

SVAŘOVÁNÍ BETONÁŘSKÉ OCELI WELDING OF REINFORCING STEEL

JIŘÍ BARTÁK, MARKÉTA ŠILHAVÁ

Článek předkládá požadavky vztahující se ke zajištění kvality svařování betonářské oceli (požadavky na kvalifikovaný personál, pracoviště i dokumentaci a záznamy) a popisuje způsob dokládání splnění nejen těchto požadavků – posouzení schopnosti výrobce ke svařování certifikačním orgánem Technického a zkušebního ústavu stavebního Praha, s. p.

The article brings requirements related to provide quality of welding of reinforcing steel (requirements to skilled employees, workplace even documentation and records) and describes the way to prove fulfilling not only these requirements – assessment producer ability to welding by certification body of the Technical and Test Institute for Construction Prague (TZUS Praha, s. p.), state enterprise.

Beton je relativně křehký konstrukční materiál vyznačující se nízkým poměrem pevnosti v tahu k pevnosti v tlaku. Pro vyztužování betonu se prakticky výhradně používají ocelové výztuže nebo sítě. Při zpracování betonářských ocelí se svařování prosadilo hlavně při výrobě prefabrikátů, při jejich montáži na stavbách a při přípravě výztuže v monolitických stavbách betonovaných na staveništích. Betonářská ocelová výztuž se zpravidla dodává ve tvaru tyčí kruhového průřezu s hladkým případně žebříkovaným povrchem, vzniklým válcováním za tepla nebo válcovaných profilů. Jakost materiálů betonářských ocelí a různé postupy používané při jejich výrobě a také specifický tvar vnějšího profilu vyžadují pro zabezpečení požadované jakosti svarových spojů provedených z těchto ocelí zvláštní kvalifikaci svářečského personálu. Na základě studií vlastností svarových spojů betonářské oceli a jejich chování v železobetonových konstrukcích byly do této oblasti svařování zavedeny samostatné přístupy a postupy. Byly také vypracovány podrobné předpisy a pokyny pro svařování betonářských ocelí, zkoušení a hodnocení svařitelnosti betonářských ocelí a pro zkoušení svarových spojů betonářských ocelí.

Jestliže na počátku svařování betonářských ocelí byla za jedinou použitelnou metodu svařování ve stavebnictví

považováno svařování elektrickým obloukem obalenou elektrodou, dnes je zcela samozřejmé použití obloukového svařování v ochranné atmosféře aktivního plynu plným nebo plněným drátem, odporové bodové a stykové svařování a svařování aluminotermické.

Ať už výrobce svařuje na stavbě nebo v dílně, je nezbytné dodržet předpisy jak pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany, tak také pro zajištění kvality svařování.

Otázka bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany při svařování je ošetřena právními předpisy.

Dokládání kvality prakticky všech produktů nebo služeb, které jsou předmětem obchodu, se v posledních letech stalo nezbytností i v České republice. Jedním z předpisů pro zajištění kvality při svařování je norma ČSN EN ISO 17660-1: Svařování – Svařování betonářské oceli – Část 1: Nosné svarové spoje z července 2007. Tato norma je rozšířením požadavků řady ISO 3834: Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů, především pak ČSN EN ISO 3834-3: Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 3: Standardní požadavky na jakost.

Norma ČSN EN ISO 17660-1 uvádí požadavky jak na svařované materiály, tak na svářečský personál. Definuje požadavky na svářečský dozor, svářeče, svářečské operátory, seřizovače odporového svařování i platnost kvalifikační zkoušky svářeče.

Pracovníci **svářečského dozoru**, kteří pracují v oblasti svařování betonářských ocelí, si musí rozšířit svoji kvalifikaci doplňujícím vzděláním, které je definováno dokumentem EWF „doc. EWF 544-01 – Speciální kurz pro svařování betonářských ocelových výztuží na úrovni specialisty.“ Toto pravidlo je navrženo tak, aby poskytl doplňující vzdělání ve svářečské technologii, která je požadována pro pracovní pozice ve svařování betonářských ocelí.

