvi prvega sloja malte (čas sušenja minimalno 1 dan), naneseemo dodatni armirni sloj. Za povečanje na mehanske poškodbe je mogoče v prvi sloj dodatno vgraditi tudi armirno mrežico.

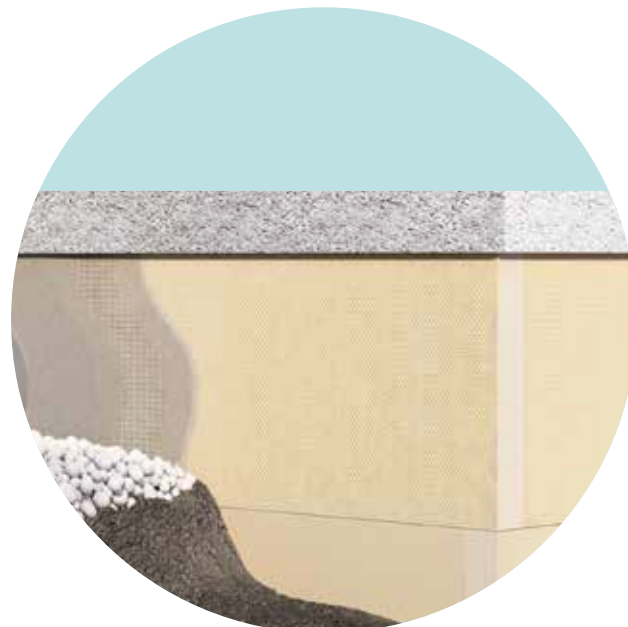
Po usreznosti armirnega sloja (slojev) je potrebno nanesti primeren površinski premaz oziroma zaključni omet (npr. zaključni omet (organski ali mineralni), keramične ali kamnite obloge ...). V primeru uporabe mineralnih zaključnih ometov v območju podzidka je potrebno nanesti primeren vodoodbojni premaz.

Vodoodbojni ometni sistemi, ki so nanešeni na območju podzidka, morajo biti prilagojeni podnebnim vplivom (dež, sneg, vlažnost ...). V načelu je potrebno uporabljati vodoodbojne ometne sisteme. Mineralni ometi na območju podzidka, morajo biti po standardu DIN EN 998-1 (2) izvedeni v razredu tlačne trdnosti CS 111 (najmanjša tlačna trdnost 3,5 N/mm<sup>2</sup>).

#### OPOZORILO

Za plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS, ki jih vgrajujemo na območju podzidka, poleg zgoraj navedenega veljajo tudi pojasnila iz zloženke »Spojni sistemi toplotne izolacije na območju podzidka in v stiku s tlemi« (Literatura: Toplotno izolacijski sestavljeni sistemi, ki so v stiku s tlemi; Zveza nemških proizvajalcev malte; izdaja 2000-10).

Neodvisno od izbire sistema ometa na območju podzidka, mora biti omet zaščiten pred nastajajočo vlago in se le-ta ne sme dotikati zemljine ali mejiti na njo. Iz omenjenih razlogov je potrebno zagotoviti ustrezne zaščitne ukrepe (npr. drenažni zasip ...).



#### Prednosti

- Optimalna toplotna zaščita za podzidke in na območju toplotnih mostov
- Zelo dober oprijem na beton, lepilno malto in omet zaradi reliefne površine
- Odporne na vlago
- Prenesajo visoke tlačne obremenitve in so dimenzijsko stabilne
- Hitra in poceni vgradnja



# Izolacija zunanjega zidu na notranji strani

## Toplotna izolacija zunanjega zidu z notranje strani

Z namestitvijo toplotne izolacije na zunanji strani zunanjih zidov dobimo najučinkovitejši način toplotne zaščite objekta.

Pri stavbah katerih fasada je spomeniško zaščiten ali členjena z uporabo različnih štukatur priporočamo, da toplotno izolacijo namestite na notranji strani zunanjih zidov.

Prednosti toplotne izolacije na notranji strani so predvsem v tem, da se ogrevani prostor izredno hitro ogreje. Z omenjenim načinom zagotovimo zmanjšanje toplotnih izgub neprozornih konstrukcijskih elementov, povišamo površinsko temperaturo zidov ter tako zagotovimo ugodnejše bivalne pogoje.



Dvorana za plezanje New Rock,  
San Zeno Naviglio (BS)

## Priporočen izdelek

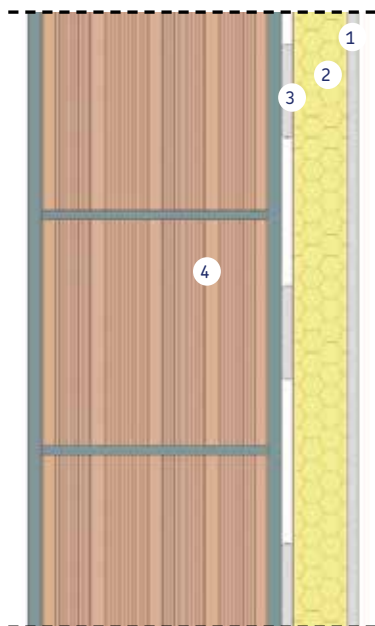
### URSA XPS N-III-PZ

Izdelek URSA XPS N-III-PZ je posebno primeren za tovrstne načine uporabe in je na voljo v debelinah od 30 do 200 mm, s hrapavo (napolitankasto) površinsko strukturo ter ravnimi ali stopničastimi robovi na vseh straneh. Njegova odpornost na vlečenje je 20 ton/m<sup>2</sup>, kratkoročno pa lahko prenese tudi silo stiskanja prek 30 ton/m<sup>2</sup>.



## Notranja obloga z mavčno kartonskimi ploščami

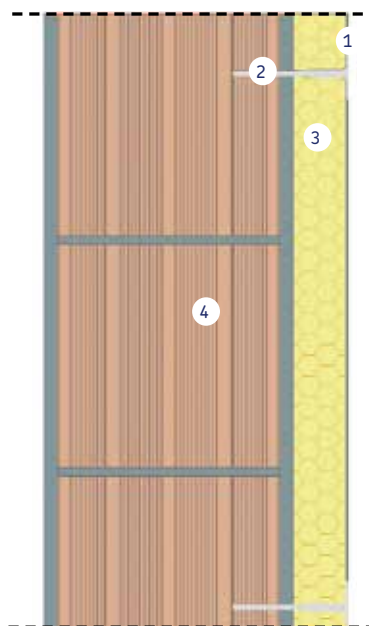
Na notranji strani zunanjega zidu z lepilom prilepimo plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS N-III-PZ, ki imajo značilno hrapavo površinsko strukturo. Dodamo drugi sloj lepila, na katerega prilepimo mavčno kartonske plošče, ki jih še slikopleskarsko obdelamo.



