

NEKOMPLIKOVANÁ VÝZTUŽ PRO KRÁTKÉ MONOLITICKÉ A PREFABRIKOVANÉ KONZOLY ■ NONCOMPLICATED REINFORCEMENT SYSTEMS FOR MONOLITHIC AND SUBSEQUENT CONCRETED CORBELS

Olga Löwitová

Pro vyztužení konzol lze místo mnohdy velmi komplikované a pracné klasické výztuže použít speciální univerzální systém připojení konzol, který je rychlý, nekomplikovaný, flexibilní a certifikovaný. Systém najde uplatnění u nejrůznějších typů konzol, např. pro jeřábové dráhy, styk sloup – průvlak ad., kde nahradí mnohdy velmi pracnou klasickou výztuž. Uspořádání prvků systému je jednoznačně určeno a je velmi jednoduché. Příspěvek popisuje alternativní řešení výztuže konzol pomocí prvků speciální výztuže.

■ Instead of very complicated, elaborate and fault-prone reinforcement design of subsequently connected reinforced-concrete corbels, the universal system can be used. This system is fast, uncomplicated, flexible and approved. The system can be used by various types of corbels, for example as a support for crane tracks, for connecting reinforced-concrete brackets to a wall or a column in a second step of concrete placement, etc. In these cases the complicated conventional reinforcement is replaced by the universal system with clearly defined placement of the elements. This article describes an

alternative solution for reinforcing of corbels by using elements of special reinforcement.

OBECE

Krátká konzola přenáší do sloupu moment a posouvající sílu. Relativně velká posouvající síla přenášená na krátké vzdálenosti způsobuje koncentraci napětí. V železobetonové konstrukci představují tyto konzoly oblasti diskontinuity a je nezbytné, aby jejich provedení proběhlo v souladu s návrhem. V prefabrikovaných stavbách se konzoly často betonují ve druhém záběru, kdy se používají šroubové spojky či tzv. PC systém skryté konzoly nebo další postupy. Nicméně provedení pomocí ohýbaných prutů, šroubového připojení nebo v současné době užívaná další řešení pro vytvoření konzoly mají svá omezení.

U monolitických konzol bývá provedení výztuže rovněž často komplikované, výroba bednění klade nároky na zručnost a preciznost práce dělníků (obr. 1), probetonování je leckdy kvůli množství výztuže nedokonalé, a tak čas-

to dochází k problémům díky špatnému a nepřesnému zhotovení takovéto konzoly.