U **svářečů** je vzhledem ke specifčnosti používaných betonářských ocelí vyžadována specifická úroveň zručnosti a pracovních znalostí a pro zabezpečení požadované jakosti svarových spojů na těchto ocelích je třeba zavést zvláštní postupy. Pro každou metodu svařování použí-

vanou v dílně nebo na montáži musí mít výrobce k dispozici dostatečný počet kvalifikovaných svářečů se speciálním výcvikem pro svařování betonářských ocelí.

Svářeči pro nosné svarové spoje musí podstoupit výcvik ke svařování nosných svarových spojů a musí předvést, že jsou schopni zhotovit vyhovující spoje.

Svářeči pro provádění nosných svarových spojů tyčí z betonářských ocelí musí mít zkoušku svařování koutových svarů podle ISO 9606 – 1 nebo její ekvivalent. Dále musí postoupit dodatečný výcvik ke svařování odpovídajících svarových spojů a musí je úspěšně svařovat.

Svářečtí operátoři a seřizovači odporového svařování, plně mechanizovaného nebo automatického svařování si musí udržovat platnost svého osvědčení ke svařování betonářských ocelí podle ČSN EN 1418.

Norma ČSN EN ISO 17660-1 přistupuje ke svařování jako k procesu, vyžaduje postup pro svařování (WPS). Tento postup musí mimo jiné zahrnovat informace o prováděných kontrolách a zkoušení nebo rozsah kvalifikace průměrů tyče z betonářské oceli a tloušťky materiálu. Postupy svařování musí být zhotoveny v souladu s **ISO 15609-1** „Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 1: Obloukové svařování“, **ISO 15609-2**, Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 2: Plamenové svařování“ nebo **ISO 15609-5** „Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 5: Odporové svařování“. WPS však musí být doplněna o dodatečné základní parametry (např. smykový součinitel, druhy svaru podle ISO 17660, max. CET betonářské oceli).

Před svařováním ve výrobě musí být všechny postupy kvalifikovány zkouškou. Rozsah kvalifikace u základních proměnných musí odpovídat požadavkům příslušných mezinárodních norem pro kvalifikaci postupů různých metod svařování.

Norma ČSN EN ISO 17660-1 uvádí pokyny jak pro výrobní zkoušky svarů, provádění a kontrolu svařované beto-

nářské oceli ve výrobě, tak pro kontrolu a zkoušení zkušebních vzorků. **Výrobní zkoušky** svarů se provádějí z důvodů ujištění, že za místních výrobních podmínek v dílně nebo na montáži se dosahuje požadované kvality svaru v souladu s kvalifikací postupu svařování. Počet zkušebních kusů musí splnit každý svářeč a pro každou WPQR. Výrobní zkoušky musí být svařeny všemi zúčastněnými svářeči v nejobtížnější výrobní poloze. V případě nepřerušované výroby a při využívání téhož kvalifikovaného dílenského postupu svařování musí být stanovená doba mezi výrobními zkouškami a ta nesmí přesáhnout **3 měsíce**. V ostatních případech a na montáži se vyžaduje jedna série zkoušek na počátku každé zakázky a pak **každý měsíc**. Zkušební vzorky musí být svařovány podle odpovídající specifikace postupu svařování.

