



® TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague, SOE

Akreditované zkušební laboratoře, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznámený subjekt, Subjekt pro technické posuzování, Certifikační orgány, Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratories, Authorized Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Bodies, Inspection Body - Prosecká 811/76a, Prosek, 190 00 Praha 9, Czech Republic

Autorizovaná osoba 204 podle rozhodnutí ÚNMZ č. 5/2017
Pobočka 0600 – Brno

PROTOKOL

o výsledku certifikace výrobku

podle § 5 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb.

č. 060-055260

Název výrobku:

Kompozitní tyčová výztuž z čedičových vláken ORLITECH

typ / varianta:

průměr tyčí 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm

dovozce:

ORLIMEX CZ, s.r.o.

IČO: 25930915

adresa: č.p. 50, 569 67 Osík

výrobce: **Binevir IST Kompozit Üretim A.Ş.**

adresa: Maslak Mah. Eski Büyükdere Cad. Orjin Maslak Is Merkezi
27/31, Turecko

výrobna: **Binevir IST Kompozit Üretim A.Ş.**

adresa: Avrupa Serbest Bölgesi
Arisoy Bulvarı No:1/1 Ergene/Tekirdağ/Turecko

zakázka: Z060220103

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 6

Počet stran příloh: 7

Brno, 13. prosince 2022




Ing. Marek Sopko
vedoucí posuzovatel

Upozornění: Bez písemného souhlasu vedoucího Autorizované osoby 204 se tento protokol nesmí reprodukovat jinak, než celý.

Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., pobočka 0600 - Brno, Hněvkovského 77, 617 00 Brno, Česká republika
Tel.: +420 543 420 850 ředitel, 543 420 833 operátor, e-mail: prochazka@tzus.cz, www.tzus.cz
Bankovní spojení (Bank): KB Praha 1 Česká Republika, č.ú.: 1501-931/0100, IČO: 0001 5679, DIČ: CZ 0001 5679

1. Všeobecné údaje

1.1. Údaje o dovozcí

ORLIMEX CZ, s.r.o., č.p. 50, 569 67 Osík
IČO: 25930915

1.2. Údaje o výrobku

Kompozitní tyčová výztuž ORLITECH o průměru 5, 6, 8 a 10 mm je vlákny vyztužená polymerní tyč, zhotovená z čedičových vláken, pojených tepelně vytvrzenou epoxidovou pryskyřicí.

Výztuž je na povrchu za tepla sypaná křemičitým pískem, který napomáhá lepší soudržnosti tyče s betonem v konstrukci.

Tyče jsou určeny zejména pro nekonstrukční vyztužení betonových konstrukcí (stěn, desek) a podlah proti vzniku smršťovacích trhlin. Je vhodné je použít především do těch částí staveb, které jsou vystaveny zvýšenému riziku koroze, nebo agresivnímu prostředí (čistírny odpadních vod, silážní žlaby, chemické, potravinářské a zemědělské provozy aj.).

1.3. Seznam podkladů předaných žadatelem pro certifikaci výrobku

- Žádost o výkon činnosti Autorizované osoby 204, ze dne 9.8.2022
- Stavební technické osvědčení č. 060-051840, vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 15.01.2021
- Protokol o zkoušce č. 060-051328, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 5.10.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-051329, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 21.10.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-051330, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 5.10.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-050374, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 24.04.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-050375, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 24.04.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-050376, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 24.04.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-048356, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 04.02.2019
- Protokol o zkoušce č. 060-046013, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 21.11.2017
- Protokol o zkoušce č. 060-045877, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 31.10.2017
- Protokol o zkoušce č. 060-053903, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 18.3.2022
- Protokol o zkoušce č. 100-059086, vydal TZÚS Praha s.p., odštěpný závod ZÚLP, ze dne 27.02.2017

1.4. Seznam ostatních podkladů použitých při certifikaci výrobku

- zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění
- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a č. 215/2016 Sb.
- ČSN EN 13706-2 Vyztužené plasty (kompozity) - Specifikace pro tažené profily - Část 2: Metody zkoušení a obecné požadavky
- ČSN EN ISO 1172 Textilní sklo - Vyztužené prepregy (předimpregnovaný laminát) lisovací směsi a lamináty - Stanovení obsahu textilního skla a minerálního plniva - Kalcinační metoda
- ČSN EN ISO 6259-1 Trubky z termoplastů - Stanovení tahových vlastností - Část 1: Obecná zkušební metoda
- ISO 10406-1 Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete – Test methods – Part 1: FRP bars and grids
- Metodika č. 100611-01 Stanovení kovů v mineralizátu vzorku: AAS – plamen
- Technický návod 01.02.c Kompozitní výztuž na bázi skleněných nebo uhlíkových vláken nebo jejich kombinace

1.5. Technická specifikace, technické předpisy vztahující se na certifikaci výrobku

- Stavební technické osvědčení č. 060-055248, vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., AO 204, ze dne 9.12.2022



1.6. Informace o předchozí certifikaci výrobku

Jedná se o první certifikaci výrobku.

