

Nastavci betoniranja

Nakon prekida betoniranja na mestima radnih razdelnica (spojnica) može da protekne period duži od nekoliko sati ili dana, dovoljno dug da beton na mestu prekida očvrsne.

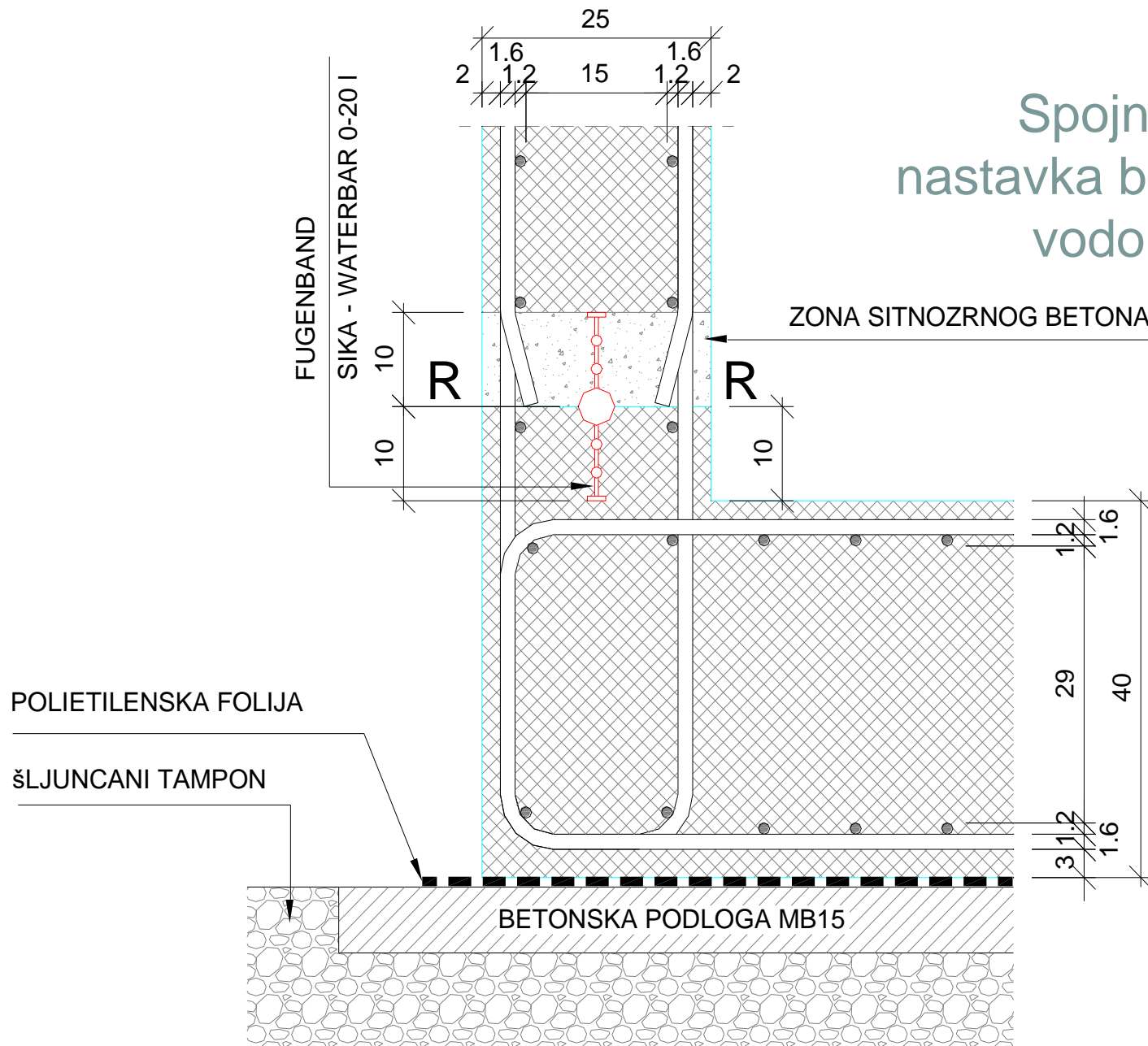
Nastavak betoniranja treba provesti tako da **mesto nastavka ne bude slabije od ostatka konstrukcije**, odnosno da ne odstupa po kvalitetu i karakteristikama od ostalih delova konstrukcije u smislu **mehaničkih karakteristika, strukture betona i vodonepropusnosti**, ukoliko se to zahteva.

S tim u vezi, neophodno je obraditi površinu razdelnice, i preduzeti odgovarajuće mere i radnje pri nastavku betoniranja koje treba da obezbede zahteveni kvalitet.

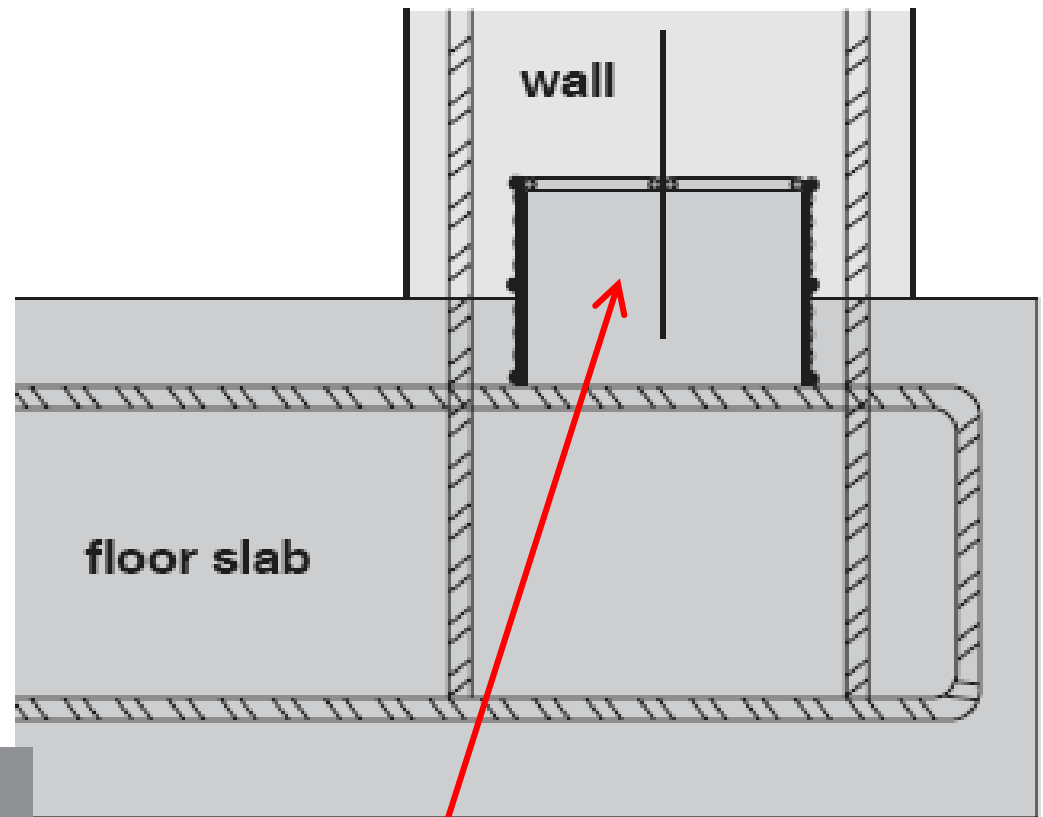
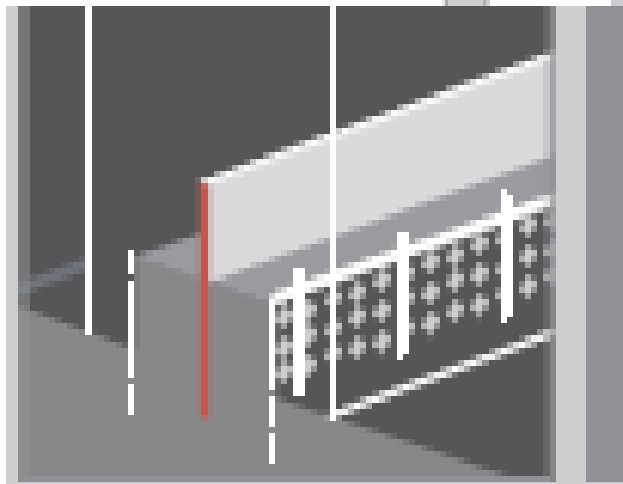
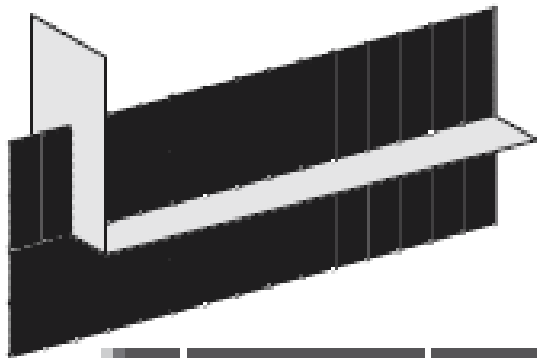
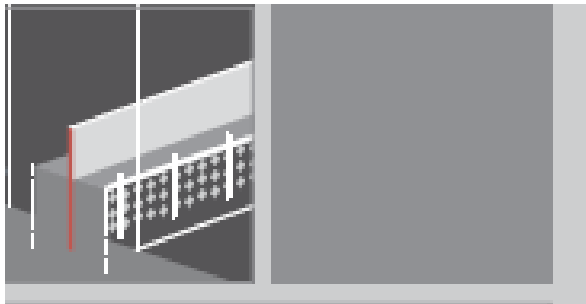
Pri nastavljanju betoniranja beton prethodne faze je očvrsnuo, i da bi se formirao odgovarajući spoj sa novougrađenim betonom sledeće faza, potrebno je preduzeti sledeće korake:

- uklanjanje privremene oplata
- čišćenje kontaktne površine
 - ✦ uklanjanje čvrste cementne paste (čvrstoća betona cca 10MPa) – čelične četke, štemovanje, peskarenje
 - ✦ spiranje cementne paste (čvrstoća betona 0,5MPa – nekoliko časova po završetku betoniranja)
- kvašanje kontaktne površine uz eventualni upotrebu pemaza „SN veza“ (staro-novo) (jedinjenja koje poboljšavaju spoj starog i novog betona)
- betoniranje sloja sitnozrnog betona (sa više cementa) u sloju od 5-10 cm
- ukoliko se zahteva vodonepropusnost konstrukcije na mestu nastavka, pre prekida betoniranja, se ugrađuje specijalna gumena ili limena traka („fugenband“, „waterstop“)

Spojnica na mestu nastavka betoniranja sa vodonepropusnim trakama (waterstop, fugenband)



