



SK technické posúdenie

SK TP – 23/0023 – verzia 01
z 23/08/2023

v zmysle ustanovení § 23 zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
v znení neskorších predpisov

Obchodný názov výrobku:

FiberoX

Druh výrobku:

Kompozitná tyčová výstuž GFRP

Výrobca:

Tesla FiberoX s. r. o.
IČO: 53991761
Trojičné námestie 7
821 06 Bratislava - mestská časť Podunajské Biskupice
Slovenská republika

Miesto výroby:

Tesla FiberoX s. r. o.
Dežerice 341
957 03 Dežerice
Slovenská republika

**Typ/variant a zamýšľané použitie
stavebného výrobku:**

Kompozitná tyčová výstuž GFRP – FiberoX priemerov: 4 mm; 6 mm;
8 mm; 10 mm; 12 mm; 14 mm a 16 mm je určená na vystužovanie
betónových konštrukcií.

**Dátum vydania
SK technického posúdenia:**

23. 08. 2023

SK technické posúdenie obsahuje:

16 strán vrátane 4 príloh

Orgán technického posudzovania (TAB)

Autorizovaná osoba TP04

Notifikovaná osoba 1301

Autorizovaná osoba SK04



Úsek posudzovania zhody

Studená 3, 821 04 Bratislava

Pobočka Bratislava

Studená 3, 821 04 Bratislava

Pobočka Nové Mesto n/Váhom

Trenčianska 1872/12, 915 05 Nové Mesto n/Váhom

Pobočka Nitra

Braneckého 2, 949 01 Nitra

Pobočka Zvolen

Jesenského 15, 960 01 Zvolen

Pobočka Žilina

A. Rudnaya 90, 010 01 Žilina

Pobočka Košice

Krmanova 5, 040 01 Košice

Pobočka Prešov

Budovateľská 53, 080 01 Prešov

Pobočka Tatranská Štrba

Bellova 72/24, 059 41 Štrba - Tatranská Štrba

I VŠEOBECNÉ PODMIENKY

- 1 Toto SK technické posúdenie vydala autorizovaná osoba na technické posudzovanie TP04 pri Technickom a skúšobnom ústave stavebnom, n. o. na základe vymenovania Ministerstvom dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR zo dňa 02. 03. 2020, ktoré zároveň nahradilo osvedčenie zo dňa 01. 07. 2016 v zmysle nasledujúcich ustanovení:
 - § 3 a § 23 zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
 - vyhlášky Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov v znení neskorších predpisov.
- 2 Výrobca je povinný bezodkladne informovať autorizovanú osobu o zmenách podmienok, na ktorých základe bolo SK technické posúdenie vydané.
- 3 Zodpovednosť za zhodu výrobku s týmto SK technickým posúdením a za spôsobilosť na zamýšľané použitie v stavbe znáša výrobca.
- 4 Rozmnožovanie tohto SK technického posúdenia vrátane šírenia elektronickými prostriedkami sa musí vykonávať v plnom znení. S písomným súhlasom autorizovanej osoby sa môže rozmnožiť časť dokumentu, ak sa kópia označí ako „neúplná kópia“. Texty a obrázky v propagačných materiáloch nesmú byť v rozpore s týmto SK technickým posúdením.
- 5 SK technické posúdenie sa nesmie prenášať na iných výrobcov, zástupcov výrobcov alebo na iné miesta výroby, ako sa uvádza na 1. strane.
- 6 SK technické posúdenie sa vydáva v slovenskom jazyku. Preklady do iných jazykov musia byť označené na titulnej strane „Preklad“.
- 7 SK technické posúdenie môže zrušiť len autorizovaná osoba, ktorá SK technické posúdenie vydala.
- 8 Autorizovaná osoba toto SK technické posúdenie zruší, ak nastane ktorýkoľvek z dôvodov na zrušenie podľa § 24 zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

II ŠPECIFICKÉ PODMIENKY

1 Definícia výrobku a jeho zamýšľaného použitia

1.1 Opis výrobku

Kompozitná tyčová výstuž GFRP – FiberoX je skleným vláknom vystužená polymérová tyč vyrobená z prameňov sklených vlákien, ktoré sú impregnované tepelne vytvrditeľnou polymérovou živinou. Výstuž je svetložltej až tmavožltej farby. Štandardne sa vyrába v priemeroch 4 mm; 6 mm; 8 mm; 10 mm; 12 mm; 14 mm; 16 mm a v dĺžke do 12 m. Priemery od 4 mm do 10 mm sa dodávajú aj vo zvitkoch dĺžky od 50 m do 100 m.

Tyče sú z vonkajšej strany profilované ovinutou špirálou (vinutím) zabezpečujúcou spolupôsobenie s betónom.

