



TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Certifikační orgán, Notifikovaná osoba, Inspekční orgán
Accredited Testing Laboratory, Authorized Body, Certification Body, Notified Body, Inspection Body

Autorizovaná osoba 204 podle rozhodnutí ÚNMZ č. 11/2013
Pobočka 0700 – Ostrava

ZPRÁVA O DOHLEDU

podle § 5 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.

č. 070-047485

Název výrobku:

Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebírková betonářská ocel

typ: za tepla válcované dráty značky B550B v průměrech od 6,0 do 14,0 mm ve svitcích

držitel certifikátu:

BSTG, Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH

IČ:

--

Adresa: Kögelstrasse 11, A-4017, Linz, Austria

Výrobce: BSTG Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH

IČ:

--

Adresa: Kögelstrasse 11, A-4017, Linz, Austria

Výrobna: BSTG Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH

Adresa: Kögelstrasse 11, A-4017, Linz, Austria

Zakázka: Z070060176

Číslo certifikátu: 204/C5/2010/070-038735 ze dne 16. února 2010

Počet stran zprávy včetně strany titulní: 7 Počet stran příloh: 5

Osoba odpovědná za obsah této zprávy:


Ing. Stanislav Zrza
vedoucí posuzovatel

Osoba odpovědná za správnost této zprávy:

Razítko autorizované osoby 204

Ostrava, 18. července 2014




Ing. Vojtěch Šebek
zástupce vedoucího autorizované osoby 204

Upozornění: Bez písemného souhlasu zástupce vedoucího autorizované osoby se tato zpráva nesmí reprodukovat jinak, než celá.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., Pobočka 0700-Ostrava, U Studia 14, 700 30 Ostrava, Česká republika

Tel.: 595 707 200, Fax: +420 595 783 065, Internat.: +420 595 783 065, e-mail: sebek@tzus.cz, www.tzus.cz

Bankovní spojení (Bank): KB Praha 1 Czech Republic, č.ú.: 1501-931/0100, IČ: 00015679, DIČ: CZ00015679

1. Všeobecné údaje

1.1 Údaje o výrobcu

BSTG Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH
Kögelstrasse 11, A-4017
Linz, Austria

1.2 Údaje o výrobku

Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebírková betonářská ocel, za tepla válcovaný drát značky B550B v jmenovitých průměrech od 6,0 do 14,0 mm vyrábí společnost BSTG Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH.

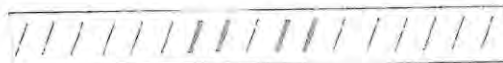
Výroba drátů značky B550B (dřívější označení BSTG WR 55 HD, kde HD - vysoká duktilita) probíhá tvářením za tepla s následným tažením za studena. Konečný výrobek má jádro čtvercového průřezu, doplněné z každé strany řadou šikmých, protiběžných, v podélném řezu srpovitě uspořádaných žebírek tak, aby ocel měla po obvodu kruhový tvar. Tvar a rozmístění žebírek po obvodu drátu je schematicky zobrazeno na obr.č. 2.

Svařitelná žebírková betonářská ocel značky B550B je vyráběna dle ČSN 42 0139 a její vlastnosti odpovídají v zahraničí běžně používaným ocelím značky BSt550. Při výrobě plní výrobce požadavky ČSN 420139, kap. 9, která předepisuje výrobcu rozsah zkoušek při prověřování (výstupní kontrole), jejichž četnost závisí na objemu výroby.

Identifikace výrobce je dána pravidelně se opakujícími značkami umístěnými vždy v jedné řadě příčných žebírek. Způsob značení ocelí skupiny B550 a výrobního závodu je uveden na obr. č. 1a) a 1b).

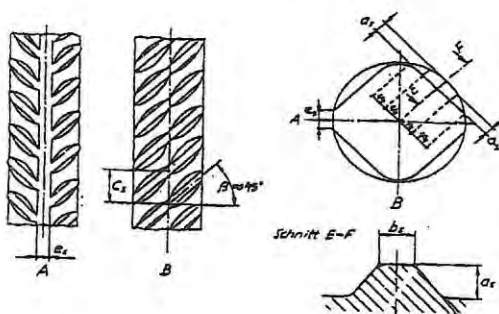


Obr. č. 1a) označení výrobního závodu – 6



Obr. č. 1b) označení ocelí skupiny B550

Tvar a rozmístění žebírek po obvodu drátu je schematicky zobrazeno na obr.č. 2.