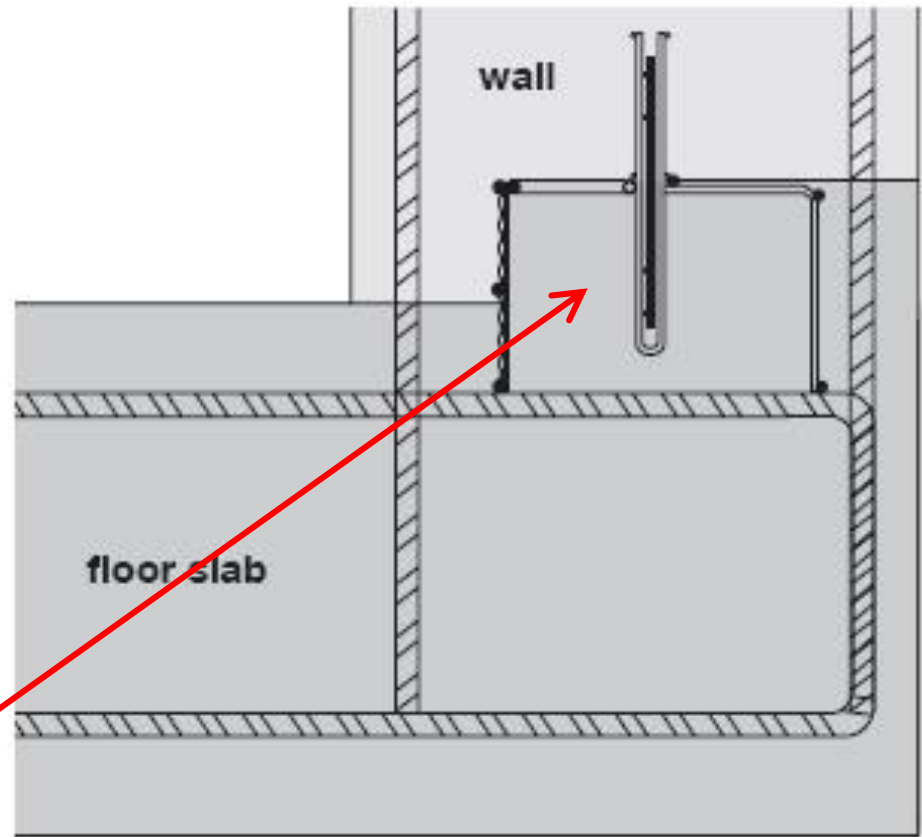
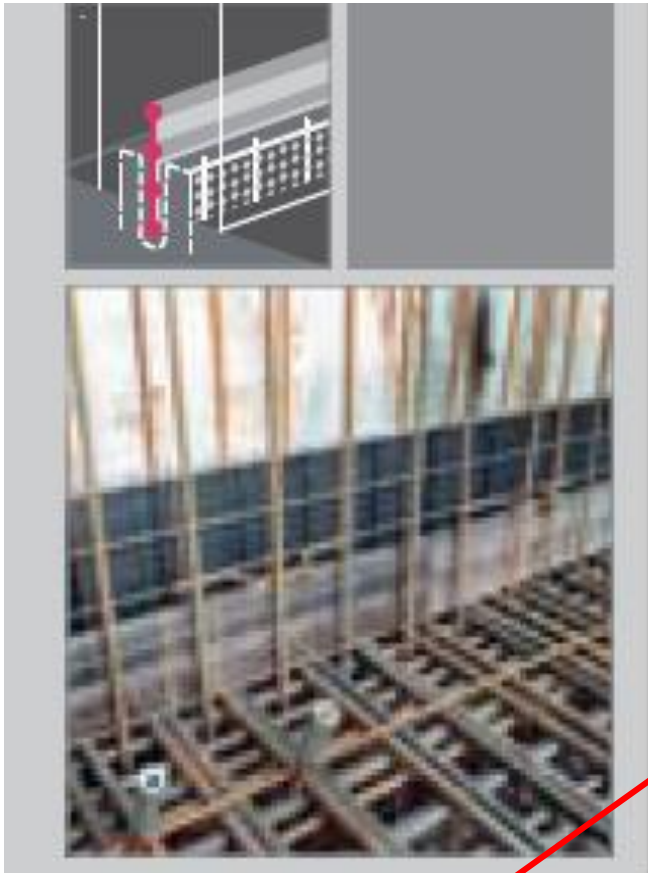
Metalni fugenband sa "kicker-om"



Debljina lima 1.5 ili 2.0 mm

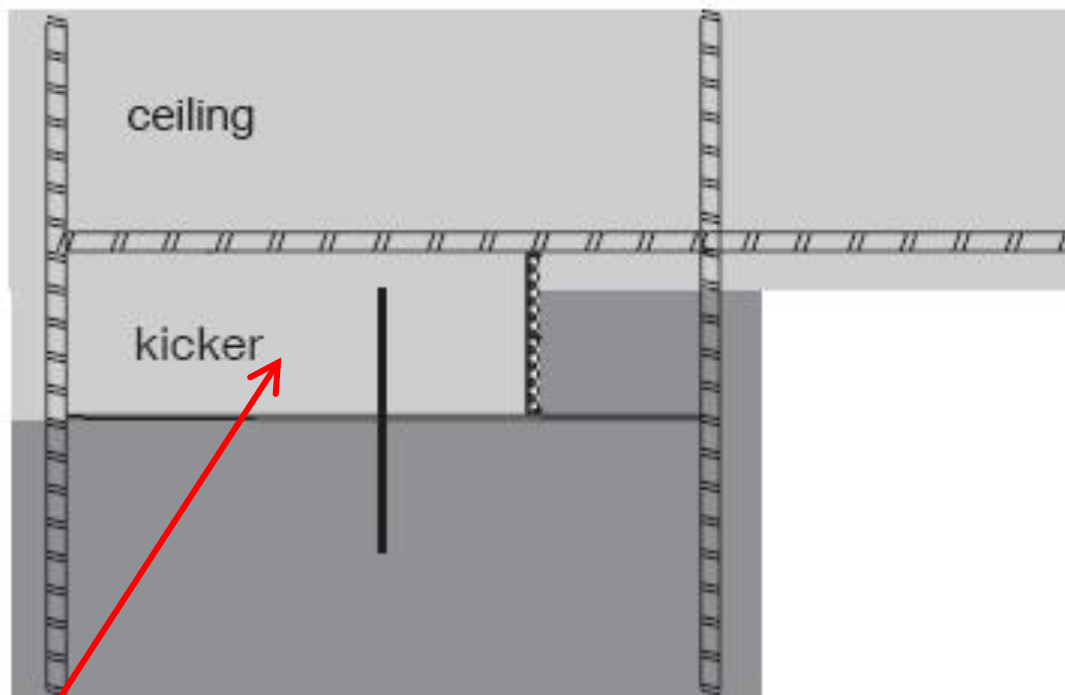
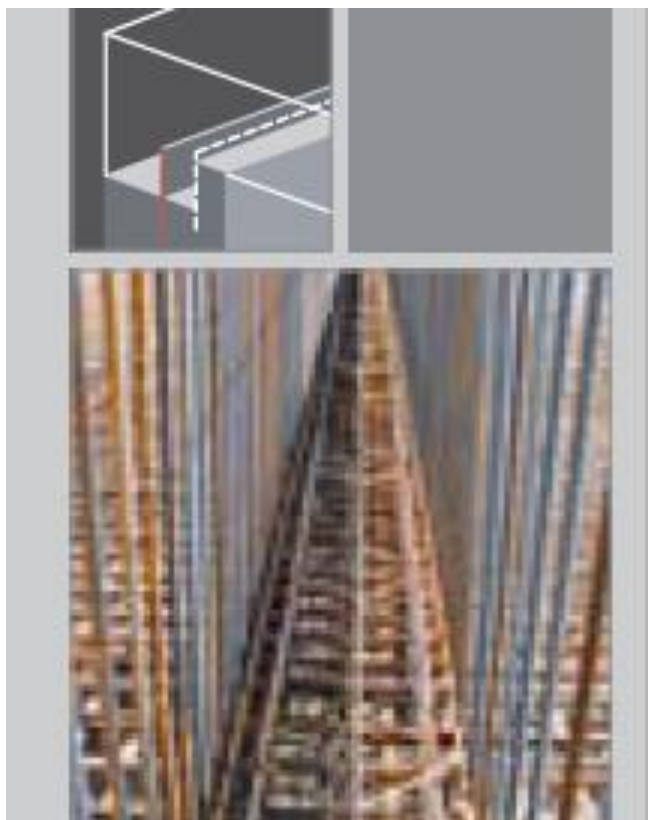
Širina trake 200, 250 ili 300 mm

Kicker, kojim se obezbeđuje prostor za ugradnju trake, sa dvostranom oplatom od perforiranog lima

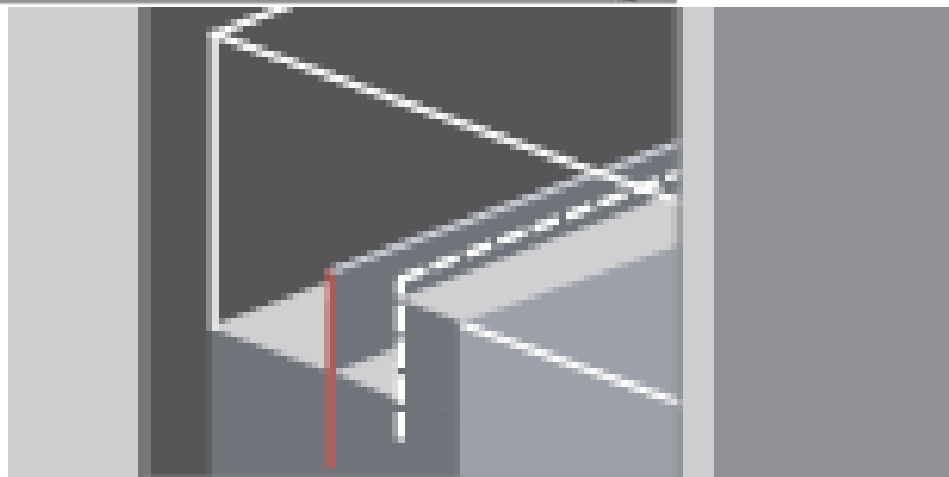


Kicker sa jednostranom oplatom od perforiranog lima, kod ivičnih zidova i betoniranja uz zid suseda

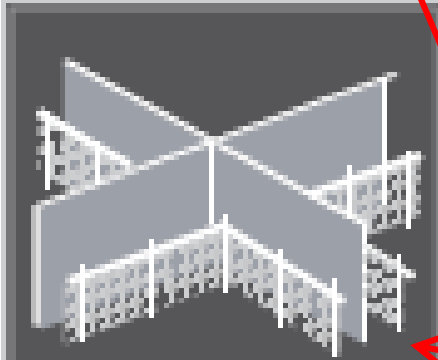
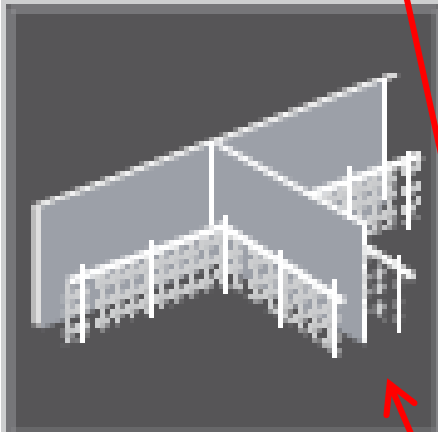
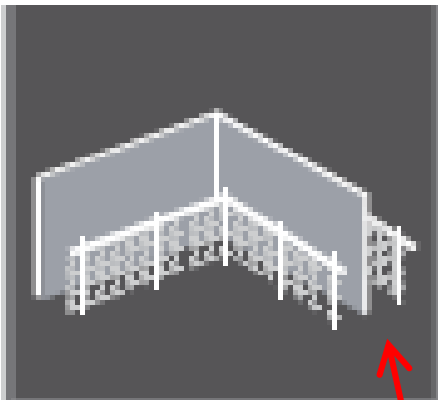
Kicker za vezu zida i međuspratne ploče



U ovom se slučaju ostavlja prostor za ugradnju trake, tako da se izbegne armatura donje zone ploče (kiker je u sklopu faze betoniranja ploče)

