

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 1/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

1. VŠEOBECNĚ

1.1 Rozsah platnosti

- (1) Tato podniková norma platí pro výrobu, kontrolu, dopravu, skladování a objednávání svařované prostorové příhradové výztuže výrobce FERT a.s. Soběslav.
- (2) Požadavky stanovené touto technickou specifikací se týkají výrobků, které odpovídají stavu při dodávce.
- (3) Výroba je dozorovaná TZÚS Ostrava, Prüfstelle Prof. REHM, TVFA TU Wien, TSUS Bratislava.
Provozovna má přidělenou značku: pro Německo 1/33 (Prüfstelle REHM)
pro Rakousko 1/71 (TVFA TU Wien)
- (4) Technickou specifikaci nutné aplikovat vždy jako nedělitelný celek.

1.2 Související normy

ČSN EN ISO 6892-1	Kovové materiály - Zkoušení tahem – Část 1 : Zkušební metoda za pokojové teploty.
ČSN EN 10 218 – 1	Ocelový drát a výrobky z drátu. Obecně – Část 1: Zkušební metody.
ČSN EN ISO 16 120-1	Válcovaný drát z nelegované oceli k přepracování na tažený drát – Část 1: Obecné požadavky.
ČSN ISO 74 38	Kovové materiály. Zkouška lámavosti.
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
ČSN 42 0139	Ocel pro výztuž do betonu-Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká.
ČSN EN ISO 9001:2016	Systemy managementu kvality.
DIN 488	Betonstahl.
DIN 1045-1:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton.
DIN EN ISO 15630-2	Oceli pro výztuž a předpínání betonu. Zkušební postup.
ÖNORM B 4707	Bewehrungsstahl

1.3 Názvosloví

Prostorová příhradová výztuž do betonu typu E – výztuž vyrobená z betonářské oceli s horní žebírkovou nebo hladkou pásnicí, spodními žebírkovými pásnicemi a průběžnými hladkými diagonálami, spojenými odporovými bodovými svary s pásnicemi po cca 200 mm.

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 2/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

1.4 Použité symboly

H	výška nosníku
S	šířka nosníku
D1	průměr horní pásnice
D2	průměr diagonály
D3,D4	průměr spodní pásnice
L	délka nosníku
d_s	jmenovitý průměr výztužné vložky
A_n	průřezová plocha výztužné vložky jmenovitého průměru
R_m	pevnost v tahu
$R_{p0,2}$	smluvní mez kluzu 0,2
d_r	vnitřní průměr zakřivení diagonály
f_R	vztažná plocha žebírek
A_{gt}	tažnost výztuže
F_w	smyková síla
R_{eCh}	charakteristická mez kluzu pásnice
R_{eDi}	charakteristická mez kluzu diagonály
A_{Ch}	jmenovitá plocha průřezu pásnice
A_{Di}	jmenovitá plocha průřezu diagonály

1.5 Způsob výroby

V první fázi je materiál odvíjen a rovnán z pěti sviteků drátu. Ve druhé fázi se postupně automaticky tváří diagonála. Ve třetí fázi jsou jednotlivé prvky nosníku automaticky sevřeny, ustaveny a svařeny. Ve čtvrté fázi je již svařený nosník postupně vysouván a na míru ustřížen. V páté fázi je hotový nosník vyvezen a složen do přepravního tvaru.

