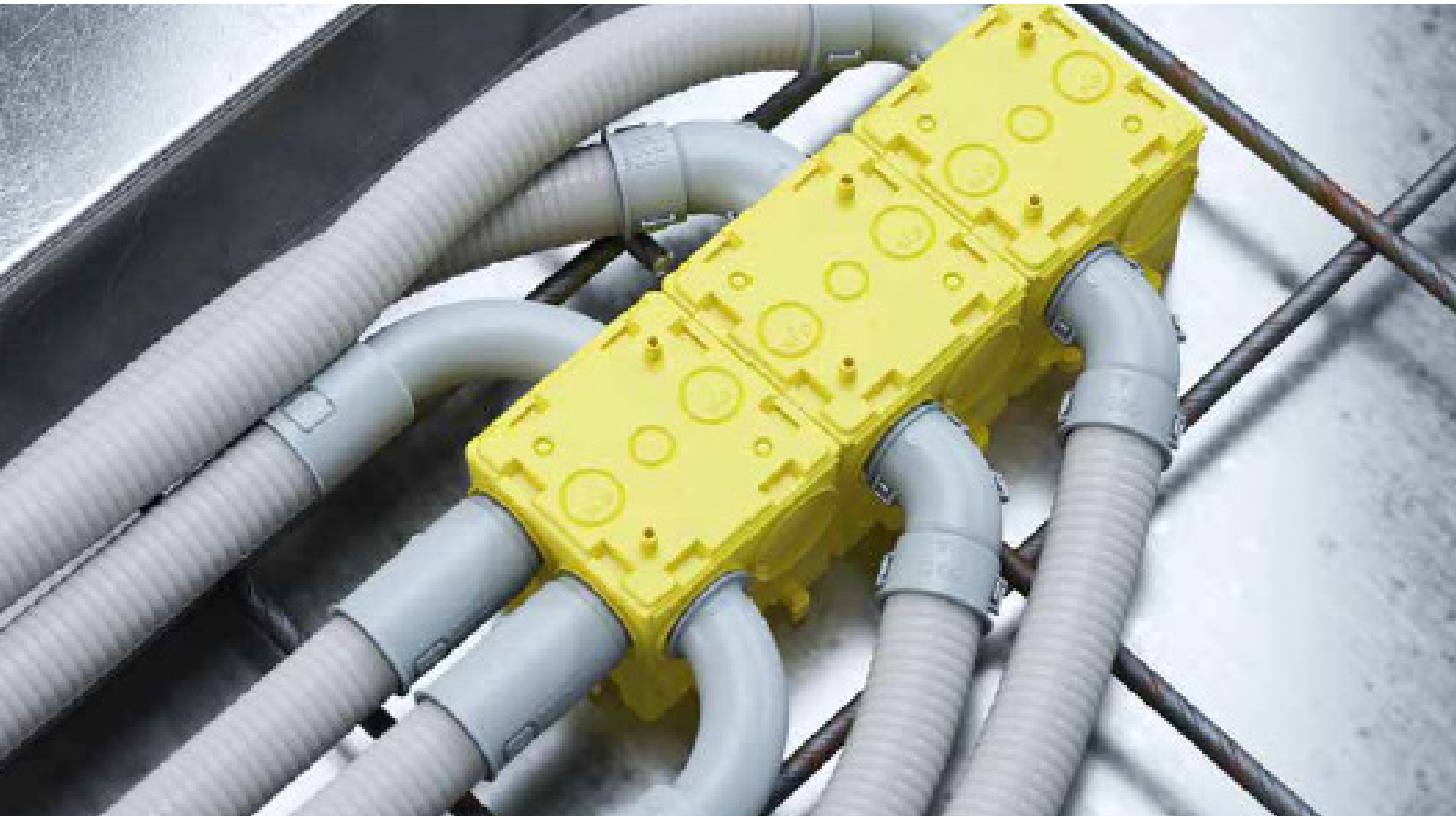
