



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

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznámený subjekt, Subjekt pro technické posuzování, Certifikační orgán, Inspekční orgán • Accredited Testing Laboratory, Authorized Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Body, Inspection Body • Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9 - Prosek, 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. 060-047220

Název výrobku:

Čedičová výztuž pro silniční stavitelství

typ / varianta:

HTB 10/14 – 40, HTB 22/22 – 40, HTB 36/36 – 40

výrobce:

Alligard s.r.o.

IČO: 25200933
adresa: č.p. 44, 357 51 Libavské Údolí
výrobna: **Alligard s.r.o.**
adresa: č.p. 44, 357 51 Libavské Údolí
zakázka: Z060170211

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 4 Počet stran příloh: 10

Brno, 14. srpna 2018




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.: +420 543 420 852 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 výrobcí

Alligard s.r.o., č.p. 44, 357 51 Libavské Údolí

1.2. Údaje o výrobku

Čedičová výztuž pro silniční stavitelství jsou sítě ze svazků čedičových vláken, průběžně povrstvených modifikovanými polymery, dosahující pevnosti v tahu v rozmezí 25 - 90 kN na 1 metr šířky v závislosti na typu sítě a směru vláken.

Čedičová výztuž zvyšuje tahovou pevnost a ohybovou tuhost asfaltobetonových konstrukcí silničních a dopravních ploch a tím zvyšuje jejich životnost. Výztuž omezuje vznik trhlin, vytvářených dynamickými účinky silničního provozu a objemovými teplotními změnami. Povrchová ochrana svazků čedičových vláken polymery zlepšuje kompatibilitu výztuže s asfaltem.

Díky pružné konstrukci styků v křížení svazků čedičových vláken se tato výztuž může přizpůsobit různým zrnitostem kameniva v nosné i krycí vrstvě asfaltobetonu a umožnit tak optimální spojení uvnitř jednotlivých vrstev i mezi nimi navzájem. Poloha výztuže se volí s ohledem na její předpokládanou statickou funkci.

Čedičová výztuž umožňuje bezproblémovou frézovatelnost a recyklovatelnost opotřeбенých vrstev, zajišťuje lepší rozložení zatížení v konstrukci a její rovnoměrnější sedání, při správném návrhu umožňuje snížit celkovou tloušťku nosné vrstvy a je tak šetrnější v přístupu ke zdrojům.

Tab. 1: Specifikace výztuží

Č.	Typ	Velikost oka příčně/podélně [mm]	Typ vlákna	
			Podélně	Příčně
1.	HTB 10/14-40	10/14	Basalt 2400 Tex, povrstvení akrylátem	
2.	HTB 22/22-40	22/22		
3.	HTB 36/36-40	36/36		

1.3. Seznam podkladů předaných žadatelem pro certifikaci výrobku

- Žádost o výkon činnosti Autorizované osoby 204, ze dne 2.11.2017
- Technické listy čedičových výztuží
- Protokol o zkoušce č. 100-061309, vydal TZÚS Praha, odštěpný závod ZÚLP, ze dne 07.02.2018

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.
- ISO 10406-1 Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete – Test methods – Part 1: FRP bars and grids
- ČSN EN ISO 15630-2 Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 2: Svařované sítě
- ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká
- ČSN EN ISO 1172 Textilní sklo - Vyztužené prepregy (předimpregnovaný laminát) lisovací směsi a lamináty - Stanovení obsahu textilního skla a minerálního plniva - Kalcinační metoda
- 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
- Technický návod 01.02.a Svařované sítě z žebříkových a hladkých drátů

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

- Stavební technické osvědčení č. 060-047196, vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., pobočka Brno, ze dne 10.08.2018



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. 060-047196, vydal Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., pobočka Brno.