- 1 Mavčna plošča
- 2 URSA XPS
- 3 Sloj lepila
- 4 Zid

## Notranja obloga z ometom

Na notranji strani zunanjega zidu nanese sloj lepila na katerega položimo toplotno izolacijo iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS N-III-PZ. Plošče dodatno pričvrstimo s čepi (po en čep na sredini in po en čep na vsakem stičšču plošč). Z rebrasto lopatico na površino plošč nanese malto in vtisnemo armirno mrežico iz steklenih vlaken. Po utrditvi malte postopek ponovimo z dodatnim slojem malte. Osušeno površino še sliko pleskarsko obdelamo.



- 1 Omet
- 2 Mehansko vpetje
- 3 URSA XPS
- 4 Zid



Tabela 3

	N-III-L, N-III-I	N-V-L	N-VII-L	N-III-PZ-I N-III-PZ-L	Standard
Področje uporabe	DAA-dh <sup>1)</sup> DUK-dh <sup>1)</sup> DEO-dh <sup>1)</sup> WZ, PW-dh <sup>1)</sup> , PB-dh <sup>1)</sup>	DAA-ds DUK-ds DEO-ds PW-ds, PB-ds	DAA-dx DUK-dx DEO-dx PW-dx, PB-dx	WAP WI DI DEO-dh <sup>1)</sup>	DIN 4108-10
Nazivna vrednost toplotne prevodnosti ( $\lambda_D$ ) v W/mK	30 mm: 0,032 40 mm: 0,033 50–60 mm: 0,034 80–160 mm: 0,035 180–200 mm: 0,036 220–240 mm: 0,035	40–60 mm: 0,034 80–200 mm: 0,036	50–70 mm: 0,036 80 mm: 0,037 100–200 mm: 0,038	30 mm: 0,032 40 mm: 0,033 50–60 mm: 0,034 80–240 mm: 0,035	DIN EN 13 164
Tlačna trdnost pri 10 % deformaciji	CS(10\Y)300 300 kPa <sup>1)</sup>	CS(10\Y)500 500 kPa	CS(10\Y)700 700 kPa	CS(10\Y)300 300 kPa	DIN EN 826
Tlačna trdnost z trajno obremenitvijo 50 let pri deformaciji $\leq 2\%$	CC(2/1,5/50)130 130 kPa <sup>1)</sup>	CC(2/1,5/50)180 180 kPa	CC(2/1,5/50)250 250 kPa	—	DIN EN 1606
Požarna odpornost <sup>2)</sup> Euro razred	E	E	E	E	DIN EN 13 501-1
Odstopanje v debelini	T1	T1	T1	T1	DIN EN 823
Dimenzijska sprememba pri 90 % relativni zračni vlagi in 70 °C	DS(70,90) $\leq 5\%$	DS(70,90) $\leq 5\%$	DS(70,90) $\leq 5\%$	DS(70,90) $\leq 5\%$	DIN EN 1604
Dimenzijska sprememba pri tlačni obremenitvi 40 kPa in 70 °C - 168 ur	DLT(2)5 $\leq 5\%$	DLT(2)5 $\leq 5\%$	DLT(2)5 $\leq 5\%$	DLT(2)5 $\leq 5\%$	DIN EN 1605
Dolgotrajno navzemanje vode pri potopitvi (28 dni)	WL(T)0,7 $\leq 0,7\%$	WL(T)0,7 $\leq 0,7\%$	WL(T)0,7 $\leq 0,7\%$	WL(T)1,5 < 1,5%	DIN EN 12087
Dolgotrajno navzemanje vode pri difuziji	WD(V)3	WD(V)3	WD(V)3	—	DIN EN 12088
Odpornost na zamrzovanje /odtajanje po dolgoročni absorpciji vode z difuzijo	FTCD1; FTCD2 $\leq 1,0\% < 2\%$	FTCD1; FTCD2 $\leq 1,0\% < 2\%$	FTCD1; FTCD2 $\leq 1,0\% < 2\%$	—	DIN EN 12091
Difuzijska upornost vodni pari	50–100	100	100	50–100	DIN EN 12086
Koeficient linearne razteznosti	0,07 mm/(m · K)	0,07 mm/(m · K)	0,07 mm/(m · K)	0,07 mm/(m · K)	—
Mejna temperatura uporabnosti	-50 do +70 °C	-50 do +70 °C	-50 do +70 °C	-50 do +70 °C	—
Natezna trdnost pravokotno na površino plošče	—	—	—	TR 200 $\geq 200$ kPa	DIN EN 1607

<sup>1)</sup> 50–160 mm<sup>2)</sup> Požarna odpornost gradbenega materiala po DIN 4102-B1

## Področje uporabe po DIN 4108-10

### DAA

Zunanja izolacija strehe ali stropa, ki ščiti pred vremenskimi vplivi, izolacija pod hidroizolacijo

### DUK

Zunanja izolacija strehe, ki je izpostavljena vremenskimi vplivom (obrnjena streha)

### DEO

Notranja izolacija stropa ali talne plošče (na zgodnji strani) pod estrihom brez zvočnih izolacijskih zahtev

### WAP

Zunanja izolacija zidu pod ometom (na primer kot izolacija toplotnega mostu ali izolacija podzidka)

### WZ

Izolacija dvoslojnih zidov

### WI

Notranja izolacija zidu

### PW

Zunanja toplotna izolacija sten pri konstrukcijah v zemlji (na zunanji strani hidroizolacije)

### PB

Zunanja toplotna izolacija pri konstrukcijah v zemlji - pod temeljno ploščo (na zunanji strani hidroizolacije)

dh – visoka tlačna obremenitev

ds – zelo visoka tlačna obremenitev

dx – ekstremno visoka tlačna obremenitev

# Izolacija ravne strehe

## Kaj je obrnjena streha?

Pri obrnjeni strehi gre za posebno vrsto ravne strehe. Oblika konstrukcije pripada toplim streham, imenovanje pa izhaja iz obratnega vrstnega reda izgradnje te ravne strešne konstrukcije.