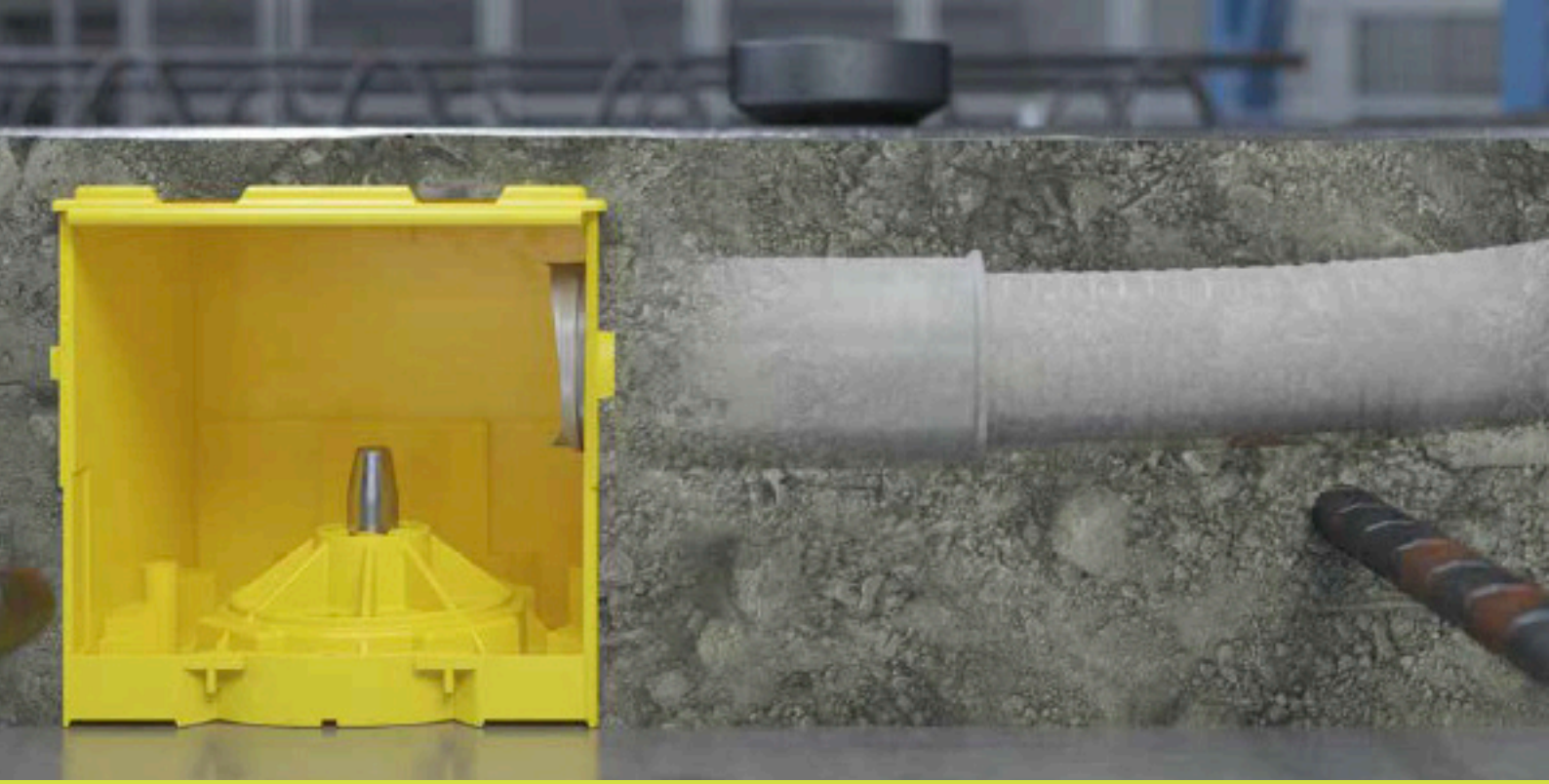
Pokyny pre elektroinštalácie