ŘEŠENÍ KONZOL POMOCÍ SPECIÁLNÍCH PRUTOVÝCH PRVKŮ

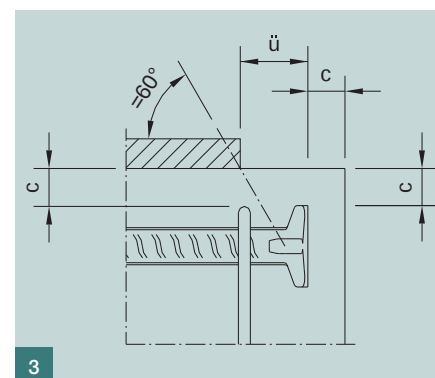
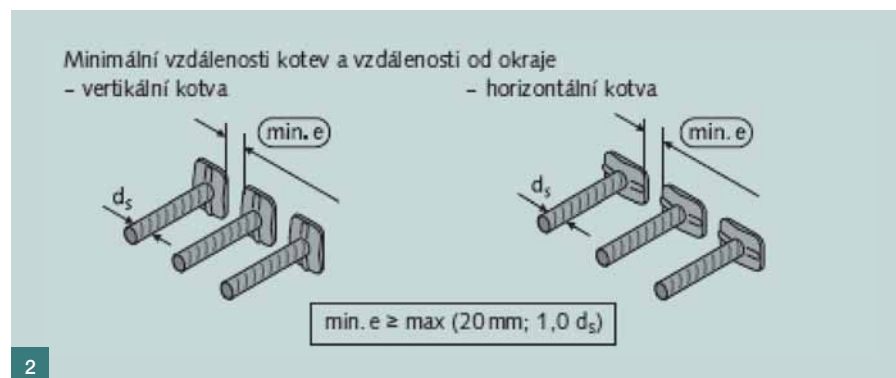
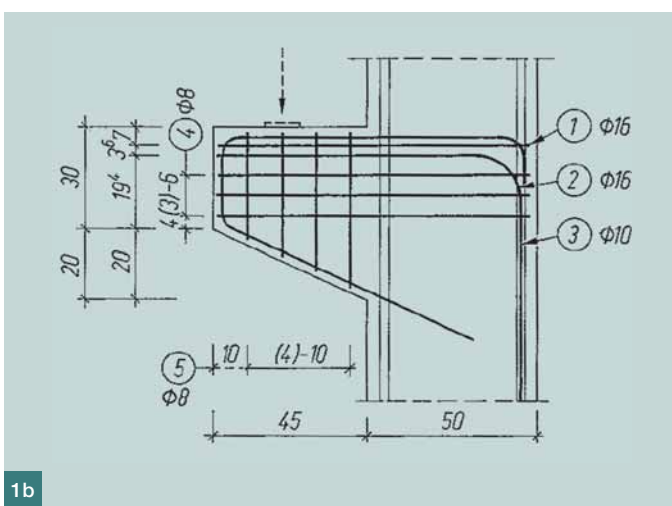
Pro ekonomické zhotovení tahové výztuže v konzolách a rámových styčnicích lze použít pruty HSC – speciální výztuž s vykovanou hlavou obdélníkového tvaru z BSt 500 S.

Tato výztuž poskytuje 100% přenos sil zakotvením, které přenáší síly přes kotevní hlavy. Použití tohoto systému výrazně urychluje průběh stavby díky jednoduchému bednění a jednoduchému uspořádání výztuže. Tyto kotevní prvky jsou vhodné i pro dynamické zatížení. Hlava kotvy se umístí podle potřeby buď horizontálně, nebo vertikálně, aby se optimálně využily prostorové poměry v konzole (obr. 2).

Výztužné prvky HSC nabízejí jak možnost dodatečného betonování konzoly, tak i možnost realizace monolitické konzoly.



