

<b>FERT a.s.</b>		
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ BSt 500 KR</b>	Strana:	1/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann	
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

1. VŠEOBECNĚ
  - 1.1 Rozsah platnosti
    - (1) Tato technická specifikace platí pro výrobu, kontrolu, dopravu, skladování a objednávání za studena tvářené dráty pro výztuž do betonu z žebírky ozn.BSt 500 KR, přibližně kruhového průřezu dodávané ve svitcích, případně rovnané v tyčích.
    - (2) Požadavky stanovené touto technickou specifikací se týkají výrobků, které odpovídají stavu při dodávce.
    - (3) Norma je platná pro průměry drátů: 6,00; 8,00;10,00;12,00;14,00 mm
    - (4) Výroba je dozorovaná TZÚS Ostrava.
    - (5) Technickou specifikaci nutné aplikovat vždy jako nedělitelný celek.
  - 1.2 Související normy
 

ČSN EN 10 002-1	Kovové materiály. Zkouška tahem
ČSN EN 10 218-1	Ocelový drát a výrobky z drátu
ČSN EN 10 016	Válcovaný drát z nelegované oceli k tažení
DIN 488	Betonstahl
DIN 1045-1:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
ČSN EN ISO 15630-1	Oceli pro výztužování a předpínání betonu-zkušební metody-Část 1: Tyče, válcované dráty a dráty tažené pro výztuž
  - 1.3 Názvosloví
 

$d_s$	jmenovitý průměr drátu
$d_o$	skutečný průměr drátu
$S_n$	průřezová plocha jmenovitého průměru drátu, která odpovídá ploše průřezu hladké kruhové tyče stejného jmenovitého průměru
$S_o$	skutečná průřezová plocha drátu
$\Delta S$	odchylka v [%] skutečné průřezové plochy od jmenovité průřezové plochy
$F_m$	největší zatížení
$F_{p0,2}$	zatížení při mezi 0,2
$R_m$	pevnost v tahu
$R_{p0,2}$	smluvní mez kluzu 0,2
$f_t$	pevnost v tahu betonářské výztuže
$f_{tk}$	charakteristická hodnota pevnosti v tahu betonářské výztuže
$f_y$	mez kluzu betonářské výztuže
$f_{yk}$	charakteristická hodnota meze kluzu betonářské výztuže
$f_{0,2k}$	charakteristická hodnota bez výrazné meze kluzu beton. výztuž
$A_{10}$	tažnost na měřené délce 10d ,kde d – průměr oceli
$A_g$	procentuální neproporcionální prodloužení při největším zatížení
$A_{gt}$	procentuální celkové prodloužení při největším zatížení
$\epsilon_u$	procentuální celkové prodloužení při největším zatížení

<b>FERT a.s.</b>		
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b>		Strana: 2/10
<b>BSt 500 KR</b>		
<b>Označení: FK 016</b>		Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

$\epsilon_{uk}$	charakteristická hodnota procentuální celkové prodloužení při největším zatížení
$f_R$	vztažná plocha žebírek
$h$	výška žebírek
$e$	nežebrovaný podíl na obvodu tyče
$c$	střední rozteč šikmých žeber
$\alpha$	úhel boku šikmých žeber
$\beta$	sklon šikmého žebra k ose tyče

#### 1.4 Způsob výroby

Výrobky uvedené v této technické specifikaci jsou vyráběny kontinuálním tvářením (válcováním) za studena. V první fázi se drát zbaví okují, v druhé fázi je pokryt vrstvou mýdlového prášku, ve třetí fázi je drát tvářen a ve čtvrté fázi je navíjen do svitků.

#### 1.5. Dodávky

Betonářská ocel musí být opatřena pevně určeným označením výrobní dílny, pomocí zesílených žebírek v jedné řadě, s opakováním nejméně po jednom metru.