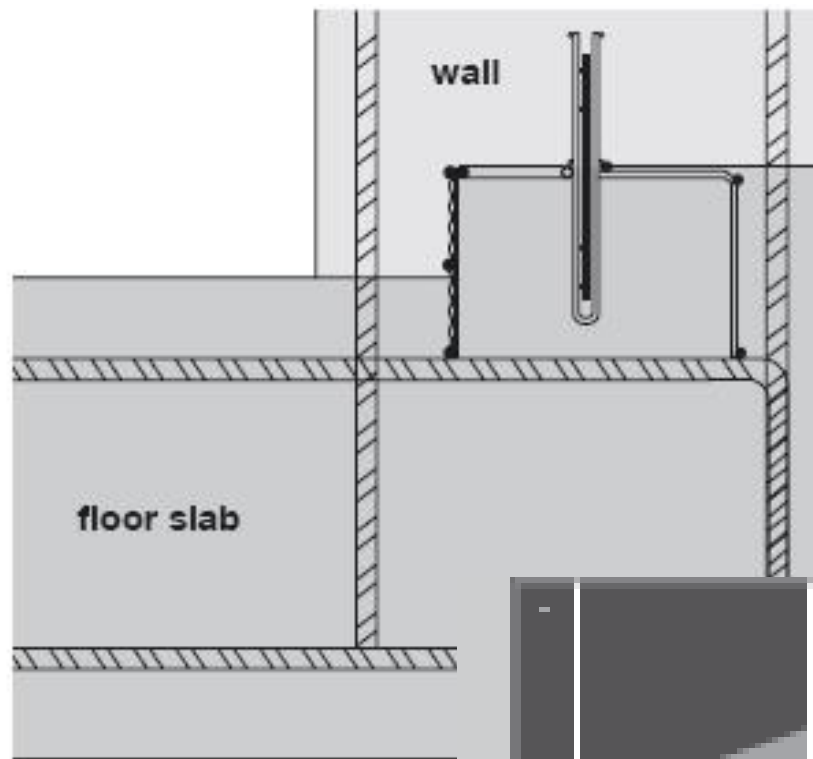


Vodjenje i nastavljanje fugenbanda

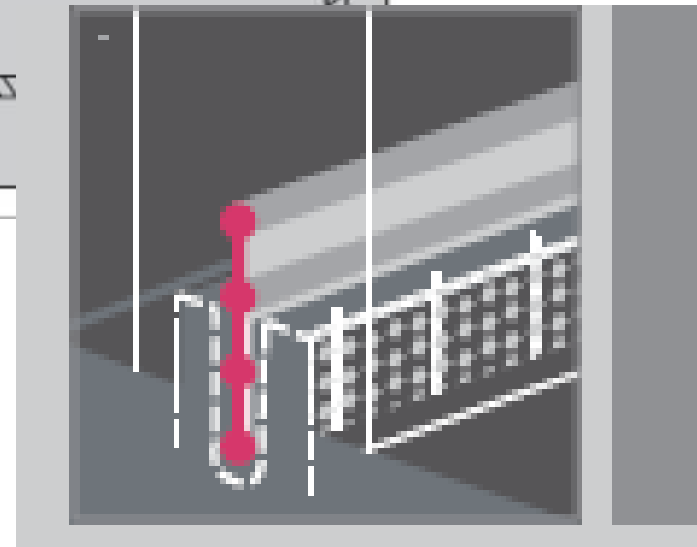


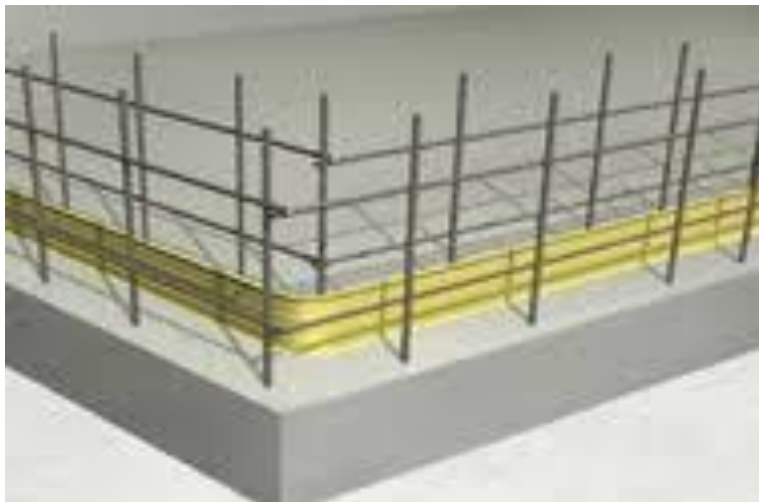
Elementi za nastavljanje

Gumeni fugeband u jednostranoj oplati od perforiranog lima



Gumeni fugeband može biti ugrađen sa fiksatorima položaja u obliku uzanih ukosnica od armature





Posle betoniranja prve faze (temeljne ploče)



Pre betoniranja prve faze (temeljne ploče)
Postavljanje gumene waterstop traka na spoju temeljne ploče i zida

Natrijum bentonit ekspandirajuće trake

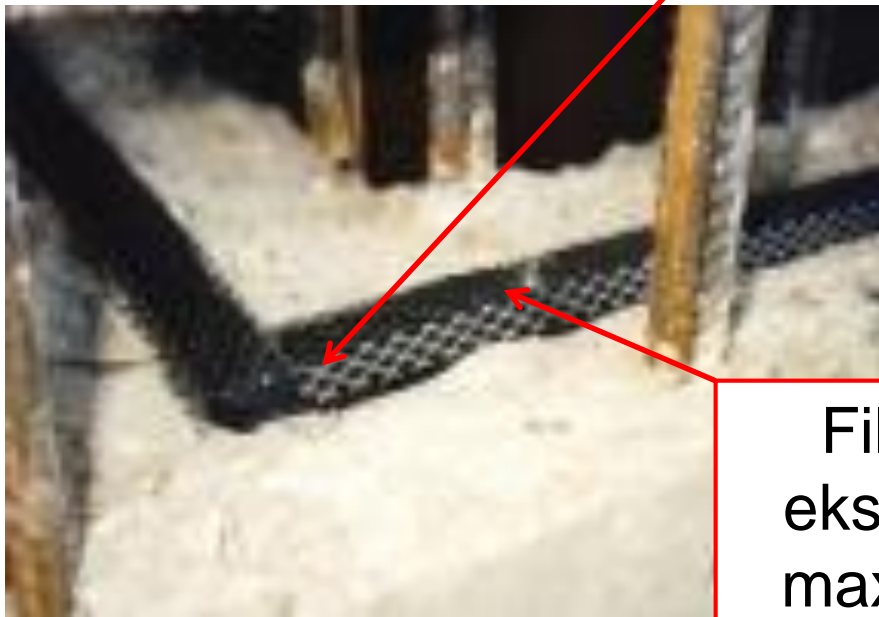
Postavljaju se na mestu prekida (ploča – zid, na slici)



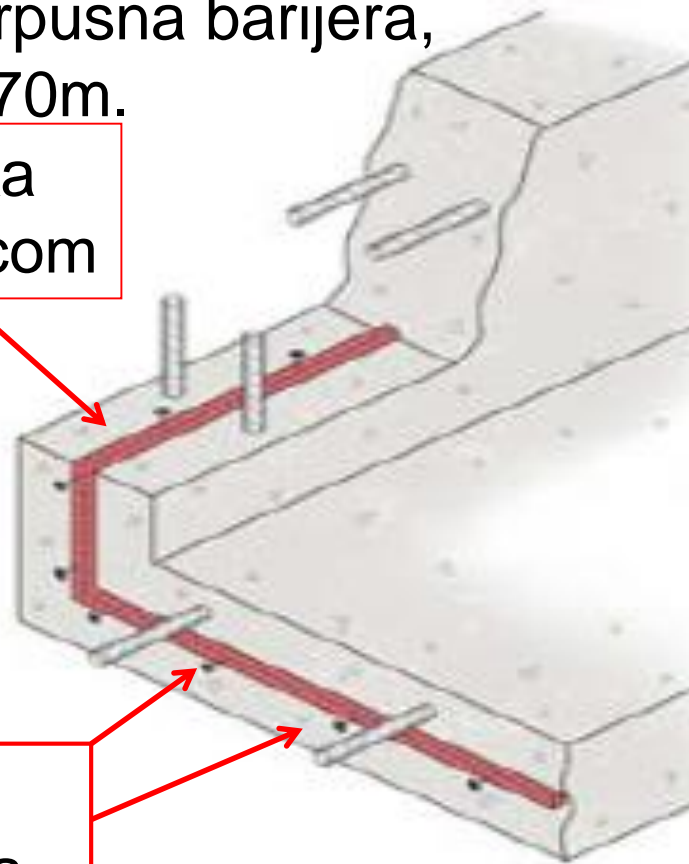
U prisustvu vode bubre i povećavaju zapreminu (15-16 puta) i zaptivaju spoj - RIW Waterstop UK

Nakon bubrenja formira se vodonepropusna barijera, otporna na pritisak vodenog stuba od 70m.

Waterstop traka
pokrivena mrežicom

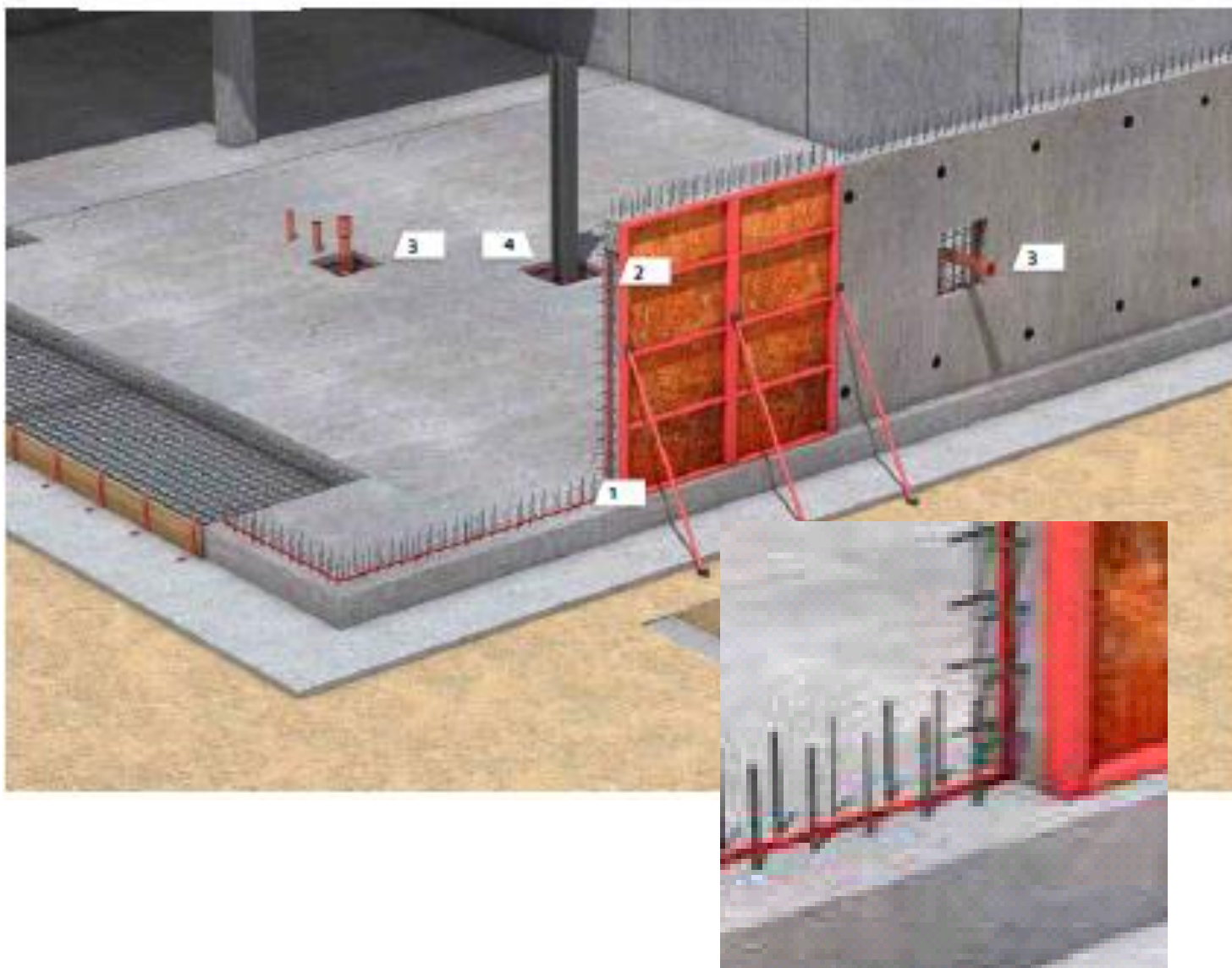


Fiksiranje
ekserima na
max 300mm



Postavlja se na izbetoniranu površinu prekida. Minimalno 75mm od ivice → minimalna debljina elementa 150mm. Traka se fiksira na očišćenu suhu površinu pomoću zaštitne mrežice i eksera na maksimalnom rastojanju od 300mm. Ne sme se izlagati vodi pre nastavka betoniranja.