1a 1b

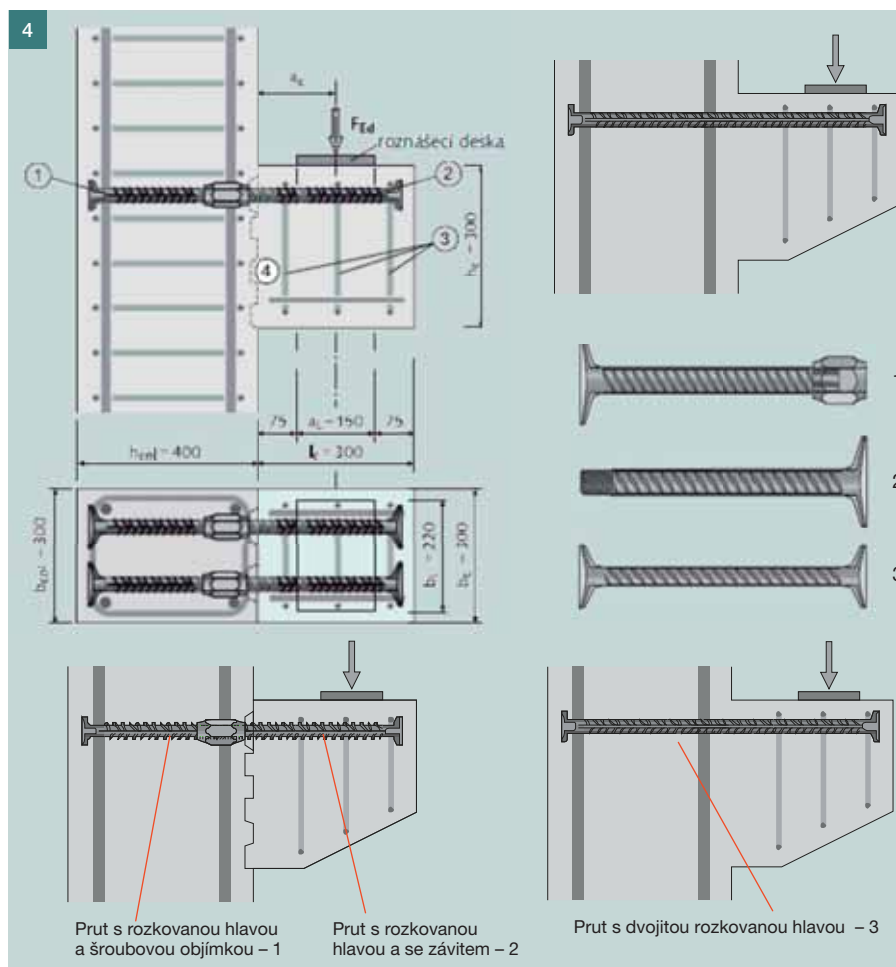


Zvláštní případy výroby prefabrikátu

Obzvláště v oblasti výroby prefabrikátů vystávají problémy s výrobou konzoly na sloup nebo stěnu. V případě sloupů, které se většinou vyrábějí v horizontální poloze v ocelovém bednění, nebývá často jiná možnost než zničit drahé bednění v oblasti konzoly, aby bylo možné v této části umístit příslušnou výztuž. V mnoha případech má prefabrikovaný sloup konzoly na více stranách. To pak vede k extrémním časovým a finančním nárokům na bednění.

Z těchto nevýhod vyplývá logický požadavek, aby se konzoly betonovaly až ve druhém, následném záběru. V takovém případě se často používá výztuž se zpětným ohnutím nebo šroubové spojení výztuže. Použití zpětně ohýbané výztuže má svá omezení, a to z důvodů geometrických okrajových podmínek. Navíc je také přenos zatížení pomocí zpětně ohýbané výztuže omezen maximálním průměrem prutu 12 mm.

Více zatížené konzoly, které se v průmyslových stavbách často vyskytují, takto realizovat nelze. Řešením by mohlo být použití šroubových spojek. Ale i v tomto případě dochází ke komplikacím. Použití šroubových spojek je nákladné, protože vzhledem k malé kotvení délce je často potřeba použít zvýšenou plochu výztuže. Navíc šroubové spojky musí poskytnout dostatek prostoru i uvnitř konzoly. Nehledě na to, že smykové třmínky vyžadují sofistikovaná a náročná připojení na výztuž ve sloupu. Alternativou k výrobě tahové výztuže pomocí třmínků je spojení pomocí prvků HSC.



Obr. 1 Klasický způsob vyztužení konzoly – obtížné provedení výztuže a bednění,

a) realizace, b) výkres výztuže ■

Fig. 1 Conventional reinforcement of corbels – difficult assembly of reinforcement and formwork, a) implementation, b) drawing of reinforcement

Obr. 2 Horizontální nebo vertikální pozice hlavy

■ Fig. 2 Horizontal or vertical head position

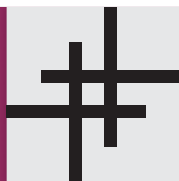
Obr. 3 Minimální rozměr ů pro zakotvení hlavy