##### (1) Každý svitek je opatřen povětrnostně odolnými štítky s těmito údaji:

- jmenovitý průměr
- zkrácený název
- výrobce a číslo výrobní dílny
- certifikační orgán
- datum

##### (2) Ke každé dodávce je přiložen číslovaný dodací list, který obsahuje tyto údaje:

- identifikační údaje výrobce a číslo výrobní dílny
- plné označení betonářské oceli
- datum dodávky
- dodávané množství
- identifikační údaje příjemce
- certifikační orgán

#### 1.6 Označení a objednávání

úplné označení:

6000kg betonářská ocel podle BSt 500 KR – průměr 8 mm ve svitcích

zkrácené označení :

6000kg BSt 500 KR – 8

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b> <b>BSt 500 KR</b>	Strana: 3/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

## 2. MECHANICKÉ VLASTNOSTI A ROZMĚRY

- 2.1 Za studena tvářené dráty BSt 500 KR jsou vyráběny v průměrech 6,0;8,0;10,0;12,0 a 14,0 mm. Jmenovité hodnoty průřezové plochy a metrové hmotnosti jsou pro jednotlivé průměry uvedeny v tabulce 1. V tabulce je rovněž uveden průměr trnu D pro zkoušku ohybových vlastností (zk. ohybem).

tab. 1

Jmenovitý průměr	Plocha	Hmotnost	Prům.ohyb. válce
$d_s$	$S_n$	G	D
[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	[kg/m]	[mm]
6,0	28,27	0,222	5* $d_s$
8,0	50,27	0,395	5* $d_s$
10,0	78,54	0,617	5* $d_s$
12,0	113,10	0,888	5* $d_s$
14,0	153,94	1,208	6* $d_s$

U jednotlivých vzorků může být skutečný průřez podkročen maximálně o 4 procenta . Průměrná hodnota průřezu za sledované období se musí rovnat minimálně jmenovité hodnotě.

### 2.2. Základní mechanické vlastnosti:

U za studena tvářených drátů BSt 500 KR jsou deklarovány následující vlastnosti:

Smluvní mez $R_{p0,2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	min.500
Pevnost v tahu $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	min.550
Poměr $R_m/R_{p0,2}$	min.1,06
Tažnost A10 (%)	min.10,0
Tažnost Agt (%)	min.2,5

### 2.3. Geometrie

Všeobecně

Za studena tvářené dráty BSt 500 KR mají tři řady šikmých žeber. Řady musí být protiběžné, jednotlivé řady smí být proti sobě přesazované. Deklarace tvaru a rozměrů žeber je uvedena v tabulce 2.

Šikmá žebra jsou ve svém podélném řezu uspořádaná srpovitě, konce žeber musí spojitě vybíhat v povrchové ploše tyče.

Boky šikmých žeber (úhel  $\alpha$ ) musí být pokud možno strmé ( $\alpha \geq 45^\circ$ ) a přechod k jádru tyče zaokrouhlen.

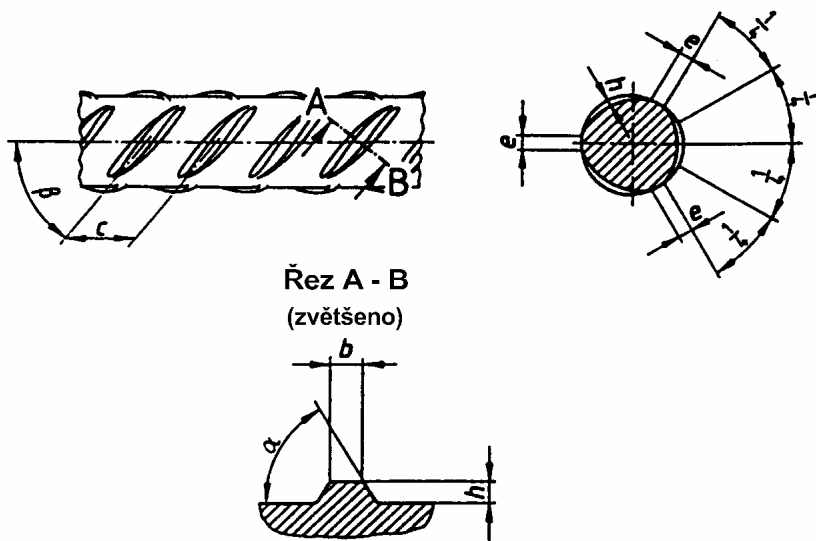
Sklon šikmého žebra k ose tyče (úhel  $\beta$ ) cca 40° až 60°.

Součet  $e$  nežebrovaného podílu na obvodu tyče smí být nejvýše  $0,2 \cdot \pi \cdot d_s$ .

Šíře hlavy ve středu žebra  $b \approx 0,1 \cdot d_s$ , nejvýše však  $0,2 \cdot d_s$  ve středu žebírek.

Střední rozteč mezi žebry  $c$  má povolenou toleranci  $\pm 15$  [%].

<b>FERT a.s.</b>		
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b> <b>BSt 500 KR</b>	Strana:	4/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann	
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.