1.6 Dodávky

Zavázané manipulační celky prostorové výztuže jsou opatřeny povětrnostně odolnými štítky s těmito údaji:

- označení výztuže
- identifikační údaje výrobce a číslo provozovny
- počet výztuží v manipulačním celku
- délku výztuže
- výrobní identifikaci
- výrobní číslo štítku
- datum

Ke každé dodávce je přiložen číslovaný dodací list, který obsahuje tyto údaje:

- označení výztuže
- výrobní identifikaci
- identifikační údaje výrobce a číslo provozovny
- identifikační údaje příjemce
- dodávané množství
- datum dodávky

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 3/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

1.7 Označení a objednávání

(1) Příklad standardní objednávky

úplné označení:

10 kusů prostorové výztuže typu E, výška (H) 100 [mm], horní pásnice (D1) průměr 10 [mm], diagonála (D2) průměr 5 [mm], spodní pásnice (D3) průměr 6 [mm], spodní pásnice (D4) průměr 8 [mm], šířka nosníku (S) 80 [mm], délka nosníku (L) 5,20 [m].

(2) zkrácené označení:

10 ks E 100-10-05-06-08/5,20/80

(3) Další nadstandardní požadavky na prostorovou výztuž je možno blíže specifikovat dodatkovými písmeny Z / D,S / G,M / A,N / S / T a šířkou podle čl. 1.7. (4) specifikace pozic pro výrobní identifikaci. Na přání zákazníka je možné použít nadstandardně odlišné průměry dolních pásnic (D3, D4)

(4) Specifikace pozic pro **VÝROBNÍ IDENTIFIKACI**:

	Dozorovaná výztuž Z- ano
	↓ Ukončení diagonály D – dole; S - nahore
	↓ ↓ Horní pásnice G - hladká; M- žebírková
Počet kusů výztuže	↓ ↓ ↓ Horní přesah A- ano; N- ne
↓ Jednotka	↓ ↓ ↓ ↓ (Znak T- zvláštní specifikace)
↓ ↓ Typ výztuže	↓ ↓ ↓ ↓ Šířka nosníku (S)
↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓ ↓
10 ks E 100-10-5-06-08 / 5,20 Z D M N / 80	
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	↓ Délka nosníku (L)
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ Spodní pásnice (D4)
↓ ↓ ↓ Spodní pásnice (D3)	
↓ ↓ Diagonála (D2)	
↓ Horní pásnice (D1)	
↓ Výška nosníku (H)	

(5) Pokud nejsou doplněna ke zkrácenému značení dodatková písmena a šířka, budou tyto parametry zvoleny a nastaveny výrobcem podle vlastního uvážení.

2. MECHANICKÉ VLASTNOSTI

2.1 Jakost používané výztuže

- (1) Pro výrobu nosníku se používá bet. ocel B500A, B550A, 500WR, 550WR B500A-G, B550A-G
- (2) Na výrobu horní pásnice lze použít výztuž hladkou B500A-G, B550A-G i žebírkovou B500A, B550A, 500WR, 550WR.
- (3) Průměr horní pásnice (D1) je v rozmezí 5 ÷ 14 [mm].
- (4) Na výrobu spodních pásnic je použita bet. ocel B500A, B550A, 500WR, 550WR

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 4/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

- (5) Průměr spodních pásnic (D3, D4) je v rozmezí 5 ÷ 14 [mm].
(6) Na výrobu diagonály je použita bet. ocel B500A-G, B550A-G
(7) Průměr diagonály (D2) je v rozmezí 4,6 ÷ 7 [mm].

2.2 Sváry

- (1) Dle ČSN 42 01 39 hodnota smykové síly F_w nesmí být nižší než

$$F_w \geq 0,25 \times R_{eCh} \times A_{Ch}$$

nebo

$$F_w \geq 0,60 \times R_{eDi} \times A_{Di}$$

podle toho, která z hodnot je nižší.

- (2) Únosnost svaru dle DIN určuje následující tabulka.