■ Fig. 3 Minimum size of ů for head anchoring

Obr. 4 Vyztužení prefabrikované a monolitické konzoly pomocí speciální výztuže, 1 – 2x prut se šroubovou objímkou a rozkovanou hlavou (průměr 16, délka 360); 2 – 2x prut s rozkovanou hlavou a se závitem (průměr 16, délka 302); 3 – třmíněk (dodá stavba); 4 – ozubená spára ■ Fig. 4 Reinforcement of the casted or monolithic corbel by using special reinforcement, 1 – 2x bar with threaded coupler and forged head (diameter 16 mm, length 360 mm); 2 – 2x bar with threaded coupler and forged head (diameter 16 mm, length 302 mm); 3 – stirrup (building site); 4 – threaded joint

BETOSAN®

DRŽITEL CERTIFIKÁTU ČSN EN ISO 9001 A 14001



alternativa,
kterou oceníte

Sanace železobetonu

ZPEVNĚNÍ PODKLADU
ADHEZNÍ MŮSTKY – ZLEPŠENÍ ADHEZE
REPROFILACE BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ
FINALIZACE POVRCHU – TENKOVRSŤVÉ STĚRKY
HYDROFOBIZACE – OCHRANA POVRCHU
NÁTĚROVÉ SYSTÉMY

www.betosan.cz

OBCHODNĚ-TECHNICKÁ KANCELÁŘ

Na Dolinách 23 tel./fax: 241 431 212

147 00 Praha 4 e-mail: praha@betosan.cz



5a



5b



5c

U tohoto systému je u dodatečně betonované konzoly v prvním záběru betonáže použit prut na jedné straně s rozkovanou hlavou a na druhé straně se šroubovou objímkou, který se připevní pomocí připevňovacího talířku na vnitřní stranu bednění sloupu. Po odbednění sloupu se může našroubovat přípojný prut, který má na jedné straně závit a na druhé rozkovanou hlavu. Zakotvení je zajištěno při dodržení minimální vzdálenosti „ u “ mezi koncem roznášecí desky a rozkovanou kotevní hlavou (obr. 3). K přenesení příčných tahů jsou nutné přidavné vertikální nebo horizontální třmínky.

Tento systém je výhodný nejen pro dodatečnou betonáž konzoly. Pro provedení monolitické konzoly zůstávají v platnosti všechny výhody kotevních prvků. V tomto případě se používá prut s rozkovanou hlavou jen na jedné straně, nebo prut s dvojitou rozkovanou hlavou.

Příklad vytvoření prefabrikované a monolitické konzoly pomocí těchto prvků HSC je na obr. 4. Příklad použití popisovaných prvků pro dvojstrannou prefabrikovanou konzolu je na obr. 5.

POZNÁMKY K PROVEDENÍ KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽE

Poměr bodu působení zatížení k výšce konzoly a_c/h_c výrazně ovlivňuje vlastnosti, charakteristiku příhradového modelu, a tím i nutné umístění výztuže na příčný tah.

Je-li tento poměr větší než 0,5, pak je nutné použít vertikální třmínky vždy, když působící smyková síla V_{Ed} překročí únosnost nosného prvku bez smykové výztuže $V_{Rd,ct}$:

Je-li tento poměr menší než 0,5,

pak je nutné použít horizontální třmínky vždy, když působící smyková síla V_{Ed} překročí 30 % únosnosti diagonály (obr. 6).

Vertikální třmínky výztuže taženého pásu není nutné použít v případě velmi štíhlé konzoly s velkým zatížením, aby nedocházelo k odlupování betonové hrany přední strany v důsledku velkých příčných sil.

Na obr. 4 je ukázka provedení výztuže při použití prvků HSC. Především při dodatečné betonáži jsou výhodné dlouhé konzoly, protože v tomto případě se smykové třmínky uspořádají vertikálně. V souladu s certifikátem se ještě přidá třmínek, který jde okolo hlavy výztužného prvku HSC.

Dále se doporučuje konstrukční výztuž k zajištění polohy vertikálních třmínků. Při dodatečné betonáži konzoly je velmi důležité, aby byla zajištěna možnost našroubování prutů HSC. Proto je doporučena i minimální vzdálenost e_{min} mezi hlavami prvků HSC, a to takto: $e_{min} = \text{MIN}(20 \text{ mm}; 1,0d_s)$.