2. Výsledek přezkoumání podkladů předložených žadatelem

Podklady předané žadatelem, dle § 5, odst. 2 písm. a) NV-163, ve znění NV-312 a NV-215, byly přezkoumány. Podklady odpovídají požadavkům NV.

3. Posouzení výrobku

3.1 Technické požadavky

- Technické požadavky na výrobek jsou stanoveny ve stavebním technickém osvědčení č. 060-055248, vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., AO 204.

3.2 Soupis protokolů o zkouškách a posouzeních:

- Protokol o zkoušce č. 060-051328, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 5.10.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-051329, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 21.10.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-051330, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 5.10.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-050374, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 24.04.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-050375, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 24.04.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-050376, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 24.04.2020
- Protokol o zkoušce č. 060-048356, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 04.02.2019
- Protokol o zkoušce č. 060-046013, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 21.11.2017
- Protokol o zkoušce č. 060-045877, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 31.10.2017
- Protokol o zkoušce č. 060-053903, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 18.3.2022
- Protokol o zkoušce č. 060-055211, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 5.12.2022
- Protokol o zkoušce č. 100-059086, vydal TZÚS Praha s.p., odštěpný závod ZÚLP, ze dne 27.02.2017

3.3 Vyhodnocení výsledků zkoušek a posouzení výrobku

Tab. 1 Průměr tyče 5 mm

Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Zkušební postup	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Průměr výztuže	060-055211	ISO 10406-1, kap. 5	průměr drátu: 5,06 mm	D: tolerance -5 % / +10 %	vyhovuje
Hmotnostní obsah vláken	060-055211	ČSN EN ISO 1172	průměrně 81,5 %	D: min. 80 %	vyhovuje
Pevnost v tahu Poměrné prodloužení	060-055211	ISO 10406-1, kap. 6	$f_{u,c}$: 1194 MPa ε_u : 2,87 %	D: $f_{u,c}$: min. 1100 MPa D: ε_u : 2,0 % až 4,0 %	vyhovuje
Modul pružnosti Tuhost v tahu	060-055211	ISO 10406-1, kap. 6.4.4	E_m : 44,2 GPa E_A : 889 kN	D: E_m : min. 43 GPa E_A : min. 800 kN	vyhovuje
Soudržnost betonem	060-053903	ISO 10406-1, čl. 7	Průměrná hodnota: 9,2 N/mm ²	D: min. 9 N/mm ²	vyhovuje
Odolnost vůči alkalickému prostředí	060-053903	ISO 10406-1, kap. 11	R_{et} = 85,4 % E_m = 100,6 % E_A = 100,7 %	D: R_{et} , E_m , E_A ≥ 80 %	vyhovuje
Pevnost ve smyku/střihu	060-053903	ISO 10406-1, kap. 13	259,5 N/mm ²	D: min. 250 N/mm ²	vyhovuje
Únavová pevnost v tahu - 1. úroveň pro 10 ³ cyklů	060-053903	ISO 10406-1, kap. 10	1. 2265 cyklů 2. 1067 cyklů 3. 1593 cyklů	D: min. 10 ³ cyklů při rozsahu 4 - 20 kN	vyhovuje
Obsah kadmia	100-059086	Metodika č. 100611-01	< 1 mg/kg	D: max. 0.01 %	vyhovuje

Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Zkušební postup	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Značení	Deklarace vlastnosti bez zkoušení	ČSN EN 13706-2	dle ČSN EN 13706-2, cl. 8	D: dle ČSN EN 13706-2, kap. 8	vyhovuje

Tab. 2 Deklarovaný průměr tyče 6 mm

Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Zkušební postup	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Pevnost v tahu Poměrné prodloužení	060-055211	ISO 10406-1, cl. 6 ČSN EN ISO 6259-1	Průměrná hodnota: $f_{u,c}$: 1267 MPa ε_u : 2,91 %	D: $f_{u,c}$: min. 1100 MPa D: ε_u : 2,0 % ÷ 4,0 %	vyhovuje
Jmenovitý průměr	060-055211	ISO 10406-1, cl. 5	Jmenovitý průměr 6,53 mm	D: tolerance -5 % / +10 %	vyhovuje
Modul pružnosti Tuhost v tahu	060-055211	ISO 10406-1, cl. 6.4.4	Průměrná hodnota: E_m : 50,4 GPa E_A : 1688 kN	D: E_m : min. 43 GPa E_A : min. 1400 kN	vyhovuje
Soudržnost s betonem	060-050374	ISO 10406-1, cl. 7	Průměrná hodnota: 11,04 N/mm ²	D: min. 11 N/mm ²	vyhovuje
Únavová pevnost v tahu - 1. úroveň pro 10 ³ cyklů	060-048356	ISO 10406-1, cl. 10	1. 1248 cyklů 2. 1177 cyklů 3. 1329 cyklů	D: min. 10 ³ cyklů při rozsahu 6 - 20 kN	vyhovuje
Pevnost ve smyku/stříhu	060-048356	ISO 10406-1, cl. 13	Průměrná hodnota: 318,67 N/mm ²	D: min. 300 N/mm ²	vyhovuje
Hmotnostní obsah vláken	060-055211	ČSN EN ISO 1172	Průměrná hodnota: 85,5 %	D: min. 80 %	vyhovuje
Obsah kadmia	100-059086	Metodika č. 100611-01	< 1 mg/kg	D: max. 0.01 %	vyhovuje
Značení	Deklarace vlastnosti bez zkoušení	ČSN EN 13706-2	dle ČSN EN 13706-2, cl. 8	D: dle ČSN EN 13706-2, kap. 8	vyhovuje