V nasprotju z običajnimi ravnimi strehami, pri katerih se izolacijski sloj nahaja pod strešno hidroizolacijo, se pri obrnjeni strehi sloj toplotne izolacije nahaja nad hidroizolacijo. Sloj toplotne izolacije tako hidroizolacijo ščiti pred mehanskimi in toplotnimi obremenitvami. To velja tako v času gradnje, kakor tudi za celoten čas uporabe objekta. Nad slojem izolacije je pri obrnjenih strehah mogoče izbirati med večimi različnimi zaključnimi sloji. Obstaja zaključni sloj s prodcem, pohodne različice, obrnjene strehe, po katerih je moč voziti in tudi zaključni sloj z ozelenitvijo. V vseh teh primerih podjetje URSA s svojimi ploščami iz ekstrudiranega polistirena in sistemskimi komponentami nudi idealno rešitev.

### Materiali

za toplotno izolacijo morajo imeti pri obrnjenih strehah posebne lastnosti.

Vgrajeni izolacijski material mora imeti visoko nazivno in tlačno trdnost, ponašati se mora z nizko absorpcijo vode, imeti pa mora tudi dokazano visoko obstojnost v primeru zamrzovanja.

**Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS posebej odlikujejo natanko te lastnosti in so se skozi mnoga leta dokazale s svojo zanesljivo kakovostjo.**



Obrnjena streha s prodcem



Ozelenjena obrnjena streha

## Prednosti – obrnjena streha URSA XPS

- Zaščita hidroizolacije pred mehanskimi poškodbami v času gradnje in med kasnejšo uporabo objekta
- Hidroizolacijo ščiti pred toplotnimi obremenitvami in UV žarki
- Preprosto polaganje izolacije URSA XPS tudi v primeru izjemno vlažnega vremena
- Trajnostna, zaradi načina konstrukcije in ločenega sloja

## Prednosti – izolacije URSA XPS

- Trajno dobre toplotnoizolacijske lastnosti
- Visoka nazivna in tlačna trdnost
- Skoraj brez vpijanja vode
- Odpornost na gnitje
- Odpornost na zamrzovanje in odtajanje
- Nizka teža in preprosta obdelava





# Obrnjena streha – splošna navodila za izvedbo

Da bi kar najbolje izkoristili prednosti obrnjene strehe, kot je na primer zaščita hidroizolacije pred mehanskimi obremenitvami v celotnem času uporabe objekta, je potrebno predhodno skrbno načrtovanje.

To zadeva tako izbiro uporabljenih materialov, kakor tudi kasnejšo izvedbo. V nadaljevanju boste našli splošne napotke o tem, na kakšen način mora biti izveden sistem toplotne izolacije pri obrnjeni strehi.

## Ločilni sloj

Za izvedbo obrnjene strehe, ki je obtežena s prodcem, je nad ploščami iz ekstrudiranega polistirena XPS nujna ureditev odtekanja vode in namestitev paroprepustnega ločevalnega sloja.



## Zaščitni sloj

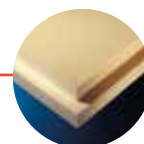
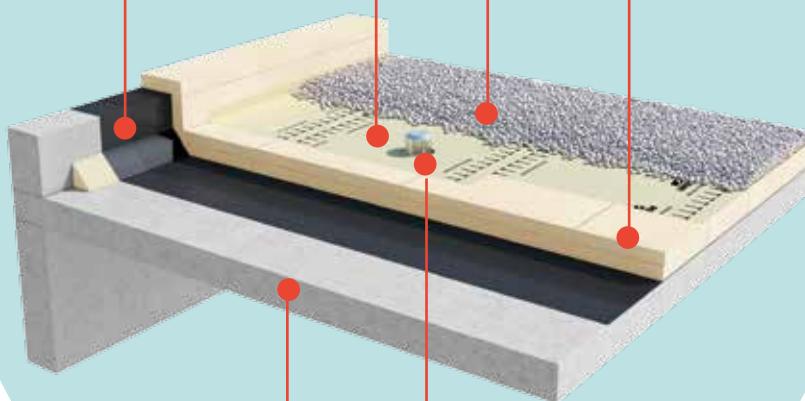
Plošče iz ekstrudiranega polistirena XPS bi bile zaradi vgradnje nad hidroizolacijo skozi vse leto izpostavljene zunanjim vplivom, kot so UV-žarki, veter in temperaturne razlike. Za zaščito pred zunanjimi vplivi in vetrom čez ločilni sloj, ki ima urejeno odtekanje vode, nasujemo prodec v ustrezni debelini.

Pri namestitvi plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je v času visokih temperatur potrebno takoj po vgradnji izolacijskih plošč položiti tudi zaščitni sloj iz filca oziroma nanesti zaščitni sloj prodca ali položiti betonske plošče.

S tem se izognemo morebitni škodi, ki bi lahko nastala zaradi vpliva vročine (npr. ukrivljanje plošč) ali UV-žarkov.

## Tesnjenje strehe

Strokovno izvedeno nameščanje gradbene hidroizolacije proti vlagi je predpogoj za zaščito objekta in osnova za funkcionalno polaganje toplotne izolacije iz ekstrudiranega polistirena XPS. Uporabite lahko na primer hidroizolacijo na osnovi bitumna ali polimernega bitumna. Strešna hidroizolacija mora zadovoljevati veljavne strokovne predpise. Hidroizolacije izdelane na osnovi umetnih mas (npr. PVC-ja) se lahko zaradi polistirena zmeščajo in postanejo krhke. V takšnih primerih priporočamo, da prek hidroizolacije namestite še ločilni sloj iz umetne tkanine.



## Izolacijski sloj

Za izolacijski sloj lahko, odvisno od zahtev, uporabite izolacijske plošče URSA XPS N-III-L, URSA XPS N-V-L ali URSA XPS N-VII-L s stopničastim robom. Plošče iz ekstrudiranega polistirena je potrebno položiti po celotni površini nad hidroizolacijo, in sicer enoslojno ter tako, da so tesno nameščene ena ob drugi.

