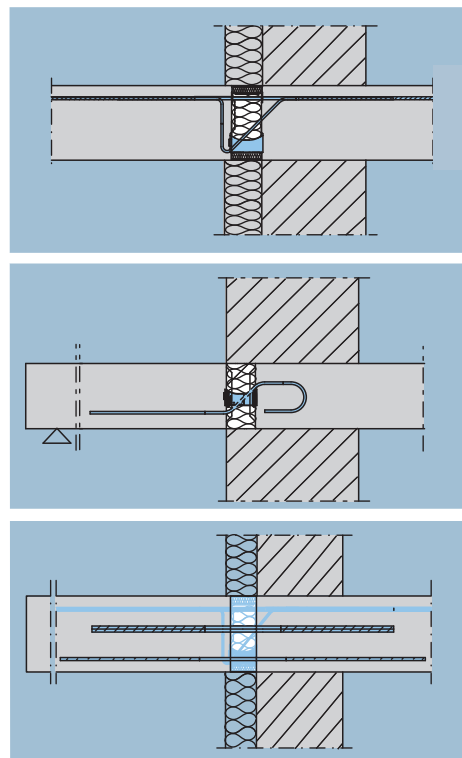
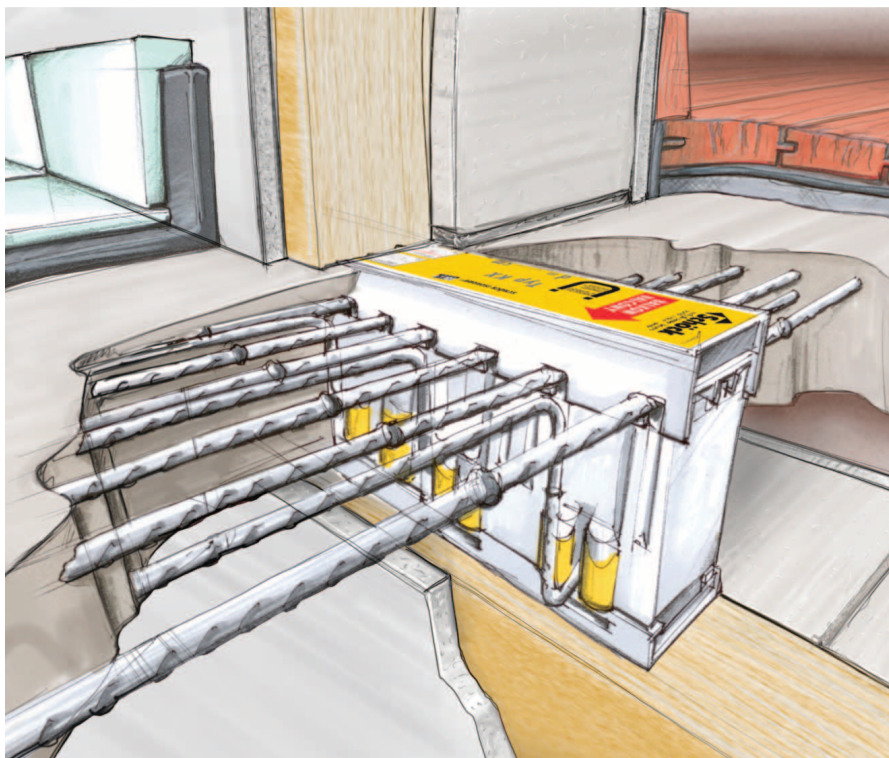


# TEHNIČKE INFORMACIJE SCHÖCK ISOKORB®



OŽUJAK 2009



Ako imate pitanja u vezi sa statikom, konstrukcijom ili fizikom zgrade, inženjeri odjela primjene tvrtke Schöck rado će Vas savjetovati i izraditi za Vas prijedloge rješenja s proračunima i nacrtima detalja.

U tu svrhu, molimo pošaljite nam podloge (tlocrte, presjeke, statičke podatke), navodeći i adresu planirane građevine, na adresu:

**Schöck Bauteile Ges.m.b.H.**  
**Thaliastraße 85/2/4**  
**1160 Wien (Beč)**  
**Austrija**  
**office@schoeck.at**  
**www.schoeck.com**

▶ **Odjel primjene**  
**Hotline centar i odjel za tehničku obradu projekata**

Telefon: +43 (0) 1 7865760  
Fax: +43 (0) 1 7865760-20  
E-Mail: [technik@schoeck.at](mailto:technik@schoeck.at)

Jernej Štandeker, dipl. ing. građ.  
Telefon: +43 (0) 1 7865760-45  
E-Mail: [jernej.standeker@schoeck.at](mailto:jernej.standeker@schoeck.at)

Jezici:  
njemački, engleski, slovenski



▶ **Vaši sugovornici na licu mjesta:**

Michael Unterhofer:  
Telefon: +385 1 3378 924  
Mobil +385 98 256 760  
Fax: +385 1 3378 925  
E-Mail: [michael.unterhofer@schoeck.at](mailto:michael.unterhofer@schoeck.at)

### Odobrenje:

Potvrda o suglasnosti ÜA-Zeichen Nr. Z-2.1.8-02-0396

Ured pokrajinske vlade pokrajine Beč.

### Stručno mišljenje:

Tehničko sveučilište Beč

Institut za visokogradnju i industrijsku gradnju

Sveuč. prof. građevinski savjetnik h.c. dipl.-ing. Dr. A. Pauser

### Statički proračuni:

Tehničko sveučilište Beč

dipl. ing. dr. A. Pech

### Neovisni stručni nadzor:

Građevinsko-tehnički institut Linz

Ovlaštena ustanova za ispitivanje i istraživanje građevinskih materijala i konstrukcija

dipl.-ing. H. Mayr

### Statički nadzor:

SMAGRA d.o.o.

poduzeće za projektiranje u graditeljstvu

Miljenko Srkoč dipl.ing.grad.

Izražavamo zahvalnost tvrtki

Smagra d.o.o., poduzeću za projektiranje u graditeljstvu, iz Zagreba

za nostrifikaciju tipsko-statičkog proračuna za Schöck Isokorb.

Velik doprinos dali su gospoda

Miljenko Srkoč, dipl.ing.građ. i suradnik

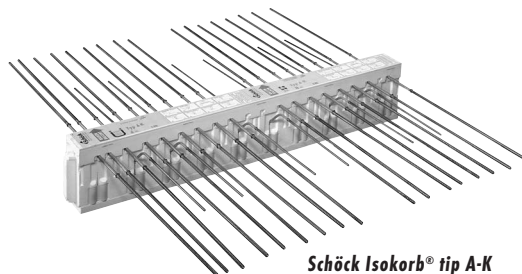
Damir Platužić, dipl. ing.građ.

čime su značajno pridonijeli stvaranju prvog hrvatskog izdanja priručnika:

**Tehničke informacije Schöck Isokorb**

### Schöck Isokorb® za razdvajanje armirani beton/armirani beton

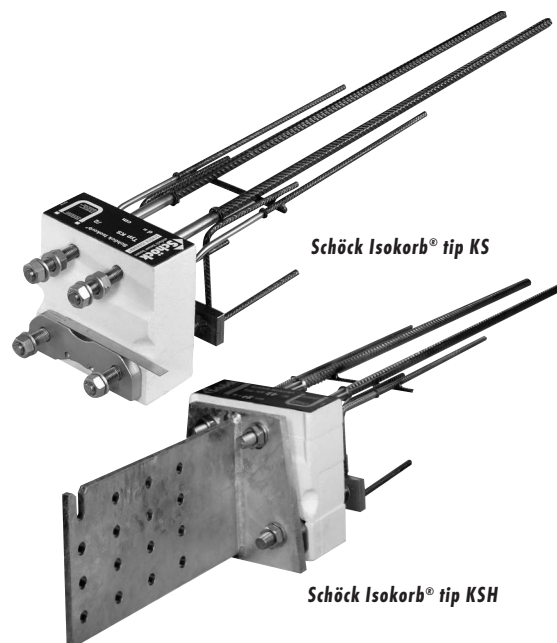
- ▶ termički odvaja vanjske armiranobetonske građevne dijelove od zgrade
- ▶ smanjuje gubitke topline na minimum zahvaljujući inovativnoj izvedbi tlačnog ležaja (HTE-modul)
- ▶ tako doprinosi smanjenju troškova grijanja i emisije CO<sub>2</sub> te zaštiti prirodnih izvora energije
- ▶ garantira nesmetano gibanje konstrukcija zahvaljujući plastičnom omotaču betonskog tlačnog ležaja
- ▶ tlačni ležajevi (HTE moduli) integrirani tako da čine glatku ravninu olakšavaju ugradnju bilo na gradilištu bilo u tvornici predgotovljenih elemenata



Schöck Isokorb® tip A-K

### Schöck Isokorb® za razdvajanje armirani beton/čelik i armirani beton/drvo

- ▶ omogućava toplinski izoliran spoj čeličnih i drvenih građevnih dijelova s onima od armiranog betona
- ▶ omogućava visok stupanj prefabrikacije u izradi čeličnih/drvenih građevnih dijelova
- ▶ skraćuje vrijeme montaže na gradilištu na minimum
- ▶ dijelovi koji su izloženi vremenskim utjecajima izrađeni su od nehrđajućeg čelika pa su time otporni na koroziju

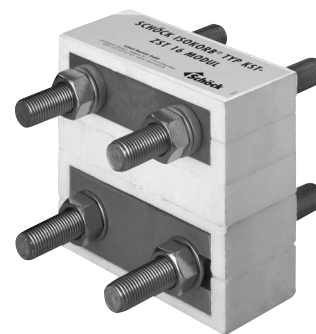


Schöck Isokorb® tip KS

Schöck Isokorb® tip KSH

### Schöck Isokorb® za razdvajanje čelik/čelik

- ▶ omogućava termičko odvajanje dijelova čeličnih konstrukcija uz istodobni prijenos visokih opterećenja
- ▶ predstavlja posljednju riječ tehnike na području sprječavanja toplinskih mostova kod čeličnih konstrukcija
- ▶ omogućava visok stupanj prefabrikacije kod proizvođača čeličnih konstrukcija
- ▶ modularna izvedba omogućava priključke profila bilo koje veličine za bilo koje statičko opterećenje
- ▶ garantira najkraće vrijeme projektiranja i montaže



Schöck Isokorb® tip KST

### Građevinska fizika:

Toplinski mostovi	8 - 12
Balkon kao toplinski most	13 - 16
Ekvivalentna toplinska provodljivost $\lambda_{eq}$	17

### Schöck Isokorb®:

Mehanizam djelovanja	18
Građevinski materijali	19
Otpornost na zamor	20 - 21
MKE-smjernice	22 - 23
Pregled tipova	24 - 25

### Schöck Isokorb® varijante:

Schöck Isokorb® tip A-K	27 - 42	A-K
Schöck Isokorb® tip EQ-Modul	43 - 49	EQ-modul
Schöck Isokorb® tip A-Q	52 - 61	A-Q
Schöck Isokorb® tip HP-Modul	63 - 68	HP-modul
Schöck Isokorb® tip A-D	70 - 76	A-D
Daljnje varijante konstrukcija za beton-beton	77 - 80	
Daljnje varijante konstrukcija za čelik-čelik	81	
Daljnje varijante konstrukcija za beton-čelik	81	
Daljnje varijante konstrukcija za beton-drvo	82	

# GRAĐEVINSKA FIZIKA

## Toplinski mostovi

---

### Definicija toplinskih mostova

Toplinski mostovi su ona područja na građevnim dijelovima u vanjskom plaštu zgrade gdje dolazi do povećanog gubitka topline. Povećani gubitak topline nastaje kad građevni dio djelomično strši van iz ravnine vanjskog plašta zgrade (»geometrijski toplinski most«), ili kad su u nekom području građevnog dijela prisutni materijali veće toplinske provodljivosti (»materijalom uvjetovan toplinski most«).

### Posljedice toplinskih mostova

U području toplinskog mosta, lokalno povećani gubitak topline dovodi do pada površinskih temperatura s unutarnje strane. Čim površinska temperatura padne ispod takozvane »temperature razvoja plijesni«  $\Theta_S$ , doći će do pojave plijesni. Ako površinska temperatura padne čak ispod temperature rosišta  $\Theta_\tau$ , vlaga koja se nalazi u zraku u prostoriji kondenzirat će se na hladnim površinama u obliku rose.

Kad se u području toplinskog mosta razvila plijesan, u prostoriji će u zraku biti gljivičnih spora što može dovesti do znatnih zdravstvenih poteškoća. Spore gljivica plijesni imaju alergijsko djelovanje i zbog toga kod ljudi mogu izazvati jake alergijske reakcije, kao što su na pr. sinusitis, rinitis i astma. Zbog općenito dugotrajne svakodnevne izloženosti u stanovima, postoji velika opasnost da te alergijske reakcije postanu kronične.

Ukratko rečeno, toplinski mostovi imaju dakle sljedeće posljedice:

- ▶ Opasnost od pojave plijesni
- ▶ Opasnost od zdravstvenih poteškoća (alergije itd.)
- ▶ Opasnost od stvaranja kondenzata
- ▶ Povećani gubitak energije za grijanje

### Temperatura točke rosišta

Temperatura rosišta  $\Theta_\tau$  neke prostorije je temperatura pri kojoj se sadržaj vlage u zraku ne može održati i zrak je oslobođa u obliku kapljica. Relativna vlažnost zraka tada iznosi 100 %.

Oni slojevi zraka u prostoriji, koji su u direktnom kontaktu s hladnijim površinama elemenata konstrukcije, poprimaju zbog tog kontakta temperaturu te hladne površine. Ako je najniža temperatura površine toplinskog mosta niža od temperature točke rosišta, temperatura zraka na tome mjestu će također biti niža od temperature točke rosišta. To ima za posljedicu da taj sloj zraka oslobađa vlagu koju sadrži u obliku kondenzata na hladnoj površini:

Temperatura rosišta ovisi samo o temperaturi i vlažnosti zraka u prostoriji (vidi sliku 1). Što je veća vlažnost i što je viša temperatura zraka u prostoriji, to je viša i temperatura rosišta, t.j. to će se prije na hladnim površinama stvoriti kondenzat.

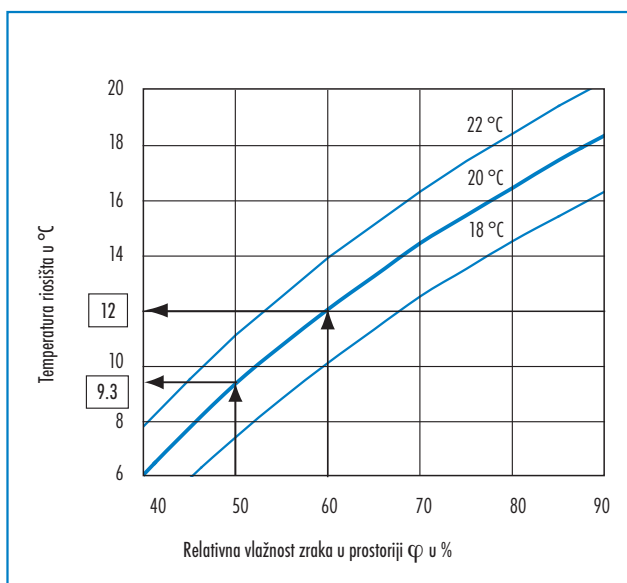
Uobičajena temperatura zraka u zatvorenim prostorima iznosi u prosjeku oko 20 °C, a relativna vlažnost zraka oko 50 %. To daje temperaturu rosišta od 9,3 °C. U prostorijama koje su jače opterećene vlagom, kao na pr. u kupaonici, vlažnost zraka može doseći 60 % i više. U skladu s tim bit će viša i temperatura rosišta, pa je veća i opasnost od pojave kondenzata. Tako se u prostoriji gdje vlažnost zraka iznosi 60 %, temperatura rosišta penje na čak 12,0 °C (vidi sliku 1). Po strmini krivulje na slici 1 jasno se vidi osjetljiva ovisnost temperature rosišta od vlažnosti zraka u prostoriji: već i mala povećanja vlažnosti zraka dovode do bitnog porasta temperature rosišta. To ima za posljedicu znatno povećanje opasnosti od kondenzacije vodene pare na hladnim površinama građevnih dijelova koje su okrenute prema grijanoj prostoriji.



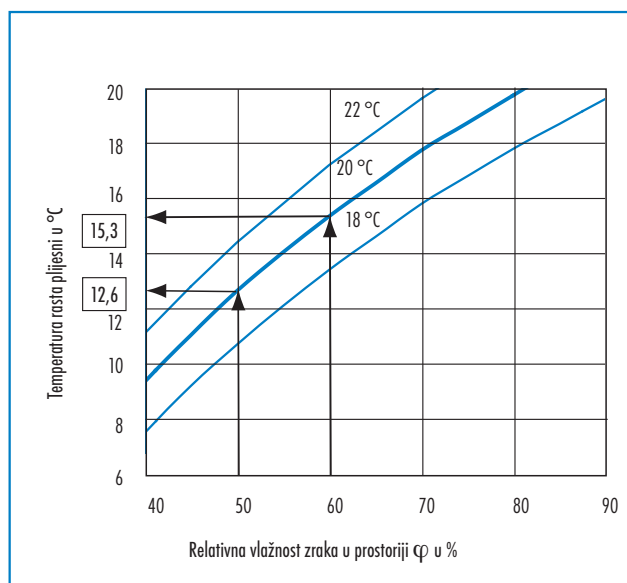
### Temperatura rasta plijesni

Da bi na površini građevnog dijela rasle gljivice plijesni, ona mora biti vlažna. Krična vlažnost dostiže se već kod vlažnosti zraka u prostoriji od 80 %. Drugim riječima, da bi došlo do rasta gljivica, površina mora biti toliko hladna, da u sloju zraka neposredno uz nju vlažnost zraka dosegne vrijednost od 80 %. Temperatura pri kojoj se to događa je takozvana »temperatura rasta plijesni«  $\Theta_S$ .

Rast plijesni dakle nastupa pri temperaturama iznad temperature rosišta. Kod temperature od 20 °C i vlažnosti zraka od 50 % temperatura rasta plijesni iznosi 12,6 °C, dakle za 3,3 °C je viša od temperature rosišta. Zato je, što se tiče izbjegavanja građevinskih šteta (pojave plijesni) na zgradi, temperatura rasta plijesni važnija od temperature rosišta. Nije dovoljno da unutarnje površine budu toplije od temperature rosišta zraka u prostoriji: površinske temperature moraju biti i iznad temperature rasta plijesni!



Slika 1: Ovisnost temperature rosišta o vlažnosti i temperaturi zraka u prostoriji



Slika 2: Ovisnost temperature rasta plijesni o vlažnosti i temperaturi zraka u prostoriji

### Toplinski parametri toplinskih mostova

Toplinski utjecaji toplinskih mostova obuhvaćeni su sljedećim parametrima:

Posljedice	Parametri	
	Kvalitativni prikaz	Kvantitativni parametri
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Pojava plijesni</li> <li>▶ Kondenzacija vodene pare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Izoterme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Najmanja površinska temperatura <math>\Theta_{\min}</math></li> <li>▶ Faktor smanjenja temperature <math>f_{Rsi}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gubitak topline</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Linije toplinskog toka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <math>\psi</math>-vrijednost</li> <li>▶ <math>\chi</math>-vrijednost</li> </ul>

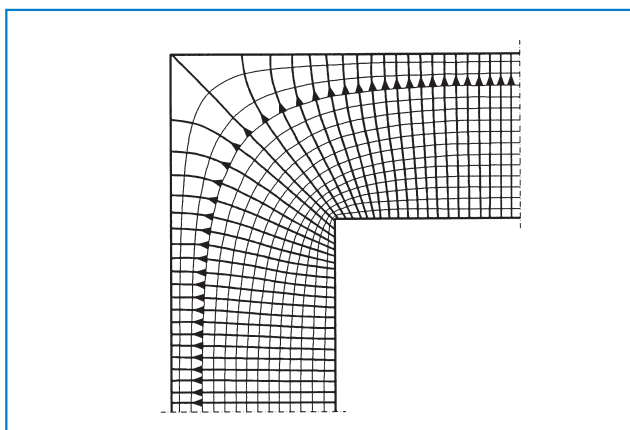
Računsko utvrđivanje tih parametara moguće je isključivo pomoću toplinskog MKE proračuna konkretnog toplinskog mosta. U tu svrhu izradi se računalni model koji obuhvaća geometrijsku strukturu konstrukcije u području toplinskog mosta i toplinsku provodljivost upotrijebljenih materijala. Rubni uvjeti koje valja upotrijebiti pri proračunu i radu s računalnim modelom regulirani su normom DIN EN 10211.

MKE-proračun osim kvantitativnih parametara daje i raspodjelu temperature unutar konstrukcije (»prikaz izoterme«) kao i linije toplinskog toka. Prikaz s linijama toplinskog toka pokazuje kojim se putem kroz konstrukciju gubi toplina. U njemu se dakle lako mogu razabrati slabe točke toplinskog mosta što se topline tiče. Izoterme su linije ili površine iste temperature i pokazuju raspodjelu temperatura unutar građevnog dijela koji je predmet proračuna. Temperaturna razlika između dvije susjedne izoterme obično iznosi 1 °C. Linije toplinskog toka i izoterme uvijek su međusobno okomite (vidi slike 3 i 4).

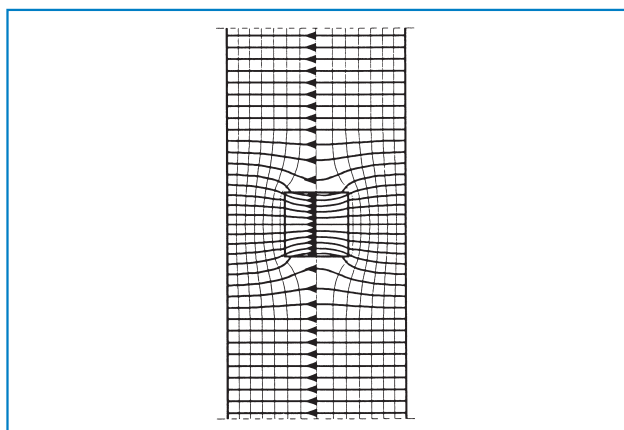
#### Koeficijenti prolaska topline $\psi$ i $\chi$

Duljinski koeficijent prolaska topline linijskog toplinskog mosta  $\psi$  (» $\psi$ -vrijednost«) označava dodatni gubitak topline po dužnom metru linijskog toplinskog mosta. Točkasti koeficijent prolaska topline  $\chi$  (» $\chi$ -vrijednost«) označava dodatni gubitak topline preko točkastog toplinskog mosta.

Razlikujemo  $\psi$ -vrijednosti dobivene na temelju vanjskih mjera građevnog dijela one dobivene na temelju unutarnjih mjera, već prema tome da li su ploštine upotrijebljene pri proračunu  $\psi$ -vrijednosti izračunate na temelju vanjskih ili unutarnjih mjera. Propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama zahtijeva da u energetskej iskaznici zgrade moraju biti primijenjene  $\psi$ -vrijednosti dobivene na temelju vanjskih mjera. Osim ako nije drukčije navedeno, sve  $\psi$ -vrijednosti navedene u ovoj tehničkoj informaciji odnose se na vanjske mjere.



Slika 3: Primjer čisto geometrijskog toplinskog mosta. Prikaz izoterme i linija toplinskog toka (strelice).



Slika 4: Primjer materijalom uvjetovanog toplinskog mosta. Prikaz izoterme i linija toplinskog toka (strelice).

Najmanja površinska temperatura  $\theta_{\min}$  i faktor smanjenja temperature  $f_{Rsi}$

Najmanja površinska temperatura  $\theta_{\min}$  je najniža površinska temperatura koja se pojavljuje u području toplinskog mosta. Vrijednost najmanje površinske temperature odlučuje o tome hoće li na nekom toplinskom mostu doći do kondenzacije vodene pare i do razvoja plijesni. Najmanja površinska temperatura je dakle parametar odlučujući za posljedice toplinskog mosta što se tiče pojave vlage tj. kondenzata.

Parametri  $\theta_{\min}$  i  $\psi$  ovise o konstruktivnoj strukturi toplinskog mosta (geometrijama i toplinskim provodljivostima materijala koji čine toplinski most). Najmanja površinska temperatura osim toga ovisi i o vanjskoj temperaturi zraka: što je niža vanjska temperatura zraka, to je niža i najmanja površinska temperatura (vidi sliku 5).

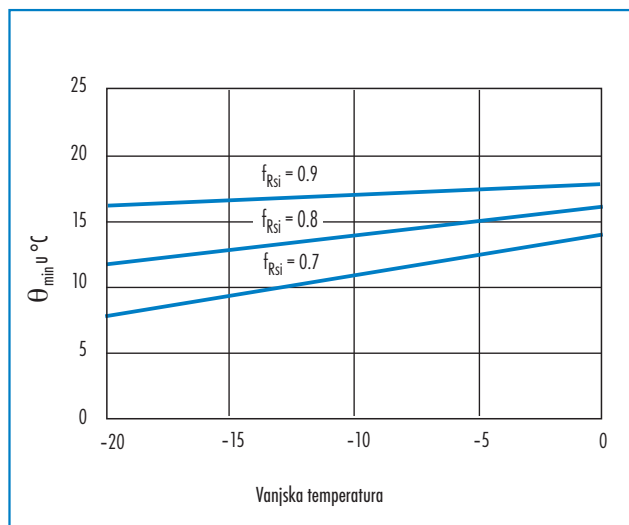
Uz najmanju površinsku temperaturu, kao parametar koji utječe na pojavu kondenzacije vodene pare, upotrebljava se i faktor smanjenja temperature  $f_{Rsi}$ . Faktor  $f_{Rsi}$  je omjer temperaturne razlike između najmanje površinske temperature i vanjske temperature zraka ( $\theta_i - \theta_e$ ) i razlike između unutarnje i vanjske temperature zraka ( $\theta_{\min} - \theta_e$ ):

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{\min} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

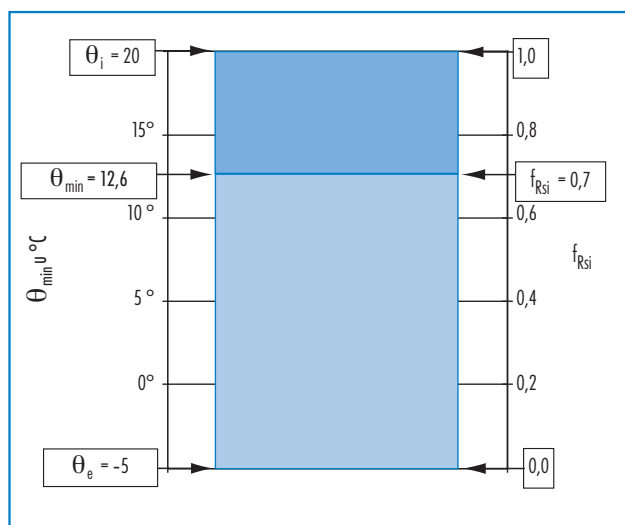
Faktor smanjenja temperature  $f_{Rsi}$  je relativna vrijednost, pa ima tu prednost da ovisi samo o konstrukciji toplinskog mosta, a ne kao  $\theta_{\min}$  od vanjske i unutarnje temperature zraka. Ako je za toplinski most poznat faktor  $f_{Rsi}$ , uz pomoć temperature zraka može se izračunati najmanja površinska temperatura:

$$\theta_{\min} = \theta_e + f_{Rsi} \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

Na slici 5 prikazana je ovisnost najmanje površinske temperature o vanjskoj temperaturi neposredno uz toplinski most za razne vrijednosti temperaturnog parametra  $f_{Rsi}$ , pri konstantnoj unutarnjoj temperaturi zraka od 20 °C.



Slika 5: Ovisnost najmanje površinske temperature o vanjskoj temperaturi neposredno uz toplinski most. Unutrašnja temperatura konstantna, 20 °C.



Slika 6: Uz definiciju temperaturnog parametra  $f_{Rsi}$

# GRAĐEVINSKA FIZIKA

## Toplinski mostovi

---

### Zahtjevi koje toplinski mostovi moraju zadovoljiti

Zahtjevi koji se tiču najmanje površinske temperature

Ako kao srednje standardne vrijednosti za temperaturu i vlažnost zraka u stambenom prostoru pretpostavimo 20 °C/50 %, u svrhu ograničenja rizika od pojave plijesni u području toplinskih mostova najmanja površinska temperatura mora zadovoljiti sljedeći minimalan zahtjev:

$$\theta_{\min} \geq 12,6 \text{ °C}$$

Za pretpostavljenu najnižu vanjsku temperaturu zraka tijekom tri uzastopna dana od -5 °C, gore navedeni zahtjev odgovara sljedećem uvjetu za faktor smanjenja temperature:

$$f_{Rsi} \geq 0,7$$

### Utjecaj na gubitak topline

U energetske iskaznici, za gubitak topline uslijed toplinskih mostova mogu se upotrijebiti odgovarajuće izračunate  $\psi$ -vrijednosti za toplinske mostove. Ukupni takozvani »Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka«  $H_T$  izračunava se kako slijedi:

$$H_T = \sum F_i \cdot U_i \cdot A_i + H_{TM} \quad \text{sa:} \quad H_{TM} = \sum F_j \cdot \psi_j \cdot l_j + \sum F_k \cdot \chi_k$$

- ▶  $H_{TM}$  je udio utjecaja toplinskog mosta u  $H_T$  (Potrebna količina energije za grijanje)
- ▶  $\sum F_i \cdot U_i \cdot A_i$  opisuje gubitak topline kroz sve plosnate građevne dijelove (zidove, ploče, prozore itd.) gdje je  $U_i$  koeficijent prolaska topline zida  $i$ ,  $A_i$  ploština (dobivena na temelju vanjskih mjera) na koju se odnosi vrijednost  $U_i$ , a  $F_i$  faktor smanjenja temperature.
- ▶  $\sum F_j \cdot \psi_j \cdot l_j$  predstavlja dodatni gubitak topline kroz sve linijske toplinske mostove (na pr. balkone, podnožje zida na postolju zgrade) gdje je  $\psi_j$  na temelju vanjskih mjera dobiven duljinski koeficijent prolaska topline za toplinski most  $j$ ,  $l_j$  duljina toplinskog mosta, a  $F_j$  faktor smanjenja temperature.
- ▶  $\sum F_k \cdot \chi_k$  predstavlja dodatni gubitak topline kroz sve točkaste toplinske mostove (na pr. prodor čeličnog nosača kroz vanjski zid) gdje je  $\chi_k$  točkasti koeficijent prolaska topline točkastog toplinskog mosta  $k$ , a  $F_k$  faktor smanjenja temperature.

Pogoršanje razine toplinske izoliranosti zgrade iznosi kod djelotvorno izoliranih toplinskih mostova samo oko 5 %.

### Neizolirani priključak balkona

Kod neizoliranih priključaka balkonskih ploča, uslijed kombinacije djelovanja geometrijskog toplinskog mosta (efekt balkonskih ploča kao rashladnih rebara) i materijalom uvjetovanog toplinskog mosta (armiranobetonska ploča je dobar vodič topline), dolazi do snažnog odvoda topline, tako da se neizolirani priključak balkona ubraja u najkritičnije toplinske mostove omotača zgrade. Posljedice su snažan pad površinskih temperatura u priključnom području i znatni gubici energije za grijanje. Dakle u području priključka neizoliranog balkona postoji velika opasnost od pojave plijesni.

### Djelotvorna toplinska izolacija sa Schöck Isokorb®-om

Na temelju svoje toplinski i statički optimirane konstrukcije (minimirana armatura, primjena materijala s osobito niskom toplinskom provodljivošću), Schöck Isokorb® predstavlja vrlo djelotvornu izolaciju balkonskog priključka.

#### Schöck Isokorb® za armiranobetonske balkone

Kroz primjenu Schöck Isokorb®-a, u području priključka balkona se beton, koji je dobar vodič topline ( $\lambda = 1,65 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) i betonski čelik, koji je jako dobar vodič topline ( $\lambda = 50 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) zamjenjuju izolacijskim materijalom ( $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) i plemenitim čelikom koji je, u usporedbi s betonskim čelikom, jako loš vodič topline ( $\lambda = 15 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) te finim betonom visoke čvrstoće ( $\lambda = 1,52 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) (vidi tablicu 2). Iz toga proizlazi, primjerice za Schöck Isokorb® tip A-K 12/7, srednja toplinska provodljivost reducirana za oko 93 % u usporedbi s monolitnom armiranobetonskom pločom (vidi sliku 8).

#### Schöck Isokorb® za čelične balkone

Kroz primjenu Schöck Isokorb®-a, u području priključka čeličnog nosača se građevinski čelik, koji je jako dobar vodič topline ( $\lambda = 50 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) zamjenjuje izolacijskim materijalom ( $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) i plemenitim čelikom koji je, u usporedbi s građevinskim, jako loš vodič topline ( $\lambda = 15 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) (vidi tablicu 2). Iz toga proizlazi, primjerice za Schöck Isokorb® tip KS 14, toplinska provodljivost reducirana za 94 % u usporedbi s kontinuiranim čeličnim nosačem (vidi sliku 8).

#### Schöck Isokorb® za priključke čeličnih nosača kod čeličnih konstrukcija

Kroz primjenu Schöck Isokorb®-a, u području priključka čeličnog nosača se građevinski čelik, koji je jako dobar vodič topline, ( $\lambda = 50 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) zamjenjuje izolacijskim materijalom ( $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) odnosno plemenitim čelikom koji je, u usporedbi s građevinskim čelikom, jako loš vodič topline ( $\lambda = 15 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$ ) (vidi tablicu 2). Iz toga proizlazi, primjerice za Schöck Isokorb® tip KST 16, toplinska provodljivost reducirana za 90 % u usporedbi s kontinuiranim čeličnim nosačem (vidi sliku 8).