Tab. 3 Deklarovaný průměr tyče 8 mm

Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Zkušební postup	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Pevnost v tahu Poměrné prodloužení	060-055211	ISO 10406-1, kap. 6 ČSN EN ISO 6259-1	Průměrné hodnoty: $f_{u,c}$: 1278 MPa ε_u : 2,71 %	D: $f_{u,c}$: min. 1100 MPa D: ε_u : 2,0 % ÷ 4,0 %	vyhovuje
Jmenovitý průměr	060-055211	ISO 10406-1, kap. 5	Jmenovitý průměr 8,04 mm	D: tolerance -5 % / +10 %	vyhovuje
Modul pružnosti Tuhost v tahu	060-055211	ISO 10406-1, kap. 6.4.4	Průměrné hodnoty: E_m : 50,1 GPa E_A : 2539 kN	D: E_m : min. 43 GPa E_A : min. 2400 kN	vyhovuje
Soudržnost s betonem	060-050375	ISO 10406-1, kap. 7	Průměrná hodnota: 16,66 N/mm ²	D: min. 16 N/mm ²	vyhovuje
Únavová pevnost v tahu - 1. úroveň pro 10 ³ cyklů	060-051329	ISO 10406-1, kap. 10	1. 9454 cyklů 2. 9075 cyklů 3. 10013 cyklů	D: min. 10 ³ cyklů při rozsahu 4 – 30 kN	vyhovuje



Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Zkušební postup	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Pevnost ve smyku/stříhu	060-051329	ISO 10406-1, kap. 13	Průměrná hodnota: 336,9 N/mm ²	D: min. 300 N/mm ²	vyhovuje
Odolnost vůči alkalickému prostředí	060-051329	ISO 10406-1, kap. 11	Průměrné hodnoty: R_{et} : 90,4 % E_m : 99,0 % E_A : 98,9 %	D: $R_{et}, E_m, E_A \geq 80$ %	vyhovuje
Hmotnostní obsah vláken	060-055211	ČSN EN ISO 1172	Průměrná hodnota: 86,5 %	D: min. 80 %	vyhovuje
Obsah kadmia	100-059086	Metodika č. 100611-01	< 1 mg/kg	D: max. 0.01 %	vyhovuje
Značení	Deklarace vlastností bez zkoušení	ČSN EN 13706-2	dle ČSN EN 13706-2, kap. 8	D: dle ČSN EN 13706-2, cl. 8	vyhovuje

Tab. 4 Deklarovaný průměr tyče 10 mm.

Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Zkušební postup	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Pevnost v tahu Poměrné prodloužení	060-055211	ISO 10406-1, kap. 6 ČSN EN ISO 6259-1	Průměrné hodnoty: $f_{u,c}$: 1296 MPa ε_u : 2,56 %	D: $f_{u,c}$: min. 1100 MPa D: ε_u : 2,0 % ÷ 4,0 %	vyhovuje
Jmenovitý průměr	060-055211	ISO 10406-1, kap. 5	Jmenovitý průměr 9,78 mm	D: tolerance -5 % / +10 %	vyhovuje
Modul pružnosti Tuhost v tahu	060-055211	ISO 10406-1, kap. 6.4.4	Průměrné hodnoty: E_m : 54,4 GPa E_A : 4082 kN	D: E_m : min. 43 GPa E_A : min. 3500 kN	vyhovuje
Soudržnost s betonem	060-050376	ISO 10406-1, kap. 7	Průměrná hodnota: 11,82 N/mm ²	D: min. 11 N/mm ²	vyhovuje
Únavová pevnost v tahu - 1. úroveň pro 10 ³ cyklů	060-046013	ISO 10406-1, kap. 10	1. 2580 cyklů 2. 1016 cyklů 3. 1120 cyklů	D: min. 10 ³ cyklů při rozsahu 10 – 65 kN	vyhovuje
Pevnost ve smyku/stříhu	060-045877	ISO 10406-1, kap. 13	Průměrná hodnota: 257,74 N/mm ²	D: min. 250 N/mm ²	vyhovuje
Hmotnostní obsah vláken	060-055211	ČSN EN ISO 1172	Průměrná hodnota: 85,1 %	D: min. 80 %	vyhovuje
Obsah kadmia	100-059086	Metodika č. 100611-01	< 1 mg/kg	D: max. 0.01 %	vyhovuje
Značení	Deklarace vlastností bez zkoušení	ČSN EN 13706-2	dle ČSN EN 13706-2, cl. 8	D: dle ČSN EN 13706-2, cl. 8	vyhovuje



