

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ</b>	Strana: 1/7
<b>BSt 500 G</b>	Nahrazuje: MK 008 ze dne 01.12.2004
<b>Označení: FK 008</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 15.3.2005 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 ozn. BSt 500 G, přibližně kruhového průřezu dodávané ve svitcích.
- (2) Požadavky stanovené touto technickou specifikací se týkají výrobků, které odpovídají stavu při dodávce.
- (3) Materiál ve svitcích je označen značkou výrobního závodu (8/30).
- (4) Výroba je dozorovaná LGA Norimberg.
- (5) Technickou specifikaci je 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

<b>FERT a.s.</b>		
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ</b> <b>BSt 500 G</b>	Strana:	2/7
	Nahrazuje: MK 008 ze dne 01.12.2004	
<b>Označení: FK 008</b>	Vypracoval: p.Hoffmann	
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 15.3.2005 Klípa F.

$\epsilon_u$  procentuální celkové prodloužení při největším zatížení  
 $\epsilon_{uk}$  charakteristická hodnota procentuální celkové prodloužení při největším zatížení

#### 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

(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 DIN 488- BSt 500 G –průměr 8 mm ve svitcích

zkrácené označení :

6000kg DIN 488 – BSt 500 G – 8

## 2. MECHANICKÉ VLASTNOSTI A ROZMĚRY

2.1 Za studena tvářené dráty BSt 500 G jsou vyráběny v průměrech od 5,0 do 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).

<b>FERT a.s.</b>			
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ</b> <b>BSt 500 G</b>		Strana:	3/7
		Nahrazuje: MK 008 ze dne 01.12.2004	
<b>Označení: FK 008</b>		Vypracoval: p.Hoffmann	
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 15.3.2005 Klípa F.	

Jmenovitý průměr	Plocha	Hmotnost	Prům.ohyb. válce
$d_s$	$S_n$	G	D
[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	[kg/m]	[mm]
5,0	19,63	0,154	5* $d_s$
5,5	23,76	0,187	5* $d_s$
6,0	28,27	0,222	5* $d_s$
6,5	33,18	0,260	5* $d_s$
7,0	38,48	0,302	5* $d_s$
7,5	44,18	0,347	5* $d_s$
8,0	50,27	0,395	5* $d_s$
8,5	56,75	0,445	5* $d_s$
9,0	63,62	0,499	5* $d_s$
9,5	70,88	0,556	5* $d_s$
10,0	78,54	0,617	5* $d_s$
10,5	86,59	0,680	5* $d_s$
11,0	95,03	0,746	5* $d_s$
11,5	103,87	0,815	5* $d_s$
12,0	113,10	0,888	5* $d_s$
14,0	153,94	1,208	6* $d_s$

- (1) U jednotlivých vzorků může být skutečný průřez podkročen maximálně o 4 procenta . Celková průměrná hodnota průřezů musí být nejméně rovna jmenovitému průřezu.

#### 2.2 Základní mechanické vlastnosti:

U za studena tvářených drátů BSt 500 G 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.1,05
Tažnost $A_{10}$	(%)	min.8,0
Tažnost $A_{gt}$	(%)	min.2,5

V případě, že hodnota  $R_{p0,2} \geq 550$  (N/mm<sup>2</sup>) pak poměr  $R_m/R_{p0,2} = \text{min.}1,03$ .  
Hodnoty základních mechanických vlastností jsou deklarovány pro hladinu spolehlivosti 95%, tj. 5% kvantil.

#### 2.3. Geometrie

Drát z betonářské oceli BSt 500 G musí vykazovat hladký povrch bez rovných plošek či faset.

#### 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.

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ</b>	Strana: 4/7
<b>BSt 500 G</b>	Nahrazuje: MK 008 ze dne 01.12.2004
<b>Označení: FK 008</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 15.3.2005 Klípa F.

## 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 narovnan.
- (3) Za důkaz, že vzorek při zkoušce ohybem obstál se považuje, absence trhlin které 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.

