

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

pred. Marin Binički / Arhitektonski fakultet

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

SADRŽAJ

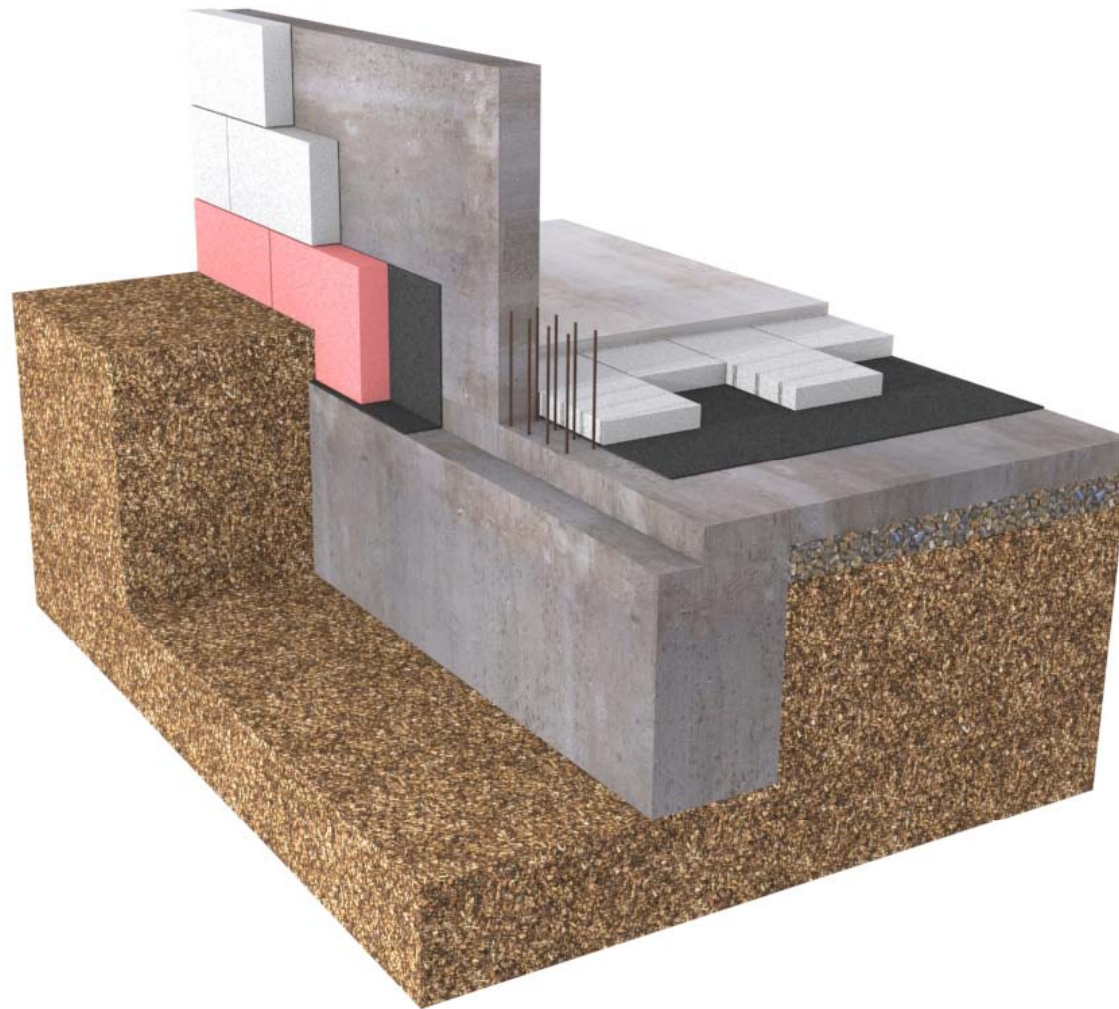
- Prodori nosive armirano-betonske konstrukcije kroz toplinsku izolaciju i varijante rješenja (balkoni, temelji...)
- Izračun Ψ (W/mK) i ΔU (W/m²K) vrijednosti
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama; Članak 33; Prilog D

flixo energy plus

KNAUFINSULATION
KI EXPERT PLUS

 **Schöck**
Pouzdanost nosi

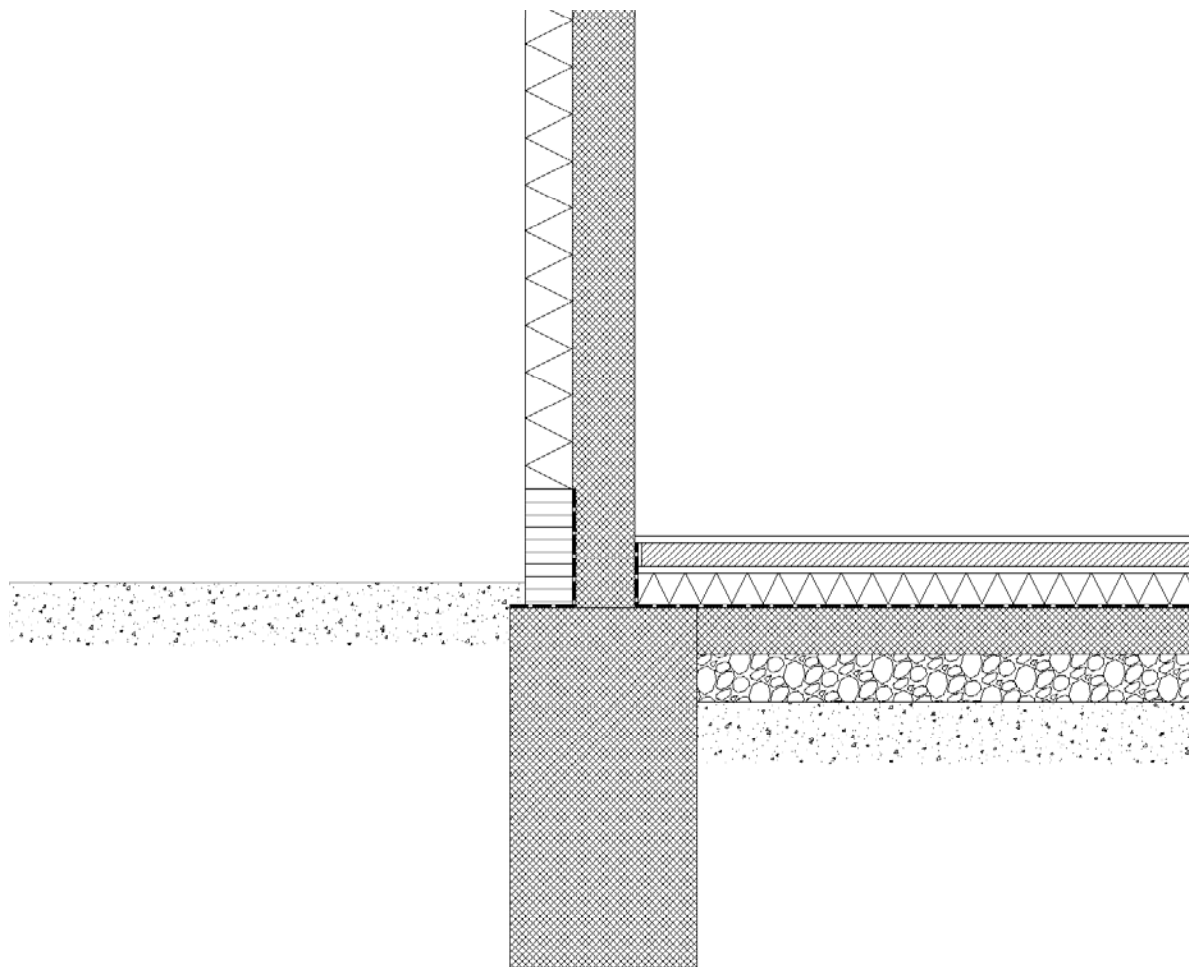
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 1

TEMELJ BEZ
PERIMETRALNE TOPLINSKE
IZOLACIJE

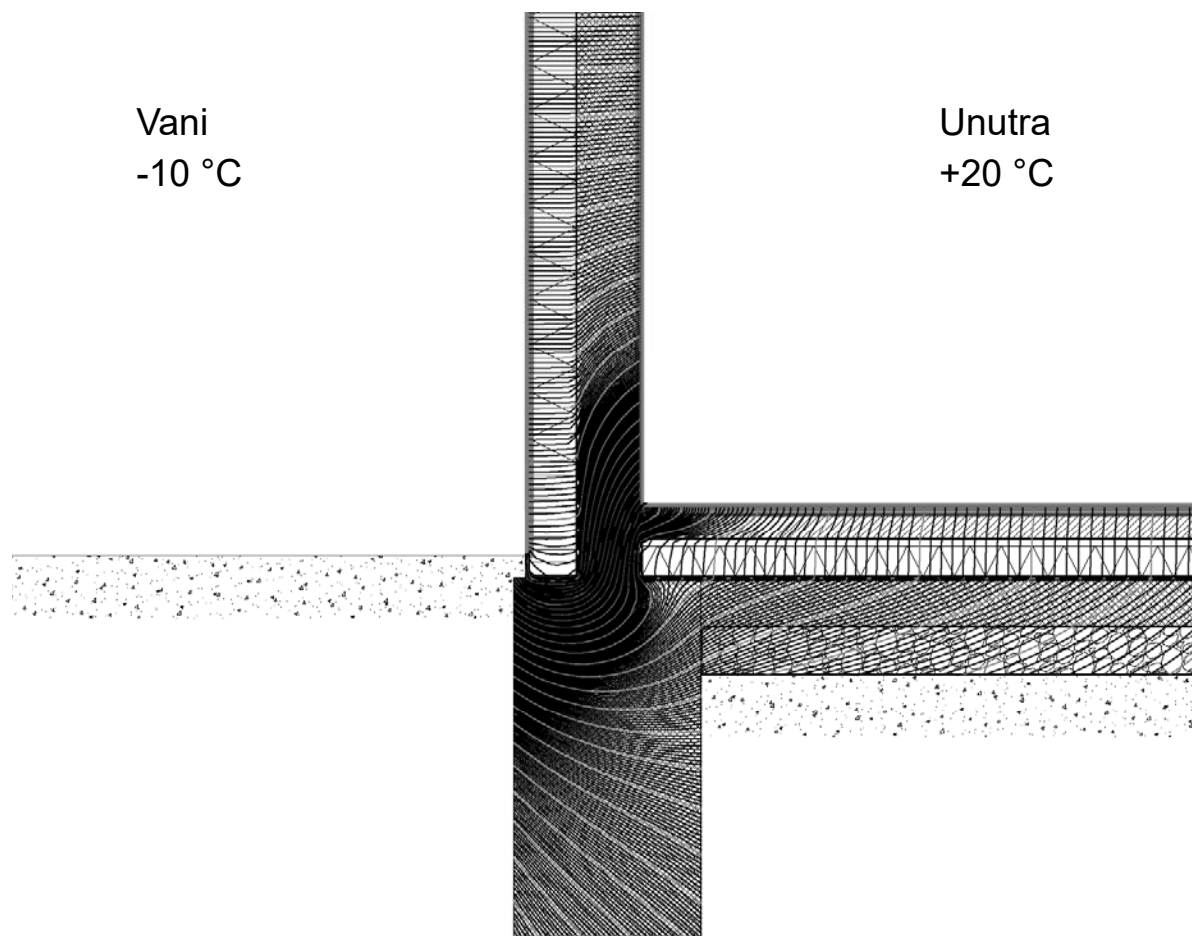
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 1