Obr. č. 2: Tvar a rozmístění žebírek za tepla válcovaných drátů

Drát je dodáván v kruzích (svitcích). Každý svitek je opatřen identifikačním štítkem, který obsahuje označení výrobce, výrobní číslo svitku, datum výroby, jmenovitý rozměr, název výrobku, značku oceli, číslo tavby příp. další identifikační údaje.

Za tepla válcované dráty značky B550B slouží především jako výztuž do betonu nebo jako vstupní materiál pro výrobu svařovaných sítí a příhradových nosníků (prostorové výztuže).



Pro dohled nad certifikovaným výrobkem byly autorizovanou osobou vybrány vzorky reprezentantů drátů B550B, na nichž byly sledované vlastnosti hodnoceny. Bližší specifikace vzorků odebraných u výrobce je uvedena v Protokolu č. 070-047484, tab. 1 (Příloha č.1).

Výrobek je podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sbírky zákonů České republiky zařazen do přílohy č. 2, skupina 1, poř. č. 2a) a postup posuzování shody odpovídá § 5 uvedeného nařízení.

1.3 Technická specifikace (popř. technické předpisy) vztahující se na certifikaci výrobku (v platném znění)

- ČSN 42 0139:2011 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká.

1.4 Seznam ostatních podkladů použitých při dohledu (v platném znění)

- Interní předpis IP č.0000AO70 „Provádění dohledu nad certifikovanými výrobky“ vydal TZÚS Praha s.p.
- Interní předpis č.0000AO66 „Posouzení systému řízení výroby“, vydal TZÚS Praha,s.p.
- TN 01.02.01a) Betonářská a předpínací výztuž, výrobky z této výztuže a jejich stykování – Ocel pro výztuž do betonu-Svařitelná ocel
- ČSN EN ISO 15630-1 Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 1: Tyče, válcovaný drát a drát pro výztuž do betonu.
- ČSN EN ISO 6892-1 Kovové materiály – Zkoušení tahem – Část 1: Zkušební metoda za okolní teploty
- Inspekční certifikáty 3.1 dle EN 10204 dodavatelů základního materiálu s výsledky zkoušek sledovaných vlastností.
- Statistické výsledky základních mechanických vlastností za tepla válcovaných drátů značky B550B provedené výrobcem
- Popis zajištění systému řízení výroby za tepla válcovaných drátů značky B550B u výrobce, prověrka na místě provedena 6. května 2014.
- Prohlášení výrobce o nezměněné technologii výroby za tepla válcovaných drátů značky B550B, technické specifikaci a sortimentu výrobků.

1.5 Informace o předchozím dohledu

- Předchozí dohled proběhl v období duben - srpen 2013, Zprávu o dohledu nad certifikovaným výrobkem č. 070-045792 vydala AO 204 – TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava dne 16. srpna 2013.

2. Průběh dohledu

2.1 Datum provedení:

- Dohled byl proveden v období květen - červenec 2014.

2.2 Dohled provedli:

vedoucí posuzovatel: Ing. Stanislav Zrza
posuzovatel: Ing. Kateřina Janalíková



2.3 Způsob a rozsah dohledu

Rozsah dohledu byl volen tak, aby v období od provedení dohledu výrobku v roce 2013 bylo možno v souladu s TN 01.02.01.a) ověřit hodnoty sledovaných vlastností deklarované v ČSN 42 0139.

Sledovány byly tyto vlastnosti:

- základní mechanické vlastnosti
 - mez kluzu $R_{p0,2}$
 - pevnost v tahu R_m
 - poměr $R_m / R_{p0,2}$
 - tažnost A_{gt}
- tvarová a rozměrová přesnost
 - skutečná metrová hmotnost M_{act} , odchylka od jmen. hodnoty ΔM_n
 - tvar a rozmístění žebírek po obvodu a vztažná plocha f_R
- ohyb (lámavost)
- mez únavy
- chemické složení (životnost)
- svařitelnost
 - obsahy limitujících prvků
 - uhlíkový ekvivalent C_{eq}

2.4 Odběr vzorků

V rámci provedení dohledu nad certifikovaným výrobkem byly ve výrobně odebrány zástupcem TZÚS Praha s.p., pobočka Ostrava vzorky drátů za účelem provedení ověřovacích zkoušek. Bližší specifikace vzorků je uvedena v protokolu č. 070-047484, tab.1 (příloha 1).