4. Posouzení systému kontroly výrobku

4.1 Požadavek technické specifikace, technického předpisu na systém kontroly výrobků:

Poř. č.	Oblast systému jakosti	Upřesňující požadavky
1	Kontrola a zkoušení	Dovozce má vypracovány postupy pro kontrolu výrobků umožňující uvádět na trh jen výrobky, které odpovídají technické specifikaci. Kontrolu výrobků provádí v souladu s těmito postupy. Pracovníci provádějící kontrolu splňují stanovené kvalifikační požadavky a dovozce o tom vede záznam. Dovozce řádně vede a uchovává záznamy prokazující, že výrobek byl zkontrolován nebo vyzkoušen. Dále vede záznamy o stížnostech na výrobek. Pro zkoušení výrobků má dovozce stanovena měřidla podléhající ověření nebo kalibraci, vede jejich evidenci, dbá na jejich správný stav a má měřidla platně ověřená nebo kalibrovaná.
2	Skladovací prostory a manipulační zařízení	Dovozce disponuje potřebnými prostorami pro skladování a manipulaci s výrobky, včetně skladovacího zařízení a dbá o jejich správný stav
3	Technické vlastnosti výrobku	Dovozce má zpracován podrobný popis technických vlastností výrobku a má vymezen způsob jeho použití ve stavbě
4	Pokyny pro použití výrobku	Dovozce má zpracovaný návod pro použití a údržbu výrobku v českém jazyce

4.2 Výsledek posouzení systému kontroly výrobků:

- Dovozce výrobky dováží dlouhodobě. Pro výrobu, skladování a manipulaci má potřebné zázemí a disponuje potřebnými strojními a měřicími zařízeními. O výrobě vede základní záznamy. Plní i další požadavky systému řízení výroby.
- Na základě předložených dokumentů konstatujeme, že systém kontroly výrobků u žadatele zaručuje, že výrobky uváděné na trh budou vyhovovat technické specifikaci tak, jak je obsažena ve stavebním technickém osvědčení č. 060-055248, vydaném Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha s.p., AO 204, dne 9. prosince 2022.

5. Závěr

- Vzorek výrobku odpovídá ve sledovaných vlastnostech požadavkům technické specifikace stanovené stavebním technickým osvědčením č. 060-055248, vydaném Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha s.p., AO 204.
- Systém kontroly výrobků odpovídá technické dokumentaci a zabezpečuje, aby výrobky uváděné na trh splňovaly požadavky nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb. a zda je zajištěno jeho řádné fungování
- Výrobek splňuje požadavky § 5 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb.
- Zjištění a závěry uvedené v tomto protokolu platí za předpokladu, že nedojde ke změně skutečností, za kterých bylo posouzení shody provedeno a pokud tato změna může ovlivnit vlastnosti výrobků (např. změna technických předpisů, technické specifikace, výrobní technologie, vstupních surovin a výrobního zařízení).
- Technická dokumentace výrobku musí být v souladu s ustanovením § 5 odst. 5 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb., doplňována zprávami o dohledu.

6. Přílohy

- Protokol o zkoušce č. 060-055211, vydal TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 5.12.2022





Centrální laboratoř – zkušebna Brno

Hněvkovského 77, 617 00 Brno

tel.: +420 734 432 093, e-mail: zadelak@tzus.cz, www.tzus.eu

zkušební laboratoř č. 1018.3

akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

PROTOKOL

č. 060-055211

O zkoušce FRP výztuží –
pevnosti v tahu, modulu pružnosti, stanovení jmenovitého průměru a obsahu vláken.

Dovozce: ORLIMEX CZ, s.r.o.
Adresa: Osík č.p. 50, 569 67
IČO: 25930915

Výrobce: Binevir IST Kompozit Üretim A.Ş.
Adresa: Avrupa Serbest Bölgesi
Anısoy Bulvarı No:1/1 Ergene/Tekirdağ/Türkiye

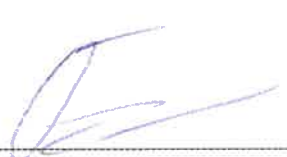
Zkušební vzorek: ORLITECH - kompozitní výztuže z čedičových vláken Ø 5, 6, 8, 10 mm

Zakázka: Z060220103
Objednavatel: Autorizovaná osoba č. 204, TZÚS Praha, s.p.
Prosecká 811/76a, Prosek, 190 00 Praha 9

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 7

Počet stran příloh: -

Vypracoval:


Ing. Lubomír Opat
zkušební technik - specialista

Schválil:


Ing. Martin Zadelák
vedoucí zkušebny

Výtisk č.: 1

Počet výtisků: 2

razítko zkušební laboratoře č. 1018.3

Brno, dne 5.12. 2022

Prohlášení: 1) Výsledky zkoušek v tomto protokolu uvedené se vztahují pouze ke zkoušenému předmětu a nenahrazují jiné dokumenty
2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
3) Laboratoř neodpovídá za výsledek, pokud by mohl být ovlivněn informací poskytnutou objednavatelem (v protokolu označená *).
4) Tento zkušební protokol je vydán v českém a anglickém jazyce. V případě rozporu je platná česká verze.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., Centrální laboratoř

Nemanická 441, 370 10 České Budějovice

tel.: +420 387 023 211

www.tzus.eu

Bankovní spojení: Komerční banka, Praha 1

č. účtu: 1501-931/0100

e-mail: pilarova@tzus.cz

Zapsáno v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl ALX, vložka 711, IČO: 00015679, DIČ: CZ00015679

1 Údaje o vzorku

Číslo vzorku: VZ060220560 - čedičové kompozitní výztuže průměry 5, 6, 8, 10 mm
Vzorek: Kompozitní výztuže z čedičových vláken, popískované
Datum dodání: 22.9. 2022
Převzal: Ing. Marek Sopko
Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.
Výztuže byly zakončovány zalitím do kovových koncovek epoxidovou pryskyřicí.

2 Zkušební metody

Identifikace zkušební metody		Název zkušební metody
ISO 10406-1 kap. 5	Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete - Test methods - Part 1: FRP bars and grids Test method for cross-sectional properties	Stanovení jmenovitého průměru vzorku
ISO 10406-1 kap. 6	Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete - Test methods - Part 1: FRP bars and grids Test method for tensile properties	Stanovení pevnosti v tahu, modulu pružnosti, poměrného prodloužení
ČSN EN ISO 1172	Textilní sklo - Vyztužené prepregy (předimpregnovaný laminát) lisovací směsi a lamináty - Stanovení obsahu textilního skla a minerálního plniva - Kalcinační metoda	Stanovení hmotnostního obsahu vláken

Doplnění, odchylky nebo vyloučení z normového postupu nebo použití nenormových metod:

- nebyly uplatněny.

3 Výsledky zkoušek

Zkoušky byly vyhodnoceny dne: 25.11. 2022
Zkoušky vykonal: Ing. Lubomír Opat
Zkoušky provedeny: v laboratořích zkušebny Brno
Údaje o podmínkách při provádění zkoušky, naměřené hodnoty a použitá zkušební zařízení jsou uvedeny v záznamech o zkoušce.
Použitá přístroje a měřidla jsou ověřovány a kalibrovány podle platného plánu zkušebny Brno.



3.1 Stanovení jmenovitého průměru dle ISO 10406-1, kapitola 5

• průměr 5 mm

vzorek	délka [mm]	objem [mm ³]	průměr Ø [mm]	plocha A [mm ²]
I	100,00	2 050	5,11	20,50
II	100,28	2 000	5,04	19,94
III	100,41	2 000	5,04	19,92
průměr	100,23	2 017	5,06	20,10

• průměr 6 mm

vzorek	délka [mm]	objem [mm ³]	průměr Ø [mm]	plocha A [mm ²]
I	100,26	3 350	6,52	33,41
II	100,83	3 450	6,60	34,21
III	100,33	3 300	6,47	32,89
průměr	100,47	3 367	6,53	33,50

• průměr 8 mm

vzorek	délka [mm]	objem [mm ³]	průměr Ø [mm]	plocha A [mm ²]
I	101,62	5 200	8,07	51,17
II	100,99	5 100	8,02	50,50
III	98,94	5 000	8,02	50,54
průměr	100,52	5 100	8,04	50,70

• průměr 10 mm

vzorek	délka [mm]	objem [mm ³]	průměr Ø [mm]	plocha A [mm ²]
I	99,76	7 500	9,78	75,18
II	99,76	7 500	9,78	75,18
III	100,29	7 500	9,76	74,79
průměr	99,94	7 500	9,78	75,00

3.2 Stanovení obsahu vláken dle ČSN EN ISO 1172

• průměr 5 mm

stanovení obsahu vláken [% hm.]	1.	2.	3.	průměr
žihání při 625 °C; výdrž 5 h	81,5	81,6	81,5	81,5

• průměr 6 mm

stanovení obsahu vláken [% hm.]	1.	2.	3.	průměr
žihání při 625 °C; výdrž 5 h	85,4	85,6	85,4	85,5

• průměr 8 mm

stanovení obsahu vláken [% hm.]	1.	2.	3.	průměr
žihání při 625 °C; výdrž 5 h	86,4	86,5	86,6	86,5