	Neizolirani priključak balkona	Priključak balkona sa Schöck Isokorb®-om	Smanjenje topl. provodljivosti u usporedbi s neizoliranim neizol. priklj.
Priključak balkona - upotrijebljeni materijali	Beton/građevinski čelik $\lambda = 50 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$	Plemeniti čelik (W.-Nr. 1.4571) s $\lambda = 15 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$	70 %
		Fini beton velike čvrstoće s $\lambda = 1,52 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$	97 %
	Beton $\lambda = 1,65 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$	Polistiren s $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m})$	98 %

Tablica 2: Usporedba toplinske provodljivosti različitih materijala kod balkonskih priključaka

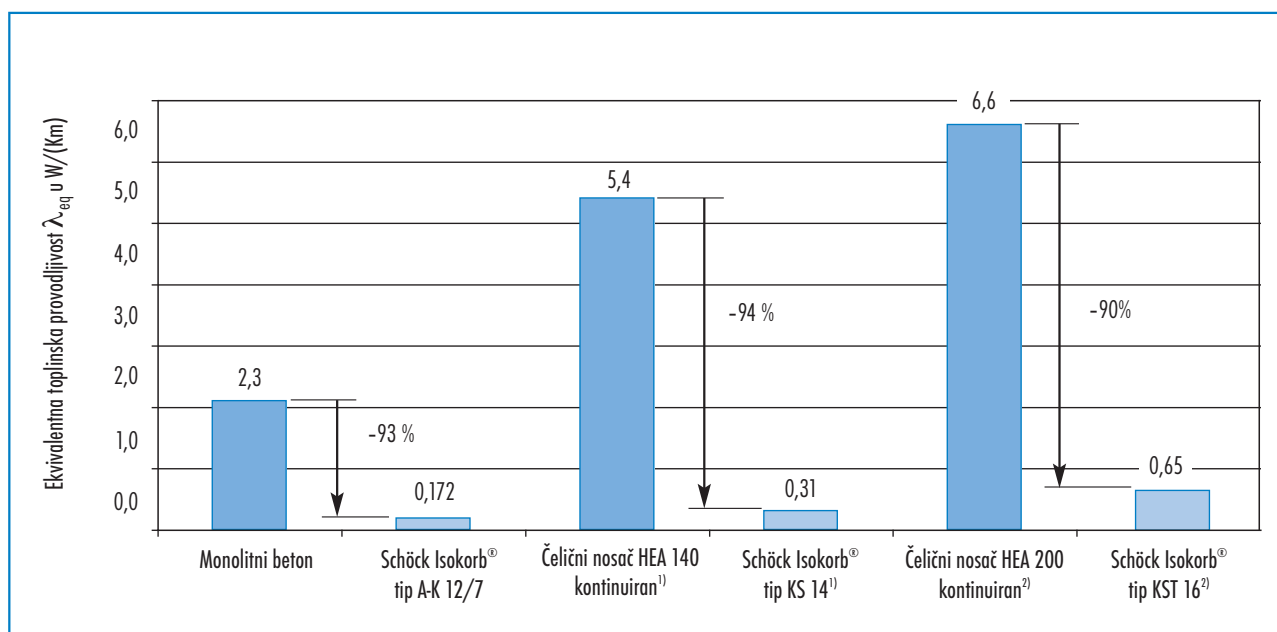
# GRAĐEVINSKA FIZIKA

## Balkon kao toplinski most

### Ekvivalentna toplinska provodljivost $\lambda_{eq}$

Ekvivalentna toplinska provodljivost  $\lambda_{eq}$  ukupna je toplinska provodljivost izolacijskog tijela Isokorb®-a odnosno balkonskog priključka iste debljine od drugih materijala, tj. mjerilo termoizolacijskog djelovanja priključka. Što je manja ekvivalentna toplinska provodljivost  $\lambda_{eq}$ , to je bolja toplinska izolacija balkonskog priključka. Kako u ukupnoj toplinskoj provodljivosti (tj. u ekvivalentnoj toplinskoj provodljivosti) pojedini materijali sudjeluju proporcionalno svom udjelu u ukupnoj površini,  $\lambda_{eq}$  je različit za po stupnju nosivosti različite tipove Schöck Isokorb®-a.

U usporedbi s neizoliranim priključkom, Schöck Isokorb® tipovi K, KS i KST standardnog stupnja nosivosti, dostižu smanjenje toplinske provodljivosti u području priključka između 90 % i 94 %.



Slika 8: Usporedba ekvivalentnih toplinskih provodljivosti  $\lambda_{eq}$  kod raznih balkonskih priključaka.

### Razlika između $\psi$ -vrijednosti i $\lambda_{eq}$

Ekvivalentna toplinska provodljivost  $\lambda_{eq}$  izolacijskog tijela Schöck Isokorb®-a mjerilo je termoizolacijskog djelovanja tog elementa, dok je  $\psi$ -vrijednost mjerilo termoizolacijskog djelovanja cjelokupne konstrukcije »balkon«.  $\psi$ -vrijednost se mijenja s promjenom konstrukcije, i ako priključni element ostaje nepromijenjen (vidi sliku 9).

Za neku datu konstrukciju pak,  $\psi$ -vrijednost ovisi o ekvivalentnoj toplinskoj provodljivosti  $\lambda_{eq}$  priključnog elementa: što je niži  $\lambda_{eq}$ , to je niža i  $\psi$ -vrijednost (i to je viša najmanja površinska temperatura) (vidi slike 9 i 10).

<sup>1)</sup> Odnosi se na površinu: 180 x 180 mm<sup>2</sup>

<sup>2)</sup> Odnosi se na površinu: 250 x 180 mm<sup>2</sup>

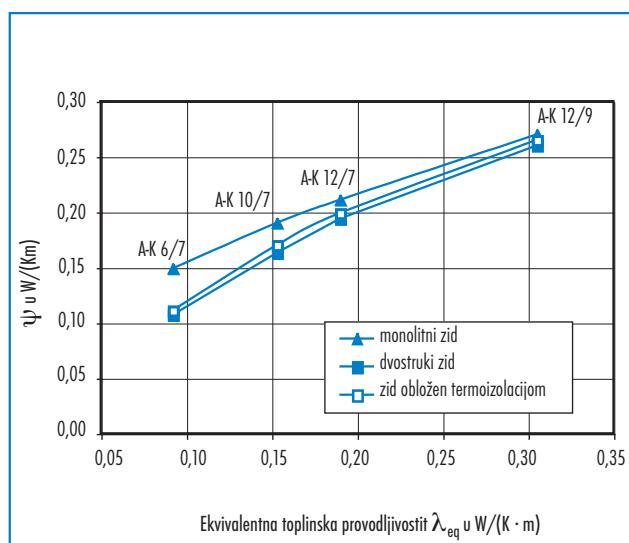
### Parametri toplinskog mosta priključaka balkona sa Schöck Isokorb®-om

Parametri toplinskog mosta za tipične konstrukcije priključka i razne tipove Isokorb®-a, dati su u tablici 3 i na slikama 9 i 10. Konstrukcije na koje se ti parametri odnose, prikazane su na slikama 11a, 12a i 13a. Kod konstrukcije koja se razlikuje od prikazanih, i parametri toplinskog mosta bit će drukčiji.

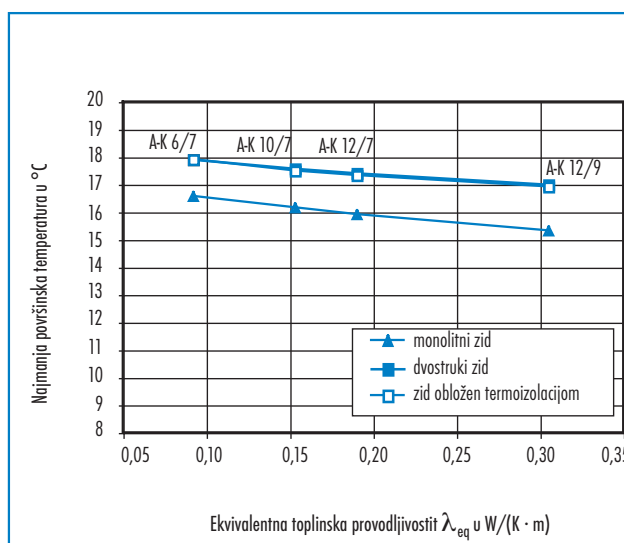
Schöck Isokorb® tip	Ekvivalentna toplinska provodljivost (3-dim.) [W/(m · K)]	Koefficient prolaska topline $\psi$ u W/(m · K) (odnosi se na vanjske mjere) odnosno $\chi$ u W/K			Faktor smanjenja temperature $f_{R_{Si}}$ (Najmanja površinska temperatura $\Theta_{min}$ )		
		Monolitni zid	Zid izvana obložen termoizolacijom	Dvostruki zid	Monolitni zid	Zid izvana obložen termoizolacijom	Dvostruki zid
AK 12/7	$\lambda_{eq} = 0,172$	$\psi = 0,211$	$\psi = 0,223$	$\psi = 0,194$	$f_{R_{Si}} = 0,84$ ( $\Theta_{min} = 16,0$ °C)	$f_{R_{Si}} = 0,87$ ( $\Theta_{min} = 16,8$ °C)	$f_{R_{Si}} = 0,90$ ( $\Theta_{min} = 17,5$ °C)
KS 14	$\lambda_{eq} = 0,31^{2)}$	-	$\chi = 0,086$	-	-	$f_{R_{Si}} = 0,91$ ( $\Theta_{min} = 17,8$ °C)	-
KST 16 <sup>1)</sup>	$\lambda_{eq} = 0,65^{3)}$	$\chi = 0,26$	-	-	$f_{R_{Si}} = 0,74$ ( $\Theta_{min} = 13,4$ °C)	-	-

Parametri su određeni na temelju konstrukcija prikazanih na slikama 11a, 12a i 13a, pod sljedećim uvjetima:  
 vanjski plošni otpor prijelazu topline:  $R_{Si} = 0,04$  Km<sup>2</sup>/W, proračun  $\psi$ -vrijednosti: unutarnji plošni otpor prijelazu topline:  $R_{Si} = 0,13$  Km<sup>2</sup>/W, proračun temperature: unutarnji plošni otpor prijelazu topline:  $R_{Si} = 0,25$  Km<sup>2</sup>/W, vanjska temperatura zraka: -5 °C, unutarnja temperatura zraka: +20 °C

Tablica 3: Tipične vrijednosti parametara toplinskog mosta koje se mogu postići upotrebom Schöck Isokorb®-a, za različite vrste konstrukcije vanjskog zida.



Slika 9: Ovisnost  $\psi$ -vrijednosti o konstrukciji vanjskog zida i o  $\lambda_{eq}$  priključka balkonske ploče.



Slika 10: Ovisnost najmanje površinske temperature o konstrukciji vanjskog zida i o  $\lambda_{eq}$  priključka balkonske ploče.

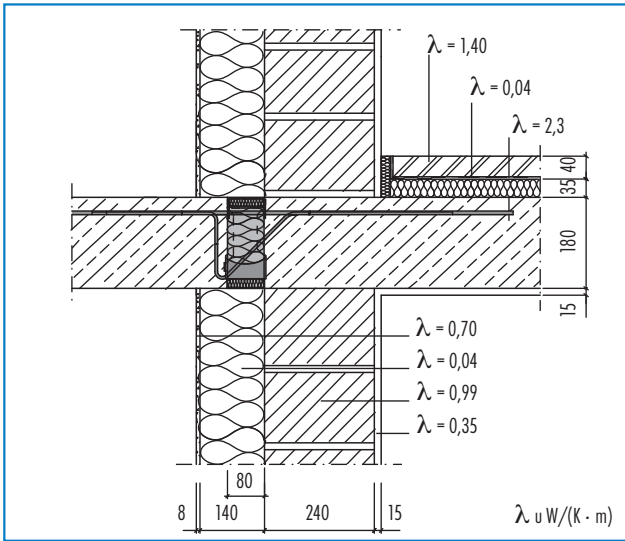
<sup>1)</sup> Izvještaj o ispitivanju P7-064/2005, Institut za fiziku zgrade Fraunhofer, Stuttgart

<sup>2)</sup> Odnosi se na površinu: 180 x 180 mm<sup>2</sup>

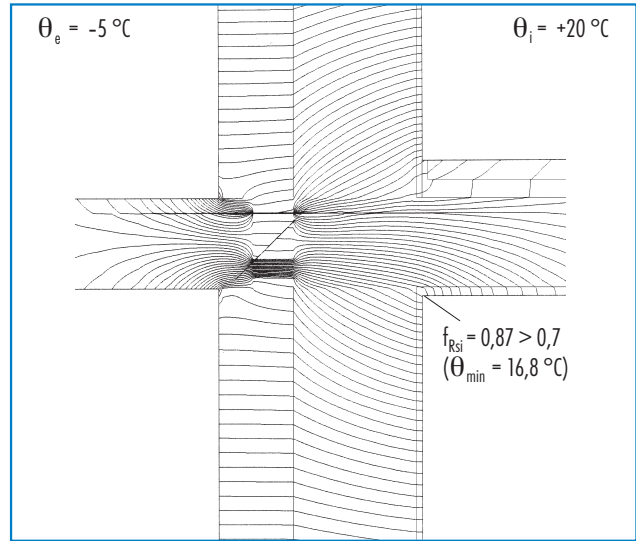
<sup>3)</sup> Odnosi se na površinu: 250 x 180 mm<sup>2</sup>

# GRAĐEVINSKA FIZIKA

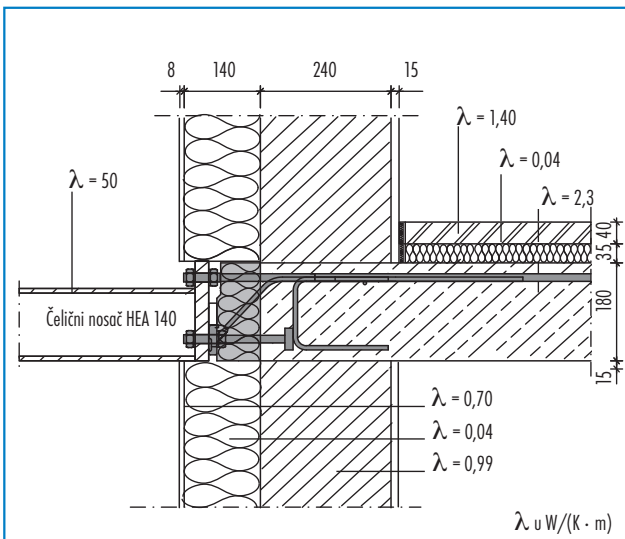
## Balkon kao toplinski most



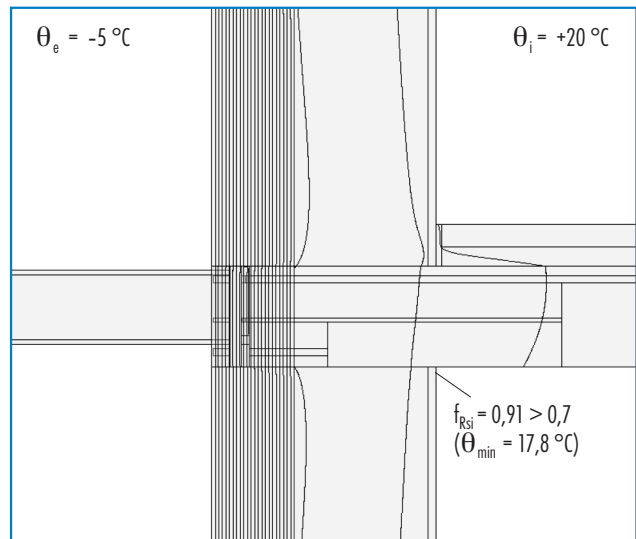
Slika 11a: Priključak balkonske ploče pomoću Schöck Isokorb®-a tip A-K 12/7 kod zida obloženog termoizolacijom



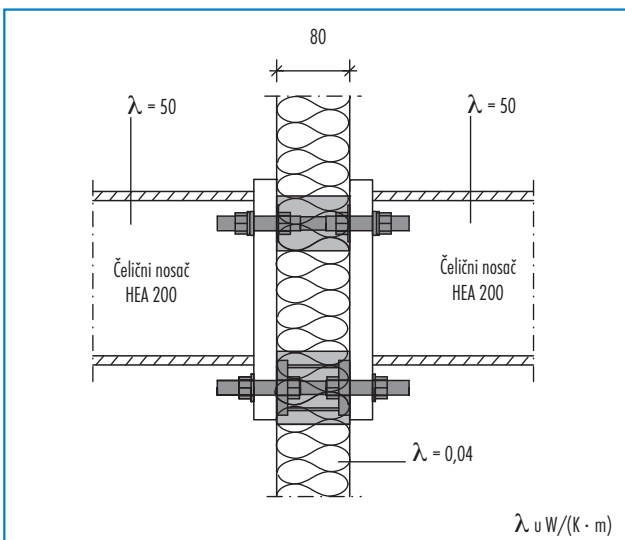
Slika 11b: Prikaz linija toplinskog toka za priključak 11a



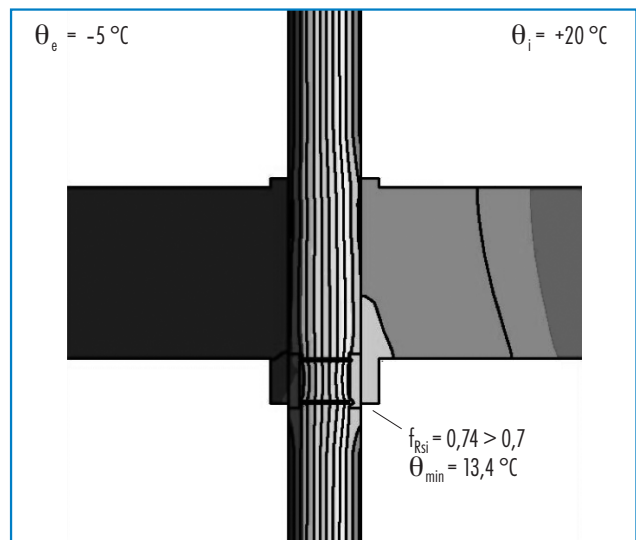
Slika 12a: Priključak čeličnog nosača HEA 140 pomoću Schöck Isokorb®-a tip KS 14 kod zida obloženog termoizolacijom



Slika 12b: Prikaz linija toplinskog toka za priključak 12a



Slika 13a: Priključak čeličnog nosača HEA 200 pomoću Schöck Isokorb®-a tip KST 16



Slika 13b: Prikaz linija toplinskog toka za priključak 13a



$\lambda_{eq}$  (1-dim.) u W/(K · m) za Schöck Isokorb® tip A-K

Schöck Isokorb® tip	Debljina balkonske ploče h [mm]				
	160	170	180	190	200
A-K 6/7	0,094	0,091	0,088	0,085	0,082
A-K 8/7	0,117	0,112	0,108	0,104	0,101
A-K 10/6	0,133	0,127	0,122	0,118	0,113
A-K 10/7	0,157	0,150	0,143	0,138	0,133
A-K 12/6	0,173	0,165	0,157	0,151	0,145
A-K 12/7	0,189	0,180	0,172	0,164	0,158
A-K 12/8	0,215	0,204	0,195	0,187	0,179
A-K 12/9	0,274	0,260	0,247	0,236	0,226
A-K 12/10 Q8	0,298	0,283	0,269	0,257	0,246
A-K 12/11 Q8	0,475	0,450	0,427	0,406	0,387
A-K 12/12 Q8	0,509	0,481	0,456	0,434	0,414

Schöck Isokorb® tip	Debljina balkonske ploče h [mm]				
	210	220	230	240	250
A-K 6/7	0,080	0,078	0,076	0,075	0,073
A-K 8/7	0,098	0,095	0,092	0,090	0,088
A-K 10/6	0,110	0,106	0,103	0,100	0,098
A-K 10/7	0,128	0,124	0,120	0,116	0,113
A-K 12/6	0,140	0,135	0,131	0,127	0,123
A-K 12/7	0,152	0,147	0,142	0,137	0,133
A-K 12/8	0,172	0,166	0,160	0,155	0,150
A-K 12/9	0,217	0,209	0,201	0,194	0,188
A-K 12/10 Q8	0,236	0,227	0,218	0,211	0,204
A-K 12/11 Q8	0,371	0,355	0,341	0,329	0,317
A-K 12/12 Q8	0,396	0,379	0,365	0,351	0,338

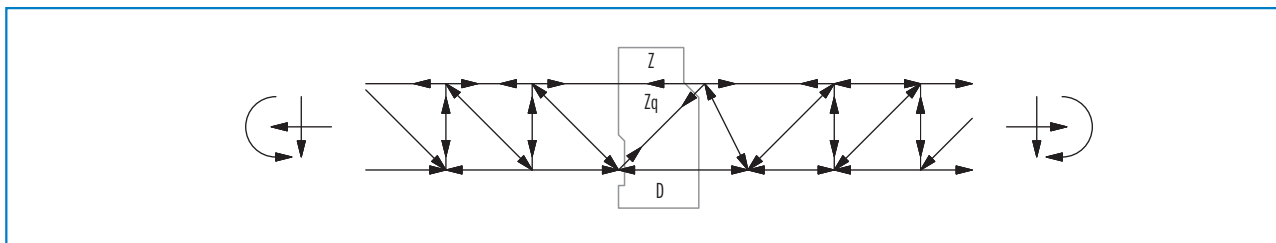
### Original - Schöck Isokorb®

Eberhard Schöck, utemeljitelj tvrtke, prvi put se susreo s fenomenom »Toplinski mostovi kod građevinskih konstrukcija« na zimskom odmoru 1979. godine. Taj toplinski most, vidljiv po jakoj pljesnivosti u kutu između vanjskog zida i stropa njegove hotelske sobe, bio je rezultat tradicionalne (monolitne) veze između armiranobetonske ploče i balkona. Kako je bio u stalnoj potrazi za poboljšanjima građevinske prakse, taj ga je ozbiljni problem otada potpuno zaokupio. Njegovo temeljito istraživanje i četverogodišnji program razvoja novog proizvoda konačno su 1983. godine rezultirali izlaskom na tržište s prvim »nosivim termoizolacijskim elementom« za priključke balkona pod nazivom Schöck Isokorb®.

### Princip:

Schöck Isokorb® predgotovljen je armaturni modul za spajanje armiranobetonskih balkonskih ploča s armiranobetonskim međukatnim pločama. Zahvaljujući mudro smišljenoj konstrukciji i izboru materijala, on u sebi objedinjuje statički-konstruktivnu funkciju i funkciju visoko učinkovitog termičkog odvajanja.

Pri odabiru materijala, najvažniji kriteriji su toplinska provodljivost, čvrstoća i trajnost. Tako izolacijsko tijelo Isokorb-a u ravni izolacije beton zamjenjuje polistirenom, a uobičajeni betonski čelik specijalnim nehrđajućim čelikom. Pritom se prijenos sila temelji na takozvanoj »analogiji s rešetkastim nosačima« (sastavljenim od štapova i čvorova) koju poznajemo i iz proračuna masivnih armiranobetonskih konstrukcija (vidi model rešetkastog nosača za Schöck Isokorb® tip A-K).



Model rešetkastog nosača za Schöck Isokorb® tip A-K

### Analogija s rešetkastim nosačima

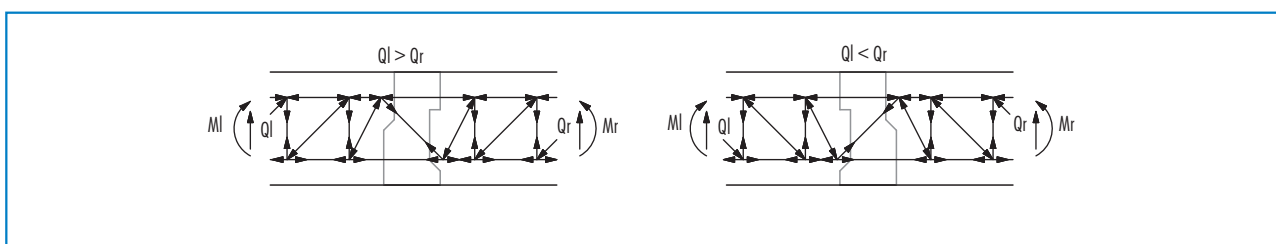
Za izradu računskog modela rešetke u betonskom presjeku služe sljedeće komponente:

Vlačna armatura služi kao vlačni štap rešetke.

- Tlačna zona betona fungira kao tlačni štap rešetke.
- Tlačni kosi štap u betonu služi kao dijagonalni tlačni štap.
- Prema gore savijena posmična armatura ima funkciju dijagonalnog vlačnog štapa rešetke.

Prijenos sila kroz Schöck Isokorb® odvija se po istom principu pa se on priključuje na čvorove u betonskoj konstrukciji. U Schöck Isokorb®-u vlačna armatura zamjenjuje vlačni štap, a specijalni tlačni elementi ili tlačni štapovi zamjenjuju tlačni štap modela rešetkastog nosača. Kroz te dvije komponente prenosi se moment. Dodatni dijagonalni štapovi u Schöck Isokorb®-u napregnuti su na vlak i prenose poprečnu silu.

Prednost tog mehanizma djelovanja je vrlo mala površina prodora materijala visoke toplinske provodljivosti (betona i betonskog čelika) kroz ravninu izolacije, kao i jasno definiran prijenos sila. Kod raznih tipova Isokorb-a u pitanju su i različiti modeli rešetke, neki od kojih su ovdje prikazani kao primjeri.



Model rešetkastog nosača za Schöck Isokorb® tip A-D

**Schöck Isokorb®**

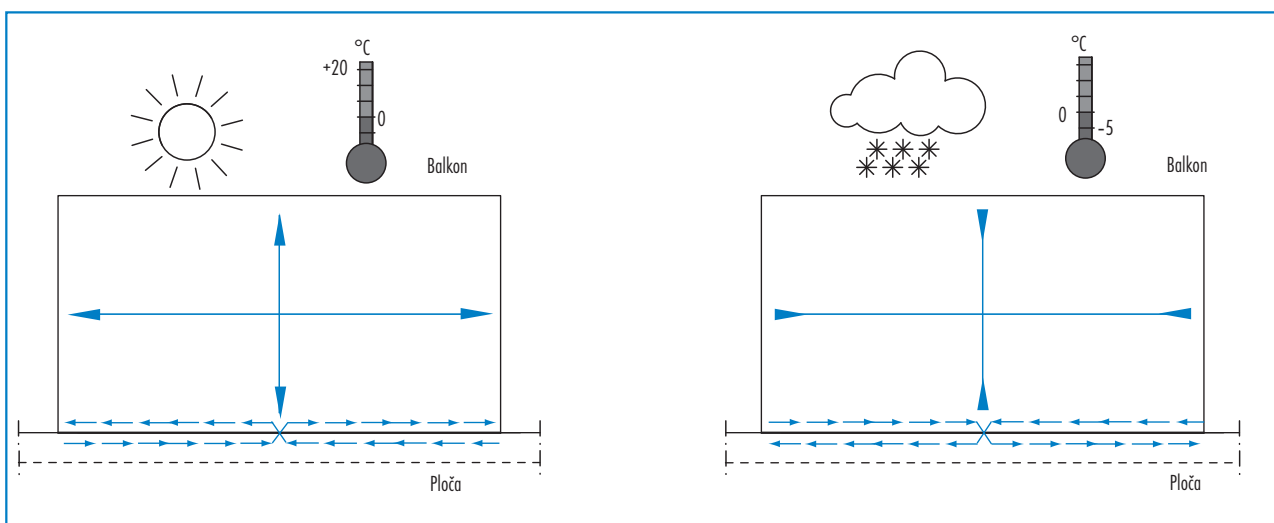
Betonski čelik	BSt 500
Građevinski čelik	S 235 JRG1
Nehrđajući čelik	Šipkasti čelik, materijal 1.4571 čvrstoće S 460, Betonski rebrasti čelik BSt 500 NR, materijal 1.4362
Tlačni ležaj	HTE modul (tlačni ležaj od visokoučinkovitog finog betona armiranog čeličnim mikrovlaknima) PE-HD plastični omotač
Izolacijski materijal	tvrdna pjena od polistirena, WLG 035, standardna debljina 80 mm Ploče od tvrdog polistirena, po gustoći odgovaraju materijalu EPS-W25 prema ÖNORM B 6050.
Protupožarne ploče	suhomontažne ploče klase negorivosti A1, cementne protupožarne ploče, mineralna vuna: $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$ , talište $T \geq 1000 \text{ °C}$ i integrirane protupožarne trake
Varovi	betonski rebrasti čelik - nehrđajući čelik: Spoj između betonskog rebrastog čelika i nehrđajućeg čelika izvodi se otpornim zavarivanjem, kvaliteta vara prema normi DIN 1910.  Plosnati čelik - nehrđajući čelik: Spoj između plosnatog čelika tlačnih ležajeva i nehrđajućeg čelika izvodi se otpornim ili zaštićenim elektrolučnim zavarivanjem, kvaliteta vara ili prema normi DIN 1910 ili prema normi ÖNORM B 4300-7.

**Građevni dijelovi koji se priključuju**

Betonski čelik	BSt 500
Beton	Normalan beton suhe gustoće $> 2000 \text{ kg/m}^3$ (Lagani beton nije dopušten)  Klasa betona vanjskih građevnih dijelova: Najmanje C25/30 i ovisno o stupnju izloženosti  Klasa betona unutarnjih građevnih dijelova: Najmanje C25/30 i ovisno o stupnju izloženosti

Za građevne dijelove izložene opterećenjima koja se stalno mijenjaju i ponavljaju, osim stabilnosti valja dokazati i njihovu otpornost na zamor. Dokaz pogonske čvrstoće odnosno otpornosti na zamor isključuje zamor materijala, a time i zatajenje građevnog dijela za njegova planiranog vijeka trajanja.

Kao vanjski građevni dijelovi, balkoni, galerije i konstrukcije nadstrešnica izloženi su najrazličitijim i promjenjivim vremenskim utjecajima. Iz toga proizlaze temperaturne oscilacije, koje uzrokuju znatne deformacije i promjene duljine kod tih građevnih dijelova.



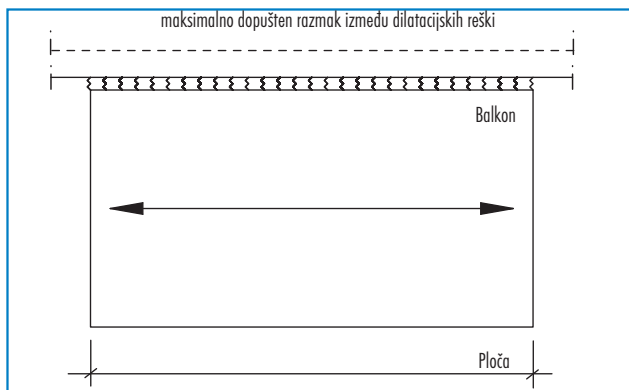
Tlocrt: Deformacije koje nastaju zbog temperaturnih promjena uzrokuju prisilna naprezanja u zoni priključka.

Kako pogonska čvrstoća cjelokupne konstrukcije ne bi bila ugrožena (ni) kod priključaka s nosivim termoizolacijskim elementima, za sve građevne dijelove koji se nalaze izvan toplinske izolacije, odnosno koji su zbog toga izloženi deformacijama izazvanim temperaturnim oscilacijama, obavezno se u pokusima s građevnim dijelovima mora dokazati njihova otpornost na zamor - samo tako se može postići 100 %-tna sigurnost za planirani vijek trajanja građevnih dijelova.

Što se tiče priključka pomoću Iskorb-a, to znači: uslijed rastezanja i skraćanja balkonskih ploča, štapovi i tlačni elementi koji prolaze kroz termoizolaciju izloženi su transversalnim pomacima velikim do nekoliko milimetara. Kako bi štapovi mogli bez oštećenja podnijeti na tisuće promjena temperature, eksperimentalno utvrđena rubna savojna naprezanja ne smiju biti prekoračena.

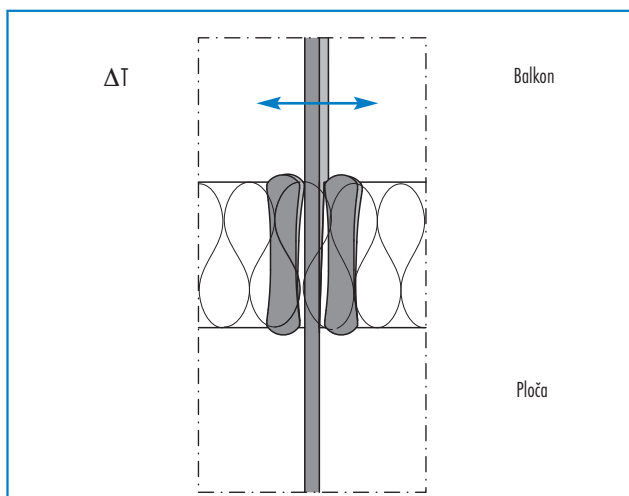
Zato je otpornost na zamor Schöck Isokorb®-sustava, koji se može dobiti za priključke armiranobetonskih, čeličnih i drvenih građevnih dijelova, ispitana od strane neovisnih eksperata u kompliciranim pokusima. Uz poštivanje tako dobivenih maksimalno dopuštenih razmaka između dilatacijskih reški odnosno maksimalno dopuštenih duljina građevnih dijelova, pomoću Schöck Isokorb-a mogu se načiniti priključci slobodni od prisilnih naprezanja i otporni na zamor.

### Sustavno rješenje: Schöck Isokorb®



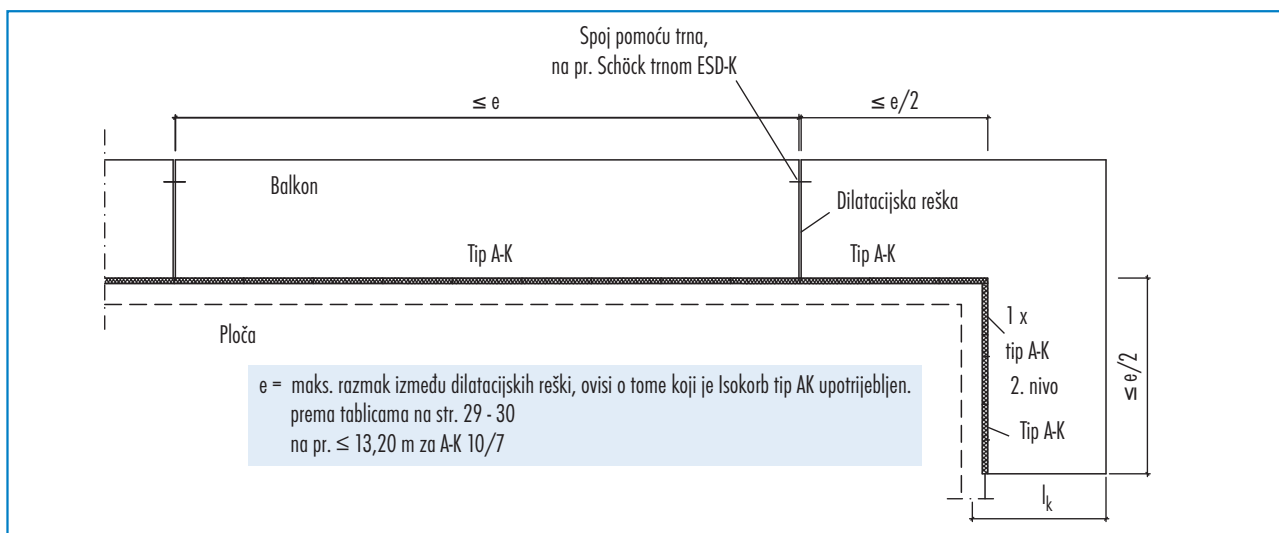
Uz poštivanje maksimalno dopuštenih razmaka između dilatacijskih reški i pod uvjetom izvedbe konstrukcije slobodne od prisilnih naprezanja, priključak je trajno otporan na zamor.