2.5 Výsledky zkoušek výrobku

- Protokol č. 070-047484 o zkouškách oceli pro výztuž do betonu s žebírky značky B550B, vydal TZÚS Praha, s.p.-pobočka Ostrava, Akreditovaná zkušební laboratoř č. 1018.7 (Příloha 1).

2.6 Výsledek dohledu nad systémem řízení výroby

Posouzení systému řízení výroby za tepla válcovaných drátů značky B550B bylo provedeno v souladu s IP č.0000AO66 „Posouzení systému řízení výroby“. Záznam z prověrky SŘV při dohledu je založen v podkladech AO.

Při posouzení bylo zjištěno:

Výrobce, BSTG Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH, má popsany, zavedený a udržovaný systém provozní kontroly výroby (FPC) za tepla válcovaných drátů značky B550B. Systém FPC v sobě zahrnuje mimo jiné postupy pro jednoznačnou identifikaci a pravidelné kontroly a zkoušky v procesu výroby. Příprava výroby, řízení výrobního procesu a kontrola v průběhu výroby probíhá dle příslušných dokumentů.

Zkoušky výrobku jsou obecně plánovány v souladu s dokumenty kontroly. Výsledky zkoušek a kontrol jsou zaznamenávány na předepsaných formulářích, jsou dostupné a slouží jako doklad o splnění požadavku.

Zkoušky jsou prováděny na zkušebním a měřicím zařízení, které je pravidelně metrologicky ověřováno (cejchováno a kalibrováno). Používané výrobní zařízení je pravidelně kontrolováno a udržováno v dobrém stavu tak, aby jeho použití, opotřebování nebo porucha nezpůsobily nesrovnalosti ve výrobním postupu. Pro kontrolu a údržbu jsou zpracovány výrobcem předpisy, záznamy jsou prováděny do provozních knih.



Vstupní materiál pro výrobu za tepla válcovaných drátů je specifikován v příslušné technické specifikaci. Materiály mající vliv na jakost výrobků jsou nakupovány s doklady o jakosti, které jsou po stanovenou dobu archivovány.

Postup pro zacházení s výrobky, které neodpovídají požadavkům této mezinárodní normy nebo smluvním ujednáním je uveden ve směrnici pro řízení neshod. Nevyhovující výrobky jsou jednoznačně nesmazatelným způsobem označeny a skladovány na vyhrazeném místě, dokud není ukončeno řízení, v jehož průběhu jsou přijímána nápravná příp. preventivní opatření.

3. Vyhodnocení výsledků dohledu

3.1 Vyhodnocení výsledků zkoušek výrobku

Provedenými zkouškami a hodnocením sledovaných vlastností za tepla válcovaných drátů značky B550B bylo zjištěno:

Chemické složení (životnost) a svařitelnost

Chemické složení bylo hodnoceno na základě tavební analýzy vstupního materiálu drátů dodaných ke zkouškám. Hodnocení chemického složení za tepla válcovaných tyčí pro výztuž do betonu značky B550B v rozsahu limitujících prvků je uvedeno v tabulce 1. Materiály pro zpracování tabulky jsou založeny v podkladech AO.

Svařitelnost dodaných reprezentantů byla hodnocena na základě obsahu limitujících prvků v tavbě a výpočtem uhlíkového ekvivalentu C_{eq} . Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

Tavba	Chemické složení [%]						C_{eq} [%]
	C	Mn	Si	P	S	Cu	
42300	0,06	0,42	0,14	0,033	0,027	0,42	0,20
54263Y	0,18	0,84	0,11	0,012	0,022	0,08	0,34
40395	0,06	0,41	0,12	0,019	0,024	0,38	0,19

Tabulka 1: Výsledky chemického složení a vypočteného uhlíkového ekvivalentu

Přehledné vyhodnocení sledovaných vlastností dodaných vzorků za tepla válcovaných tyčí pro výztuž do betonu je uvedeno v tabulce 2.