<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b> <b>BSt 500 KR</b>	Strana: 5/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

Hodnoty pro výpočet vztažné plochy

Jmenovitý průměr	Výška ve		Šířka hlavy	Válcová plocha	Střední rozteč	Vztažná plocha žebírek
$d_s$	h	$h_{1/4, 3/4}$	b	$\Sigma e$	c	$f_R$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
6,00	0,40	0,32	0,6	3,8	5,0	0,045
8,00	0,55	0,44	0,8	5,0	6,0	0,052
10,00	0,75	0,60	1,0	6,3	7,0	0,060
12,00	0,97	0,77	1,2	7,5	8,4	0,065
14,00	1,13	0,80	1,4	8,8	9,4	0,065

Výpočet vztažné plochy žebírek

$$f_R = \frac{(d_s \times \pi - \sum e) \times [h + 2 \times (h_{1/4} + h_{3/4})]}{6 \times d_s \times \pi \times c}$$

#### 2.4 Zkouška ohybem

- (1) Vzorek je ohýbán přes ohýbací trn o průměru D. Úhel ohybu  $\gamma = 90^\circ$ .
- (2) Za důkaz, že vzorek při zkoušce ohybem obstál se považuje, absence trhlin které by byly viditelné normálním zrakem.

#### 2.5 Zkouška zpětného ohybu

- (1) Vzorek který byl ohnut při zkoušce ohybem, je uměle vystárnut a přirozeně ochlazen na zkušební teplotu.
- (2) V přípravku je vzorek zpětně narovnán.
- (3) Za důkaz, že vzorek při zkoušce ohybem obstál se považuje, absence trhlin které by byly viditelné normálním zrakem.

### 3. CHEMICKÉ SLOŽENÍ

S každou dodávkou materiálu z hutí, je dodáván chemický rozbor pro každou tavbu. Nesmí být překročeny tyto hodnoty:

uhlík	C	[%]	0,15	max.	0,17
fosfor	P	[%]	0,050	max.	0,055
síra	S	[%]	0,050	max.	0,055
dusík	N	[%]	0,012	max.	0,013

Uvedená hodnota množství dusíku platí pro celkový obsah. Vyšší hodnota je povolena jen tehdy když je prozkoumán dodatečný obsah prvků vázaných na dusík.

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b> <b>BSt 500 KR</b>	Strana: 6/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

#### 4. TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI

##### 4.1 Svařitelnost

Výrobky je možno svařovat metodou

RP - odporové bodové svařování

MAG - svařování v ochranné atmosféře

E - ruční svařování el. obloukem od průměru 8 [mm]

- (1) Materiál má garantovanou svařitelnost, za předpokladu, že je splněna podmínka chemického složení dle odstavce 3.

#### 5. ZKOUŠENÍ A MĚŘENÍ

Všeobecně

- (1) Zkoušky se provedou na zkoušeném materiálu, který byl pečlivě a šetrně narovnan s minimem deformace.
- (2) Všechny vzorky se před zkoušením nechají po dobu 1 hod. +15/0 min. stárnout při teplotě  $100 \pm 10 [^{\circ}\text{C}]$  a poté následně přirozeně vychladnout na zkušební teplotu.
- (3) Zkoušky probíhají při okolní teplotě od  $10 [^{\circ}\text{C}]$  do  $35 [^{\circ}\text{C}]$ .
- (4) Je počítáno s hustotou oceli  $7850 [\text{kg}/\text{m}^3]$ .

##### 5.1 Měření rozměrů a povrchů

- (1) Průměr drátu a jeho průřezová plocha se určují z hmotnosti jednoho výřezu tyče těmito vztahy:

$$S_o = \frac{127,4 \times G}{L} \quad [\text{mm}^2],$$

$$d_o = 12,74 \times \sqrt{\frac{G}{L}} \quad [\text{mm}],$$

kde G je hmotnost daného výřezu v gramech a L délka v milimetrech, s přesností na 1[g] a 1[mm].

- (2) Výška žebér  $h$  se měří na nejméně dvou za sebou ležících profilech s přesností 0,01 [mm] každé řady žebírek nejméně dvakrát.
- (3) Součet  $e$  řad profilových roztečí přes obvod je určen jako střední hodnota z měření na nejméně dvou místech s přesností 0,05 [mm].
- (4) Střední rozteč  $c$  je určena jako střední hodnotu roztečí, měřena na nejméně jedenácti za sebou následujících profilech v každé řadě s přesností 0,1 [mm]. Je měřena nejméně na dvou místech.
- (5) Šířka hlavy žebírka  $b$  se měří pro každou řadu žebírek, nejméně dvakrát s přesností 0,1 [mm].
- (6) Úhly se stanovují s přesností 1 [°] a zjišťují se na více místech.