Za razne tipove Schöck Isokorb-a, zbog različitih konstruktivnih rješenja i promjera štapova, različiti su i maksimalno dopušteni razmaci između dilatacijskih reški. Kao primjer slijedi otpornost na zamor i dopušteni razmaci između dilatacijskih reški za Schöck Isokorb® tip A-K (vidi također str. 33):

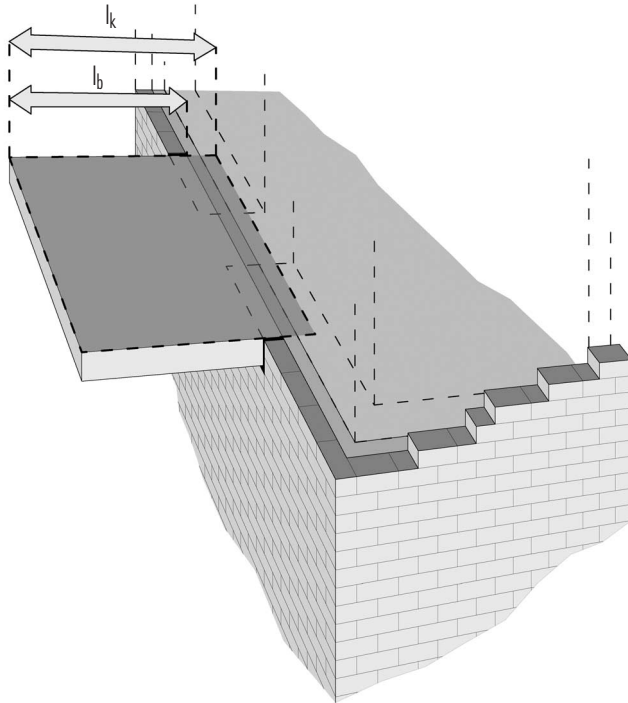


HTE-modul kompenzira pomake građevnih dijelova pomoću individualno različitih nakošenja pojedinih tlačnih elemenata.

Otklon uslijed razlike u temperaturi



Razmak između dilatacijskih reški

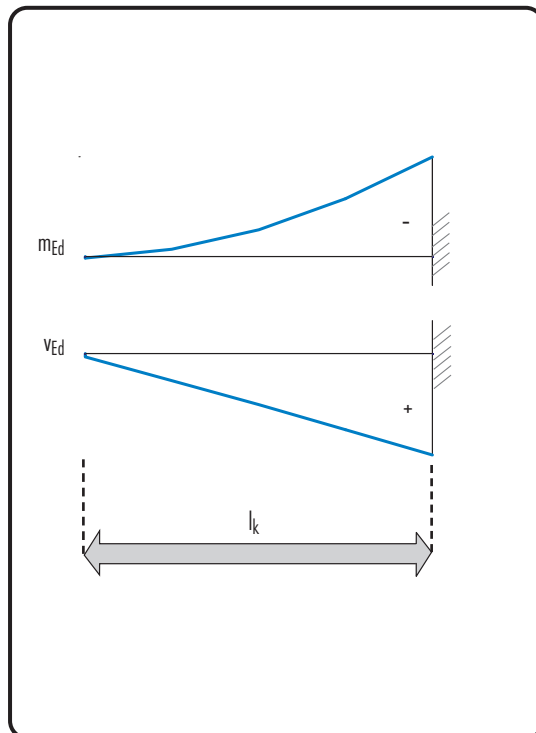


Za dimenzioniranje i odabir Schöck Isokorb®- elemenata pomoću metode konačnih elemenata (MKE) preporučujemo sljedeći postupak:

$l_k$  = duljina prepusta sustava

$l_b$  = geometrijska duljina prepusta od vanjskog ruba izolacijskog tijela Schöck Isokorb®-a

$d$  = debljina nosivog zida



$$\gamma_g = 1,35$$

$$\gamma_q = 1,5$$

$g$  = opterećenje balkonske ploče + podna obloga

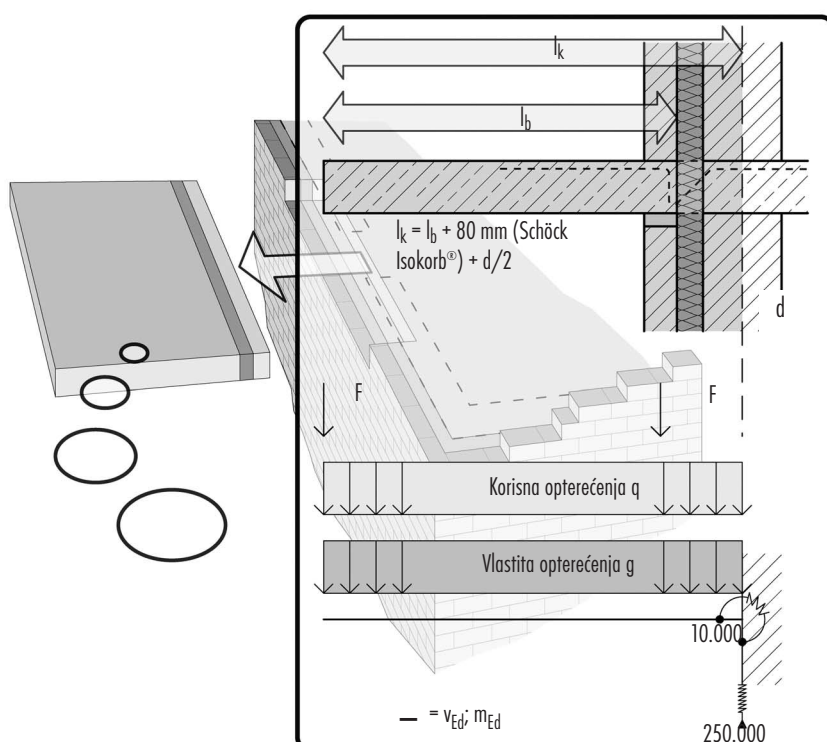
$q$  = korisno opterećenje

$F$  = rubno opterećenje

$$l_k = l_b + 0,08\text{m} + d/2$$

$$m_{Ed} = (1,35 \cdot g + 1,5 \cdot q) \cdot l_k^2/2 + 1,35 \cdot F \cdot l_k$$

$$v_{Ed} = (1,35 \cdot g + 1,5 \cdot q) \cdot l_k + 1,35 \cdot F$$



$l_k = l_b + 80 \text{ mm (Schöck Isokorb®) } + d/2$

Korisna opterećenja  $q$

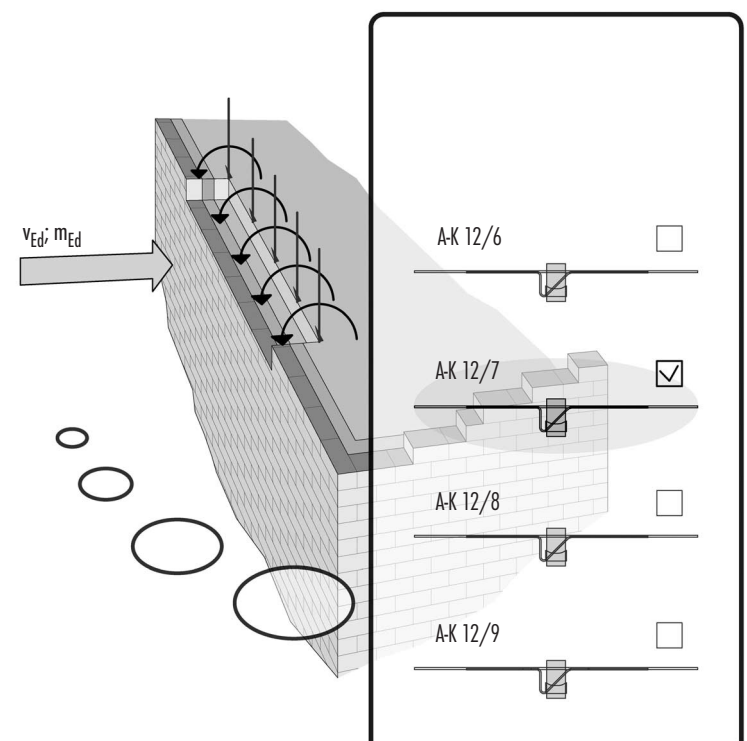
Vlastita opterećenja  $g$

— =  $v_{Ed}$ ,  $m_{Ed}$

10.000

250.000

- ▶ Odvojite balkonske ploče s nosive strukture zgrade.
- ▶ Definirajte priključna područja, preko kojih opterećenja balkona trebaju biti prenesena u ploču pomoću Schöck Isokorb-a
- ▶ Za zadovoljavajuće približno rješenje nosivosti Schöck Isokorb®-elemenata uvrstite vrijednosti sljedećih opruga: 10.000 kNm/rad/m (rotacijska opruga) 250.000 kN/m/m (plosnata opruga)
- ▶ Krutost u potpornom području nosive strukture (strop/zid) treba najprije postati jako kruta.
- ▶ Utvrdite opterećenja za priključak balkona sa Schöck Isokorb®-om.



$v_{Ed}$ ,  $m_{Ed}$

A-K 12/6	<input type="checkbox"/>
A-K 12/7	<input checked="" type="checkbox"/>
A-K 12/8	<input type="checkbox"/>
A-K 12/9	<input type="checkbox"/>

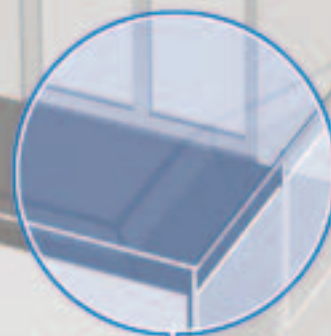
- ▶ Izračun opterećenja može sada uslijediti linearno-elastičnim postupkom.
- ▶ Prema dobivenim unutarnjim silama u presjeku utvrdite tip i stupanj nosivosti Schöck Isokorb®.
- ▶ Dobivene vrijednosti  $v_{Ed}$  i  $m_{Ed}$  se zatim kao vanjska rubna opterećenja moraju postaviti na nosivu zgradu.
- ▶ Pri jako različitim omjerima krutosti priključenog i potpornog građevnog elementa mora se pripaziti na linearno promjenljive momente i poprečne sile uzduž ruba ploče.

**Schöck Isokorb® tip A-D**

Stranica 69



za balkone koji ulaze u polja ploče.



**Schöck Isokorb® tip A-Q**

Stranica 51



za priključak poduprtih balkona.





za izolaciju slobodno prepuštenih balkona.

Schöck Isokorb® tip A-KF



za izolaciju konzolnih balkona u montažnom načinu gradnje.

Schöck Isokorb® tip A-K HV



za izolaciju slobodno prepuštenih balkona sa skokom nadolje u odnosu na razinu ploče.

Schöck Isokorb® tip A-K BH



za izolaciju slobodno prepuštenih balkona sa skokom nagore u odnosu na razinu ploče.

Schöck Isokorb® tip A-K WO



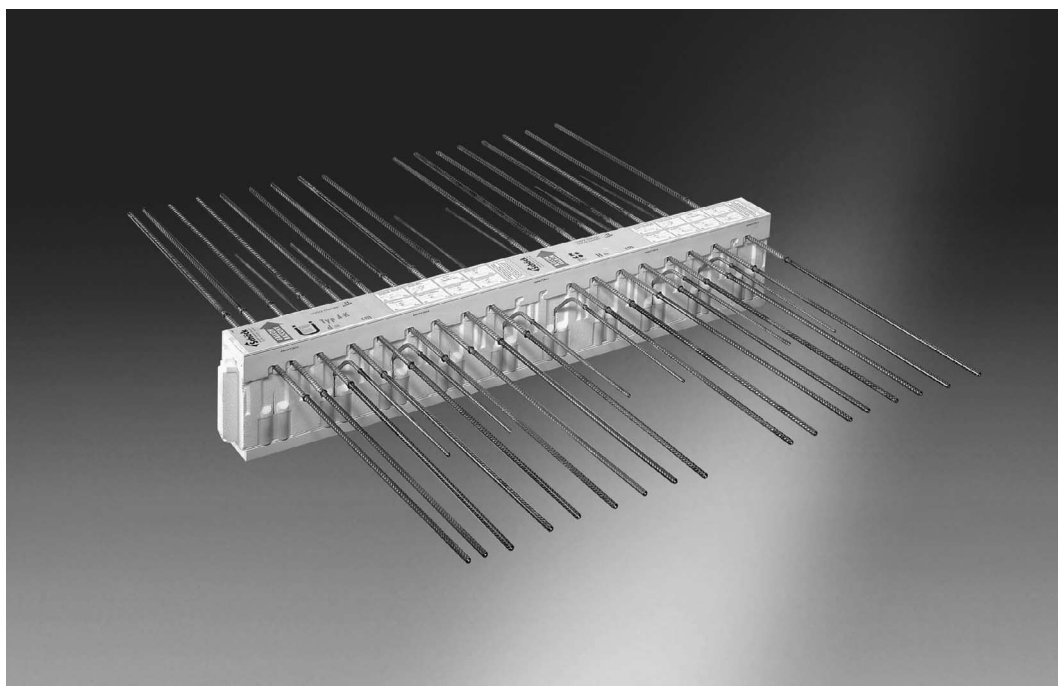
za izolaciju slobodno prepuštenih balkona/  
nadstrešnica s priključkom na zid nagore.

Schöck Isokorb® tip A-K WU



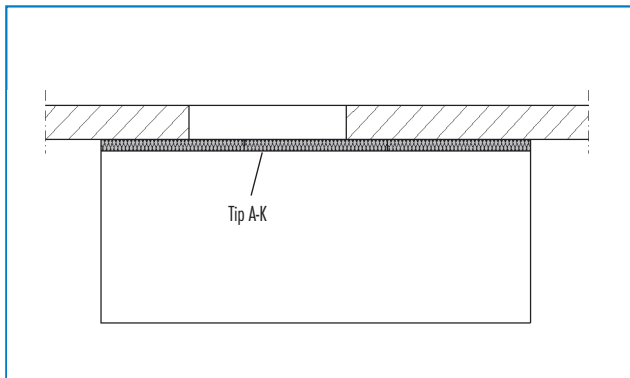
za izolaciju slobodno prepuštenih balkona/  
nadstrešnica s priključkom na zid nadolje.



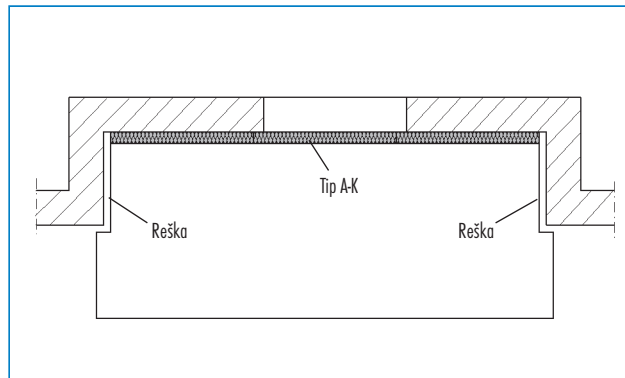


Schöck Isokorb® tip A-K

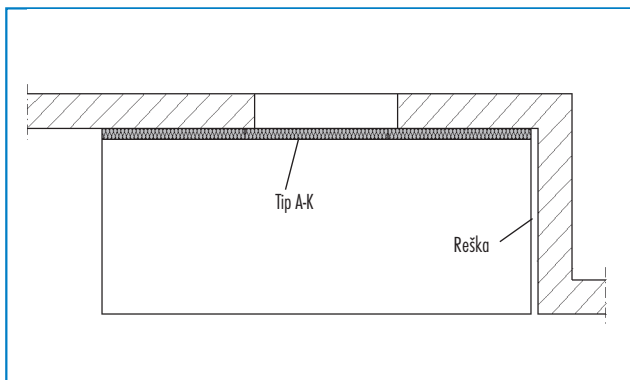
Sadržaj	Stranica
Primjeri rasporeda elemenata i presjeci	28
Tablice za dimenzioniranje	29 - 30
Tlocrti	31
Nadvišenje/Primjer dimenzioniranja	32
Razmak između dilatacijskih reški/Upute	33
Armatura koja se ugrađuje na licu mjesta	34
»Tlačni pojas« kod montažnog načina gradnje	35
Primjer dimenzioniranja za balkon oko vanjskog ugla zgrade	36 - 37
Uputa za ugradnju	38
Podsjetnik	39
Daljnje konstruktivne varijante	40 - 42



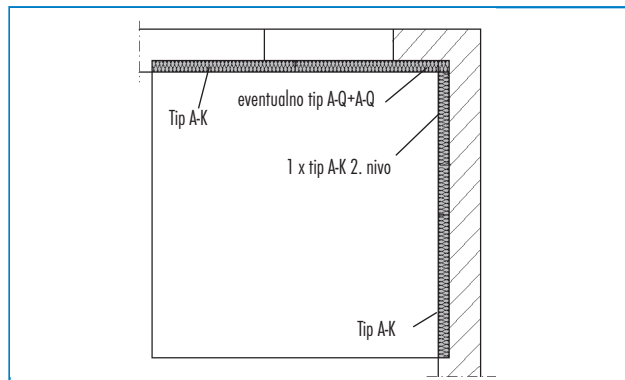
Slika 1: Balkon slobodno prepušten



Slika 2: Balkon djelomično uvučen

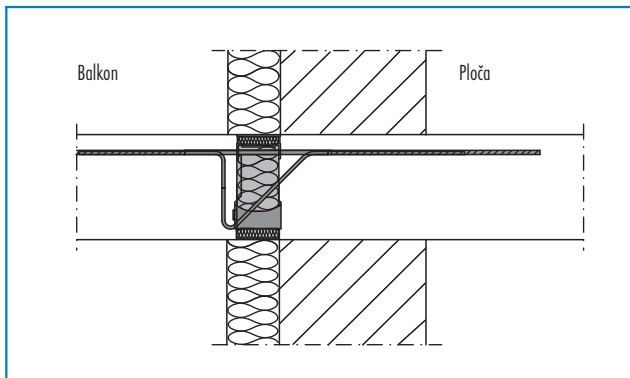


Slika 3: Balkon kod skoka u fasadi

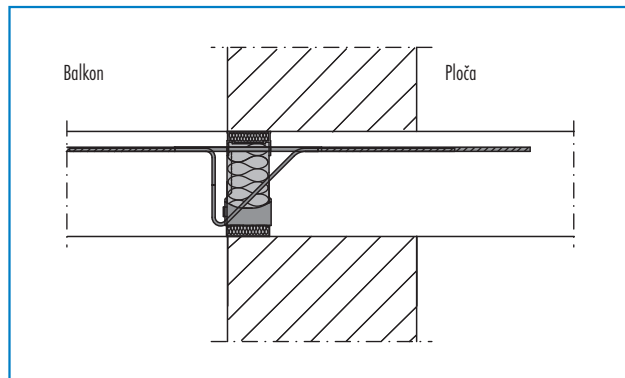


Slika 4: Balkon na unutarnjem uglu, oslonjen na dvije susjedne strane

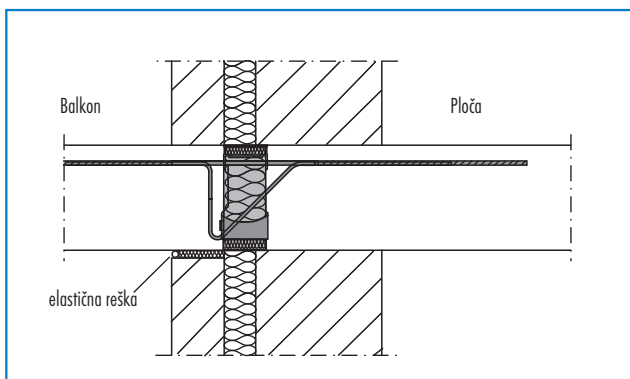
A-K



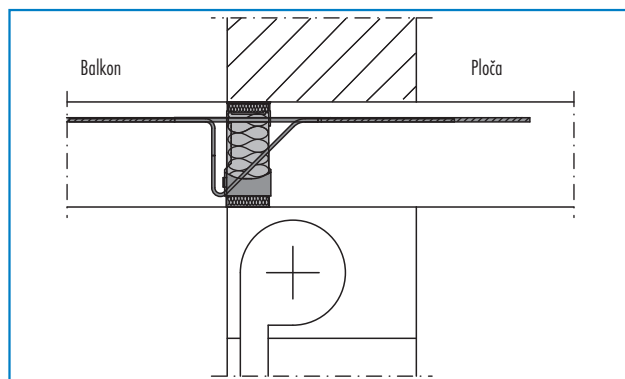
Slika 5: Zidvana obložena toplinskom izolacijom s balkonom u razini ploče



Slika 6: Jednostruki zid s balkonom u razini ploče



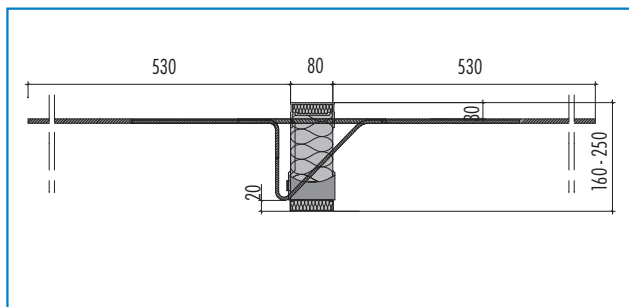
Slika 7: Dvostruki zid s balkonom u razini ploče



Slika 8: Jednostruki zid s kutijom za roletu, s balkonom u razini ploče

## Računske otpornosti! Klasa betona $\geq C 25/30$

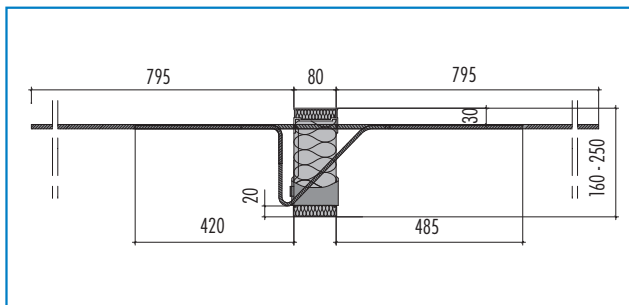
Schöck Isokorb® tip	A-K 6/7	A-K 8/7	A-K 10/6	A-K 10/7	A-K 12/6	A-K 12/7
Duljina elementa [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vlačne šipke	4 $\varnothing 8$	8 $\varnothing 8$	10 $\varnothing 8$	12 $\varnothing 8$	14 $\varnothing 8$	16 $\varnothing 8$
Šipke za prijenos popr. sile	4 $\varnothing 6$	4 $\varnothing 6$	4 $\varnothing 6$	4 $\varnothing 8$	4 $\varnothing 8$	4 $\varnothing 8$
Broj tlačnih ležajeva <sup>1)</sup>	4	5	6	7	8	9
Maks. razmaci izm. dilat. reški [m]	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20
Debljina balkonske ploče h [mm]	$m_{Rd}$ [kNm/m]					
160	-7,4	-14,8	-18,5	-22,2	-25,9	-29,7
170	-8,3	-16,5	-20,6	-24,8	-28,9	-33,0
180	-9,1	-18,2	-22,7	-27,3	-31,8	-36,4
190	-9,9	-19,9	-24,8	-29,8	-34,8	-39,8
200	-10,8	-21,6	-27,0	-32,3	-37,7	-43,1
210	-11,6	-23,2	-29,1	-34,9	-40,7	-46,5
220	-12,5	-24,9	-31,2	-37,4	-43,6	-49,9
230	-13,3	-26,6	-33,3	-39,9	-46,6	-53,2
240	-14,2	-28,3	-35,4	-42,5	-49,5	-56,6
250	-15,0	-30,0	-37,5	-45,0	-52,5	-60,0
$v_{Rd}$ [kN/m]	+26,2	+26,2	+26,2	+46,5	+46,5	+46,5



Schöck Isokorb® tip A-K 6/7 do A-K 10/6

### Upute:

Za elemente s oznakom 2. nivo, vrijednosti za  $m_{Rd}$  treba očitati kod debljine balkonske ploče reducirane za 20 mm (pri čemu je min  $h = 180$  mm).



Schöck Isokorb® tip A-K 10/7 do A-K 12/7

### Upute:

Armatura koja se ugrađuje na licu mjesta: vidi str. 34

Nadvišenje oplata: vidi str. 32

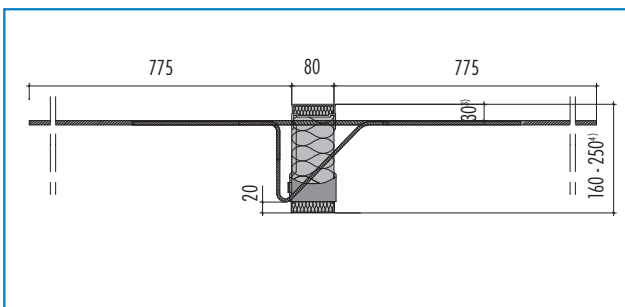
Minimalna klasa betona = C 25/30

<sup>1)</sup> Tlačni ležaj od visokoučinkovitog finog betona armiran čeličnim mikrovlaknima (HTE-modul)

### Računske otpornosti! Klasa betona $\geq$ C 25/30

Schöck Isokorb® tip	A-K 12/8	A-K 12/9	A-K 12/10 Q8	A-K 12/11 Q8	A-K 12/12 Q8
Duljina elementa [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vlačne šipke	9 $\varnothing$ 12	10 $\varnothing$ 12	11 $\varnothing$ 12	11 $\varnothing$ 14	12 $\varnothing$ 14
Šipke za prijenos popr. sile	6 $\varnothing$ 8	6 $\varnothing$ 8	6 $\varnothing$ 8	8 $\varnothing$ 8	8 $\varnothing$ 8
Broj tlačnih ležajeva	10	16	18	13 $\varnothing$ 14	14 $\varnothing$ 14
Maks. razmaci izm. dilat. reški [m]	11,20	11,20	11,20	11,20	11,20
Debljina balkonske ploče h [mm]	$m_{Rd}$ [kNm/m]				
160	-35,4	-39,4	-43,3	-50,1	-54,6
170	-39,5	-43,9	-48,3	-57,4	-62,6
180	-43,7	-48,5	-53,4	-64,8	-70,7
190	-47,8	-53,1	-58,4	-72,2	-78,7
200	-51,9	-57,7	-63,4	-79,5	-86,7
210	-56,0	-62,2	-68,5	-86,9	-94,8
220	-60,1	-66,8	-73,5	-94,2	-102,8
230	-64,2	-71,4	-78,5	-101,6	-110,8
240	-68,4	-76,0	-83,6	-109,0	-118,9
250	-72,5	-80,5	-88,6	-116,3	-126,9
$v_{Rd}$ [kN/m]	+69,8	+69,8	+69,8	+93,1	+93,1

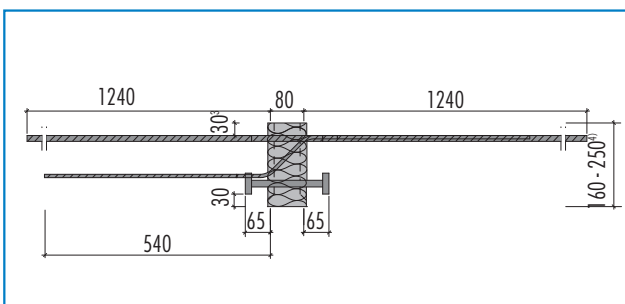
A-K



Schöck Isokorb® tip A-K 12/8 do A-K 12/10 Q8

#### Upute:

Za elemente s oznakom 2.nivo, vrijednosti za  $m_{Rd}$  treba očitati kod debljine balkonske ploče reducirane za 20 mm (pri čemu je min  $h = 180$  mm).



Schöck Isokorb® tip A-K 12/11 Q8 do A-K 12/12 Q8

#### Upute:

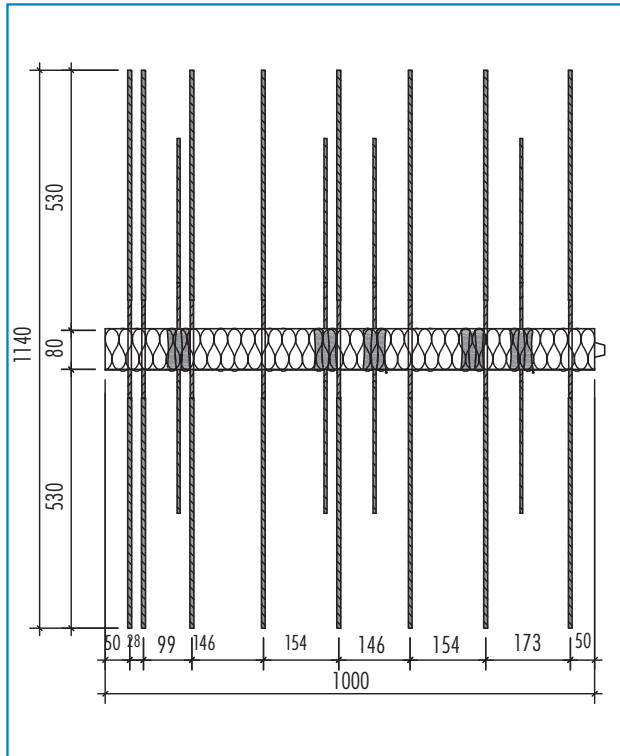
Armatura koja se ugrađuje na licu mjesta: vidi str. 34

Nadvišenje oplata: vidi str. 32

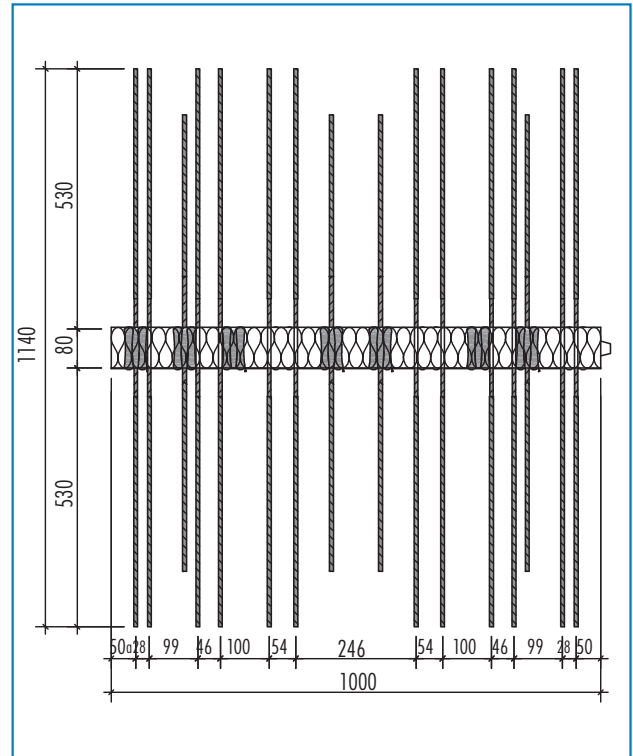
Minimalna klasa betona = C 25/30

<sup>1)</sup> Tlačni ležaj od visokoučinkovitog finog betona armiran čeličnim mikrovlaknima (HTE-modul)

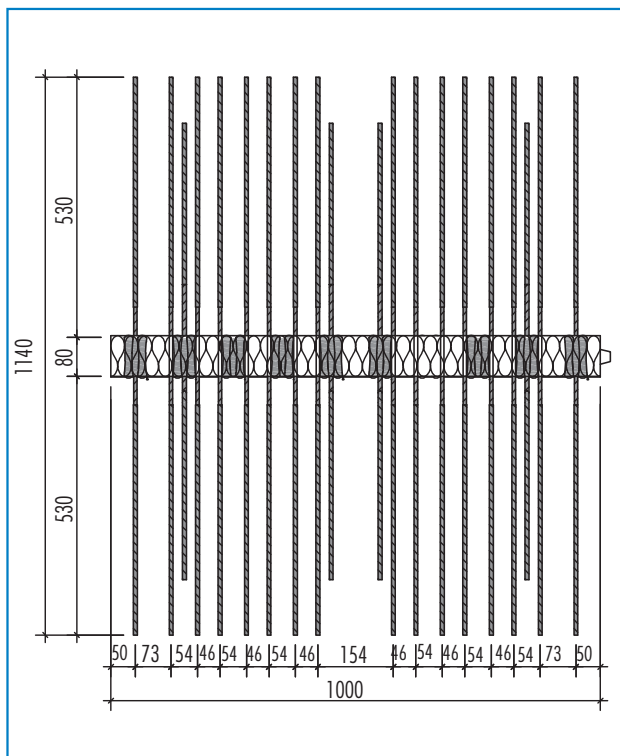
Tlocrti



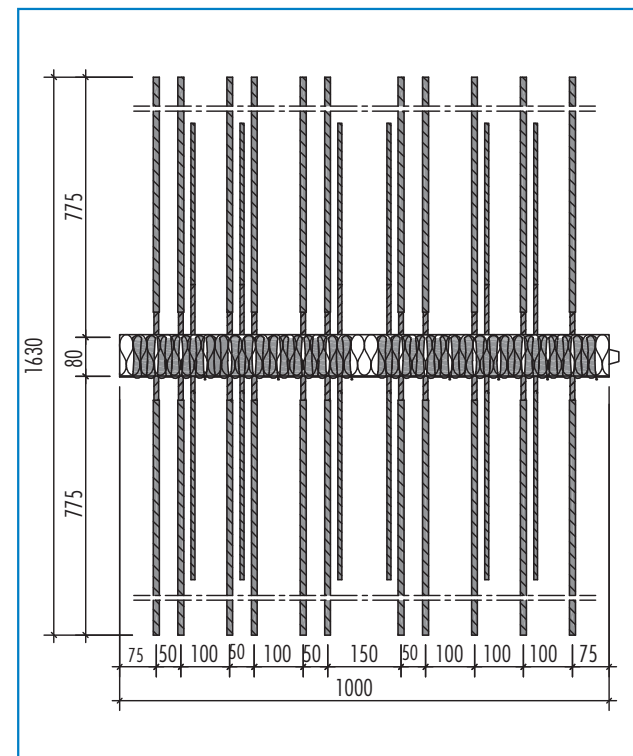
Tlocrt Schöck Isokorb® tip A-K 8/7



Tlocrt Schöck Isokorb® tip A-K 10/7



Tlocrt Schöck Isokorb® tip A-K 12/7



Tlocrt Schöck Isokorb® tip A-K 12/10 Q8

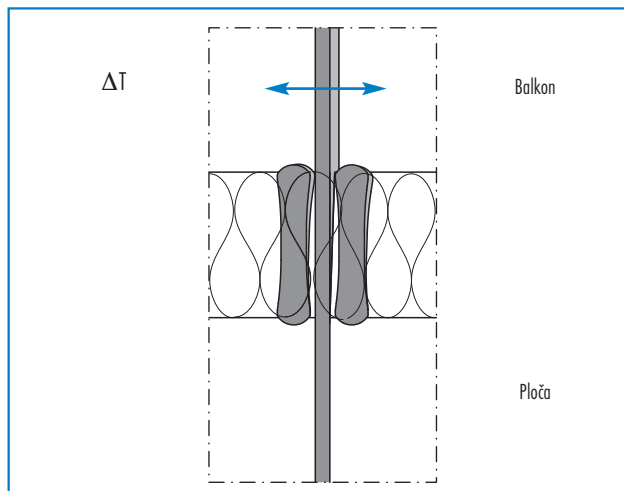
A-K



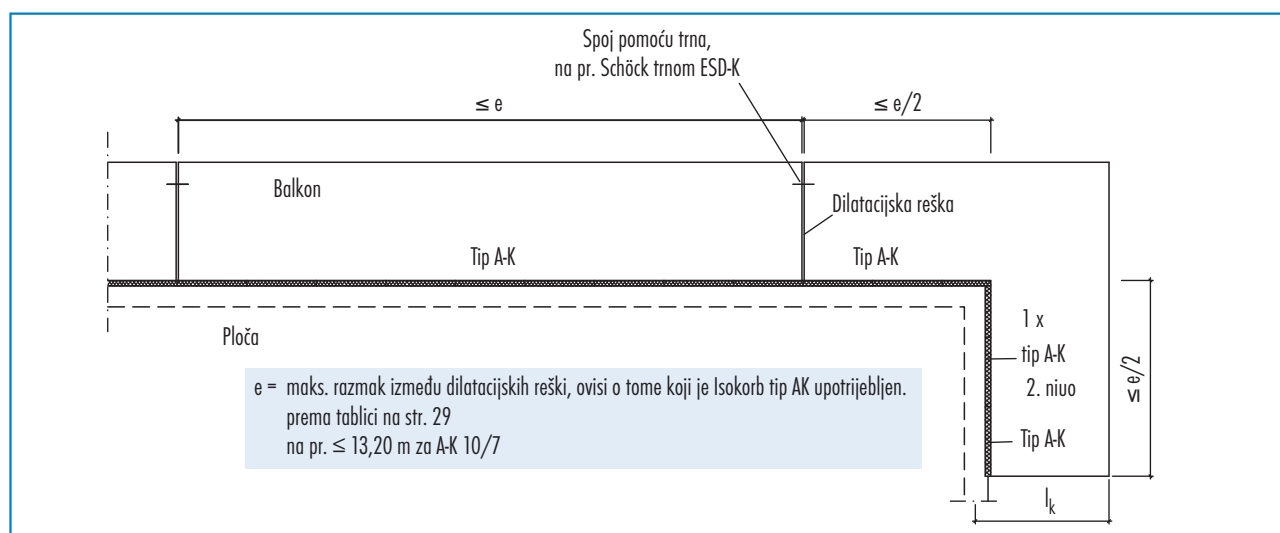


## Razmak između dilatacijskih reški/Upute

Zbog promjena temperature, kod betonskih ploča dolazi do promjena duljine. Zbog rastezanja i skraćivanja balkonskih ploča, nosivi elementi koji prolaze kroz termoizolacijsko tijelo izloženi su pomacima do nekoliko milimetara. Kako bi štapovi mogli bez oštećenja podnijeti na tisuće promjena temperature, eksperimentalno utvrđena rubna savojna naprezanja ne smiju biti prekoračena. HTE-modul kompenzira pomake građevnih dijelova pomoću individualno različitih nakošenja pojedinih tlačnih elemenata.



