

AVIUS

SZAKÉRTŐ A GRP-BEN

Paláangi Ferenc

Mérnökség Vezető

Nagykanizsa 2022-11-18

Bevezető a GRP termékek tervezésébe

A magyarországi Avius Kft. által gyártott üvegszállal erősített műanyag (GRP) profil egy lehetséges alternatívát kínál számos alkatrész, alapanyag, építőipari elem kiváltására.

- A magyar gyártásnak köszönhetően biztonságosan tervezhető a termék ára és a termékek időben történő elérhetősége.
- A GRP egy erős, rendkívül könnyű és sokoldalú kompozit, mely nagy szakítószilárdságú és rugalmassági együtthatójú üvegszállból és szívós (nagy ütésállóságú) gyanta mátrixból épül fel. A két alapanyag egymást erősítve egy kiváló tulajdonságú végterméket eredményez a gyártási technológia következtében.
- Ahol az acél már nem felel meg a környezeti tényezőknek, ott a GRP-ből készült szerkezetek kapnak teret.
- A GRP kompozitok közel ugyanolyan nagyságú erőhatást bírnak el, mint az acél, azonban a sűrűségük csak negyed akkora. Az alumíniumhoz képest is lehetséges súlycsökkentést elérni, mivel a GRP sűrűsége 30%-kal alacsonyabb annál (1,75-2,1 g/cm³).

Az anyag további fizikai és mechanikai tulajdonságai:

- vegyszer-, sav- és lúgálló,
- korrózióálló; ezért vizes környezetben is előszeretettel használják,
- UV- és kopásálló,
- nagy hajlítási és szakítószilárdsággal rendelkezik,
- alkalmazási hőmérséklet tartománya: -100 °C – +180 °C,
- hőszigetelő,
- anyagában színezhető,
- elektromosan szigetelő, de adalékanyagokkal vezetővé is tehető,
- önkioltó (UL 94 szabvány szerinti tűzállóság),
- a rádió-, és elektromágneses hullámokat áttereszti,
- gazdaságos a hosszú élettartamnak köszönhetően,
- minimális karbantartást igényel, ezáltal költséghatékony,
- könnyen, gyorsan szerelhető, a fa megmunkálásához hasonlóan