Vlastnost	Počet zkoušek	Zkušební postup	Zjištěn./naměř. hodnota		Deklar. hodnota	Hodnocení
			min.	max.		
Mez kluzu $R_{p0,2}^{1)}$ (MPa)	9	ČSN EN ISO 6892-1 (ČSN EN ISO 15630-1)	Pr. č. 070-047484 551	594	ČSN 42 0139:2011 min. 550	Vyhovuje
Pevnost v tahu $R_m^{1)}$ (MPa)	9	ČSN EN ISO 6892-1 (ČSN EN ISO 15630-1)	Pr. č. 070-047484 638	675	ČSN 42 0139:2011 -	-
Poměr $R_m / R_{p0,2}^{1)}$ (-)	9	ČSN EN ISO 6892-1 (ČSN EN ISO 15630-1)	Pr. č. 070-047484 1,14	1,18	ČSN 42 0139:2011 min. 1,08	Vyhovuje
Tažnost $A_{gt}^{1)}$ (%)	9	ČSN EN ISO 6892-1 (ČSN EN ISO 15630-1)	Pr. č. 070-047484 5,7	11,0	ČSN 42 0139:2011 min. 5,0	Vyhovuje
Metr. hmotnost M_{act} (kg/m)	2	ČSN EN ISO 15630-1	Pr. č. 070-047484 0,222	0,222	ČSN 42 0139:2011 0,222	Vyhovuje
- $d_s = 6,0\text{mm}$	2		0,387	0,387		
- $d_s = 8,0\text{mm}$	2		0,600	0,601		



Vlastnost	Počet zkoušek	Zkušební postup	Zjištěn./naměř. hodnota		Deklar. hodnota	Hodnocení
			min.	max.		
Odchylka metr. hm. ΔM_n (%) - $d_s = 6,0\text{mm}$ - $d_s = 8,0\text{mm}$ - $d_s = 10,0\text{mm}$	2 2 2	ČSN EN ISO 15630-1	Pr. č. 070-047484 - 0,1 - 2,0 - 2,5	- 0,2 - 2,1 - 2,7	ČSN 42 0139:2011 max. $\pm 6,0\%$ max. $\pm 6,0\%$ max. $\pm 4,5\%$	Vyhovuje
Tvar a rozmístění žebříků, vztažná plocha f_R - $d_s = 6,0\text{mm}$ - $d_s = 8,0\text{mm}$ - $d_s = 10,0\text{mm}$	2 2 2	ČSN EN ISO 15630-1	Pr. č. 070-047484 0,049 0,059 0,053	0,052 0,063 0,054	ČSN 42 0139:2011 min. 0,035 min. 0,040 min. 0,040	Vyhovuje
Zpětný ohyb 90° / max. 5d / 100°C -60 min. / zpět o 20°	3	ČSN EN ISO 15630-1	Pr. č. 070-047484 3- V / 0 - N		ČSN 42 0139:2011 bez známek lomu nebo trhlin	Vyhovuje
Chemické složení (%) - uhlík C - fosfor P - síra S - měď Cu	3	chemická analýza tavby	Zpr. č. 070-047485 tabulka 1 0,06 0,012 0,022 0,08	0,18 0,033 0,027 0,42	ČSN 42 0139:2011 max. 0,22 max. 0,050 max. 0,050 max. 0,60	Vyhovuje
Svařitelnost (%) - uhlík. ekvivalent C_{eq}	3	výpočtem C_{eq} (ČSN EN 10080)	Zpr. č. 070-047485 tabulka 1 0,19	0,34	ČSN 42 0139:2011 max. 0,50	Vyhovuje
Únavové vlastnosti (Nb)	1	ČSN EN ISO 15630-1	Pr. č. 070-047484 > $2 \cdot 10^6$		ČSN 42 0139:2011 min. $2 \cdot 10^6$	Vyhovuje