3.2 Soupis protokolů o zkouškách a posouzeních:

- Protokol o zkoušce č. 060-047124, vydal TZÚS Praha, pobočka Brno, ze dne 18.07.2018
- Protokol o zkoušce č. 060-046405, vydal TZÚS Praha, pobočka Brno, ze dne 05.03.2018
- Protokol o zkoušce č. 100-061309, vydal TZÚS Praha, odštěpný závod ZÚLP, ze dne 07.02.2018

3.3 Vyhodnocení výsledků zkoušek a posouzení výrobku

Tab. 2:

Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Pevnost v tahu na 1 m šířky	060-047124	HTB 10/14-40 Ve směru osnovy (WARP): min. 109,6 kN/m Ve směru útku (WEFT): min. 78,3 kN/m HTB 22/22-40 Ve směru osnovy (WARP): min. 49,8 kN/m Ve směru útku (WEFT): min. 49,8 kN/m HTB 36/36-40 Ve směru osnovy (WARP): min. 30,4 kN/m Ve směru útku (WEFT): min. 30,4 kN/m	D: HTB 10/14-40 Ve směru osnovy (WARP): min. 90 kN/m Ve směru útku (WEFT): min. 65 kN/m HTB 22/22-40 Ve směru osnovy (WARP): min. 40 kN/m Ve směru útku (WEFT): min. 40 kN/m HTB 36/36-40 Ve směru osnovy (WARP): min. 25 kN/m Ve směru útku (WEFT): min. 25 kN/m	vyhovuje
Pevnost v tahu Poměrné prodloužení	060-047124	$f_{u,c}$: 689 MPa ε_u : 1,52 %	D: $f_{u,c}$: min. 650 MPa D: ε_u : 1,45 % až 1,65 %	vyhovuje
Modul pružnosti	060-047124	E = 60,6 GPa	D: E : min. 55 GPa	vyhovuje
Pevnost spoje prutů sítě	060-046405	průměrně 21,21 N	D: min. 15 N	vyhovuje
Odolnost vůči zvýšené teplotě	060-047124	$f_{u,c}$: min. 667 MPa, R_{et} = 96,8 % E = 52,7 GPa, R_{et} = 87,0 % $f_{u,c}$: min. 675 MPa, R_{et} = 98,0 % E = 52,5 GPa, R_{et} = 86,6 %	D: R_{et} ≥ 80 %: Kondicionování při 200°C po dobu 6 hodin D: R_{et} ≥ 80 %: Kondicionování při 80°C po dobu 30 dnů	vyhovuje



Sledovaná vlastnost	Protokol o zkoušce	Výsledek zkoušky	Požadovaná/ deklarovaná úroveň	Vyhodnocení
Odolnost vůči zmrazovacím a rozmrazovacím cyklům za působení rozmrazovacích solí	060-047124	$f_{u,c}$: min. 646 MPa, $R_{et} = 93,8 \%$ $E = 48,8$ GPa, $R_{et} = 80,5 \%$	D: $R_{et} \geq 80 \%$ po 100 cyklech - 15°C, +20°C v uložení ve 3 % roztoku NaCl	vyhovuje
Průměr výztuže	060-047124	rozměry v toleranci -5 % / +10 %	D: tolerance -5 % / +10 %	vyhovuje
Rozměrová přesnost sítě	060-046405	rozměry v toleranci $\pm 10 \%$	D: tolerance $\pm 10 \%$	vyhovuje
Hmotnostní obsah vláken	060-046405	93,0 %	D: min. 80 %	vyhovuje
Obsah kadmia	100-061309	< 1 mg/kg	D: max. 0,01 %	vyhovuje

4. Posouzení systému řízení výroby

4.1 Požadavek technické specifikace, technického předpisu na systém řízení výroby:

Obecné požadavky na systém řízení výroby u výrobce jsou uvedeny v příloze č. 3 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

4.2 Výsledek posouzení systému řízení výroby:

- Na základě předložených dokumentů konstatujeme, že systém řízení výroby u výrobce zaručuje, že výrobky uváděné na trh budou vyhovovat technické specifikaci tak, jak je obsažena ve stavebním technickém osvědčení č. 060-047196, vydaném Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha s.p., pobočkou Brno, dne 10. srpna 2018.

5. Závěr

- Vzorky výrobku odpovídají ve sledovaných vlastnostech požadavkům technické specifikace stanovené stavebním technickým osvědčením č. 060-047196, vydaném Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha s.p., pobočkou Brno
- 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.
- Systém řízení výroby 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.
- 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. 060-047124, vydal TZÚS Praha, pobočka Brno, ze dne 18.07.2018
- Protokol o zkoušce č. 060-046405, vydal TZÚS Praha, pobočka Brno, ze dne 05.03.2018





TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.

Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznamovaný subjekt, Subjekt pro technické posuzování, Certifikační orgán, Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratory, Authorised Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Body, Inspection Body.