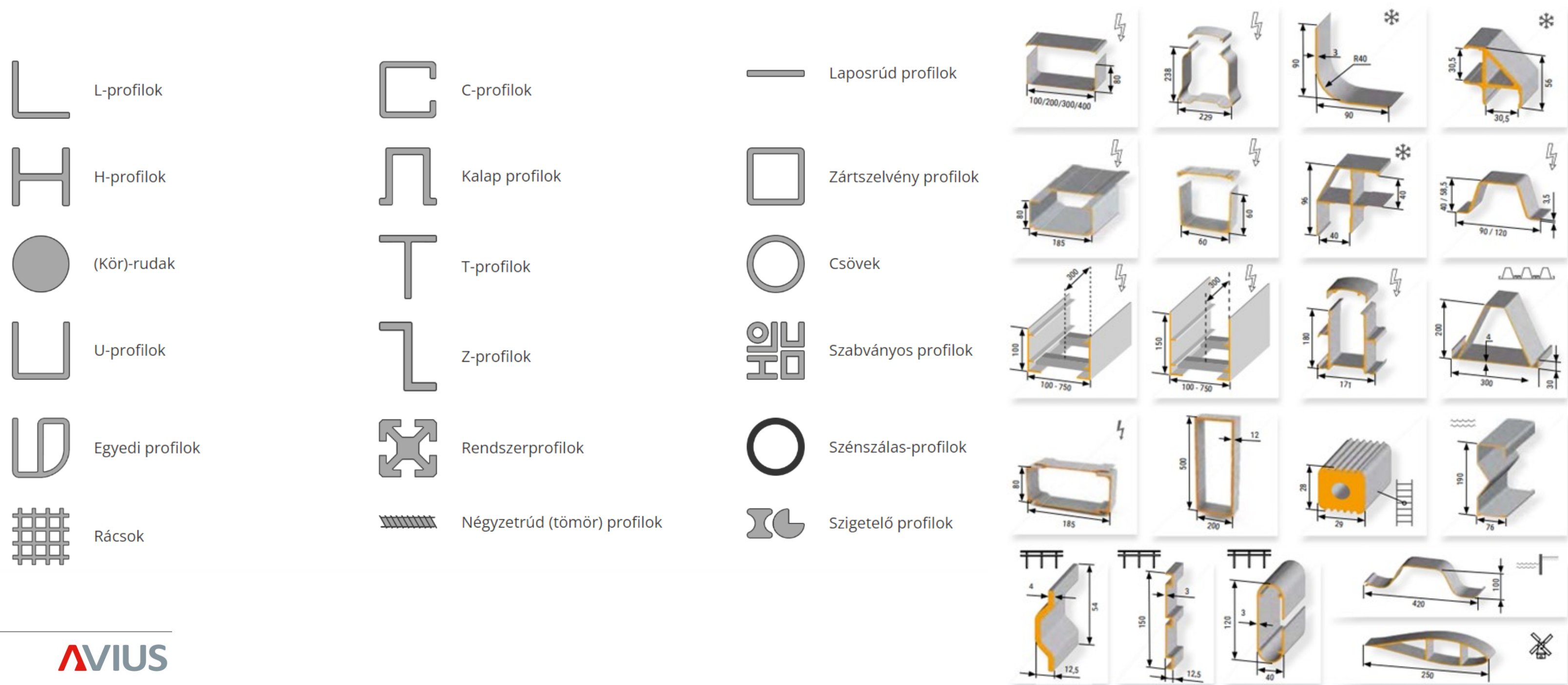


GRP kompozitok sajátosságai

Az egykomponensű (acél, fa) anyagokhoz képest tulajdonságai az anyagösszetétel változtatásával széleskörűen változtathatóak a vevői igényekre szabva.

- Speciális adalékanyagok lehetnek például:
 - UV-állóság vagy megnövelt tűzállóság, valamint az egyedi szín.
- Az egyedi méretparaméterek szerinti gyártás is előnyös tulajdonság a változtatható fizikai tulajdonságok mellett.

Az AVIUS Kft. a sztenderd szelvények (I gerenda, zárt szelvények, kör- és rúdprofilok) mellett rövid határidővel specifikus, egyedileg paraméterezett gyártást is vállal.



GRP kompozitokkal készült megoldások



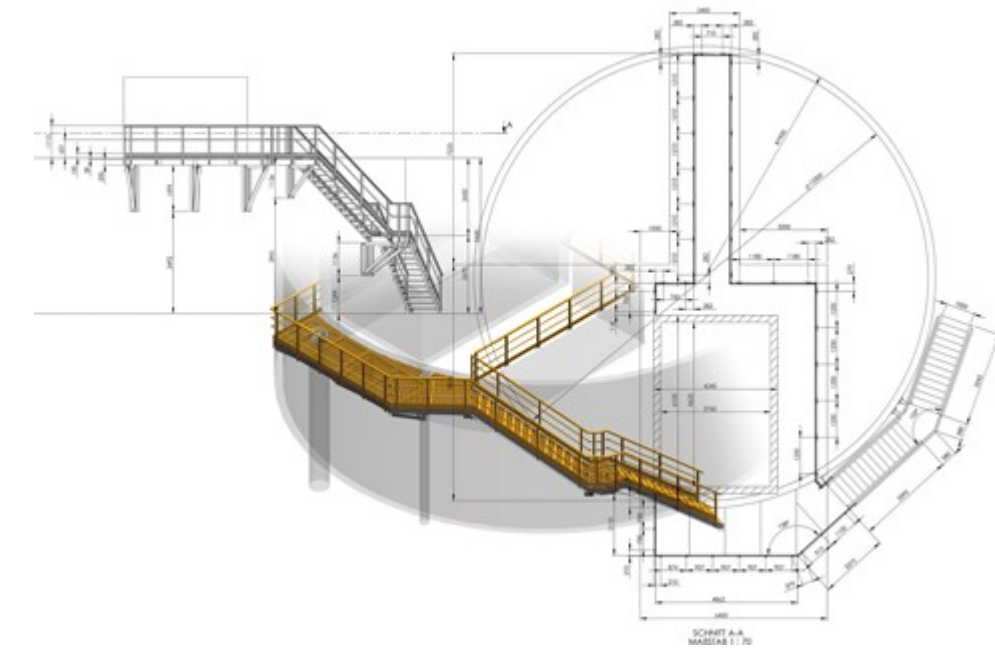
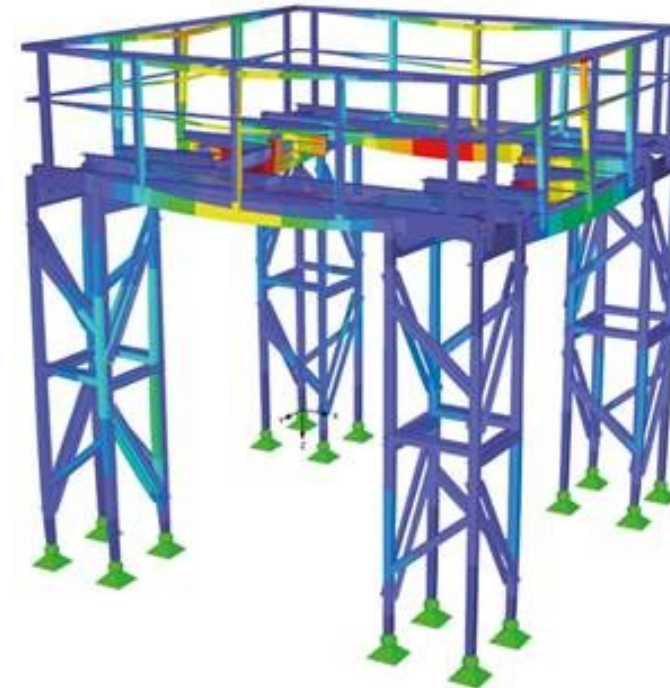
Terhelhetőségi és feszültségvizsgálat