Diagonála [mm]	horní pás [mm]	smyková síla v lomu [kN]
5	5-7	4,5
6	5-7	5,0
7	5-7	7,0
5-7	8-10	8,0
6-7	12	10,0
6-7	14	12,0

Diagonála [mm]	dolní pás [mm]	smyková síla v lomu [kN]
5	5-6	6,0
5	7	7,0
5-6	8	9,0
6	5-7	8,5
7	5-8	11,5
5-7	10-14	14,0

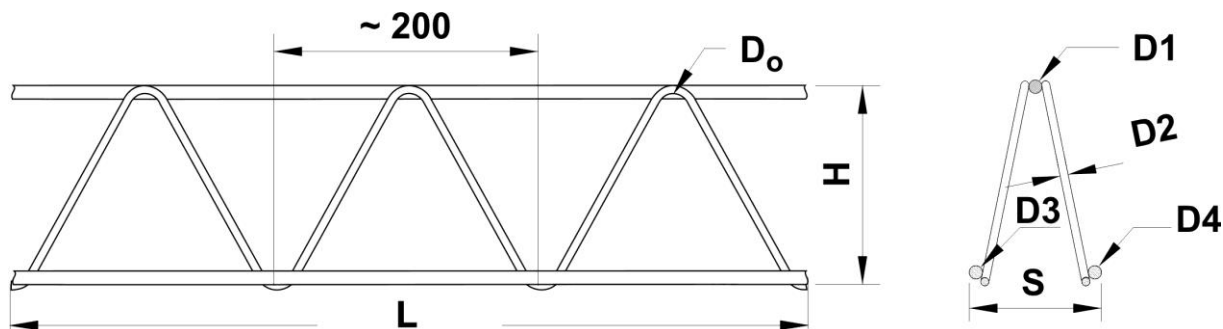
2.3 Dimenzování betonářské oceli

- koeficient tepelné roztažnosti : $\alpha = 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- modul pružnosti $E_s = 200\,000 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 5/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

3. GEOMETRIE

Všeobecně: viz obr. 1.



3.1 Přesah diagonály

- (1) Pro průměr horní pásnice vyšší než 8 mm, pokud je výrobní identifikaci požit symbol **N** není povolen žádný přesah diagonály nad pásnicí. To znamená že, vnější obrys ohybu diagonály může být maximálně v zákrytu s vnějším povrchem horní pásnice. Je vytvořen pouze jeden svařovací bod.
- (2) Pro průměry pásnice menší a včetně 8 mm a pokud je výrobní identifikaci použit symbol **A**, přesahuje diagonála přes horní pásnici a to nejvýše tak, že vnitřní obrys ohybu diagonály je v zákrytu s vnějším povrchem horní pásnice. Jsou vytvořeny dva svařovací body.

3.2 Šířka nosníku

Nosník je vyráběn v rozsahu šířek 70 ÷ 110 [mm] s tolerancí ± 5 [mm] pro průměr spodních pásnic 5 ÷ 10 [mm]. Pro průměr spodních pásnic 12 ÷ 14 [mm] je nosník vyráběn v rozsahu šířek 85 ÷ 110 [mm] s tolerancí ± 5 [mm]. Nižší toleranci šířky nosníku lze dohodnout. Pokud je vyráběn nosník s nižší tolerancí je ve výrobní identifikaci v místě znaku pro balení uveden symbol **T**. Nosníky s nižší výškou než šířkou se nepřipouští.

3.3. Výška nosníku

Nosník je vyráběn v rozsahu výšek 70 ÷ 400 [mm] s tolerancí ± 5 [mm]. Pokud je vyráběn nosník s nižší tolerancí je ve výrobní identifikaci v místě znaku pro balení uveden symbol **T**.