Centrální laboratoř – zkušebna Brno

Hněvkovského 77, 617 00 Brno

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

PROTOKOL

zkušební laboratoře č. 1018.3

akreditované podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s

č. 060-046405

o zkoušce stanovení pevnosti spojení výztuží, rozměru ok a obsahu vláken

Objednavatel: Alligard s.r.o.
Adresa: Libavské Údolí 44, 357 51 Libavské Údolí
IČ: 25200933

Výrobce: Alligard s.r.o.
Libavské Údolí 44, 357 51 Libavské Údolí

Zkušební vzorek: Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 10/14 -40
Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 22/22 - 40
Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 36/36 - 40
Čedičová výztuž Basalt 2400 Tex

Zakázka: Z060170211

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 3

Počet stran příloh: -

Vypracoval:

Adéla Válková

zkušební technik - specialista

Schválil:

Ing. Martin Zaděláč

vedoucí zkušebny

Výtisk č.: 1

Počet výtisků: 2



Brno, dne 5.3.2018

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.

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

Nemanická 441, 370 10 České Budějovice

Bankovní spojení: Komerční banka, Praha 1

tel.: +420 387 023 211

č. účtu: 1501-931/0100

www.tzus.eu

e-mail: pilarova@tzus.cz

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

1. Údaje o vzorku

Číslo vzorku: VZ060180095
 Vzorek: Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 10/14 -40
 Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 22/22 - 40
 Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 36/36 - 40
 Čedičová výztuž Basalt 2400 Tex
 Datum dodání: 11.12.2017
 Převzal: Ing. Marek Sopko

2. Zkušební metody

Stanovení pevnosti spojení výztuží	ČSN EN ISO 15630-2: 2011	Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 2: Svařované sítě
Stanovení velikosti ok	ČSN 420139:2011 + Z1: 2016	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká
Stanovení obsahu vláken	ČSN EN ISO 1172: 1999	Textilní sklo - Vyztužené prepregy (předimpregnovaný laminát) lisovací směsi a lamináty - Stanovení obsahu textilního skla a minerálního plniva - Kalcinační metoda

3. Výsledky zkoušek

Zkoušky byly provedeny dne: 30.1.2018 – 5.3.2018

Zkoušky vykonala: Adéla Válková

Údaje o podmínkách při provádění zkoušky a o použitém zkušebním zařízení jsou uvedeny v záznamech o zkoušce. Použité přístroje a měřidla jsou ověřovány a kalibrovány podle platného plánu zkušebny Brno.

3.1. Stanovení pevnosti spojení výztuží ČSN EN ISO 15630-2: 2011

Vzorek	Síla při porušení [N]	Způsob porušení
1	16,22	Ve svaru
2	24,02	Ve svaru
3	24,30	Ve svaru
4	21,52	Ve svaru
5	22,37	Ve svaru
6	17,30	Ve svaru
7	19,93	Ve svaru
8	27,77	Ve svaru
9	17,95	Ve svaru
10	20,75	Ve svaru
Průměrná hodnota	21,21	--

3.2. Stanovení obsahu vláken dle ČSN EN ISO 1172:1999

Stanovení při 625 °C	1.	2.	3.	Průměr
Obsah vláken [% hm.]	92,90	93,23	92,81	92,98



3.3. Stanovení velikosti ok ČSN 420139:2011 + Z1: 2016

Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 10/14 - 40		
Měření	podélně [mm]	příčně [mm]
1	14,11	10,30
2	14,37	10,20
3	14,31	10,09
4	14,21	9,86
5	14,10	9,90
6	14,08	10,01
7	14,25	10,11
8	14,30	10,19
9	14,12	9,99
10	14,15	10,00
Průměr	14,20	10,07

Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 22/22 - 40		
Měření	podélně [mm]	příčně [mm]
1	22,40	22,91
2	22,38	22,87
3	22,42	22,80
4	22,49	22,85
5	22,42	22,93
6	22,50	22,77
7	22,39	22,79
8	22,41	22,83
9	22,43	22,90
10	22,40	22,78
Průměr	22,42	22,84

Čedičová síť pro průmyslovou výstavbu a silniční stavitelství HTB 36/36 - 40		
Měření	podélně [mm]	příčně [mm]
1	34,85	34,06
2	34,95	34,15
3	34,87	34,09
4	34,79	34,20
5	34,82	34,08
6	34,92	34,12
7	34,91	34,14
8	34,78	34,25
9	34,83	34,20
10	34,90	34,08
Průměr	34,86	34,14