1.2 Zamýšľané použitie výrobku

Kompozitná tyčová výstuž GFRP – FiberoX je určená na vystužovanie betónových konštrukcií. Používa sa predovšetkým do tých častí stavieb, ktoré sú vystavené zvýšenému riziku korózie, do konštrukcií s požiadavkami na ochranu proti elektromagnetickým vplyvom a do konštrukcií, kde sa uvažuje s rezaním vystuženej konštrukcie.

2 Podstatné vlastnosti výrobku súvisiace so základnými požiadavkami na stavby (BWR^{*)}) a ich overenie

2.1 Podstatné vlastnosti výrobku

2.1.1 Podstatné vlastnosti súvisiace so základnými požiadavkami na stavby (s vhodnosťou na zamýšľané použitie v stavbe)

a) Mechanická odolnosť a stabilita (BWR 1)

Stavby musia byť navrhnuté a zhotovené tak, aby zaťaženie, ktorému sú vystavené v priebehu zhotovovania a používania, neviedlo k žiadnej z týchto udalostí:

- a1 zrútenie celej stavby alebo jej časti;
- a2 významná deformácia v neprípustnom rozsahu;
- a3 poškodenie ostatných častí stavby alebo zariadení či inštalovaného vybavenia následkom významnej deformácie nosnej konštrukcie;
- a4 poškodenie v dôsledku udalosti, ktoré je rozsahom neúmerne pôvodnej príčiny.

2.1.1.1 Podstatná vlastnosť 1

Geometrické charakteristiky – odchýlky rozmerov

Parameter:	vnútorný priemer D_i	do $\varnothing$ 8 mm	$\pm 0,5$ mm
		nad $\varnothing$ 8 mm	$\pm 1,0$ mm
	vonkajší priemer D_E	do $\varnothing$ 8 mm	$\pm 0,5$ mm
		nad $\varnothing$ 8 mm	$\pm 1,0$ mm
	nominálny priemer D	do $\varnothing$ 8 mm	$\pm 0,5$ mm
		nad $\varnothing$ 8 mm	$\pm 1,0$ mm

^{*)} BWR – angl. Basic work requirement.

	rozstup vinutia t	do $\varnothing$ 8 mm	6 mm $\pm$ 1 mm
		nad $\varnothing$ 8 mm	7 mm $\pm$ 1 mm
	prierezová plocha A	pre $\varnothing$ 4 mm	$\pm$ 0,25 mm ²
		pre $\varnothing$ 6 mm	$\pm$ 0,5 mm ²
		pre $\varnothing$ 8 mm	$\pm$ 1,0 mm ²
		nad $\varnothing$ 8 mm	$\pm$ 2,0 mm ²
2.1.1.2	Podstatná vlastnosť 2		
	Pevnosť v ťahu R_m		
	Parameter: pevnosť v ťahu R_m	do $\varnothing$ 12 mm	min. 950 MPa
		nad $\varnothing$ 12 mm	min. 900 MPa
2.1.1.3	Podstatná vlastnosť 3		
	Modul pružnosti v ťahu E		
	Parameter: modul pružnosti v ťahu E	min. 45 GPa	
2.1.1.4	Podstatná vlastnosť 4		
	Celkové predĺženie pri maximálnom zaťažení v percentách A_{gt}		
	Parameter: celkové predĺženie pri maximálnom zaťažení v percentách A_{gt}	min. 1,6 %	
2.1.1.5	Podstatná vlastnosť 5		
	Pevnosť v tlaku R_c		
	Parameter: pevnosť v tlaku R_c	min. 320 MPa	
2.1.1.6	Podstatná vlastnosť 6		
	Modul pružnosti v tlaku E_c		
	Parameter: modul pružnosti v tlaku E_c	min. 39 GPa	
2.1.1.7	Podstatná vlastnosť 7		
	Pevnosť v priečnom šmyku t_{sT}		
	Parameter: pevnosť v priečnom šmyku t_{sT}	min. 170 MPa	
2.1.1.8	Podstatná vlastnosť 8		
	Súdržnosť s betónom t_r		
	Parameter: súdržnosť s betónom t_r	do $\varnothing$ 6 mm	min. 17,0 MPa
		nad $\varnothing$ 6 mm	min. 13,0 MPa
2.1.1.9	Podstatná vlastnosť 9		
	Súdržnosť s betónom v alkalickom prostredí $t_{r,A}$		
	Parameter: súdržnosť s betónom v alkalickom prostredí $t_{r,A}$	do $\varnothing$ 10 mm	min. 9,5 MPa
		nad $\varnothing$ 10 mm	min. 5,0 MPa

2.1.1.10 Podstatná vlastnosť 10

Pevnosť v ťahu v alkalickom prostredí
Parameter neurčený (NPD^{**}).