## Strešna konstrukcija

Nosilna strešna konstrukcija je lahko lahka ali težka. Naklon strehe mora znašati najmanj 2 % in mora, odvisno od namena uporabe, odgovarjati strokovno določenim tehničnim zahtevam. Težke konstrukcije so na primer masivni stropi s težo  $\geq 250 \text{ kg/m}^2$ . Lahke konstrukcije pa imajo nasprotno od tega težo  $\leq 250 \text{ kg/m}^2$  in morajo imeti toplotno prehodnost  $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## Odvodnjavanje

Odvodnjavanje strehe je potrebno izvesti tako, da se onemogoči dolgotrajno močenje plošč iz ekstrudiranega polistirena. Kratkotrajno močenje plošč, na primer v času močnih padavin, ni problematično.

# Obrnjena streha – izvedba s prodcem in ločilnim slojem

## Izolacijski sloj

Toplotno izolacijo je potrebno izvesti glede na zahteve po tlačni trdnosti, in sicer so vam na voljo plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS N-III-L, URSA XPS N-V-L ali URSA XPS N-VII-L. Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je potrebno enoslojno položiti nad hidroizolacijo, le-te morajo pa biti tesno stisnjene in povezane. Plošče morajo imeti profiliran, na primer stopničasti rob. Izolacijske plošče lahko na podlago le položimo ali pa jih prilepimo z večtočkovnim nanosom lepila oziroma z nanosom lepila po robovih plošč.

## Ločilni sloj, ki odvaja vodo

Ločilni sloj položimo na izolacijo iz ekstrudiranega polistirena XPS po celotni površini. Ločilni sloj mora biti vsaj 15 cm daljši od roba plošč, ki jih prekriva, in sicer v smeri strešnih odprtin oziroma v smeri strešnega naklona (T-označba). Ob robovih mora ločilni sloj segati vse do zgornjega roba nanosa prodca.

## Prednosti – obrnjena streha URSA XPS

- Zaščita hidroizolacije pred mehanskimi poškodbami v času gradnje in med kasnejšo uporabo objekta
- Zaščita hidroizolacije pred ekstremnimi toplotnimi obremenitvami
- Preprosto polaganje izolacije iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS tudi v primeru ekstremno vlažnega vremena
- Trajnost zaradi načina konstrukcije

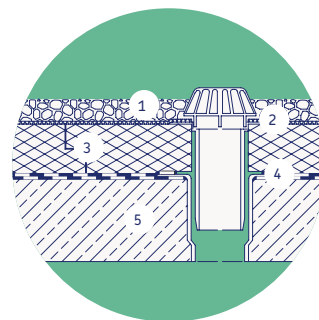
## Sloj prodca

Na plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS položimo ločilni sloj in nato sledi nanos sloja prodca. Za sloj prodca uporabimo prani prodec (okrogle oblike) granulacije od 16 do 32 mm. Debelina nanosa prodca ne sme biti manjša od 5 cm. Za vse dodatne obremenitve je potrebno preveriti nosilnost strešne konstrukcije.

## Sunki vetra

Plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je potrebno zavarovati pred sunki vetra.

- 1 Prodec 16/32 mm  $\geq$  5 cm
- 2 Ločilni sloj
- 3 URSA XPS N-III-L
- 4 Hidroizolacija
- 5 Strop-AB plošča



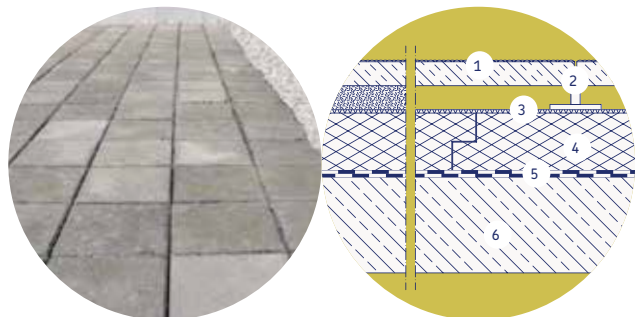
## Obrnjena streha korak za korakom

1. Namestitev strešne hidroizolacije oziroma v primeru »plus strehe« pregled obstoječe hidroizolacije in priključkov. Po potrebi je potrebno navedeno izboljšati (izboljšave kot so povišanje atike oziroma preverba statike in drenaže).
2. Enoslojno povezano polaganje plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS.
3. Polaganje ločilnega sloja po vsej površini plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS – s 15 centimetrov daljšim prekrivnim slojem v smeri strešnih odtokov.
4. Nanos sloja prodca. Za sloj prodca uporabimo prani prodec (okrogle oblike) granulacije od 16 do 32 mm. Debelina nanosa prodca ne sme biti manjša od 5 cm.



# Obrnjena streha – izvedba s teraso

Enako kot obrnjene strehe, lahko izvedemo tudi terase. Plošče iz pranelega betona, ki jih položimo na izolacijske plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS, lahko slonijo na distančnikih ali na sloju finega prodca granulacije od 4 do 8 mm. Pred tem je potrebno statično preveriti pričakovane obremenitve.