TEMELJ BEZ
PERIMETRALNE TOPLINSKE
IZOLACIJE

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



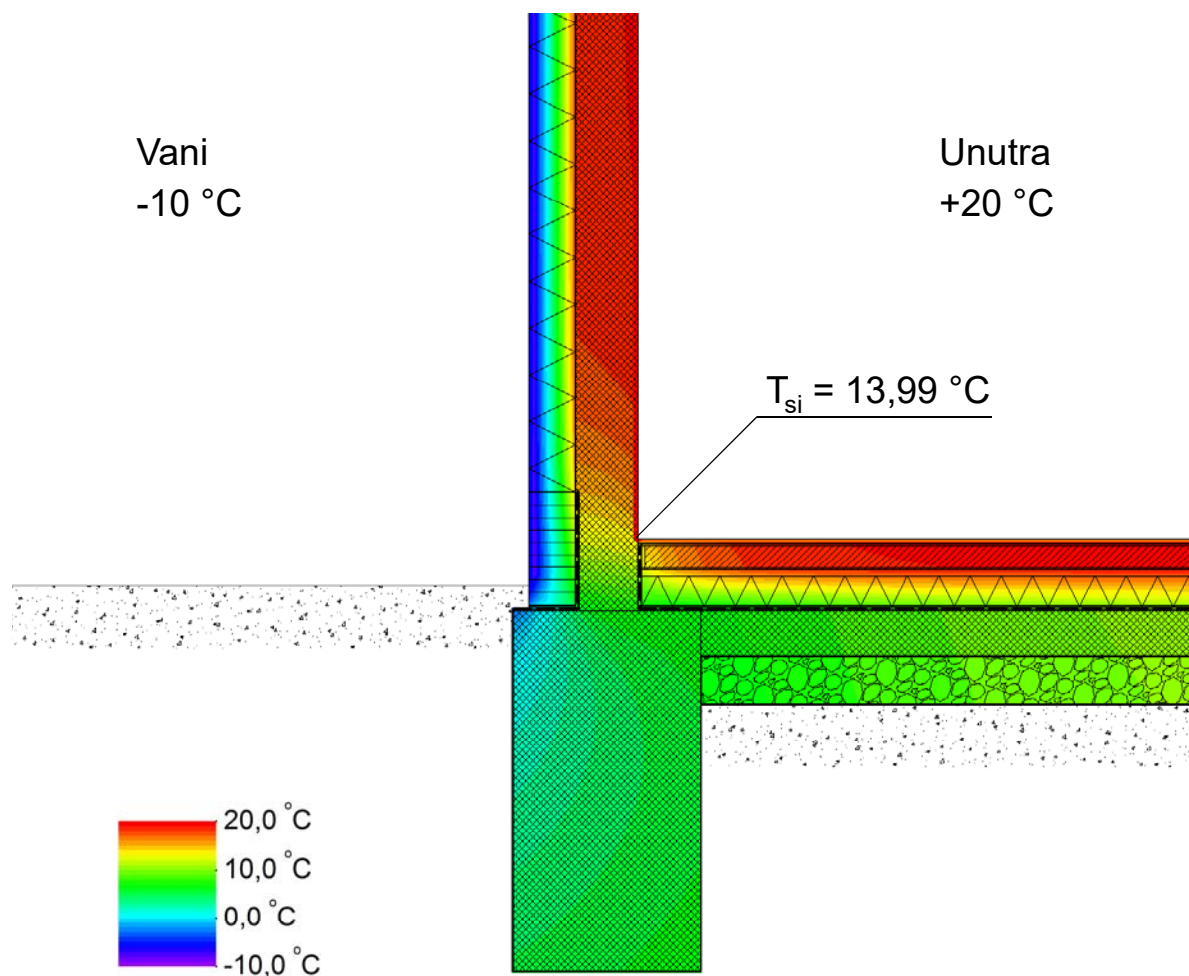
DETALJ 1

TEMELJ BEZ
PERIMETRALNE TOPLINSKE
IZOLACIJE

fixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



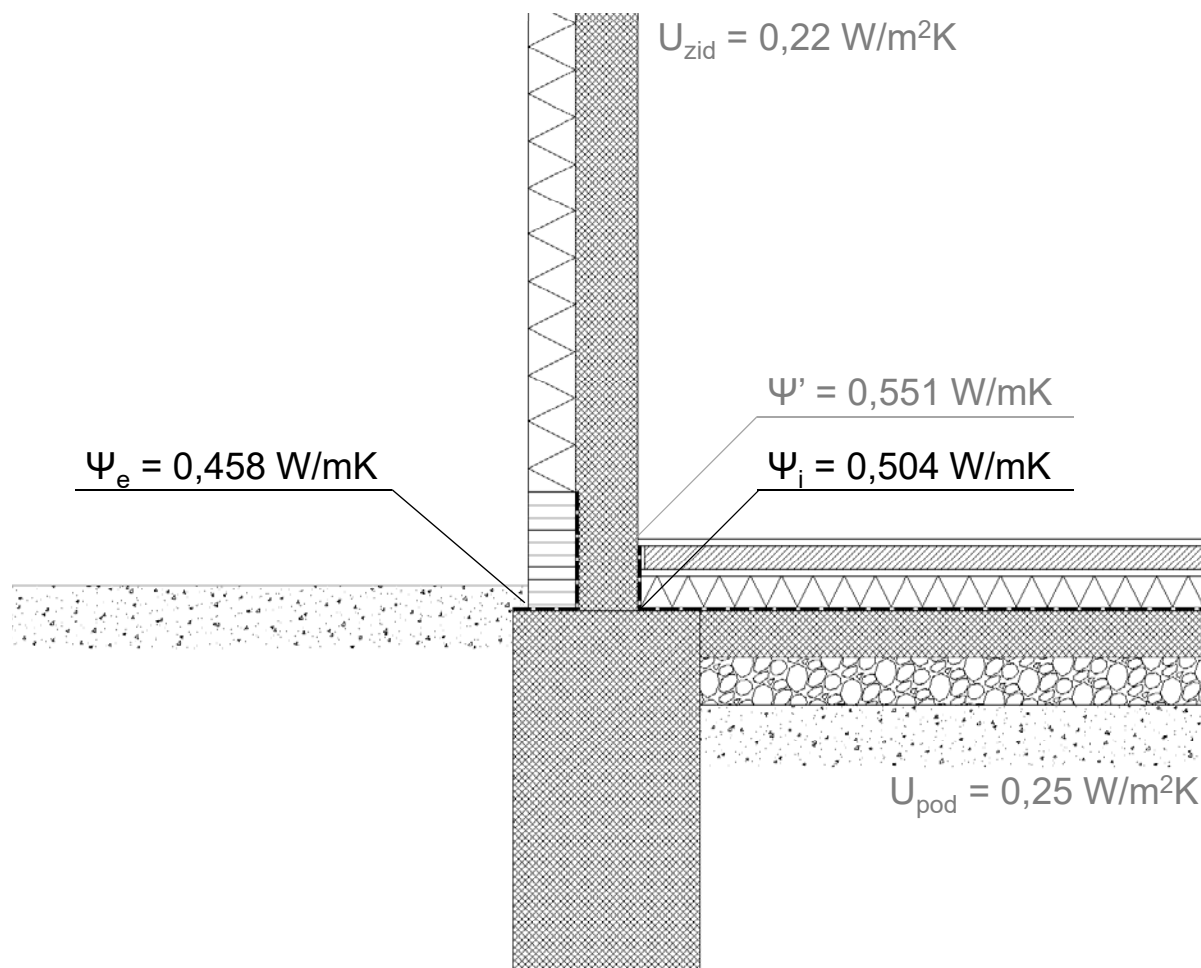
DETALJ 1

TEMELJ BEZ
PERIMETRALNE TOPLINSKE
IZOLACIJE

fixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



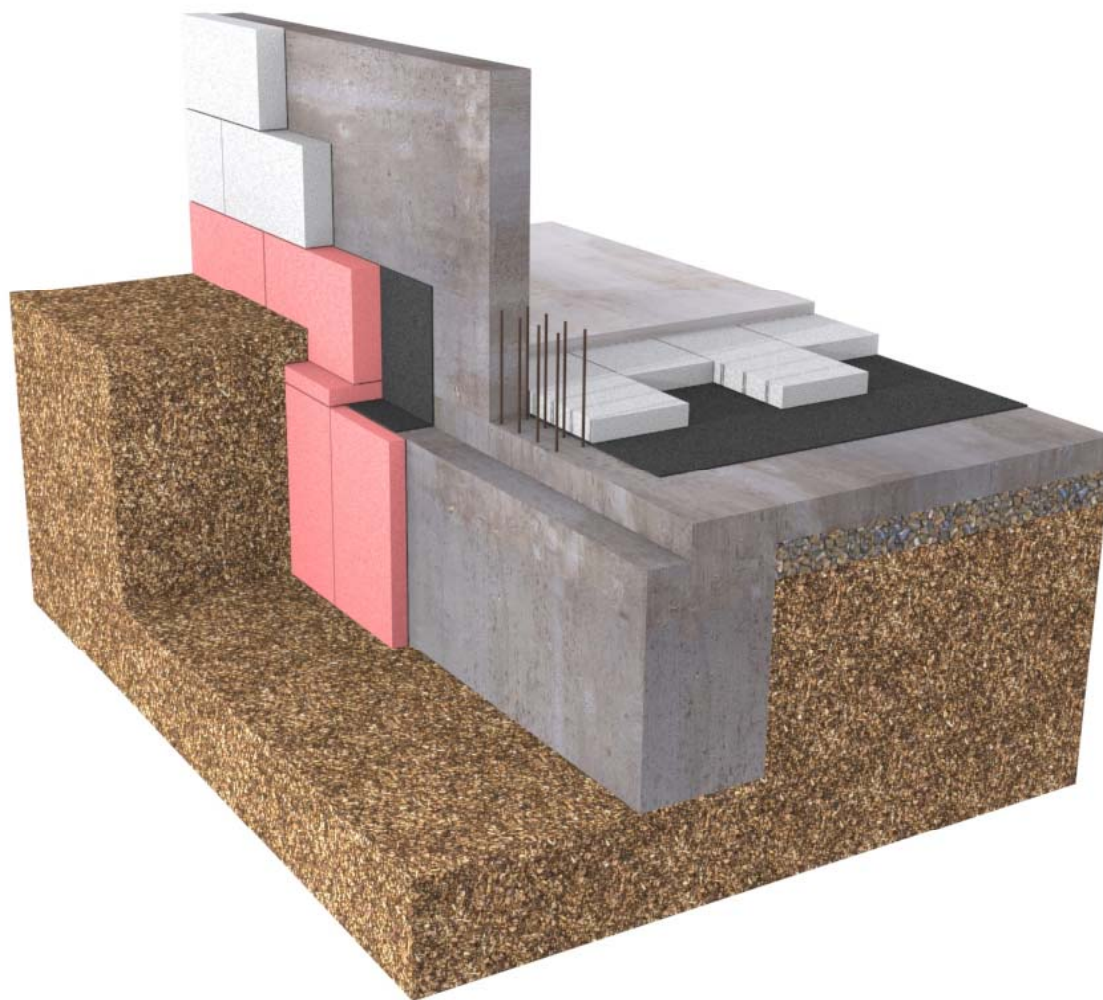
DETALJ 1

TEMELJ BEZ
PERIMETRALNE TOPLINSKE
IZOLACIJE

fixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



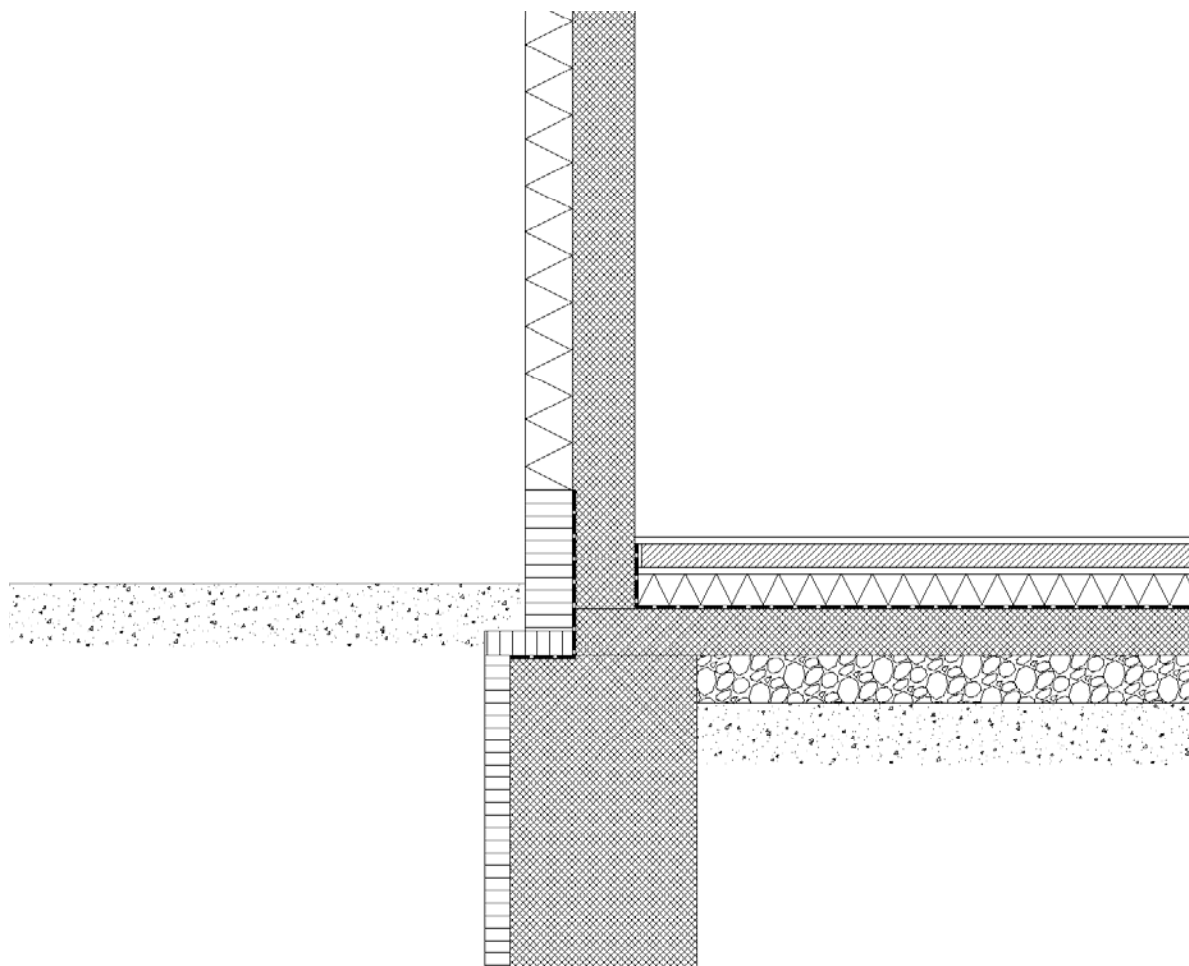
DETALJ 2

TEMELJ S PERIMETRALNOM
TOPLINSKOM IZOLACIJOM

20.02.2020. Arhitektonski fakultet

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



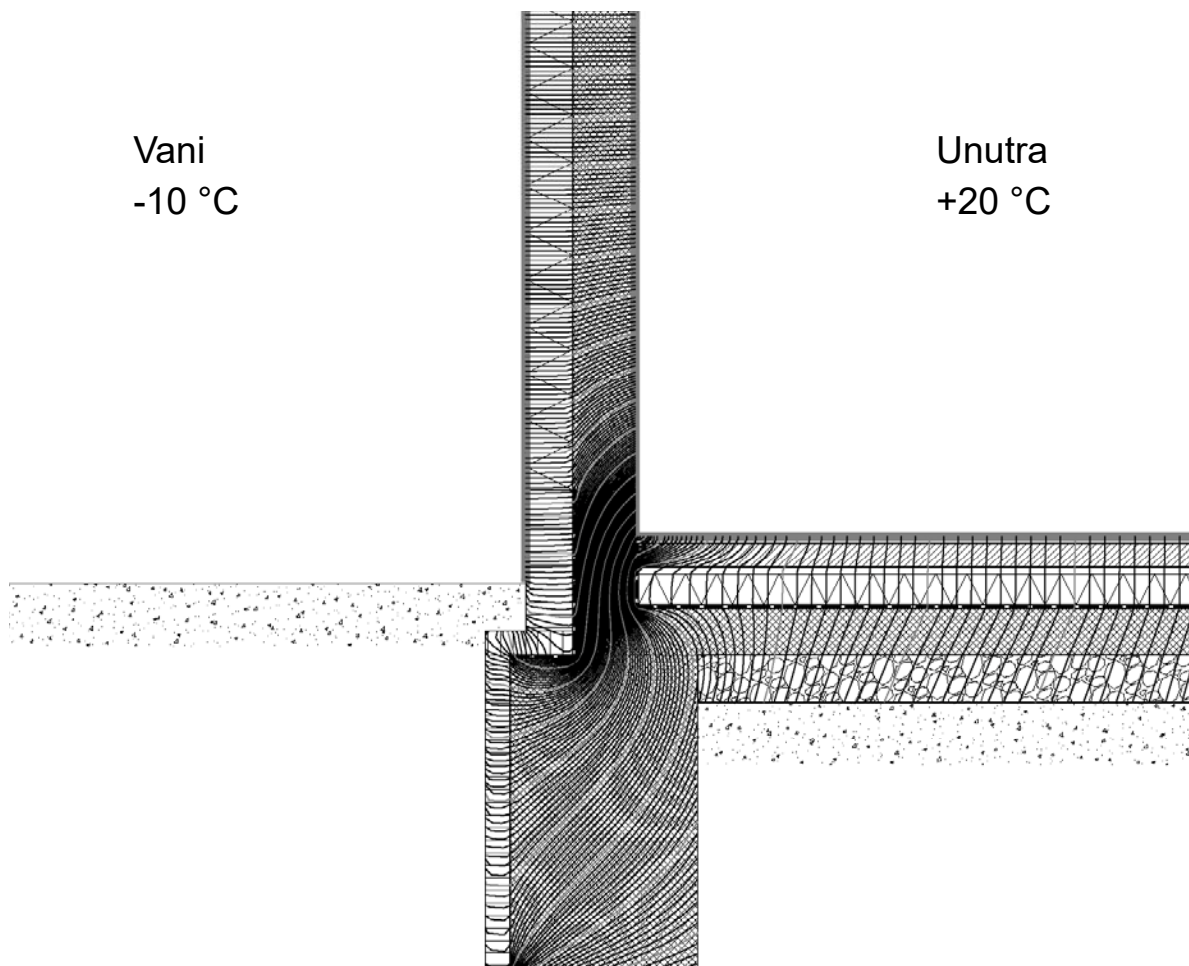
DETALJ 2

TEMELJ S PERIMETRALNOM
TOPLINSKOM IZOLACIJOM

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

Vani
-10 °C

Unutra
+20 °C



DETALJ 2

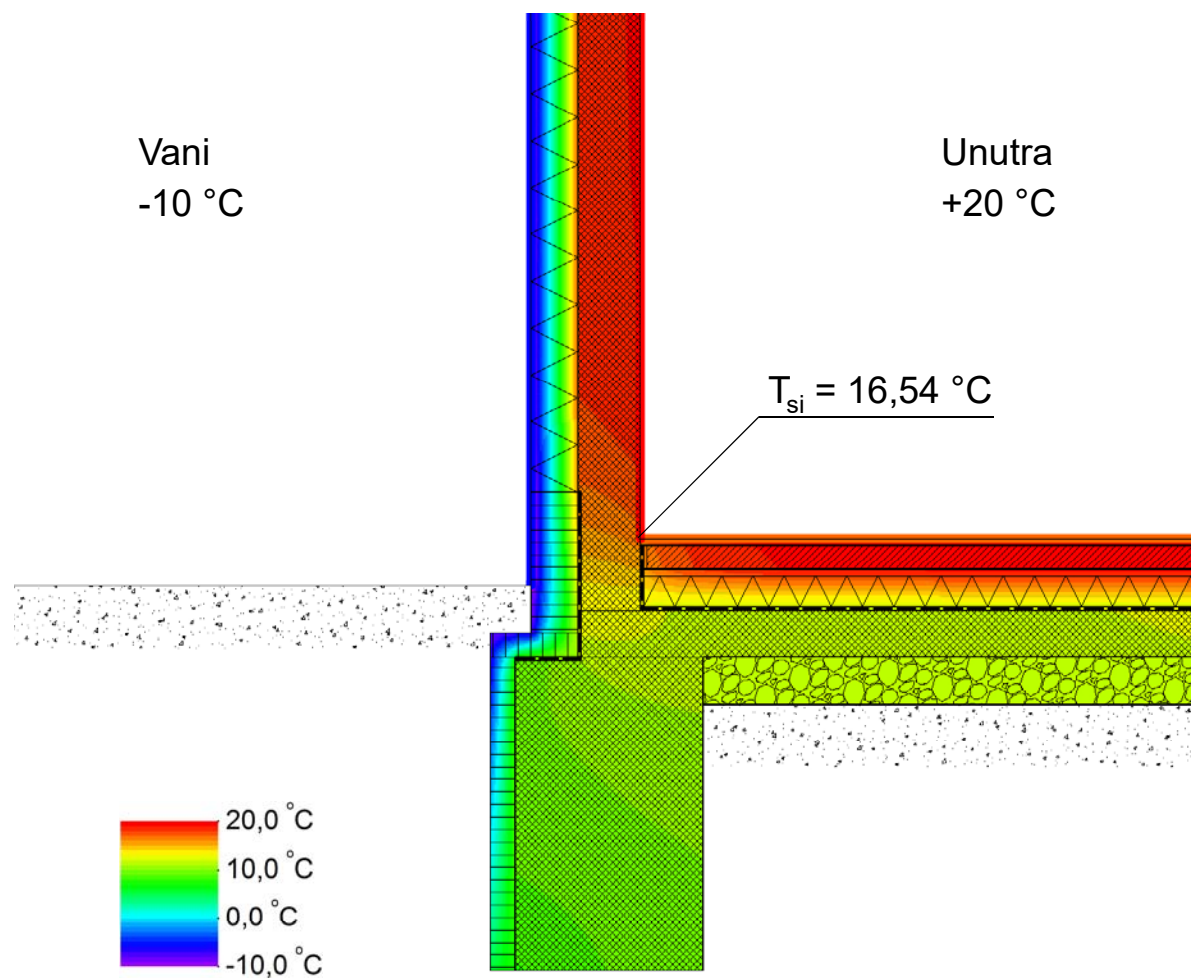
TEMELJ S PERIMETRALNOM
TOPLINSKOM IZOLACIJOM

fixo energy plus

20.02.2020. Arhitektonski fakultet

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

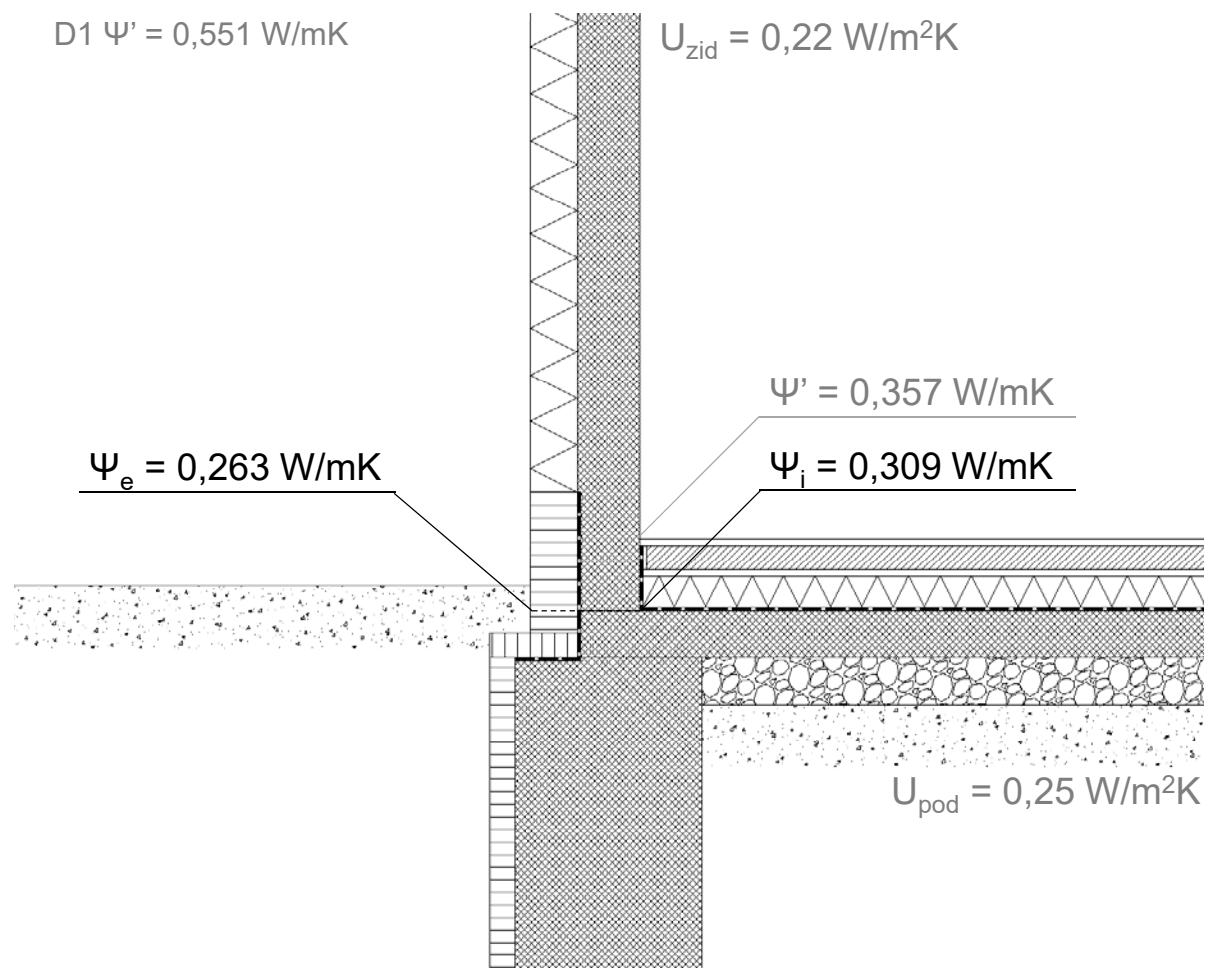


DETALJ 2

TEMELJ S PERIMETRALNOM
TOPLINSKOM IZOLACIJOM

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

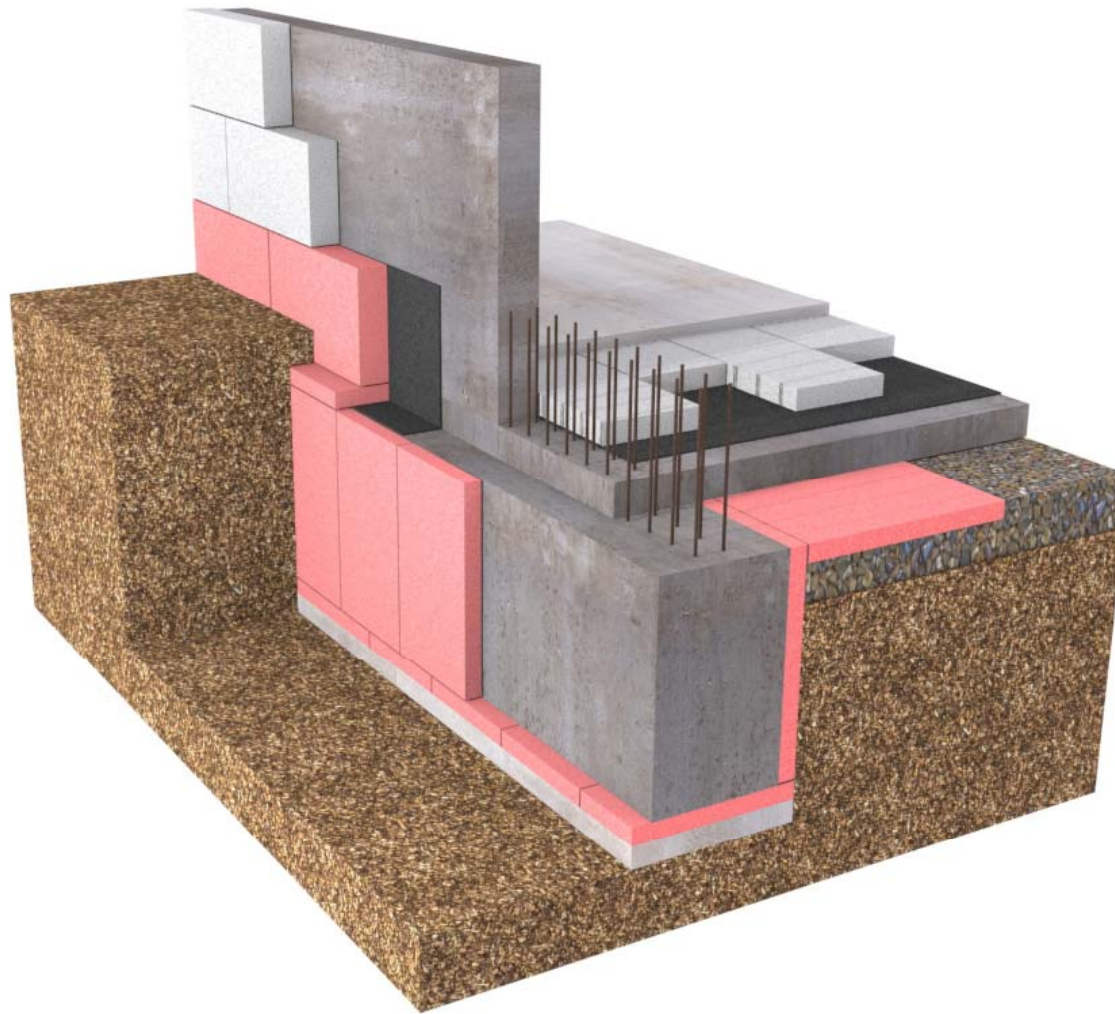


DETALJ 2

TEMELJ S PERIMETRALNOM
TOPLINSKOM IZOLACIJOM

fixo energy plus

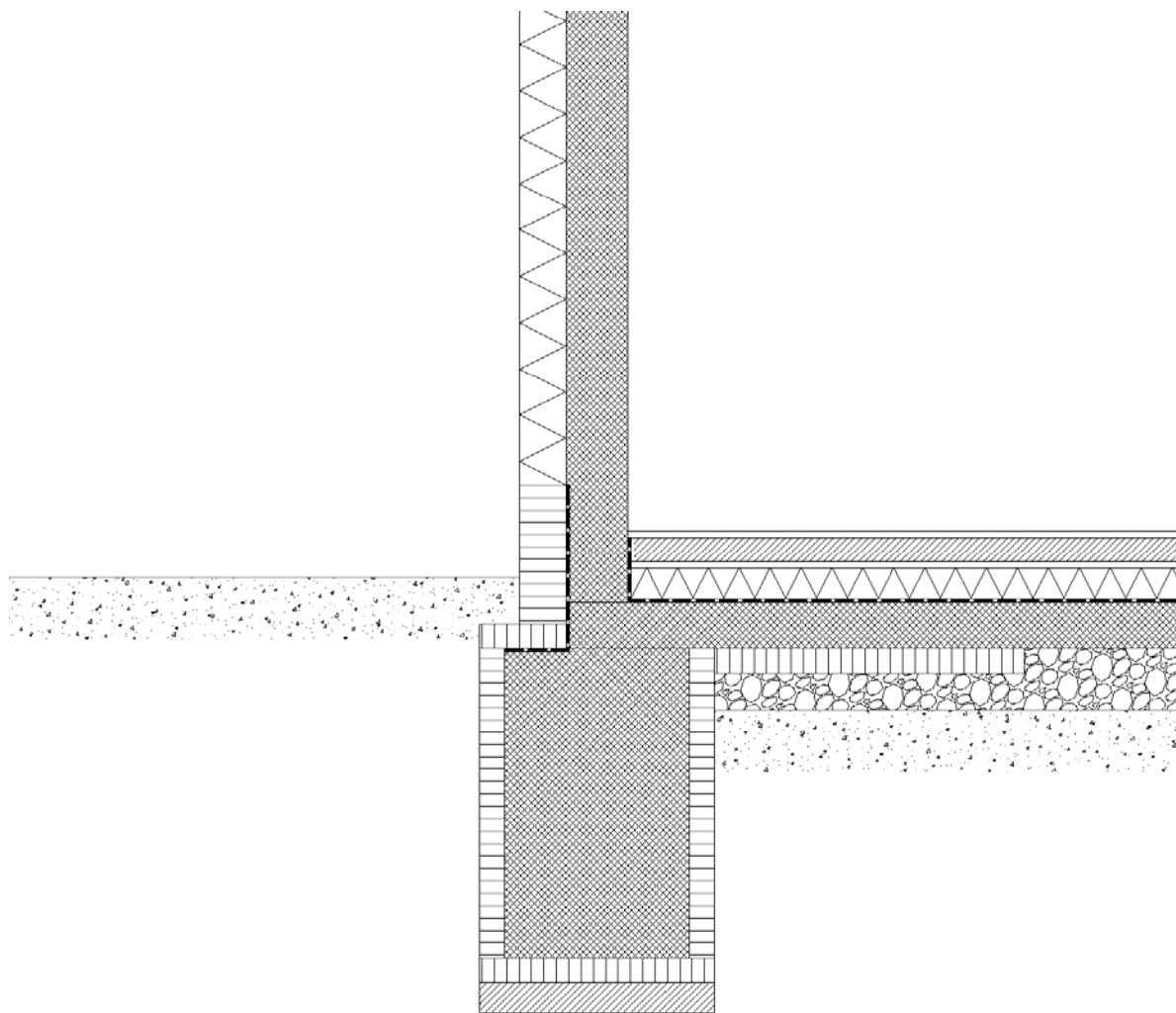
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 3