## 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

Všeobecně

- (1) Zkoušky se provedou na zkoušeném materiálu, který byl pečlivě a šetrně narovnan ručně.
- (2) Všechny vzorky se před zkoušením nechají po dobu 1 hod. +15/0 min. stárnout při teplotě  $100 \pm 10$  [°C] a poté následně přirozeně vychladnout na zkušební teplotu. Pokud u nějakého vzorku bude provedeno stárnutí, musejí být podmínky pro stárnutí uvedeny ve zprávě.
- (3) Zkoušky probíhají při okolní teplotě od 10 [°C] do 35 [°C].
- (4) Je počítáno s hustotou oceli 7850 [kg/m<sup>3</sup>].

### 5.1 Měření rozměrů a povrchů

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ</b>	Strana: 5/7
<b>BSt 500 G</b>	Nahrazuje: MK 008 ze dne 01.12.2004
<b>Označení: FK 008</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 15.3.2005 Klípa F.

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

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

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

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

### 5.2. Zkouška tahem

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 Fe, Fm.
- (2) V případě nevýrazné meze kluzu Rp0,2 (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\*Fm a 0,3\*Fm. Zkouška se považuje za neplatnou, jestliže se sklon přímky odchyluje od teoretické hodnoty modulu pružnosti Es = 200 000 (N/mm<sup>2</sup>) o více než 10 (%).
  - Smluvní mez kluzu Rp 0,2 se potom stanoví s tažené větve pracovního diagramu pomocí přímky rovnoběžné s lineární částí diagramu ve vzdálenosti, která odpovídá předepsané hodnotě plastické deformace 0,2 %.
- (3) Tažnost A10 se zjišťuje měřením prodloužení po přetržení L1 na počáteční měřené délce L0 = 10d- (d- jmenovitý průměr zkušební tyče). Základní osnova pro měření tažnosti je na zkušební tyči narýsována před zkouškou tahem. Odečet délky vzorku po přetržení se provede s přesností 0,1 (mm). Tažnost se vypočte ze vztahu:
 
$$A10 = \frac{(L1 - L0)}{L0} * 100 \quad (\%)$$
- (5) Tažnost Agt se zjišťuje podle normy ČSN EN ISO 15630-1 kap.5.3. při použití ruční metody, kdy je použito vzorce Agt = Ag + Rm/2000, kde Ag 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.

<b>FERT a.s.</b>		
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ</b>		Strana: 6/7
<b>BSt 500 G</b>		Nahrazuje: MK 008 ze dne 01.12.2004
<b>Označení: FK 008</b>		Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 15.3.2005 Klípa F.

- 5.4. Zkouška zpětným ohybem  
Zkouška zpětným ohybem se provádí na neopracovaných zkušebních tyčích (vzorcích) dle ČSN 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 podle 2.1; 2.2; 2.3, v případě požadavku čl 2.4.;2.5.

Pro potřeby výroby prostorové výztuže se z každého svitku odebere vzorek a bez stárnutí se provádějí zkoušky podle 2.1.;2.2.;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 závity 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) Pokud je drát navíjen na pevnou cívku, je naplněna na maximální kapacitu.

<b>FERT a.s.</b>	
<b>BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ</b> <b>BSt 500 G</b>	Strana: <span style="float: right;">7/7</span>
	Nahrazuje: MK 008 ze dne 01.12.2004
<b>Označení: FK 008</b>	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1                      Výtisk č. 1	Schválil dne: 15.3.2005 Klípa F.

## 7.2 Skladování

Protože hotový výrobek není chráněn proti korozi, je třeba jej skladovat v 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 váz. páskách, jsou určena pro interní potřebu výrobce. Výrobce nenese odpovědnost, za škody vzniklé při manipulaci s těmito oky. Pro bezpečnou manipulaci se svitkem 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 váz. páska. Po odstranění vázacích pásek tvořící zaručené zajištění samonosného svitku a jejich nahrazení jinou vázací páskou, výrobce zakazuje manipulovat se svitkem pomocí drapáku.