Sika Swell ekspandirajuće trake



Postavljanje trake lepljenjem posebnom athezivnom masom koja se nanosi neposredno pre instalacije (<30min)

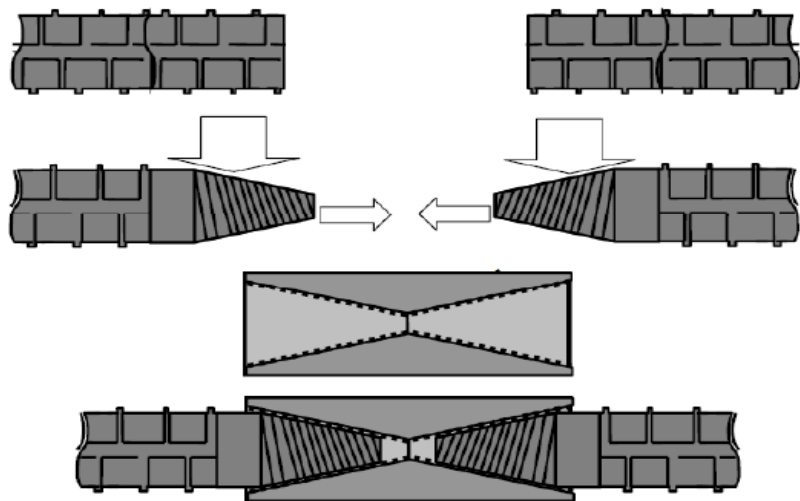


Nastavljanje armature na mestu prekida betoniranja

Na mestu prekida i nastavka betoniranja mora se obezbediti nastavljanje armature i njen kontinuitet u skladu sa projektom konstrukcije. Kao što je ranije pokazano, armatura sa na mestu prekida mora propustiti kroz privremenu oplatu na mestu prekida betoniranja. Prepuštena armatura se nastavlja sa armaturom sledeće faze, najčešće preklapanjem ili, u nekim slučajevima zavarivanjem.

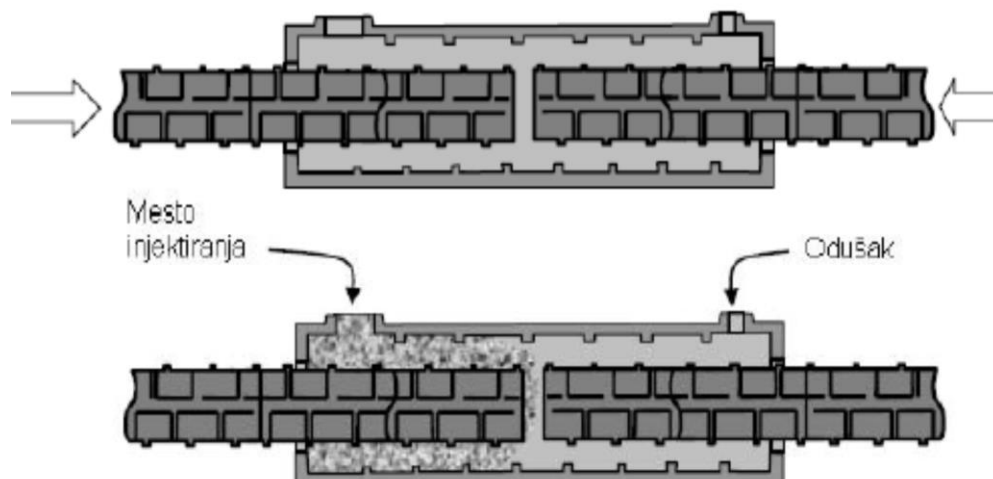
Poseban način nastavljanja armature na mestima prekida je nastavak pomoću mehaničkih armaturnih spojnika ili kaplera (coupler), bez prodora kroz privremenu oplatu, što značajno olakšava i ubrzava radove.

1. Mehanične spojnice sa navojem

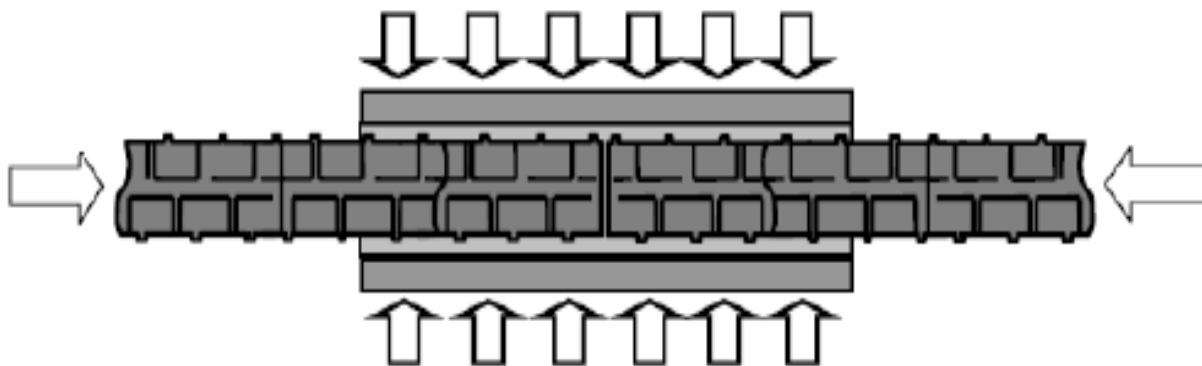


Sistemi za
mehaničko
nastavljanje
armature – tipovi
armaturnih spojnice

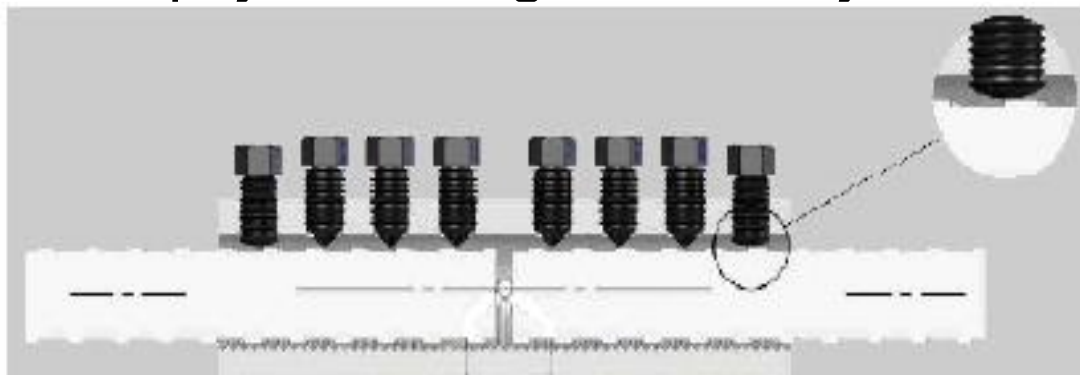
2. Spojnice sa ispunom cementnom ili epoxy emulzijom
– čaura se ispunjava epoxy emulzijom koja, posle očvršćavanja
formira spoj dve šipke



3. Spojnice sa deformisanom čaurom - Posebnim alatom se deformiše čaura koja nalegne na armaturu i formira spoj dve šipke