Konstrukcióink alapját az FEM számítások képezik.

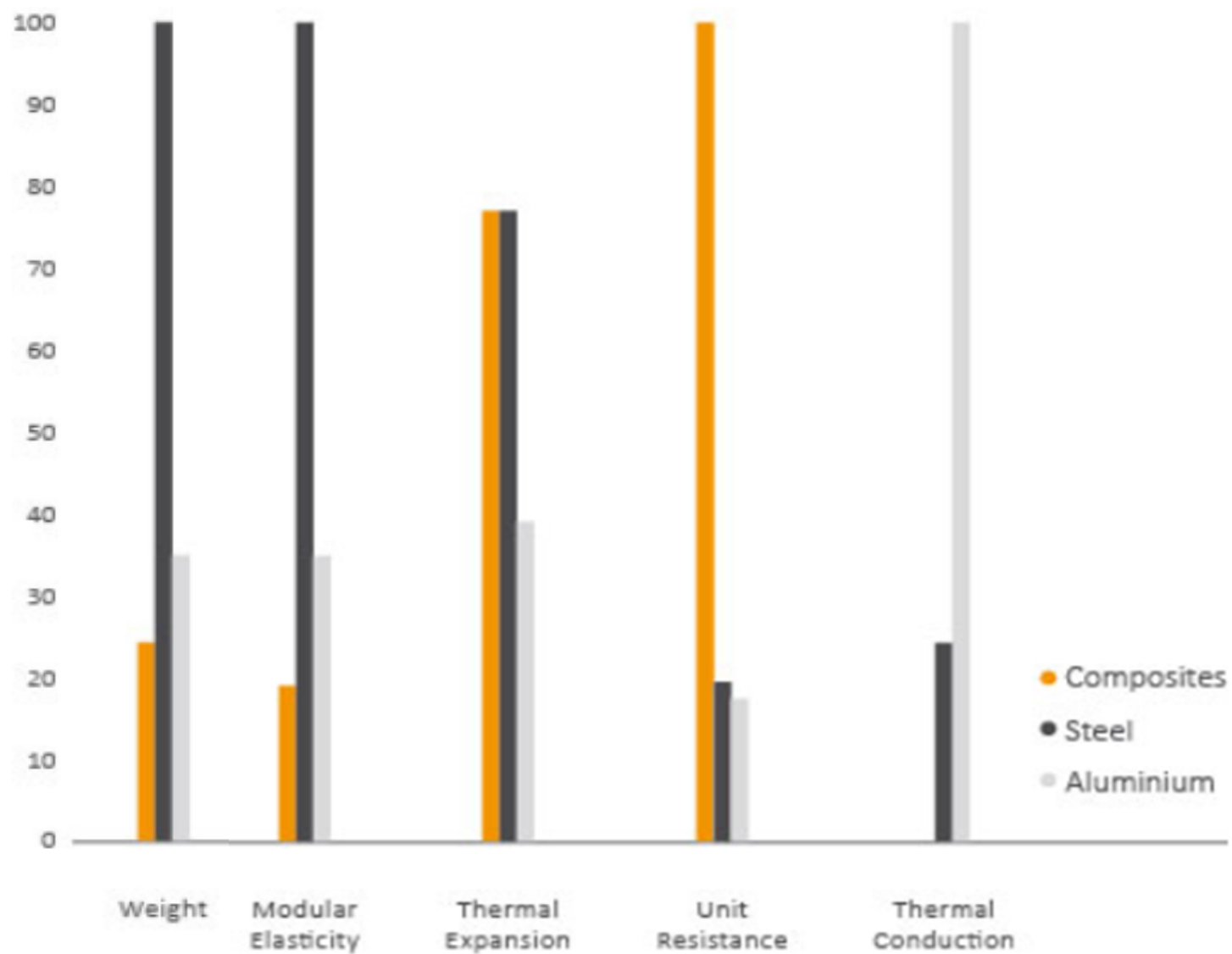
Nagyobb objektumok esetén elvégezzük a vázszerkezet CAD támogatott számításait, hogy a statikai követelményeknek eleget lehessen tenni.