POTPUNO OBLAGANJE
TEMELJA TOPLINSKOM
IZOLACIJOM

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



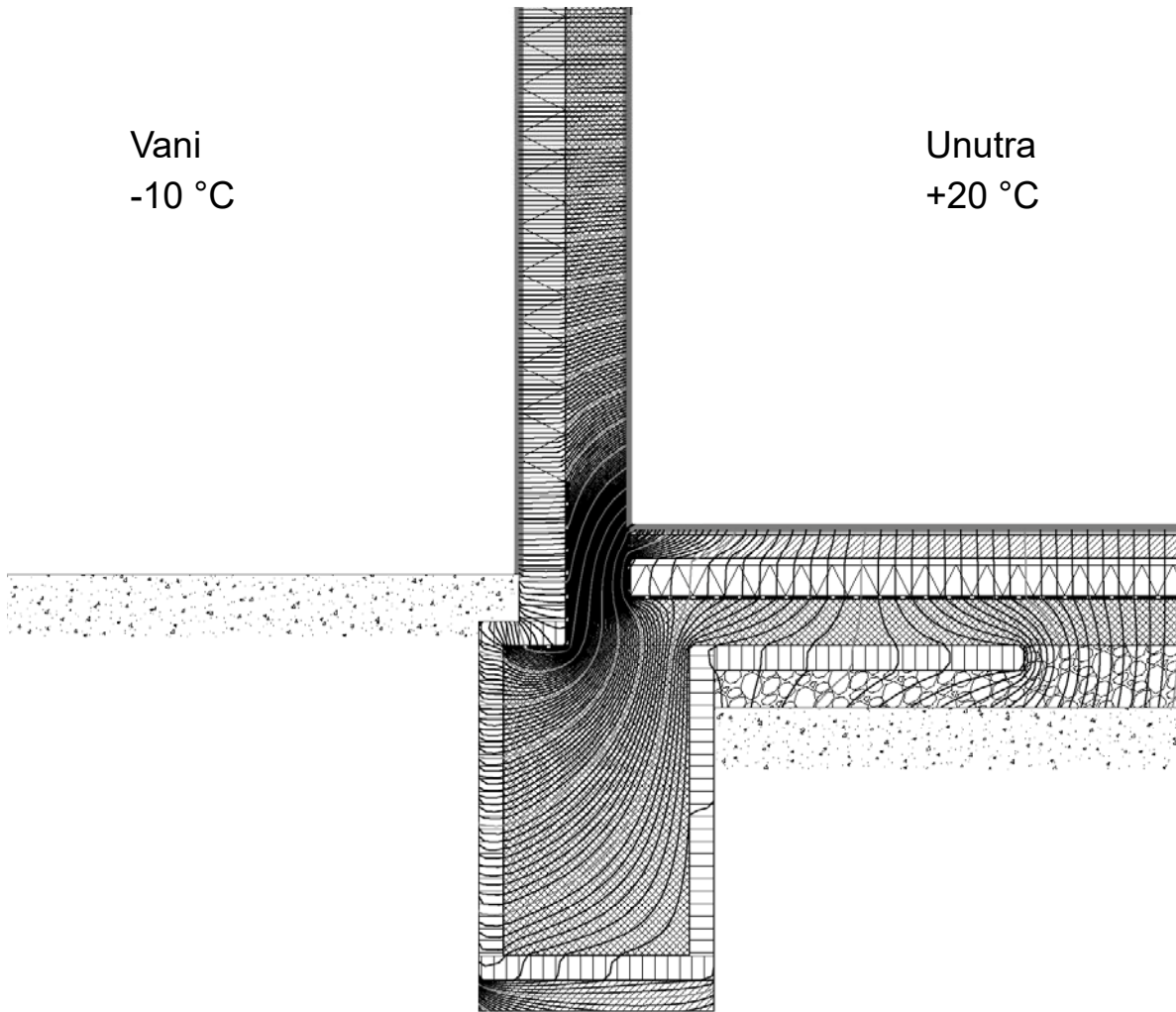
DETALJ 3

POTPUNO OBLAGANJE
TEMELJA TOPLINSKOM
IZOLACIJOM

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

Vani
-10 °C

Unutra
+20 °C



DETALJ 3

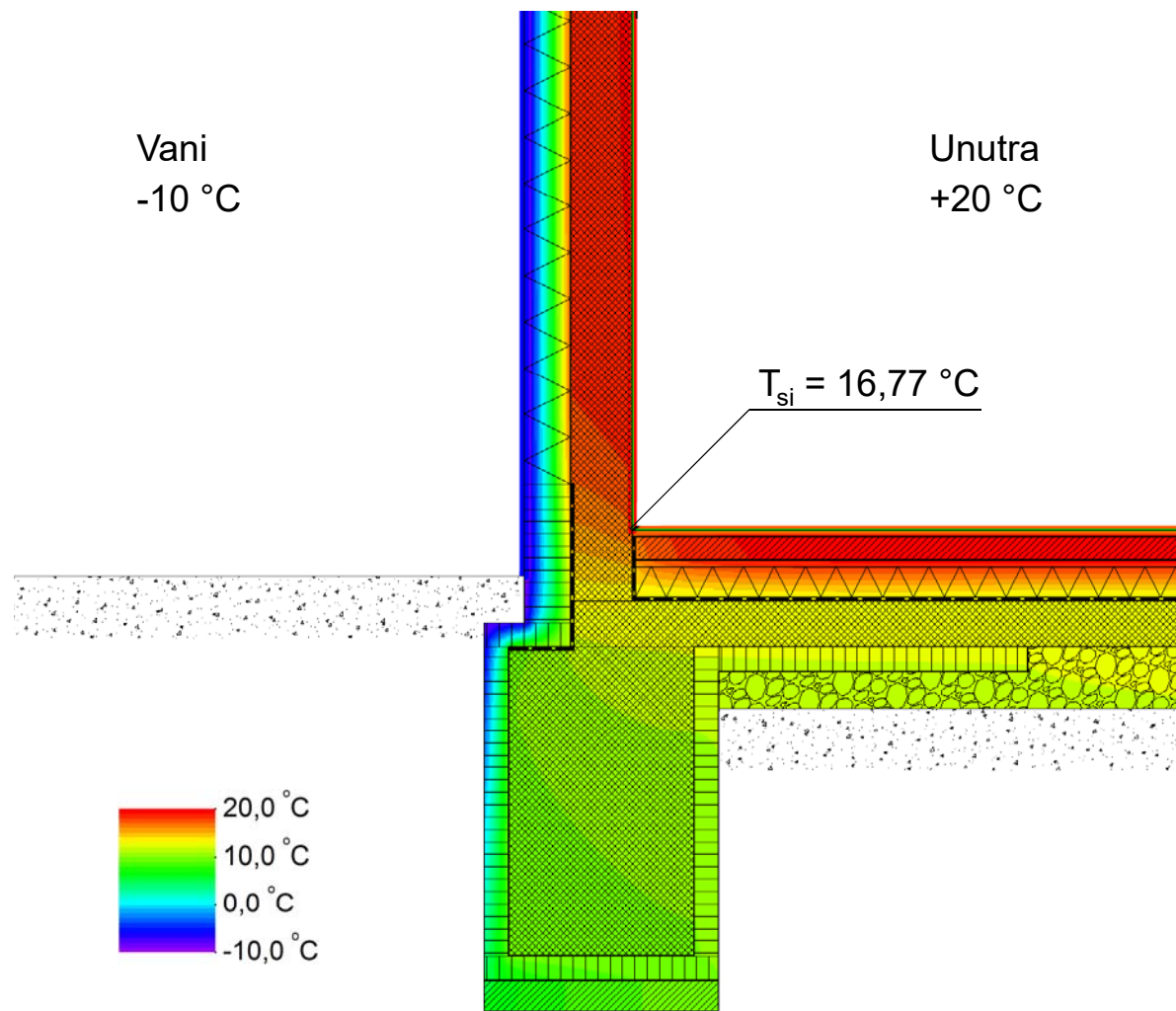
POTPUNO OBLAGANJE
TEMELJA TOPLINSKOM
IZOLACIJOM

fixo energy plus

20.02.2020. Arhitektonski fakultet

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 3

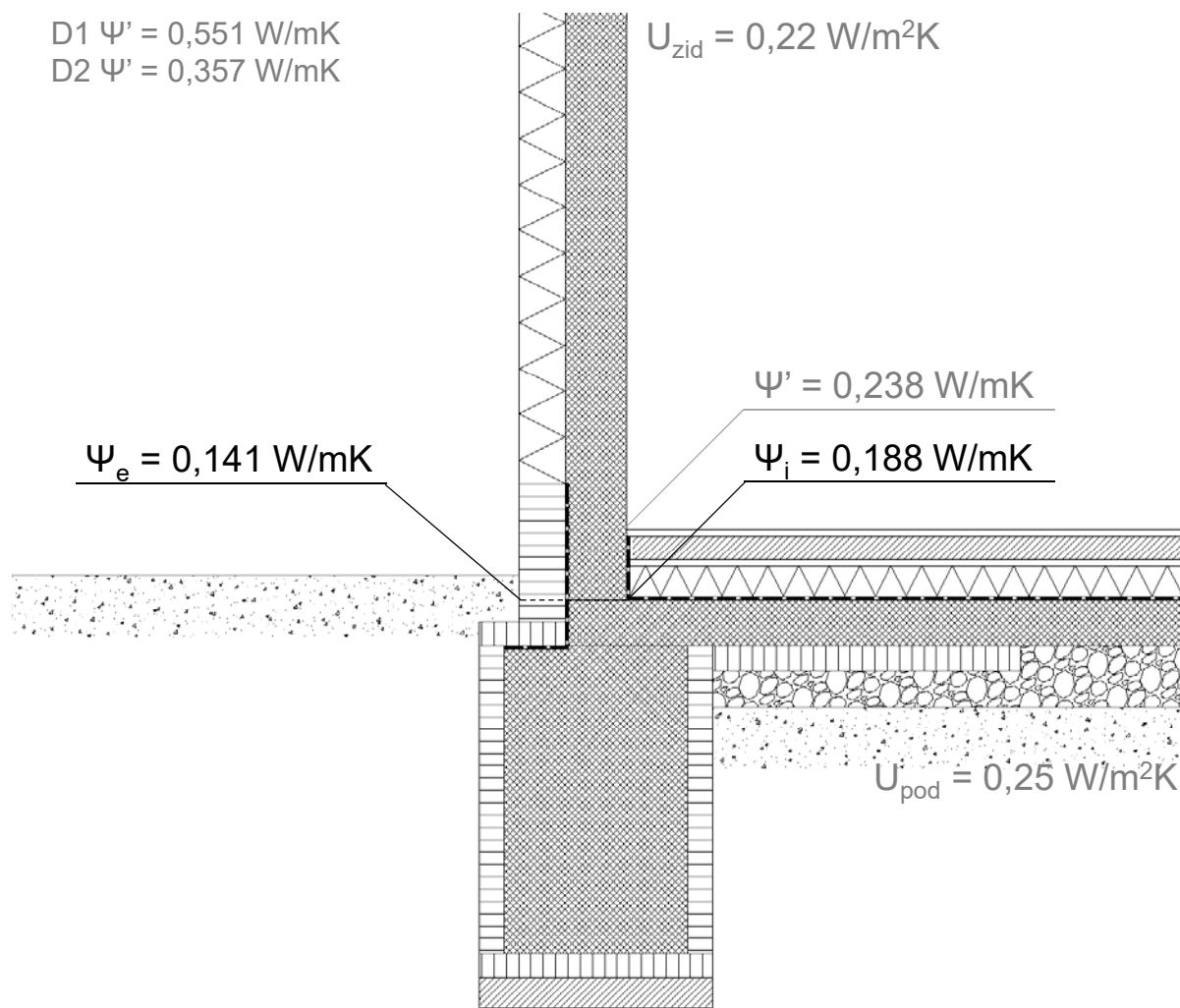
POTPUNO OBLAGANJE
TEMELJA TOPLINSKOM
IZOLACIJOM

fixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

D1 $\Psi' = 0,551 \text{ W/mK}$
D2 $\Psi' = 0,357 \text{ W/mK}$

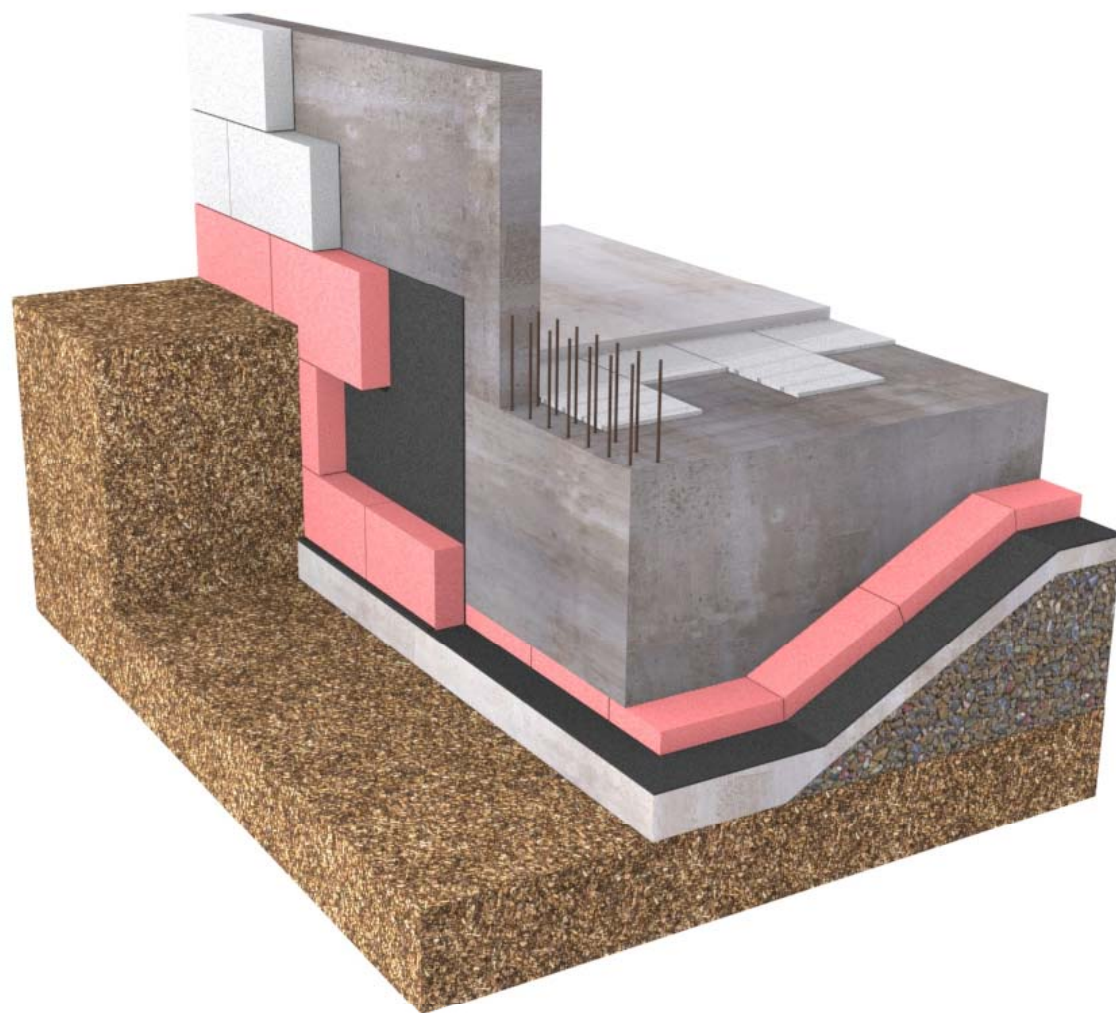


DETALJ 3

POTPUNO OBLAGANJE
TEMELJA TOPLINSKOM
IZOLACIJOM

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



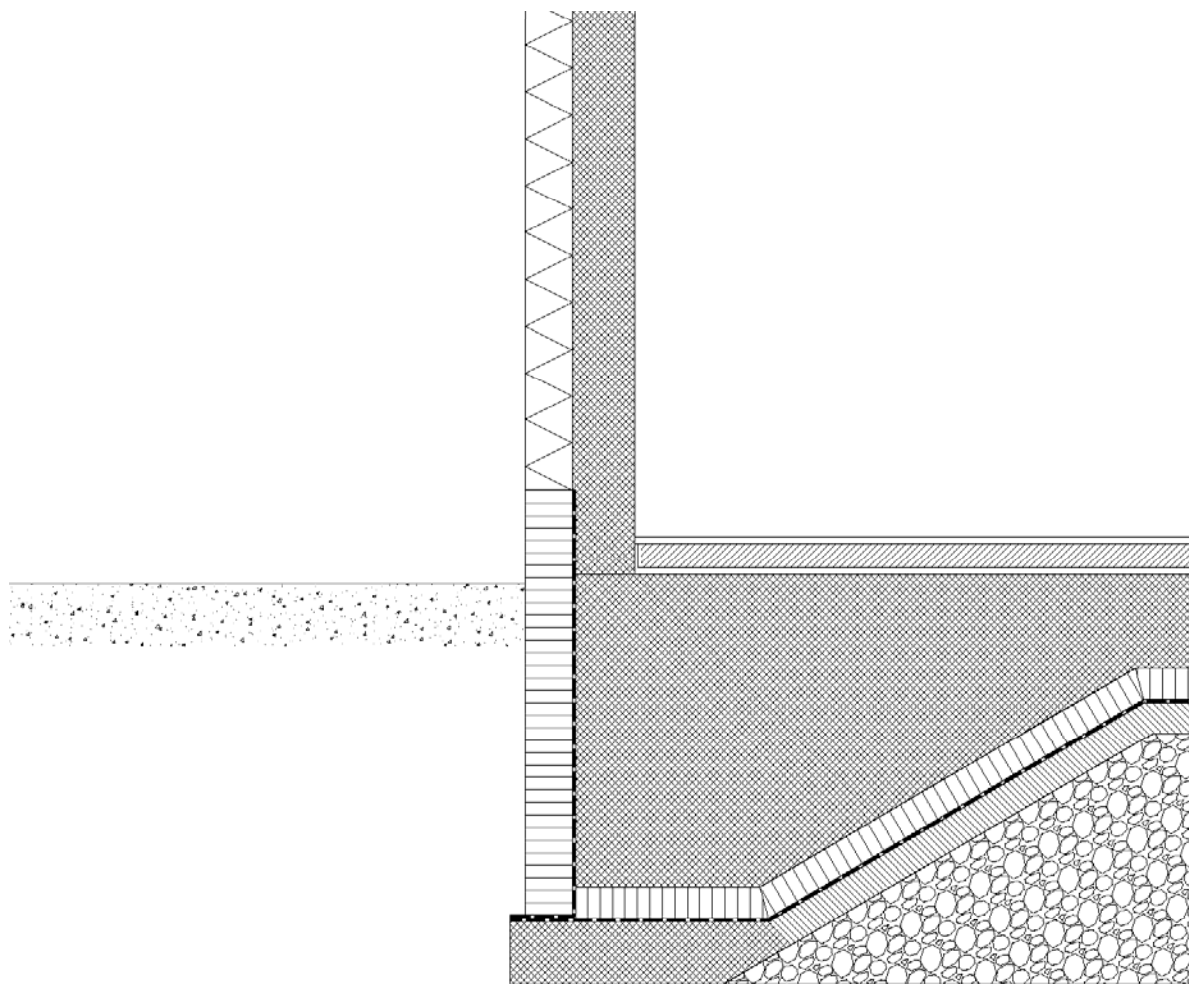
DETALJ 4

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE

20.02.2020. Arhitektonski fakultet

nZEB
U PRAKSI

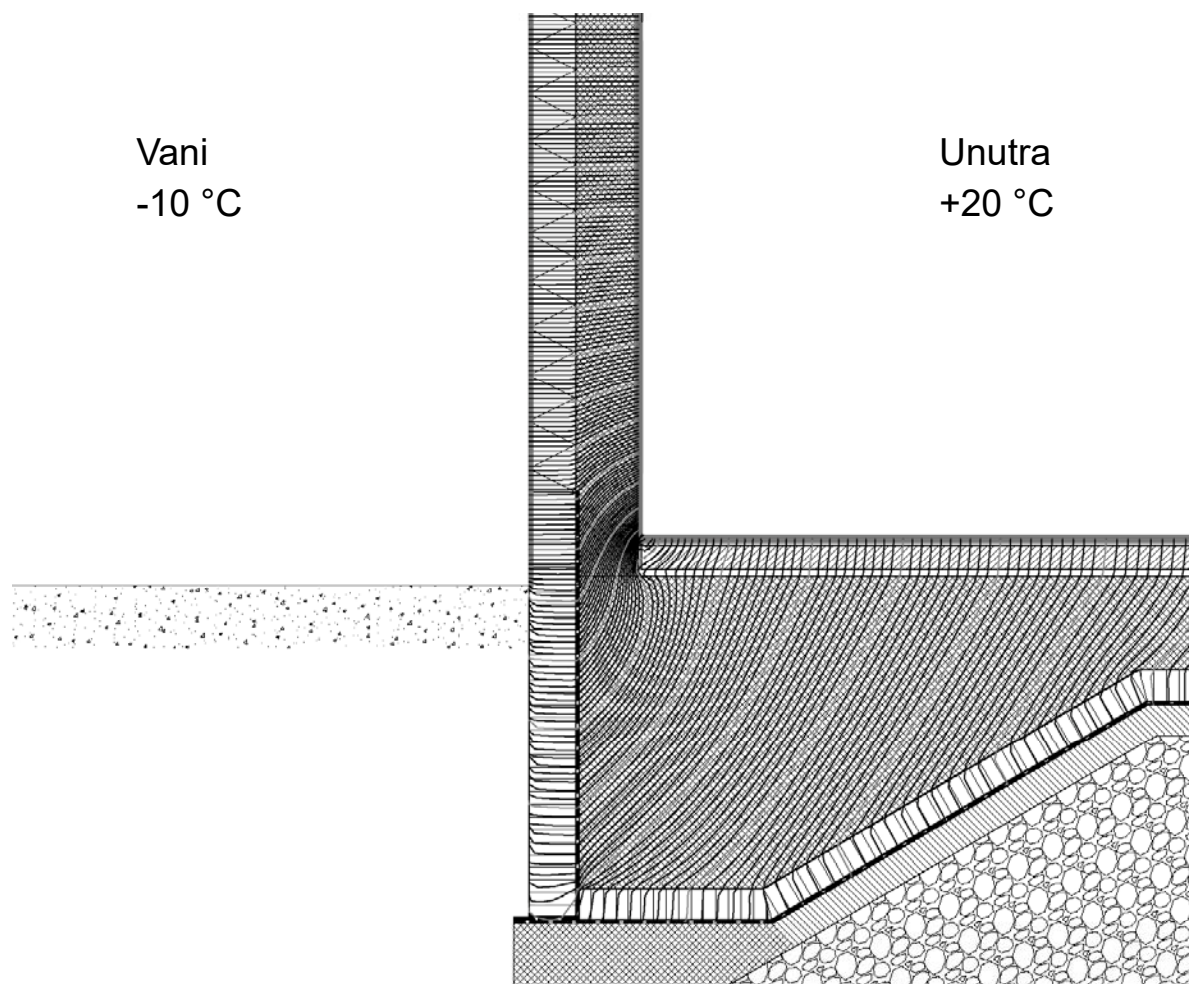
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 4

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

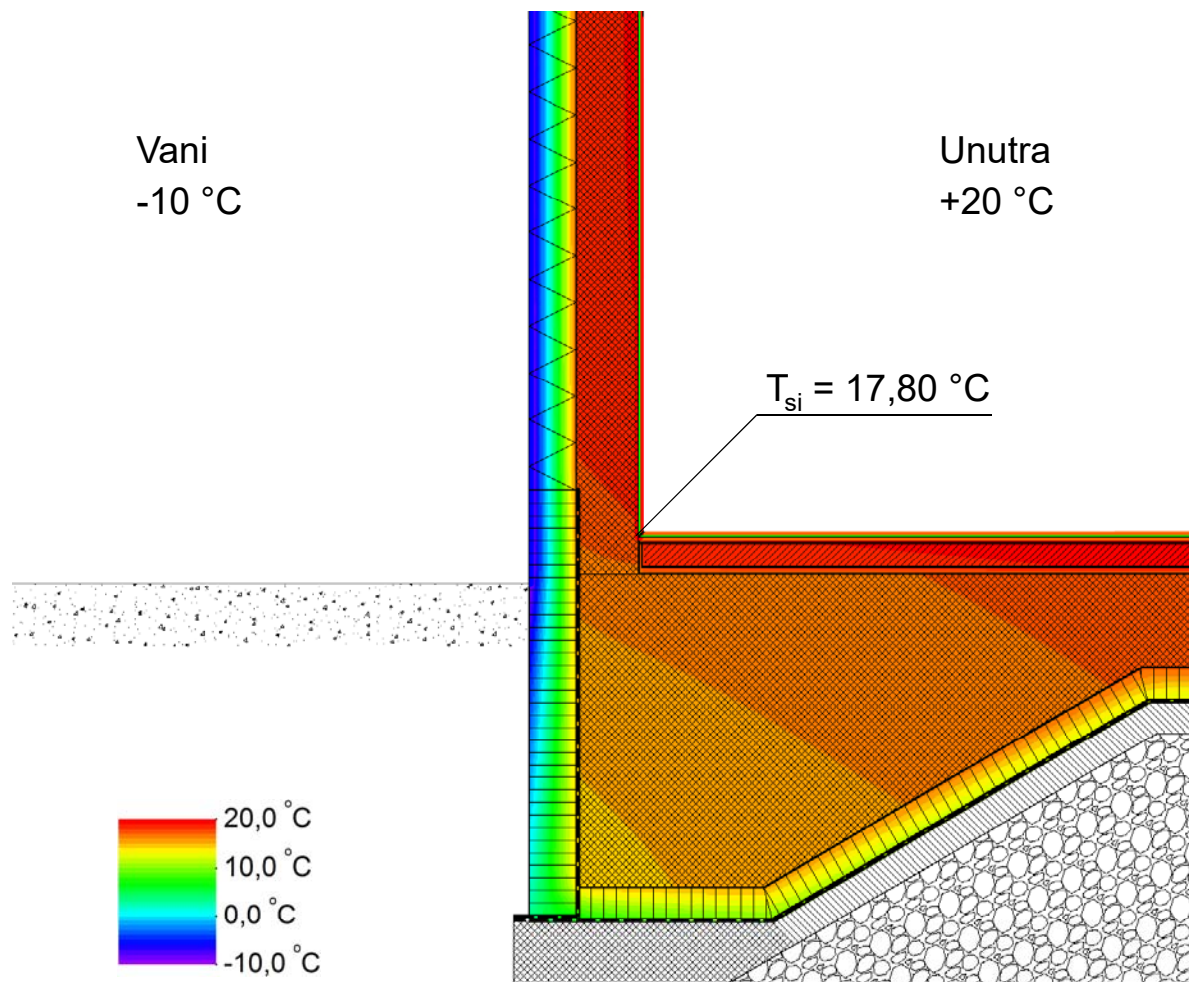


DETALJ 4

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



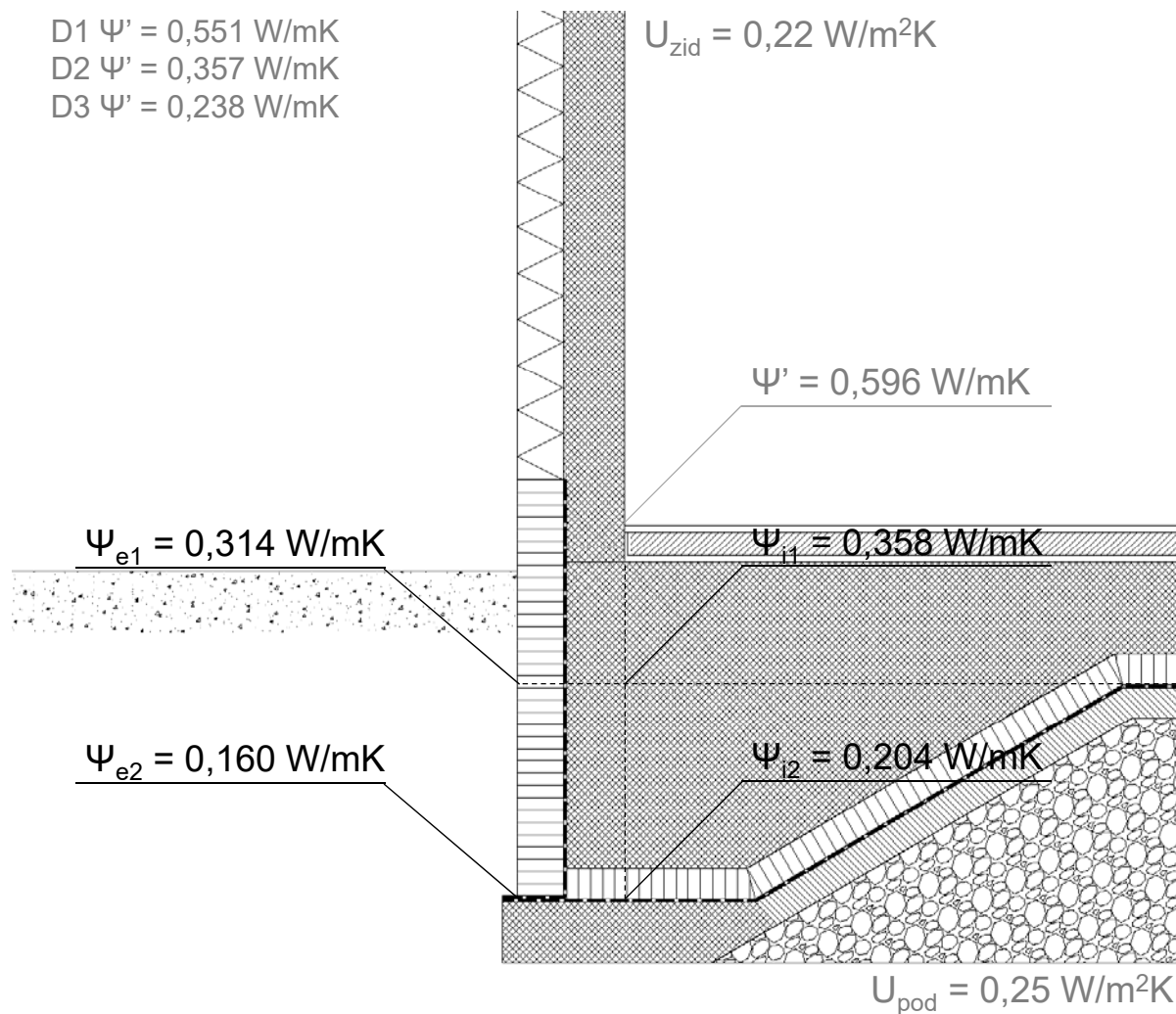
DETALJ 4

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

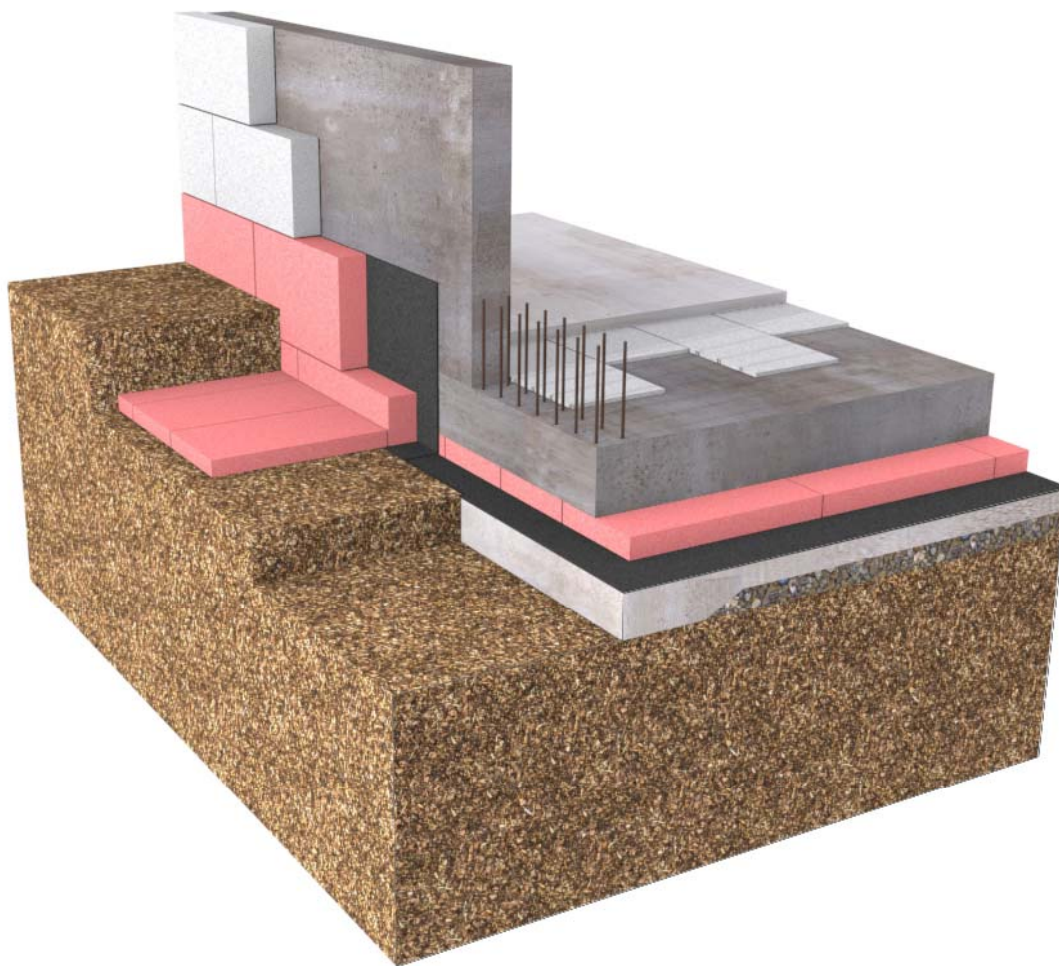
D1 $\Psi' = 0,551 \text{ W/mK}$
D2 $\Psi' = 0,357 \text{ W/mK}$
D3 $\Psi' = 0,238 \text{ W/mK}$



DETALJ 4
TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE

fixo energy plus

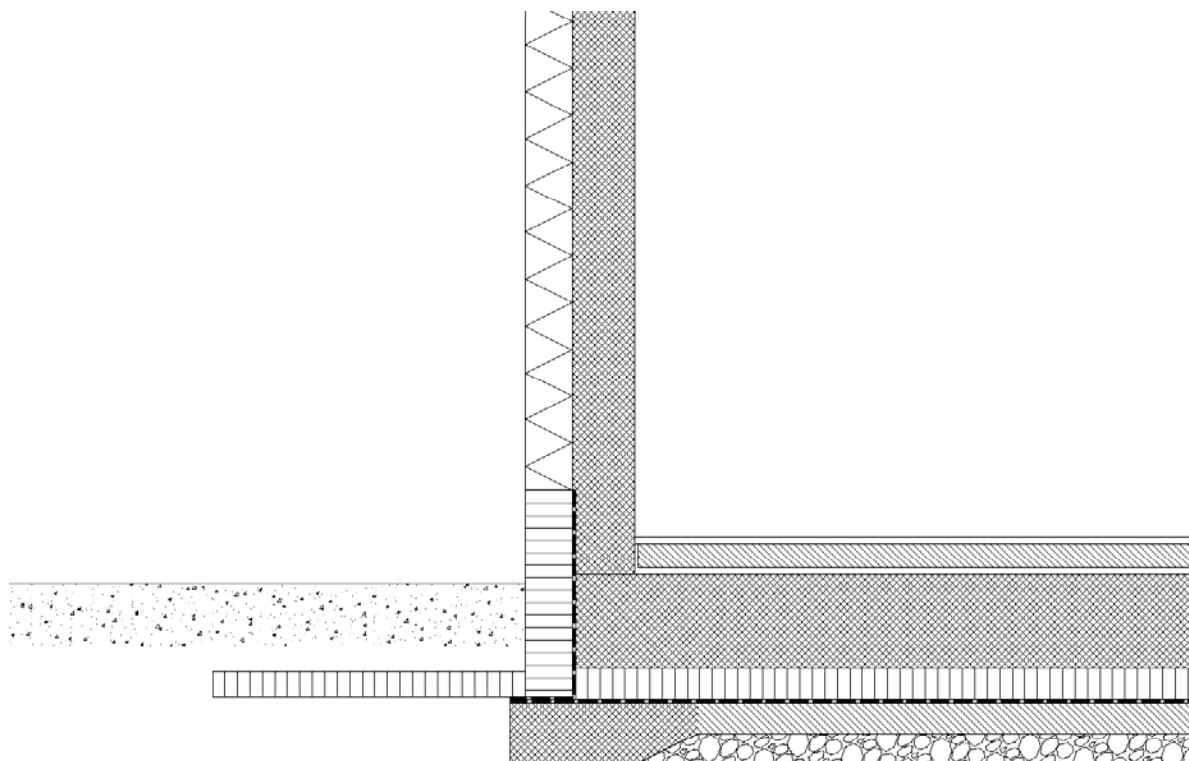
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 5

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE S
HORIZONTALNOM
PERIMETRALNOM
IZOLACIJOM

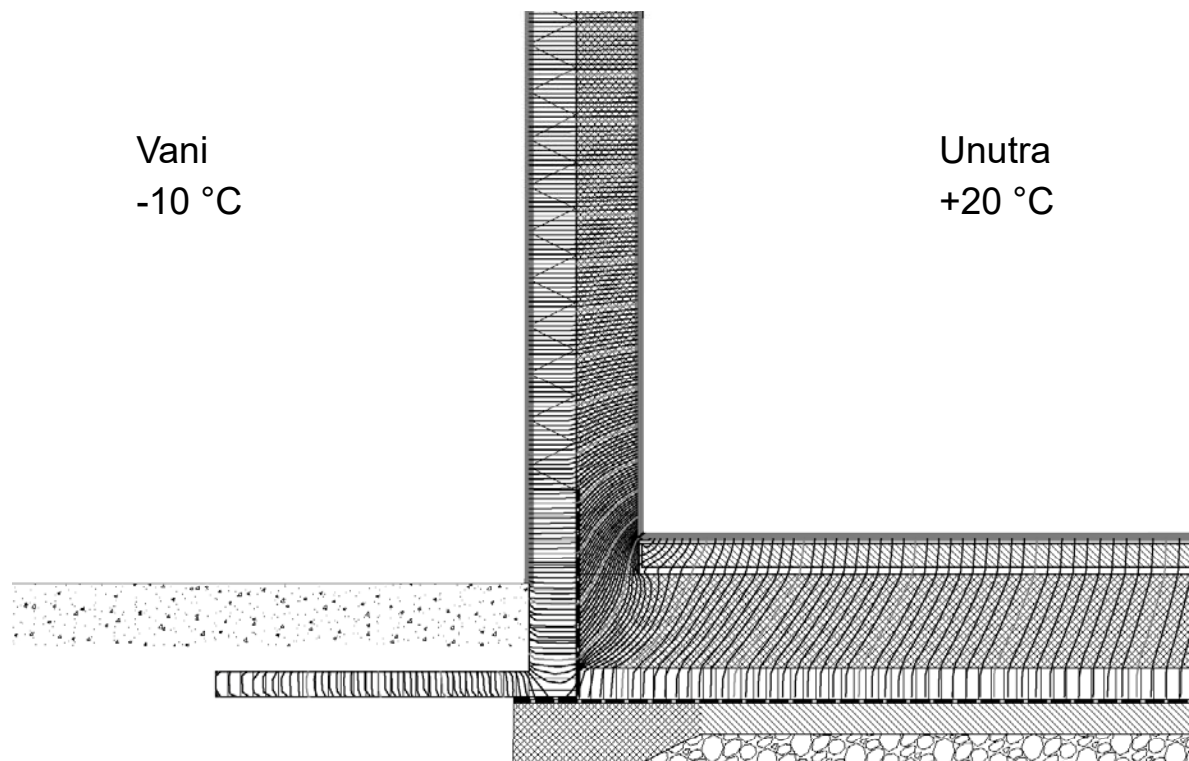
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 5