v prvkoch z betónu a ľahkého betónu (keramzitbetónu)



formee



ÚVOD

Výstavba modernej budovy je zložitý proces s účasťou mnohých subjektov, ktorých práca je navzájom prepojená. Kvalita vyhotovenia závisí nielen od vlastnej práce, ale aj od kvality odovzdaných podkladov a informácií.

Styčné body sú miesta v stavebnom procese, kde jedna profesia odovzdáva svoju prácu ďalšej. Nevyjasnené styčné body vedú k stratám času, dodatočným nákladom a zníženiu kvality budovy.

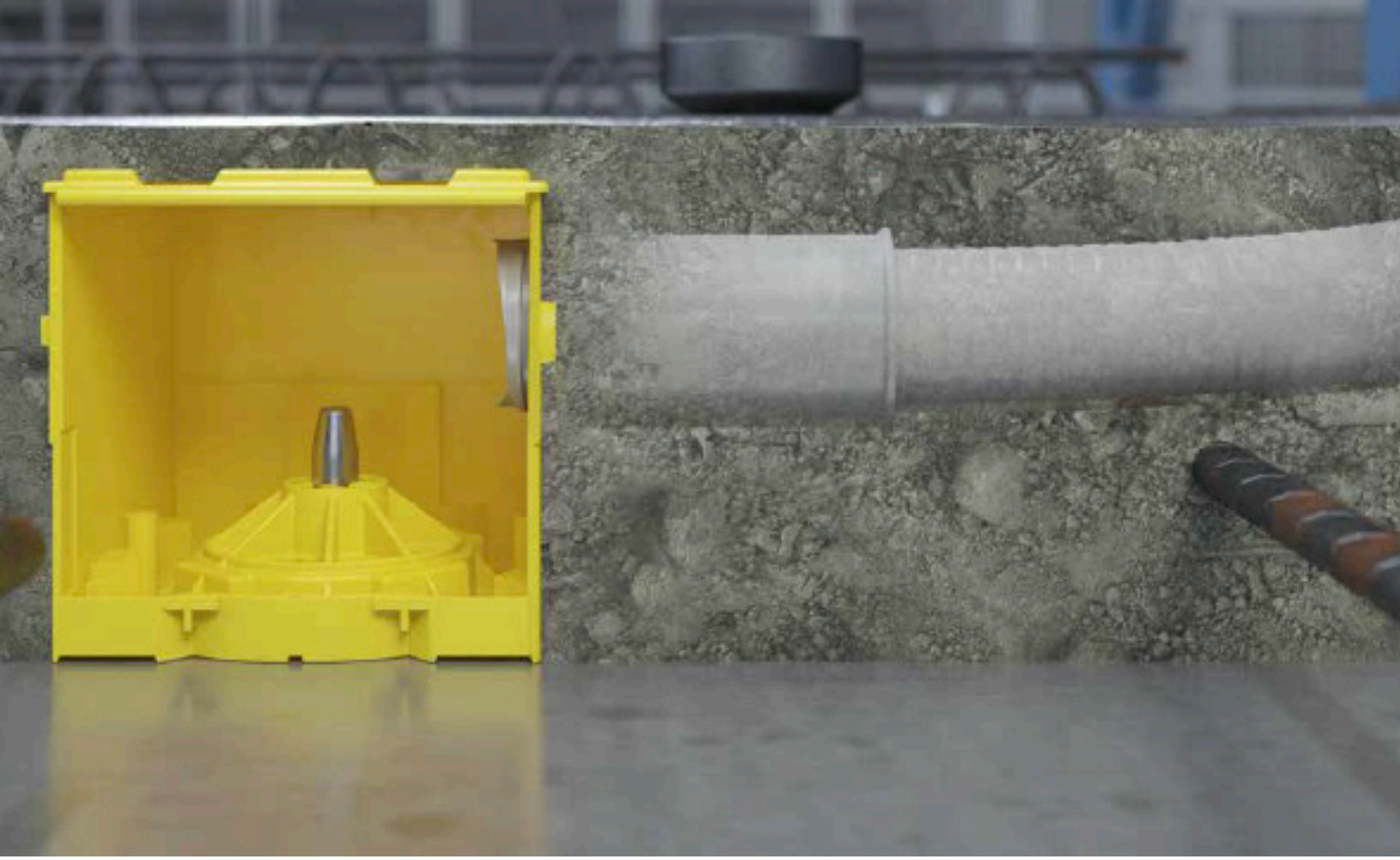
Prefabrikované prvky z betónu a keramzitbetónu majú kľúčovú úlohu v konštrukcii a mnoho styčných bodov s ostatnými profesiami. Ich navrhovanie závisí od dokumentácie architekta, statika a projektantov inštalácií. Bez súladných projektových podkladov nemožno práce začať.

Cieľom tohto dokumentu je opísať styčné body týkajúce sa zabetónovania elektroinštalácií v prefabrikátoch a predstaviť možné riešenia aj obmedzenia tejto technológie.

Norma Molio A113 spresňuje požiadavky na dokumentáciu vrátane povinnosti dodať výkresy s vyznačením polohy prvkov určených na zabetónovanie. Projekt musí byť úplný, jednoznačný a súladný. Koordinátor projektu zodpovedá za zosúladenie príspevkov jednotlivých profesií tak, aby nevznikli kolízie.

V praxi sa podrobné projektovanie elektroinštalácií často odovzdáva zhotoviteľom, čo môže viesť k chybám, ak nie je zosúladené s celkom projektu. Dokumentácia musí byť pripravená pred začatím prefabrikácie.

formee



Zabudovanie chráničiek a elektroinštalačných krabíc

Zabudovanie elektroinštalačných krabíc a ochranných rúrok (chráničiek) do betónových prefabrikátov je kľúčovou etapou prípravy elektroinštalácie už vo výrobe. Správne rozmiestnenie a upevnenie týchto prvkov zaisťuje nielen funkčnosť a trvanlivosť inštalácie, ale aj požadovaný vzhľad a súlad s technickými a akustickými normami. V tejto časti sú rozobrané projekčné, technologické a kontrolné zásady, ktoré treba zohľadniť pri výrobe prvkov so zabudovanou elektroinštaláciou.

Typické riešenia znázornené na výkresoch zahŕňajú:

A. Krabica s vedením rúrky od podlahy

B. Krabica s vedením rúrky od stropu

C. Krabica s vedením rúrky z podhľadu

D. Skupina krabíc s vedením rúrok zhora a zdola

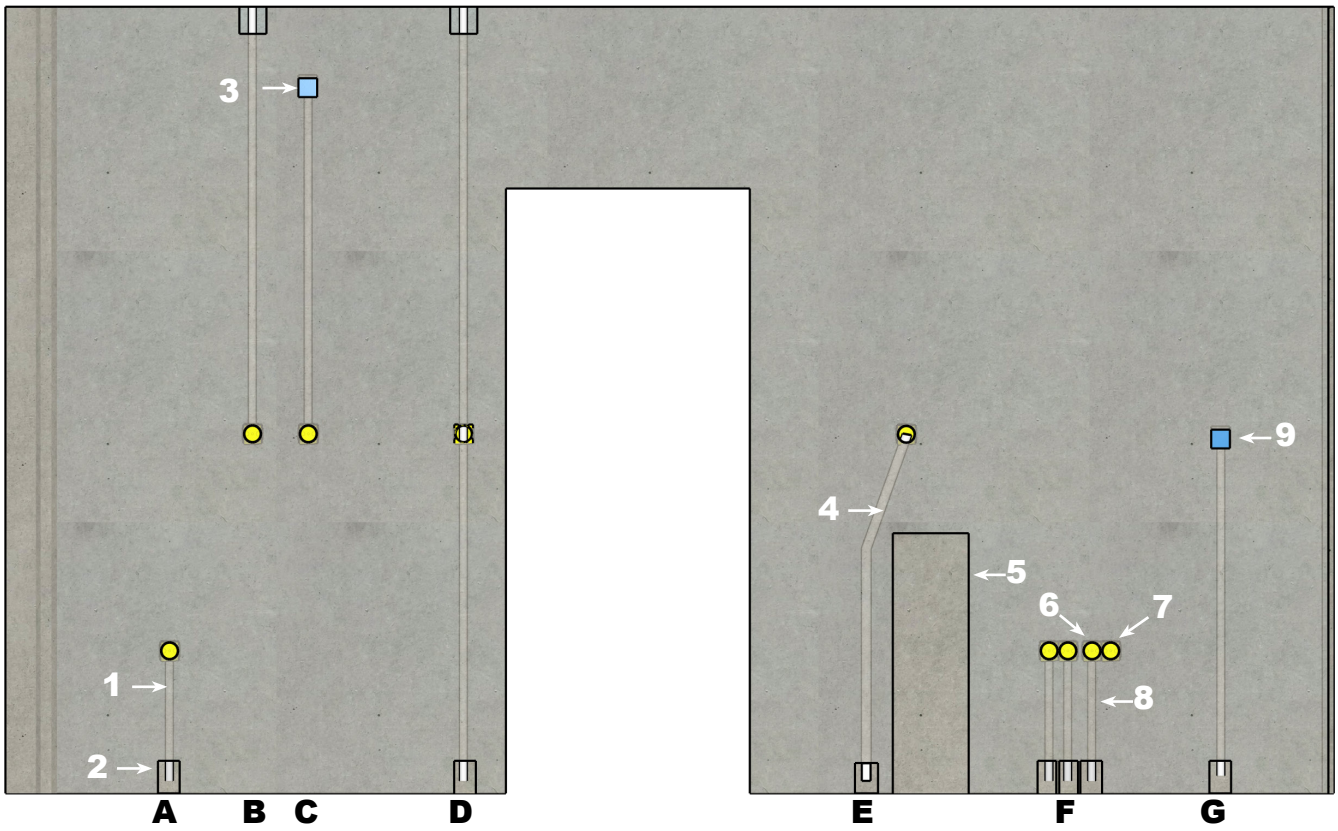
E. Krabica s posunutým vedením rúrky

F. Skupina krabíc vo vodorovnom usporiadaní

G. Rúrky ukončené v otvore na neskoršiu montáž krabice

Hlavné zásady:

1. Ku každej krabici sa štandardne vedie 1 rúrka. Minimálny priemer je 25 mm.
2. Rúrky vedené k hornej alebo dolnej hrane prvku sa končia polykónovou spojkou umiestnenou v príslušnom otvore. Vzdialenosť od spojky k hrane prvku by mala byť najmenej 50 mm. Jednotliví výrobcovia



používajú rôzne štandardy otvorov.

3. Ak sa rúrky končia pod hornou hranou prvku, spojky by sa mali takisto nachádzať v otvore.
4. Pri kolízii s inými prvkami, napr. s výstužou, sa pripúšťa bočné posunutie rúrok.
5. Otvory možno vyhotoviť aj pre zdravotechnické inštalácie (napr. VVS).
6. Je možné použiť dištančné vložky.
7. Vodorovné skupiny krabíc v nosných stenách môžu podstatne ovplyvniť únosnosť steny – v takom prípade môže byť potrebné použiť doplnkovú výstuž.
8. Pri spájaní krabíc vo vodorovnom usporiadaní sa štandardne vedú iba 2 rúrky pre každý typ inštalácie (napájanie, dáta, telefón, anténa).
9. Pri krabiciach nevhodných na zabetónovanie alebo vyžadujúcich presné osadenie možno rúrky ukončiť v otvore, v ktorom sa krabica namontuje neskôr počas elektroinštalačných prác.

