

FERT a.s.	
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ	Strana: 1/8
BSt 500 G cz	Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004
Označení: FK 003	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1 Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 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 cz, přibližně kruhového průřezu dodávané ve svitcích.
- (2) Požadavky stanovené touto technickou specifikací se týkají výrobků, které odpovídají stavu při dodávce.
- (3) Výroba je dozorovaná TZÚS Ostrava.
- (4) Technickou specifikací 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
ΔS	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
$f_{t k}$	charakteristická hodnota pevnosti v tahu betonářské výztuže
f_y	mez kluzu betonářské výztuže
$f_{y k}$	charakteristická hodnota meze kluzu betonářské výztuže
$f_{0,2 k}$	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
ϵ_u	procentuální celkové prodloužení při největším zatížení

FERT a.s.		
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ		Strana: 2/8
BSt 500 G cz		Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004
Označení: FK 003		Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 Klípa F.

ϵ_{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 hladká - BSt 500 G cz –průměr 8 mm ve svitcích podle FK 003
zkrácené označení :
6000kg drátu podle FK 003 průměr 8,00 mm ve svitcích

2. MECHANICKÉ VLASTNOSTI A ROZMĚRY

- 2.1 Za studena tvářené dráty BSt 500 G cz 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).

FERT a.s.			
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ BSt 500 G cz		Strana:	3/8
		Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004	
Označení: FK 003		Vypracoval: p.Hoffmann	
Vydání: 1	Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 Klípa F.	

Jmenovitý průměr	Plocha	Hmotnost	Prům.ohyb. válce
d_s	S_n	G	D
[mm]	[mm ²]	[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 drátu BSt 500 G cz jsou deklarovány následující vlastnosti:

Smluvní mez $R_{p0,2}$	(N/mm ²)	min.500
Pevnost v tahu R_m	(N/mm ²)	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/mm²) 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 cz 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.

FERT a.s.	
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ	Strana: 4/8
BSt 500 G cz	Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004
Označení: FK 003	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1 Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 Klípa F.

2.5. Zkouška zpětného ohybu

- (1) Vzorek který byl ohnut při zkoušce ohybem, je uměle vystrnut 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 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.

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 ± 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/m³].

FERT a.s.	
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ	Strana: 5/8
BSt 500 G cz	Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004
Označení: FK 003	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1 Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 Klípa F.

5.1 Měření rozměrů a povrchů

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

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

$$d_o = 12,74 \times \sqrt{\frac{G}{L}}$$

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/mm2) 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.

FERT a.s.	
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ	Strana: 6/8
BSt 500 G cz	Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004
Označení: FK 003	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1 Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 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} , $R_m/R_{p0,2}$, ΔS .

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 návínů 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.

FERT a.s.	
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ	Strana: 7/8
BSt 500 G cz	Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004
Označení: FK 003	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1 Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 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.

8. ROVNÁ VÝZTUŽ

Během zpracování (rovnání a ohýbání) se průběžně provádí vizuální kontrola ke zjištění poškození povrchu.

8.1. Rovná výztuž

- (1) Rovná výztuž je dodávána ve svazcích v délkách 0,4-14,0 (m)

S tolerancí délky pro délky 0,4 – 6,0 (m)	±10 (mm)
S tolerancí délky pro délky 6,01-14,00 (m)	±15(mm)
Max. 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

FERT a.s.	
BETONÁŘSKÁ OCEL HLADKÁ	Strana: 8/8
BSt 500 G cz	Nahrazuje: MK 003 ze dne 01.12.2004
Označení: FK 003	Vypracoval: p.Hoffmann
Vydání: 1 Výtisk č. 1	Schválil dne: 17.3.2005 Klípa F.

- (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:

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

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

9. TVAROVANÁ VÝZTUŽ

- (1) Třmínky se vyrábějí strojně v rovinném provedení.
- | | | |
|------------------------------------|--------|------|
| Tolerance délkových rozměrů | ±4 | (mm) |
| Maximální rozměr třmínku | 1200 | (mm) |
| Tolerance nastavení úhlů | ±2 | (°) |
| Minimální průměr ohybu | 5 . ds | (mm) |
| Maximální ohyb | 180 | (°) |
| Maximální úchylka od přímého směru | ±3 | (‰) |
- (2) Třmínky jsou expedovány buď v přepravních bednách nebo svázané do svazků na základě dohody se zákazníkem.
- (3) Každá dodávka je označena povětrnostně odolným štítkem, který obsahuje:
- jmenovitý průměr
 - druh použitého drátu
 - číslo kupní smlouvy
 - počet kusů třmínků
 - identifikační údaje výrobce
 - číslo štítku
 - označení kontroly
 - datum výroby
- (4) Protože materiál třmínků není chráněn proti korozi, je třeba je skladovat v suchém a chráněném místě. Při manipulaci je třeba dbát zvýšené opatrnosti.
- (5) Tvarovaná výztuž je zakončena kolmým stříhem.