KONEC PROTOKOLU





PROTOKOL

zkušební laboratoře č. 1018.3

akreditované podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

č. 060-047124

o zkoušce pevnosti v tahu, modulu pružnosti, poměrného prodloužení, stanovení jmenovitého průměru

Objednavatel: Alligard s.r.o.
Adresa: Libavské Údolí 44, 357 51 Libavské Údolí
IČO: 25200933

Výrobce: Alligard s.r.o.
Libavské Údolí 44, 357 51 Libavské Údolí
Zkušební vzorek: Čedičová výztuž Basalt 2400 Tex (povrstvení – akrylát)

Zakázka: Z060170211

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 7

Počet stran příloh: -

Vypracoval:

Válková

Adéla Válková

zkušební technik - specialista

Schválil:

Zadělák

Ing. Martin Zadělák

vedoucí zkušebny

Výtisk č.: 1
Počet výtisků: 2



Brno, dne 18.7.2018

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.

1. Údaje o vzorku

Číslo vzorku: VZ060180366
Vzorek: Čedičová výztuž Basalt 2400 Tex (povrstvení – akrylát)
Datum dodání: 27.4.2018
Převzal: Ing. Marek Sopko

2. Zkušební metody

Stanovení pevnosti v tahu	ISO 10406-1:2015 kap. 6	Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete - Test methods - Part 1: FRP bars and grids
Stanovení jmenovitého průměru	ISO 10406-1:2015 kap. 5	Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete - Test methods - Part 1: FRP bars and grids

3. Výsledky zkoušek

Zkoušky byly provedeny dne: 30.4.2018 – 13.7.2018

Zkoušky vykonala: Adéla Válková

Údaje o podmínkách při provádění zkoušky a o použitém zkušebním zařízení jsou uvedeny v záznamech o zkoušce. Použité přístroje a měřidla jsou ověřovány a kalibrovány podle platného plánu zkušebny Brno.

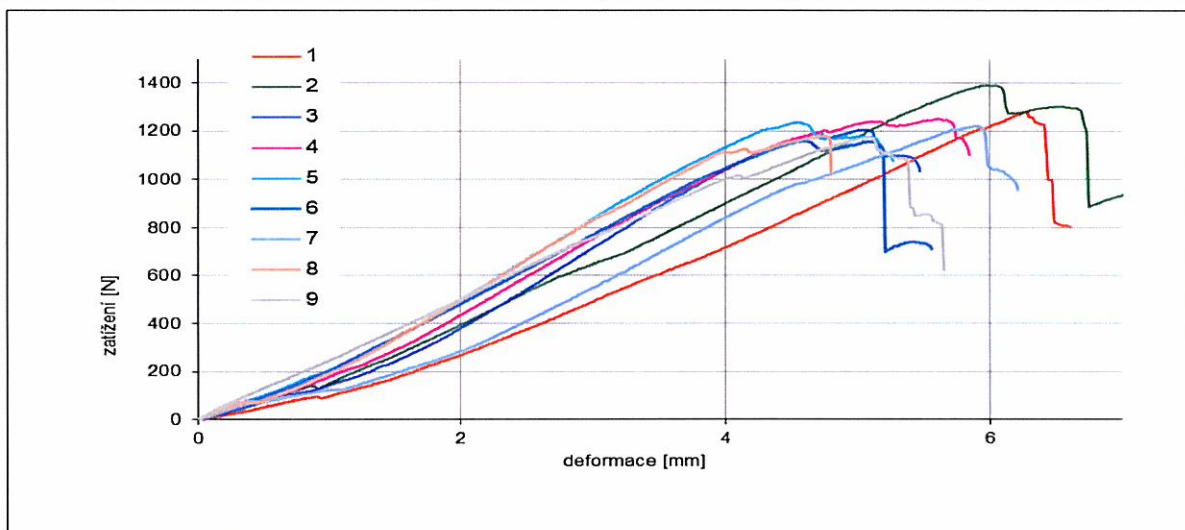


3.1. Stanovení pevnosti v tahu, poměrného prodloužení dle ISO 10406-1:2015, článek Stanovení Youngova modulu pružnosti dle ISO 10406-1:2015, článek 6.4.4