2.1.1.11 Podstatná vlastnosť 11

Relaxácia po 1 000 h
NPD.

2.1.1.12 Podstatná vlastnosť 12

Únavová pevnosť
NPD.

2.1.1.13 Podstatná vlastnosť 13

Pevnosť v ťahu za ohybu
NPD.

2.1.1.14 Podstatná vlastnosť 14

Medzná prevádzková teplota výstuže T_{lim}
Parameter: medzná prevádzková teplota výstuže T_{lim} min. 55 °C

2.1.1.15 Podstatná vlastnosť 15

Koeficient pozdĺžneho tepelného predĺženia
NPD.

b) Bezpečnosť v prípade požiaru (BWR 2)

Stavby musia byť navrhnuté a zhotovené tak, aby sa v prípade vypuknutia požiaru:

b1 počas určitého času zachovala únosnosť konštrukcie.

2.1.1.16 Podstatná vlastnosť 16

Reakcia na oheň
NPD.

c) Hygiena, zdravie a životné prostredie (BWR 3)

Požiadavka c) sa na výrobok nevzťahuje.

d) Bezpečnosť a prístupnosť pri používaní (BWR 4)

Požiadavka d) sa na výrobok nevzťahuje.

e) Ochrana proti hluku (BWR 5)

Požiadavka e) sa na výrobok nevzťahuje.

f) Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla (BWR 6)

Požiadavka f) sa na výrobok nevzťahuje.

^{**}) NPD – angl. No performance determined – Parameter neurčený.

g) Trvalo udržateľné využívanie prírodných zdrojov (BWR 7)

Požiadavka g) sa na výrobok nevzťahuje.

2.1.2 Podstatné vlastnosti súvisiace s identifikáciou výrobku

Výrobca neuvádza žiadne podstatné vlastnosti nesúvisiace so základnými požiadavkami.

2.1.3 Podstatné vlastnosti súvisiace s bezpečnosťou osôb pri stavebných prácach a pri bežnej údržbe stavby

Manipulácia s výrobkom pri stavebných prácach a pri bežnej údržbe stavby nevyžaduje mimoriadne bezpečnostné opatrenia.

2.2 Metódy overenia podstatných vlastností

2.2.1 Podstatná vlastnosť 1

Geometrické charakteristiky – odchýlky rozmerov

Overili sa skúškou zdokumentovanou v [1] a [4]. Použitá metóda: skúška podľa STN EN ISO 15630-1: 2019 a ISO 10406-1: 2015.

2.2.2 Podstatná vlastnosť 2

Pevnosť v ťahu R_m

Overila sa skúškou zdokumentovanou v [3]. Použitá metóda: skúška podľa ISO 10406-1: 2015.

2.2.3 Podstatná vlastnosť 3

Modul pružnosti v ťahu E

Overil sa skúškou zdokumentovanou v [3]. Použitá metóda: skúška podľa ISO 10406-1: 2015.

2.2.4 Podstatná vlastnosť 4

Celkové predĺženie pri maximálnom zaťažení v percentách A_{gt}

Overilo sa skúškou zdokumentovanou v [3]. Použitá metóda: skúška podľa ISO 10406-1: 2015.

2.2.5 Podstatná vlastnosť 5

Pevnosť v tlaku R_c

Overila sa skúškou zdokumentovanou v [6]. Použitá metóda: skúška podľa ASTM D695-10: 2010.

2.2.6 Podstatná vlastnosť 6

Modul pružnosti v tlaku E_c

Overil sa skúškou zdokumentovanou v [6]. Použitá metóda: skúška podľa ASTM D695-10: 2010.

2.2.7 Podstatná vlastnosť 7

Pevnosť v priečnom šmyku t_{sT}

Overila sa skúškou zdokumentovanou v [5]. Použitá metóda: skúška podľa ISO 10406-1: 2015.

2.2.8 Podstatná vlastnosť 8

Súdržnosť s betónom t_r

Overila sa skúškou zdokumentovanou v [1]. Použitá metóda: skúška podľa ISO 10406-1: 2015.

2.2.9 Podstatná vlastnosť 9

Súdržnosť s betónom v alkalickom prostredí $t_{r,A}$

Overila sa skúškou zdokumentovanou v [2]. Použitá metóda: skúška podľa ISO 10406-1: 2015.