Poznámka: 1) hodnoty jsou deklarovány na vzorcích podrobených stárnutí při $T = 100 \pm 10^\circ\text{C} / 60 \pm 15\text{ min.} / \text{vzduch}$

Tabulka 2: Hodnocení sledovaných vlastností tyčí pro výztuž do betonu značky B550B

3.2 Vyhodnocení dohledu nad systémem řízení výroby

- Technická dokumentace výrobce (příručka kvality, organizační směrnice, technologické předpisy, technologické postupy, KZP) obsahuje popis systému řízení výroby výše uvedeného výrobce.
- Při posuzování systému řízení výroby se postupovalo podle kritérií uvedených v technické specifikaci ČSN 42 0139:2011.
- Neshody ani nedostatky nebyly zjištěny.
- Výrobcem uplatňovaný systém řízení výroby zabezpečuje, aby výrobky uváděné na trh odpovídaly technické specifikaci.

3.3 Vyhodnocení dodržování dalších podmínek platnosti certifikátu

- Bylo zjištěno, že u certifikovaného výrobku nedošlo ke změně technologie výroby ani jiných skutečností, za kterých bylo posouzení shody provedeno. Nenastalo ani ovlivnění vlastností výrobků z hlediska základních požadavků na výrobky dle NV č.163/2002 Sb., ve znění NV č. 312/2005 Sb.
- Certifikát č. 204/C5/2010/070-038735 ze dne 16. února 2010 zůstává nadále v platnosti.



4. Závěr

Při dohledu bylo zjištěno, že

- vlastnosti výrobku odpovídají technické specifikaci, technickým předpisům.
- systém řízení výroby odpovídá technické dokumentaci a je zajištěno jeho řádné fungování.

Zjištění a závěry uvedené v této zprávě platí za předpokladu, že nedojde ke změně skutečností, za kterých bylo posouzení provedeno.

5. Přílohy

1. Příloha Protokol č. 070-047484 o zkouškách oceli pro výztuž do betonu s žebírky značky B550B, vydal TZÚS Praha, pobočka Ostrava





® TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.

Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř / Autorizovaná osoba / Notifikovaná osoba / Certifikovaný subjekt / Subjekt pro technické posouzení / Certifikační orgán / Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratory / Authorized Body / Notified Body / Technical Assessment Body / Certification Body / Inspection Body / Prosedokci S.T.C. / Pos. 190 00 Praha 9 / Czech Republic

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Pobočka 0700 Ostrava – zkušební laboratoř č. 1018.7 akreditovaná ČIA

PROTOKOL

č. 070-047484

o zkouškách oceli pro výztuž do betonu s žebírky značky B550B

Zadavatel: TZÚS Praha s.p., - pobočka Ostrava (AO 204)
U Studia 14
700 30 Ostrava - Zábřeh
Objednávka : Smlouva o kontrolní činnosti č. 176/06

Zakázka č.: Z070060176

Přílohy: -

Tento protokol obsahuje 5 psaných stran včetně strany titulní a 0 stran příloh a byl vyhotoven ve třech stejnopisech. První originál náleží zadavateli, druhý a třetí je archivován spolu s další dokumentací v TZÚS Praha, s.p. - pobočka Ostrava.

Osoba odpovědná za znění tohoto protokolu:

Ing. Vladimíra Hlawiczková
technická vedoucí zkušební oddělení

Osoba odpovědná za správnost tohoto protokolu:

Ostrava, 7. července 2014



Ing. Jana Mičicová
vedoucí zkušební laboratoře

Prohlášení:

- 1) Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených předmětů (vzorků).
- 2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p. Pobočka 0700 - Ostrava U Studia 14, 700 30 Ostrava - Zábřeh, Česká republika
☎: +420 59 5707200, +420 59 5707201, Fax: +420 59 5783065, Internat.: +420 59 6782654, ✉ e-mail: micicova@tzus.cz, www.tzus.cz
Bankovní spojení (Bank): KB Praha 1 Czech Republic, ú.č.: 1501-931/0100 IČ: 00015679 DIČ: CZ00015679

Příloha 1 Zprávy o dohledu č. 070-047485

1 Údaje o předmětu zkoušky (vzorku)

1.1 Výrobek:

Ocel pro výztuž do betonu s žebírky jakosti B550B Ø 6,0; 8,0 a 10,0mm, vyrobené v BSTG, Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH, Linz, Rakousko.