##### 5.2. Zkouška tahem

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b> <b>BSt 500 KR</b>	Strana: 7/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

Zkouška tahem se provádí na neopracovaných zkušebních tyčích (vzorcích) dle ČSN EN 10002-1 a ČSN EN ISO 15630-1 kap.5. Zkušební tyče jsou na zkušebním trhacím stroji podrobeny jednoosému tahovému zatížení až do doby jejich přetržení.

Vyhodnocení se provádí následujícími způsoby:

- (1) V případě výrazné meze kluzu odečtem hodnot zatížení  $F_e, F_m$ .
- (2) V případě nevýrazné meze kluzu  $R_{p0,2}$  (pokud je lineární část grafu síly a prodloužení omezená nebo pokud není jasně definovaná) se pro zjištění použije následující postup.
  - Lineární část grafu síly a prodloužení se bude považovat jako přímka, která prochází body odpovídajícími  $0,1 \cdot F_m$  a  $0,3 \cdot F_m$ . Zkouška se považuje za neplatnou, jestliže se sklon přímky odchyluje od teoretické hodnoty modulu pružnosti  $E_s = 200\,000$  (N/mm<sup>2</sup>) o více než 10 (%).
  - Smluvní mez kluzu  $R_{p0,2}$  se potom stanoví z tažené větve pracovního diagramu pomocí přímky rovnoběžné s lineární částí diagramu ve vzdálenosti, která odpovídá předepsané hodnotě plastické deformace 0,2 (%)
- (3) Tažnost  $A_{10}$  se zjišťuje měřením prodloužení po přetržení  $L_1$  na počáteční měřené délce  $L_0 = 10d$  ( $d$  - jmenovitý průměr zkušební tyče). Základní osnova pro měření tažnosti je na zkušební tyči narysována před zkouškou tahem. Odečet délky vzorku po přetržení se provede s přesností 0,1 (mm). Tažnost se vypočte ze vztahu:  

$$A_{10} = [(L_1 - L_0) / L_0] \cdot 100 \quad (\%)$$
- (4) Tažnost  $A_{gt}$  se zjišťuje podle normy ČSN EN ISO 15630-1 kap.5.3. při použití ruční metody, kdy je použito vzorce  $A_{gt} = A_g + R_m / 2000$ . Kde  $A_g$  musí probíhat na měřené délce 100 (mm), ve vzdálenosti nejméně 50 (mm) od místa zlomu.

### 5.3. Zkouška lámavosti

Zkouška lámavosti se provádí na neopracovaných zkušebních tyčích (vzorcích) dle ČSN ISO 7438 a ČSN EN ISO 15630-1 kap.6.

### 5.4. Zkouška zpětným ohybem

Zkouška zpětným ohybem se provádí na neopracovaných zkušebních tyčích (vzorcích) dle ČSN EN ISO 15630-1 kap. 7.

## 6. VLASTNÍ KONTROLA

### 6.1 Odběr vzorků

Odběr vzorků a jejich zkoušky se provádějí při nastavení stroje na daný rozměr a dále pak nejméně 2 krát na každých 50 tun produkce daného rozměru. Na odebraných vzorcích se provádějí zkoušky v rozsahu čl. 2.1; 2.2; 2.3, v případě požadavku čl. 2.4.;2.5.

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b> <b>BSt 500 KR</b>	Strana: 8/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

Pro potřeby výroby prostorové výztuže se z každého svitku odebere vzorek a bez stárnutí se provádějí zkoušky podle 2.1; 2.2 a 2.3. s výjimkou stanovení tažnosti. Každý vyrobený svitek je zvážen .

## 6.2 Vyhodnocení zkoušek

Jako vstupní údaje pro statistické vyhodnocení (pro výpočet  $p = 5\%$ ) se uvažují všechna dílčí množství běžné denní produkce v rozmezí nejvýše 3 měsíců, popřípadě všechna dílčí množství, na kterých bylo určeno nejméně 200 výsledků zkoušek. Statisticky se vyhodnocují parametry ;  $R_m$ ,  $R_{p0,2}$ ,  $A_{10}$ ,  $A_{gt}$ ,  $R_m/R_{p0,2}$ ,  $\Delta S$ .