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 6/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

- 3.4 Délka nosníku
Nosník je vyráběn v rozsahu délek 1,0 ÷ 14,0 [m].
Pro rozsah délek 1,0 ÷ 6,0 [m] platí tolerance ± 10 [mm] a pro ostatní délky platí tolerance ± 15 [mm]. Pokud je vyráběn nosník s nižší tolerancí je ve výrobní identifikaci v místě znaku pro balení uveden symbol **T**.
- 3.5 Odchyšky od přímého směru.
Nosník je vyhodnocován ve vyráběné délce, jak pro spodní tak pro horní pásnice.
Ve vodorovné ose může odchyška činit maximálně ± 1 [%] délky nosníku.
Ve svislé ose může odchyška činit maximálně ± 2 [%] délky nosníku.
- 3.6 Zakřivení diagonál
Vnitřní průměr zakřivení diagonály v horním i spodním styčnicku nesmí poklesnout pod čtyřnásobek průměru diagonály.
- 3.7 Krok diagonály je přibližně 200 [mm] tak, aby stejnolehle styčnický ležely proti sobě.
- 3.8 Dělení nosníku
Při dělení nosníku nůžkami, vlivem nutné deformace stříhem, se může spodní pásnice odchýlit od přímého směru. Toto odchýlení je povoleno v posledních 200 [mm] nosníku. Pásnice se mohou odchýlit od vodorovné osy, každá nejvýše o svůj průměr dovnitř nosníku.

4. TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI

- (1) Podle této podnikové normy jsou vyráběny prostorové výztuže dozorované TZUS, RHEM, TVFA TU, TSUS, ve výrobní identifikaci je tato skutečnost označena symbolem **Z**
- (2) Pokud je při objednávce použito zkrácené označení, horní pásnice může být vyrobena jak z hladké tak ze žebírkové betonářské oceli a šířka nosníku bude libovolná v rozsahu bodu 3.2
- (3) Nosník lze stříhat pouze v místě styku diagonál s pásnicemi.
- (4) Bez následné kontroly výrobce je zakázáno upravovat šířku nosníku.
- (6) Při zabudování příhradového nosníku do železobetonové konstrukce je nutné dbát na minimální krytí se započítání výrobních tolerancí podle příslušné návrhové normy pro železobetonové konstrukce.

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 7/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

5. ZKOUŠENÍ

Pro stanovení mechanických hodnot pásnic a diagonál platí stejné zkušební postupy jako pro zkoušky betonářské oceli B500A, B550A, B500A-G a B550A-G podle stanovené podnikovými normami FK 002 a FK 008. Vzorky se nechají vystárnout při 100 [°C] po dobu 1 hodiny.

- 5.1 Stanovení skutečných průměrů a skutečných průřezů všech pásnic a diagonál.
- 5.2 Stanovení vztažné plochy žebírek f_R .
- 5.3 Stanovení pevnosti v tahu R_m , smluvní meze kluzu $R_{p0,2}$, poměru $R_m/R_{p0,2}$, tažnosti A_{gt} v místě svarem ovlivněných pásnic.
- 5.4 Stanovení pevnosti v tahu R_m , smluvní meze kluzu $R_{p0,2}$, poměru $R_m/R_{p0,2}$, tažnosti A_{gt} diagonál.
- 5.5 Stanovení geometrie dle bodu 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8.
- 5.6 Stanovení únosnosti ve smyku všech svařovaných bodů. Zkouška únosnosti svarů ve smyku se provádí ve speciálním zkušebním přípravku tak, aby od zkušební síly nevznikalo jiné namáhání.
- 5.7 Zkouška lámavosti v místě svaru.
Vzorek je ohýbán o úhel 60 [°] kolem trnu $d = 6 \cdot d_s$. Přivařená diagonála je na tažené straně. Na tažené straně nesmí vzniknou trhliny, malé trhlínky ve svařovaných místech nejsou na závadu.
- 5.8 Veškeré výsledky zkoušek jsou evidovány v laboratoři.

Plánované zkoušky

Vlastnost	Počet zkoušek	Zkušební metoda/předpis
Odchyly rozměrové přesnosti	Při každém nastavení stroje a po každých 20 000 m	ČSN EN 10 080
Mez kluzu $R_{p0,2}$	Každých 20 000 m	ČSN ISO 15630-2
Poměr $R_m / R_{p0,2}$	Každých 20 000 m	ČSN ISO 15630-2
Celkové prodloužení A_{gt}	Každých 20 000 m	ČSN ISO 15630-2
Ohyb v místě svaru	Každých 20 000 m	ČSN ISO 15630-2
Smyková síla ve svaru	Při každém nastavení stroje a po každých 20 000 m	ČSN ISO 15630-2

6. KONTROLA

Při každém nastavení stroje na požadovaný rozměr prostorové výztuže, se provede zkouška dle bodu 5.