4. Spojnice sa ugrađenim vijcima

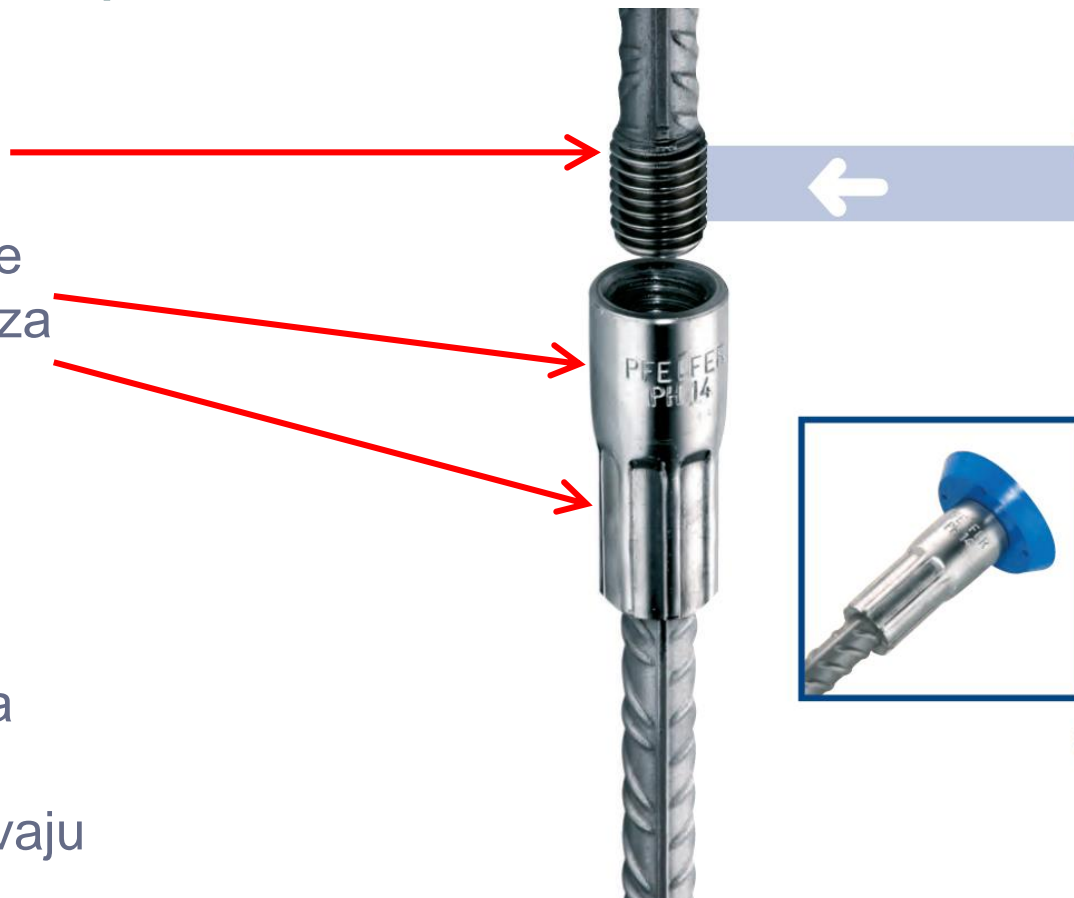


Mehaničke spojnice sa navojem Tip 1a

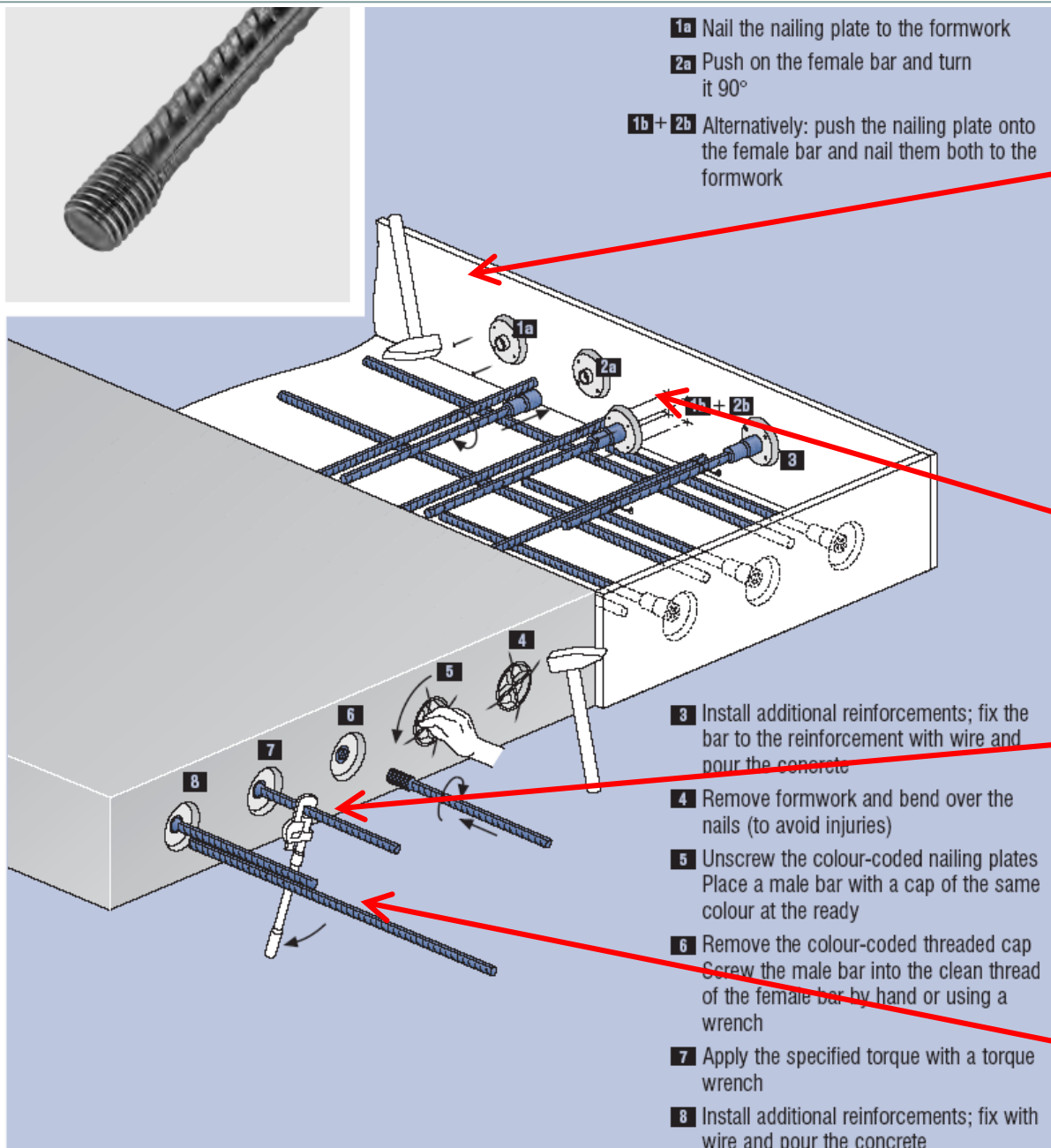
Jedna šipka je fabrički narezana i šrafi se u narezanu čauru spojnice koja je fabrički spojene za šipku sa druge strane nastavka.

Obe šipke se dalje kroz element nastavljaju preklopom.

Nepovoljno je to što oba elementa u nastavku standardizovani i zahtevaju posebnu obradu i proizvodnju, i kao takvi se nabavljaju na tržištu



Montiranje kaplera



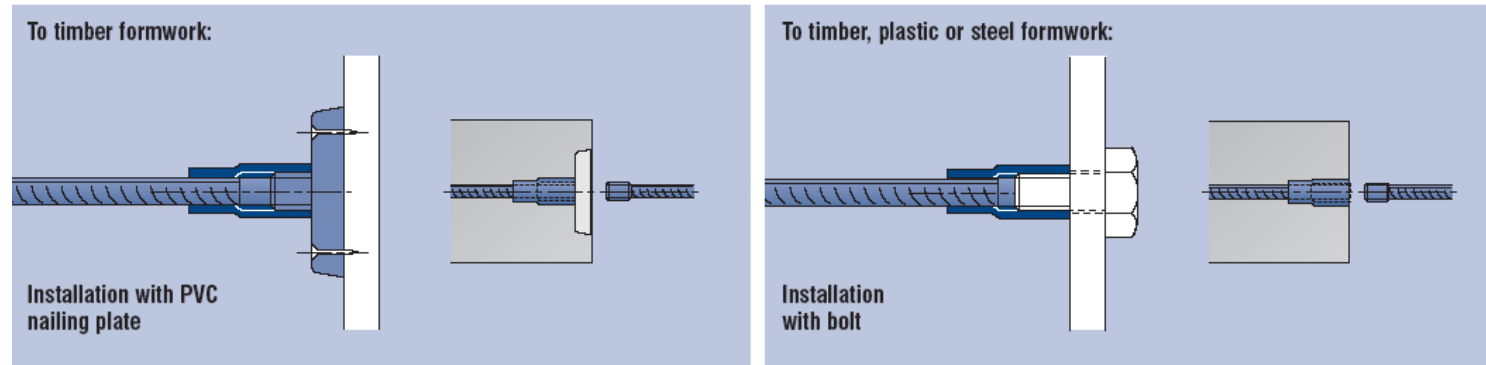
Nema potrebe za bušenjem rupa i otvora u oplati, omogućeno je kontinuirano pomeranja ("klizanje") oplata.

Jednostavna montaža kaplera i pričvršćivanje na oplatu.

Jednostavno montiranje nastavaka navrtanjem.

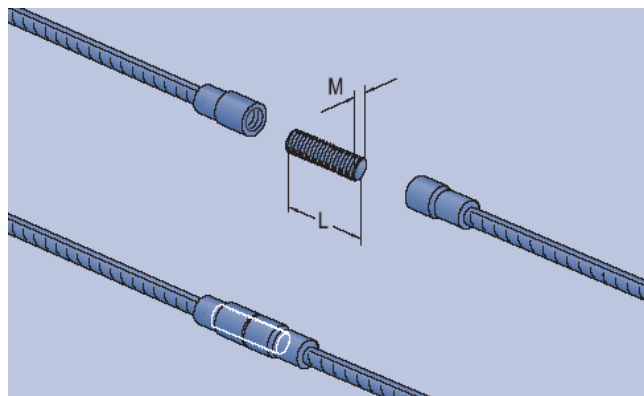
Dalje nastavljivanje armature preklapanjem

Veza sa oplatom



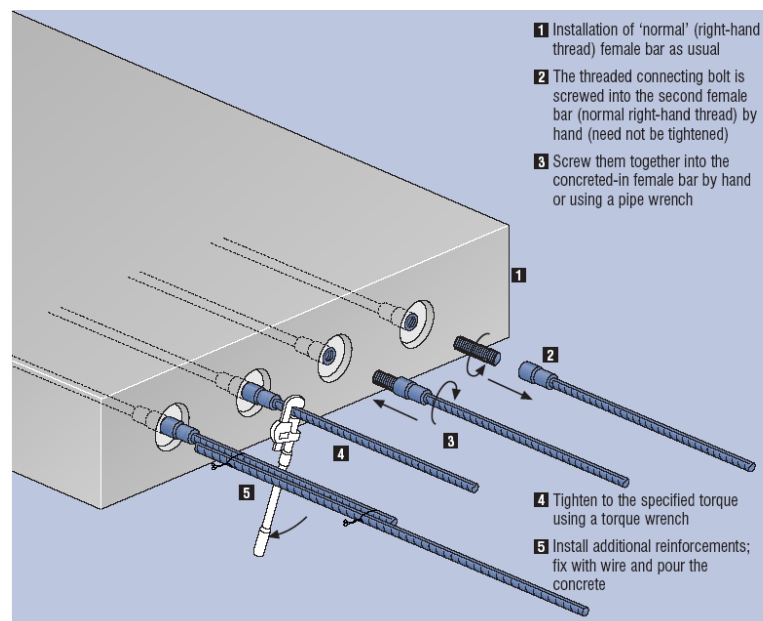
- Za drvene oplatae predviđena je plastična kapa koja se zakiva
- Za drvene, metalne i plastične oplatae, direktna veza odgovarjućim zavrtnjem, bez nakivanja

Nastavljanje kaplera pomoću narezanih elemenata - brezona

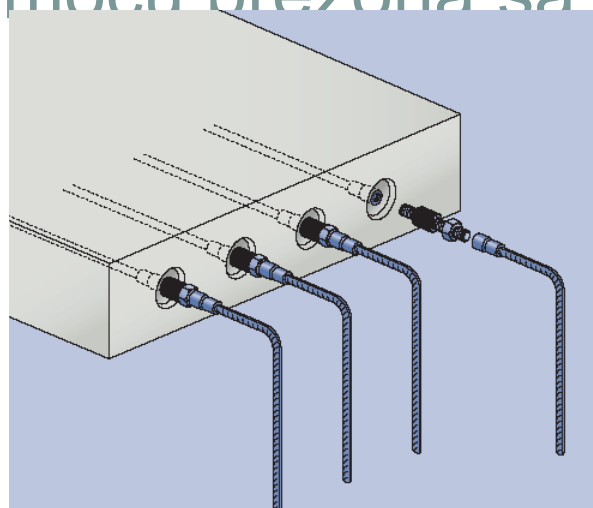


Type	Thread	A_{SP} [mm ²]	$F_{u, min}$ [kN]	L [mm]	Weight kg/100 St.
PH-K 8	M 12	84,3	67	30	2,18
PH-K 10	M 14	115	92	34	3,48
PH-K 12	M 16	157	125	35	4,31
PH-K 14	M 18	192	154	40	6,03
PH-K 16	M 20	245	196	45	8,65
PH-K 20	M 24	353	282	60	16,62
PH-K 25	M 30	561	449	75	33,03
PH-K 28	M 36	817	654	80	57,72
PH-K 32	M 42	1121	896	106	96,90
PH-K 40	M 52	1758	1406	145	218,30

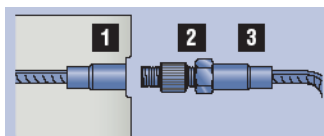
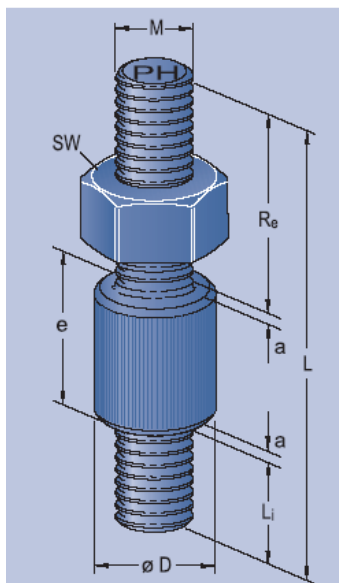
Brezon omogućava nastavak dve šipke sa čurom (kaplerom)



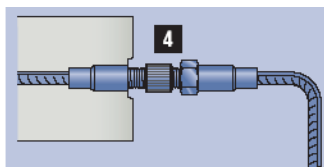
Nastavak pomoću brezona sa kontramaticom



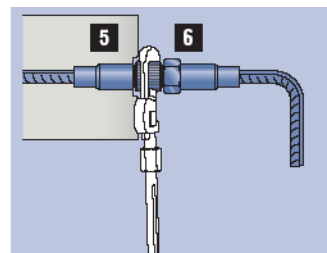
Brezon sa kontramaticom omogućava vezivanje dve šipke sa kaplerom bez obrtanja šipki. Korisno kad su obe šipke u nastavku blokirane ili ubetonirane



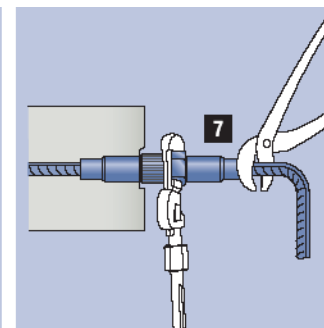
- 1** Cast in concrete the left-hand threaded female bar first.
- 2** Gently turn the locknut on the connector by hand towards the thickened section.
- 3** Screw the right-left threaded connecting bolt by one turn (no more!) into the left-hand threaded female bar.