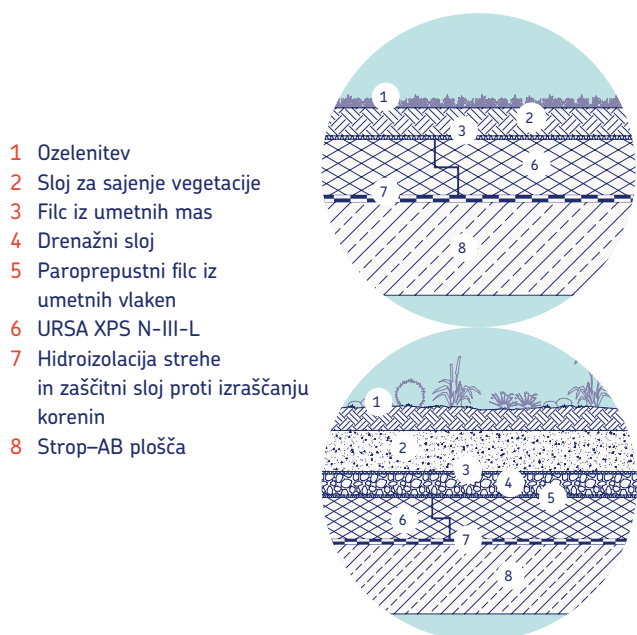
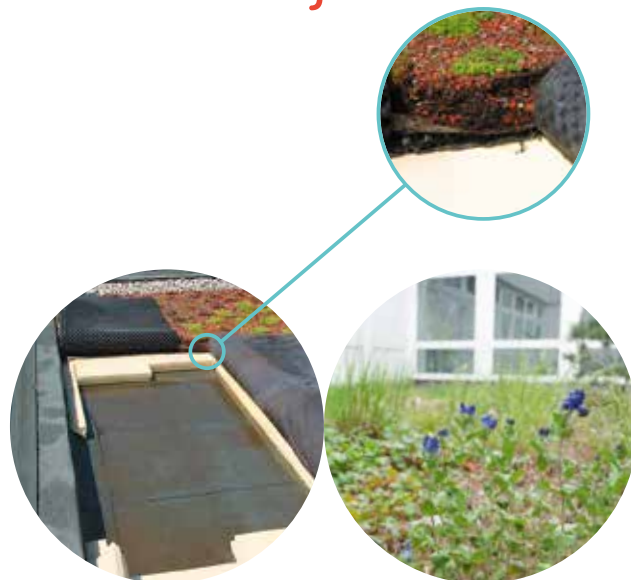


Glede na tlačne obremenitve so na voljo različne plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS (tehnični podatki se nahajajo na strani 23). Med sloj prodca in plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je potrebno namestiti paroprepustni filc iz umetnih mas z gramaturo pribl. 120 g/m<sup>2</sup>.

- 1 Plošče iz pranelega betona 40 x 40 x 5 cm
- 2 Distančniki za pohodne plošče ali fini prodec 4/8 mm
- 3 Paroprepustni filc iz umetnih mas z gramaturo pribl. 120 g/m<sup>2</sup>
- 4 URSA XPS N-III-L
- 5 Hidroizolacija
- 6 Strop-AB plošča

# Obrnjena streha – izvedba z ozelenitvijo

Strešna ozelenitev izboljša toplotno zaščito tako poleti kot pozimi. S tem lahko zmanjšate odmevni čas za do 3 decibele in za 8 decibelov izboljšate zvočno izolacijo strešne konstrukcije. Te prednosti pridejo prav pri objektih, ki so izpostavljeni močnim virom hrupa, kot so na primer letališke steze ali poslovna in industrijska območja. Obrnjena streha je lahko ozeljena ekstenzivno ali intenzivno. Pri načrtovanju, izvedbi in vzdrževanju strešne ozelenitve je potrebno upoštevati priporočila krajinskih arhitektov.



- 1 Ozelenitev
- 2 Sloj za sajenje vegetacije
- 3 Filc iz umetnih mas
- 4 Drenažni sloj
- 5 Paroprepustni filc iz umetnih vlaken
- 6 URSA XPS N-III-L
- 7 Hidroizolacija strehe in zaščitni sloj proti izraščanju korenin
- 8 Strop-AB plošča

## Ekstenzivna ozelenitev

Ta vrsta ozelenitve običajno zahteva relativno malo napora za izvedbo in vzdrževanje (nizka površinska ozelenitev do maksimalne višine 15 cm). Pri ureditvi z ekstenzivno ozelenitvijo je mogoče opustiti drenažni sloj, če lahko njegovo nalogo prevzame vegetacijski sloj.

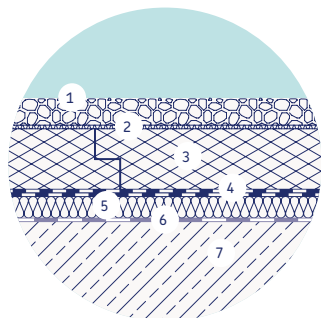
## Intenzivna ozelenitev

Pri intenzivni ozelenitvi gre po pravilu za ozelenitev, ki zahteva veliko vzdrževanja. Obstajajo različni preprosti in kompleksni načini intenzivne ozelenitve, pri čemer se stroški načrtovanja in vzdrževanja zelenih površin lahko močno razlikujejo. Pri obrnjenih strehah s preprosto intenzivno ozelenitvijo je potrebno vsekakor oceniti požarno odpornost in požarno nevarnost zaradi toplotnega sevanja.

# Obrnjena streha – izvedba kot »plus streha« (sanacija)

Velik del obstoječih ravnih streh ne izpolnjuje zahtev po energetsko učinkovitih strešnih konstrukcijah. Ekonomsko učinkovito možnost kasnejše dodatne izolacije ravnih streh nudi izvedba tako imenovane »plus strehe«. Pri tem se na obstoječo strešno konstrukcijo dodatno položi sistem

obrnjene strehe. Pred polaganjem novega sloja izolacije je potrebno preveriti kakovost obstoječe hidroizolacije in priključke ter le-te po potrebi izboljšati. V nekaterih primerih je potrebno pri tem izvesti povišanje atike. Pri strehah, ki so bile izdelane brez večjih statičnih rezerv na obremenitev, je potrebno ponovno preveriti statično nosilnost konstrukcije in jo po potrebi ustrezno stabilizirati oz. izboljšati.



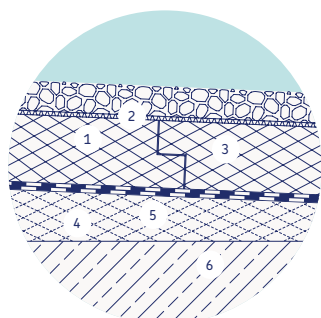
- 1 Prodec 16/32 mm  $\geq$  5 cm
- 2 Ločilni sloj
- 3 URSA XPS N-III-L
- 4 Hidroizolacija
- 5 Obstoječa izolacija
- 6 Morebitna obstoječa parna zapora
- 7 Strop-AB plošča

## Prednosti – »plus streha«, sanacija

- Možnost dodatnega sloja toplotne izolacije
- Podaljšanje življenjske dobe strehe
- Hitra in učinkovita izvedba – brez rušenja strešne konstrukcije, brez odpadkov (morda le odvoz nevarnih odpadkov)
- Možnost uresničitve zahtev „Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah“
- Zmanjšanje stroškov ogrevanja in porabe energije ter s tem izboljšano varovanje okolja
- Izboljšano udobje in povečanje vrednosti nepremičnine

# Obrnjena streha – izvedba kot »duo streha«

Pri strešnih konstrukcijah, kjer je potreben debelejši sloj toplotne izolacije oziroma je potrebno zagotoviti nižje toplotne prehodnosti (U-vrednosti), je lahko prava rešitev »duo streha«. Gre za kombinacijo lastnosti obrnjene strehe in običajne tople strehe, pri čemer se najprej izvede sloj toplotne izolacije s hidroizolacijo, nad tem pa se izvede še obrnjena streha.