Každé 20 000 metrů produkce se provede zkouška dle bodu 5.6, 5.7.

Změna vyráběné délky se nepovažuje za nové nastavení. Nicméně je třeba tuto délku zkontrolovat. Jiná délka znamená jiný manipulační celek. Změna průměrů pásnic nebo změna diagonál, nebo změna šířky nebo výšky je

FERT a.s.	
PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ VÝZTUŽ DO BETONU TYPU E	Strana: 8/8
	Nahrazuje: FK 005 ze dne 11.06.2021
Označení: FK 005	Vypracoval: Petr Janoušek
Vydání: 9	Schválil dne: 02.12.2022 František Klípa

považována za změnu nastavení stroje a změnu manipulačního celku. Nosník je kontrolován v poloze ležící na spodních pásnicích. Příprava vzorků pro zkoušky se provádí třískovým dělením. Při této přípravě se nesmí vnést dodatečné namáhání do vzorku.

Jako vstupní údaje pro výpočet statistického vyhodnocení se uvažují všechna dílčí množství denní produkce v rozmezí nejvýše tří měsíců, popřípadě všechna dílčí množství, na kterých bylo určeno nejméně 200 výsledků zkoušek.

Statisticky se vyhodnocují parametry Δ_s , R_m , $R_{p0,2}$, $R_m/R_{p0,2}$, f_R , A_{gt} .

7. BALENÍ, SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE

Svařovaná příhradová výztuž je balena do manipulačních celků o hmotnosti do 2 500 [kg], které jsou převázány cyklopáskou a vázacím drátem. S balíkem je možné manipulovat pouze mechanizačními prostředky s možností uchycení za závěs v místech k tomu určených.

- (1) Před uzavřením kupní smlouvy se přesně specifikuje způsob balení manipulačního celku. Tedy v technologickém listu pro balení výztuže (vzor A až Z vyjma znaku T) se přesně specifikuje počet výztuží a způsob uložení v manipulačním celku, způsob zajištění vázací páskou, počet a umístění nosných úvazů, velikost prokladů, šířku manipulačního celku a způsob uložení na ložné ploše či způsob zaplachtování. Pokud není uveden znak který specifikuje balení, jsou výrobky baleny standardně, podle odběratele uvedeného na výrobním příkazu.
- (2) Pokud zakázka není násobkem balení podle technologického listu, poslední balík má zbytek nosníků a předcházející jsou zabaleny podle technologického listu pro balení.
- (3) Pokud je požadováno odlišné balení je nutné specifikovat nový vzor technologického listu pro balení výztuže.
- (4) Manipulační celek je označen povětrnostně odolným štítkem. Štítek definuje jakost zabalených nosníků. Při zásahu do manipulačního celku je nutno provést nové označení štítkem.
- (5) Manipulační celky o nižší hmotnosti lze vázacím drátem svázat do většího celku a však do celkové hmotnosti 2 500 [kg].
- (6) Při manipulaci je třeba důsledně používat manipulačních vahadel a manipulační celek manipulovat za vázací úchyty.
- (7) Při dopravě je třeba výztuž řádně zajistit, aby nedošlo k deformaci. Výrobce nenese odpovědnost za vady při transportu a následné manipulaci.
- (8) Výztuž je možno skladovat v nechráněných prostorách (mírné zkorodování není na závadu, výrobek ztratí svoji ocelově šedou barvu, ale koroze nesmí vytvářet prohlubně materiálu, nebo šupinky).