Referenční vzorky

Jmenovitý průměr 1,43 mm, jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 1,605 mm²

Vzorek	Maximální dosažená síla F_u [kN]	Pevnost v tahu f_u [MPa]	Průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [MPa]	Poměrné prodloužení [%]	Směrodatná odchylka S [MPa]	Charakteristická hodnota pevnosti v tahu $f_{u,c}$ [MPa]
1	1,28	797	768	1,49	41,4	689
2	1,39	865		1,75		
3	1,21	753		1,59		
4	1,25	778		1,74		
5	1,24	772		1,33		
6	1,16	722		1,43		
7	1,22	760		1,62		
8	1,18	735		1,23		
9	1,17	728		1,62		



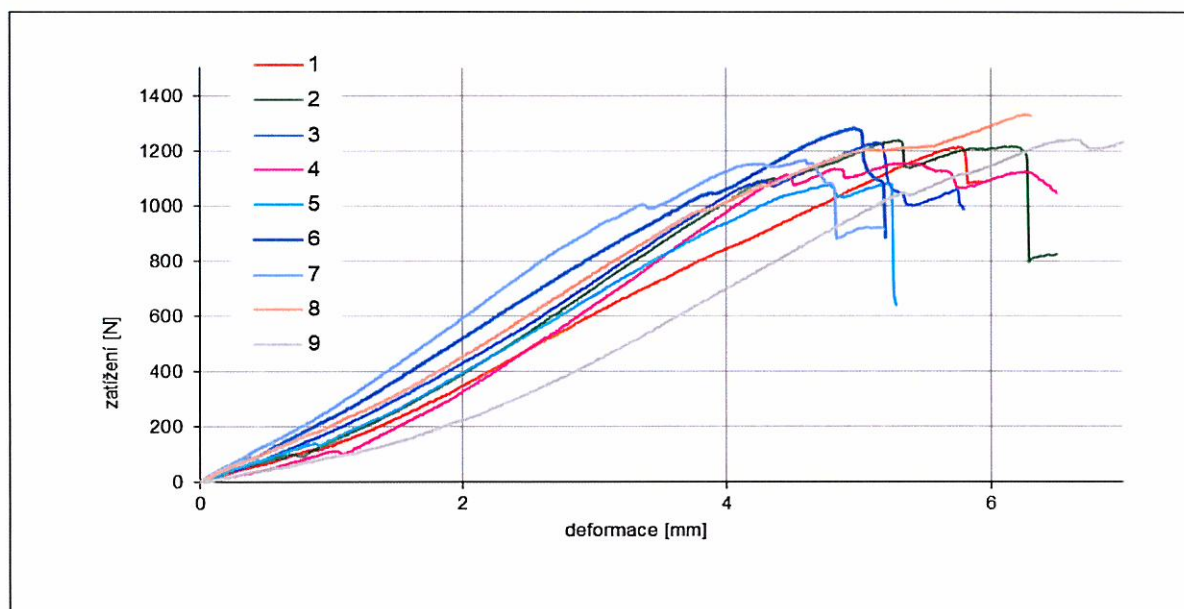
Grafické vyjádření závislosti deformace vzorku na zatížení

Vzorek	Modul pružnosti v tahu E [GPa]	Průměrná hodnota modulu pružnosti v tahu E_m [GPa]	Směrodatná odchylka S [GPa]
1	52,1	60,6	10,7
2	50,2		
3	63,1		
4	58,7		
5	73,7		
6	58,6		
7	61,2		
8	81,9		
9	46,3		

Vzorky po 80 °C po dobu 30 dní

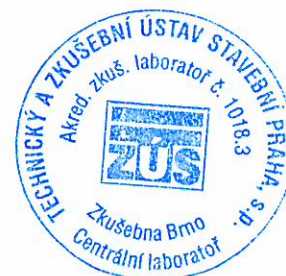
Jmenovitý průměr 1,43 mm, jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 1,605 mm²

Vzorek	Maximální dosažená síla F_u [kN]	Pevnost v tahu f_u [MPa]	Průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [MPa]	Poměrné prodloužení [%]	Směrodatná odchylka S [MPa]	Charakteristická hodnota pevnosti v tahu $f_{u,c}$ [MPa]
1	1,22	760	760	2,05	44,4	675
2	1,24	772		1,64		
3	1,23	766		1,54		
4	1,16	722		1,46		
5	1,08	672		2,27		
6	1,28	797		1,93		
7	1,17	728		1,40		
8	1,33	828		1,75		
9	1,28	797		1,75		