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE S
HORIZONTALNOM
PERIMETRALNOM
IZOLACIJOM

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



Vani
-10 °C

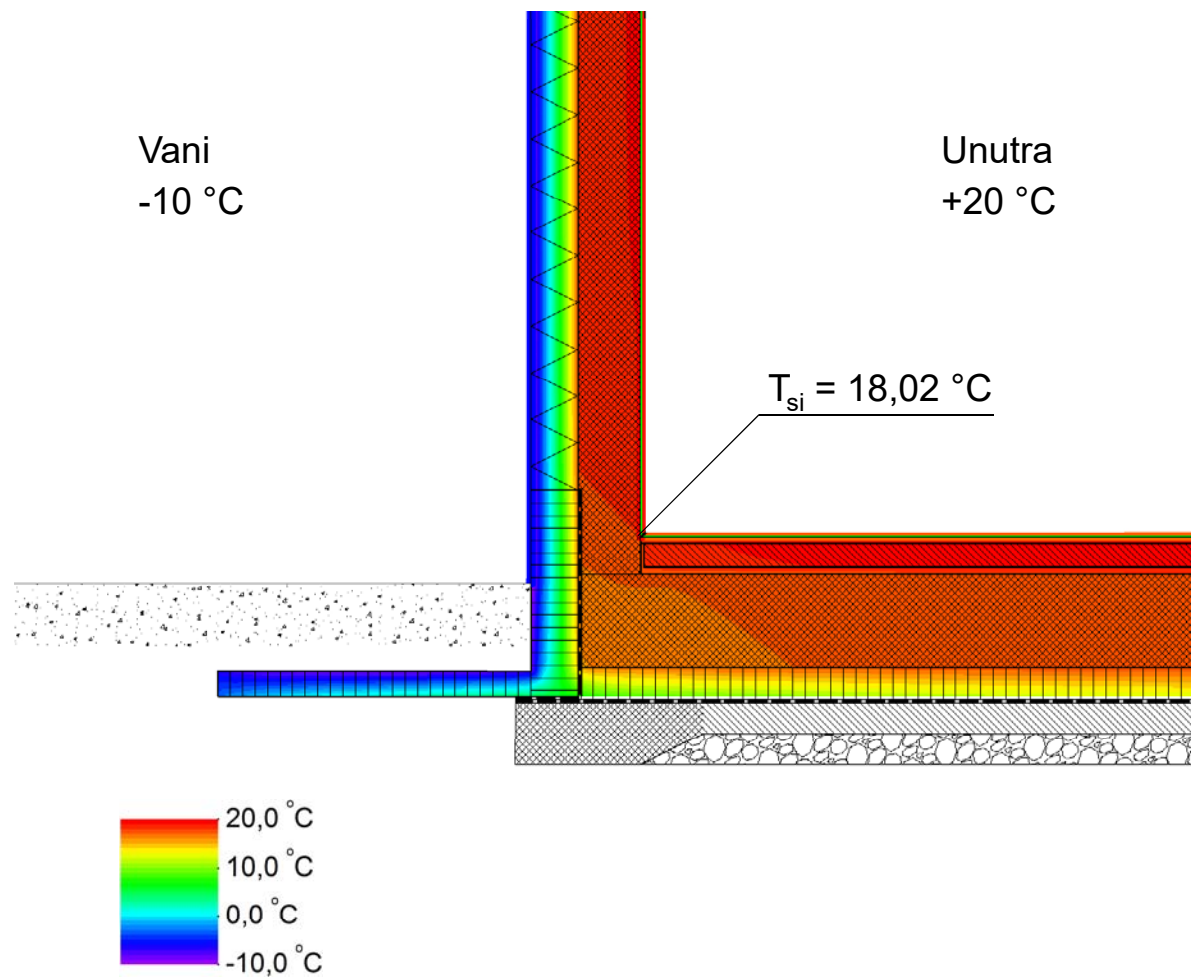
Unutra
+20 °C

DETALJ 5

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE S
HORIZONTALNOM
PERIMETRALNOM
IZOLACIJOM

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



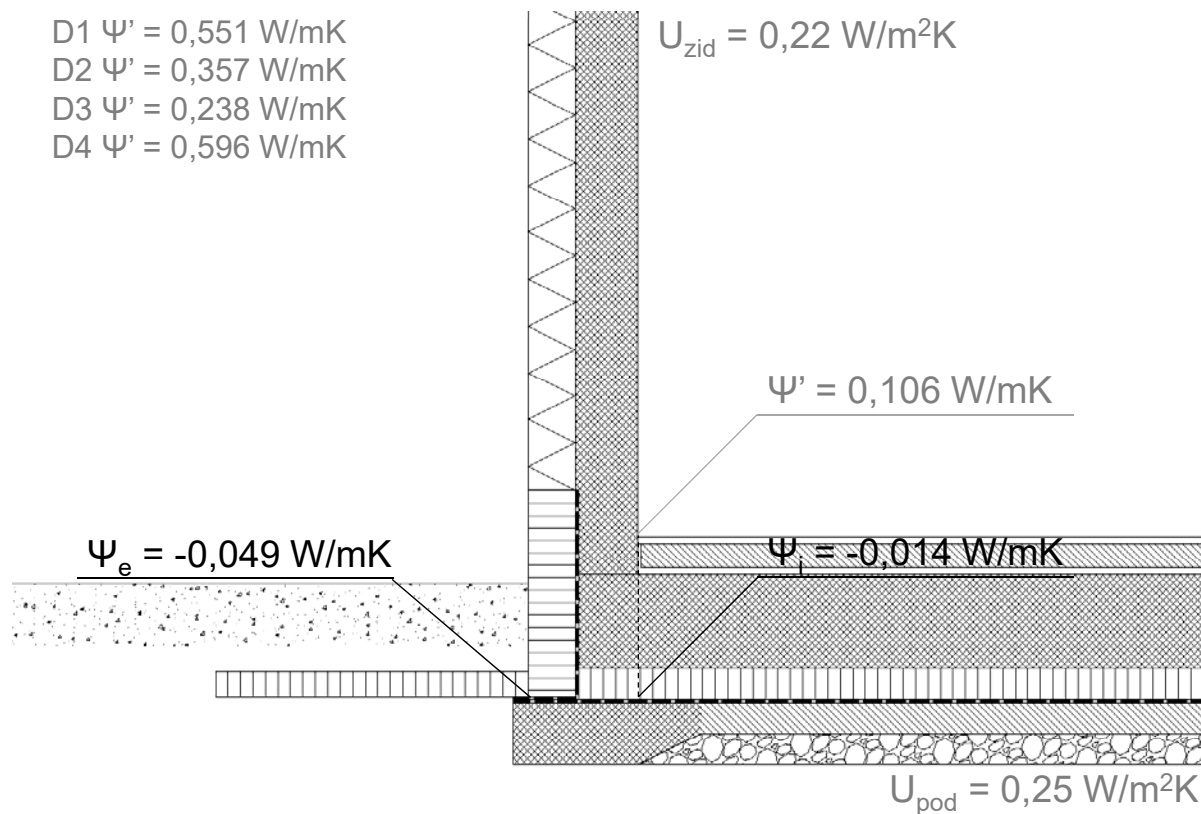
DETALJ 5

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE S
HORIZONTALNOM
PERIMETRALNOM
IZOLACIJOM

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

D1 $\Psi' = 0,551 \text{ W/mK}$
D2 $\Psi' = 0,357 \text{ W/mK}$
D3 $\Psi' = 0,238 \text{ W/mK}$
D4 $\Psi' = 0,596 \text{ W/mK}$

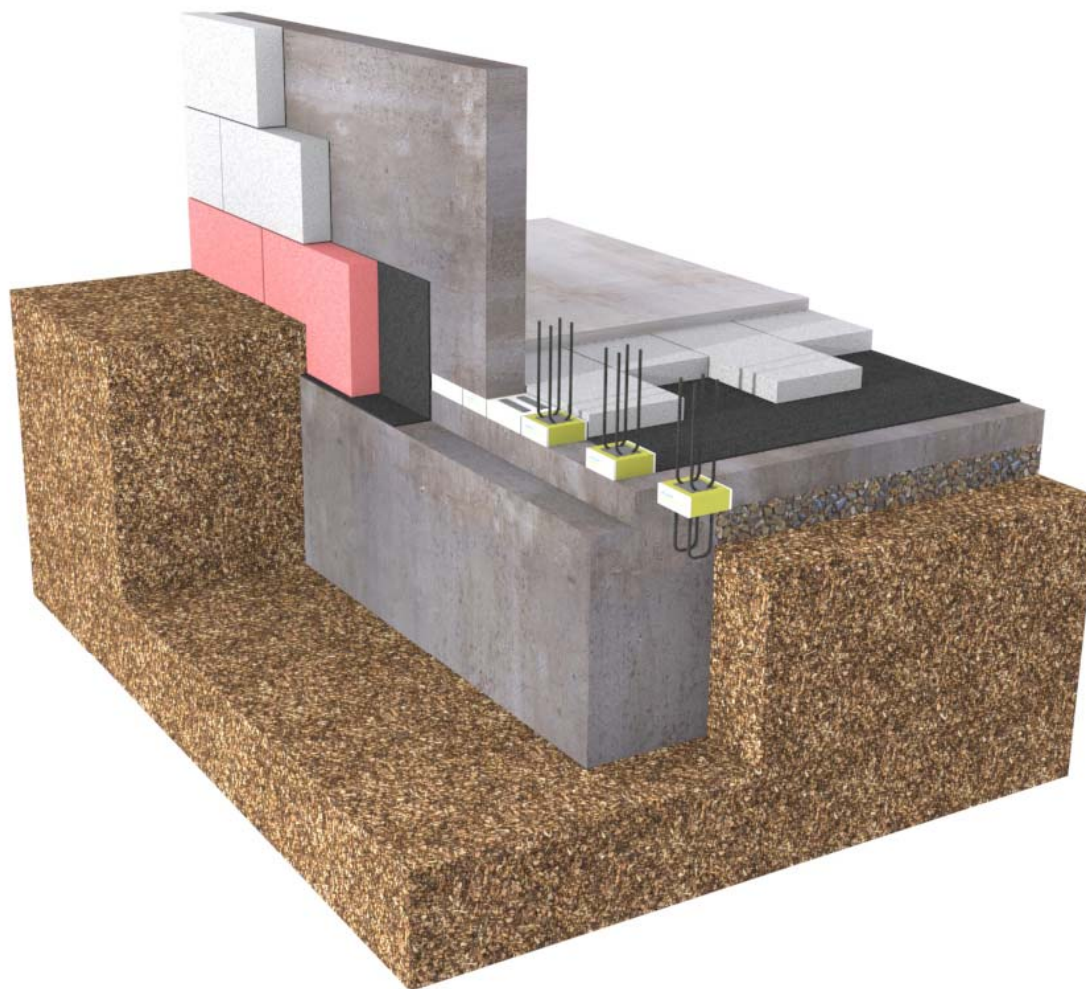


DETALJ 5

TOPLINSKA IZOLACIJA
ISPOD TEMELJNE PLOČE S
HORIZONTALNOM
PERIMETRALNOM
IZOLACIJOM

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 6

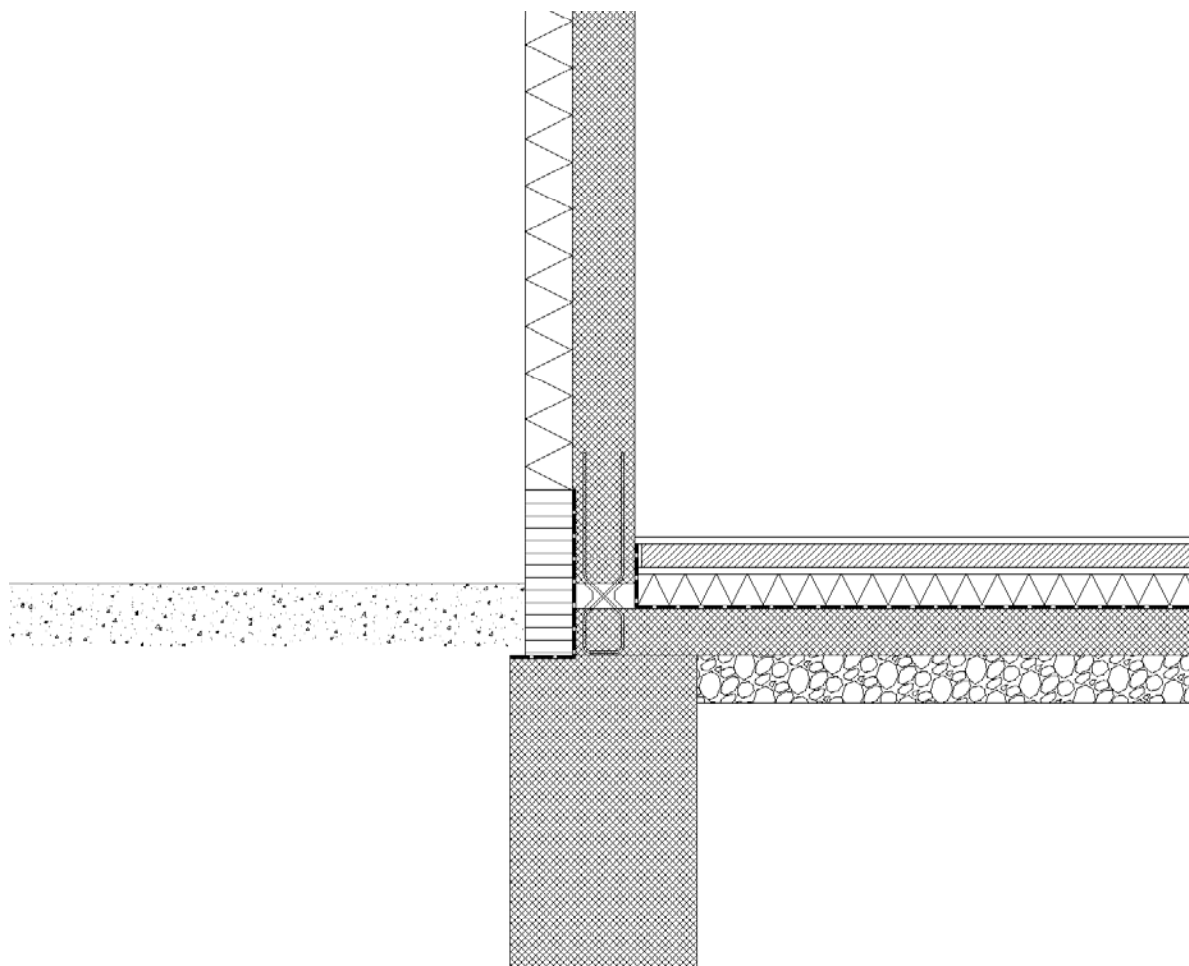
PODNOŽJE S ELEMENTOM
ZA PREKID TOPLINSKOG
MOSTA



Schöck Alphadock®.

**Thermally insulating connection for reinforced
concrete walls.**

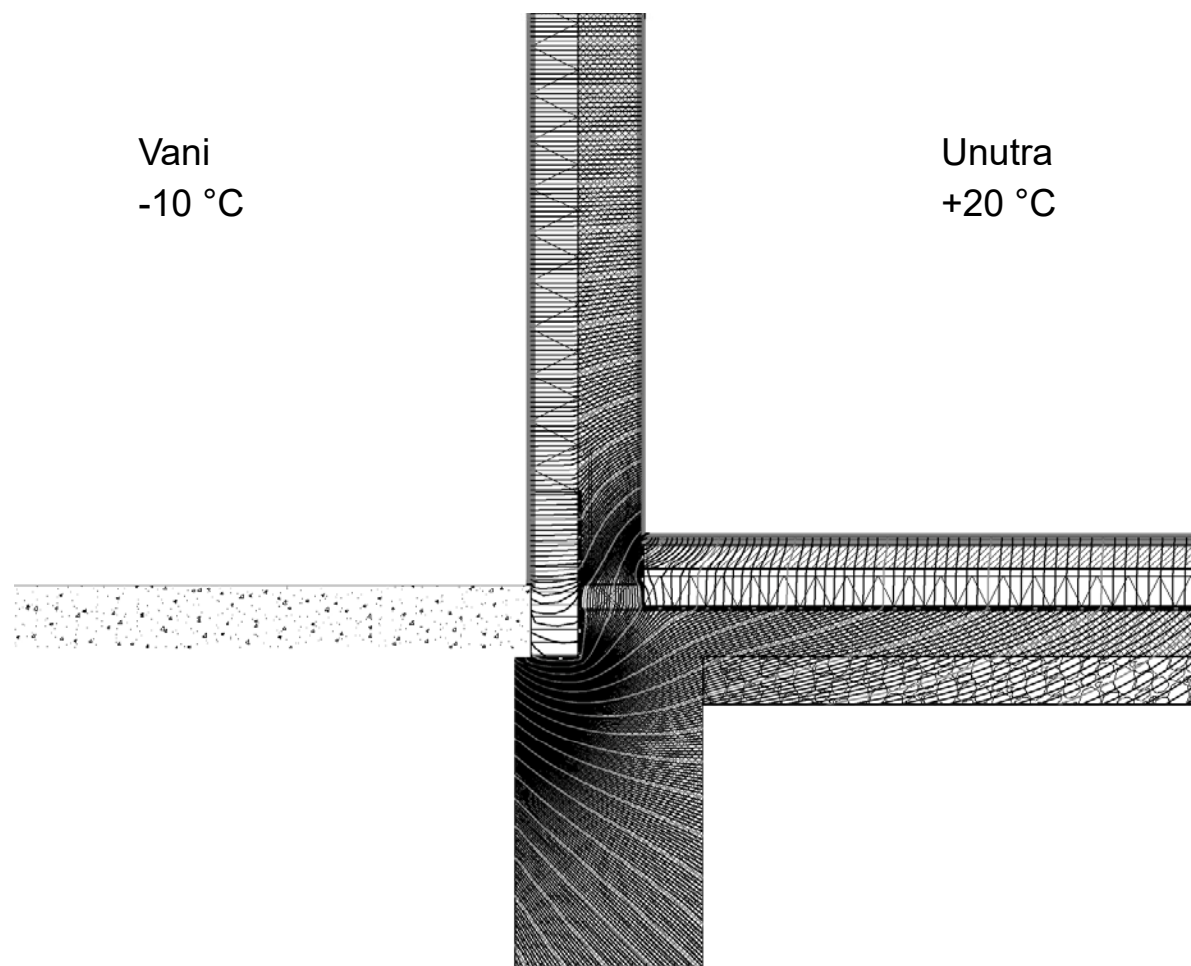
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 6