• průměr 10 mm

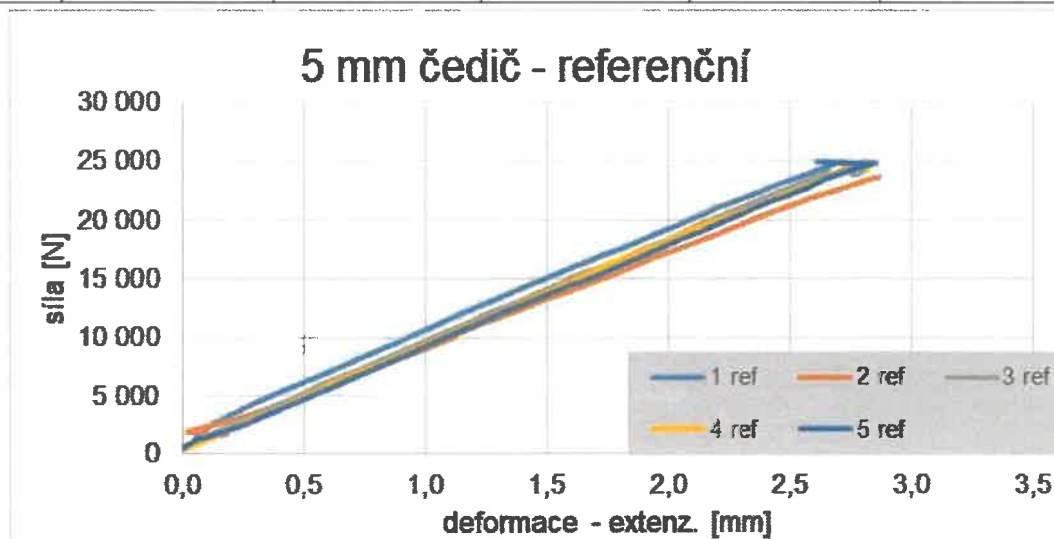
stanovení obsahu vláken [% hm.]	1.	2.	3.	průměr
žihání při 625 °C; výdrž 5 h	85,1	85,2	85,0	85,1



3.3 Stanovení pevnosti v tahu dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.3

- čedičová* výztuž **průměru 5 mm** - jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 20,10 mm²

vzorek	maximální síla F_u [N]	pevnost v tahu f_u [N/mm ²]	průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [N/mm ²]	směrodatná odchylka [N/mm ²]	charakteristická pevnost v tahu $f_{u,c}$ [N/mm ²]
1 ref	24 939	1 241	1 231	15,9	1 194
2 ref	24 679	1 228			
3 ref	24 132	1 201			
4 ref	24 995	1 244			
5 ref	24 919	1 240			



Graf 1: vyjádření závislosti deformace vzorku na zatížení

3.3.1 Stanovení poměrného prodloužení a tahové tuhosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4 a 6.4.5.

Poměrné prodloužení stanoveno výpočtem z údajů z extenzometru, není-li uvedeno jinak.

Tuhost stanovena výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	poměrné prodloužení [%]	průměrné prodloužení [%]	tahová tuhost E_A [kN]	průměrná tahová tuhost $E_{A,m}$ [kN]	směrodatná odchylka [kN]
1 ref	2,87	2,87	910	889	26
2 ref	2,94 *		838		
3 ref	2,76		904		
4 ref	2,82		891		
5 ref	2,84		900		

* - výpočtem dle kap. 6.4.5, vzorec (9)

3.3.2 Stanovení Youngova modulu pružnosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4

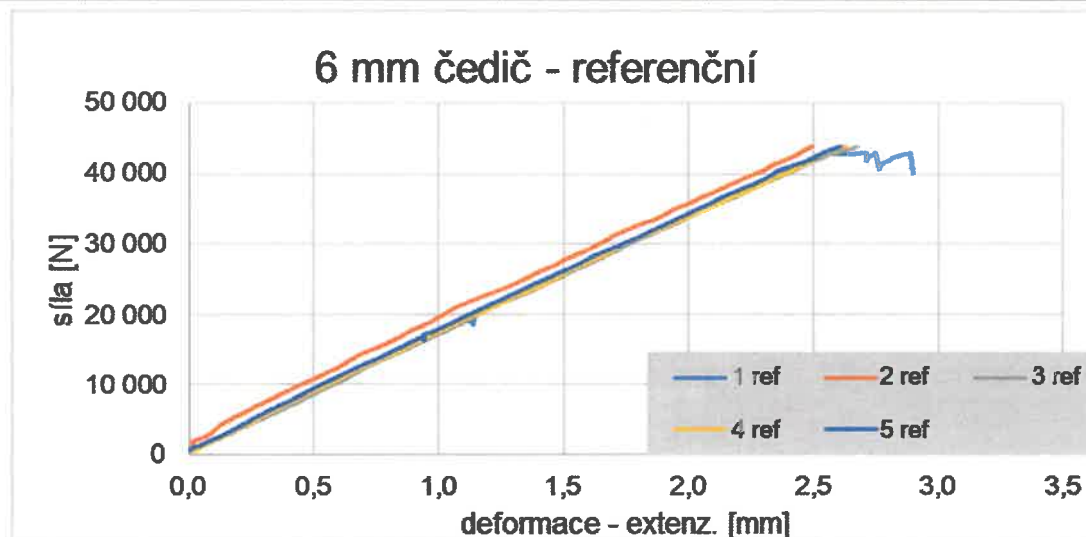
Modul stanoven výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	modul pružnosti v tahu E [GPa]	průměrný modul pružnosti v tahu E_m [GPa]	směrodatná odchylka [GPa]
1 ref	45,3	44,2	1,30
2 ref	41,7		
3 ref	45,0		
4 ref	44,3		
5 ref	44,8		