Grafické vyjádření závislosti deformace vzorku na zatížení

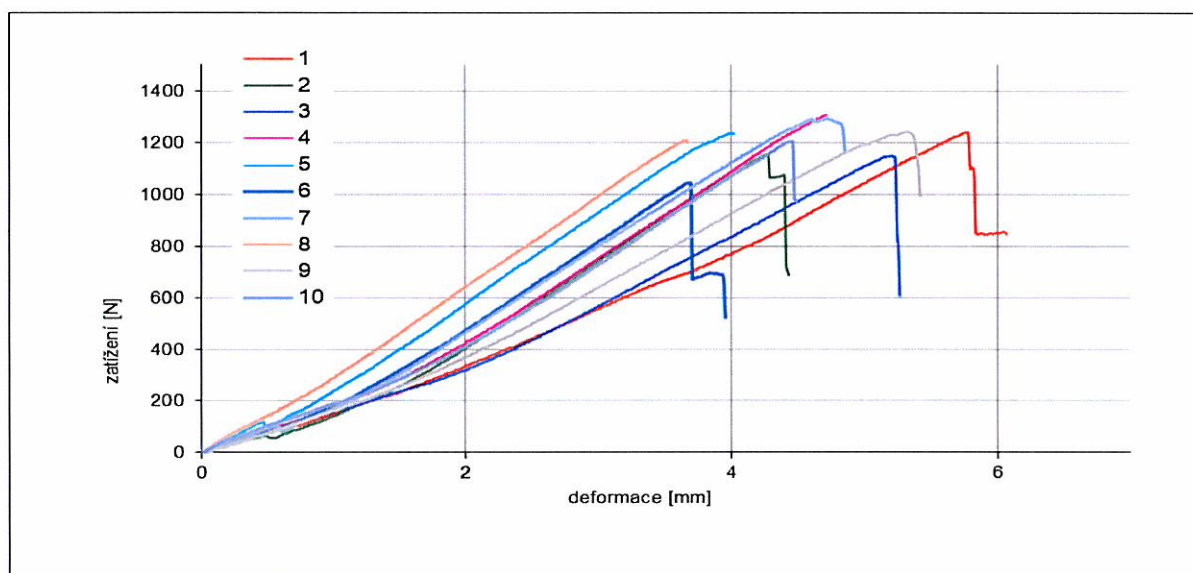
Vzorek	Modul pružnosti v tahu E [GPa]	Průměrná hodnota modulu pružnosti v tahu E_m [GPa]	Směrodatná odchylka S [GPa]
1	43,2	52,5	17,5
2	53,7		
3	47,5		
4	97,3		
5	37,3		
6	44,2		
7	61,9		
8	50,0		
9	37,4		



Vzorky po 200 °C po dobu 6 hodin

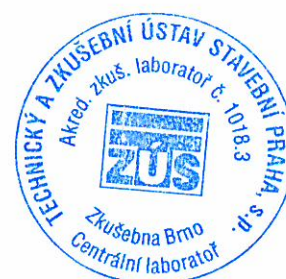
Jmenovitý průměr 1,43 mm, jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 1,605 mm²

Vzorek	Maximální dosažená síla F_u [kN]	Pevnost v tahu f_u [MPa]	Průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [MPa]	Poměrné prodloužení [%]	Směrodatná odchylka S [MPa]	Charakteristická hodnota pevnosti v tahu $f_{u,c}$ [MPa]
1	1,24	772	754	1,25	45,1	667
2	1,16	722		1,53		
3	1,15	716		1,50		
4	1,31	816		2,05		
5	1,24	772		1,73		
6	1,05	654		1,61		
7	1,30	809		1,98		
8	1,21	753		1,21		
9	1,24	772		2,02		
10	1,21	753		1,69		