- 4** Offer up the connector with the (right-hand threaded) female bar to the concreted-in female bar and turn the knurled section anti-clockwise by hand. The knurled, thickened section of the connector should contact the left-hand threaded female bar (concreted-in) first. If this is not the case, you have screwed the connector too far in during step 3.

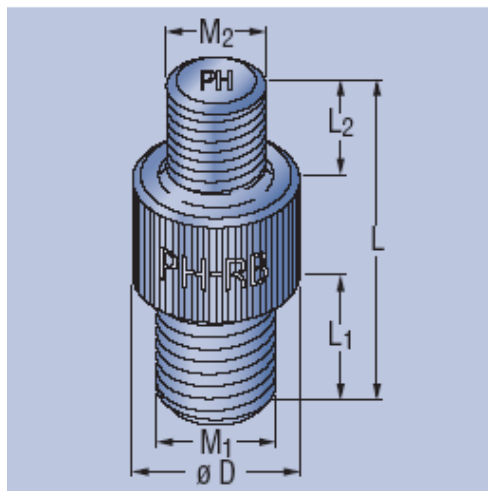


- 5** Tighten the connector to the specified torque using a torque wrench as for a normal male bar
- 6** Screw the locknut against the female bar

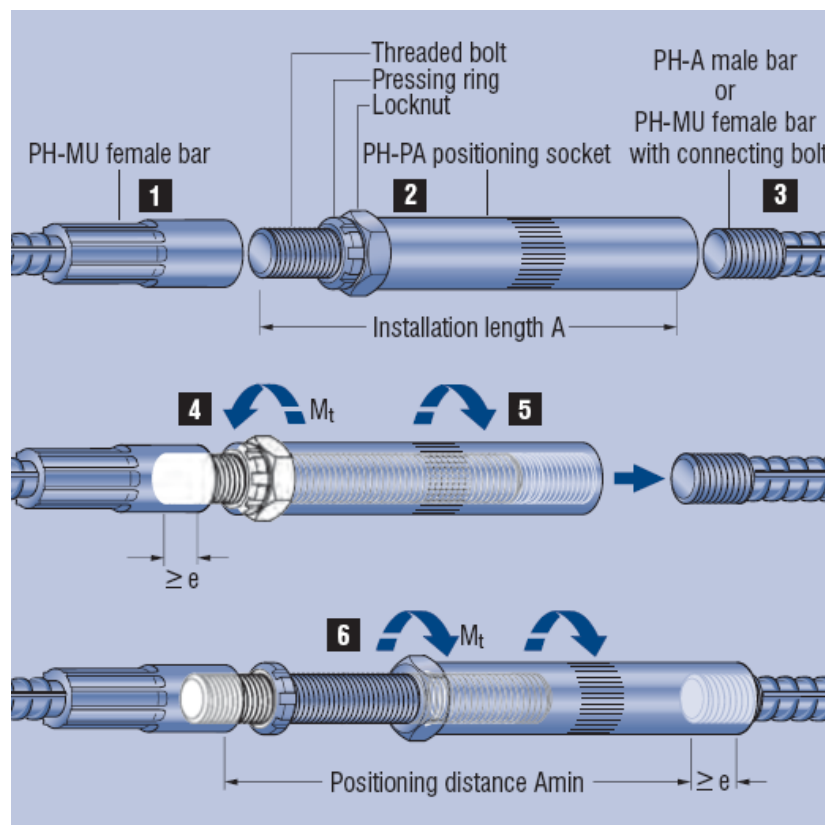


- 7** Hold the right-hand threaded female bar with a wrench and tighten the locknut to the specified torque using a torque wrench as for a male bar.

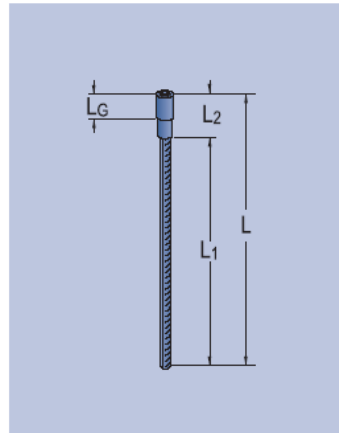
Konektori za redukciju prečnika i pozicioniranje nastavka



Konektor sa kontramaticom konstruisan tako da nastavlja šipke različitih prečnika

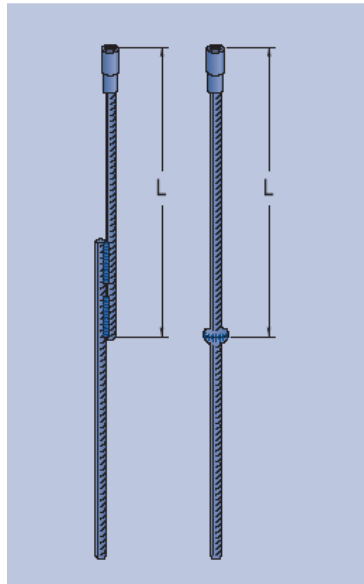


Dimenzije kaplera - primer



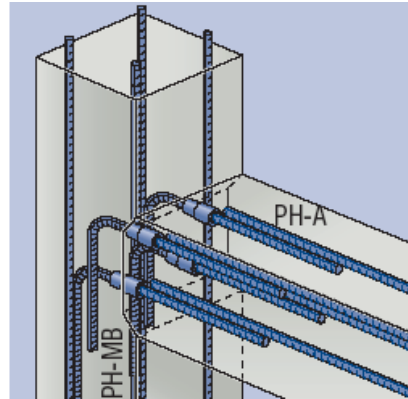
Note:
Short bars (40 cm) are available for welding

Type	d_s [mm]	Thread	$L \pm 0,5$ [cm]	L_1 [cm]	L_2 [cm]	L_G [mm]	A_s [mm ²]	adm. F [kN]	Weight [kg]
PH-MU 8	8	M 12	35	31	4	15	50	21,9	0,16
PH-MU 8	8	M 12	55	51	4	15	50	21,9	0,24
PH-MU 10	10	M 14	40	35,5	4,5	17	78	34,1	0,29
PH-MU 10	10	M 14	69	64,5	4,5	17	78	34,1	0,46
PH-MU 12	12	M 16	57	52	5	20	113	49,2	0,57
PH-MU 12	12	M 16	80	75	5	20	113	49,2	0,78
PH-MU 12	12	M 16	150	145	5	20	113	49,2	1,40
PH-MU 14	14	M 18	66	60,2	5,8	22	154	66,9	0,90
PH-MU 14	14	M 18	93	87,2	5,8	22	154	66,9	1,22
PH-MU 14	14	M 18	150	144,2	5,8	22	154	66,9	1,91
PH-MU 16	16	M 20	102	95,5	6,5	24	201	87,4	1,75
PH-MU 16	16	M 20	144	137,5	6,5	24	201	87,4	2,42
PH-MU 16	16	M 20	200	193,5	6,5	24	201	87,4	3,30
PH-MU 20	20	M 24	128	119,5	8,5	32	314	136,6	3,45
PH-MU 20	20	M 24	180	171,5	8,5	32	314	136,6	4,73
PH-MU 20	20	M 24	300	291,5	8,5	32	314	136,6	7,69
PH-MU 25	25	M 30	160	149,7	10,3	40	491	213,4	6,70
PH-MU 25	25	M 30	226	215,7	10,3	40	491	213,4	9,24
PH-MU 25	25	M 30	360	349,7	10,3	40	491	213,4	14,50
PH-MU 28	28	M 36	179	166,6	12,4	42	616	267,7	9,47
PH-MU 28	28	M 36	253	240,6	12,4	42	616	267,7	13,05
PH-MU 28	28	M 36	360	347,6	12,4	42	616	267,7	18,22
PH-MU 32	32	M 42	200	186,3	13,7	52	804	349,7	13,55
PH-MU 32	32	M 42	290	276,3	13,7	52	804	349,7	19,23
PH-MU 40	40	M 52	350	333,0	17,0	70	1257	349,7	36,1