PODNOŽJE S ELEMENTOM
ZA PREKID TOPLINSKOG
MOSTA

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

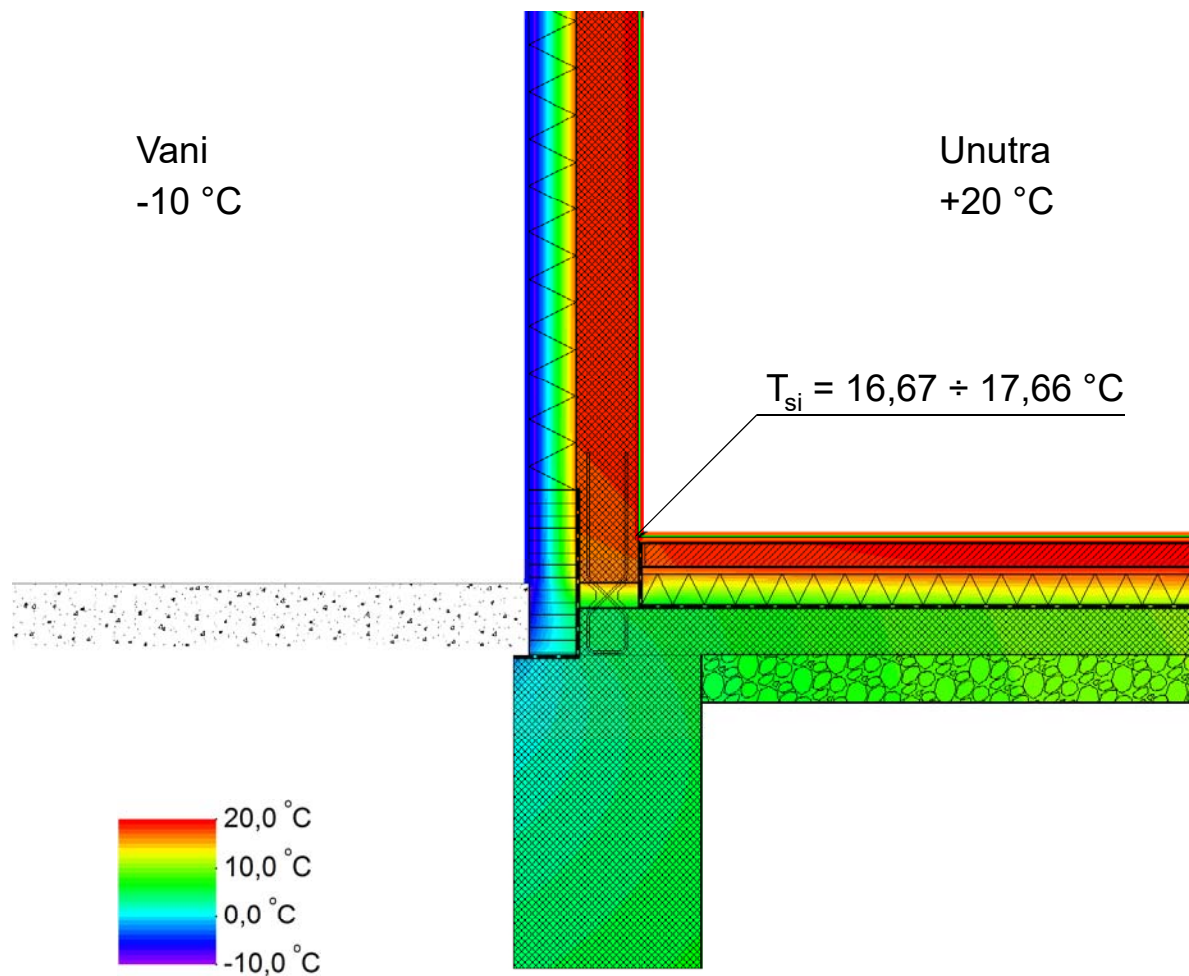


DETALJ 6

PODNOŽJE S ELEMENTOM
ZA PREKID TOPLINSKOG
MOSTA

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



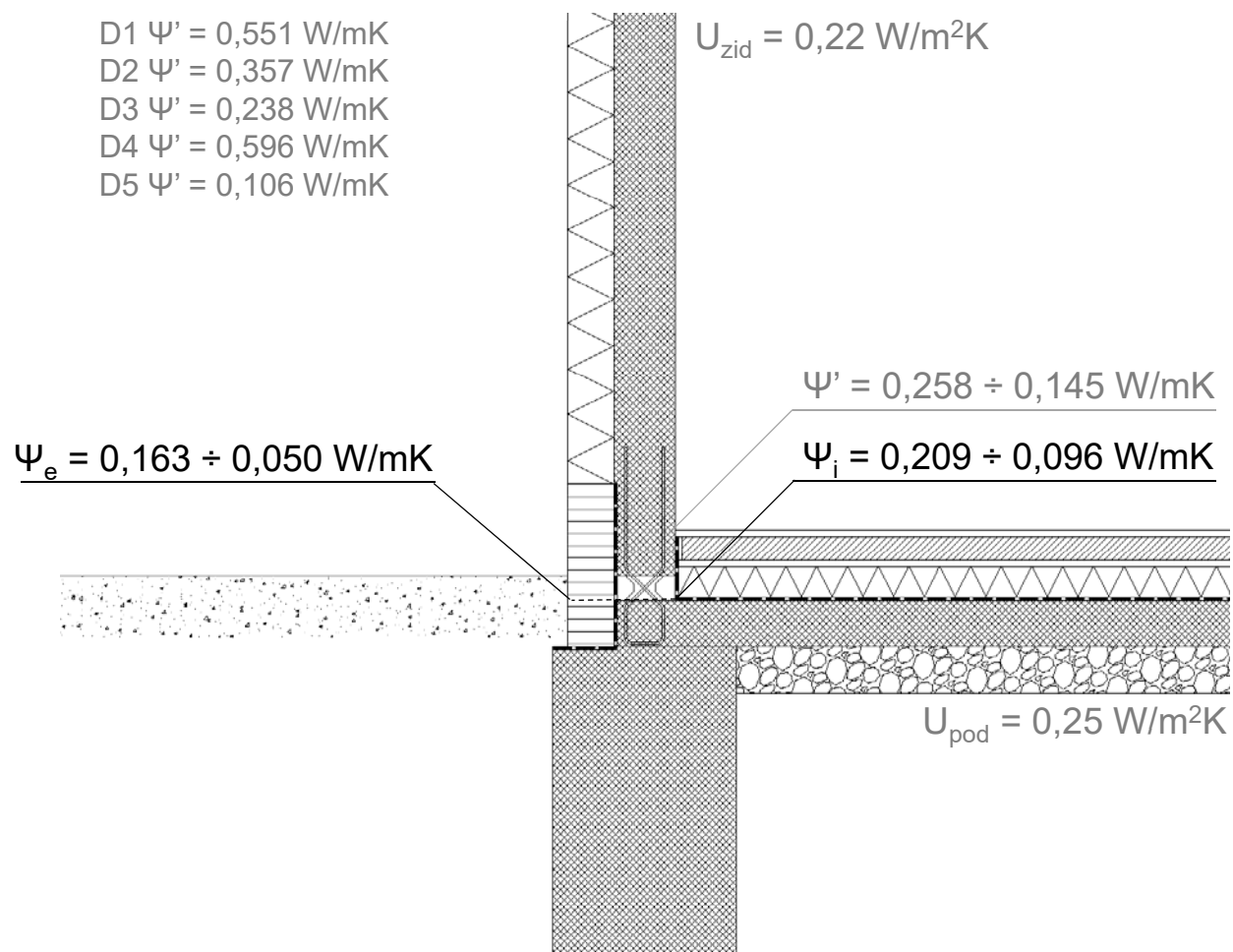
DETALJ 6

PODNOŽJE S ELEMENTOM
ZA PREKID TOPLINSKOG
MOSTA

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

- D1 $\Psi' = 0,551 \text{ W/mK}$
- D2 $\Psi' = 0,357 \text{ W/mK}$
- D3 $\Psi' = 0,238 \text{ W/mK}$
- D4 $\Psi' = 0,596 \text{ W/mK}$
- D5 $\Psi' = 0,106 \text{ W/mK}$



DETALJ 6
PODNOŽJE S ELEMENTOM
ZA PREKID TOPLINSKOG
MOSTA

fixo energy plus

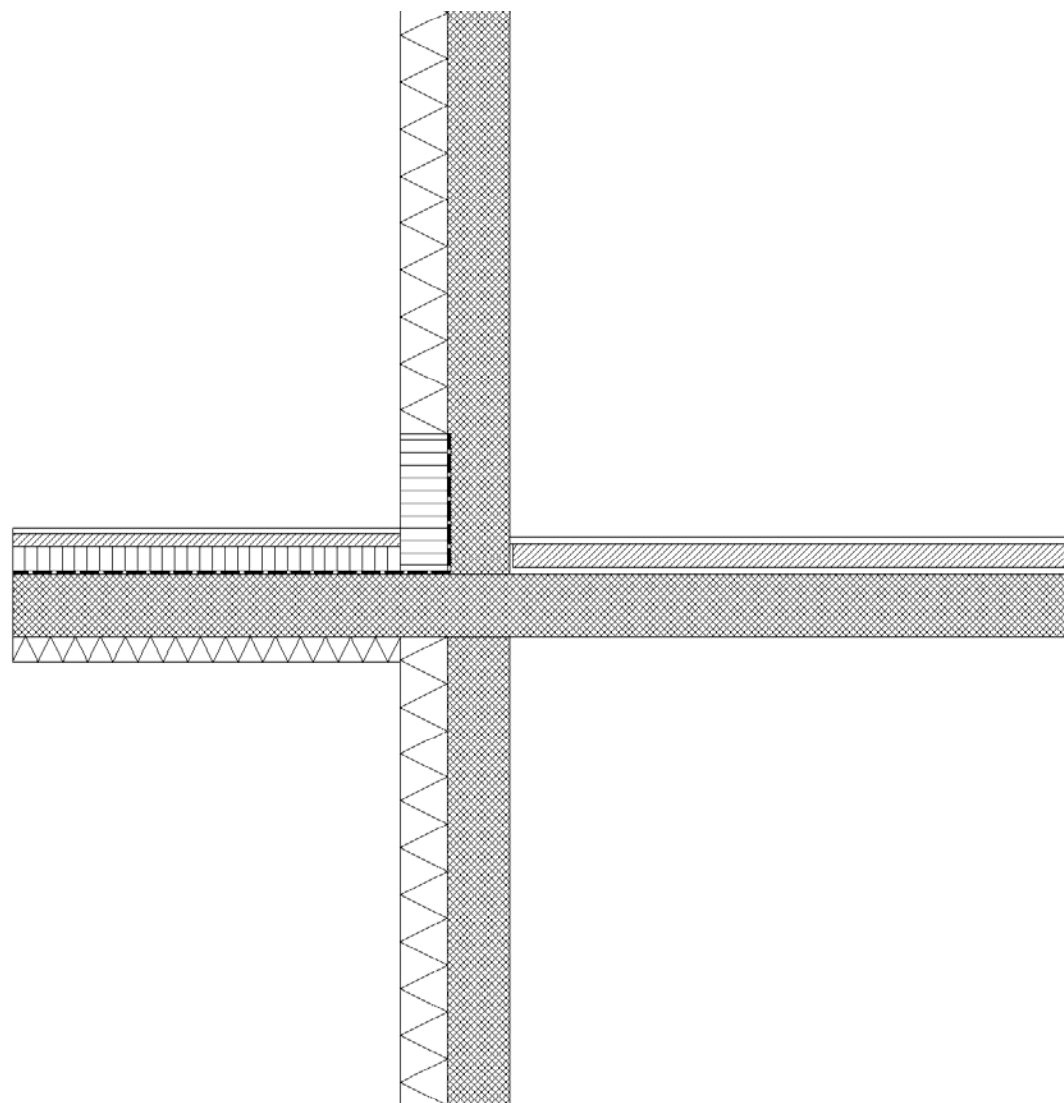
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

DETALJ 7

PRODULJENJE TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)



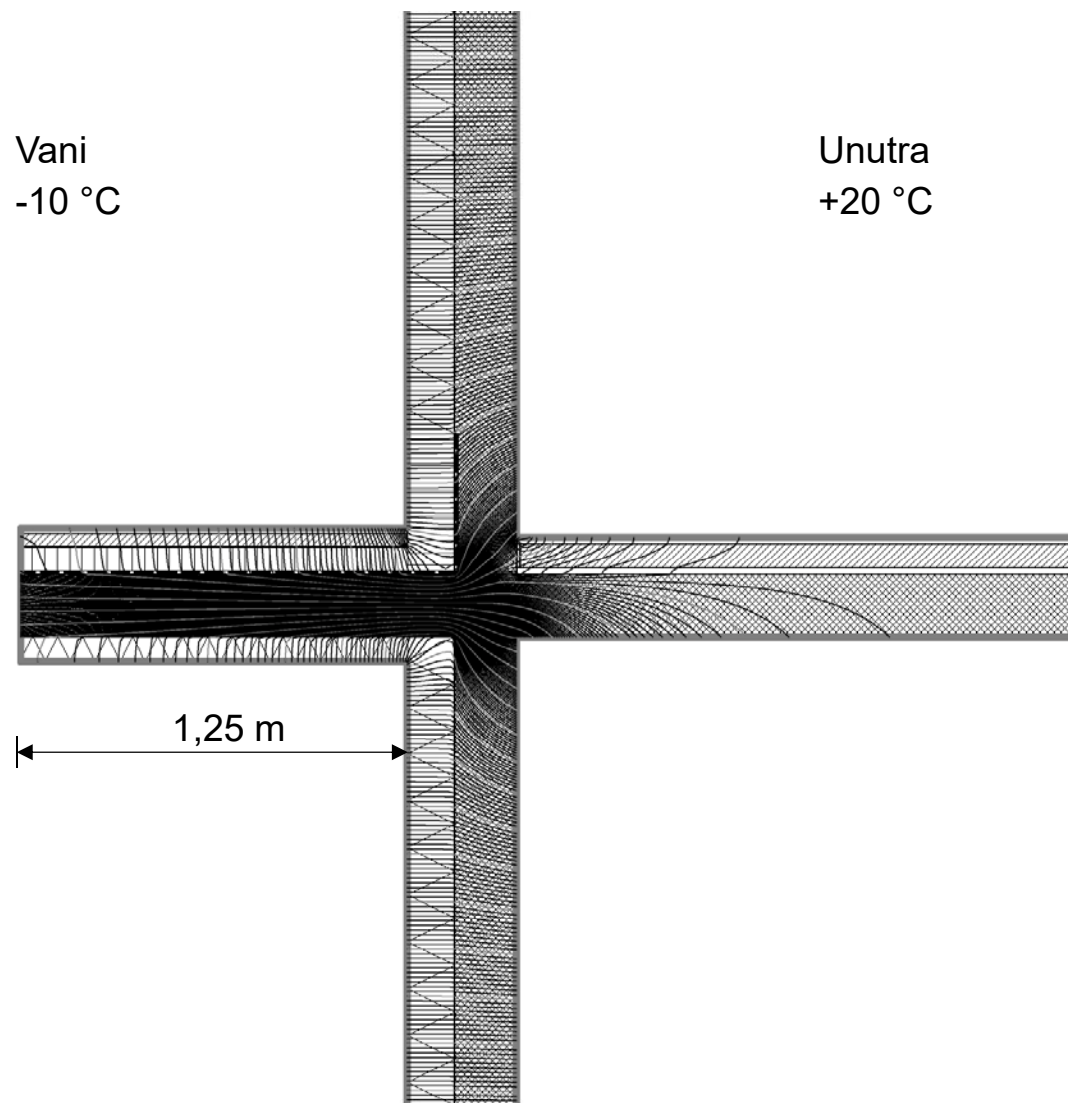
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 7

PRODULJENJE TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



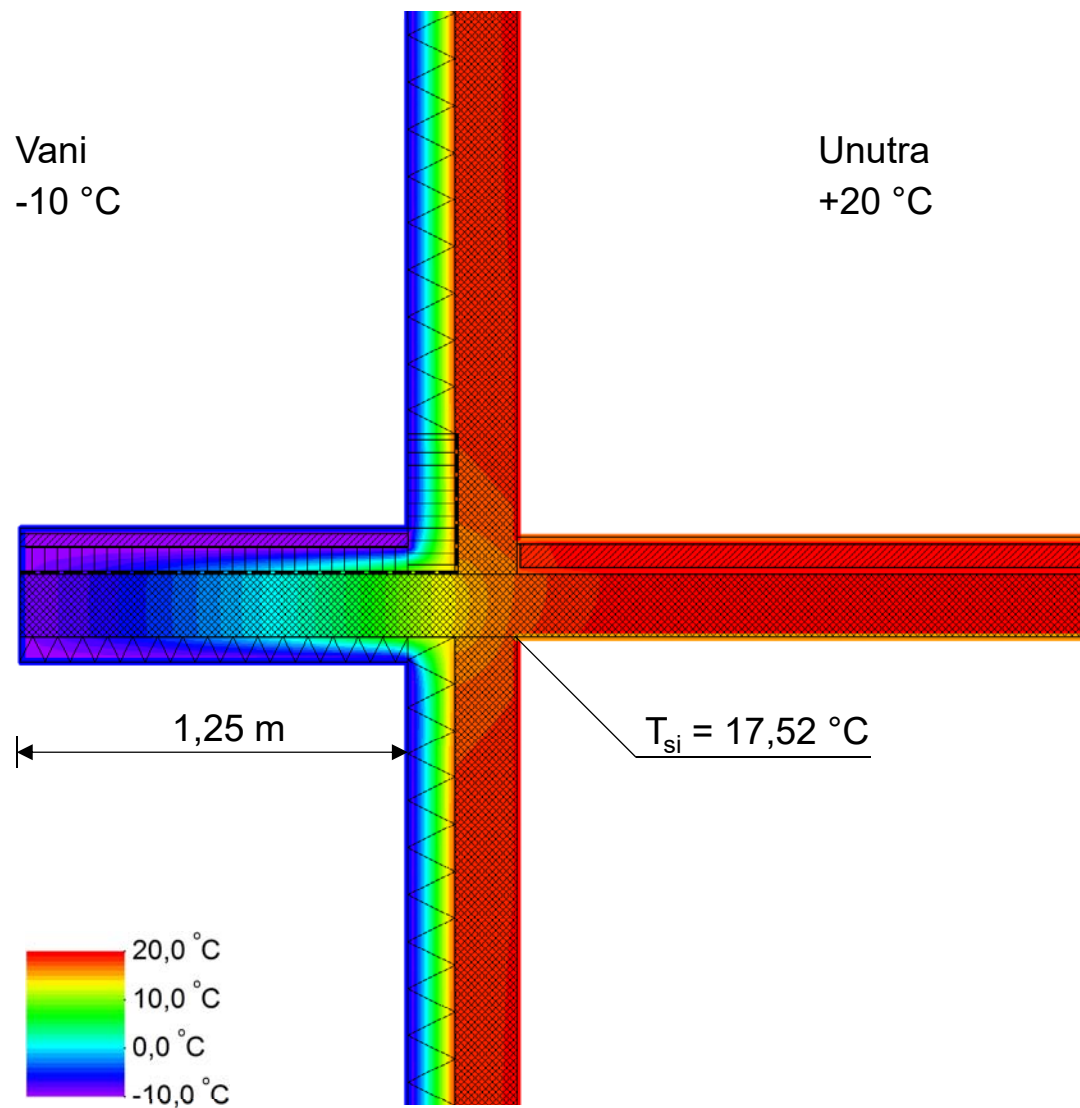
DETALJ 7

PRODULJENJE TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

fixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

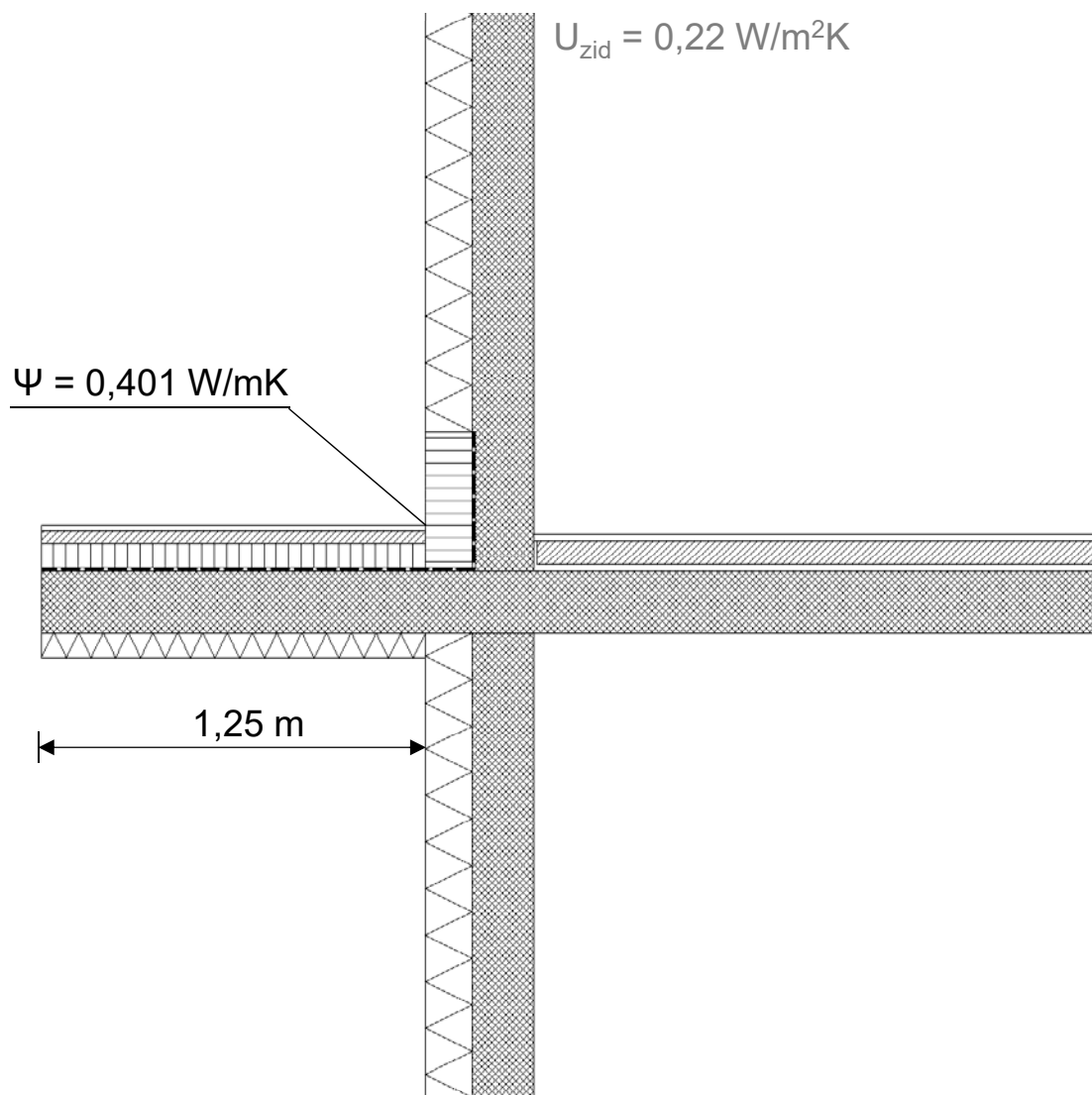


DETALJ 7

PRODULJENJE TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 7

PRODULJENJE TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

fixo energy plus

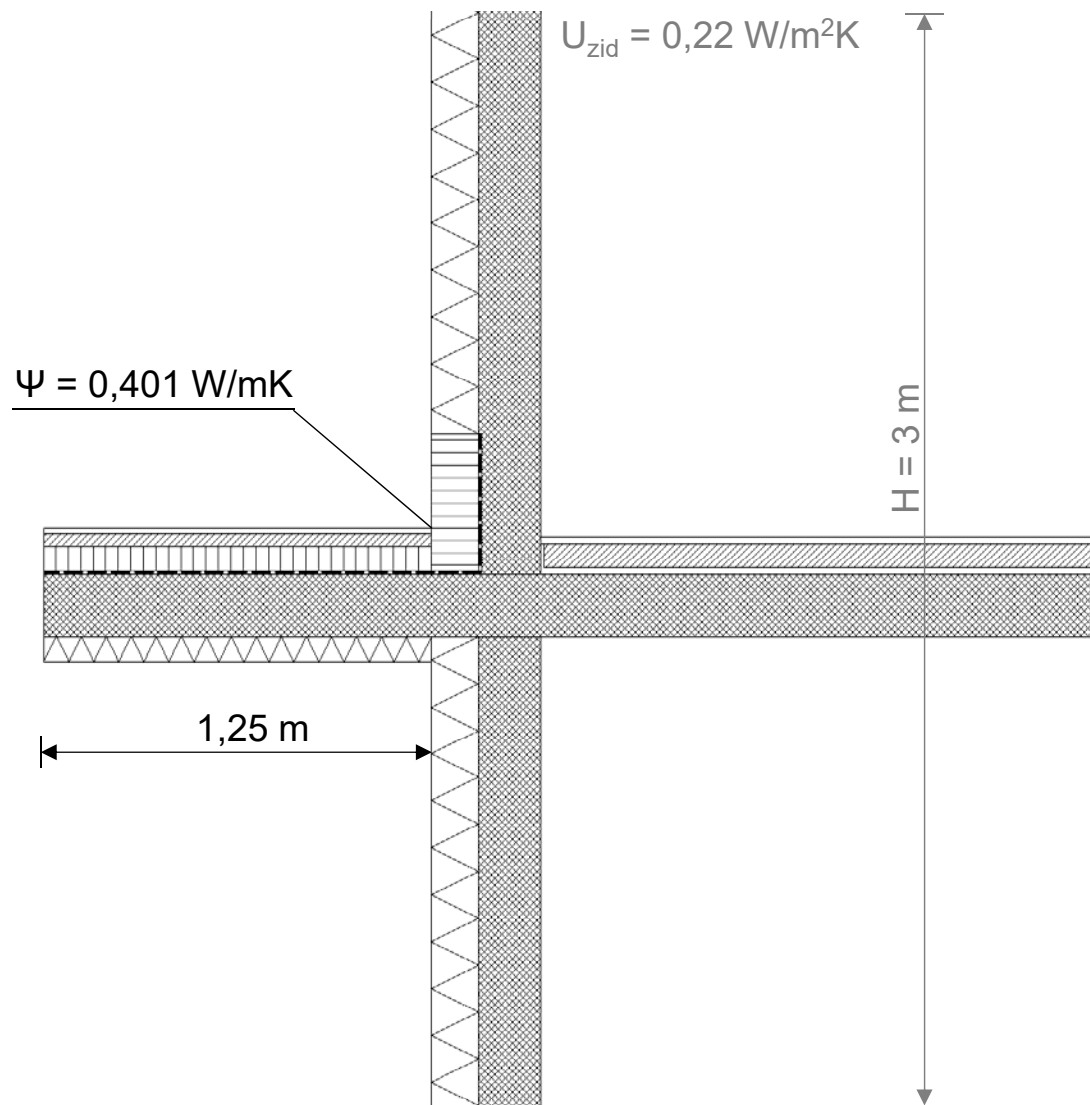
nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

TEHNIČKI PROPIS O RACIONALNOJ UPORABI ENERGIJE I TOPLINSKOJ ZAŠTITI U ZGRADAMA (NN 128/15, 70/18, 73/18); ČLANAK 33

(3) Ako je potencijalni toplinski most projektiran **u skladu s katalogom** dobrih rješenja toplinskih mostova iz Priloga D ovoga propisa, tada se može umjesto proračuna iz stavka 2. ovoga članka utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U [$W/(m^2K)$], svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za **$\Delta U_{TM} = +0,05 W/(m^2K)$** , osim kod otvora i drugih prozirnih konstrukcija.