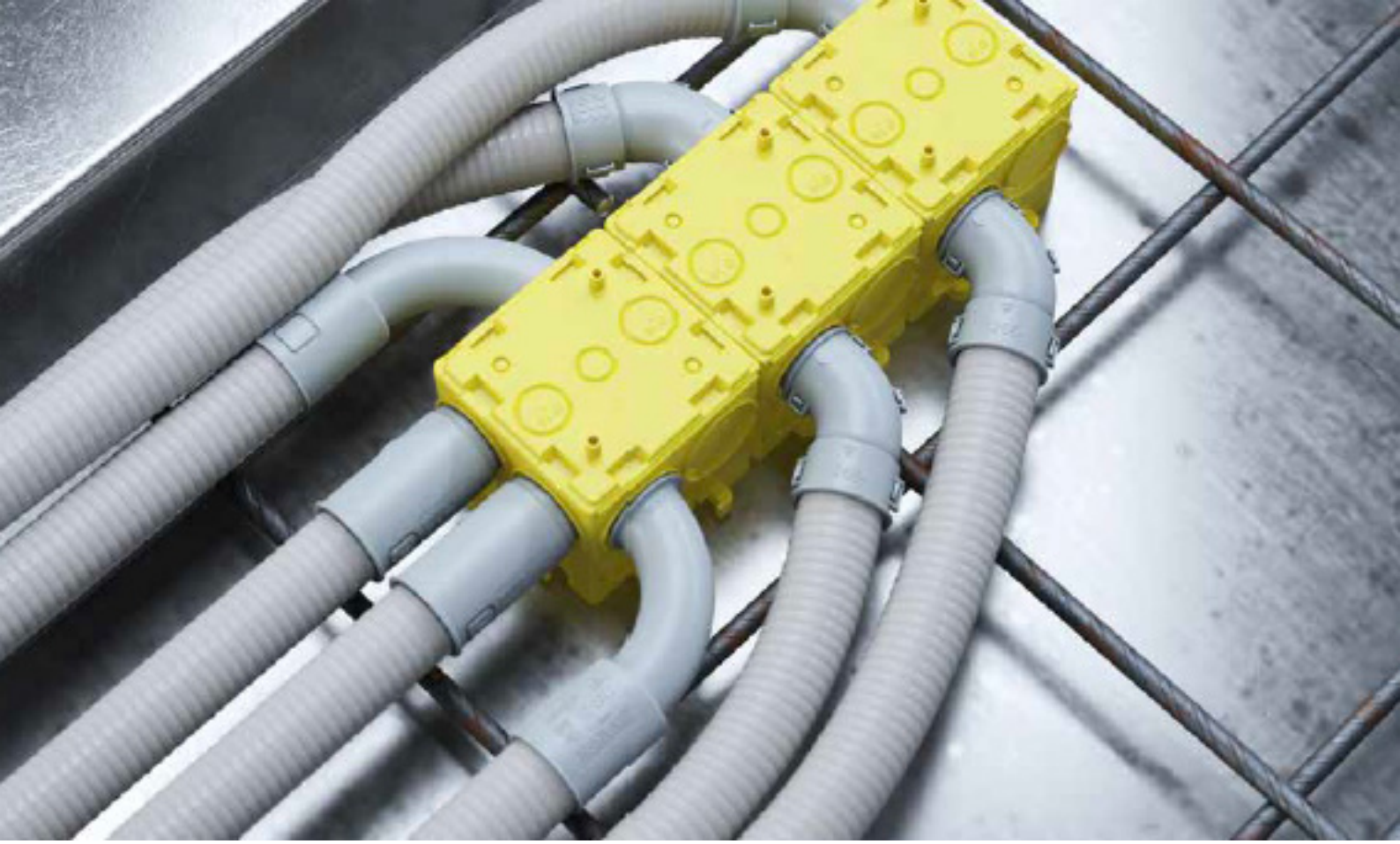
Umiestnenie krabíc na protiľahlých stranách steny

Pri montáži krabíc na zabetónovanie priamo oproti sebe v medzibytových stenách je kľúčové zachovať aspoň 60 mm betónu medzi krabicami a riadne zaliať priestor za krabicami a okolo nich. Dodržiavať treba aj tieto zásady:

Ak daný typ steny len tesne spĺňa požiadavku na zvukovú izoláciu na úrovni R'w = 55 dB, krabice musia byť voči sebe posunuté, ak je modulov viac ako jeden.