- 2.2.10 Podstatná vlastnosť 10
Pevnosť v ťahu v alkalickom prostredí
Parameter neposúdený.
- 2.2.11 Podstatná vlastnosť 11
Relaxácia po 1 000 h
Parameter neposúdený.
- 2.2.12 Podstatná vlastnosť 12
Únavová pevnosť
Parameter neposúdený.
- 2.2.13 Podstatná vlastnosť 13
Pevnosť v ťahu za ohybu
Parameter neposúdený.
- 2.2.14 Podstatná vlastnosť 14
Medzná prevádzková teplota výstuže T_{lim}
Overila sa skúškou zdokumentovanou v [7]. Použitá metóda: skúška podľa EAD 260023-00-0301.
- 2.2.15 Podstatná vlastnosť 15
Koeficient pozdĺžneho tepelného predĺženia
Parameter neposúdený.
- 2.2.16 Podstatná vlastnosť 16
Reakcia na oheň
Parameter neposúdený.

3 Posúdenie a overenie nemennosti parametrov

3.1 Systém posudzovania parametrov

Výrobok je podľa prílohy č. 1 vyhlášky MDVRR SR č. 162/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov zaradený do skupiny **1201** (systém I+). Systém posudzovania parametrov sa vykonáva podľa § 7 ods. 2 písm. a) zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Toto SK technické posúdenie sa podľa § 3 ods. 2 vyhlášky MDVRR SR č. 162/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov považuje pre daný stavebný výrobok za posúdenie parametrov tohto výrobku.

Činnosti výrobcu a autorizovanej osoby v systéme I+:

- a) výrobca:
 - vydá SK vyhlásenie o parametroch a určí typ výrobku;
 - vykonáva riadenie výroby;
 - vykonáva ďalšie skúšky vzoriek odobratých vo výrobní podľa predpísaných plánov skúšok,
- b) autorizovaná osoba na certifikáciu stavebných výrobkov:
 - vydá SK certifikát o nemennosti parametrov podstatných vlastností stavebného výrobku;
 - vykoná počiatočnú inšpekciu miesta výroby a systému riadenia výroby;
 - vykonáva dohľad nad systémom riadenia výroby a posudzovania a hodnotenia systému riadenia výroby.
 - vykonáva kontrolné skúšky vrátane odberu vzoriek.

3.2 Činnosti v rámci úloh výrobcu a autorizovanej osoby

3.2.1 Činnosti výrobcu

3.2.1.1 Systém riadenia výroby

Výrobca uplatňuje systém riadenia výroby zdokumentovaný v príručke kvality z 01. 01. 2019 [8], ktorá obsahuje všetky náležitosti vyžadované v § 12 zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

3.2.1.2 Rozsah a početnosť plánovaných skúšok

Rozsah a početnosť plánovaných skúšok sa uvádza v tabuľke 1.

Tabuľka 1 – Plánované skúšky

Podstatná vlastnosť	Početnosť skúšok	Skúšobná metóda/predpis
Geometrické charakteristiky – odchýlky rozmerov	Každá šarža, všetky priemery	STN EN ISO 15630-1, ISO 10406-1

Výrobca má rozsah plánovaných skúšok stanovený v kontrolnom a skúšobnom pláne a zdokumentovaný v [8].

3.2.2 Činnosti autorizovanej osoby na certifikáciu stavebných výrobkov

3.2.2.1 Skúšky typu

Skúšky typu vykonané v rámci vypracovania tohto SK technického posúdenia sa podľa § 3 ods. 2 vyhlášky MDVRR SR č. 162/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov považujú za posúdenie parametrov tohto výrobku.

V prípadoch zmien vo výrobe oproti stavu v čase vydania tohto SK technického posúdenia je potrebné vykonať zmenu tohto SK technického posúdenia.

Vykonané skúšky typu sa uvádzajú v tabuľke 2.