Otklon uslijed razlike u temperaturi



Razmak između dilatacijskih reški

### Upute

U slučaju različitih klasa betona (na pr. balkon C30/37, a ploča C25/30) za dimenzioniranje Schöck Isokorb®-a mjerodavan je slabiji beton. Za Schöck Isokorb® valja upotrijebiti odgovarajuću računsku otpornost.

Kako bi se osigurala uporabivost, sljedeće maksimalne duljine prepusta max l<sub>k</sub> [m] ne bi trebale biti prekoračene:

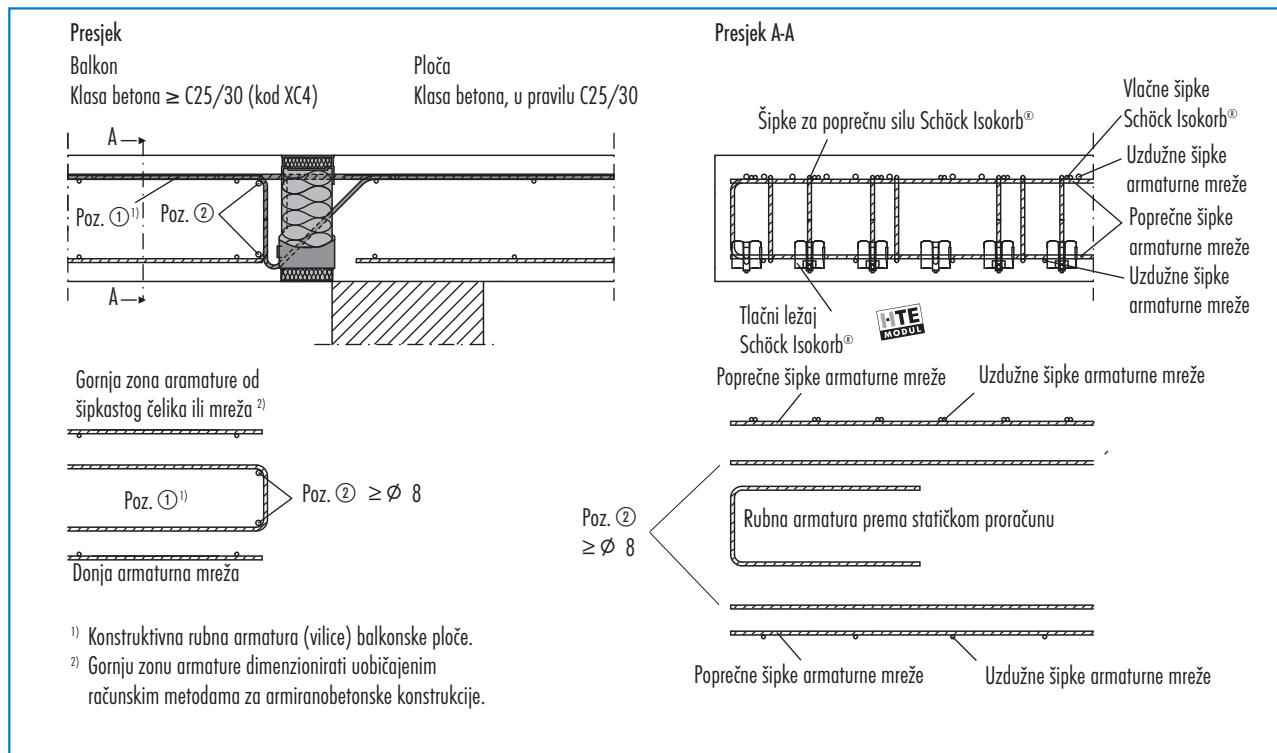
Zaštitni sloj betona	Debljina balkonske ploče h [mm]				
	160	180	200	220	240
c <sub>v</sub> = 30 mm	1,75	2,00	2,25	2,50	2,70

A-K

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-K

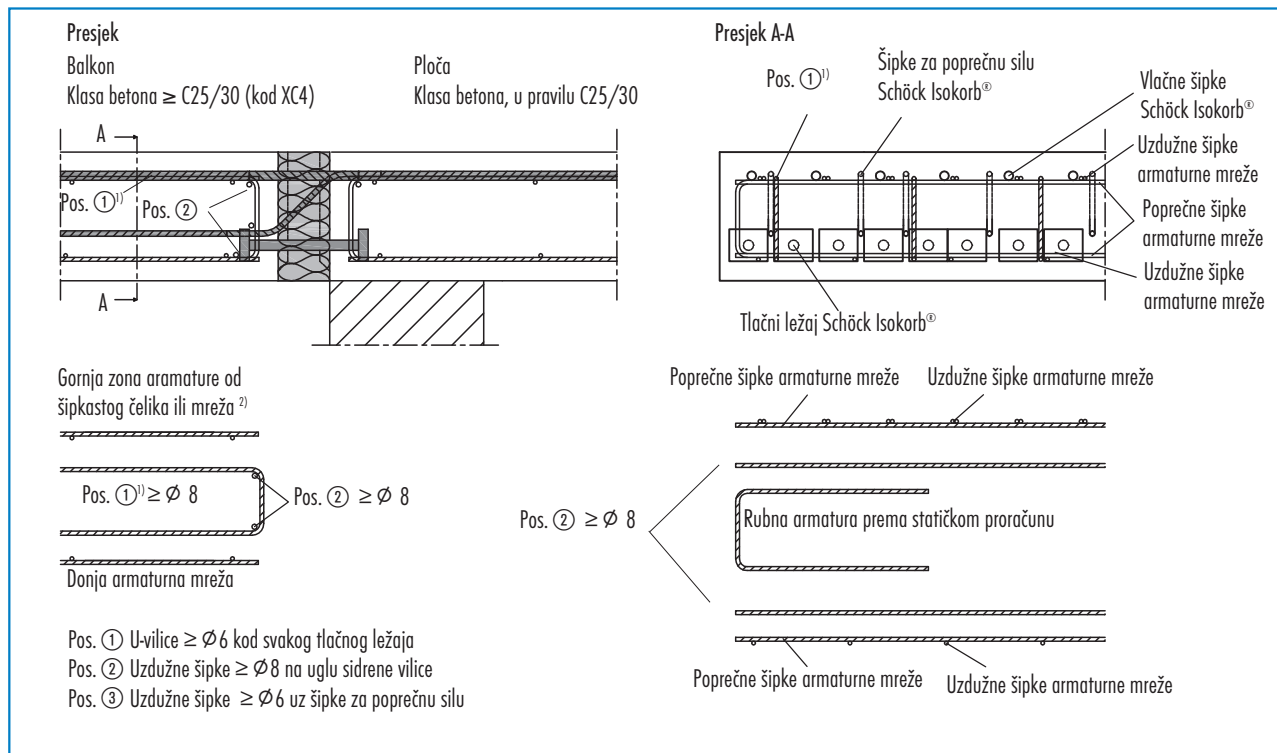


Armatura koja se ugrađuje na licu mjestu



Armatura koja se ugrađuje na licu mjestu, kod direktnog oslanjanja, za tip A-K 6/7 do A-K 12/10 Q8

A-K

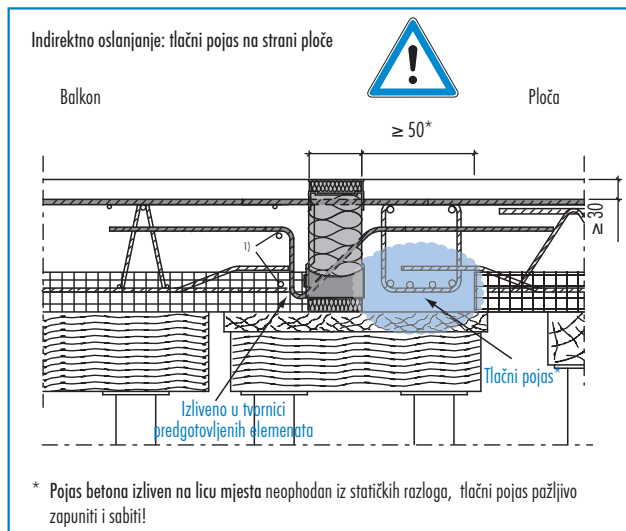
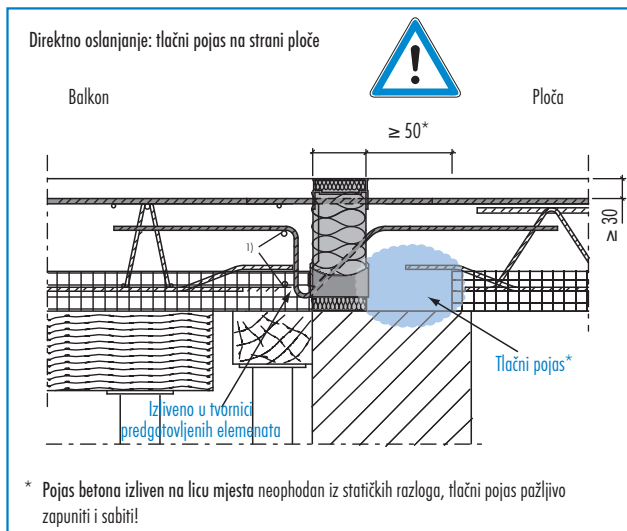


Armatura koja se ugrađuje na licu mjestu, kod direktnog oslanjanja, za tip A-K 12/11 Q8 do A-K 12/12 Q8

## Napomena

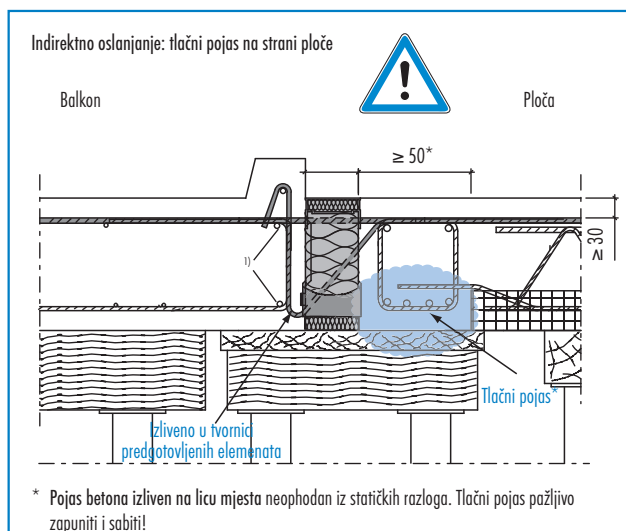
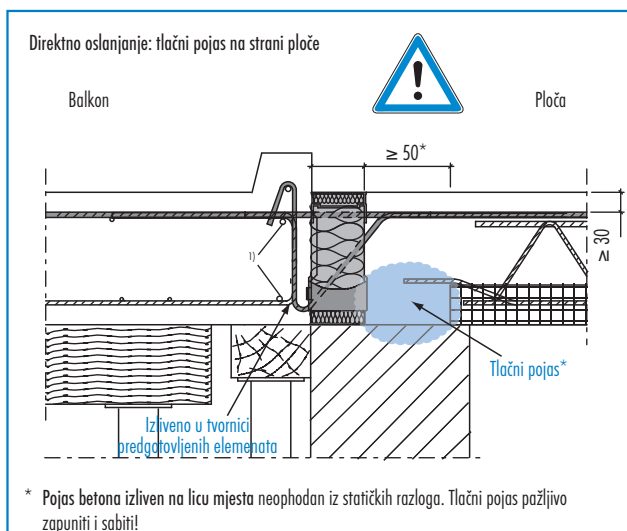
- ▶ Priključnu armaturu koja se ugrađuje na licu mjestu, kao i dodatnu armaturu za preuzimanje poprečnih sila kod prekoračenja dopustivih posmičnih naprezanja, izračunava statičar.

## Tlačni pojas kod montažnog načina gradnje



Ugradnja Schöck Isokorb®-a tip A-K/A-KF s polumontažnim pločama (ovdje:  $h \leq 200$  mm), tlačni pojas na strani ploče.

Ugradnja Schöck Isokorb®-a tip A-K/A-KF s polumontažnim pločama (ovdje:  $h \leq 200$  mm), tlačni pojas na strani ploče.



Ugradnja Schöck Isokorb®-a tip A-K/A-KF s potpuno predgotovljenom balkonskom poločom i polumontažnim stropom, tlačni pojas na strani polumontažnog stropa.

Ugradnja Schöck Isokorb®-a tip A-K/A-KF s potpuno predgotovljenom balkonskom poločom i polumontažnim stropom, tlačni pojas na strani polumontažnog stropa.

- ▶ Tlačni pojas je pojas koji pri najnepovoljnijoj pretpostavljenoj kombinaciji opterećenja ostaje potpuno stlačen.
- ▶ Donja strana konzolnog balkona je uvijek tlačna zona. U slučaju potpuno predgotovljenog ili polumontažnog konzolnog balkona, ili/ i polumontažnog stropa, imamo dakle situaciju za koju vrijedi definicija iz norme.
- ▶ Tlačni pojasevi između montažnih elemenata uvijek se moraju na licu mjesta zapuniti betonom. To vrijedi i za tlačni pojas uz Schöck Isokorb®! Tlačni pojas se u tom slučaju nalazi između Schöck Isokorb®-a i predgotovljenih elemenata.
- ▶ Za tlačni pojas između predgotovljenih elemenata i Schöck Isokorb®-a preporučujemo zapuniti na licu mjesta betonom pojas širine oko 50 mm.
- ▶ Ako je prepuštena balkonska ploča također montažna, tlačni pojas kako je propisano normom valja izvesti i između montažnog balkona i Schöck Isokorb®-a. Dakle preporučujemo da se ugradnja Schöck Isokorb-a odnosno zalijevanje betonom tlačnog pojasa na strani balkona izvrši već u tvornici predgotovljenih elemenata!
- ▶ U suprotnom, ako se Schöck Isokorb® usprkos korištenju montažnih ili polumontažnih ploča ugrađuje tek na gradilištu, montažni elementi (unutra i vani) moraju biti položeni s oko 50 mm razmaka od Isokorb-a i taj se pojas mora zapuniti betonom na licu mjesta.
- ▶ Tlačni pojasevi moraju biti naznačeni u planu oplata i armature!

<sup>1)</sup> Armatura  $\geq \varnothing 8$

## Primjer dimenzioniranja za balkon oko vanjskog ugla zgrade

### Zadano:

Geometrija prema crtežu na str. 32  
 Klasa betona C 25/30, za balkon i ploču  
 Duljina prepusta  $l_k = 1,70$  m do osi ležaja  
 Debljina betonske ploče  $h = 180$  mm  
 Slojevi poda = estrih 70 mm + pločice 10 mm  
 Rubno opterećenje = lagana metalna ograda

### Pretpostavljeno opterećenje:

Balkonska ploča i obloga poda  $g = 6,1$  kN/m<sup>2</sup>  
 Korisno opterećenje  $q = 4,0$  kN/m<sup>2</sup>  
 Rubno opterećenje  $F_R = 0,5$  kN/m

### Utjecaji u normalnoj zoni (faktori sigurnosti uračunati):

$$m_{Ed} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_k^2 / 2 + \gamma_G \cdot F_R \cdot l_k]$$

$$m_{Ed} = -[(1,35 \cdot 6,1 + 1,5 \cdot 4,0) \cdot 1,7^2 / 2 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 1,7] = -21,7 \text{ kNm/m}$$

$$v_{Ed} = +(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_k + \gamma_G \cdot F_R$$

$$v_{Ed} = +(1,35 \cdot 6,1 + 1,5 \cdot 4,0) \cdot 1,7 + 1,35 \cdot 0,5 = +24,9 \text{ kN/m}$$

### Odabrano:

Schöck Isokorb® tip A-K 10/6 H180  
 $m_{Rd} = -22,7$  kNm/m (vidi str. 29)  $> m_{Ed}$   
 $v_{Rd} = +26,2$  kN/m (vidi str. 29)  $> v_{Ed}$

### Utjecaji u zoni ugla (faktori sigurnosti uračunati):

$$\Delta M_{Ed} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot \text{površina trokuta} \cdot \text{krak poluge} + \gamma_G \cdot F_R \cdot l_k^2]$$

$$\Delta M_{Ed} = -[(1,35 \cdot 6,1 + 1,5 \cdot 4,0) \cdot (1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,5) \cdot (2/3 \cdot 1,7) + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 1,7^2] = -25,3 \text{ kNm}$$

$$\Delta V_{Ed} = +(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot \text{površina troluta} + \gamma_G \cdot F_R \cdot l_k$$

$$\Delta V_{Ed} = +(1,35 \cdot 6,1 + 1,5 \cdot 4,0) \cdot (1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,5) + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 1,7 = +21,7 \text{ kN}$$

$$\sum M_{Ed} = 1,0 \cdot m_{Ed} + \Delta M_{Ed} = -21,7 - 25,3 = -47,0 \text{ kNm}$$

$$\sum V_{Ed} = 1,0 \cdot v_{Ed} + \Delta V_{Ed} = +24,9 + 21,7 = +46,6 \text{ kN}$$

### Odabrano (okomita strana):

Schöck Isokorb® tip A-K 12/9 H180  
 $M_{Rd} = -48,5$  kNm  $> \sum M_{Ed}$  (OK)  
 $V_{Rd} = +69,8$  kN  $> \sum V_{Ed}$  (OK)

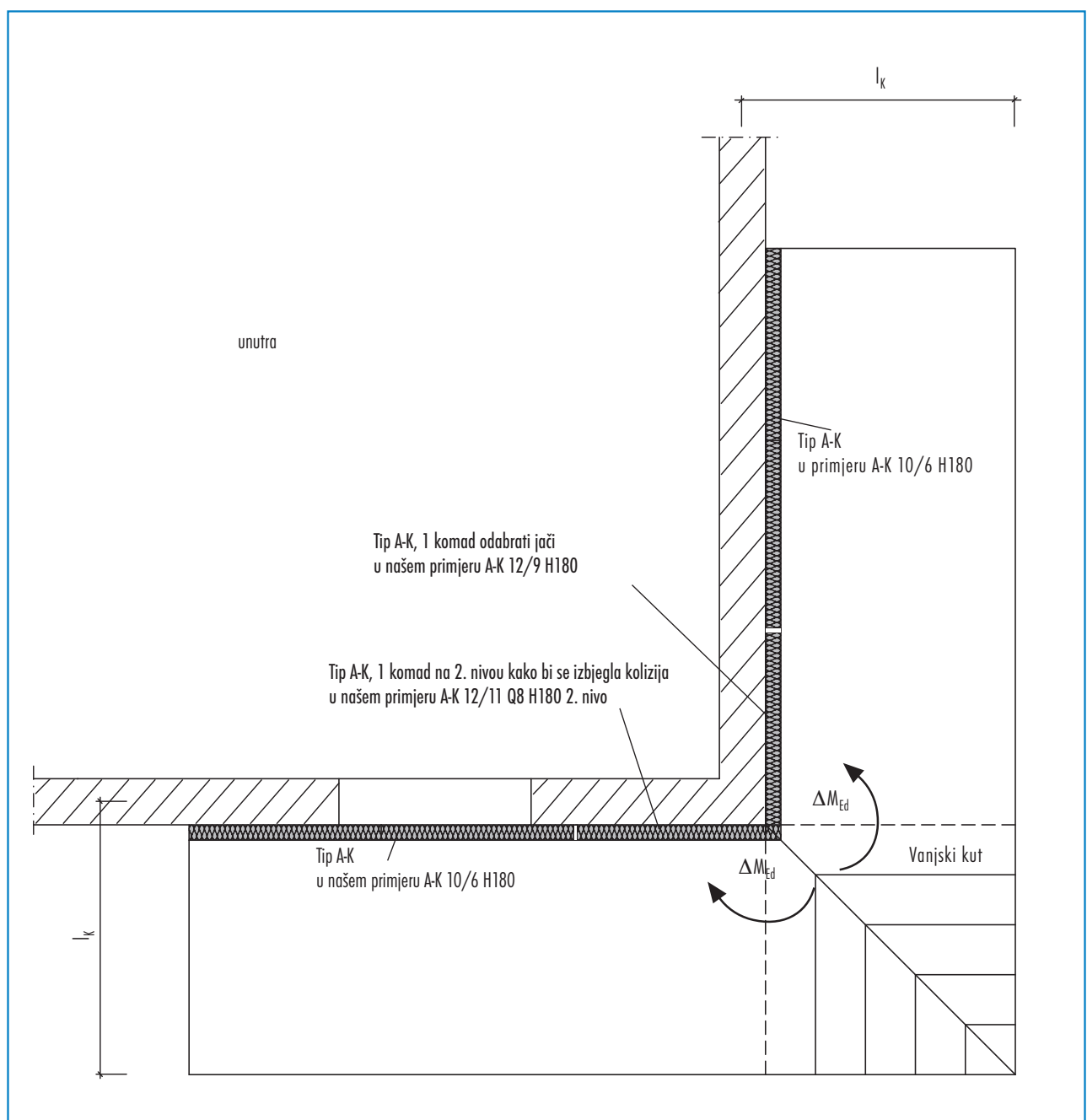
### Odabrano (horizontalna strana):

Schöck Isokorb® tip A-K 12/11 Q8 H180 2. položaj (vrijednosti očitati pod h180 - 20 = h160!)  
 $M_{Rd} = -50,1$  kNm  $> \sum M_{Ed}$  (OK)  
 $V_{Rd} = +93,1$  kN  $> \sum V_{Ed}$  (OK)

**Pozor: A-K 2. nivo**

Radi izbjegavanja kolizije, iznad vlačnih štapova Isokorb-a A-K s oznakom 2. nivo, debljina gornjeg zaštitnog sloja betona veća je za 20 mm (50 mm umjesto 30 mm), pa u tablici za dimenzioniranje treba očitavati kod 20 mm tanje balkonske ploče. U našem primjeru dimenzioniranja dakle, očitati kod  $h = 180 - 20 \hat{=} h160$ .

**Pozor: Kod balkona oko ugla zgrade, debljina balkonske ploče mora iznositi  $h \geq 180$  mm**

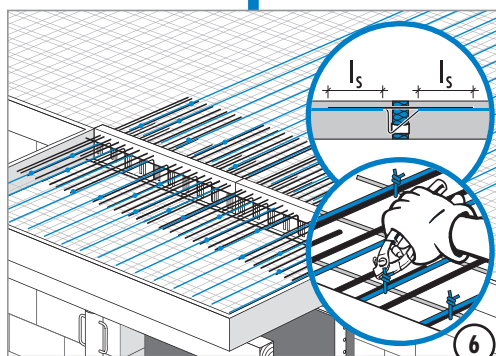
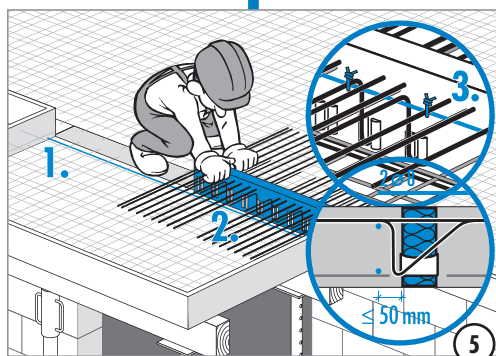
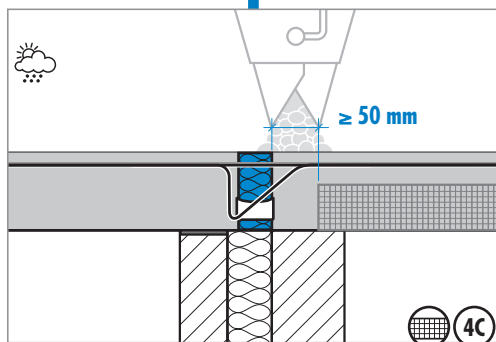
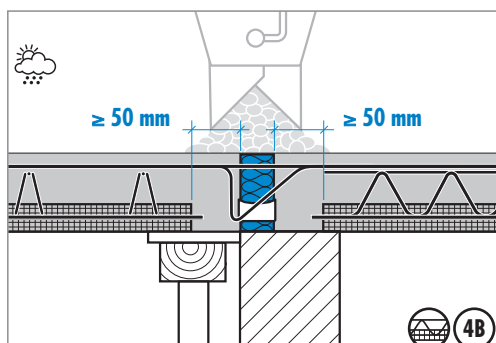
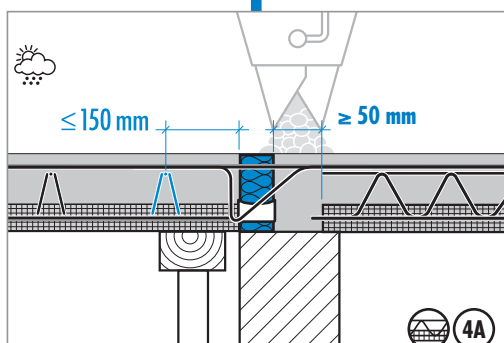
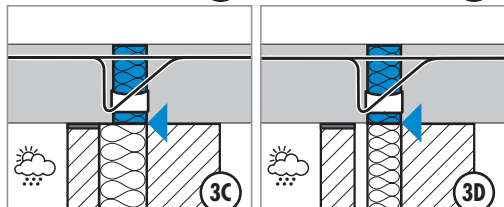
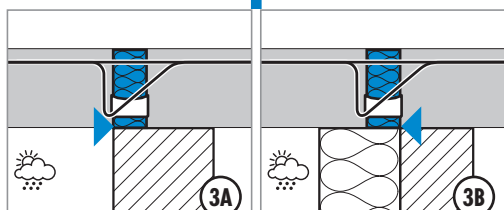
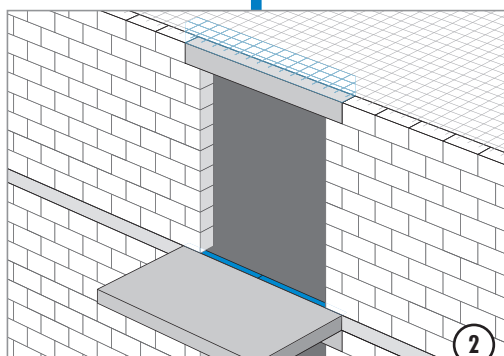
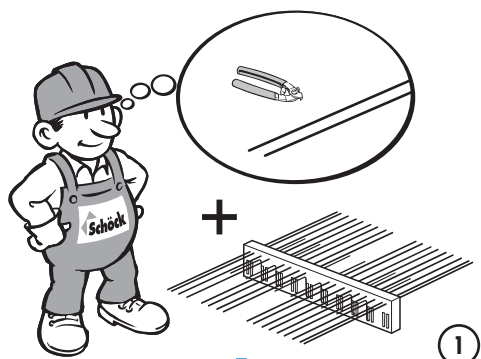


A-K

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-K



Uputa za ugradnju

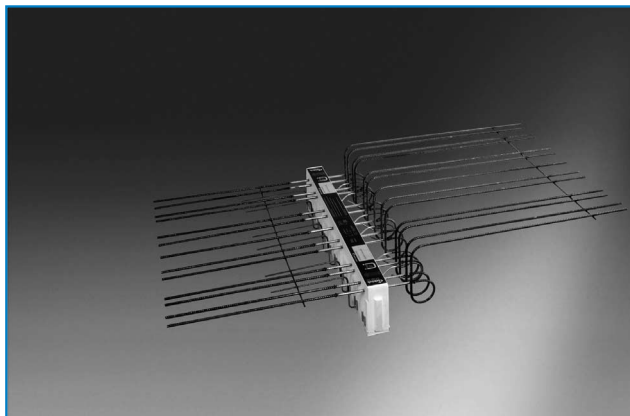


A-K



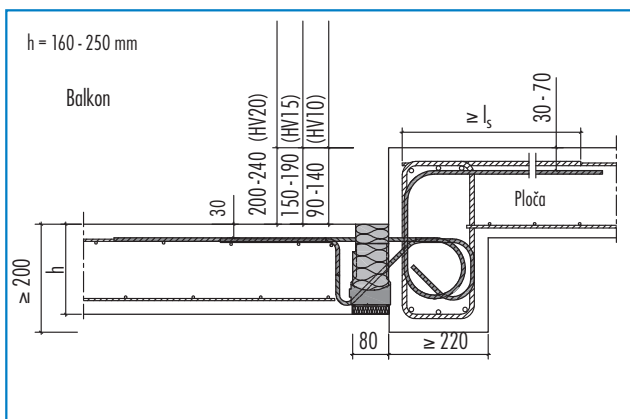
- ▶ Jesu li kod proračuna unutarnjik sila na priključku sa Schöck Isokorb®-om uračunati faktori sigurnosti?
- ▶ Je li proračun metodom konačnih elemenata učinjen prema MKE-smjernicama?
- ▶ Je li pritom upotrijebljena duljina prepusta sustava (do osi ležaja)?
- ▶ Je li pri odabiru tablice za dimenzioniranje uzeta u obzir mjerodavna klasa betona?
- ▶ Je li se vodilo računa o maksimalno dopustivim razmacima između dilatacijskih reški?
- ▶ Je li kod tipa A-K i tipa A-KF u kombinaciji s montažnim pločama, u izvedbene nacрте ucrtan tlačni pojas (širine oko 50 mm od tlačnog ležaja) neophodan za siguran prijenos tlačnih sila?
- ▶ Je li pri proračunu deformacije cjelokupne konstrukcije uzeta u obzir dodatna deformacija uslijed Schöck Isokorb®-a?
- ▶ Je li kod ukupnog nadvišenja uzet u obzir predviđeni smjer otjecanja vode?
- ▶ Jesu li u vezi s  $V_{Ed}$  provjerene granične vrijednosti nosivosti ploče  $V_{Rd1}$ ?
- ▶ Je li izračunata priključna armatura koja se ugrađuje na gradilištu?
- ▶ Je li kod priključka oko ugla uzeta u obzir minimalna debljina ploče ( $\geq 180$  mm) i neophodnost ugradnje elemenata na 2. nivou?
- ▶ Je li, zbog priključka sa skokom u visini ili na zid, umjesto Schöck Isokorb®-a tip A-K neophodan tip A-K HV, A-K BH, A-K WO ili A-K WU?

A-K

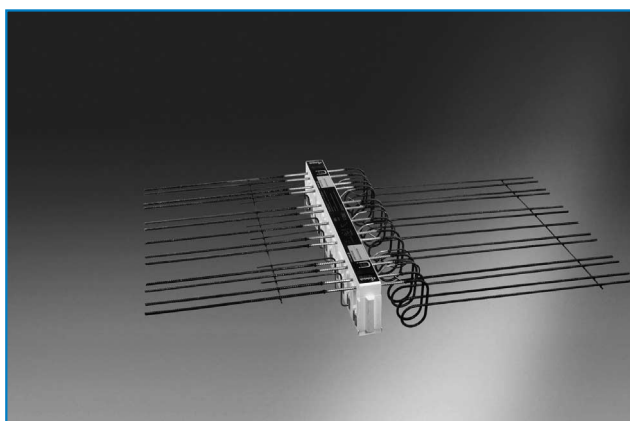


## Schöck Isokorb® tip A-K HV

Schöck Isokorb® tip A-K HV s HTE-modulom nosivi je termoizolacijski element za slobodno prepuštene balkone sa skokom nadalje (HV) u odnosu na ploču.