3.4 Stanovení pevnosti v tahu dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.3

- čedičová výztuž **průměru 6 mm** - jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 33,50 mm²

vzorek	maximální síla F_u [N]	pevnost v tahu f_u [N/mm ²]	průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [N/mm ²]	směrodatná odchylka [N/mm ²]	charakteristická pevnost v tahu $f_{u,c}$ [N/mm ²]
1 ref	42 954	1 282	1 358	39,1	1 267
2 ref	46 095	1 376			
3 ref	46 709	1 394			
4 ref	45 892	1 370			
5 ref	45 860	1 369			



Graf 2: vyjádření závislosti deformace vzorku na zatížení

3.4.1 Stanovení poměrného prodloužení a tahové tuhosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4 a 6.4.5.

Poměrné prodloužení stanoveno výpočtem z údajů z extenzometru, není-li uvedeno jinak.

Tuhost stanovena výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	poměrné prodloužení [%]	průměrné prodloužení [%]	tahová tuhost E_A [kN]	průměrná tahová tuhost $E_{A,m}$ [kN]	směrodatná odchylka [kN]
1 ref	2,90	2,91	1 657	1 688	16
2 ref	2,85		1 697		
3 ref	2,87		1 688		
4 ref	2,80		1 695		
5 ref	3,15		1 703		

3.4.2 Stanovení Youngova modulu pružnosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4

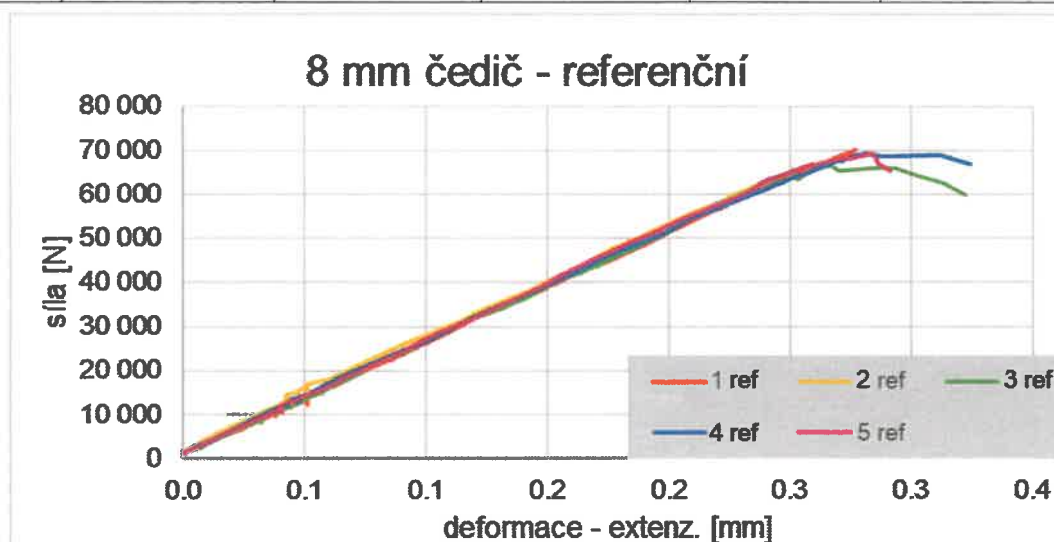
Modul stanoven výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	modul pružnosti v tahu E [GPa]	průměrný modul pružnosti v tahu E_m [GPa]	směrodatná odchylka [GPa]
1 ref	49,5	50,4	0,46
2 ref	50,6		
3 ref	50,4		
4 ref	50,6		
5 ref	50,8		

3.5 Stanovení pevnosti v tahu dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.3

- čedičová výztuž průměru 8 mm - jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 50,70 mm²

vzorek	maximální síla F_u [N]	pevnost v tahu f_u [N/mm ²]	průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [N/mm ²]	směrodatná odchylka [N/mm ²]	charakteristická pevnost v tahu $f_{u,c}$ [N/mm ²]
1 ref	70 140	1 383	1 349	30,4	1 278
2 ref	66 487	1 311			
3 ref	66 555	1 313			
4 ref	69 298	1 367			
5 ref	69 418	1 369			

**3.5.1 Stanovení poměrného prodloužení a tahové tuhosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4 a 6.4.5.**

Poměrné prodloužení stanoveno výpočtem z údajů z extenzometru, není-li uvedeno jinak.