1.2 Termín provedení zkoušek:

- zkouška tahem byla provedena 4.7.2014
- stanovení tvarové a rozměrové přesnosti bylo provedeno 3.7.2014
- zkouška zpětným ohybem byla provedena 4.7.2014
- zkouška únavy byla provedena ve dnech 1.7.2014

2 Převzetí vzorků

Datum převzetí: 20. června 2014
Místo převzetí: ve výrobě (BSTG, Drahtwaren Produktions-und Handels GmbH)
Převzal: Ing. Janalíková
Identifikace vzorku: VZ070140350 z knihy vzorků. Bližší specifikace vzorků viz tab. č. 1

Jakost	Průměr (mm)	Tavba	Počet vzorků
B550B	6,0	174578	3 ks à 1,2m
	8,0	190685	3 ks à 1,2m
	10,0	190685	3 ks à 1,2m

Tabulka č.1: Přehled dodaných vzorků

3 Údaje o výrobku

Vzorky žebírkové oceli B550B byly dodány do laboratoře a zaevidovány v knize vzorků pod číslem VZ070140350.

4 Zkušební metody, předpisy a postupy

4.1 Pro zkoušení byly použity zkušební postupy:

Pořadové číslo	Přesný název zkoušky	Identifikace metody
2/1	Zkouška tahem za okolní teploty	IP č. 07002T001 (ČSN EN ISO 6892-1, ČSN EN ISO 15630-1, 2, 3, kap.5, ČSN EN 12797, kap. 5)
2/3	Stanovení tvarové a rozměrové přesnosti tvářených výrobků (metrová hmotnost, skutečný průřez, geometrie povrchu)	IP č. 07002T004 (ČSN EN 10080, příl. B2, ČSN 42 0008, ČSN EN ISO 15630-1, kap.10, 11, 12, ČSN EN ISO 15630-3 kap.13, 14, 15)
2/4	Zkouška zpětným ohybem tyčí pro výztuž do betonu	IP č. 07002T005 (ČSN EN ISO 15630-1 kap.7)
2/10	Zkouška únavy za normální teploty	IP č. 07002T012 (ČSN 42 0363, ČSN EN ISO 15630-1,2 kap.8, ČSN EN ISO 15630-3, kap.9)

Tabulka č.2: Přehled použitých zkušebních postupů

4.2 Upřesnění zkušebních postupů:

- ČSN EN ISO 6892-1 Kovové materiály – Zkoušení tahem – Část 1: Zkušební metoda za pokojové teploty.
- ČSN EN ISO 15630-1 Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 1: Tyče, válcovaný drát a drát pro výztuž do betonu



4.3 Nakupované zkoušky:

- Nejsou

5 Zkušební zařízení a jeho metrologická návaznost

Zkušební zařízení, měřidlo	Invent. číslo	Metrologická návaznost do:
vysokofrekvenční pulsátor Roell Amsler	070.8213	5.12.2015
trhací stroj WEB TIW typ ZD 50 se zařízením pro zkoušku ohybem a zpětným ohybem	I-5629	30.8.2014
váha Sartorius typ U 6100	I-5956	22.1.2015
optický úhloměr typ ZISS	II-440	7.2.2017
dig. posuvné měřítka typ Mitutoyo	05163486	7.2.2015
měřítka s lupou typ Prazision	070.03269	7.2.2016
pec Venticell 404	070.9619	5.11.2017
čís. úchylkoměr typ MahrCator	070.03566	11.8.2014
ocelový dvoumetr svinovací ASSIST	7409	4.3.2018

Tabulka č.3: Metrologická návaznost použitých měřidel

Zkušební zařízení a měřidla, použitá při zkouškách, jsou metrologicky ověřena a jsou uvedena v metrologickém řádu zkušební laboratoře. Evidenční ověřovací listy jsou uloženy u metrologa laboratoře.