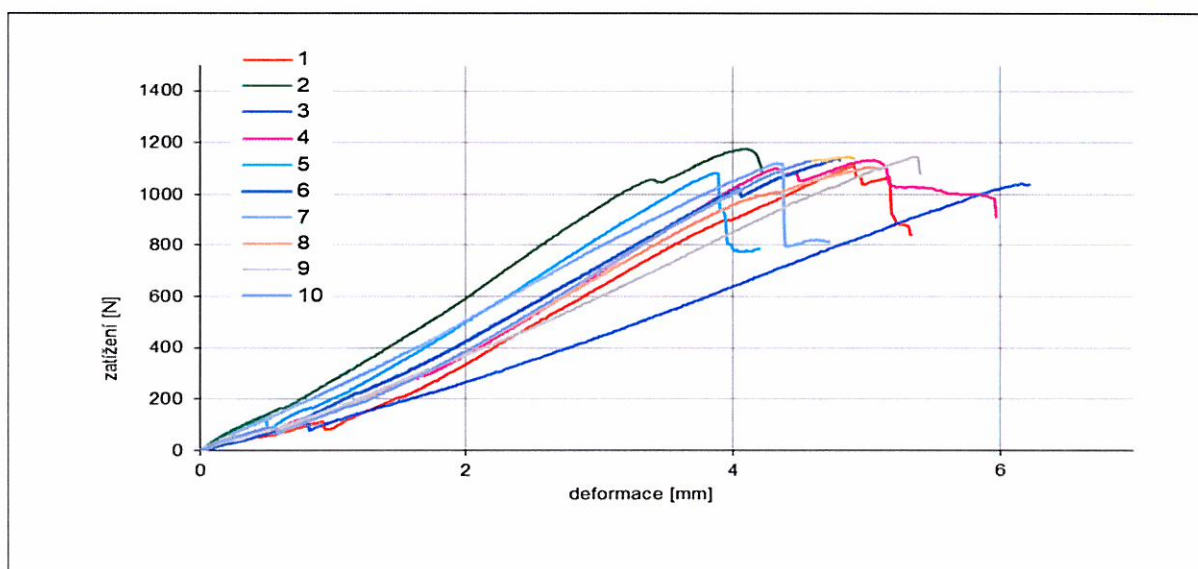
Grafické vyjádření závislosti deformace vzorku na zatížení

Vzorek	Modul pružnosti v tahu E [GPa]	Průměrná hodnota modulu pružnosti v tahu E_m [GPa]	Směrodatná odchylka S [GPa]
1	78,7	52,7	13,4
2	49,1		
3	58,7		
4	43,7		
5	43,5		
6	41,9		
7	44,9		
8	76,4		
9	40,6		
10	49,9		



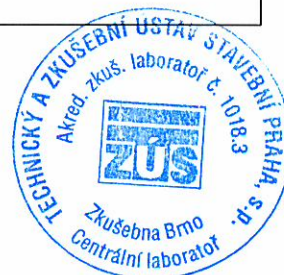
Vzorky po CHRLJmenovitý průměr 1,43 mm, jmenovitá plocha průřezu zkušebních těles 1,605 mm²

Vzorek	Maximální dosažená síla F_u [kN]	Pevnost v tahu f_u [MPa]	Průměrná pevnost v tahu $f_{u,m}$ [MPa]	Poměrné prodloužení [%]	Směrodatná odchylka S [MPa]	Charakteristická hodnota pevnosti v tahu $f_{u,c}$ [MPa]
1	1,11	692	696	1,93	25,9	646
2	1,18	735		2,42		
3	1,04	648		1,28		
4	1,13	704		1,83		
5	1,05	654		1,47		
6	1,14	710		1,96		
7	1,12	697		1,39		
8	1,11	691		1,49		
9	1,15	716		1,57		
10	1,15	716		1,68		



Grafické vyjádření závislosti deformace vzorku na zatížení

Vzorek	Modul pružnosti v tahu E [GPa]	Průměrná hodnota modulu pružnosti v tahu E_m [GPa]	Směrodatná odchylka S [GPa]
1	36,8	48,8	8,5
2	33,0		
3	54,1		
4	57,5		
5	51,6		
6	42,6		
7	59,6		
8	55,5		
9	46,0		
10	51,7		



3.2. Stanovení jmenovitého průměru dle ISO 10406-1:2015, článek 5

Vzorek	Délka [mm]	Objem [mm ³]	D [mm]
1	101,13	200	1,59
2	99,75	100	1,13
3	101,89	200	1,58
Průměr	100,92	167	1,43

KONEC PROTOKOLU