Tabuľka 2 – Skúšky typu

Podstatná vlastnosť	Základná požiadavka	Počet meraní na vyhodnotenie skúšky	Skúšobná metóda/predpis	Parameter	Skúšku zabezpečil
Geometrické charakteristiky – odchýlky rozmerov	a)	3 po 3 priemery	STN EN ISO 15630-1, ISO 10406-1	Podľa 2.1.1.1	AO ^{*)}
Pevnosť v ťahu R_m	a)	5 po 3 priemery	ISO 10406-1	Podľa 2.1.1.2	AO
Modul pružnosti v ťahu E	a)	5 po 3 priemery	ISO 10406-1	Podľa 2.1.1.3	AO
Celkové predĺženie pri maximálnom zaťažení v percentách A_{gt}	a)	5 po 3 priemery	ISO 10406-1	Podľa 2.1.1.4	AO
Pevnosť v tlaku R_c	a)	5 po 3 priemery	ASTM D695-10	Podľa 2.1.1.5	AO
Modul pružnosti v tlaku E_c	a)	5 po 3 priemery	ASTM D695-10	Podľa 2.1.1.6	AO
Pevnosť v priečnom šmyku t_{sT}	a)	5 po 3 priemery	ISO 10406-1	Podľa 2.1.1.7	AO
Súdržnosť s betónom t_r	a)	5 po 3 priemery	ISO 10406-1	Podľa 2.1.1.8	AO
Súdržnosť s betónom v alkalickom prostredí t_{rA}	a)	5 po 3 priemery	ISO 10406-1	Podľa 2.1.1.9	AO
Pevnosť v ťahu v alkalickom prostredí	a)	-	Podľa 2.2.10	NPD ^{**))}	-
Relaxácia po 1 000 h	a)	-	Podľa 2.2.11	NPD	-
Únavová pevnosť	a)	-	Podľa 2.2.12	NPD	-
Pevnosť v ťahu za ohybu	a)	-	Podľa 2.2.13	NPD	-
Medzná prevádzková teplota výstuže T_{lim}	a)	5 po 3 priemery	EAD 260023-00-0301	Podľa 2.1.1.14	AO
Koeficient pozdĺžneho tepelného predĺženia	a)	-	Podľa 2.2.15	NPD	-
Reakcia na oheň	b)	-	Podľa 2.2.16	NPD	-

^{*)} AO – autorizovaná osoba TP04

^{**))} NPD – angl. No performance determined – Parameter neurčený.

3.2.2.2 Počiatočná inšpekcia

Počiatočná inšpekcia sa vykonáva podľa § 11 zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Autorizovaná osoba sa musí presvedčiť, že plán skúšok, riadenie výroby, pracovníci a zariadenia výrobcu zabezpečujú trvalé dodržiavanie podstatných vlastností výrobku v súlade s údajmi v časti 2.1 tohto SK technického posúdenia.

3.2.2.3 Dohľad

Dohľad sa vykonáva podľa § 11 ods. 3 zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov s maximálne 12-mesačnou periodicitou. Autorizovaná osoba overuje dodržiavanie systému riadenia výroby, výrobných procesov a plánu skúšok; sleduje, či uplatňovaný systém riadenia výroby je v súlade s požiadavkami SK technického posúdenia a či výrobca splnil opatrenia uložené autorizovanou osobou pri počiatočnej inšpekcii alebo pri predchádzajúcom dohľade.

Ak autorizovaná osoba zistí nedostatky, postupuje v zmysle § 12 ods. 6 a 7 zákona č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

3.2.2.4 Kontrolné skúšky

Kontrolné skúšky sa vykonávajú minimálne 1-krát ročne v rámci dohľadu.

Rozsah a počet kontrolných skúšok sa uvádza v tabuľke 3.

Tabuľka 3 – Kontrolné skúšky

Podstatná vlastnosť	Počet meraní na vyhodnotenie skúšky	Skúšobná metóda/predpis
Geometrické charakteristiky – odchýlky rozmerov	3 po 3 priemery	ISO 10406-1
Pevnosť v ťahu R_m	5 po 3 priemery	ISO 10406-1
Modul pružnosti v ťahu E	5 po 3 priemery	ISO 10406-1
Celkové predĺženie pri maximálnom zaťažení v percentách A_{gt}	5 po 3 priemery	ISO 10406-1
Súdržnosť s betónom η	5 po 3 priemery	ISO 10406-1
Súdržnosť s betónom v alkalickom prostredí η_A	5 po 3 priemery	ISO 10406-1

Pri zistení závažných nedostatkov sa môže rozsah a počet kontrolných skúšok rozšíriť.

4 Predpoklady, za ktorých sa priaznivo posudzuje vhodnosť výrobku na určené použitie v stavbe

4.1 Výroba

Výrobok – FiberoX – sa vyrába v súlade s predloženou technickou dokumentáciou uvedenou v prílohách 1 a 4. Používané výrobné postupy zabezpečujú, že podstatné vlastnosti výrobku sú v súlade s týmto SK technickým posúdením.

4.2 Zabudovanie výrobku

4.2.1 Odporúčania výrobcu na projektovanie

Výrobok sa považuje za vhodný na určené použitie, ak sa pri projektovaní betónových konštrukcií spoužitím výrobku postupuje podľa prEN 1992-1-1, Model Code 2010, fib Bulletin 40, Manuál na navrhovanie GFRP výstuže do betónových konštrukcií, zdokumentovaných v prílohe 3 a súvisiacich noriem.

4.2.2 Odporúčania výrobcu na použitie výrobku, bezpečnostné pokyny a informácie o riziku pre bezpečnosť a zdravie

Výrobca neuvádza žiadne osobitné odporúčania.