Tuhost stanovena výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	poměrné prodloužení [%]	průměrné prodloužení [%]	tahová tuhost E_A [kN]	průměrná tahová tuhost $E_{A,m}$ [kN]	směrodatná odchylka [kN]
1 ref	2,78	2,71	2 492	2 539	38
2 ref	2,51		2 496		
3 ref	2,69		2 584		
4 ref	2,77		2 558		
5 ref	2,82		2 565		

3.5.2 Stanovení Youngova modulu pružnosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4

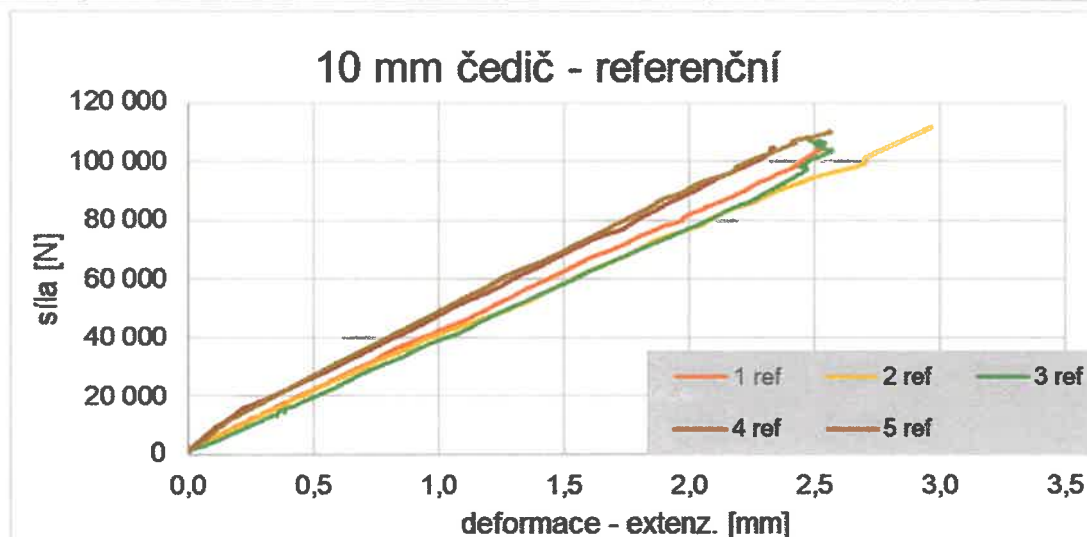
Modul stanoven výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	modul pružnosti v tahu E [GPa]	průměrný modul pružnosti v tahu E_m [GPa]	směrodatná odchylka [GPa]
1 ref	49,2	50,1	0,75
2 ref	49,2		
3 ref	51,0		
4 ref	50,5		
5 ref	50,6		

3.6 Stanovení pevnosti v tahu dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.3

- čedičová výztuž průměru 10 mm - jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 75,00 mm²

vzorek	maximální síla F_u [N]	pevnost v tahu f_u [N/mm ²]	průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [N/mm ²]	směrodatná odchylka [N/mm ²]	charakteristická pevnost v tahu $f_{u,c}$ [N/mm ²]
1 ref	105 130	1 402	1 457	69,3	1 296
2 ref	118 859	1 585			
3 ref	107 092	1 428			
4 ref	104 862	1 398			
5 ref	110 587	1 474			



Graf 4: vyjádření závislosti deformace vzorku na zatížení

3.6.1 Stanovení poměrného prodloužení a tahové tuhosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4 a 6.4.5.

Poměrné prodloužení stanoveno výpočtem z údajů z extenzometru, není-li uvedeno jinak.

Tuhost stanovena výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	poměrné prodloužení [%]	průměrné prodloužení [%]	tahová tuhost E_A [kN]	průměrná tahová tuhost $E_{A,m}$ [kN]	směrodatná odchylka [kN]
1 ref	2,52	2,56	4 028	4 082	231
2 ref	2,94		3 770		
3 ref	2,46		3 928		
4 ref	2,30		4 280		
5 ref	2,56		4 405		

3.6.2 Stanovení Youngova modulu pružnosti dle ISO 10406-1, kapitola 6.4.4

Modul stanoven výpočtem z naměřených hodnot ze zkoušky pevnosti v tahu.

vzorek	modul pružnosti v tahu E [GPa]	průměrný modul pružnosti v tahu E_m [GPa]	směrodatná odchylka [GPa]
1 ref	53,7	54,4	3,07
2 ref	50,3		
3 ref	52,4		
4 ref	57,1		
5 ref	58,7		

KONEC PROTOKOLU