Při dodatečné montáži konzoly je pevné spojení vytvořeno v okamžiku, kdy je prvek zašroubován tak, že závit již není vidět. Aby se zajistila kolmá poloha hlavy prvku HSC, je pro zašroubování povolena tolerance poloviny závitu. Aby se umožnilo zakotvení v oblasti sloupu, musí být hlava HSC uložena za výztuží sloupu. K zašroubování se nedoporučuje použití momentového klíče, ani vnášení předepsaného momentu.

ŘEŠENÍ KONZOL POMOCÍ UNIVERZÁLNÍHO SYSTÉMU PŘIPOJENÍ

Pro dodatečné připojení prefabrikované

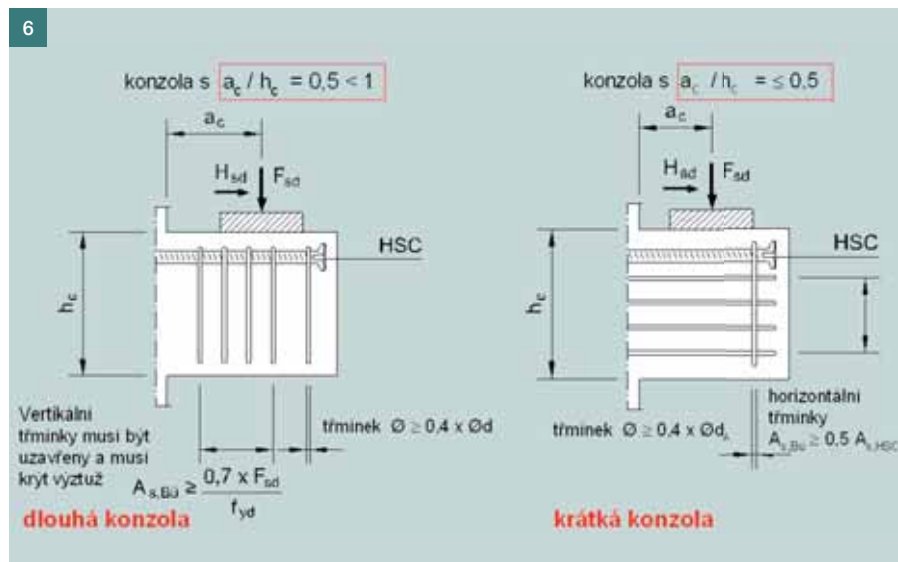
Obr. 5 Dvoustranná, dodatečně betonovaná konzola s použitím speciálních prvků HSC ■ Fig. 5 Double headed, subsequently concreted corbel using of special elements HSC

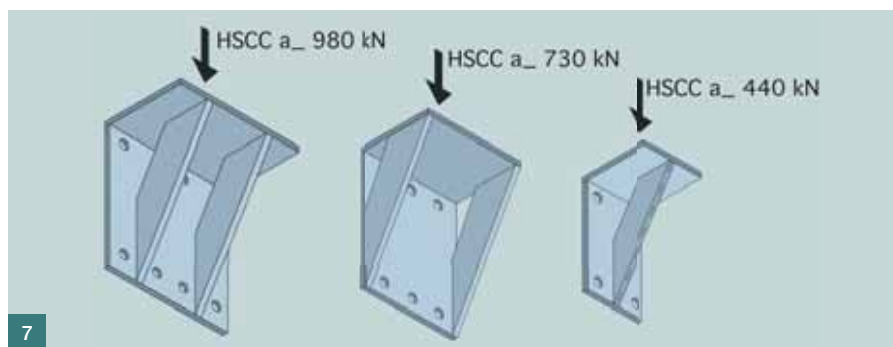
Obr. 6 Dlouhá a krátká konzola ■ Fig. 6 Long and short corbel