6 Výsledky zkoušek

6.1 Příprava a identifikace vzorků pro zkoušení

Vzorky pro zkoušky byly dodány objednatelem ve dnech uvedených v bodě 2. Příprava a identifikace vzorků pro zkoušení byla provedena v souladu s interními zkušebními postupy uvedenými v kap.4.1. Zkušební vzorky drátů byly označeny pořadovými čísly viz tabulky č.4 až 7.

6.2 Výsledky zkoušek

Zkouška tahem

Zkouška tahem oceli pro výztuž do betonu typ B550B byla provedena dle IP č.07002T001 (ČSN EN ISO 6892-1:2009 B - definuje zkoušku vycházející z napěťové rychlosti provedenou při jmenovité napěťové rychlosti dle tab. 3 této normy). Na neopracovaných zkušebních vzorcích byly zjišťovány hodnoty mez kluzu R_{eH} ($R_{p0,2}$), pevnost v tahu R_m , poměr R_m / R_{eH} ($R_{p0,2}$), tažnost A_{gt} . Výsledky jsou uvedeny v tabulce č.4.

Jakost	Průměr drátu d_s [mm]	Číslo vz.	Průřezová plocha			Základní mechanické vlastnosti ¹⁾			
						sml.mez kluzu	pevnost v tahu	poměr	tažnost
			A_n [mm ²]	A_{act} [mm ²]	ΔA [%]	R_{eH} [MPa]	R_m [MPa]	R_m / R_{eH} [-]	A_{gt} [%]
B550B	6,0	1	28,3	28,2	-0,2	572	671	1,17	7,2
		2		28,3	-0,1	572	668	1,17	6,5
		3		28,2	-0,3	594	675	1,14	7,0
B550B	8,0	1	50,3	49,3	-2,0	551	646	1,17	11,0
		2		49,3	-2,1	553	646	1,17	7,1
		3		49,4	-1,9	551	638	1,16	7,9

Poznámka: 1) - zkouška tahem byla provedena na vzorcích po umělém stárnutí 100°C/60min./vzduch

Hodnoty meze kluzu R_{eH} ($R_{p0,2}$) a pevnosti R_m jsou vypočteny pro jmenovitou průřezovou plochu

Tabulka č.4: Výsledky zkoušky tahem



Pokračování tab.č.4

Jakost	Průměr drátu d _s [mm]	Číslo vz.	Průřezová plocha			Základní mechanické vlastnosti ¹⁾			
						sml.mez kluzu	pevnost v tahu	poměr	tažnost
			A _n [mm ²]	A _{act} [mm ²]	ΔA [%]	R _{eH} [MPa]	R _m [MPa]	R _m / R _{eH} [-]	A _{gt} [%]
B550B	10,0	1	78,5	76,5	-2,6	554	650	1,17	10,4
		2		76,6	-2,4	559	659	1,18	6,4
		3		76,4	-2,6	563	659	1,17	5,7

Poznámka: 1) - zkouška tahem byla provedena na vzorcích po umělém stárnutí 100°C/60min./vzduch

Hodnoty meze kluzu R_{eH} ($R_{p0,2}$) a pevnosti R_m jsou vypočteny pro jmenovitou průřezovou plochu

Tabulka č.4: Výsledky zkoušky tahem

6.3 Stanovení tvarové a rozměrové přesnosti

Měření tvarové a rozměrové přesnosti drátů pro výztuž do betonu bylo provedeno dle IP č.07002T004 (ČSN EN ISO 15630-1, kap. 10, 11, 12). Zjišťována byla skutečná metrová hmotnost drátů a její odchylka od jmenovité hodnoty, tvar a rozmístění žebírek po obvodu. Výsledky měření odchylky průřezové plochy ΔA_n jsou uvedeny v tabulce č.4, měření tvaru a rozmístění žebírek je spolu s vypočtenou vztažnou plochou f_R uvedeno v tabulce č.5.