- 1 Obtežba s prodcem 16/32 mm  $\geq$  5 cm
- 2 Ločilni sloj
- 3 URSA XPS N-III-L
- 4 Hidroizolacija
- 5 Izolacija v naklonu (ali naklonski beton)
- 6 Strop z morebitno parno zaporo



# Izolacija poševne strehe



# URSA XPS – Ekstrudiran polistiren po EN 13164

Tabela 4

	N-III-L	N-V-L	N-VII-L	Standard
Področja uporabe	DAA-dh <sup>1)</sup> DUK-dh <sup>1)</sup> DEO-dh <sup>1)</sup> WZ, PW-dh <sup>1)</sup> , PB-dh <sup>1)</sup>	DAA-ds DUK-ds DEO-ds PW-ds, PB-ds	DAA-dx** DUK-dx** DEO-dx** PW-dx**, PB-dx**	4108-10
Deklarirana toplotna prevodnost $\lambda_0$ v W/(m · K)	30 mm: 0,032 40–60 mm: 0,034 80–160 mm: 0,035 180–200 mm: 0,036	50–60 mm: 0,034 80–120 mm: 0,036	50–70 mm: 0,036 80 mm: 0,037 100–200 mm: 0,038	EN 13 164
Tlačna trdnost pri 10% deformaciji ali tlačna trdnost	CS(10\Y)300 300 kPa	CS(10\Y)500 500 kPa	CS(10\Y)700 700 kPa	EN 826
Lezenje (Deformacija < 2 % po 50 letih)	≤ 100 mm: CC(2/1,5/50)130 > 100 mm: CC(2/1,5/50)110	CC(2/1,5/50)180	CC(2/1,5/50)250	EN 1606
	≤ 100 mm: 130 kPa <sup>1)</sup> > 100 mm: 110 kPa	180 kPa	250 kPa	
Požarna odpornost <sup>2)</sup> Euro razred	E	E	E	EN 13 501-1
Kaširanje	Brez	Brez	Brez	
Dimenzijska toleranca	T1	T1	T1	EN 823
Dimenzijske spremembe pri 90 % zračni vlažnosti in 70 °C	DS(70,90)	DS(70,90)	DS(70,90)	EN 1604
	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	
Dimenzijske spremembe pri 0,04 N/mm <sup>2</sup> in 70 °C	DLT(2)5	DLT(2)5	DLT(2)5	EN 1605
	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	
Dolgoročna absorpcija vode	WL(T)0,7 < 0,7 %	WL(T)0,7 < 0,7 %	WL(T)0,7 < 0,7 %	EN 12087
	WD(V)1 < 1 %	WD(V)3 < 3 %		
Dolgoročna absorpcija vode z difuzijo	WD(V)1 < 1 %	WD(V)3 < 3 %	WD(V)3 < 3 %	EN 12088
	FTCD1 < 1,0 %	FTCD1 < 1,0 %	≤ 100 mm: TFCD1 > 100 ≤ 200 mm: TFCD2 ≤ 100 mm: ≤ 1 % > 100 ≤ 200 mm: ≤ 2 %	EN 12091
Faktor odpornosti na difuzijo vodnih hlapov	≤ 60 mm: 100 > 60 ≤ 80 mm: 80 > 80 ≤ 200 mm: 50	100	100	EN 12086
Mejna temperaturna uporabe	-50 do +75 °C	-50 do +75 °C	-50 do +70 °C	-
Natezna trdnost pravokotno na površino plošče	-	-	-	EN 1607

<sup>1)</sup> Razred gradbenega materiala DIN 4102-B1

## Področje uporabe po DIN 4108-10

### DAA-dh

Zunanja izolacija strehe ali stropa, zaščitena pred vremenskimi vplivi, izolacija pod hidroizolacijo – visoka tlačna obremenitev

### DAA-ds / DAA-dx\*\*

Zunanja izolacija strehe ali stropa, zaščitena pred vremenskimi vplivi, izolacija pod hidroizolacijo – zelo visoka tlačna obremenitev

### DUK-dh

Zunanja izolacija strehe, ki je izpostavljena vremenskimi vplivom (obrnjena streha) – visoka tlačna obremenitev

### DUK-ds / DUK-dx\*\*

Zunanja izolacija strehe, ki je izpostavljena vremenskimi vplivom (obrnjena streha) – zelo visoka tlačna obremenitev

### DEO-dh

Notranja izolacija stropa ali temeljne plošče (na zgodnji strani) pod estrihom brez zvočnih izolacijskih zahtev – visoka tlačna obremenitev

### DEO-ds / DEO-dx\*\*

Notranja izolacija stropa ali temeljne plošče (na zgodnji strani) pod estrihom brez zvočnih izolacijskih zahtev – zelo visoka tlačna obremenitev

### WAP

Zunanja izolacija sten pod ometom (na primer kot izolacija toplotnega mostu ali izolacija podzidka)

### WZ

Izolacija dvoslojnih zidov

### PW-dh

Zunanja toplotna izolacija sten pri konstrukcijah v zemlji (na zunanji strani hidroizolacije) – visoka tlačna obremenitev

### PW-ds / PW-dx\*\*

Zunanja toplotna izolacija sten pri podzemnih gradbenih površinah (na zunanji strani hidroizolacije) – zelo visoka tlačna obremenitev

### PB-dh

Zunanja toplotna izolacija konstrukcij v zemlji – pod temeljno ploščo (na zunanji strani hidroizolacije) – visoka tlačna obremenitev

### PB-ds / PB-dx\*\*

Zunanja toplotna izolacija sten pod temeljno ploščo (na zunanji strani hidroizolacije) – zelo visoka tlačna obremenitev

\*\* Primer uporabe z ekstremno tlačno obremenitvijo

## Poševna streha - značilnosti

Strehe s poševnimi ploskvami oz. »poševne strehe« so del gradbene tradicije našega območja in se pogosto uporabljajo pri stanovanjski gradnji.