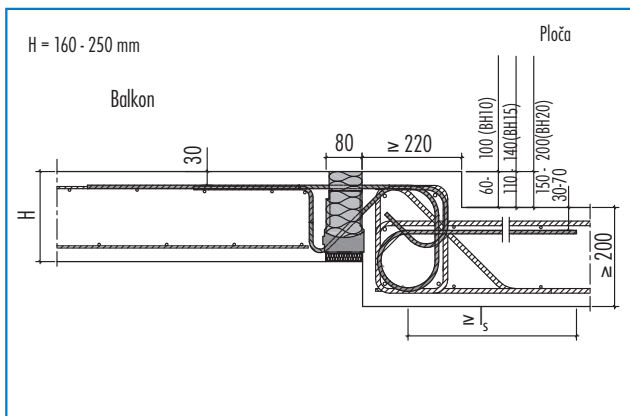


Schöck Isokorb® tip A-K 8/7 HV, A-K 10/7 HV i A-K 12/10 Q8 HV



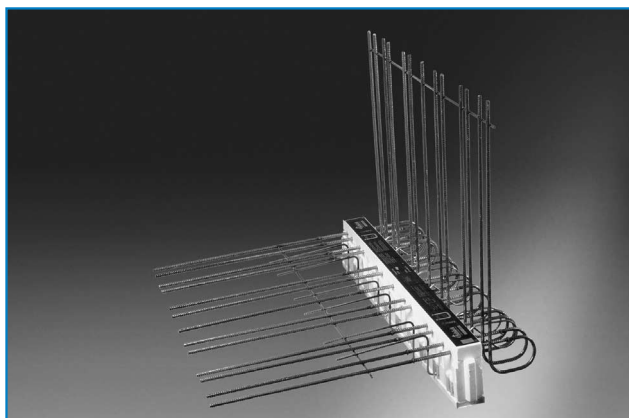
## Schöck Isokorb® tip A-K BH

Schöck Isokorb® tip A-K BH s HTE-modulom nosivi je termoizolacijski element za slobodno prepuštene balkone sa skokom nagore u odnosu na ploču.



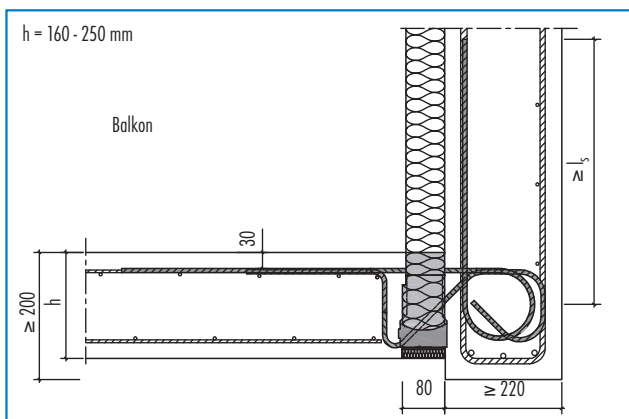
Schöck Isokorb® tip A-K 8/7 BH, A-K 10/7 BH i A-K 12/10 Q8 BH



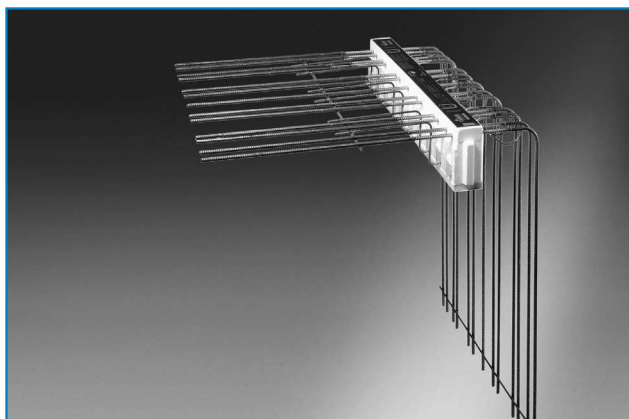


**Schöck Isokorb® tip A-K WO**

Schöck Isokorb® tip A-K WO s HTE-modulom nosivi je termoizolacijski element za slobodno prepuštene balkone ili nadstrešnice, s priključkom na zid nagore.

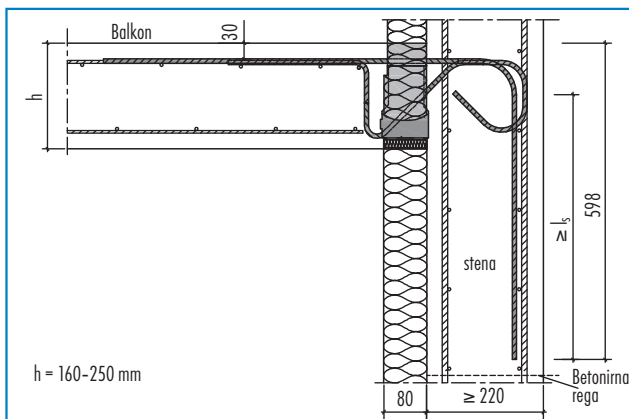


Schöck Isokorb® tip A-K 8/7 WO, A-K 10/7 WO i A-K 12/10 Q8 WO

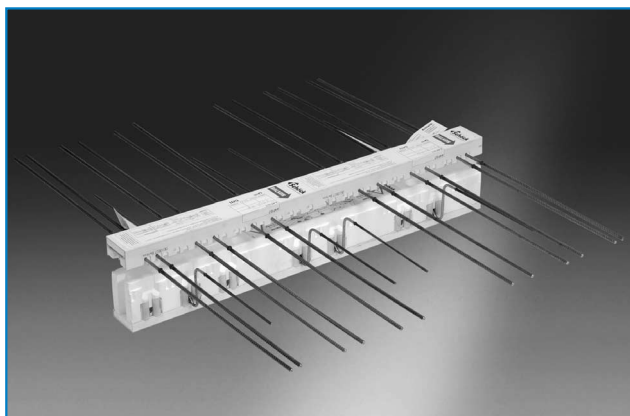


**Schöck Isokorb® tip A-K WU**

Schöck Isokorb® tip A-K WU s HTE-modulom nosivi je termoizolacijski element za slobodno prepuštene balkone ili nadstrešnice, s priključkom na zid nadolje.

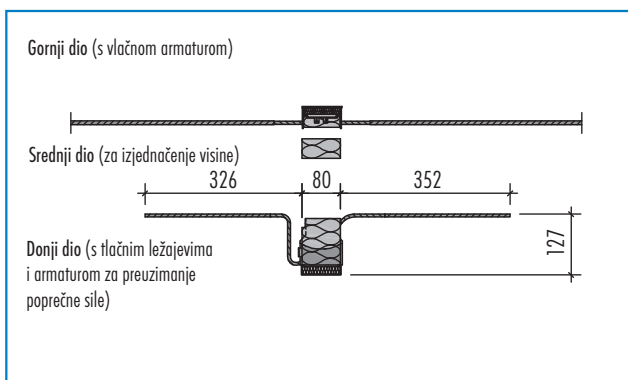


Schöck Isokorb® tip A-K 8/7 WU, A-K 10/7 WU i A-K 12/10 Q8 WU

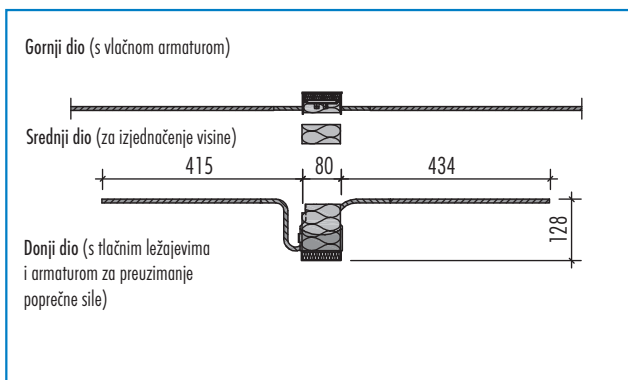


### Schöck Isokorb® tip A-KF

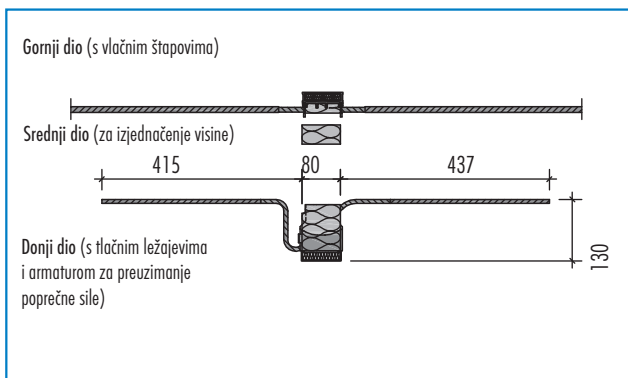
Schöck Isokorb® tip A-KF s HTE-modulom prikladan je za slobodno prepuštene balkone u montažnom načinu gradnje. Prilagođeno zahtjevima proizvodnje predgotovljenih elemenata, on se isporučuje u dijelovima.



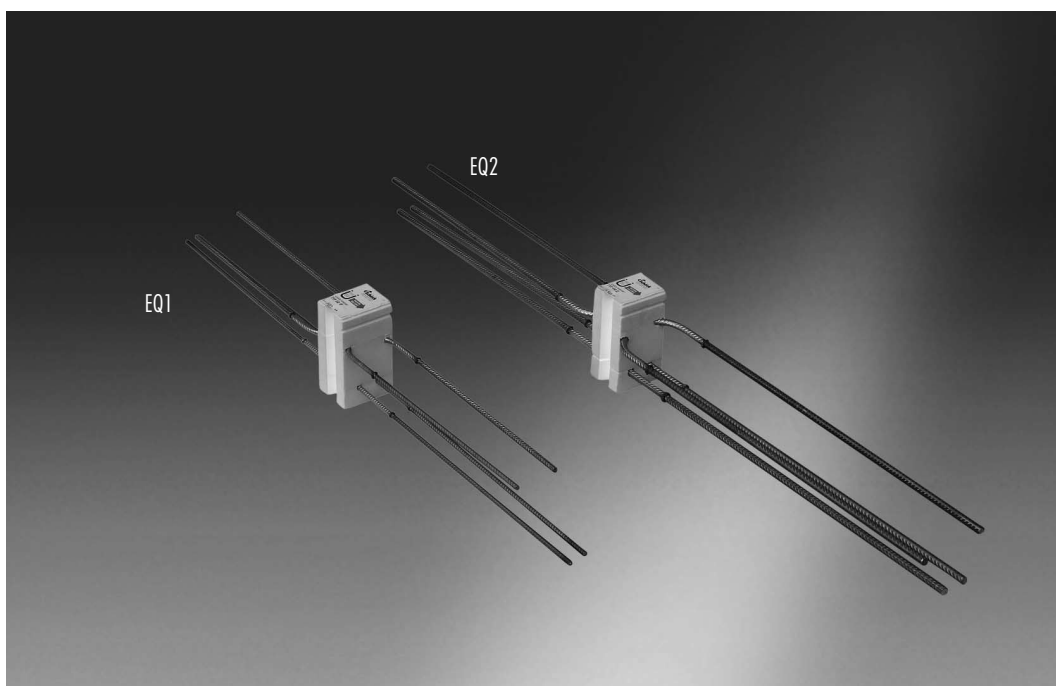
Konstrukcija Schöck Isokorb®-a tip A-KF 6/7 do A-KF 12/7



Konstrukcija Schöck Isokorb®-a tip A-KF 12/8



Konstrukcija Schöck Isokorb®-a A-KF12/10 Q8 do A-KF 12/11 Q8



Schöck Isokorb® tip EQ-Modul

## Sadržaj

Stranica

Primjeri rasporeda elemenata i presjeci

44

Tablice za dimenzioniranje/Presjeci/Tlocrti

45

Primjer dimenzioniranja

46

Upute

47

Uputa za ugradnju

48

Podsjetnik

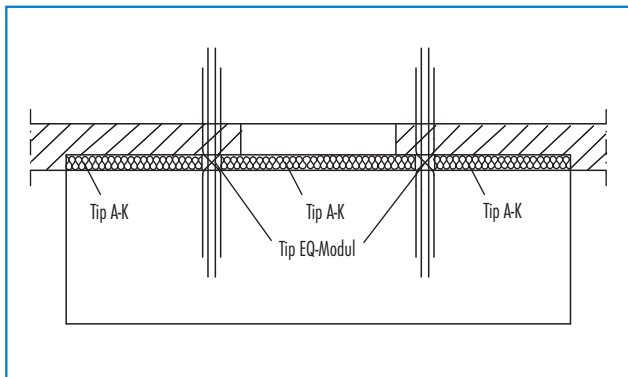
49

EQ-  
modul

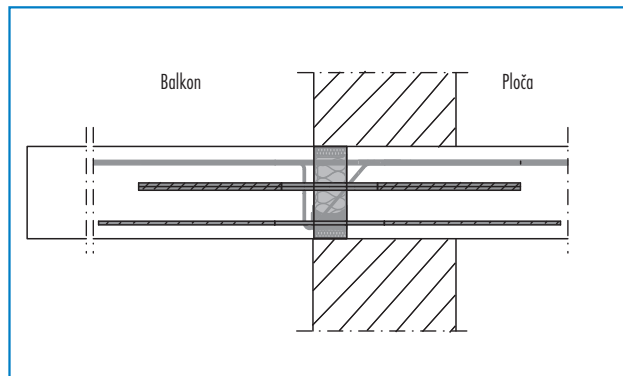
# SCHÖCK ISOKORB® TIP EQ-MODUL

## Primjeri rasporeda elemenata i presjeci

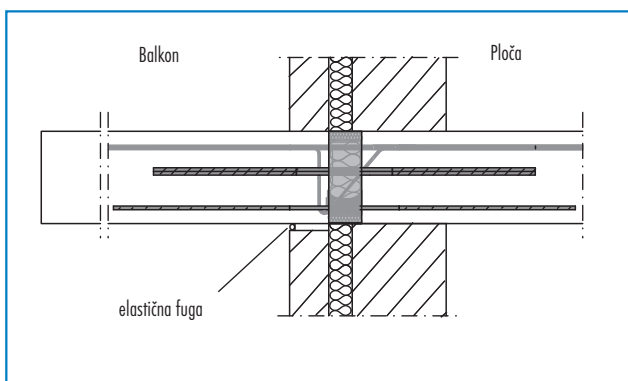
Potrebno samo u slučaju horizontalnog opterećenja paralelnog ili/i okomitog na ravninu termoizolacije (ili za osiguranje balkonske ploče od podiznih sila u slučaju potresa).



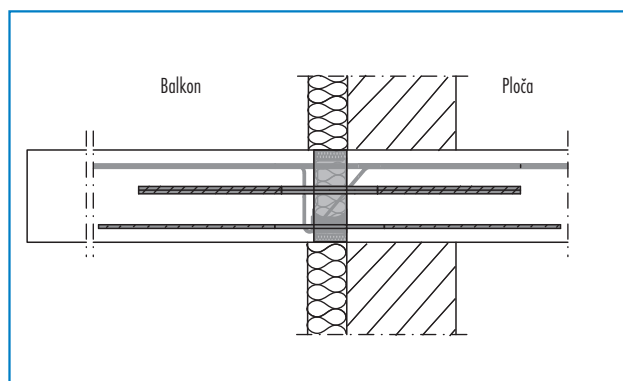
Slika 1: Tlocrt, slobodno prepušteni balkon + tip A-K + tip EQ-Modul



Slika 2: Presjek, jednostruki zid s balkonom u razini ploče + tip A-K + tip EQ1-Modul



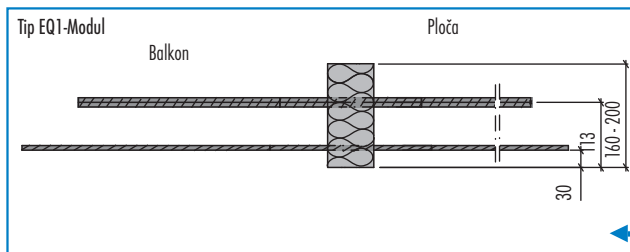
Slika 3: Dvostruki zid s balkonom u razini ploče + tip A-K + tip EQ1-Modul



Slika 4: Zid izvana obložen termoizolacijom s balkonom u razini ploče + tip A-K + tip EQ1-Modul

# SCHÖCK ISOKORB® TIP EQ-MODUL

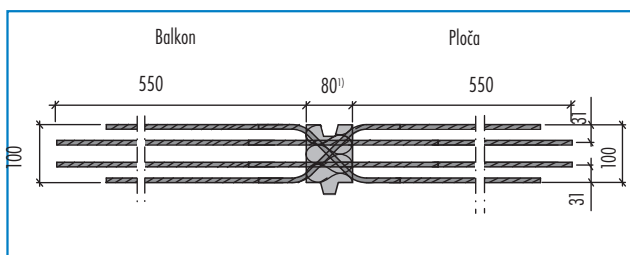
Tablice za dimenzioniranje/Presjeci i tlocrti



Presjek: Schöck Isokorb® tip EQ1-Modul

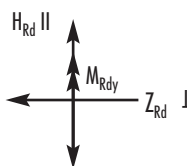
Računsko opterećenje po elementu paralelno odnosno okomito na ravninu izolacije

Schöck Isokorb® tip	Armatura		Duljina elementa [mm]	≥C25/30	
	Poprečna sila	H-sidro		$H_{Rd II}$ [kN]	$Z_{Rd I}$ [kN]
EQ1-Modul	2 x 1 $\varnothing$ 8	2 $\varnothing$ 8	100	±11,6	+43,4

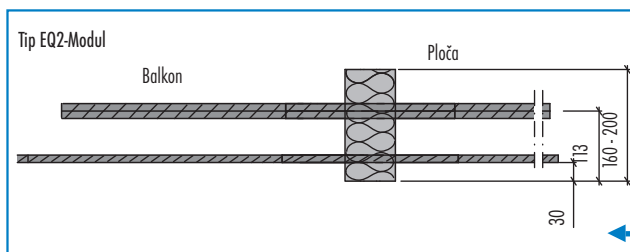


Tlocrt: Schöck Isokorb® tip EQ1-Modul

Tip EQ1-Modul u kombinaciji sa Schöck Isokorb®-om tip A-K<sup>2)</sup>



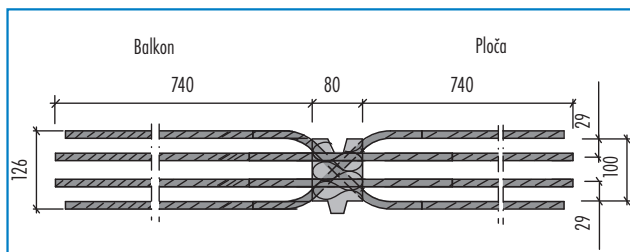
$h^{1)}$ [mm]	$M_{Rdy}$ [kNm]
160	+4,0
170	+4,4
180	+4,9
190	+5,3
200	+5,7
210	+6,2
220	+6,6
230	+7,0
240	+7,5
250	+7,9



Presjek: Schöck Isokorb® tip EQ2-Modul

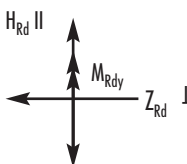
Računsko opterećenje po elementu, paralelno odnosno okomito na ravninu izolacije

Schöck Isokorb® tip	Armatura		Duljina elementa [mm]	≥C25/30	
	Poprečna sila	H-sidro		$H_{Rd II}$ [kN]	$Z_{Rd I}$ [kN]
EQ2-Modul	2 x 1 $\varnothing$ 12	2 $\varnothing$ 12	100	±26,2	+95,2



Tlocrt: Schöck Isokorb® tip EQ2-Modul

Tip EQ2-Modul u kombinaciji sa Schöck Isokorb®-om tip A-K<sup>2)</sup>



$h^{1)}$ [mm]	$M_{Rdy}$ [kNm]
160	+8,4
170	+9,3
180	+10,3
190	+11,2
200	+12,2
210	+13,1
220	+14,1
230	+15,0
240	+16,0
250	+16,9

EQ-modul

<sup>1)</sup> Debljina balkonske ploče odnosno visina elementa <sup>2)</sup> Vidi također primjer dimenzioniranja na str. 46 i upute na str. 47

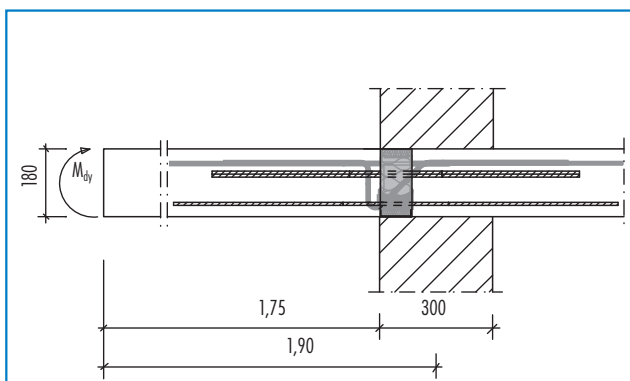
# SCHÖCK ISOKORB® TIP EQ-MODUL

## Primjer dimenzioniranja

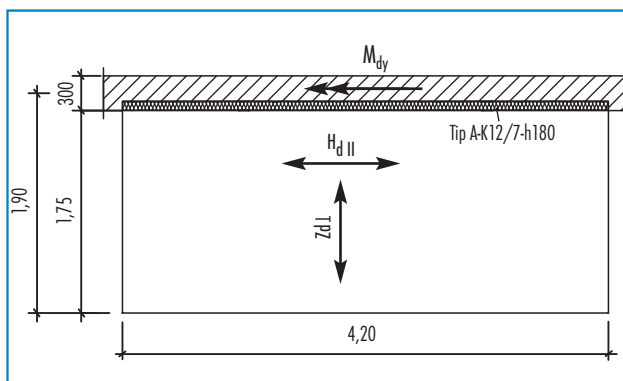
### Primjer dimenzioniranja sa Schöck Isokorb®-om tip A-K i tip EQ-Modul za predviđeno opterećenje od potresa

Zadano:

Priključak konzolne ploče pomoću Schöck Isokorb®-a tip A-K12/7-H180



Slika 1: Presjek



Slika 2: Tlocrt

Dimenzioniranje priključka i odabir odgovarajućih Schöck Isokorb®-a tip A-K, stupanj nosivosti vidi na str. 29 - 30

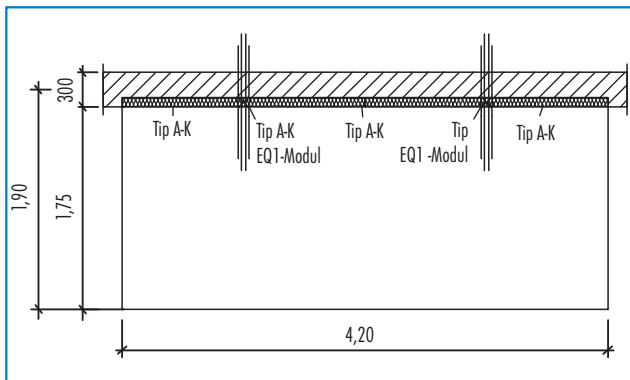
Predviđeno opterećenje od potresa: (zadano, na temelju prethodnog proračuna)

$$\begin{aligned} H_{dII} &= 13,0 \text{ kN/ploča} \\ Z_{dI} &= 43,0 \text{ kN/ploča} \\ M_{dy} &= 7,2 \text{ kNm/ploča} \end{aligned}$$

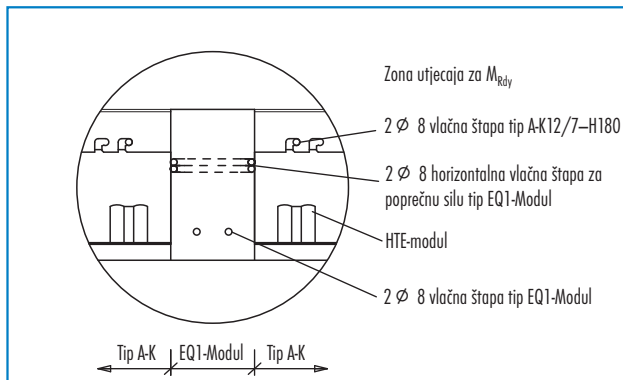
odabrano: 2 komada Schöck Isokorb®-a tip EQ1-Modul

$H_{RdII}$	$= 2 \cdot 11,6 \text{ kN}$	$= 23,2 \text{ kN/ploča}$	$\geq H_{dII}$	$= 13,0 \text{ kN/ploča}$	✓
$Z_{RdI}$	$= 2 \cdot 43,4 \text{ kN}$	$= 86,8 \text{ kN/ploča}$	$\geq Z_{dI}$	$= 43,0 \text{ kN/ploča}$	✓
$M_{Rdy}$	$= 2 \cdot 4,9 \text{ kNm}$	$= 9,8 \text{ kNm/ploča}$	$\geq M_{dy}$	$= 7,2 \text{ kNm/ploča}$	✓
0					

- ▶ Da bi se aktivirao  $M_{Rdy}$ , Schöck Isokorb-i tip A-K moraju se nalaziti neposredno uz EQ-Modul
- ▶ Schöck Isokorb® tip EQ1-Modul ugraditi prema uputama na str. 47 i podsjetniku na str. 49



Slika 3: Tlocrtni raspored Isokorb® elemenata



Slika 4: Presjek uzdužno na element, EQ1-Modul u kombinaciji s tipom A-K12/7-H180

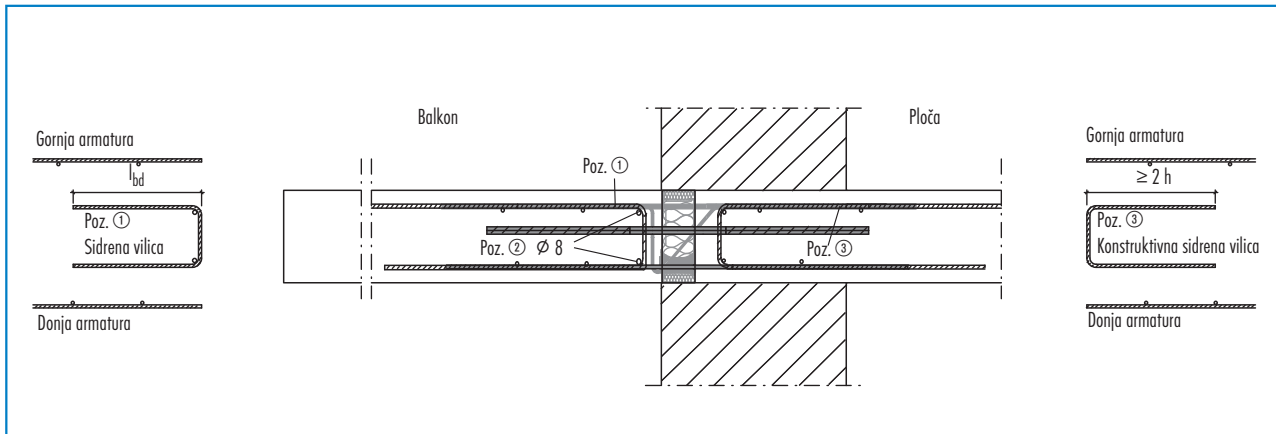
### Upute

- ▶ Tip EQ-Modul upotrebljava se samo u potresnim zonama i ugrađuje u principu između dva Schöck Isokorb®-elementa osnovnih tipova (na pr. tipa A-K).
- ▶ EQ-Module ne ugrađivati na rubovima, također ne tek jedan uz drugi.
- ▶ Koliki je broj EQ-Modula potreban, proračunava statičar.  
Kombinacije EQ-Modula sa Schöck Isokorb®-om tip A-K preporučuju se kako slijedi:  
EQ1-Modul u kombinaciji sa Isokorb®-om tip A-K10/7 do A-K12/7; EQ2-Modul od stupnja nosivosti tip A-K12/8.
- ▶ Što se tiče rasporeda, po mogućnosti voditi računa da ne nastanu nepotrebne fiksne točke i da se ne prekorače maksimalno dopustivi razmaci između dilatacijskih reški za upotrebljeni tip Isokorb-a (na pr. tip A-K).
- ▶ Kod dimenzioniranja linijskog priključka voditi računa o tome, da upotreba EQ-Modula može reducirati rezultante opterećenja linijskog priključka (na pr. tip A-K duljine  $L = 1,0$  m naizmjenice s EQ-Modulom sa  $L = 0,1$  m znači redukciju  $m_{Rd}$  i  $v_{Rd}$  u odnosu na linijski priključak samo s tipom A-K za oko 10 %).

# SCHÖCK ISOKORB® TIP EQ-MODUL

## Uputa za ugradnju

Ugradnja EQ-Modula analogna je ugradnji elemenata za linijski priključak:



Primjer: Jednostruki zid s balkonom u razini ploče i linijski priključak pomoću Schöck Isokorb®-a tip A-K u kombinaciji s EQ1-Modulom

1. Polaganje gornje i donje armature ploče te vilice na rubovima.
2. Postaviti elemente Schöck Isokorb®-a za linijski priključak (na pr. tip A-K), naizmjenice s EQ-Modulima između njih, tj. prema izvedbenom nacrtu. EQ-Moduli se u principu ugrađuju samo između dva elementa Schöck Isokorb®-a osnovnog tipa; ne smiju se ugrađivati na rubovima odnosno neposredno jedan uz drugi.
3. Polaganje donje armature balkona.
4. Polaganje priključne armature neophodne za Schöck Isokorb®.
5. Polaganje gornje armature balkona.
6. Radi osiguravanja pozicije Schöck Isokorb®-a, pri betoniranju se mora izlijevati i sabijati jednakomjerno s obje strane.



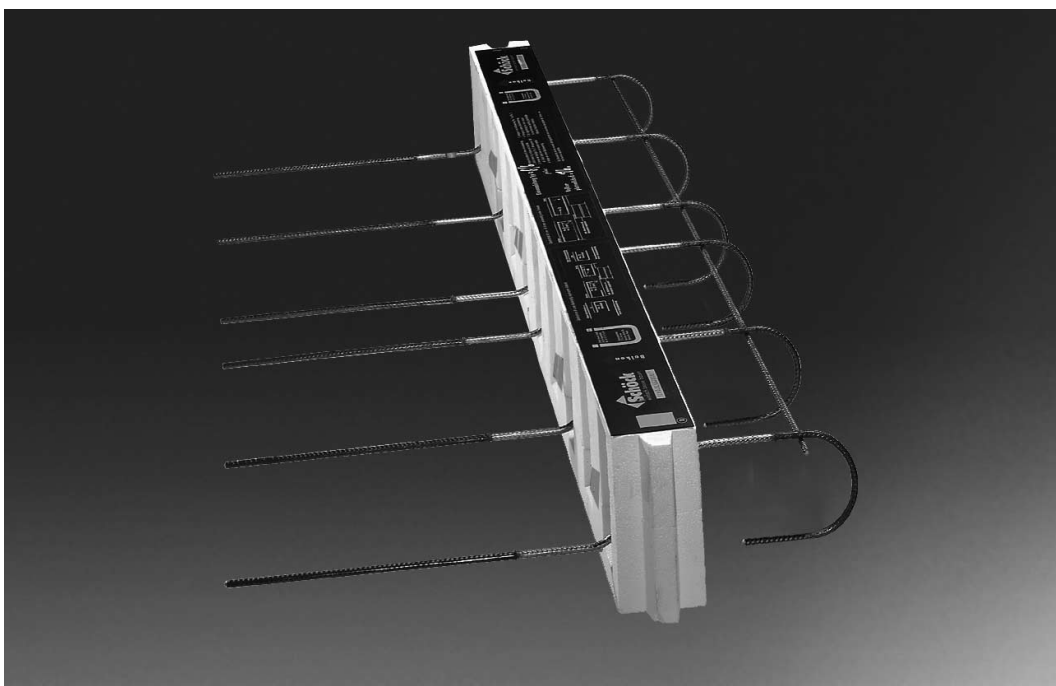
# SCHÖCK ISOKORB® TIP EQ-MODUL

## Podsjetnik



- ▶ Jesu li kod proračuna unutarnjih sila na priključku sa Schöck Isokorb®-om uračunati faktori sigurnosti?
- ▶ Je li se kod odabira tablice za dimenzioniranje vodilo računa o mjerodavnoj klasi betona?
- ▶ Je li se vodilo računa o maksimalno dopustivim razmacima između dilatacijskih reški mjereno od fiksne točke?
- ▶ Je li uzeta u obzir smanjena vrijednost računске otpornosti linijskog priključka zahvaljujući ugradnji EQ-Modula?
- ▶ U slučaju priključka sa skokom u visini ili na zid, je li odabran Isokorb odgovarajuće geometrije?