4.2.3 Zodpovednosť výrobcu za poskytovanie informácií

Výrobca zodpovedá za poskytovanie informácií uvedených na titulnej strane a v Špecifických podmienkach v častiach 1, 2 a 4.2 tohto SK technického posúdenia všetkým osobám, pre ktoré sú tieto informácie relevantné. Tieto informácie sa môžu poskytnúť vo forme kópií uvedených častí SK technického posúdenia. Tieto kópie sa v zmysle článku 4 Všeobecných podmienok označia ako „neúplná kópia“, písomný súhlas autorizovanej osoby sa však pre tieto prípady už nevyžaduje. Výrobca zodpovedá za poskytnutie poradenstva o aplikácii výrobku.

V Bratislave 23. 08. 2023



prof. Ing. Zuzana Sternová, PhD.
vedúca autorizovanej osoby
na technické posudzovanie TP04

Návrh SK technického posúdenia na základe žiadosti č. O4/23/0078/20 vypracovali:

Ing. Patrik Ševčík, Ing. Miroslav Pecník, PhD., Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., pobočka Bratislava

Za autorizovanú osobu spracovala:

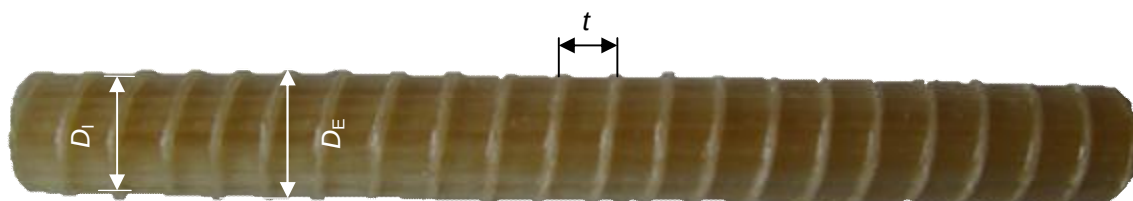
Ing. Iveta Lisičanová

Zoznam príloh

- Príloha 1** Podrobný technický opis výrobku
- Príloha 2** Opis zistených parametrov relevantných podstatných vlastností výrobku
- Príloha 3** Zoznam citovaných a súvisiacich zákonov, vyhlášok, technických noriem a predpisov
- Príloha 4** Zoznam citovaných a súvisiacich dokumentov použitých pri vypracovaní SK technického posúdenia

Príloha 1

Podrobný technický opis výrobku



Legenda

D_E - vonkajší priemer výstuže

D_I - vnútorný priemer výstuže

t - rozstup vinutia

Obrázok 1 – Schéma výstuže

Tabuľka 4 – Geometrické rozmery výstuže

Menovitý priemer	Vnútorný priemer D_I	Vonkajší priemer D_E	Nominálny priemer D	Šírka vinutia b	Rozstup vinutia t
mm	mm	mm	mm	mm	mm
4	2,9	4,3	3,4	1,5	6
6	5,0	6,4	5,3	1,5	6
8	7,0	8,5	7,7	1,5	6
10	9,0	10,5	9,4	1,5	7
12	11,1	12,6	11,3	1,5	7
14	13,2	14,7	13,2	1,5	7
16	15,2	16,8	14,9	1,5	7

Príloha 2

Opis zistených parametrov relevantných podstatných vlastností výrobku

Parametre boli overené skúškami a uvádzajú sa v tabuľke 5.