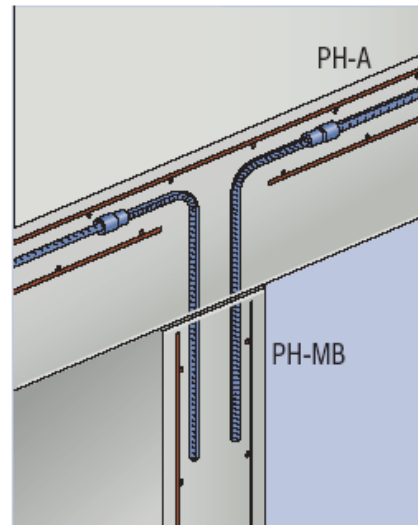


Primeri veza

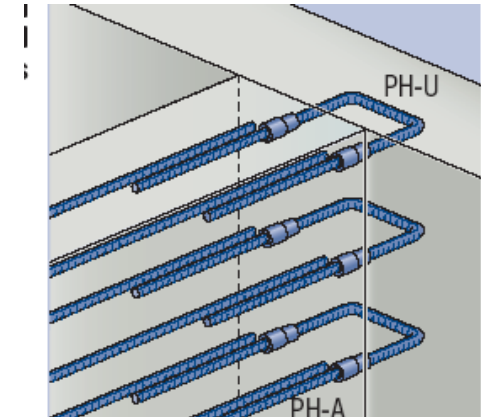
- Stub – greda

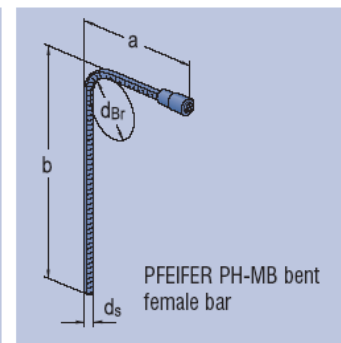
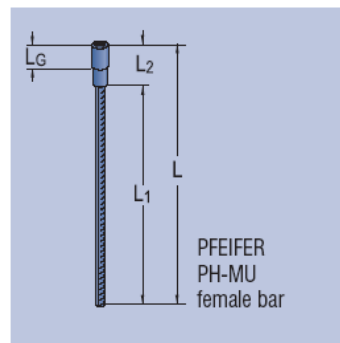
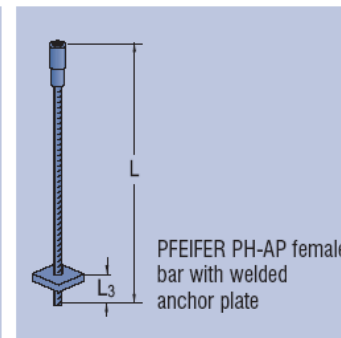
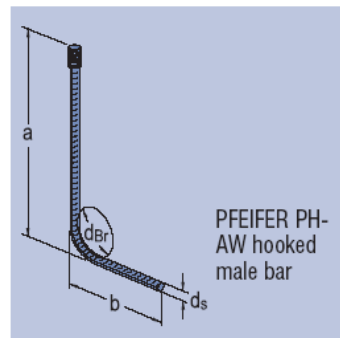
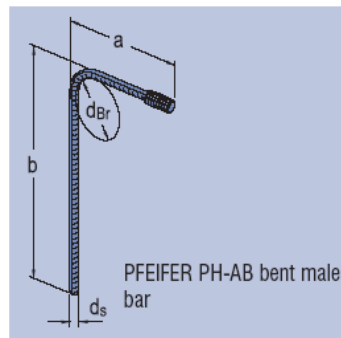
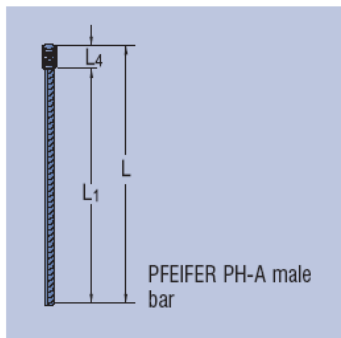
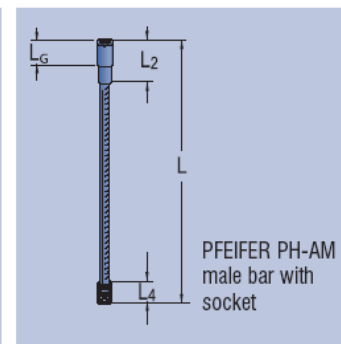
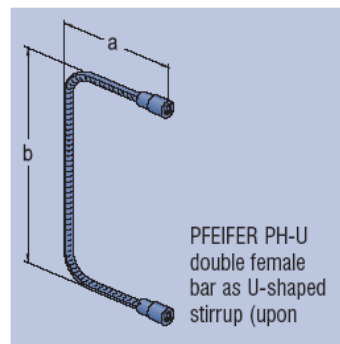
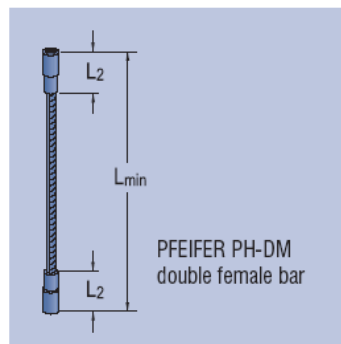
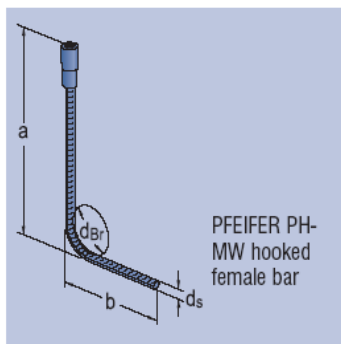


- Zidovi pod uglom



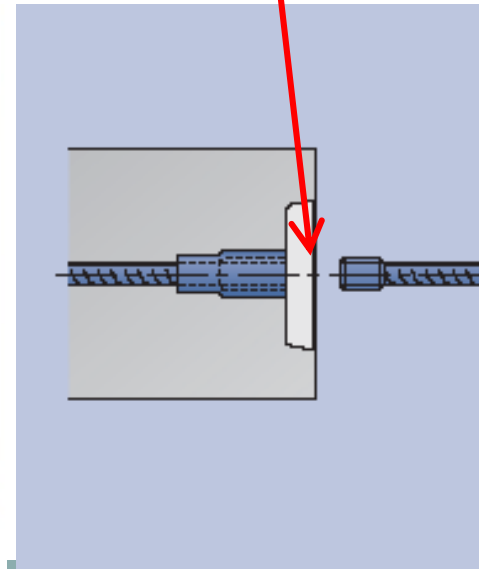
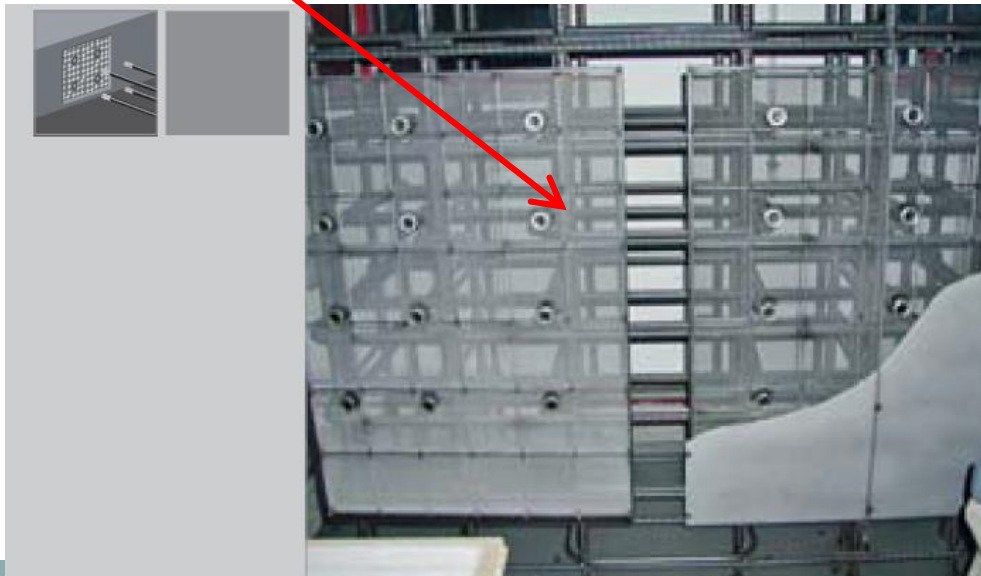
- Zid - ploča



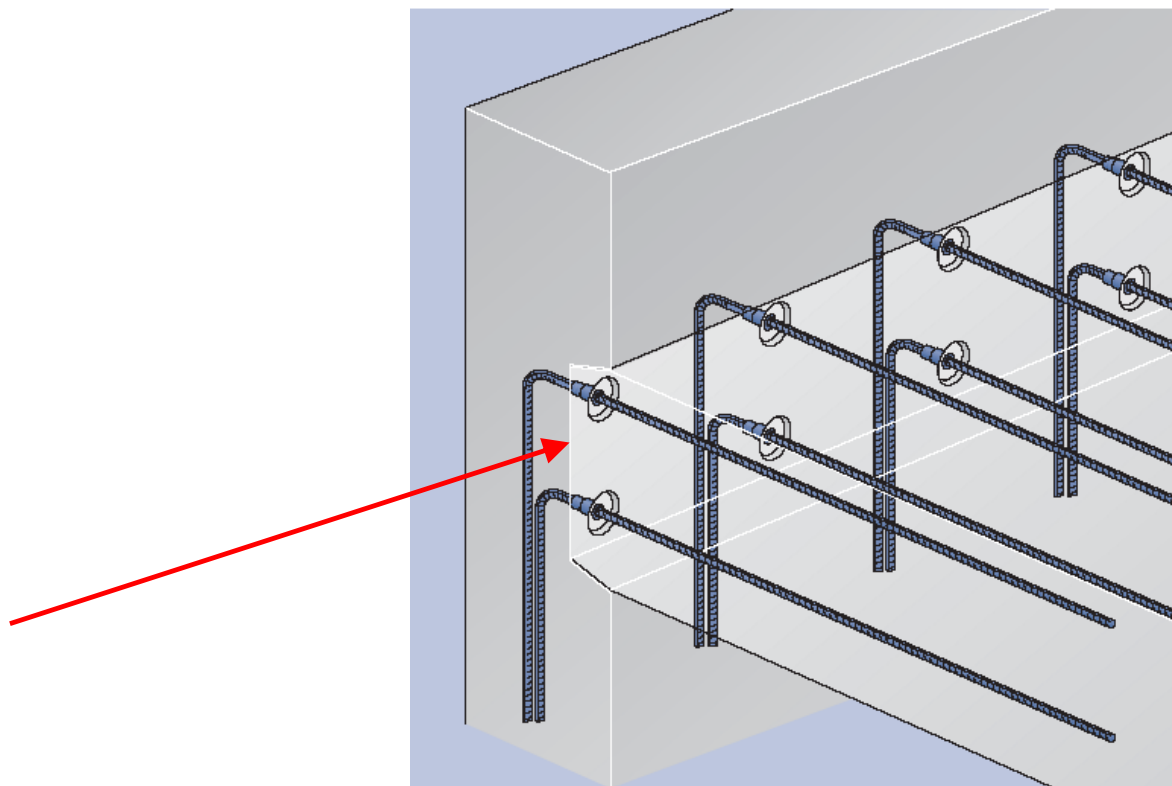


Prenošenje transverzalnih sila

- Generalno, ukoliko je nastavljajanje betoniranja sprovedeno pravilno, smicanje se prenosi preko interloka novog i starog betona, kao i ostalim presecima van nastavka
- Prenosu smičuće sile doprinosi interlok na mestu kape kaplera, rapavljenje površine na prekidu betoniranja ili primena perforiranih limova kao oplata koja ostaje ubetonirana u radnoj spojnici



- Kod većih sila moguće formiranje niše na prvoj fazi betoniranja.



Primer naknadne veze izbetoniranog zida i parapetne grede preko kaplera, uz orapavljenje spojnice