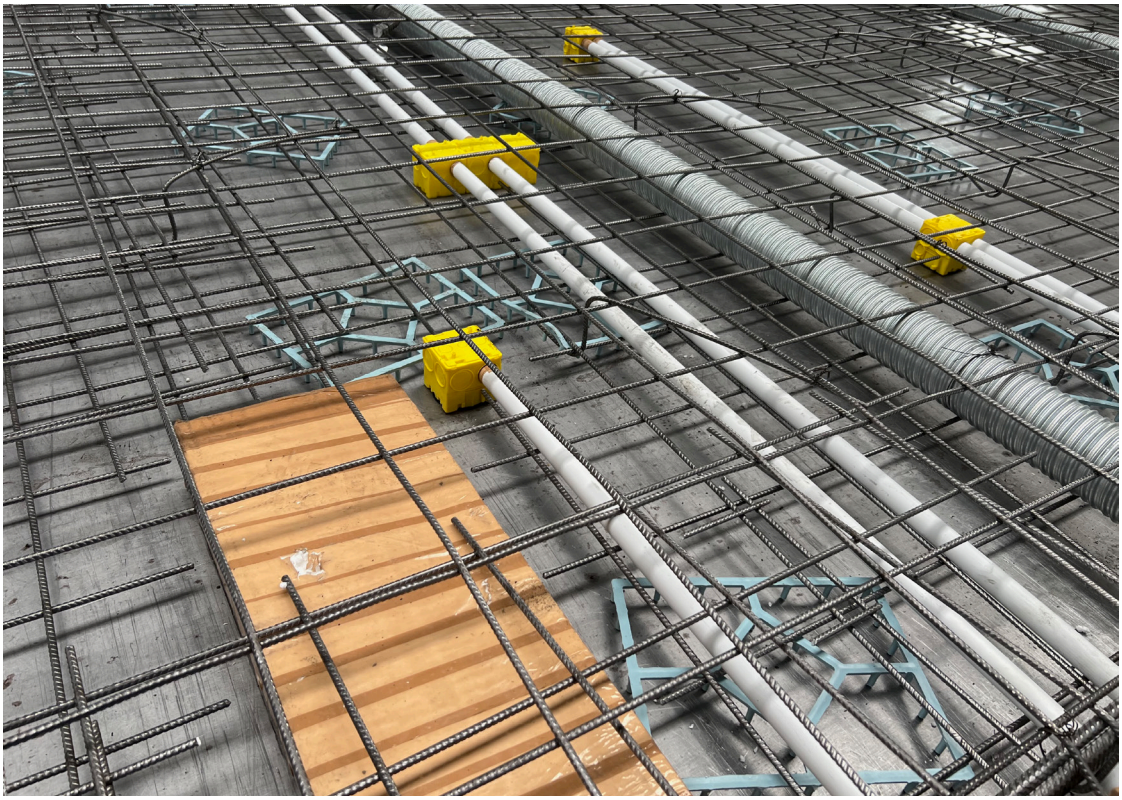
Ak sa krabice montujú do stien so súčiniteľom zvukovej izolácie R'w najmenej 57 dB, môžu byť umiestnené priamo oproti sebe za predpokladu, že je zachovaná minimálna vzdialenosť 60 mm betónu medzi krabicami.

formee



Montáž chráničiek a elektroinštalačných krabíc na debniacich stoloch

Pred začatím vlastnej výroby prefabrikátu sa rúrky a krabice spájajú do hotových zostáv príslušenstva, ktoré sú osobitne prispôsobené geometrii konkrétneho prvku, jeho výstuži aj ostatným zabudovaným častiam. Preto zmeny v zalievacích zostavách nie sú možné, keď je prvok uvoľnený do výroby. Prefabrikované stenové prvky sa vyrábajú na oceľových debniacich stoloch. Otvory, krabice a ďalšie zalievané časti možno upevniť k forme magnetmi, prípadne možno krabice k forme prilepiť. Vo všeobecnosti je jednoduchšie upevniť elektroinštalačné krabice k strane formy než k jej hornému povrchu a presnosť umiestnenia na strane formy býva vyššia.
Ak tomu nebránia konštrukčné dôvody, usiluje sa o to, aby strana steny s najväčším počtom zalievaných prvkov smerovala nadol, k debniacemu stolu. Tento spôsob montáže zaisťuje väčšiu presnosť a stabilitu inštalácie počas betonáže.



Elektroinštalačné krabice upevnené k forme magnetom sa presne merajú a osadzujú. Vedenie rúrok v prvku má byť v zásade zvislé, no vzhľadom na geometriu prvku, otvory a ďalšie zalievané časti môže byť potrebná odchýlka od zvislice.
Na hornej a dolnej hrane prvku sa elektrické rúrky končia vo výklenkoch, kde vyčnievajúce konce chráničky umožňujú ich predĺženie a ďalšie vedenie inštalácie.
Tieto otvory sa vyhotovujú pomocou opakovane použiteľných magnetov. Alternatívne možno použiť jednorazové vložky z expandovaného polystyrénu.
V prípade potreby možno elektrické rúrky ukončiť aj bez výklenku – priamo pri hornej hrane prvku.
Aby boli rúrky úplne obalené betónom, pod výstuž a rúrky sa na debniaci stôl umiestňujú dištančné vložky. Ak sa dištančné vložky nepoužijú, treba počas betonáže ručne zabezpečiť, aby boli rúrky riadne zaliate betónom zo všetkých strán. Samotné zalievanie prvku výrazne zaťažuje zalievané časti, preto sa kladú vysoké požiadavky na ich upevnenie.
Upevnenie má zabrániť nielen bočnému posunutiu prvkov, ale aj pôsobiť proti vztlakovej sile

formee

Drážky pre elektroinštalácie

V stenových prvkoch možno vyhotoviť výklenky pre rozvádzače alebo podobné inštalácie. Ak sa rozvádzače majú zabudovať do stien, na ktoré sa vzťahujú požiadavky na zvukovú izoláciu, treba zabezpečiť, aby stena po zabudovaní rozvádzača tieto požiadavky naďalej spĺňala.
Často je potrebné priviesť veľký počet káblov a rúrok do rozvádzača a z neho. Vedenie sa môže uskutočniť rôznymi spôsobmi:

- Na vonkajšej strane steny (viditeľné v technických miestnostiach alebo technických skriniach, v káblových kanáloch alebo skryté v dutinách steny)

- V inštalačnom výklenku v stene
- V chráničkách zabetónovaných v stene

Pri ľahkom betóne sa najčastejšie používa výklenok, a to pre ťažkosti spojené s vyplávaním tesne uložených chráničiek. Pri veľkom počte krabíc a vedení mnohých rúrok – nad výklenkom aj pod ním – hrozí riziko značného oslabenia prierezu prvku. Hoci v betóne (na rozdiel od ľahkého betónu) je ľahšie zabetónovať väčší počet rúrok, v takých situáciách sa oplatí zvážiť ich vedenie v stenách výklenku, aby sa obmedzil vplyv na únosnosť konštrukcie.

Výklenok na neskoršiu montáž krabíc

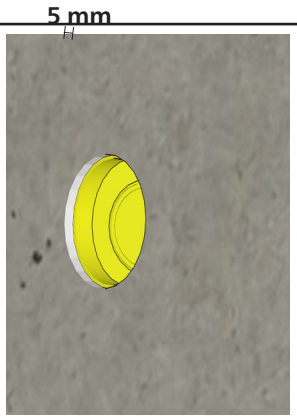
Namiesto zabetónovania krabíc priamo do betónu sa možno rozhodnúť len pre vyhotovenie výklenku s príslušným vedením rúrok. Takéto riešenie môže byť vhodné, keď:

- chceme dosiahnuť väčšiu presnosť rozmiestnenia krabíc, než akú možno dosiahnuť priamym zabetónovaním vo výrobe (pozri bod o toleranciách zabetónovania). Riešenie netreba použiť v celom stavebnom projekte, ale možno ho využiť pri obzvlášť kritických inštaláciách,
- krabice, ktoré sa majú použiť, nie sú vhodné na zabetónovanie do betónu.

Na miestach, kde sa neskôr majú namontovať krabice alebo kde sa majú viesť vodiče do káblových kanálov a podobne, sa vyhotovujú otvory, aké sú znázornené na ilustrácii. Rozmery rúrok a otvorov sa prispôsobujú konkrétnym potrebám.

Tolerancie vyhotovenia

Všetky rozmery týkajúce sa umiestnenia krabíc a vedenia rúrok treba považovať za orientačné a podliehajúce bežným prefabrikačným toleranciám. Prípustné odchýlky vyplývajú z procesu výroby a montáže betónových prvkov a treba ich zohľadniť pri projektovaní aj vyhotovovaní elektroinštalácií. Podrobné hodnoty tolerancií treba stanoviť podľa platných noriem a požiadaviek výrobcu.

Metóda kontroly	**Kontrolovaný prvok**	**Požadovaná tolerancia**	**Poznámky**	
D 1.1 – Kontrola rozmerových tolerancií	Poloha krabice / otvoru v prefabrikovanom prvku	±15 mm	Všetky rozmery merané od nulového bodu alebo ako reťazové rozmery	
D 9 – Krabica pod povrchom	Hĺbka osadenia krabice v betóne	max. 5 mm pod povrchom	Krabica musí byť mierne zapustená voči lícu prvku	
E 1 – Odchýlka krabice od zvislice	Odchýlka krabice od zvislice (zvislo)	max. 5 mm na 150 mm výšky	Odchýlka sa môže vyskytnúť len na jednej strane	
D 1.1 – Rúrka bez krabice – vodorovná odchýlka	Vodorovná odchýlka elektrickej rúrky bez krabice	±10 mm	Týka sa vodorovného posunutia rúrok vedených priamo v betóne	

Štandard Formee pre projektovanie výbavy elektroinštalácií

Typ krabíc
Používajú sa inštalačné krabice firmy Kaiser – model B^2 one-gang junction box s hĺbkou 83,5 mm.