Tabuľka 5 – Zistené parametre relevantných podstatných vlastností výrobku

Podstatná vlastnosť	Parameter	Zistený parameter
Geometrické charakteristiky – odchýlky rozmerov	vnútorný priemer D_i :	vnútorný priemer D_i :
	- do $\varnothing 8 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ - nad $\varnothing 8 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$; vonkajší priemer D_E : - do $\varnothing 8 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ - nad $\varnothing 8 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$; nominálny priemer D : - do $\varnothing 8 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ - nad $\varnothing 8 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$; rozstup vinutia t : - do $\varnothing 8 \text{ mm} (6 \pm 1) \text{ mm}$ - nad $\varnothing 8 \text{ mm} (7 \pm 1) \text{ mm}$; prierezová plocha A : - pre $\varnothing 4 \text{ mm} = 9,07 \text{ mm}^2 \pm 0,25 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 6 \text{ mm} = 22,05 \text{ mm}^2 \pm 0,5 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 8 \text{ mm} = 46,42 \text{ mm}^2 \pm 1 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 10 \text{ mm} = 68,77 \text{ mm}^2 \pm 2 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 12 \text{ mm} = 100,59 \text{ mm}^2 \pm 2 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 14 \text{ mm} = 137,19 \text{ mm}^2 \pm 2 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 16 \text{ mm} = 174,51 \text{ mm}^2 \pm 2 \text{ mm}^2$	- pre $\varnothing 6 \text{ mm} = 5,01 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 8 \text{ mm} = 7,00 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 10 \text{ mm} = 8,98 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 12 \text{ mm} = 11,10 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 14 \text{ mm} = 13,22 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 16 \text{ mm} = 15,20 \text{ mm}$ vonkajší priemer D_E : - pre $\varnothing 6 \text{ mm} = 6,40 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 8 \text{ mm} = 8,50 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 10 \text{ mm} = 10,52 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 12 \text{ mm} = 12,60 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 14 \text{ mm} = 14,73 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 16 \text{ mm} = 16,80 \text{ mm}$ nominálny priemer D : - pre $\varnothing 4 \text{ mm} = 3,40 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 6 \text{ mm} = 5,30 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 8 \text{ mm} = 7,69 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 10 \text{ mm} = 9,36 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 12 \text{ mm} = 11,32 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 14 \text{ mm} = 13,22 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 16 \text{ mm} = 14,91 \text{ mm}$ rozstup vinutia t : - pre $\varnothing 6 \text{ mm} = 6,52 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 8 \text{ mm} = 6,50 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 10 \text{ mm} = 7,68 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 12 \text{ mm} = 7,50 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 14 \text{ mm} = 7,39 \text{ mm}$ - pre $\varnothing 16 \text{ mm} = 7,50 \text{ mm}$ prierezová plocha A : - pre $\varnothing 4 \text{ mm} = 9,07 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 6 \text{ mm} = 22,05 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 8 \text{ mm} = 46,42 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 10 \text{ mm} = 68,77 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 12 \text{ mm} = 100,59 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 14 \text{ mm} = 137,19 \text{ mm}^2$ - pre $\varnothing 16 \text{ mm} = 174,51 \text{ mm}^2$

(pokračovanie)

Tabuľka 5 (dokončenie)

Pevnosť v ťahu R_m (priemerná)	do $\varnothing$ 12 mm min. 950 MPa nad $\varnothing$ 12 mm min. 900 MPa	$R_m \varnothing$ 6 mm = 1195 MPa $R_m \varnothing$ 8 mm = 1034 MPa $R_m \varnothing$ 10 mm = 1004 MPa $R_m \varnothing$ 12 mm = 982 MPa $R_m \varnothing$ 14 mm = 963 MPa $R_m \varnothing$ 16 mm = 951 MPa
Modul pružnosti v ťahu E (priemerný)	min. 45 GPa	$E \varnothing$ 6 mm = 49,1 GPa $E \varnothing$ 8 mm = 46,1 GPa $E \varnothing$ 10 mm = 53,4 GPa $E \varnothing$ 12 mm = 51,2 GPa $E \varnothing$ 14 mm = 51,6 GPa $E \varnothing$ 16 mm = 59,0 GPa
Celkové predĺženie pri maximálnom zaťažení v percentách A_{gt} (priemerné)	min. 1,6 %	$A_{gt} \varnothing$ 6 mm = 2,50 % $A_{gt} \varnothing$ 8 mm = 2,32 % $A_{gt} \varnothing$ 10 mm = 2,01 % $A_{gt} \varnothing$ 12 mm = 1,99 % $A_{gt} \varnothing$ 14 mm = 1,95 % $A_{gt} \varnothing$ 16 mm = 1,76 %
Pevnosť v tlaku R_c (priemerná)	min. 320 MPa	$R_c \varnothing$ 6 mm = 441,6 MPa $R_c \varnothing$ 10 mm = 321,8 MPa $R_c \varnothing$ 14 mm = 561,0 MPa
Modul pružnosti v tlaku E_c (priemerný)	min. 39 GPa	$E \varnothing$ 6 mm = 45,8 GPa $E \varnothing$ 10 mm = 39,5 GPa $E \varnothing$ 14 mm = 52,0 GPa
Pevnosť v priečnom šmyku t_{ST} (priemerná)	min. 170 MPa	$t_{ST} \varnothing$ 6 mm = 290,5 MPa $t_{ST} \varnothing$ 10 mm = 173,7 MPa $t_{ST} \varnothing$ 14 mm = 185,2 MPa
Súdržnosť s betónom t_r (priemerná)	do $\varnothing$ 6 mm min. 17,0 MPa nad $\varnothing$ 6 mm min. 13,0 MPa	$t_r \varnothing$ 6 mm = min. 18,1 MPa $t_r \varnothing$ 10 mm = min. 14,0 MPa $t_r \varnothing$ 14 mm = min. 16,1 MPa
Súdržnosť s betónom v alkalickom prostredí $t_{r,A}$ (priemerná)	do $\varnothing$ 10 mm min. 9,5 MPa nad $\varnothing$ 10 mm min. 5,0 MPa	$t_{r,A} \varnothing$ 6 mm = min. 11,6 MPa $t_{r,A} \varnothing$ 10 mm = min. 10,1 MPa $t_{r,A} \varnothing$ 14 mm = min. 6,2 MPa
Pevnosť v ťahu v alkalickom prostredí	NPD	Parameter neposúdený
Relaxácia po 1000 h	NPD	Parameter neposúdený
Únavová pevnosť	NPD	Parameter neposúdený
Pevnosť v ťahu za ohybu	NPD	Parameter neposúdený
Medzná prevádzková teplota výstuže T_{lim} (priemerná)	min. 55 °C	$T_{lim} \varnothing$ 6 mm = 59,9 °C $T_{lim} \varnothing$ 10 mm = 57,1 °C $T_{lim} \varnothing$ 14 mm = 58,4 °C
Koeficient pozdĺžneho tepelného predĺženia	NPD	Parameter neposúdený
Reakcia na oheň	NPD	Parameter neposúdený
*) NPD – angl. No performance determined – Parameter neurčený.		