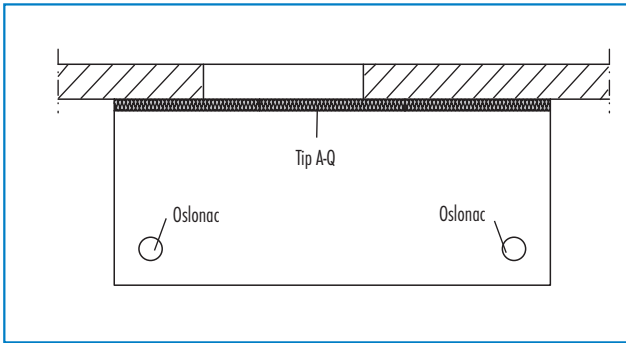


Schöck Isokorb® tip A-Q

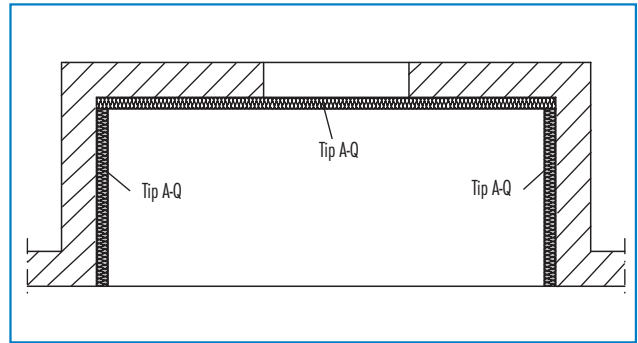
Sadržaj	Stranica
Primjeri rasporeda elemenata i presjeci	52
Tablice za dimenzioniranje i presjeci	53 - 54
Tlocrti	55
Primjeri primjene	56
Armatura koja se ugrađuje na licu mjesta/Napomene/Razmak između dilatacijskih reški	57
Upute	58
Uputa za ugradnju	59 - 60
Podsjetnik	61

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-Q

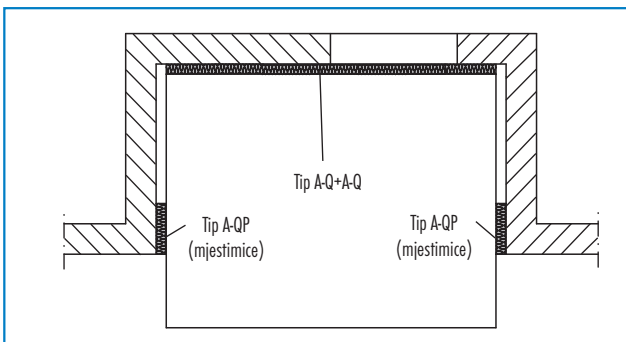
## Primjeri rasporeda elemenata i presjeci



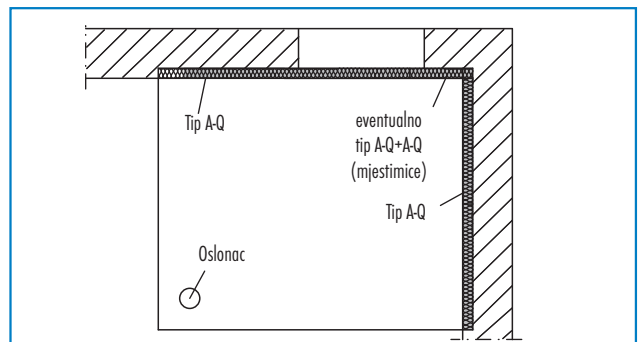
Slika 1: Poduprt balkon



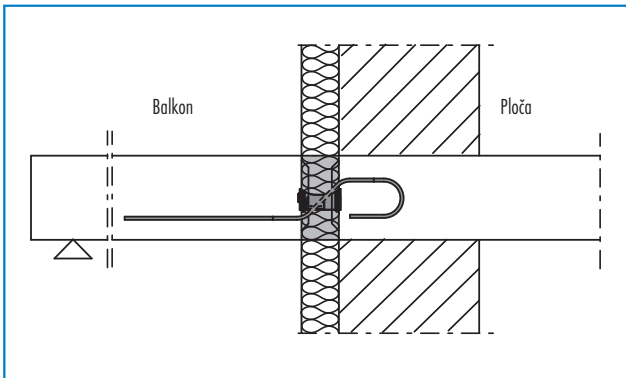
Slika 2: Lođa oslonjena na tri strane



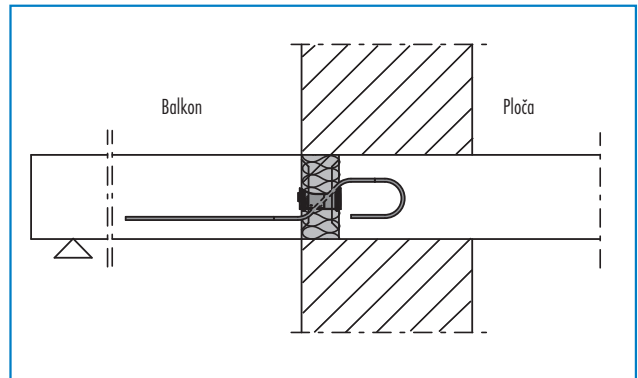
Slika 3: Lođa oslonjena na tri strane s pozitivnim i podiznim poprečnim silama



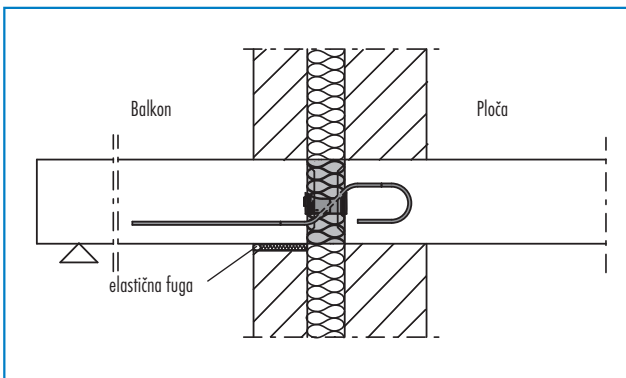
Slika 4: Balkon oslonjen na dvije susjedne strane s dodatnim točkastim osloncem i podiznim poprečnim silama



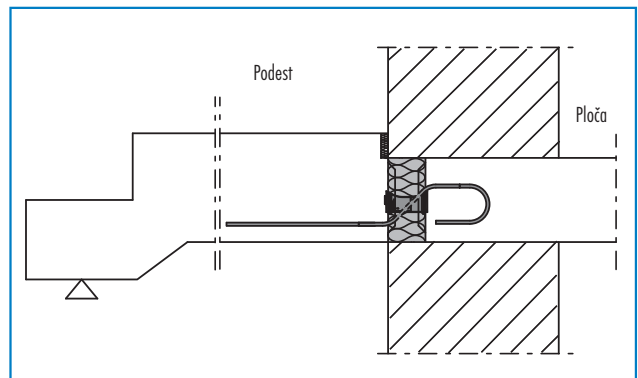
Slika 5: Zid izvana obložen toplinskom izolacijom s balkonom u razini ploče



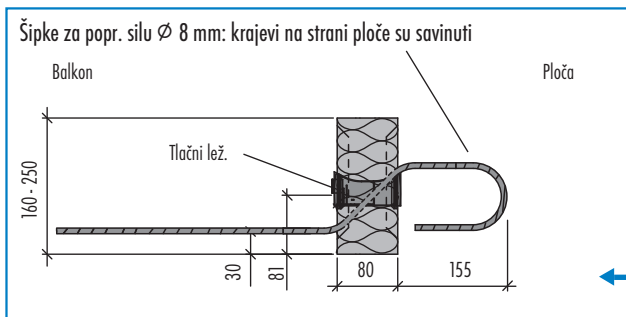
Slika 6: Jednostruki zid s balkonom u razini ploče



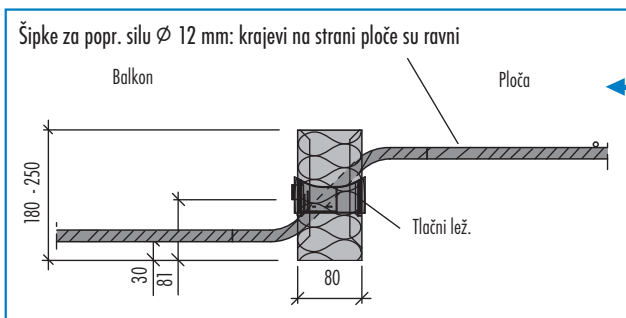
Slika 7: Dvostruki zid s balkonom u razini ploče



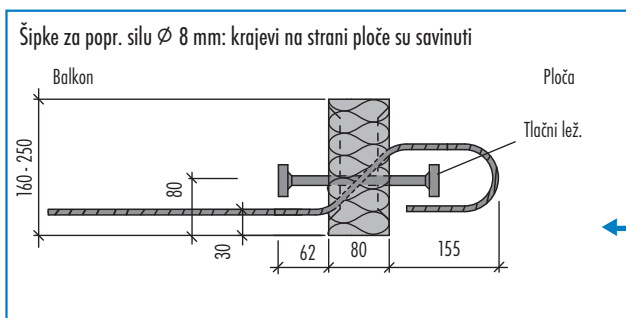
Slika 8: Jednostruki zid s podestom stubišta



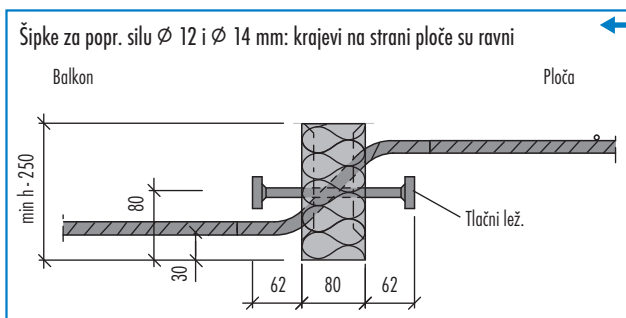
Presjek: Schöck Isokorb® tipovi A-Q 8/3 do A-Q 8/10



Presjek: Schöck Isokorb® tip A-Q 12/6







Presjek: Schöck Isokorb® tipovi A-QP 8/2 do Typ A-Q P 8/4



Presjek: Schöck Isokorb® tipovi A-QP 12/2 do A-QP 14/4

### Poprečne sile za beton klase $\geq$ C25/30

Za prijenos pozitivnih poprečnih sila kod linijskog oslanjanja

Schöck Isokorb® tip	Armatura		Duljina elementa [m]	min h [mm]	Vrijednost $V_{Rd}$ [kN/m]
	Šipke za popr. silu	Tlačni lež.			
A-Q 8/3 	3 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	+34,9
A-Q 8/4 	4 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	+46,5
A-Q 8/6 	6 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	+69,8
A-Q 8/10 	10 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	+116,4

A-Q 12/6 	6 $\varnothing$ 12	6	1,00	180	+157,1
--	--------------------	---	------	-----	--------

Za prijenos pozitivnih poprečnih sila za točkasto oslanjanje

Schöck Isokorb® tip	Armatura		Duljina elementa [mm]	min h [mm]	Vrijednost $V_{Rd}$ [kN]
	Šipke za popr. silu	Tlačni lež.			
A-QP 8/2	2 $\varnothing$ 8	1 $\varnothing$ 12	300	160	+23,3
A-QP 8/3	3 $\varnothing$ 8	2 $\varnothing$ 12	400	160	+34,9
A-QP 8/4	4 $\varnothing$ 8	2 $\varnothing$ 12	500	160	+46,5
A-QP 12/2	2 $\varnothing$ 12	2 $\varnothing$ 12	300	180	+52,4
A-QP 12/4	4 $\varnothing$ 12	3 $\varnothing$ 14	500	180	+104,7
A-QP 14/2	2 $\varnothing$ 14	2 $\varnothing$ 14	300	200	+71,3
A-QP 14/4	4 $\varnothing$ 14	4 $\varnothing$ 14	500	200	+142,0

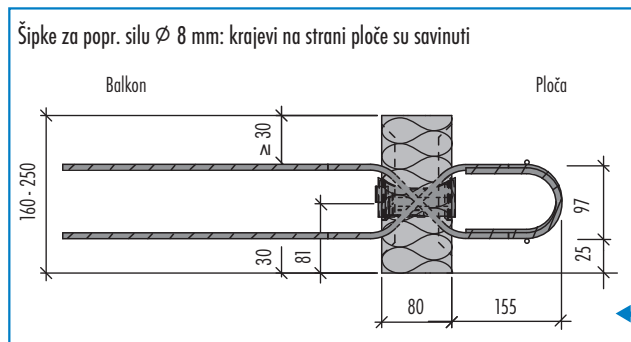
Razmaci između dilat. reški max. e [m]:

Schöck Isokorb® tip	max. e [m]:
A-Q 8/3	25,9
A-Q 8/4	25,9
A-Q 8/6	25,9
A-Q 8/10	25,9
A-Q 12/6	19,2

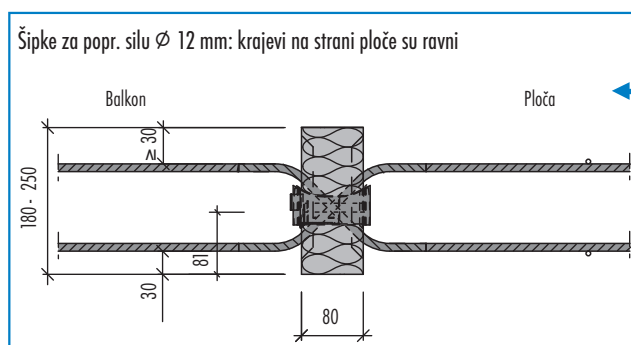
Schöck Isokorb® tip	max. e [m]:
A-QP 8/2	14,5
A-QP 8/3	16,4
A-QP 8/4	16,4
A-QP 12/2	16,4
A-QP 12/4	15,8
A-QP 14/2	15,8
A-QP 14/4	15,8

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-Q+A-Q

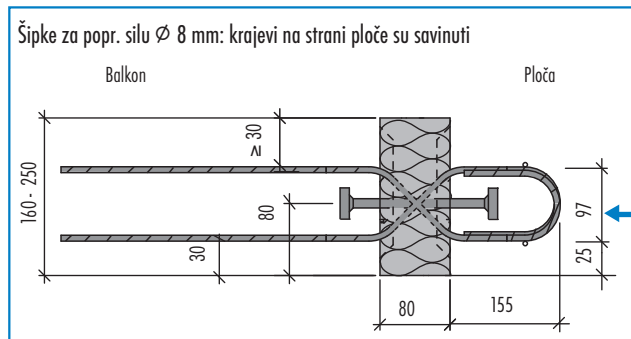
## Tablice za dimenzioniranje i presjeci



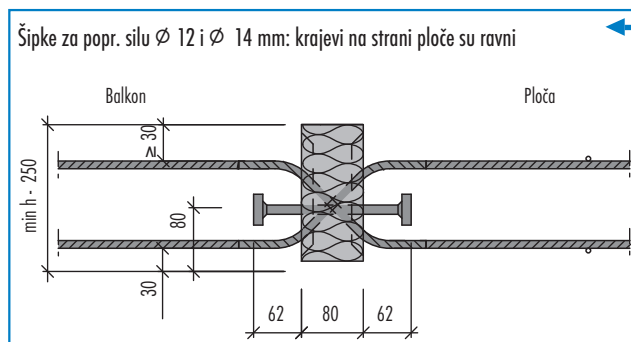
Presjek: Schöck Isokorb® tipovi A-Q 8/3+A-Q 8/3 do A-Q 8/10+A-Q 8/10



Presjek: Schöck Isokorb® tip A-Q 12/6+A-Q 12/6



Presjek: Schöck Isokorb® tipovi A-QP 8/2+A-QP 8/2 do A-QP 8/4+A-QP 8/4



Presjek: Schöck Isokorb® tipovi A-QP 12/2+A-QP 12/2 do A-QP 14/4+A-QP 14/4

### Poprečne sile za beton klase $\geq$ C25/30

Schöck Isokorb® za prijenos pozitivnih i negativnih poprečnih sila kod linijskog oslanjanja

Schöck Isokorb® tip	Armatura Šipke za popr. silu	Tlačni lež.	Duljina elementa [m]	min h [mm]	Vrijednost $V_{Rd}$ [kN/m]
A-Q 8/3+A-Q 8/3	2 x 3 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	$\pm$ 34,9
A-Q 8/4+A-Q 8/4	2 x 4 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	$\pm$ 46,5
A-Q 8/6+A-Q 8/6	2 x 6 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	$\pm$ 69,8
A-Q 8/10+A-Q 8/10	2 x 10 $\varnothing$ 8	4	1,00	160	$\pm$ 116,4

A-Q 12/6+A-Q 12/6	2 x 6 $\varnothing$ 12	6	1,00	180	$\pm$ 157,1
-------------------	------------------------	---	------	-----	-------------

Schöck Isokorb® za prijenos pozitivnih i negativnih poprečnih sila za točkasto oslanjanje

Schöck Isokorb® tip	Armatura Šipke za popr. silu	Tlačni lež.	Duljina elementa [mm]	min h [mm]	Vrijednost $V_{Rd}$ [kN]
A-QP 8/2+A-QP 8/2	2 x 2 $\varnothing$ 8	1 $\varnothing$ 12	300	160	$\pm$ 23,3
A-QP 8/3+A-QP 8/3	2 x 3 $\varnothing$ 8	2 $\varnothing$ 12	400	160	$\pm$ 34,9
A-QP 8/4+A-QP 8/4	2 x 4 $\varnothing$ 8	2 $\varnothing$ 12	500	160	$\pm$ 46,5
A-QP 12/2+A-QP 12/2	2 x 2 $\varnothing$ 12	2 $\varnothing$ 12	300	180	$\pm$ 52,4
A-QP 12/4+A-QP 12/4	2 x 4 $\varnothing$ 12	3 $\varnothing$ 14	500	180	$\pm$ 104,7
A-QP 14/2+A-QP 14/2	2 x 2 $\varnothing$ 14	2 $\varnothing$ 14	300	200	$\pm$ 71,3
A-QP 14/4+A-QP 14/4	2 x 4 $\varnothing$ 14	4 $\varnothing$ 14	500	200	$\pm$ 142,0

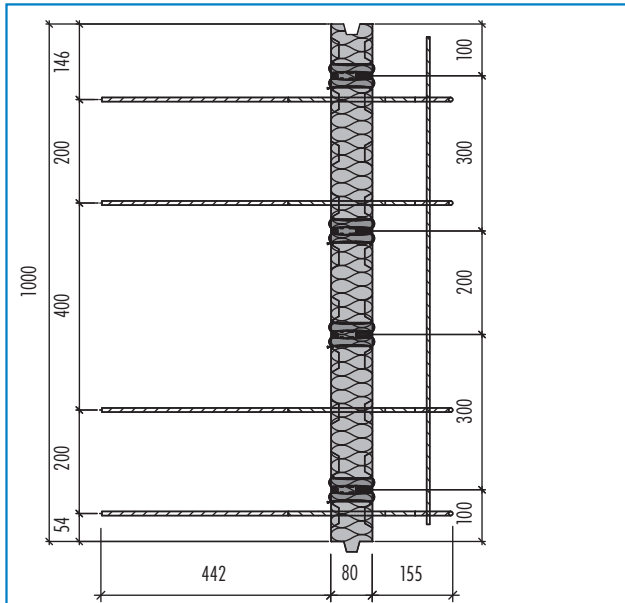
Razmaci između dilat. reški max. e [m]:

Schöck Isokorb® tip	max. e [m]:
A-Q 8/3+A-Q 8/3	25,9
A-Q 8/4+A-Q 8/4	25,9
A-Q 8/6+A-Q 8/6	25,9
A-Q 8/10+A-Q 8/10	25,9
A-Q 12/6+A-Q 12/6	19,2

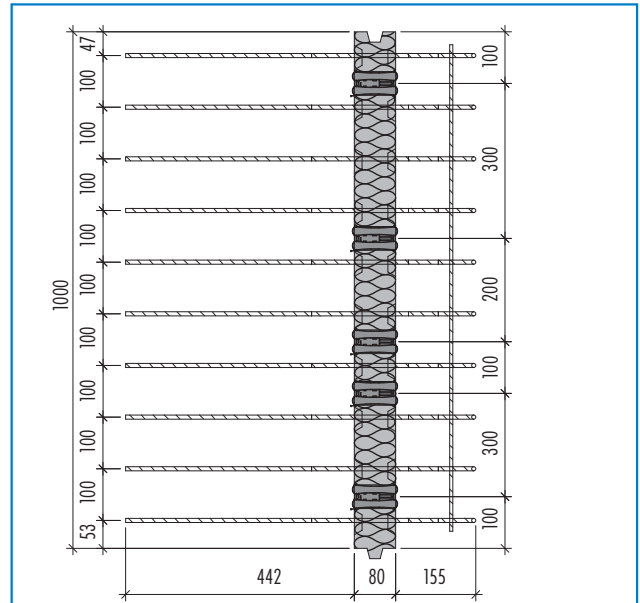
Schöck Isokorb® tip	max. e [m]:
A-QP 8/2+A-QP 8/2	14,5
A-QP 8/3+A-QP 8/3	16,4
A-QP 8/4+A-QP 8/4	16,4
A-QP 12/2+A-QP 12/2	16,4
A-QP 12/4+A-QP 12/4	15,8
A-QP 14/2+A-QP 14/2	15,8
A-QP 14/4+A-QP 14/4	15,8

<sup>1)</sup>Poprečne sile za beton klase C20/25 na upit

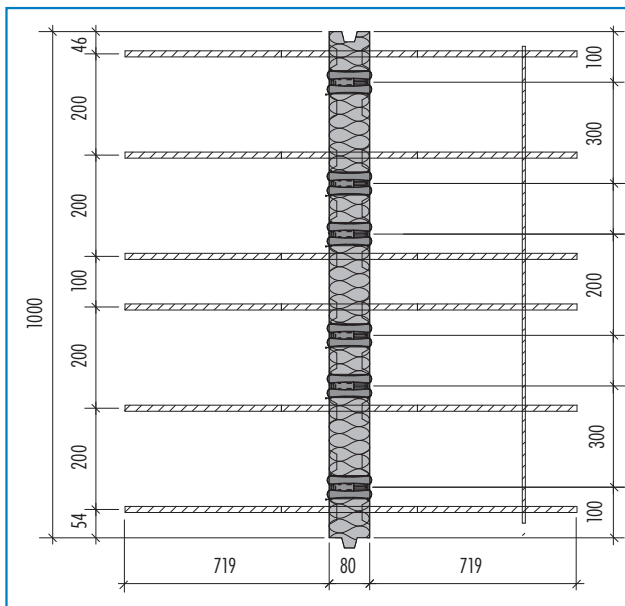
Tlocrti



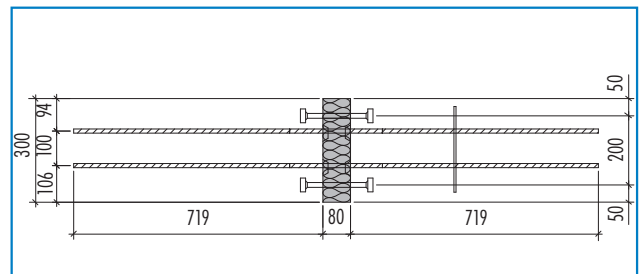
Tlocrt: Schöck Isokorb® tip A-Q8/4



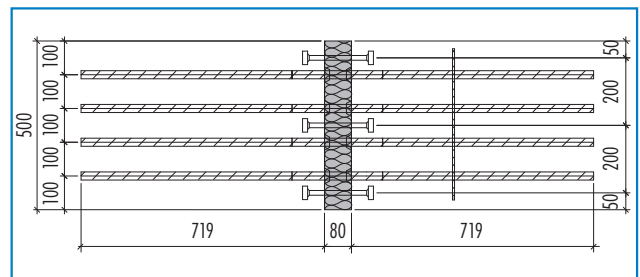
Tlocrt: Schöck Isokorb® tip A-Q8/10



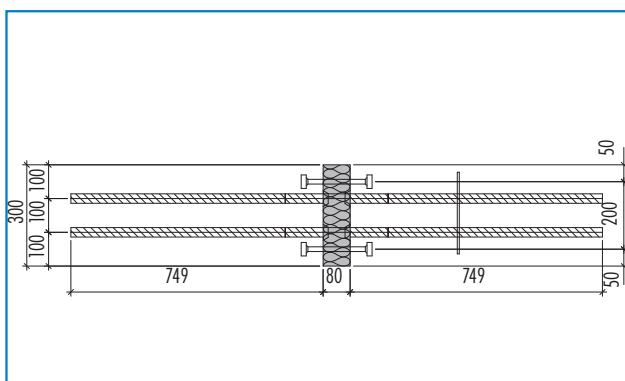
Tlocrt: Schöck Isokorb® tip A-Q12/6



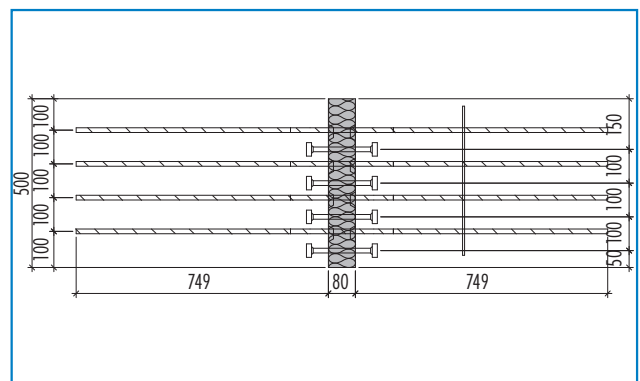
Tlocrt: Schöck Isokorb® tip A-QP12/2



Tlocrt: Schöck Isokorb® tip A-QP12/4+A-Q12/4



Tlocrt: Schöck Isokorb® tip A-QP14/2+A-Q14/2

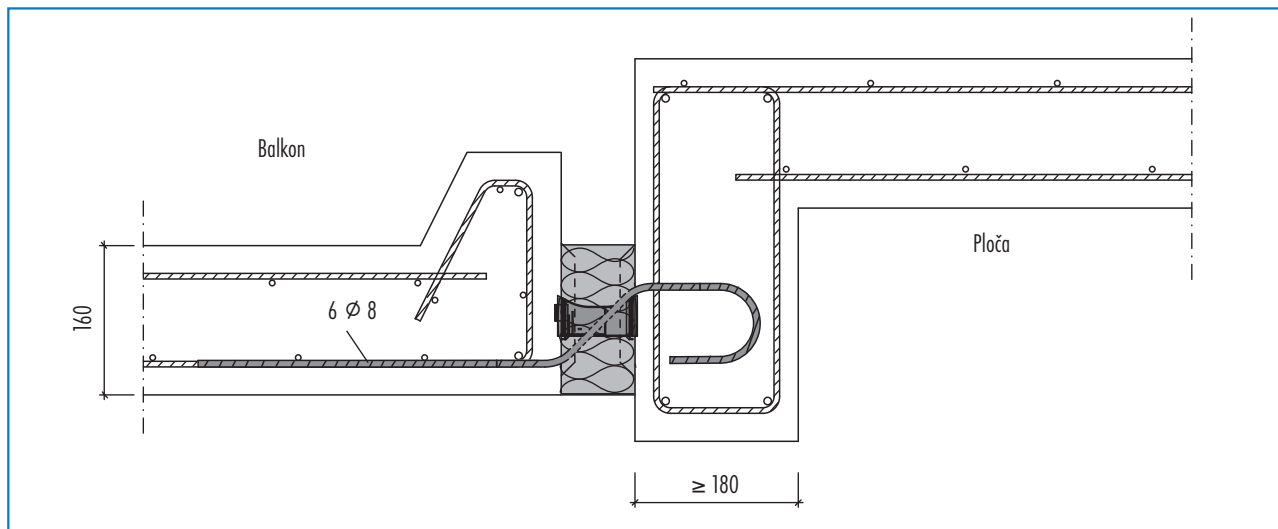


Tlocrt: Schöck Isokorb® tip A-QP14/4

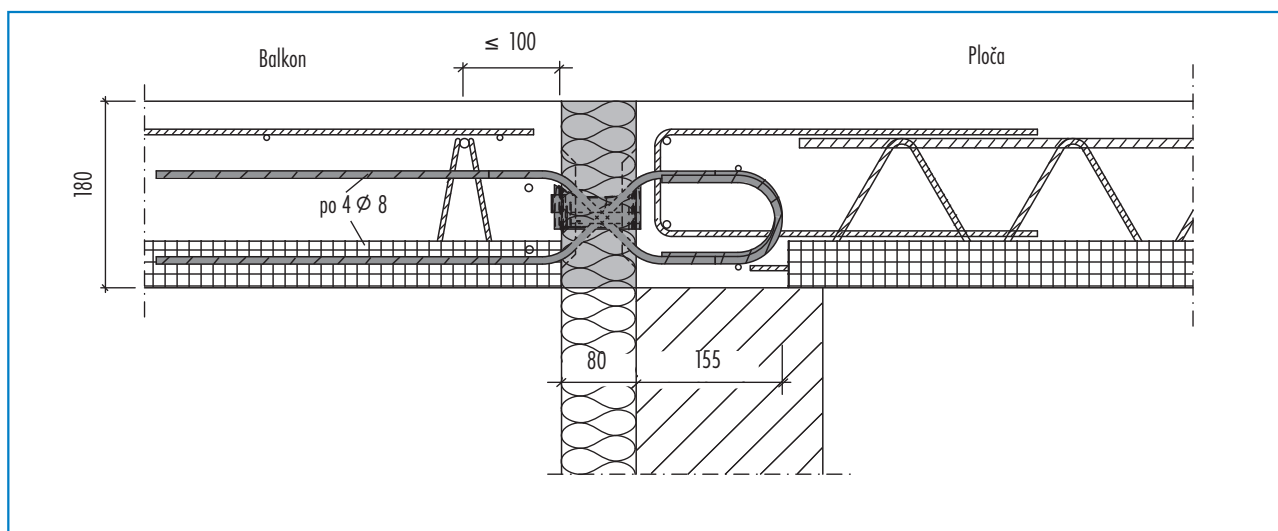
A-Q

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-Q

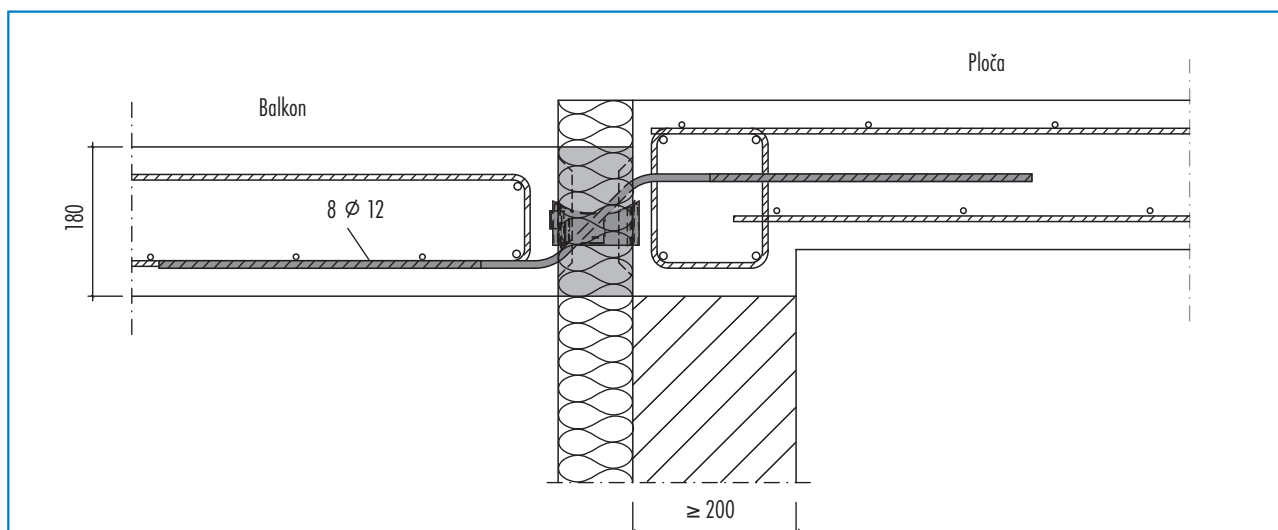
## Primjeri primjene



Slika 1: Situacija »Predgotovljena balkonska ploča« sa Schöck Isokorb®-om tip A-Q8/6 H160



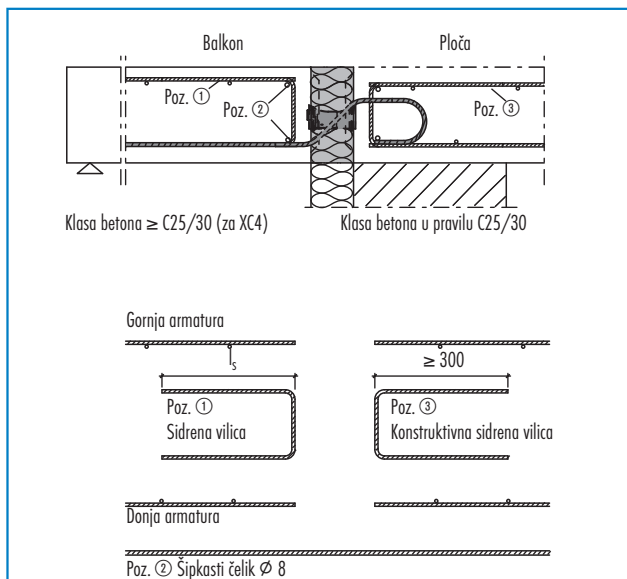
Slika 2: Situacija »Polumontažne ploče« sa Schöck Isokorb®-om tip A-Q8/4+A-Q8/4 H180



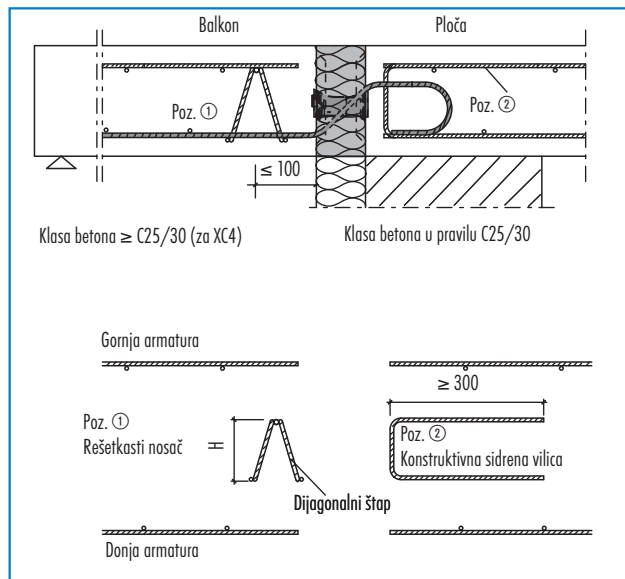
Slika 3: Situacija sa Schöck Isokorb®-om tip A-Q 12/6 H180



## Priključak sa sidrenim vilicama



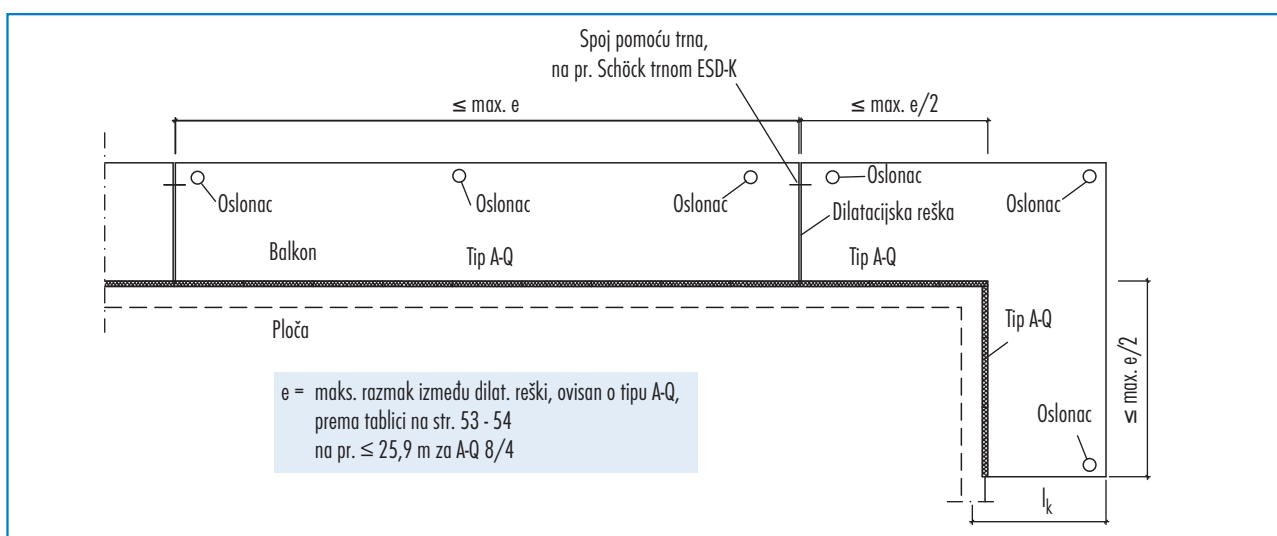
## Priključak s rešetkastim nosačem



## Napomene

- ▶ Priključnu armaturu koja se ugrađuje na gradilištu izračunava statičar.
- ▶ Posmična naprezanja u armiranobetonским pločama moraju se odrediti i dokazati. Ako se vrijednost  $V_{Rd,max}$  prekorači, poprečna sila mora se pokriti odgovarajućom armaturom. Za debljine ploče ispod  $h = 200$  mm, vrijednost  $V_{Rd1}$  ne smije se prekoračiti, ni uz upotrebu dodatne armature. Nosivost na poprečnu silu odabranog Isokorb-a u tom slučaju treba odgovarajuće sniziti.