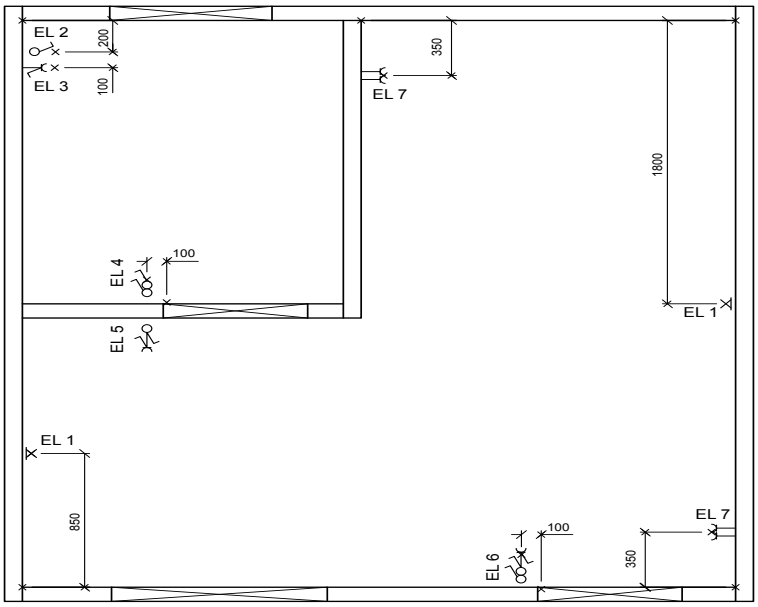
Vedenie rúrok
Ku každej krabici sa privádza jedna inštalačná rúrka s vonkajším priemerom Ø 25 mm
Rúrky treba viesť podľa projektu – zvislo nadol, nahor alebo v oboch smeroch – v závislosti od usporiadania inštalácie

Poloha voči otvorom
Zásuvka pri dverách: Štandardná vzdialenosť od hrany otvoru (výklenku) k osi krabice je 150 mm

Záverečné poznámky
Akékoľvek odchýlky od uvedených predpokladov treba v každom prípade odsúhlasiť s projekčným tímom Formee pred začatím prefabrikácie alebo stavebných prác.

Bežné výšky od hotovej podlahy po stred krabice:

Miestnosť	Inštalácia	Výška (mm)
Kúpeľňa	Stropné svetelné vývody	2100
	Zásuvka pri zrkadle	1200
	Zásuvka pri SPA vani	1200 Sporák
Kuchyňa	Digestor	500
	Chladnička	1800
	Vstavaná rúra	1100 Mikrovlnná rúra
		1600 Zásuvka pri pracovnej
	doske	
	Vývod pod závesnou	1200
	skrinkou	1380 Umývačka riadu
	Práčka	500
Technická miestnosť	Sušička	500
	Anténna zásuvka	500
Ostatné miestnosti	Telefónna zásuvka	300
	Zásuvka pri dverách	1200 300
	Zásuvka pri podlahe	300
Všetky miestnosti	Svetelný vývod – vzdialenosť od stropu	100



Celkový plán by mal obsahovať:

- Informáciu, ktoré inštalácie sú zabetónované a ktoré sú viditeľné alebo vedené v kanáloch

- Označenie typov prvkov na zabetónovanie
- Vodorovné rozmery uvedené k stredu krabice
- Označenie elektrických kanálov a rozmery otvorov na prestupy rúrok v prvku

- Káblové žľaby – rozmery otvorov aj vodorovnú a zvislú polohu

týkajúce sa vodorovných rozmerov:

- V kúpeľniach a kuchyniach, kde sa inštalácie musia prispôsobiť vybaveniu a ostatným inštaláciám, je potrebné podrobné kótovanie.

- V obytných miestnostiach možno použiť štandardné vzdialenosti od zárubní a rohov.

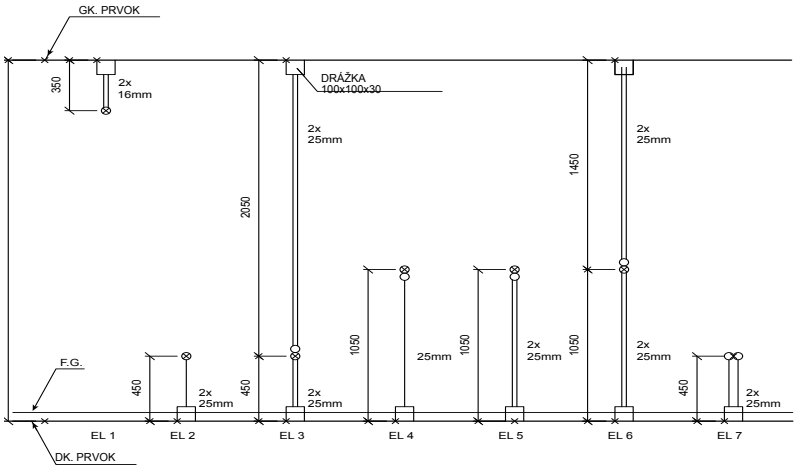


Schéma inštalácie by mala obsahovať:

- Určenie typu krabice
- Rozmery modulov a návod na spájanie krabíc
- Výšku k hornej hrane krabice, meranú od hotovej podlahy alebo dolnej hrany prvku

- Smer vedenia rúrok – nahor, nadol, alebo v oboch smeroch?
- Priemer a počet chráničiek alebo krabíc

Často dochádza ku kolíziám medzi konštrukčným a elektro projektom – typickým príkladom je stĺpik pri dverách, kde statik navrhuje výstuž využívajúcu celý prierez prvku. Prijal sa minimálny prierez stĺpika 150 mm, do ktorého možno umiestniť elektroinštalačnú krabicu

formee

formee