Zaradi sončnega sevanja je temperatura zunanje površine strešne kritine lahko od 10° do 30°C višja kot temperatura ozračja (odvisno od barvne površine strešne kritine).

Dejanska temperaturna razlika med notranjo in zunanjo površino kritine je lahko izjemno visoka. Da preprečimo prehod visokih temperatur v notranjost bivalnih prostorov, je priporočljivo v strešno konstrukcijo vgraditi tolotno izolacijo z odličnim faktorjem toplotne prevodnosti in ustrezno debelino.

Strešna kritina je običajno položena na različnih konstrukcijskih elementih kot so:

- betonske plošče,
- tlačne plošče na nosilni konstrukciji z opečnim polnilom,
- lesene konstrukcije.

Toplotne lastnosti kritine je mogoče pri vseh navedenih primerih izboljšati z uporabo izolacijskega sistema s pomočjo plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS.

Za enostavnejše in hitrejše polaganje izolacijskega materiala se priporoča uporaba plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS N-III-L. Le-te zagotavljajo neprekinjen potek izolativne plasti, vrednosti toplotnih izgub pa se zmanjšajo na nižjo raven.

Strešne konstrukcije lahko izvedemo na dva načina in sicer:

- s prezračevalnim kanalom ali
- brez prezračevalnega kanala.

Pri vseh strehah svetujemo uporabo zračnega kanala, saj s tem zagotavljamo kakovostno bivalno udobje v poletnem času. Zračni kanal posredno znižuje temperaturo pod strešno kritino z odvajanjem toplega zraka izpod strešne kritine. Z navedenim se tako zmanjšujejo toplotni vrhunci v poletnem času, da ne prihaja do takojšnjega neposrednega prehoda najvišjih zunanjih temperatur v bivalne prostore.



## Neprezračevana poševna streha

Konstrukcija poševne strehe, ki je običajno zaključena s profiliranimi, keramičnimi ali betonskimi strešniki, predstavlja najbolj razširjen sistem prekrivanja stanovanjskih gradenj. Lesena konstrukcija ostrešja še danes predstavlja najboljši možen kompromis med protipotresno varnostjo zgradbe ter toplotnim udobjem bivanja. Polaganje plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS N-III-L je pri tovrstnemu načinu uporabe enostavno, saj se ga lahko polaga neprekinjeno na podeskano ali betonsko podlago, pri samem polaganju pa ni potrebno upoštevati razporeditve špirovcev. Zaradi svoje odpornosti na stiskanje, lahko podkonstrukcijo za strešno kritino pritrdimo neposredno skozi izolacijske plošče.

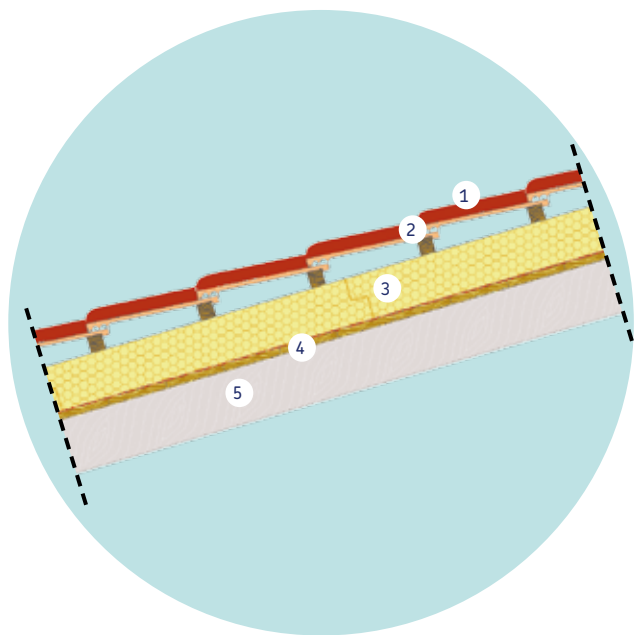


### Priporočen izdelek

#### URSA XPS N-III-L

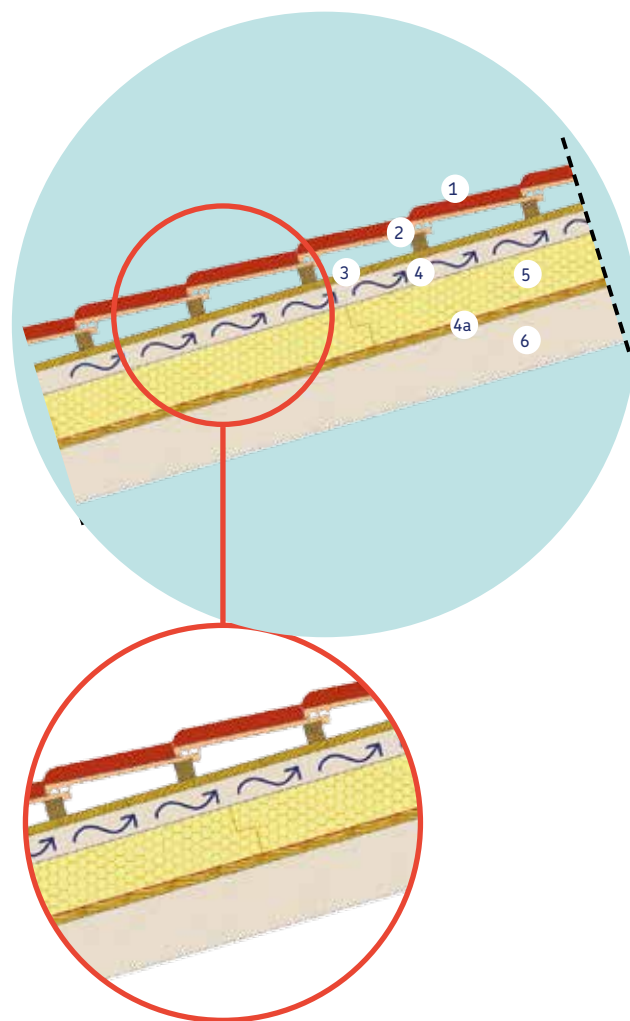
Izdelek iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS-N-III-L še posebno priporočamo za poševne strehe, kjer je nosilna lesena konstrukcija podeskana ali izvedena iz armirano betonske plošče. Izdelek je na razpolago do debeline 200 mm, njegova površina je ravna, s stopničastim robom, njegova odpornost na stiskanje pa lahko za krajše obdobje presega vrednost 30 ton/m<sup>2</sup>.