Figyelembe vesszük az anyag anizotrópiáját és tervezéskor kombináljuk tapasztalatainkat a matematikai számítások eredményeivel.

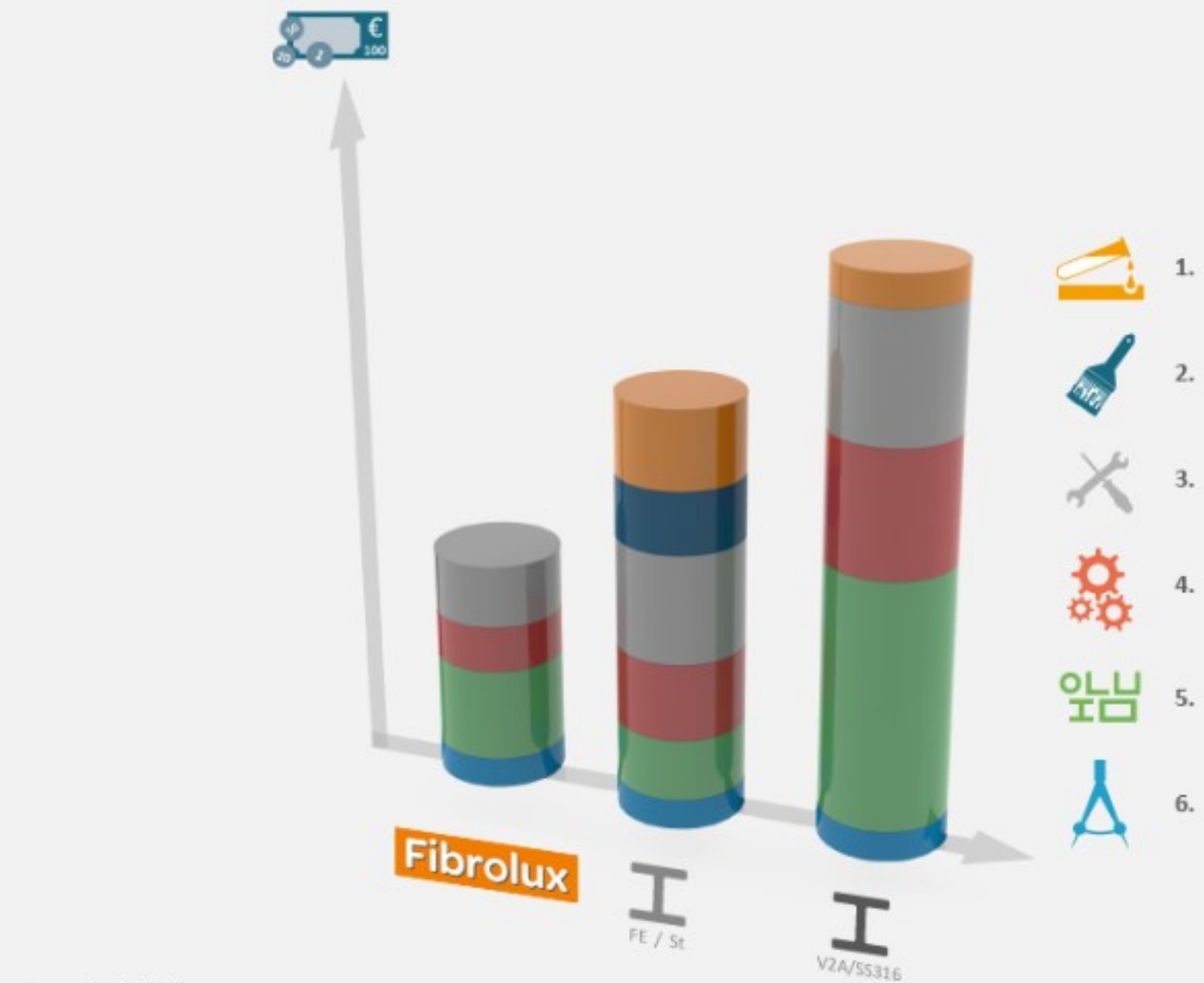
Minden konstrukcióhoz 3D CAD tervező programot használunk. Ez lehetővé teszi az egyszerű vizualizációt.