Značka oceli	Ø	Čís. vz.	metrová hmotnost M		Příčné žebírko					Vztažná plocha	
	d _s				výška		šířka	rozteč	ukončení		
	[mm]		M _{act} [kg/m]	odchyl. ΔM _n [%]	h _s [mm]	h _{sv} [mm]	b _s [mm]	c _s [mm]	Σe [mm]		f _R ¹⁾ [-]
B550B	6,0	1	0,222	-0,2	0,44	0,35	0,7	5,30	2,8	0,049	
		2	0,222	-0,1	0,46	0,37	0,7	5,29	2,7	0,052	
	8,0	1	0,387	-2,0	0,60	0,52	0,9	6,00	3,7	0,063	
		2	0,387	-2,1	0,58	0,48	1,0	5,99	3,8	0,059	
	10,0	1	0,600	-2,7	0,60	0,48	1,6	6,67	5,3	0,053	
		2	0,601	-2,5	0,61	0,49	1,6	6,68	5,3	0,054	

Poznámka: 1) Výpočet vztažné plochy f_R dle ČSN EN ISO 15630-1, kap. 11.3.3 b)

Tabulka č.5: Tvarová a rozměrová přesnost

6.5 Zkouška zpětným ohybem

Náchylnost žebírkové betonářské oceli značky B550B k lámavosti po umělém stárnutí byla zjišťována zkouškou zpětným ohybem dle IP č.07002T005. Neopracované zkušební vzorky drátů byly nejprve ohnuty na zařízení s dvěma podporami a trnem, poté uměle stárnutý a po vychladnutí ohnuty zpět. Podmínky a výsledky zkoušky zpětným ohybem jsou uvedeny v tabulce č.6.

Značka oceli	Průměr d _s	Číslo vz.	Podmínky zkoušky	Stárnutí	Výsledek ¹⁾
	[mm]		průměr trnu / úhel ohybu		
B550B	6,0	1	90°/ 5d / stárnutí / zpět 20°	100°C / 1hod/ vzduch	V
	8,0	2			V
	10,0	3			V

Poznámka : 1) V – vyhovuje (tj. bez známek lomu a trhlin), N - nevyhovuje

Tabulka č.6: Výsledky zkoušky zpětným ohybem



6.6 Zkouška únavy za normální teploty

Zkouška vysokocyklové únavy byla provedena dle IP č. 07002T0012 (ČSN EN ISO 15630-1, kap.8). Zkušební vzorek za studena tvářených drátů byl centricky (v ose vzorku) zatěžován v oblasti pružných deformací cyklickým střídavým namáháním odpovídající sinusovému kmitání s konstantní frekvencí. Zkouška byla ukončena po dosažení $2 \cdot 10^6$ zátěžových cyklů, nebo selhání (porušení zkušební vzorku). Výsledky zkoušky vysokocyklové únavy jsou spolu s podmínkami zatěžování uvedeny v tabulce č. 7.

Značka oceli	Průměr d_s	Vzorek	Tavba	Napětí [N/mm ²]		Rozkmit $2\sigma_a$ [N/mm ²]	Frekvence [Hz]	Počet cyklů n
	[mm]			dolní σ_{min}	horní σ_{max}			
B550B	10,0	1	190685	160	330	170	52,2	$> 2 \cdot 10^6$

Tabulka č.7: Výsledky zkoušky únavových vlastností

7 Nejistoty měření

Nejistoty měření byly vypočteny dle interního postupu IP 0700A007 a jsou pro jednotlivé měřené výstupní veličiny uvedeny v následující tabulce č. 8.

Měřená výstupní veličina	Jednotky	Rozšířená (celková) nejistota
Pevnost v tahu, kluz	N/mm ²	2,02
Tažnost	%	0,040
Metrová hmotnost	kg/m	0,5% z naměř. hodnoty
Průřez. plocha	mm ²	0,5% z naměř. hodnoty
Rozměrové veličiny v rozsahu do 50mm	mm	0,016

Tabulka č.8: Nejistoty měření

U pevnostních charakteristik, průřezové plochy a metrové hmotnosti je rozšířená nejistota měření stanovena součinem standardní nejistoty a koeficientu $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vliv nehomogenity materiálu.

U rozměrových veličin byla nejistota měření stanovena odborným odhadem.

U zkoušky zpětným ohybem a zkoušky únavy nebyly z důvodu charakteru měřené výstupní veličiny (zkouška lámavosti a zpětným ohybem - vizuální posouzení tyče v místě ohybu, zkouška únavy – dosažení předepsaného počtu cyklů) nejistoty měření stanoveny.

KONEC PROTOKOLU