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 7

PRODULJENJE TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

Utjecaj detalja na U vrijednost
okolnih konstrukcija

$$U_{\text{zid,eq}} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta U_{\text{TM}} = +0,13 \text{ W/m}^2\text{K} *$$

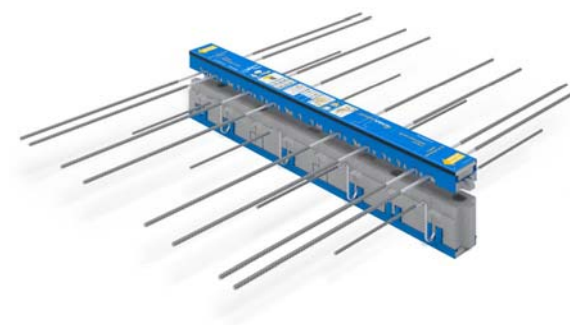
**Ne uključuje utjecaj toplinskih
mostova od pričvrsnica, načina
ugradnje prozora i dr.*

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

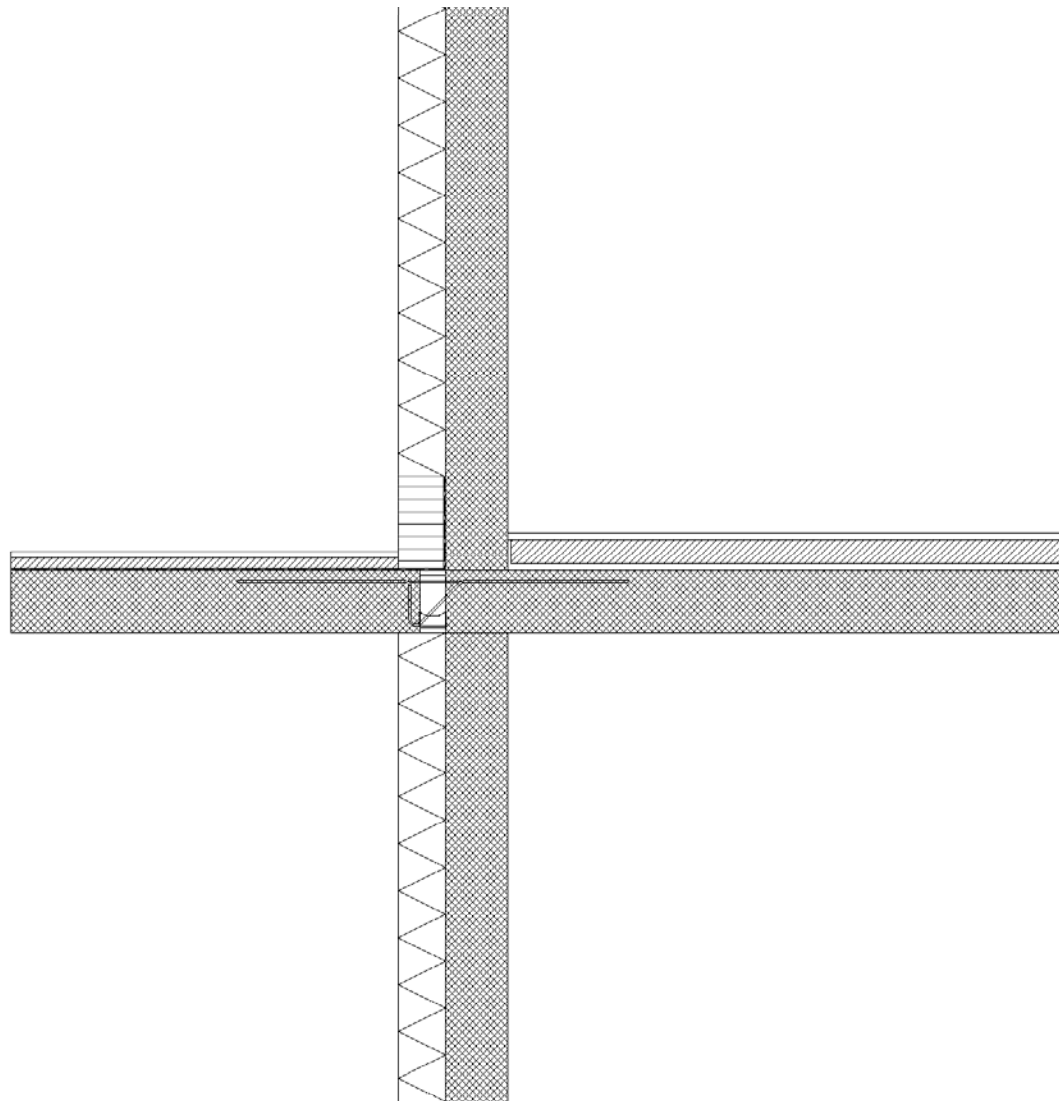


DETALJ 8 PREKID TOPLINSKOG MOSTA KOD ISTAKA (BALKONA)



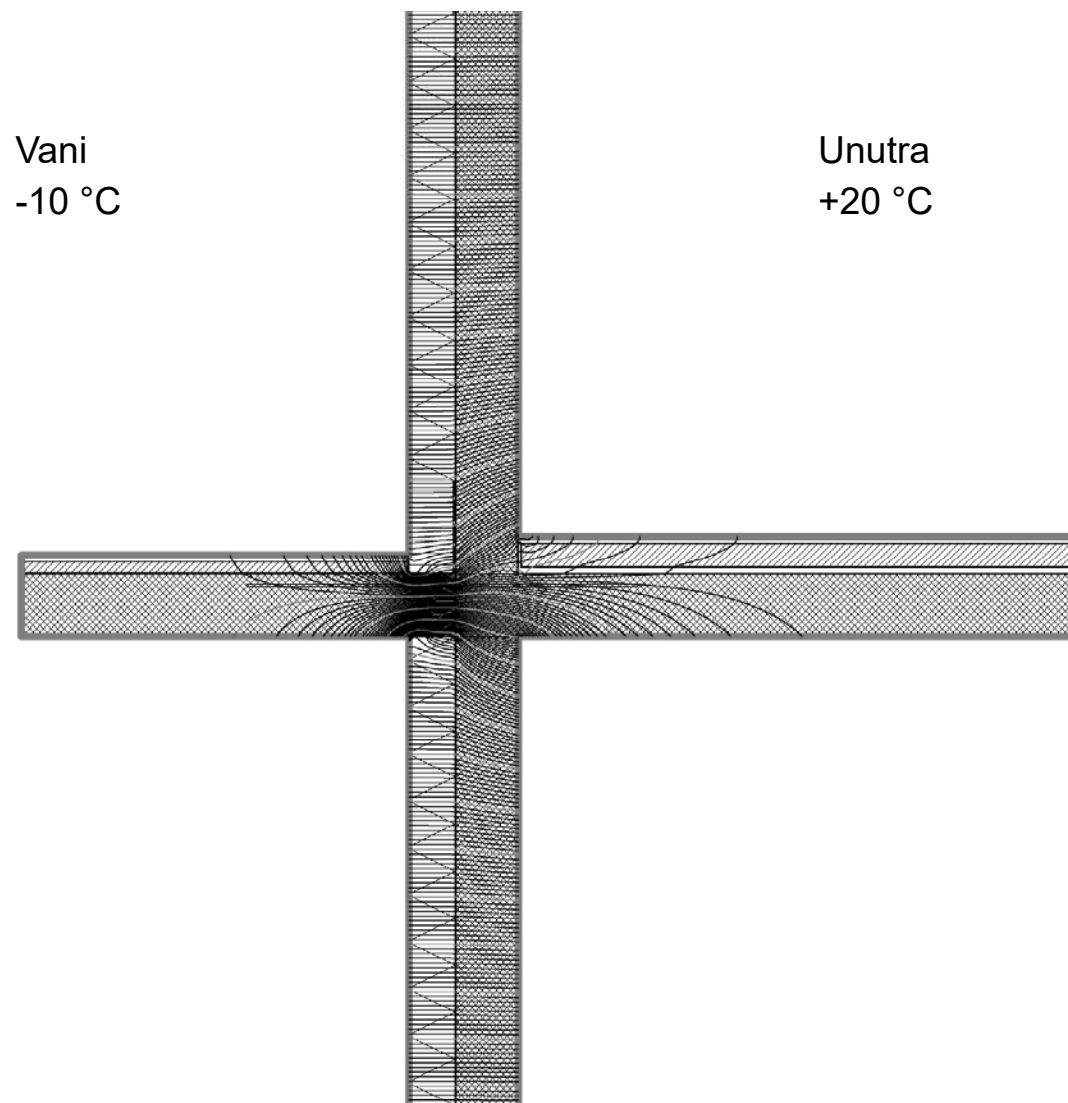
Schöck Isokorb® T TIP K.
Termoizolacijski element za slobodno
isturene balkone

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 8
PREKID TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

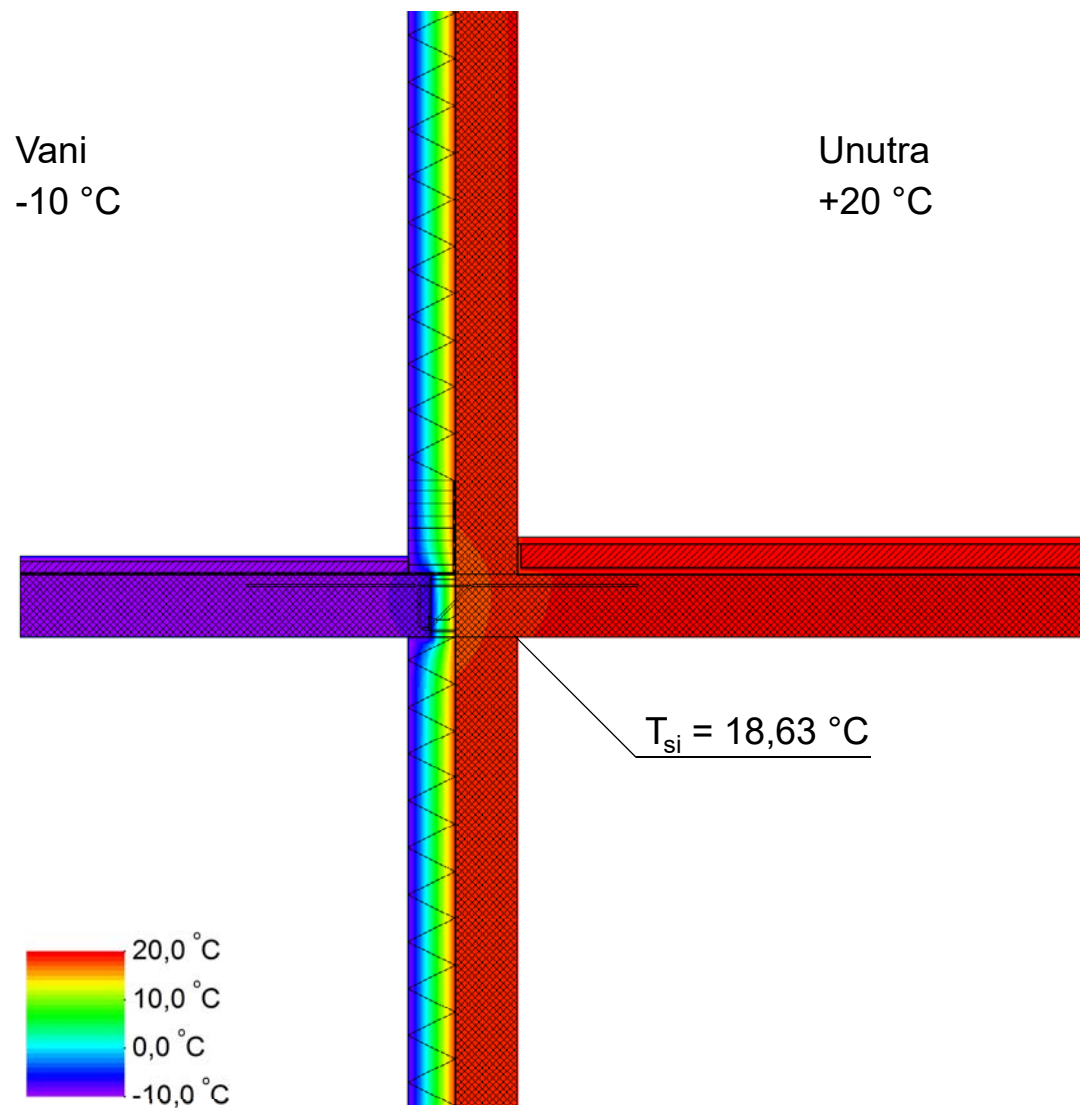


DETALJ 8

PREKID TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

fixo energy plus

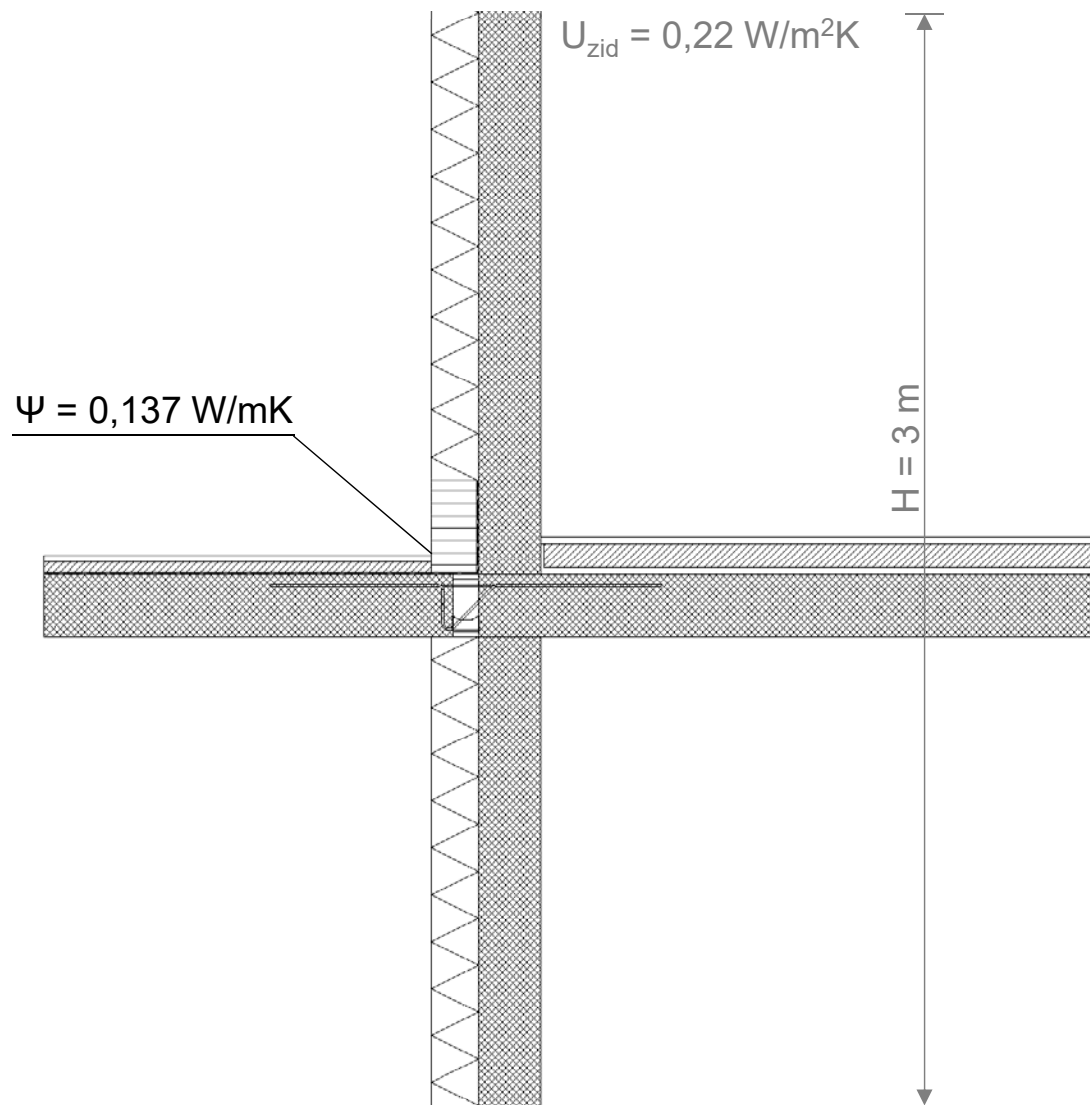
PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 8
PREKID TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

fixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 8

PREKID TOPLINSKOG
MOSTA KOD ISTAKA
(BALKONA)

Utjecaj detalja na U vrijednost
okolnih konstrukcija

$$U_{\text{zid,eq}} = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta U_{\text{TM}} = +0,05 \text{ W/m}^2\text{K} *$$

**Ne uključuje utjecaj toplinskih
mostova od pričvrsnica, načina
ugradnje prozora i dr.*

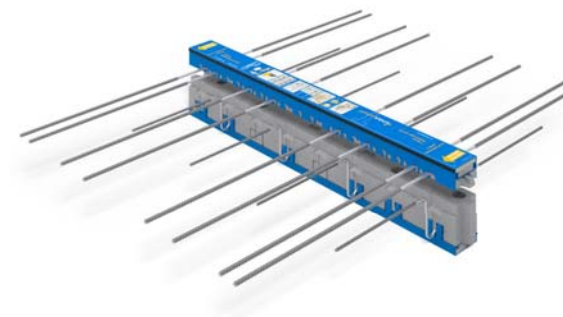
flixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 9

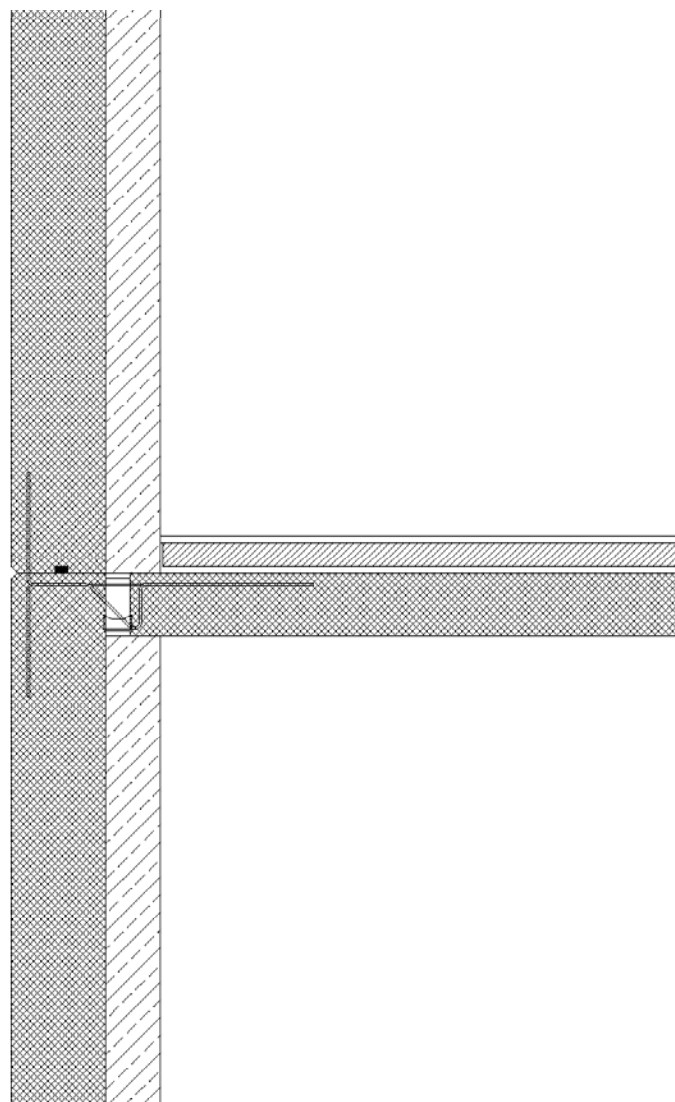
PREKID TOPLINSKOG
MOSTA SPOJA STROPNE
PLOČE I VANJSKOG ZIDA S
UNUTARNJOM IZOLACIJOM



Schöck Isokorb® T TIP K.