## Neprezračevana poševna streha



- 1 Strešniki
- 2 Lesena letvica
- 3 URSA XPS
- 4 Leseni oboj
- 5 Špirovec

## Prezračevana poševna streha



- 1 Strešniki
- 2 Lesena letvica
- 3 Leseni oboj
- 4 Kontra letve s prezračevalnim kanalom
- 4a Leseni oboj
- 5 URSA XPS
- 6 Špirovec





# Informacije in navodila

## Navodila za uporabo izdelkov iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS

### Skladiščenje in vgradnja

- Mejne temperaturne vrednosti za uporabo izdelkov iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS so od približno  $-50$  do  $+75$  °C.
- Plošče je potrebno shranjevati na ravnem, suhem in pred vetrom zaščitenem prostoru.
- V bližini izdelkov iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS se je potrebno izogibati skladiščenju lahko vnetljivih snovi, kakor tudi uporabi odprtega ognja.
- Izdelki iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS niso odporni na UV-žarke, zato je potrebno zgornje površine plošč zaščititi pred dolgotrajno izpostavljenostjo neposrednim sončnim žarkom.
- Ena izmed specifičnih osnovnih lastnosti plošč iz ekstrudiranega polistirena XPS je dimenzijska stabilnost pod vplivom temperature. Zato plošče iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS na gradbišču ne smejo biti trajno izpostavljene visokim temperaturam ali neposrednim sončnim žarkom. Za začasno zaščito lahko za prekrivanje uporabite svetlo folijo, saj se lahko pod obarvanimi folijami zviša temperatura. To lahko vpliva na dimenzijsko stabilnost plošč, zaradi česar se lahko deformirajo. Tudi polaganje plošč iz ekstrudiranega polistirena XPS na vroče podlage lahko vodi do deformacij, zaradi česar se je temu potrebno izogibati.
- Pri uporabi plošč iz ekstrudiranega polistirena XPS na ravnih strehah je le-te potrebno pri instalaciji na visokih temperaturah nemudoma prekriti z zaščitno plastjo filca ter plastjo gramoza oziroma betonske plošče. S tem se izognemo morebitnim poškodbam na toplotni izolaciji, ki je posledica visokih temperatur ter neposrednih sončnih žarkov (UV žarkov).



## Lepljenje

Za lepljenje plošč iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je potrebno uporabljati lepila, ki so primerna za lepljenje trde pene iz polistirena. V primeru dvoma za nasvet povprašajte pri proizvajalcu lepila ali pa lepilo preskusite na testni površini. Izdelki iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS niso odporni na lepila in barve na osnovi topil.

## Kemijske lastnosti izdelkov URSA XPS

Kemijske in fizikalne lastnosti izdelkov iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS odgovarjajo kemijskim in fizikalnim lastnostim polistirena.

Tabela 5

gradbeni material	obstoynost
bitumen	+
hladen bitumen na vodni osnovi	+
bitumen-lepilo (lepilo-bitumen)	o
bitumen-lepilo na osnovi topil	-
npr. bencin	-
katran	+
apno	+
cement	+
mavec	+
kalcijev sulfat	+
pesek	+
voda	+
slana voda	+
drugo	+
bioplín / gnojévka / gnojníca	+

## Obdelava

Izdelke iz ekstrudiranega polistirena URSA XPS je mogoče preprosto, lahko in hitro rezati in obdelovati z vsemi običajnimi orodji, kot so preproste ročne žage, ostri noži ali z napravami za rezanje z vročo žico. Pri uporabi gradbenih krožnih žag je potrebno najprej preveriti, ali so le-te v skladu z navodili proizvajalca primerne za rezanje trdih pen iz polistirena. Paziti je potrebno tudi na uporabo primerne žaginega lista.

Tabela 5

kemikalija	primer	obstoynost
Amidi	-	-
Nitrili	Akronitril	-
Ester	Razredčilo	-
Eter	Dioksan, dietileter, tetrahidrofuran	-
Keton	Aceton	-
Amini	Anilin	-
Alkoholi	Metanol, etanol ..., glikol, glicerín	+
Halogeni	Flor, brom, klor	-
Lugi	Natronov lug, apno	+
Šibke kisline	Ogljikova kislina, humínska kislina, mlečna kislina	+
Razredčene kisline	Klorovodikova kislina < 35 %, žveplova kislina < 60 %, očetna kislina < 50 %	+
Koncentrirane kisline	Mravljinčna kislina	+
	Hidrid očetne kisline	-
	Fluorovodikova kislina, fosforjeva kislina	+
Aromatični ogljikovodiki	Benzen, toluen, fenol, ksilen, naftalin	-
Alifatski ogljikovodiki	Bencin, kurilno olje, dizel, kerozin	-
	Vazelin	o
Anorganski plini	Dušik, ogljikov dioksid, amonijak, vodik	+
Organski plini	Metan, etan ...	+
	Propilen, butadien, kloroform	-
	Formaldehid	-
Maščobe in olja		o

**Opozorilo:** Navedbe za temperaturo okolice 20 °C

**+** Obstoyn;

**o** Omejeno obstoyn;

**-** Neobstoyn

Dodatne informacije kot so podatki o izdelku in varnostne liste najdete na spletnem naslovu [www.ursa.si](http://www.ursa.si)

URSA Slovenija, d.o.o.  
Povhova ulica 2  
8000 Novo mesto

06/2017 - SLO

Prodaja:  
Tel.: +386 7 39 18 349  
Fax: +386 7 39 18 444

[www.ursa.si](http://www.ursa.si)



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