## 7. BALENÍ, SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE

### 7.1 Balení

Vyráběný ocelový drát je expedován ve formě samonosného svitku, staženého na čtyřech místech ocelovou páskou. Svitek má obdélníkový průřez.

Konce drátů jsou provedeny tak, aby při manipulaci nikoho nemohly zranit, přičemž vnitřní konec je zastřižen těsně při vnitřním průměru, vnější konec je zastřižen těsně za vázací páskou tak, aby se nemohl uvolnit. Pouze závit posledního svrchního návinnů mohou být mírně uvolněny. Drát musí být kladen rovnoměrně vedle sebe, bez velkých výkyvů. Ve svirku je drát navinut bez přerušování, pravidelně bez uzlů, smyček a podobných závad. Drát nesmí být znečištěn mazivy a ropnými produkty.

#### (1) Rozměr svitku :

výška	0,6	[m],
vnitřní průměr	0,57	[m],
vnější průměr	1,0 ÷ 1,2	[m],
hmotnost svitku	2000 ± 50	[kg].

#### (2) Menší hmotnost svitku je možno dohodnout, nesmí však poklesnout pod 1000 [kg] z důvodů dostatečné stability svitku.

#### (3) Při navíjení drátu na pevnou cívku, je cívka využita na maximální kapacitu.

### 7.2 Skladování

Protože hotový výrobek není chráněn proti korozi, je třeba jej skladovat suchých a chráněných prostorách. Při skladování jednotlivých svitků na sobě (do komínů), lze skladovat takto na sobě maximálně 4 svitky. Při skladování svitků „nastojato“ do tvarů pyramidy, je třeba řádně zajistit svitky proti rozjetí. Toto zvláště platí při přepravě.

### 7.3 Manipulace

Oka umístěná na vázacích páskách, jsou určena pro interní potřebu výrobce.

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ BSt 500 KR</b>	Strana: 9/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

Výrobce nese odpovědnost, za škody vzniklé při manipulaci s těmito oky. Pro bezpečnou manipulaci se svítkem doporučuje výrobce, vnitřní nebo vnější drapák nebo vázací prostředky, které bezpečně zajistí manipulovaný svitek. Svitek je možno manipulovat „nastojato“ za „vnitřní“ průměr. Zde je nutno dbát zvýšené pozornosti při najíždění do svitku, aby nebyla narušena vázací páska. Po odstranění vázacích pásek tvořící zaručené zajištění samonosného svitku a jejich nahrazení jinou vázací páskou, výrobce zakazuje manipulovat se svítkem pomocí drapáku.

## 8. ROVNÁ VÝZTUŽ

- (1) Během zpracování (rovnání a ohýbání) se provádějí tyto kontroly:
- průběžné vizuální kontroly ke zjištění poškození povrchu
  - kontroly výšky žebírek po rovnání a to každou pracovní směnu měřením minimálně 3-krát na každém zpracovaném průměru, přitom výška je měřena zhruba ve středu žebírka.

### 8.1. Rovná výztuž

- (1) Rovná výztuž je dodávána ve svazcích v délkách 0,4÷14,0 (m).  
s tolerancí pro délky 0,4÷6,0 (m) ±10 (mm).  
s tolerancí délkou 6,01÷14,0 (m) ±15 (mm).  
Maximální odchylka od přímého směru ±3 ‰.
- (2) Svazky jsou cca 0,5 (m) od konce svázané páskou, aby se netřepily.
- (3) Pro účely expedice jsou svazky převázány vázacím drátem za který je svazek manipulován. Hmotnost svazku je max.2000 kg
- (4) Každý svazek je opatřen povětrnostně odolným štítkem, na kterém je uvedeno:
- jmenovitý průměr
  - identifikace výrobku
  - délka tyče
  - počet kusů
  - identifikační údaje výrobce
  - číslo štítku a datum výroby
- (5) Protože materiál tyčí není chráněn proti korozi, povrchová koroze není na závadu. Pokud- li bude koroze snížena průřez tyče, nelze je použít. Při manipulaci je třeba dbát zvýšené opatrnosti.
- (6) Standartně se ve svazku délky 12 (m)dodává:

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL ŽEBÍRKOVÁ</b> <b>BSt 500 KR</b>	Strana: 10/10
<b>Označení: FK 016</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 22.2.2005 Klípa F.

Průměr tyče (mm)	Počet tyčí v ks
5	750
6	750
7	550
8	500
10	300
12	200
14	150

(7) Rovná výztuž je zakončena šípovým nebo rovným stříhem.