Príloha 3

Zoznam citovaných a súvisiacich zákonov, vyhlášok, technických noriem a predpisov

Zákon NR SR č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov v znení neskorších predpisov

STN EN ISO 15630-1: 2019	Oceľ na výstuž a predpínanie betónu. Skúšobné metódy. Časť 1: Tyče, valcované drôty a drôty na výstuž do betónu (42 1040)
STN EN 1992-1-1+A1: 2015	Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (73 1201)
STN EN 1992-1-1+A1: 2015/NA: 2015	
prEN 1992-1-1: 2023	Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, bridges and civil engineering structures [Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy, mosty a inžinierske stavby]
EAD 260023-00-0301	Carbon, glass, basalt and aramid frp (fibre reinforced polymer) bars as reinforcement of structural elements [Karbónové, sklené bazaltové a aramidové vláknom vystužené polymérové tyče pre vystužovanie nosných konštrukcií]. EOTA - European Organisation for Technical Assessment, Avenue des Arts 40 Kunstlaan, B-1040 Brussels
ISO 10406-1: 2015	Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete — Test methods — Part 1: FRP bars and grids [Vláknom vystužená polymérová (FRP) betonárska výstuž – Skúšobné metódy – Časť 1: FRP tyče a siete]
Model Code 2010	[Model kód 2010], vydal International Federation for Structural Concrete (fib), Švajčiarsko, 2010
fib Bulletin 40	Technical report - FRP reinforcement in RC structures [Technická správa - FRP výstuž v betónových vystužených konštrukciách], vydal International Federation for Structural Concrete (fib), Švajčiarsko, september 2007
MANUÁL na navrhovanie GFRP výstuže do betónových konštrukcií, vydala Slovenská komora stavebných inžinierov, Bratislava, Slovenská republika, 2015, ISBN: 978-80-8076-117-2	

Príloha 4

Zoznam citovaných a súvisiacich dokumentov použitých pri vypracovaní SK technického posúdenia^{*)}

- [1] Protokol o skúške č. 20-18-1563 (kotevná sila – pevnosť v súdržnosti, rozmery, geometria vinutia). Vydal Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., skúšobné laboratórium, skúšobné pracovisko Bratislava, 23. 11. 2018
- [2] Protokol o skúške č. 20-23-0942 (kotevná sila – pevnosť v súdržnosti). Vydal Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., skúšobné laboratórium, skúšobné pracovisko Bratislava, 22. 08. 2023
- [3] Protokol o skúške č. 20-19-0167 (medza klzu a pevnosť v ťahu). Vydal Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., skúšobné laboratórium, skúšobné pracovisko Bratislava, 06. 03. 2019
- [4] Protokol o skúške č. 20-19-0170 (prierezové charakteristiky). Vydal Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., skúšobné laboratórium, skúšobné pracovisko Bratislava, 06. 03. 2019
- [5] Protokol o skúške č. 20-19-1450 (pevnosť v šmyku). Vydal Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., skúšobné laboratórium, skúšobné pracovisko Bratislava, 28. 11. 2019
- [6] Protokol o skúške č. 20-19-1451 (pevnosť v tlaku). Vydal Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., skúšobné laboratórium, skúšobné pracovisko Bratislava, 05. 12. 2019
- [7] Protokol o skúške č. 20-20-0197 (medzná prevádzková teplota). Vydal Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., skúšobné laboratórium, skúšobné pracovisko Bratislava, 28. 02. 2020
- [8] Príručka kvality, vydala Tesla FiberoX s. r. o., 01. 06. 2023

^{*)} Dokumenty (originály, resp. kópie) sú archivované v Technickom a skúšobnom ústave stavebnom, n. o., pobočka Bratislava.