Obr. 7 Tři typy konzoly HSCC pro zatížení 440, 730 a 980 kN ■ Fig. 7 Three types of corbels HSCC for the load 440, 730 and 980 kN

Obr. 8 Připojení betonového a ocelového nosníku na betonový sloup pomocí prvku HCCC ■ Fig. 8 Connecting of concrete and steel beams to the concrete column using HCCC element

Obr. 9 Připojení ocelového nosníku na betonový sloup pomocí prvků HSC-B a HSC ■ Fig. 9 Connecting steel beam to the concrete column using HSC-B a HSC elements

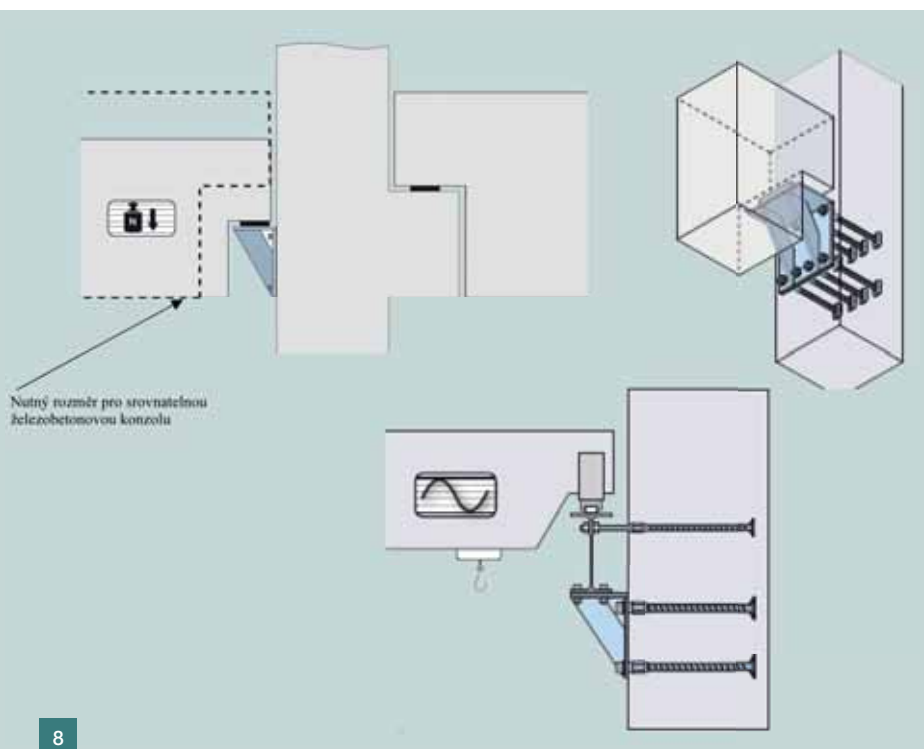




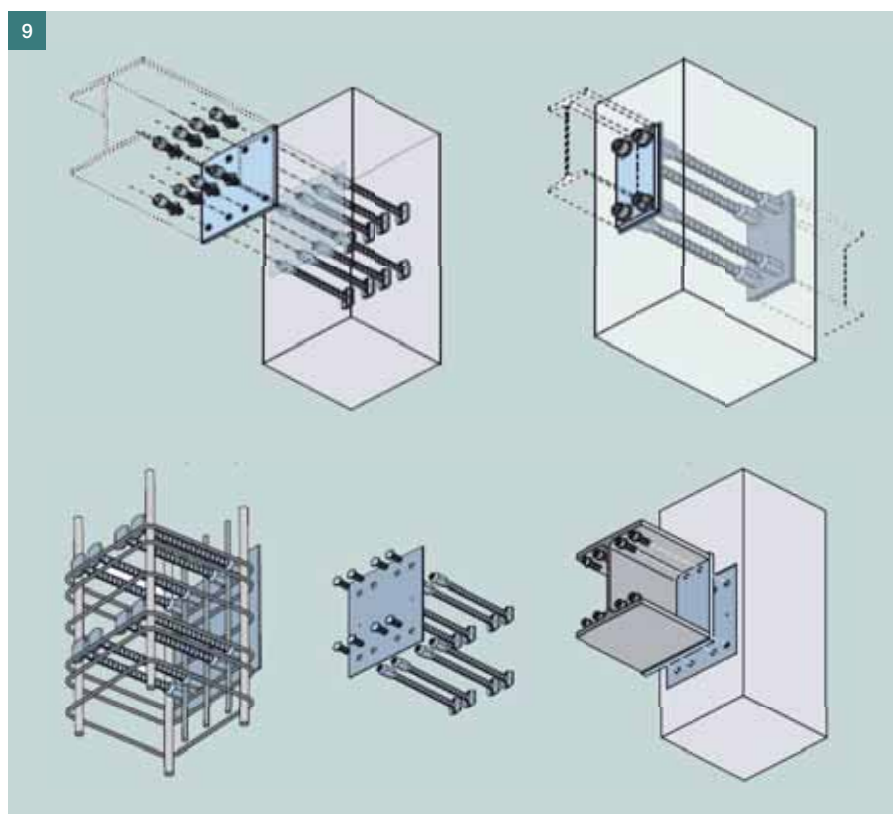
7

Literatura:

- [1] Scholkemper D.: State of the art reinforcement, Cost efficient manufacturing of bracket at the precast plant, DBF 08/2008
- [2] Löwitová O.: Použití prvků Stud Connector jako snadné řešení výztuže pro konzoly, Betonářské dni 2008, Bratislava
- [3] Bauaufsichtliche Zulassung Z-15.6-204, DIBt, 31. Dezember 2007
- [4] Katalogy firmy Halfen



8



9

konzoly nebo ocelového nosníku k betonovému sloupu je výhodné použít prvek HSCC. Jedná se o ocelovou konzolu, která se přišroubuje k předem zabetonovaným výztužným prvkům se šroubovou objímkou a rozkovanou hlavou.