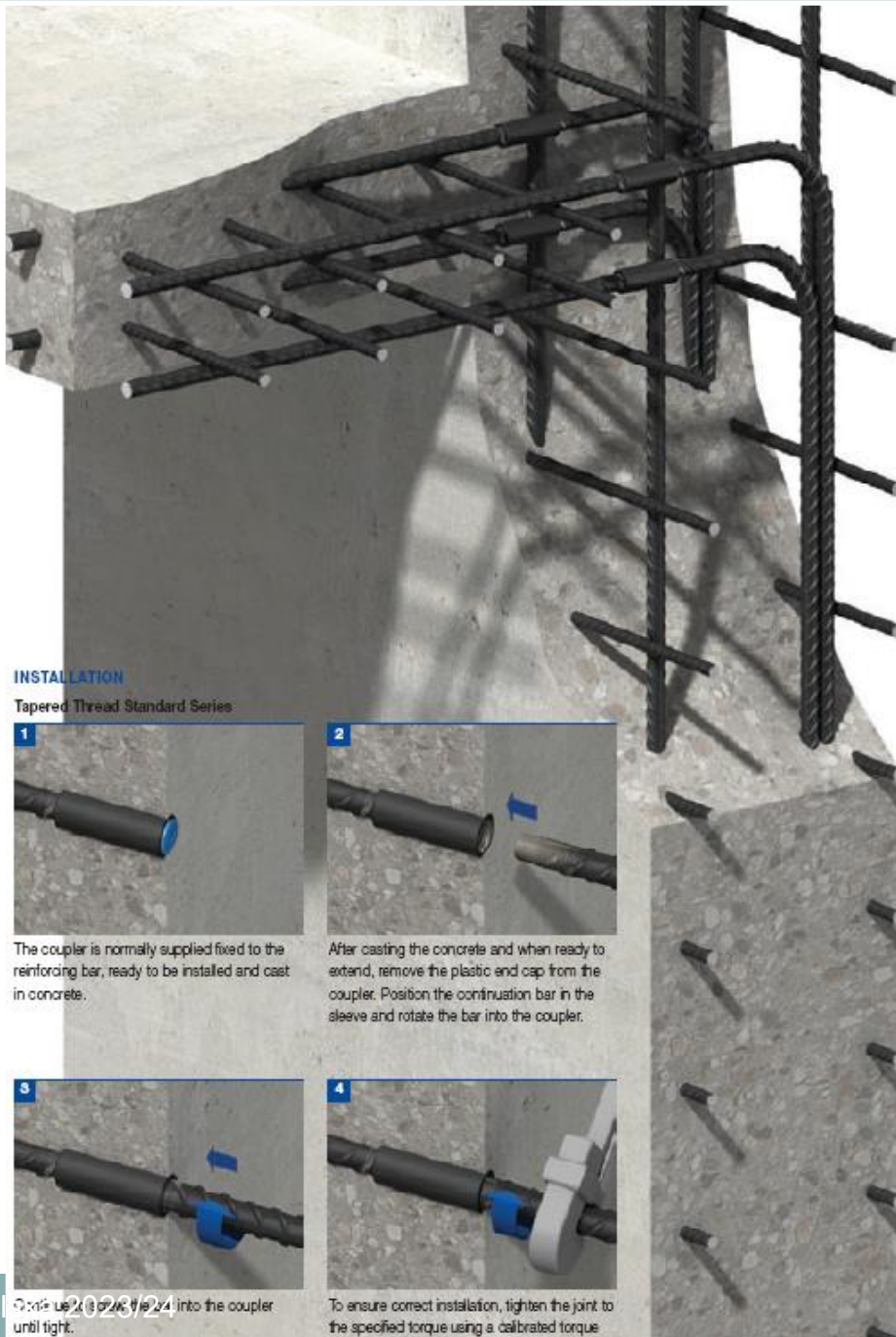
Kapleri čaure

Tip 1b



- Sam kapler je čaura koja sa unutrašnje strane ima urezan dvostrani navoj
- Krajevi armaturnih šipki, specificiranih planom armature, su narezane posebnim alatom.
- Navoj je najčešće koničan, što, uz postepeni prenos sile sa šipke na kapler i obrnuto, omogućava da kapler bude neznatno većeg prečnika od prečnika šipke, što predstavlja pogodnost kod jako armiranih nastavaka
- Pogodnost predstavlja i to što se za nastavak narezuju armaturne šipke prema planu armature, nije potrebno kupovati posebno fabrikovane šipke za nastavak sa fabričkim narezivanjem i fabrički vezanom čaurom
- Nepovoljno je to što se za narezivanje krajeva šipki koristi specijalni alat





Čaura sa čepom na mestu prekida betoniranja u spojnici.

Plastični čep sa navojem štiti kapler od prodora svežeg betona pri betoniranju prve faze, odvija se i sklanja pre nastavljenje armature za drugu fazu

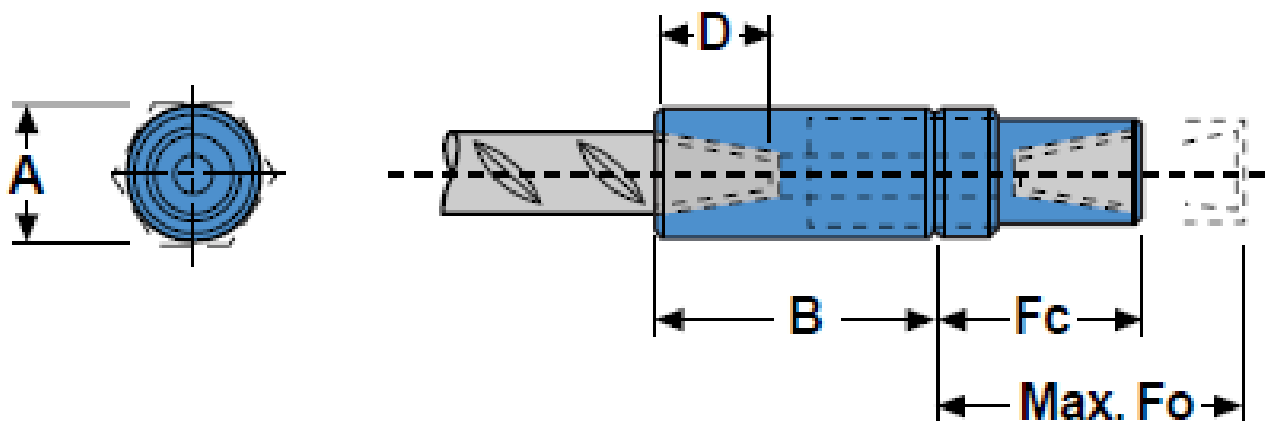


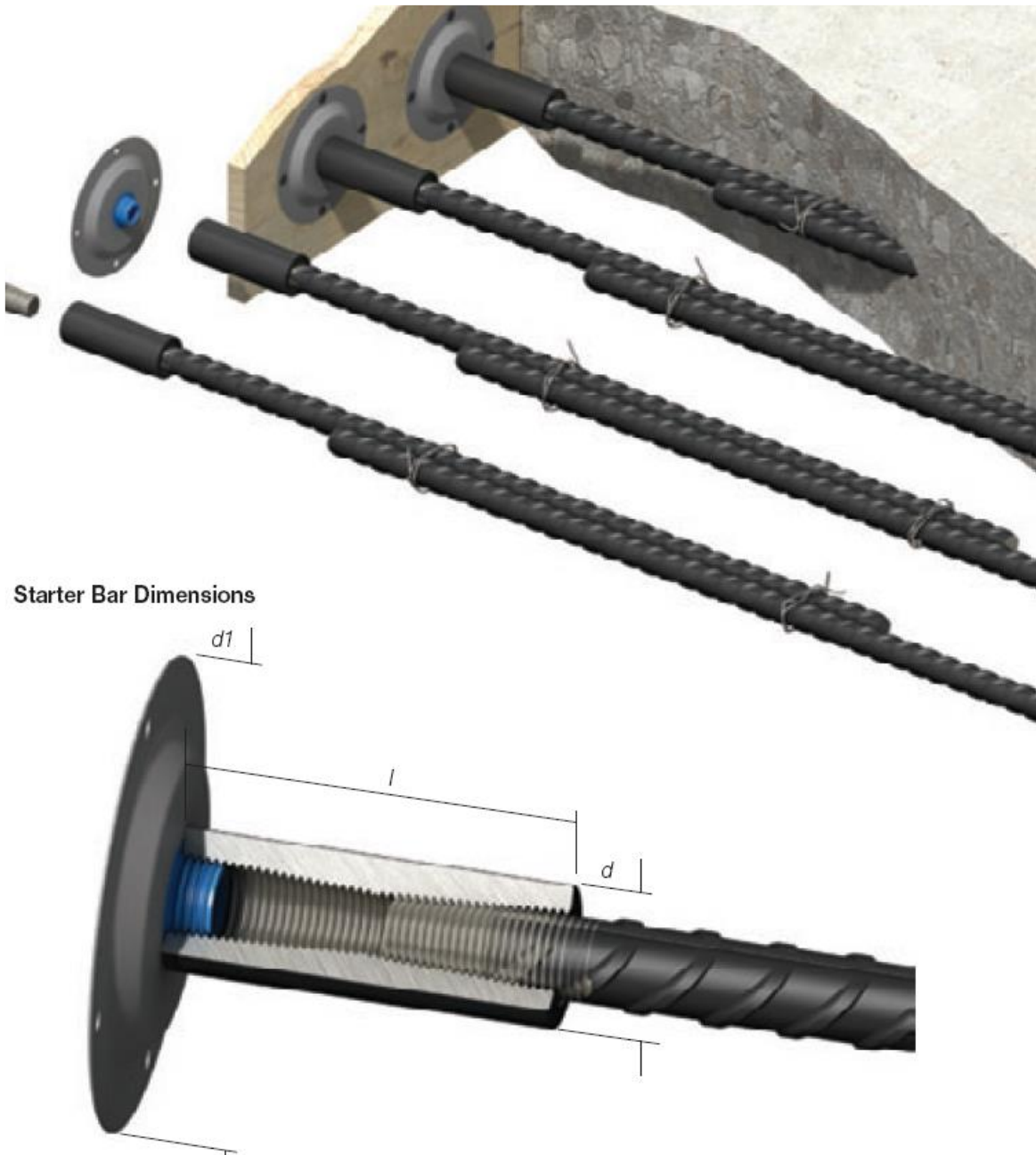
Primer: kapleri
proizvođača
„Lenton“



Pozicioni kapleri

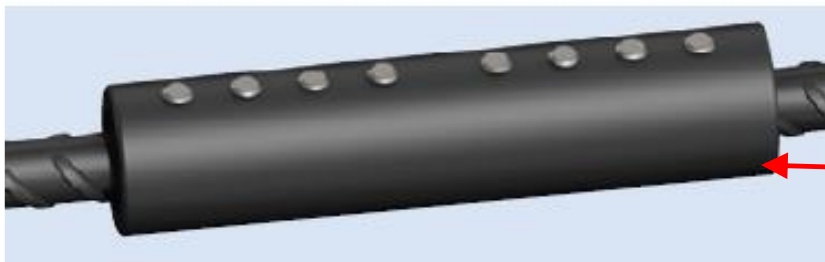
- koriste se kad su obe šipke u nastavku blokirane ili ubetonirane





Veza kaplera za privremenu oplatu na mestu prekida betoniranja preko plastične kape sa plastičnim navojem na kapi

Primer raznih tipova kaplera



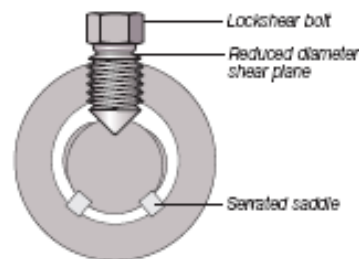
Kapler sa
ugrađenim vijcima

Kapler sa ugrađenim vijcima Tip 4

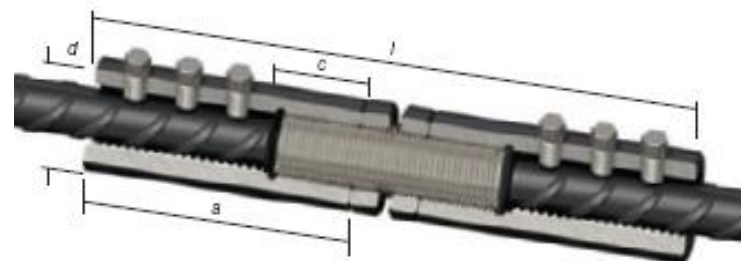
Nastavljaju se nenarezane šipke (pogodnost).

Veza sa vijcima koji se utiskuju u armaturunu šipku. Vijci se zatežu alatom koji pri dostizanju maksimalne sile otkida glavu vijka.

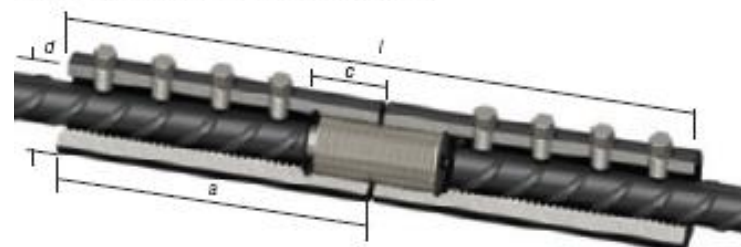
Aramatura se nastavlja bez zavrtnja, moguć je nastavak fiksiranih (ubetoniranih) šipki - pogodnost



MBT Continuity Series 12mm and 16mm Dimensions



MBT Continuity Series 20mm to 40mm Dimensions



Nepogodnost predstavlja relativno velika cena.

PRIMER: MOST PREKO ADE CIGANLIJE

Betoniranje pilona u kliznoj oplati



Zona spoja sa
gredom mosta



Pilon mosta je betoniran bez prekida samopenjućom oplatom, a veza sa gredom mosta je ostvarena naknadno, preko armaturnih kaplera i kablova za prednaprezanje.

Veza pilona i grede

Oplata pilona



Veza pomoću kaplera sa pločom grede mosta



Veza pomoću kaplera sa rebrima grede mosta

Veza rebra grede i pilona



Veza pomoću kaplera sa rebrima grede mosta (formirane su „niše“ za pouzdan prenos smicanja između grede i pilona)