## Razmak između dilatacijskih reški



Kod balkonskih ploča priključenih oko ugla, udaljenost dilatacijske reške od ugla ne smije prijeći  $e/2$ .

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-Q

## Upute

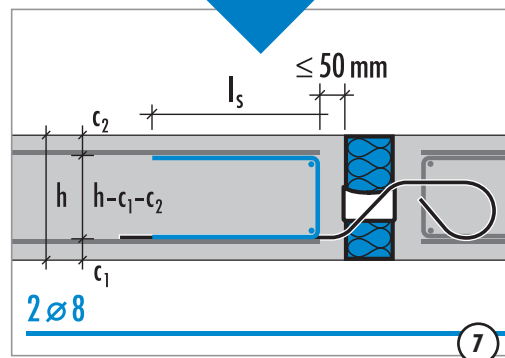
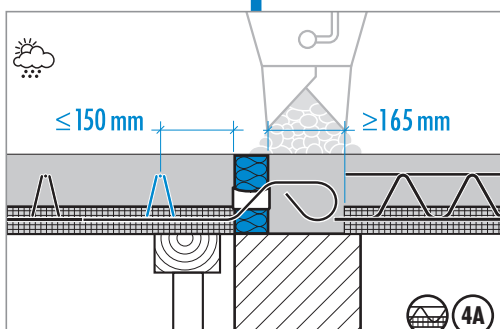
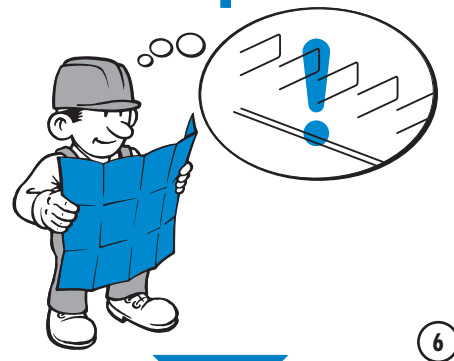
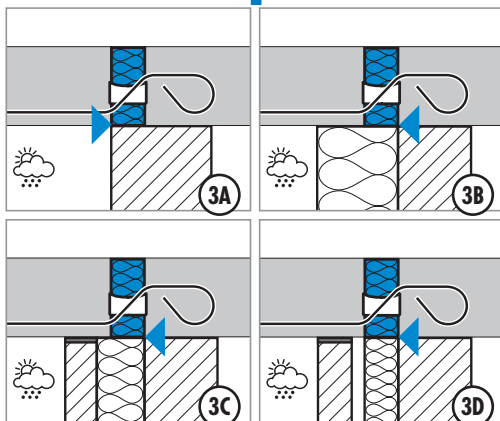
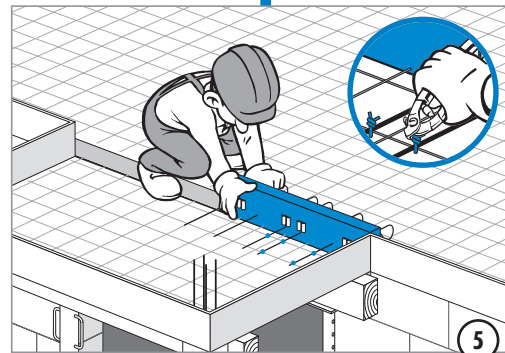
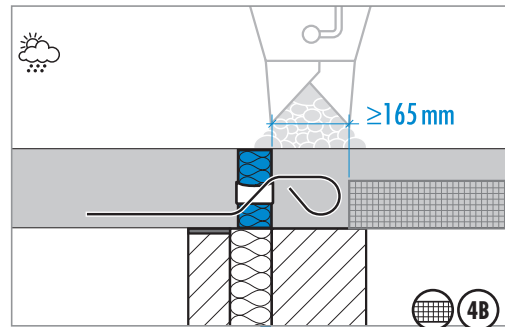
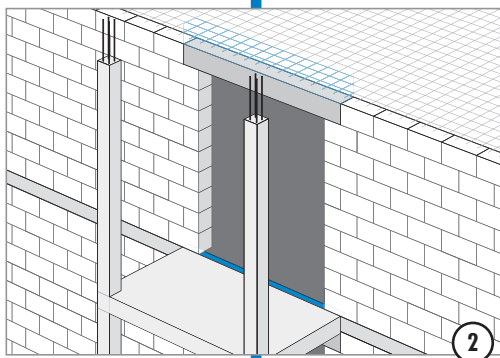
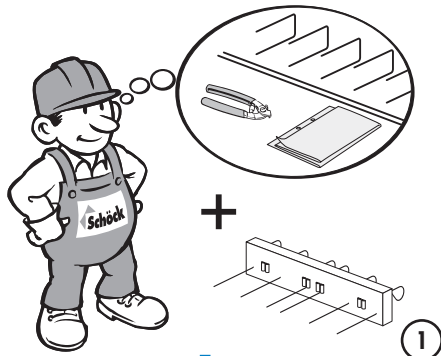
---

### Upute

- ▶ Za obje ploče koje se priključuju sa Schöck Isokorb®-om, mora se načiniti statički proračun. Pritom pri proračunu armature ploča i balkonskih ploča koje se priključuju pomoću Schöck Isokorb®-a treba pretpostaviti da su slobodno oslonjene, jer Schöck Isokorb® tip A-Q prenosi samo poprečne sile.
- ▶ Zbog ekscentričnosti priključka, na slobodnim rubovima Schöck Isokorb®-a tip A-Q nastaje moment. Prijenos tog momenta u obje priključene ploče mora se dokazati u svakom pojedinom slučaju.
- ▶ Gornju i donju armaturu ploča koje se priključuju treba s obje strane Schöck Isokorb®-a postaviti što bliže termoizolacijskom tijelu, vodeći pritom računa o potrebnom zaštitnom sloju betona.
- ▶ Posmična naprezanja koje se pojavljuju u armiranobetonskim pločama moraju se proračunati i dokazati. U slučaju prekoračenja vrijednosti  $V_{Rd,max}$  poprečna sila se mora pokriti odgovarajućom armaturom. Za debljine ploče ispod  $h = 200$  mm, vrijednost  $V_{Rd1}$  ne smije se prekoračiti, ni uz upotrebu dodatne armature. Nosivost odabranog Isokorb-a na poprečnu silu u tom slučaju treba odgovarajuće sniziti.

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-Q

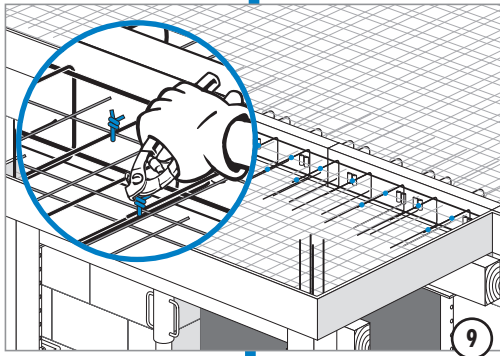
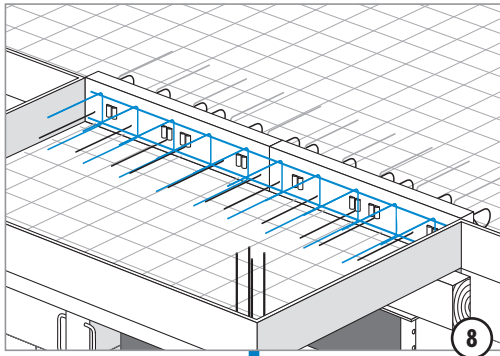
Uputa za ugradnju



A-Q

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-Q

Uputa za ugradnju

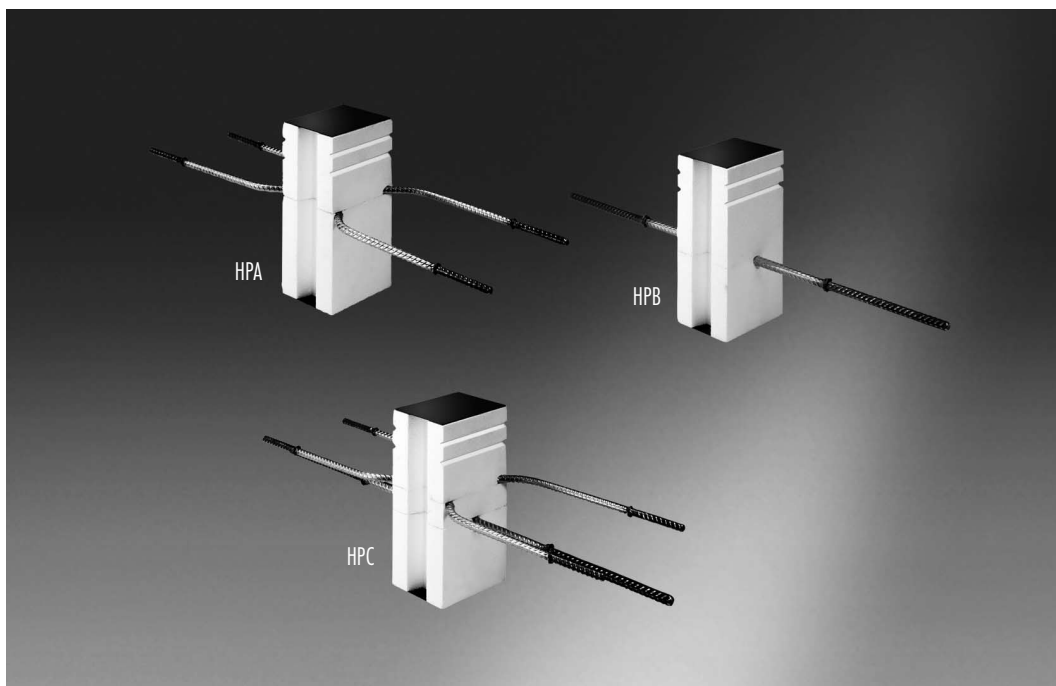


A-Q



- ▶ Jesu li kod proračuna unutarnjik sila na priključku sa Schöck Isokorb®-om uračunati faktori sigurnosti?
- ▶ Je li se pri izboru tablice za dimenzioniranje vodilo računa o mjerodavnoj klasi betona?
- ▶ Je li se vodilo računa o maksimalno dopustivom razmaku između dilatacijskih reški?
- ▶ Je li kod  $V_{Rd1}$  provjerena granična vrijednost nosivosti ploče?
- ▶ Je li izračunata armatura koja se ugrađuje na gradilištu?





Schöck Isokorb® tip HP-Modul

## Sadržaj

Stranica

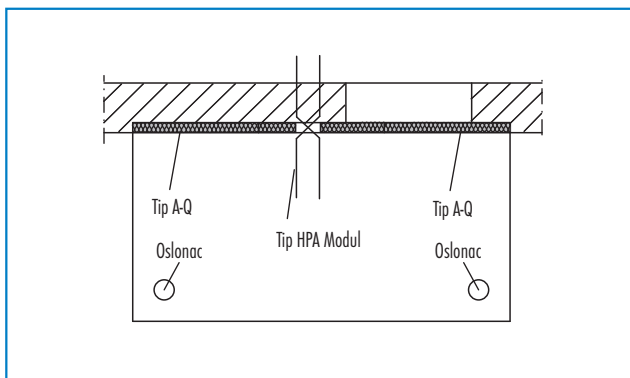
Primjeri rasporeda elemenata i presjeci	64
Tablice za dimenzioniranje/Presjeci/Tlocrti	65
Upute	66
Uputa za ugradnju	67
Podsjetnik	68

HP-  
modul

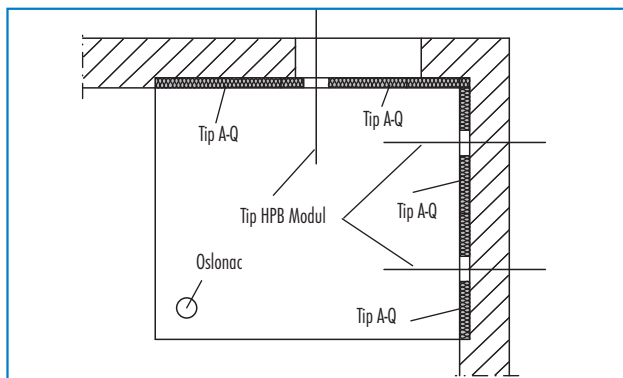
# SCHÖCK ISOKORB® TIP HP MODUL

## Primjeri rasporeda elemenata i presjeci

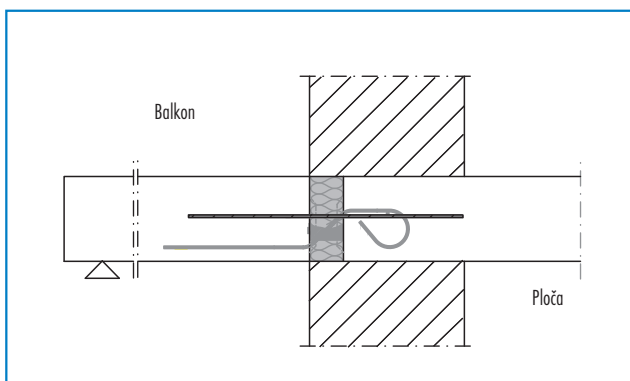
Potrebno samo u slučaju opterećenja horizontalnim silama paralelnim ili/i okomitim na ravninu izolacije.



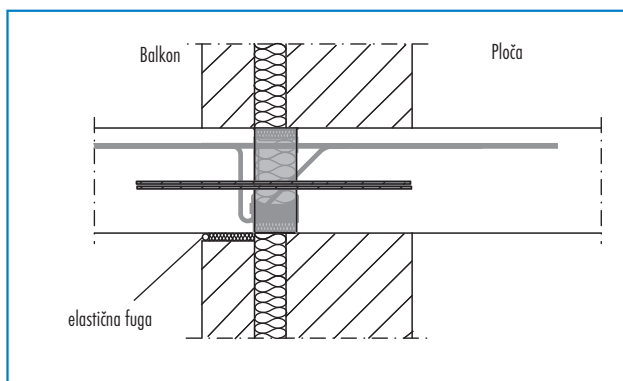
Slika 1: Balkon s dodatnim točkastim osloncima + tip A-Q + tip HPA-Modul



Slika 2: Balkon linijski oslonjen na dvije susjedne strane s dodatnim točkastim osloncem + tip A-Q + tip HPB-Modul



Slika 3: Jednostruki zid s balkonom u razini ploče + tip A-Q + tip HPB-Modul



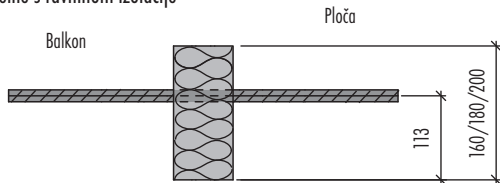
Slika 4: Dvostruki zid s balkonom u razini ploče + tip A-Q + tip HPA-Modul



# SCHÖCK ISOKORB® TIP HP-MODUL

Tablice za dimenzioniranje/Presjeci/Tlocrti

H-sile paralelne s ravninom izolacije

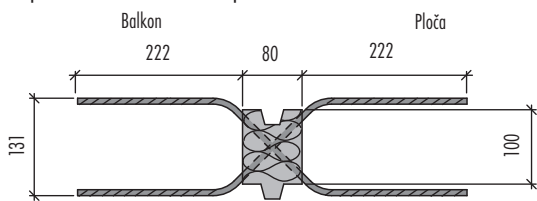


Presjek: Schöck Isokorb® tip HPA-Modul

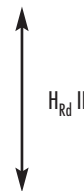
Računsko opterećenje po elementu paralelno odnosno okomito na ravninu izolacije

Schöck Isokorb® tip	Armatura		Duljina elementa [mm]	C25/30	
	Poprečna sila	H-sidro		$H_{Rd II}$ [kN]	$H_{Rd I}$ [kN]
HPA-Modul	2 x 1 $\varnothing$ 8	-	100	$\pm 10,5$	0

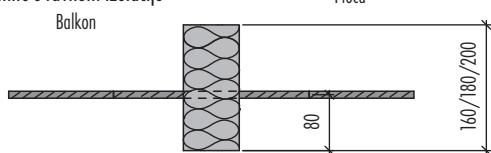
H-sile paralelne s ravninom izolacije



Tlocrt: Schöck Isokorb® tip HPA-Modul



H-sile okomite s ravninom izolacije

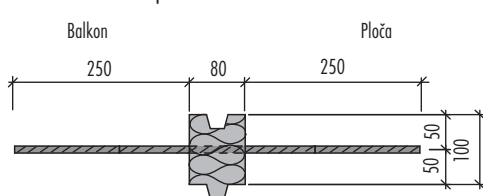


Presjek: Schöck Isokorb® tip HPB-Modul

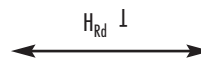
Računsko opterećenje po elementu, paralelno odnosno okomito na ravninu izolacije

Schöck Isokorb® tip	Armatura		Duljina elementa [mm]	C25/30	
	Poprečna sila	H-sidro		$H_{Rd II}$ [kN]	$H_{Rd I}$ [kN]
HPB-Modul	-	1 $\varnothing$ 10	100	0	$\pm 18,8$

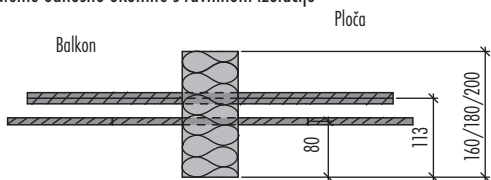
H-sile okomite s ravninom izolacije



Tlocrt: Schöck Isokorb® tip HPB-Modul



H-sile paralelne odnosno okomite s ravninom izolacije

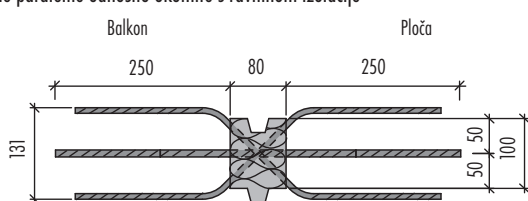


Presjek: Schöck Isokorb® tip HPC-Modul

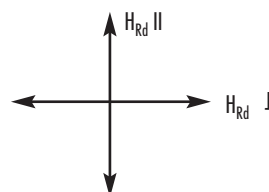
Računsko opterećenje po elementu paralelno odnosno okomito na ravninu izolacije

Schöck Isokorb® tip	Armatura		Duljina elementa [mm]	C25/30	
	Poprečna sila	H-sidro		$H_{Rd II}$ [kN]	$H_{Rd I}$ [kN]
HPC-Modul	2 x 1 $\varnothing$ 8	1 $\varnothing$ 10	100	$\pm 10,5$	$\pm 18,8$

H-sile paralelne odnosno okomite s ravninom izolacije



Tlocrt: Schöck Isokorb® tip HPC-Modul



HP-modul

# SCHÖCK ISOKORB® TIP HP-MODUL

## Upute

---

### Upute

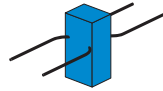
- ▶ Tip HP-Modul se u principu upotrebljava samo ako se računa s horizontalnim silama i u kombinaciji s jednim od osnovnih tipova Isokorb-a (na pr. tip A-Q, A-QP).
- ▶ Pri odabiru tipa (između tipova HPA-Modul, HPB-Modul ili HPC-Modul) i raspoređivanju elemenata, po mogućnosti voditi računa da ne nastanu nepotrebne fiksne točke i da se ne prekorače maksimalno dopustivi razmaci između dilatacijskih reški za upotrijebljeni tip (na pr. za tip A-Q, A-QP).
- ▶ Koliki je broj HP-Modula potreban, proračunava statičar.
- ▶ Kod dimenzioniranja linijskog priključka voditi računa o tome da upotreba HP-Modula može reducirati rezultante opterećenja linijskog priključka (na pr. tip A-Q duljine  $L = 1,0$  m naizmjenice s HP-Modulom sa  $L = 0,1$  m znači redukciju  $v_{Rd}$  u odnosu na linijski priključak samo s tipom A-Q za oko 10 %).

# SCHÖCK ISOKORB® TIP HP-MODUL

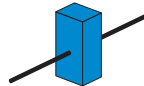
Uputa za ugradnju



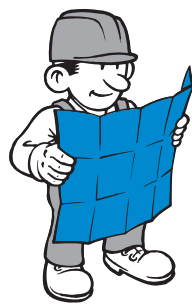
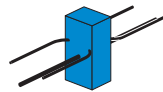
ISOKORB® TIP HPA-MODUL



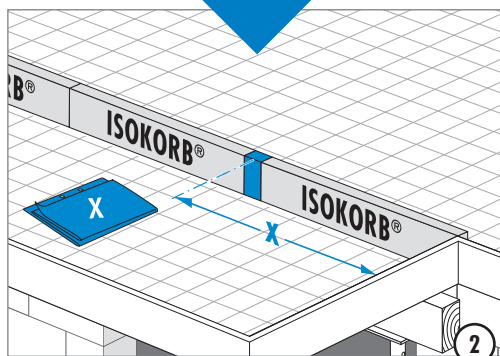
ISOKORB® TIP HPB-MODUL



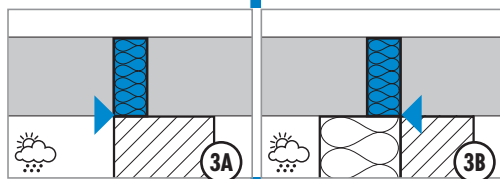
ISOKORB® TIP HPC-MODUL



1

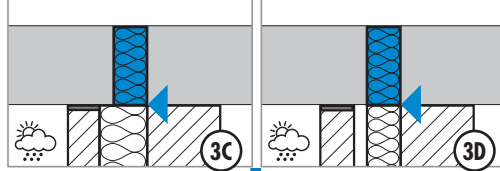


2



3A

3B

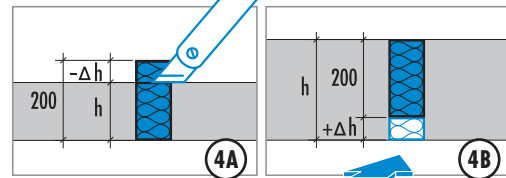


3C

3D

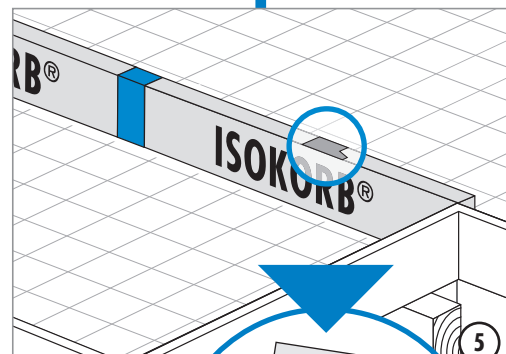
$h > 200$  mm

$h > 200$  mm



4A

4B



5



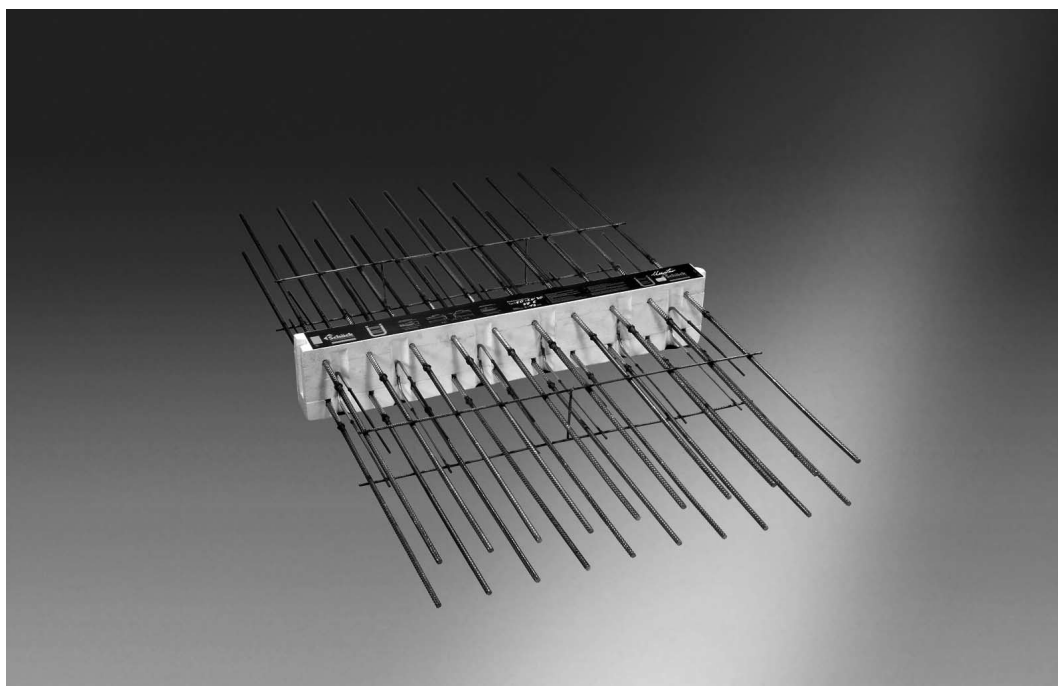
HP-  
modul

## SCHÖCK ISOKORB® TIP HP-MODUL

### Podsjetnik



- ▶ Jesu li kod proračuna unutarnjih sila na priključku sa Schöck Isokorb®-om uračunati faktori sigurnosti?
- ▶ Je li se kod odabira tablice za dimenzioniranje vodilo računa o mjerodavnoj klasi betona?
- ▶ Je li se vodilo računa o maksimalno dopustivim razmacima između dilatacijskih reški mjereno od fiksne točke?
- ▶ Je li uzeta u obzir redukcija rezultanti opterećenja linijskog priključka zbog ugradnje HP-Modula?
- ▶ U slučaju priključka sa skokom u visini ili na zid, je li odabran Isokorb odgovarajuće geometrije?

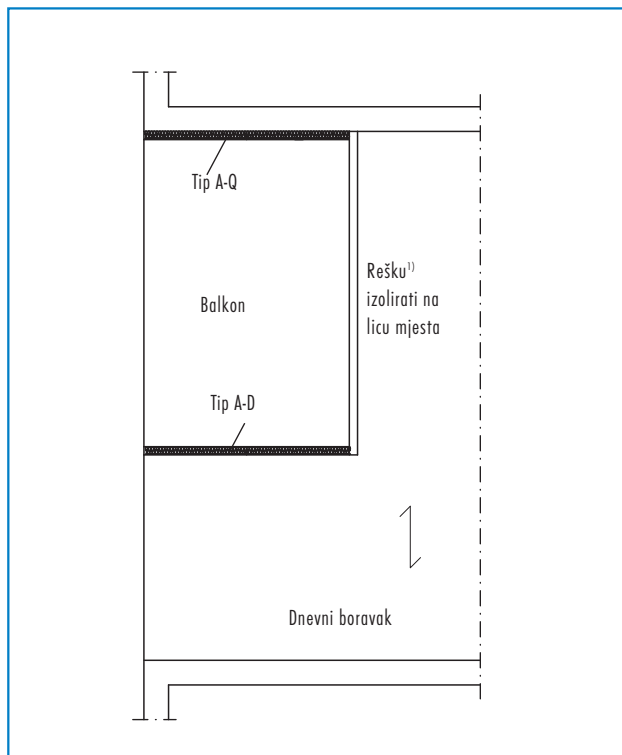


Schöck Isokorb® tip A-D

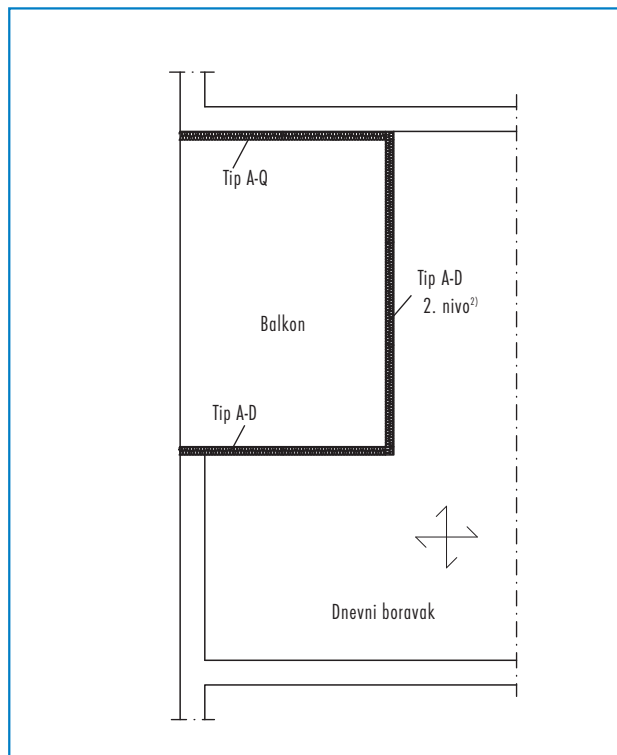
Sadržaj	Stranica
Primjeri rasporeda elemenata/Presjek	70
Tablica za dimenzioniranje	71
Tlocrti	72
Armatura koja se ugrađuje na gradilištu/Upute	73
Uputa za ugradnju	74 - 75
Podsjetnik	76

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-D

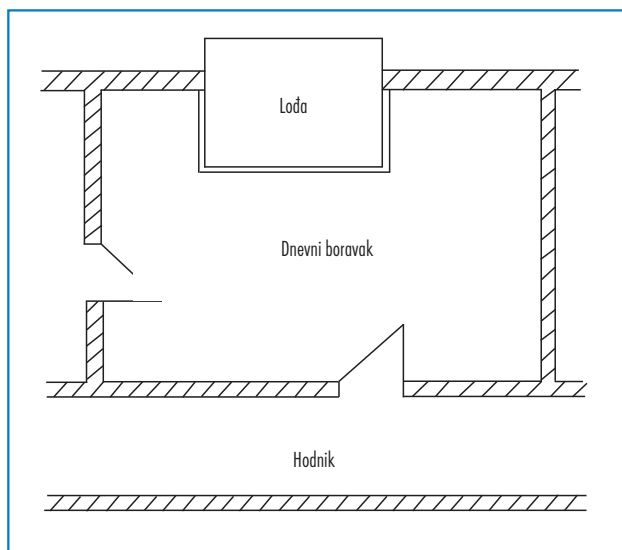
## Primjeri rasporeda elemenata/Presjek



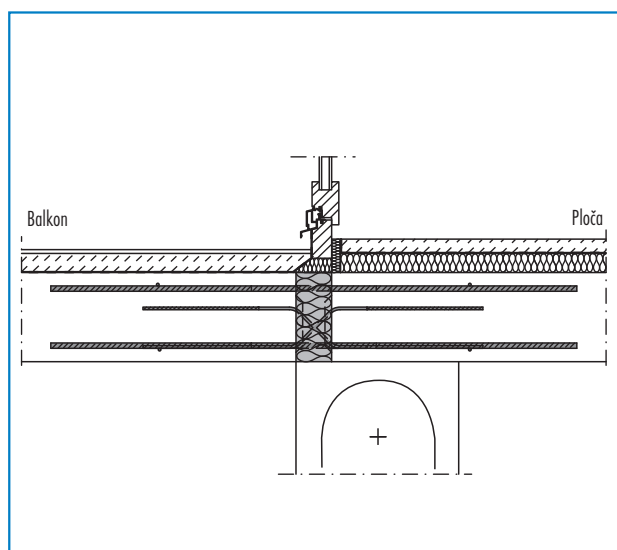
Slika 1: Ploča nosiva u jednom smjeru



Slika 2: Ploča nosiva u dva smjera



Slika 3: Tlocrt



Slika 4: Presjek balkon - ploča

A-D

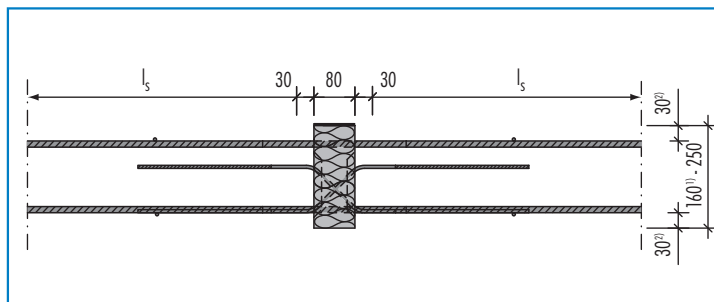
¹) Po potrebi predvidjeti konstruktivni prijenos poprečnih sila. Voditi računa o minimalnoj debljini ploče ovisno o rješenju preuzimanja poprečne sile.