Základním kritériem při posuzování způsobilosti k výrobě svařovaných částí z betonářských ocelí je, že dodavatel má k dispozici:

- Vypracovaný a zavedený odpovídající systém jakosti min. v rozsahu požadavků jakosti při svařování dle ČSN EN ISO 3834-3 prověřený auditem.
- Vhodné a provozně bezpečné technické zařízení a vybavení pro požadovaný druh prací.
- V potřebném počtu způsobilé technické pracovníky (znalé zákonných ustanovení, předpisů a souvisejících norem, interních dokumentů) pro výkon činností související např.:

- s výkonem svářečského dozoru dle ČSN EN ISO 14731,
- se zpracováním projektové a výrobní dokumentace,
- s kontrolou a zkoušením svarových

spojů z betonářských ocelí (ČSN EN ISO 15630 -1 a 2)

- doškolení svářečského dozoru v souladu s doc. EWF 544-11 pro svařování betonářských ocelí.

- Odpovídající počet kvalifikovaných výrobních pracovníků pro výrobu v souladu s ČSN EN ISO 17660-1 a 2.
- Zpracované a schválené postupy svařování – WPS v rozsahu požadavků ČSN EN ISO 15609-1, 2 a 5.

Pro výrobce pak vyvstává otázka, jakým způsobem dokladovat splnění těchto požadavků zákazníkovi.

Jednou z možností je posouzení schopnosti výrobce ke svařování certifikačním orgánem Technického a zkušebního ústavu stavebního Praha, s. p., způsobilým k provedení certifikace podle ČSN EN ISO 17660-1 dle interního postupu IP CO 01. V rámci certifikačního auditu je pak posouzen soulad technického zařízení výrobce, kvalifikace pracovníků, systém řízení výroby a kontroly s požadavky normy ČSN EN ISO 17660-1. V rámci auditu musí pracovníci svářečského dozoru prokázat své technické znalosti svařování betonářské oceli a musí prokázat svou schopnost zajistit a správně vyhodnotit vady ve svarových spojích betonářské oceli, musí také během auditu prokázat, že jsou schopni provádět a vyhodnocovat kvalifikační zkoušky svářeče pro svařování betonářské oceli. Po úspěšném auditu je výrobci vystaven certifikát o posouzení dílny / montáže.

Platnost získaného certifikátu je tři roky a na základě úspěšného opakovaného posouzení může být prodloužena na další tři roky. Pokud již nadále neplatí požadavky, na jejichž základě byl certifikát vydán, certifikát ztrácí platnost. Je také

Literatura:

- [1] *Nekolný Z., Novák M., Plíva L.:* Příručka svařování betonářské výztuže; SNTL, 1979
- [2] *Pytlík P.:* Technologie betonu; VUT v Brně, nakladatelství VUTIUM, 2000
- [3] *Hela R.:* Technologie stavebních dílců, VUT v Brně, Akad. nakl. CERM, s. r. o., Brno, 2001
- [4] ČSN EN ISO 17660-1 Svařování – Svařování betonářské oceli – Část 1: Nosné spoje
- [5] ČSN EN ISO 3834-1 Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 1: Kritéria pro volbu odpovídajících požadavků na jakost
- [6] ČSN EN ISO 3834-3 Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 3: Standardní požadavky na jakost
- [6] ČSN EN ISO 3834-3 Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 5: Dokumenty, kterými je nezbytné se řídit pro dosažení shody s požadavky na jakost podle ISO 3834-2, ISO 3834-3 nebo ISO 3834-4

možné změnit rozsah kvalifikace certifikátu v průběhu doby jeho platnosti. V takovém případě je však nutné provést odpovídající posouzení výrobce.

*Ing. Jiří Barták, CSc.
Škola welding, s. r. o.
www.skola-welding.cz*

*Ing. Markéta Šilhavá
Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p.
www.tzus.eu*

XYPEX®

**TĚSNĚNÍ BETONU
POMOCÍ KRYSTALIZACE**

NEKAP®
S.R.O.
VÝHRADNÍ PRODEJCE MATERIÁLŮ XYPEX

Thákurova 7, 160 00 Praha 6
tel.: +420 224 316 107
fax: +420 224 313 212
info@nekap.com

www.nekap.com

FREEZTEQ®

**ODSTRAŇOVÁNÍ VLHKOSTI
VE ZDIVU**