Při použití tohoto systému odpadá komplikované provedení výztuže klasicky řešené konzoly. Ve srovnání s klasickou železobetonovou konzolou systém přenese až dvojnásobné zatížení. Nezanedbatelné je i to, že ve srovnání s betonovou konzolou dochází k podstatnému snížení nutné výšky konzoly. Na trhu jsou k dispozici tři typy konzoly HSCC pro zatížení 440, 730 a 980 kN (obr. 7 a 8).

Pro připojení ocelového nosníku k betonovému sloupu je vhodné použít prvek HSC-B. Jedná se o čelní desku se šrouby s metrickým závitem. Prvek lze použít například ve sloupu, stěně, stropní desce atd. V závislosti na uspořádání prvek bezpečně přenese i poměrně velké normálové a smykové síly a ohybové momenty. Příklad použití prvku HSC-B je na obr. 9.

ZÁVĚR

Při použití univerzálního systému připojení konzol HUC a speciálních prvků HSC odpadá komplikované bednění a nutnost použití svařování na stavbě. Konzolu lze okamžitě zatížit bez časové prodlevy potřebné k dosažení dostatečné pevnosti betonu, jak je tomu u klasických betonových konzol. Montáž konzol je díky šroubovému spojení rychlá a jednoduchá, což eliminuje vznik možných chyb a problémů. Použitím speciálních prvků pro konzoly lze docílit zjednodušení a vyšší bezpečnosti jak návrhu, tak i provedení konzoly.

Ing. Olga Löwitová, CSc.
Halfen-Deha, s. r. o.
Šafránkova 1238/1
150 00 Praha 5
tel.: 311 690 069,
mob.: 602 260 873

e-mail: olga.lowitova@halfen-deha.cz