²) Voditi računa da je minimalna debljina ploče u ovom slučaju  $h \geq 200$  mm, potrebna zbog rasporeda gdje su elementi tipa A-D «oko ugla» s elementima tipa A-D na 2. nivou

### Računska otpornost elemenata

Z = Vlačna armatura      e = razmak između šipki  
 D = Tlačna armatura      vlačne armature  
 Q = Armatura za prijenos      L = duljina elementa  
     poprečne sile              h = debljina balkonske ploče

**Klasa betona  $\geq$  C25/30**  
**Zaštitni sloj betona  $c_v$  30**



Presjek Schöck Isokorb® tip A-D

Isokorb tip	Standardna izvedba		Izvedba za veću poprečnu silu		
	A-D 12/7 Q6+Q6	A-D 12/10 Q6+Q6	A-D 12/7 Q8+Q8	A-D 12/10 Q8+Q8	A-D 14/10 Q8+Q8
L [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Z/D	2 x 7 $\varnothing$ 12	2 x 10 $\varnothing$ 12	2 x 7 $\varnothing$ 12	2 x 10 $\varnothing$ 12	2 x 10 $\varnothing$ 14
Q	2 x 6 $\varnothing$ 6	2 x 6 $\varnothing$ 6	2 x 6 $\varnothing$ 8	2 x 6 $\varnothing$ 8	2 x 6 $\varnothing$ 8
e [mm]	100/200	100	100/200	100	100
Maks. razmak između dilatacijskih reški [mm]	12,2	12,2	12,2	12,2	11,8
h [mm]	$m_{Rd}$ [kNm/m]	$m_{Rd}$ [kNm/m]	$m_{Rd}$ [kNm/m]	$m_{Rd}$ [kNm/m]	$m_{Rd}$ [kNm/m]
160	±25,7	±38,7	±24,1	±37,1	±51,6
170	±28,6	±43,1	±26,9	±41,3	±57,5
180	±31,5	±47,5	±29,6	±45,6	±63,5
190	±34,5	±51,9	±32,4	±49,8	±69,5
200	±37,4	±56,3	±35,1	±54,0	±75,5
210	±40,3	±60,7	±37,9	±58,2	±81,5
220	±43,2	±65,1	±40,6	±62,4	±87,5
230	±46,1	±69,5	±43,4	±66,7	±93,5
240	±49,1	±73,8	±46,1	±70,9	±99,5
250	±52,0	±78,2	±48,8	±75,1	±105,5
$v_{Rd}$ [kN/m]	±52,2	±52,2	±69,8	±69,8	±69,8

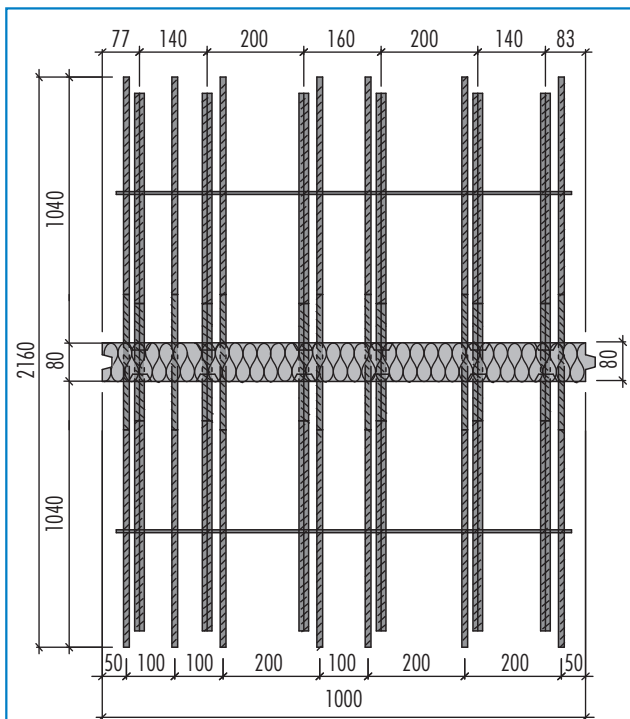
A-D

<sup>1)</sup> Kod upotrebe Isokorb-a sa oznakom 2. nivo, minimalna debljina ploče h = 200 mm

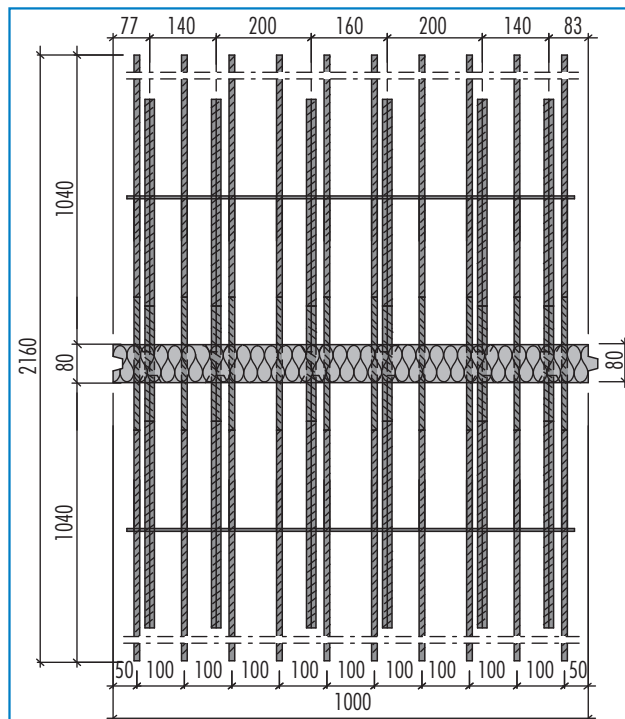
<sup>2)</sup> Kod Isokorb-a sa oznakom 2. nivo, zaštitni sloj betona gore i dolje = 50 mm

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-D

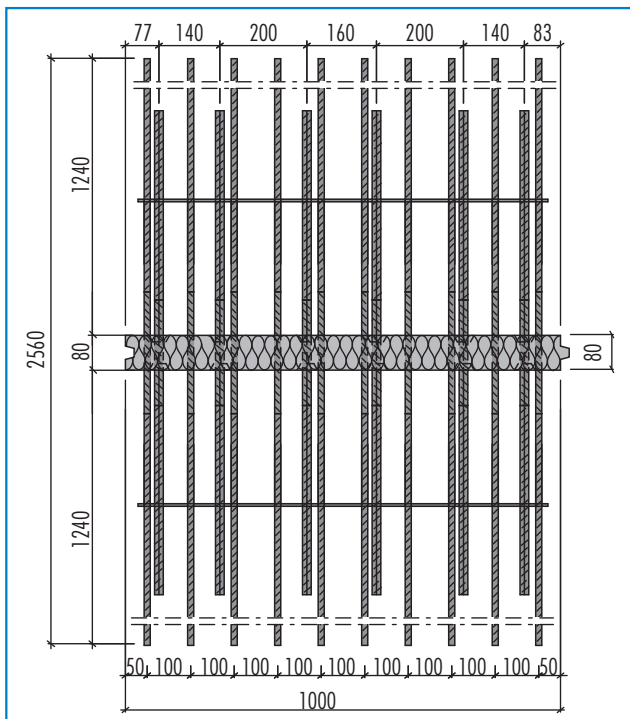
Tloctri



Tloct Schöck Isokorb® tip A-D 12/7 Q6+Q6



Tloct Schöck Isokorb® tip A-D 12/10 Q6+Q6

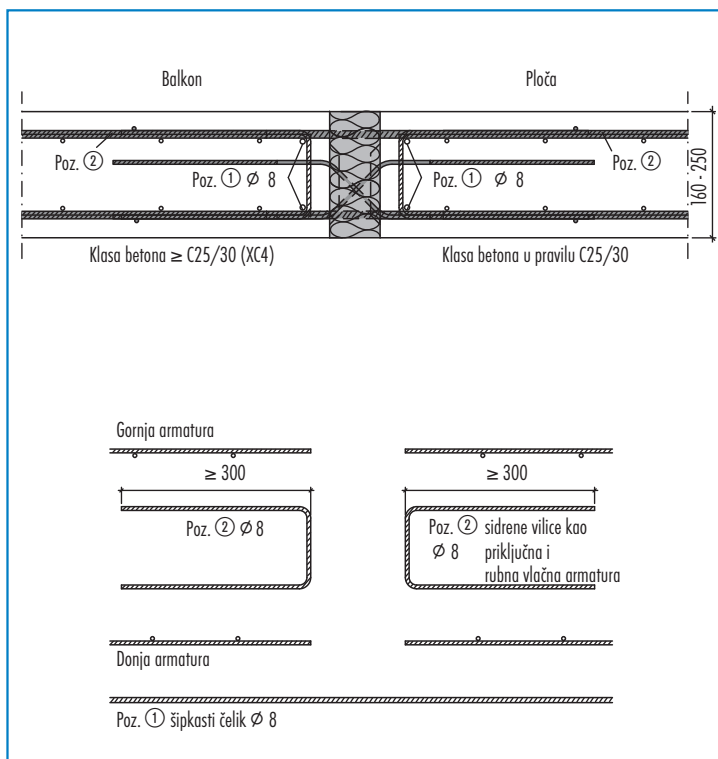


Tloct Schöck Isokorb® tip A-D 14/10 Q8+Q8

A-D



### Armatura koja se ugrađuje na licu mjesta

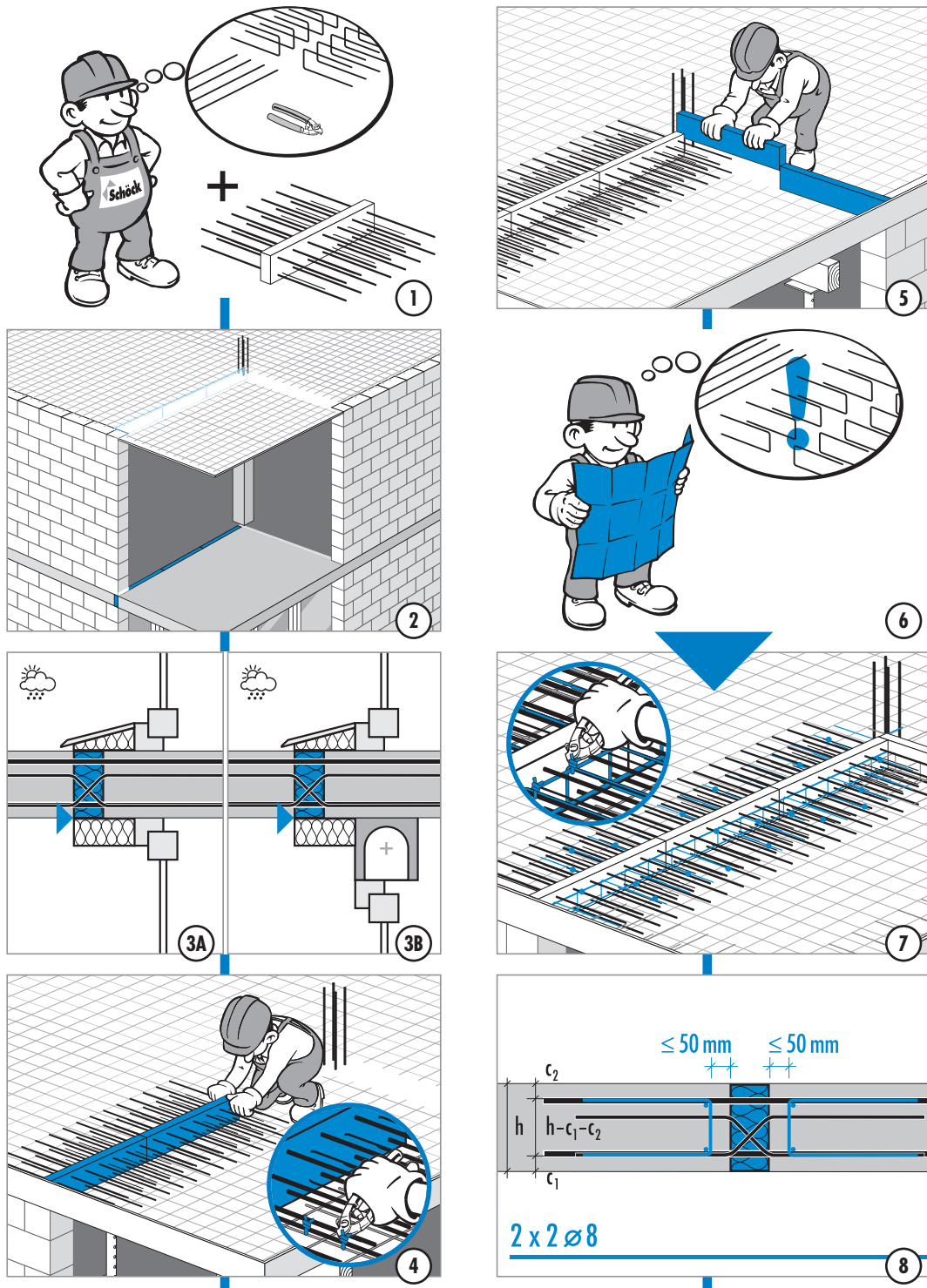


### Upute

- ▶ Armaturu koja se ugrađuje na gradilištu proračunava statičar. Dodatna armatura za pokrivanje posmičnih naprezanja na slici nije prikazana.
- ▶ U slučaju različitih klasi betona (na pr. balkon C25/30, a ploča C20/25) za dimenzioniranje Schöck Isokorb®-a mjerodavan je slabiji beton.
- ▶ Za obje ploče koje se priključuju sa Schöck Isokorb®-om, mora se načiniti statički proračun.
- ▶ Gornju i donju armaturu ploča koje se priključuju treba s obje strane Schöck Isokorb®-a postaviti što bliže termoizolacijskom tijelu, vodeći pritom računa o potrebnom zaštitnom sloju betona.
- ▶ Sve slobodne nepoduprte rubove treba armirati konstruktivnom rubnom armaturom (sidrenim vilicama).
- ▶ Posmična naprezanja koje se pojavljuju u armiranobetonским pločama moraju se proračunati i dokazati. Ako se vrijednost  $V_{Rd,max}$  prekorači, poprečna sila mora se pokriti odgovarajućom armaturom. Za debljine ploče ispod  $h = 200$  mm, vrijednost  $V_{Rd1}$  ne smije se prekoračiti, ni uz upotrebu dodatne armature. Nosivost na poprečnu silu odabranog Isokorb-a u tom slučaju treba odgovarajuće sniziti.

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-D

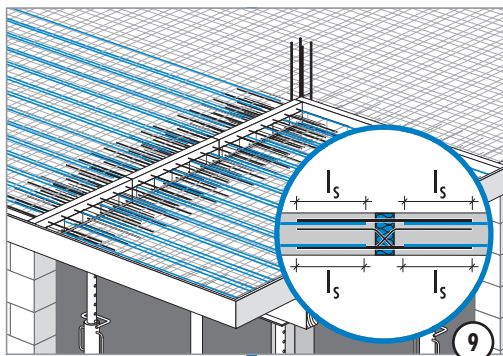
Uputa za ugradnju



A-D

# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-D

Uputa za ugradnju



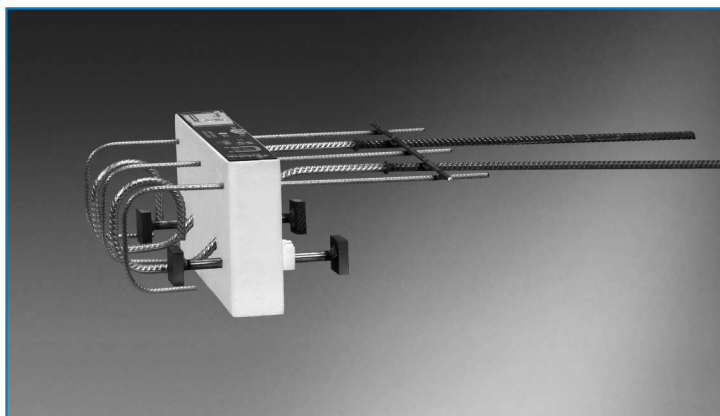
A-D

## SCHÖCK ISOKORB® TIP A-D

### Podsjetnik

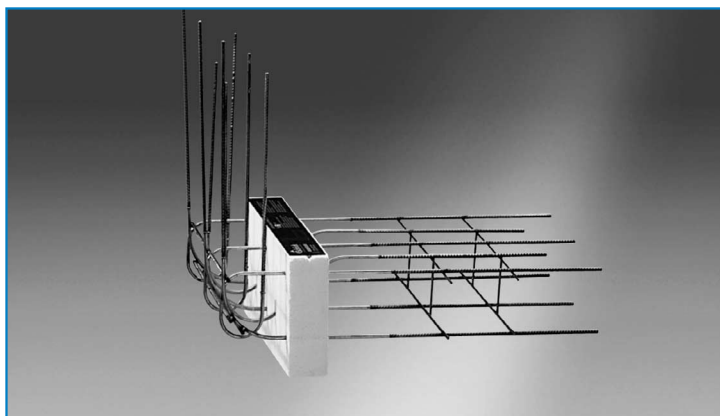
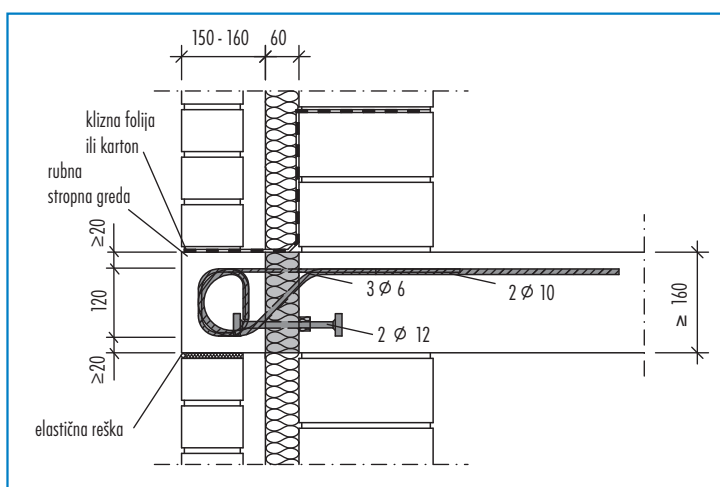


- ▶ Jesu li kod proračuna unutarjih sila na priključku sa Schöck Isokorb®-om uračunati faktori sigurnosti?
- ▶ Je li za dimenzioniranje Schöck Isokorb®-a upotrijebljena odgovarajuća tablica?
- ▶ Je li se pri izboru tablice za dimenzioniranje vodilo računa o mjerodavnoj klasi betona?
- ▶ Je li se vodilo računa o maksimalno dopustivom razmaku između dilatacijskih reški?
- ▶ Je li izračunata priključna armatura koja se ugrađuje na gradilištu?
- ▶ Je li kod priključka oko ugla uzeta u obzir minimalna debljina ploče ( $\geq 200$  mm) i neophodan element s oznakom 2. nivo?



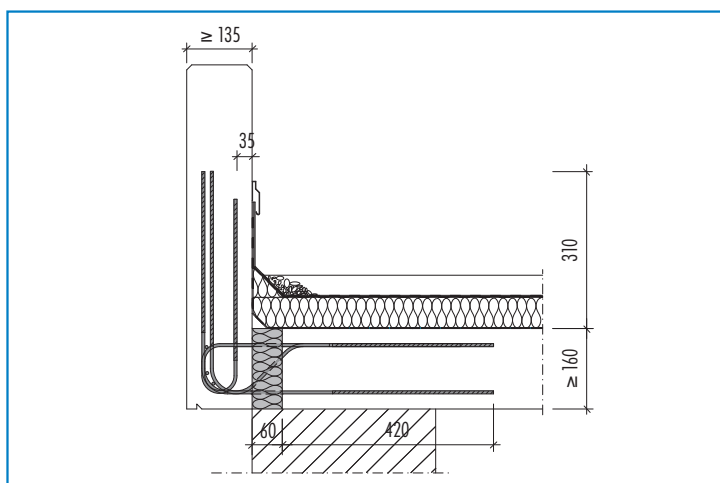
## Schöck Isokorb® tip A-O

Schöck Isokorb® tip A-O nosivi je termoizolacijski element koji se upotrebljava za (točkasti) spoj ploče i rubne grede koja nosi predzid (na pr. fasadnu opeku). Razmak između elemenata određuje se statičkim proračunom. U međurazmake između elemenata na gradilištu postavlja se toplinska izolacija.

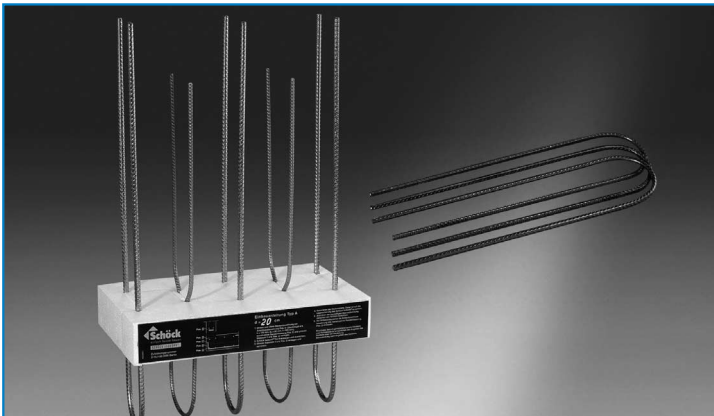


## Schöck Isokorb® tip A-F

Schöck Isokorb® tip A-F nosivi je termoizolacijski element za (točkasti) priključak prepuštenog parapeta na stropnu ploču. Razmak između elemenata određuje se statičkim proračunom. U međurazmake između elemenata na gradilištu se postavlja toplinska izolacija.

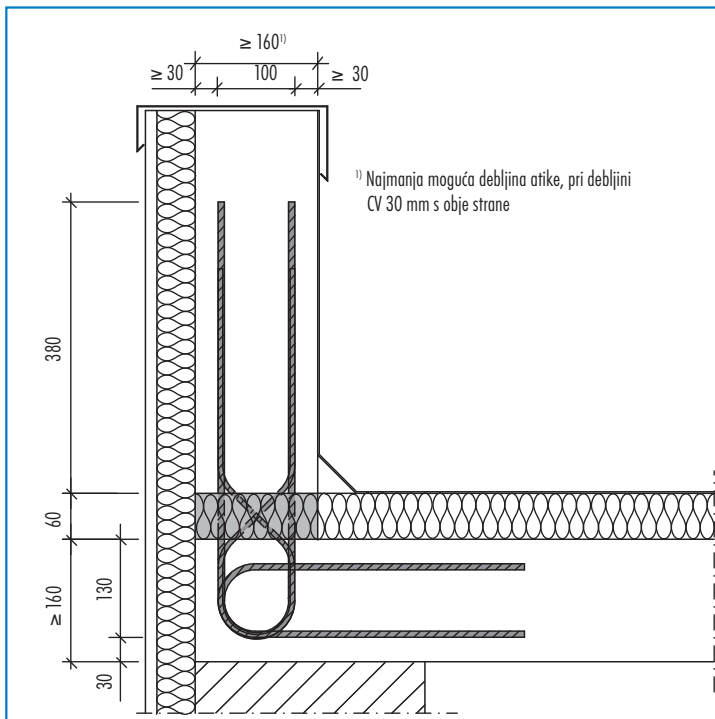


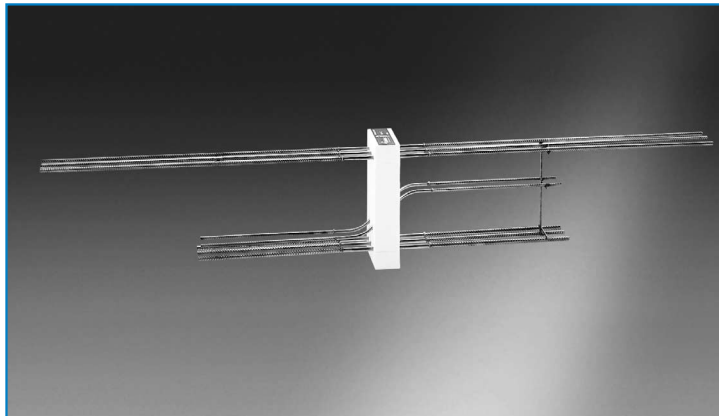
# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-A



## Schöck Isokorb® tip A-A

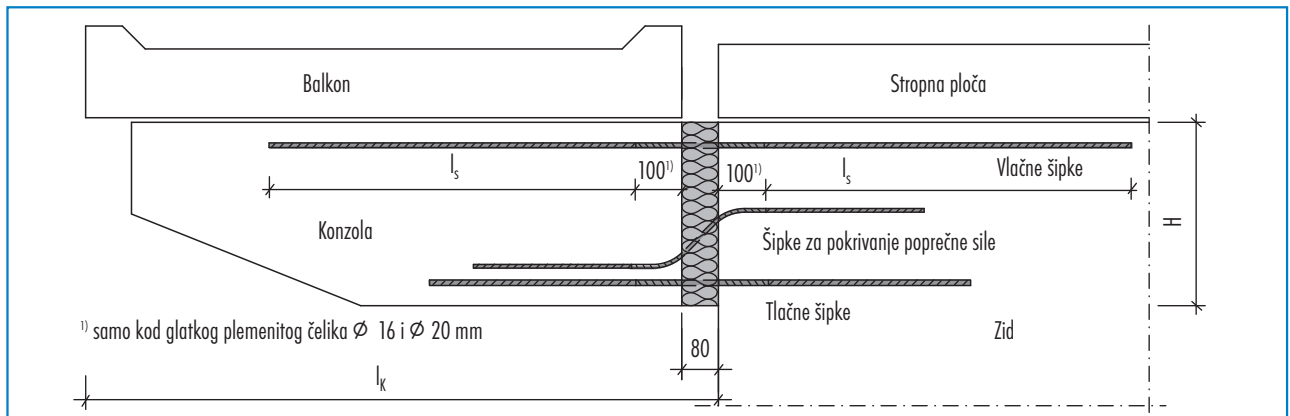
Schöck Isokorb® tip A-A upotrebljava se za (tačkasta primjena) priključivanje i toplinsko odvajanje atike od ploče. Razmak između elemenata određuje se statičkim proračunom. U međurazmake između elemenata na gradilištu se postavlja toplinska izolacija.



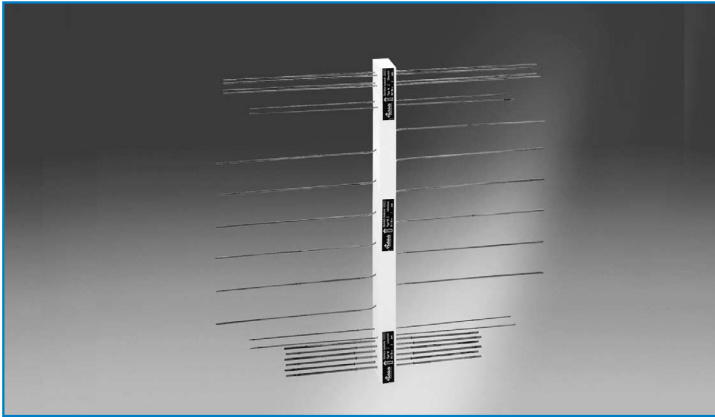


## Schöck Isokorb® tip A-S

Schöck Isokorb® tip A-S upotrebljava se za toplinsko odvajanje konzolnih greda. On služi za tačkasti prijenos velikih momenata savijanja i poprečnih sila. Dimenzioniranje slijedi prema zahtjevima statičkog proračuna.

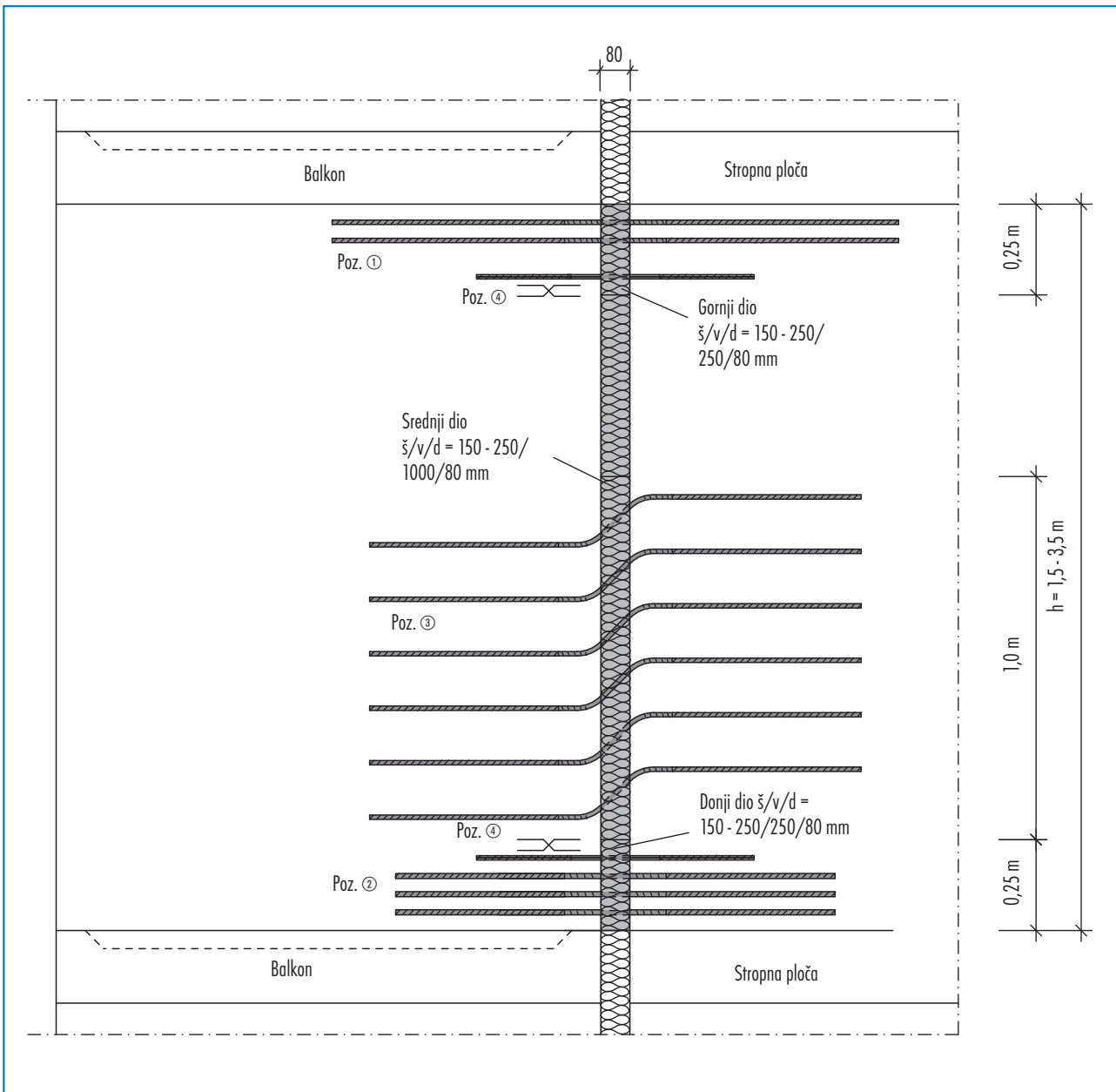


# SCHÖCK ISOKORB® TIP A-W



## Schöck Isokorb® tip A-W

Schöck Isokorb® tip A-W upotrebljava se za toplinsko odvajanje armiranobetonskih zidova katne visine. Element prenosi velike momente savijanja i poprečne sile u vertikalnom i horizontalnom smjeru. Dimenzioniranje slijedi prema zahtjevima statičkog proračuna.



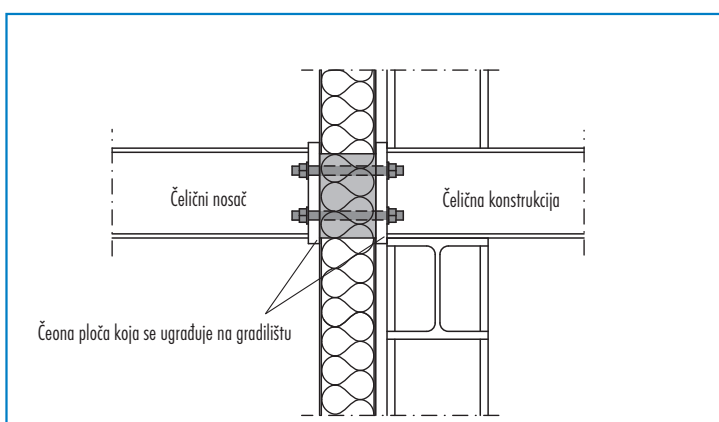




## Schöck Isokorb® tip KST

Schöck je razvio Isokorb® KST kako bi i kod čeličnih konstrukcija bilo moguće postići punovrijednu toplinsku izolaciju. Zahvaljujući njemu, po prvi put je moguće ostvariti toplinski izoliran priključak čelika na čelik. Element se isporučuje kao modularni sistem u različitim izvedbama. Schöck Isokorb® tip KST za priključke koji prenose momente i poprečne sile, tip QST za priključke koji prenose poprečne i tlačne sile, tip ZST za priključke koji prenose vlačne sile i tip ZQST za priljučke čeličnih konstrukcija koji prenose poprečne i vlačne/tlačne sile.

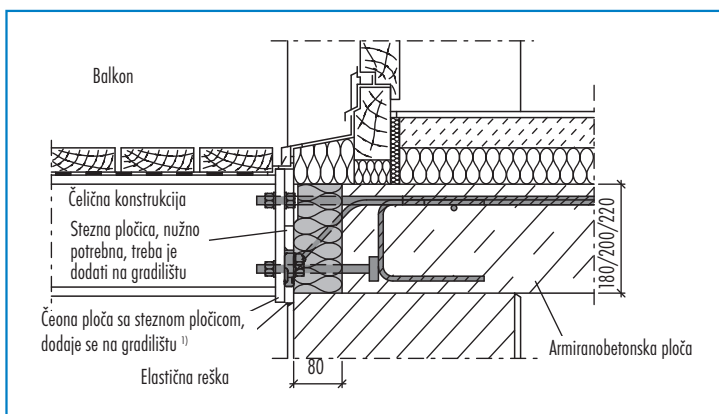
Svi moduli su isporučljivi u dvovrstnim razinama nosivosti i mogu biti skombinirani prema zahtjevima statičkog proračuna.



## Schöck Isokorb® tip KS

Schöck Isokorb® tip KS omogućuje je toplinski izoliran priključak slobodno prepuštenog čeličnog nosača na armiranobetonsku ploču.

Element prenosi moment savijanja i poprečnu silu. Sastoji se od armaturne košare (s integriranim slojem toplinske izolacije) koja se priključuje na rub ploče.



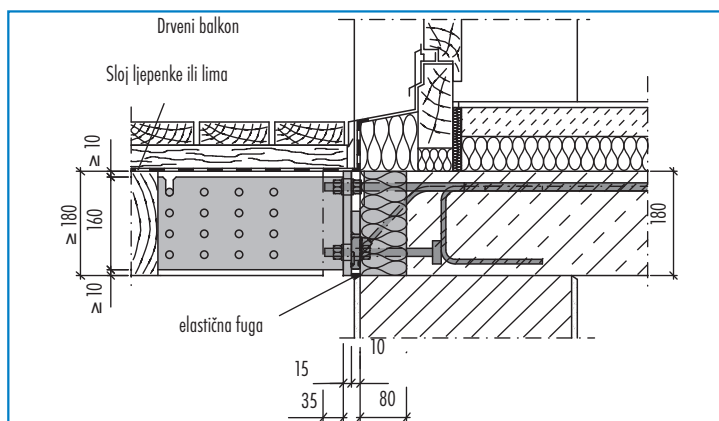
<sup>1)</sup> Stezna pločica = plosnati čelik zavaren na čeonu ploču na gradilištu

## SCHÖCK ISOKORB® TIP KSH



### Schöck Isokorb® tip KSH

Schöck Isokorb® tip KSH omogućuje toplinski izoliran priključak slobodno prepuštene drvene konstrukcije. Element prenosi moment savijanja i poprečnu silu. Sastoji se od armaturne košare (s integriranim slojem toplinske izolacije) koja se priključuje na rub ploče i od «sablje» za pričvršćivanje drvene konstrukcije.



## Impresum

Izdavač: Schöck Bauteile Ges.m.b.H  
Thaliastraße 85/2/4  
1160 Wien (Beč)  
Tel.: +43 (0) 1 7865760

Datum izdavanja: Ožujak 2009

Copyright: © 2009, Schöck Bauteile Ges.m.b.H  
Ni jedan dio ove publikacije ne smije se reproducirati ili prenositi mehaničkim, elektronskim ili bilo kojim drugim sredstvima bez pismene dozvole izdavača. Svi tehnički podaci, crteži itd. zaštićeni su zakonom o zaštiti autorskih prava.

**NOSIVI**  
**GRADEVINSKI ELEMENTI** d.o.o.

Michael Unterhofer  
Ulica grada Wirgesa 17  
10430 Samobor  
Tel.: +385/1/3378 924  
Fax: +385/1/3378 925  
Mobil: +385/98 256 760  
michael.unterhofer@schoeck.at

Pravo na tehničke izmjene pridržano

Datum izdavanja: Ožujak 2009

**Schöck Bauteile Ges.m.b.H**  
Thaliastraße 85/2/4 · 1160 Wien (Beč)  
Telefon +43(0) 1 7865760 · Telefax 43(0) 1 7865760-20  
Internet: [www.schoeck.com](http://www.schoeck.com)  
E-Mail: [office@schoeck.at](mailto:office@schoeck.at)