Termoizolacijski element za slobodno
isturene ploče

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

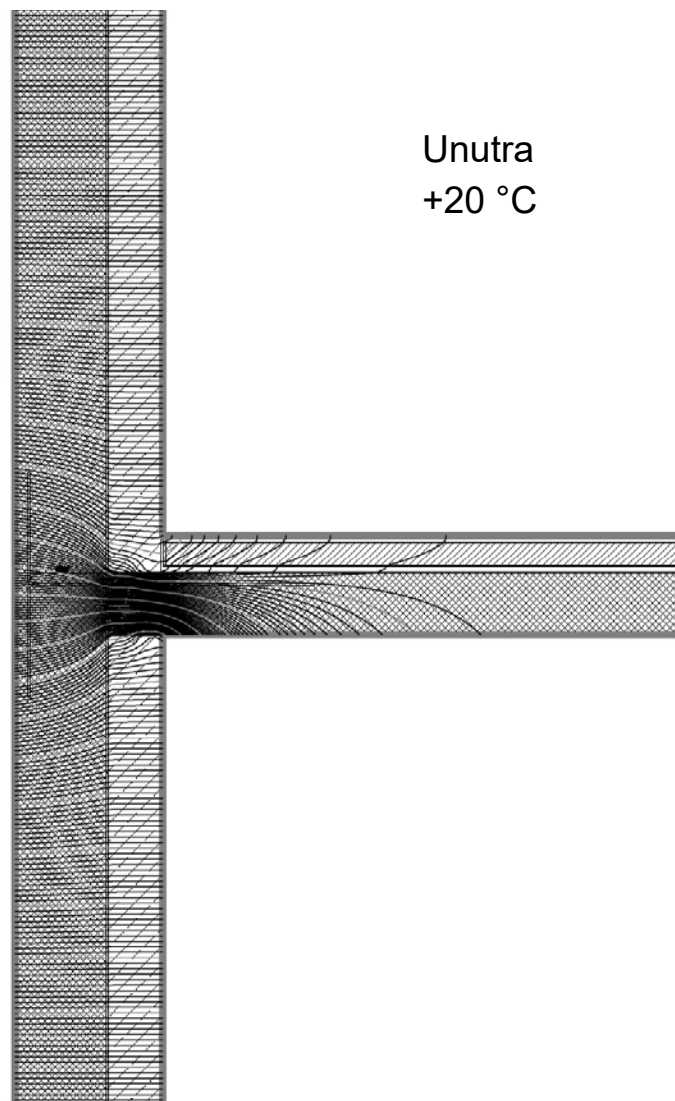


DETALJ 9

PREKID TOPLINSKOG
MOSTA SPOJA STROPNE
PLOČE I VANJSKOG ZIDA S
UNUTARNJOM IZOLACIJOM

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

Vani
-10 °C



Unutra
+20 °C

DETALJ 9

PREKID TOPLINSKOG
MOSTA SPOJA STROPNE
PLOČE I VANJSKOG ZIDA S
UNUTARNJOM IZOLACIJOM

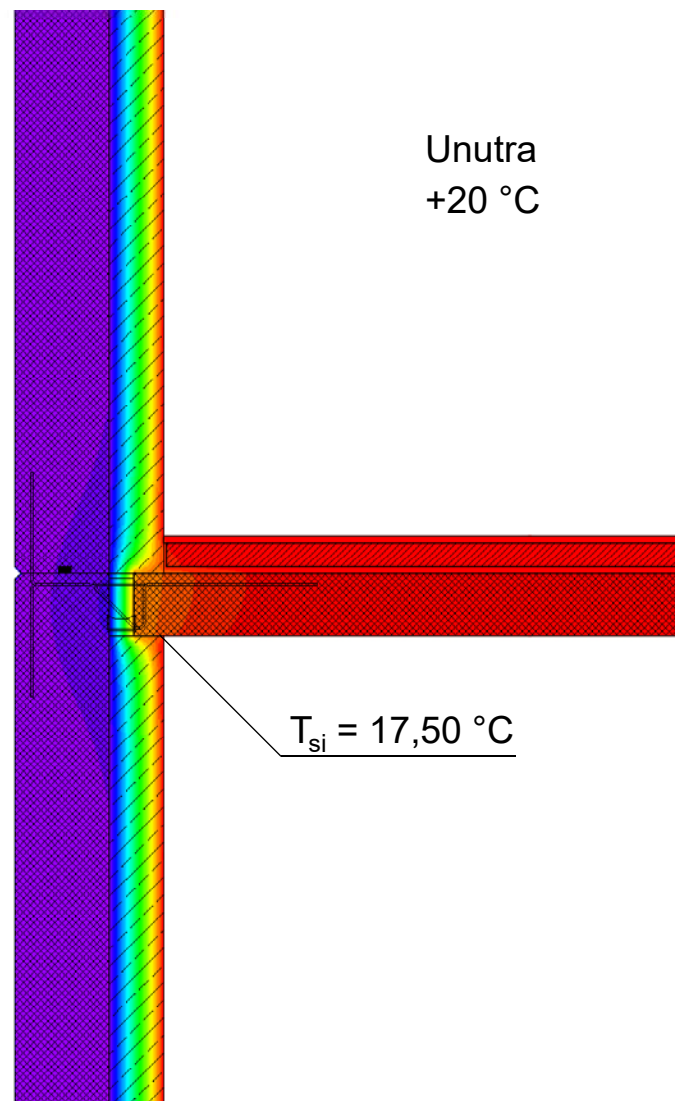
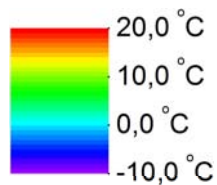
fixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

Vani
-10 °C

Unutra
+20 °C



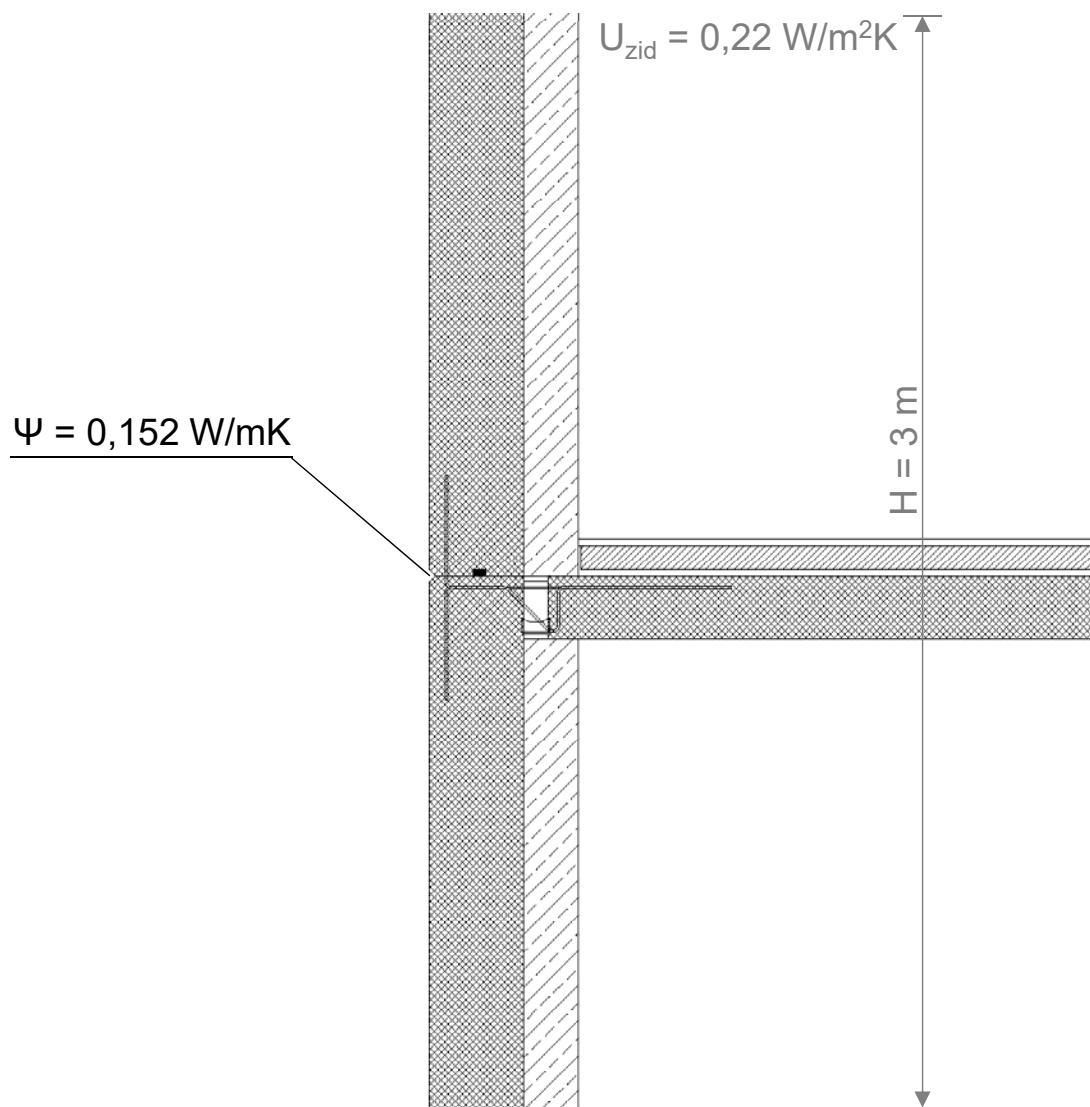
DETALJ 9

PREKID TOPLINSKOG
MOSTA SPOJA STROPNE
PLOČE I VANJSKOG ZIDA S
UNUTARNJOM IZOLACIJOM

fixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 9

PREKID TOPLINSKOG
MOSTA SPOJA STROPNE
PLOČE I VANJSKOG ZIDA S
UNUTARNJOM IZOLACIJOM

Utjecaj detalja na U vrijednost
okolnih konstrukcija
(uključen i spoj zidova)

$$U_{\text{zid,eq}} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta U_{\text{TM}} = +0,08 \text{ W/m}^2\text{K} *$$

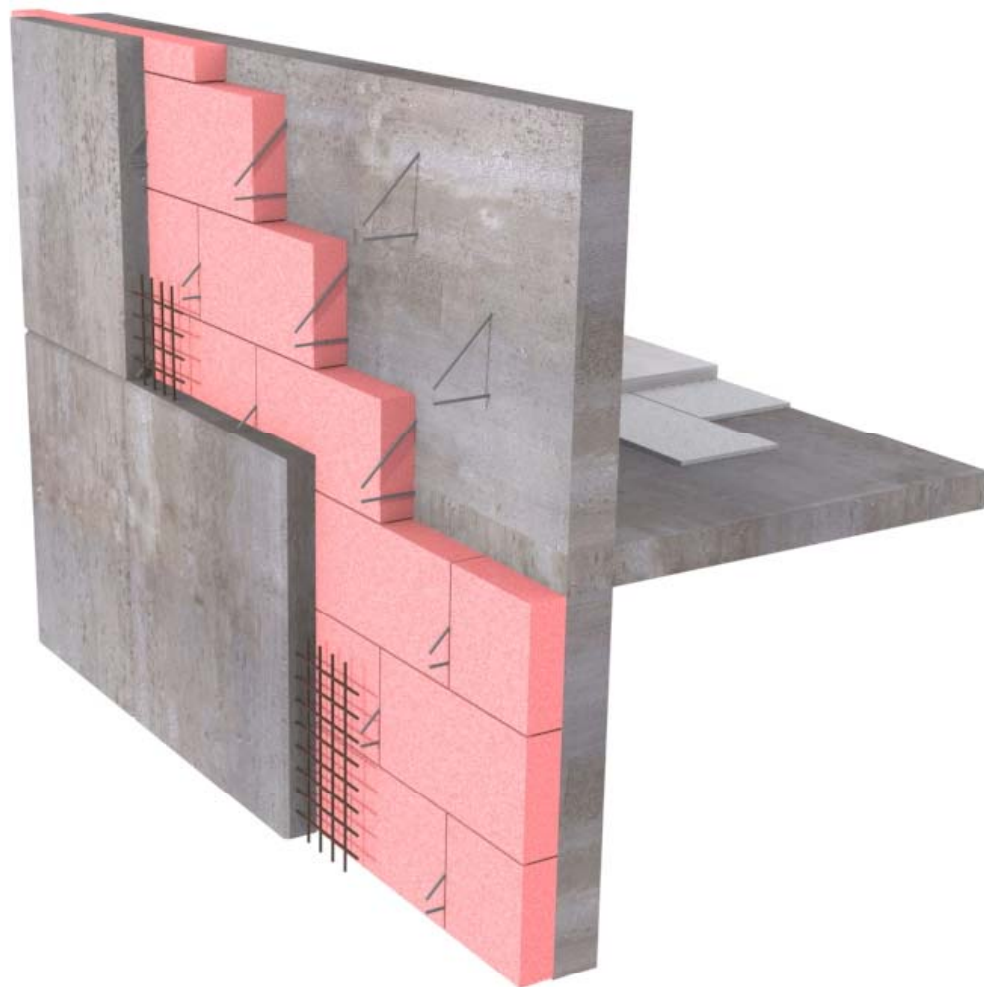
**Ne uključuje utjecaj toplinskih
mostova od pričvrsnica, načina
ugradnje prozora i dr.*

flixo energy plus

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

DETALJ 10

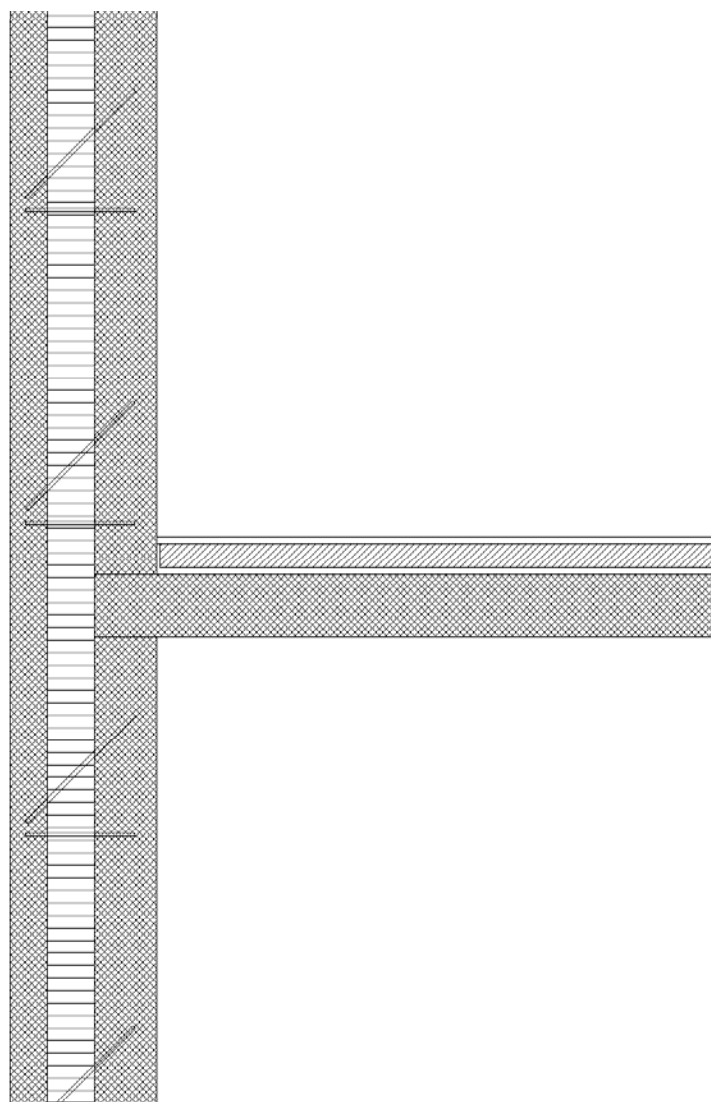
TROSLOJNI ZID S INOX
SIDRIMA



20.02.2020. Arhitektonski fakultet

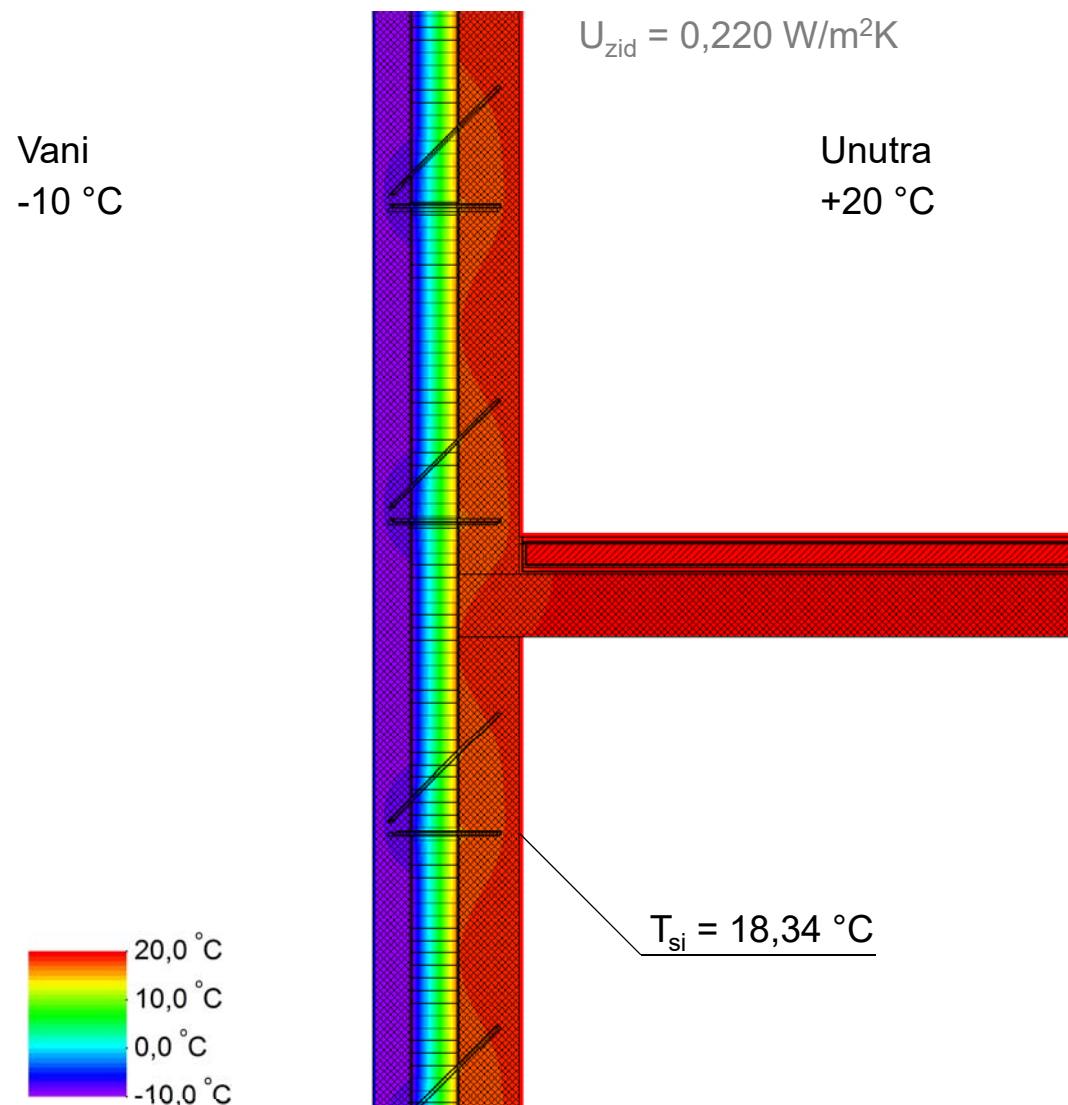
nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 10
TROSLOJNI ZID S INOX
SIDRIMA

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA



DETALJ 10

TROSLOJNI ZID S INOX
SIDRIMA

Utjecaj INOX sidara na U
vrijednost zida

$$U_{\text{zid,eq}} = 0,259 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta U_{\text{TM}} = +0,039 \text{ W/m}^2\text{K} *$$

**Uključuje samo utjecaj
toplinskih mostova od pričvrsnica*

KNAUFINSULATION
KI EXPERT PLUS

flixo energy plus

nZEB
U PRAKSI

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

INOX sidro Ø 10 mm; $\chi = 0,0065 \text{ W/K}$

Armatura od staklenih vlakana Ø 12 mm; $\chi = 0,0006 \text{ W/K}$

Utjecaj na U vrijednost zida (6 kom/m²)

INOX sidra Ø 10 mm

$$\Delta U_{\text{TM}'\text{INOX}} = +0,0390 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{zid,eq}} = 0,259 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Armatura od staklenih vlakana Ø 12 mm

$$\Delta U_{\text{TM}'\text{Isolink}} = +0,0036 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{zid,eq}} = 0,224 \text{ W/m}^2\text{K}$$

DETALJ 10 A

TROSLOJNI ZID SA SIDRIMA
OD STAKLENIH VLAKANA



Schöck Isolink®

Armatura od staklenih vlakana

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

ZAKLJUČAK

Pravilno riješeni toplinski mostovi prodora nosive konstrukcije kroz ovojnicu spriječiti će nastanak građevinske štete, ali predstavljaju **značajan gubitak topline**.

Kod zgrada s velikim brojem prodora nosive konstrukcije kroz ovojnicu, potrebno je aproksimirati utjecaj toplinskih mostova s vrijednosti **većom od +0,05 W/m²K** unatoč pravilno riješenim toplinskim mostovima.

PRIMJERI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA

HVALA NA PAŽNJI