Anyagok összehasonlítása



Teljes költségek 20 éves élettartamra vetítve - GRP az acéllal és V2A nemesacéllal szemben



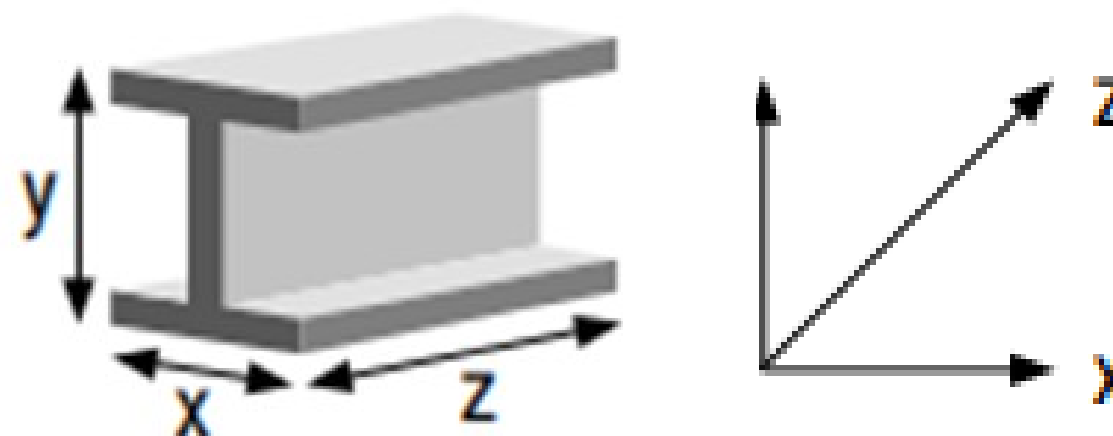
1. Korrózióvédelem
2. Karbantartás
3. Szerelés
4. Megmunkálás
5. Anyag
6. Műszaki tervezés

GRP anyag mechanikai és Elektromos Tulajdonságai

	MR típusú GRP Profilok Szalag/Üvegszál erősítéssel		UD típusú GRP Profilok Üvegszál erősítéssel
	Z	X	Z
Húzószilárdság	250 - 450 MPa	20 - 60 MPa	900 MPa
Hajlítószilárdság	250 - 450 MPa	20 - 60 MPa	900 MPa
Rugalmassági modulus (Húzószilárdság)	25.000 MPa	9.000 MPa	40.000 MPa
Rugalmassági modulus (Hajlítás)	25.000 MPa	9.000 MPa	40.000 MPa
Szakadási nyúlás	1,0 - 1,8 %		2 %
Nyomószilárdság	150 - 300 MPa	30 - 60 MPa	450 MPa
Nyomási modulus	10.000 MPa	4.000 MPa	30.000 MPa
Sűrűség	2,0 kg/dm ³		2,1 kg/dm ³
Ütésállóság IZOD szerint	90 - 120 kJ/m ²		120 kJ/m ²
Barcol keménység	> 40		> 50

Minden típusra vonatkoztatható paraméterek

Interlamináris nyíróerő	25 - 35 MPa
Fajlagos térfogati ellenállás	10 ¹⁰ - 10 ¹⁵ Ohm* cm
Felületi ellenállás	10 ¹⁰ - 10 ¹⁵ Ohm
Átütési szilárdság	5 - 10 kV/mm
Kúszóáram-szilárdság CTI	KA 3c / KB 500 / KC 600
Dielektromos állandó	< 5
Hőtágulási együttható	12 x 10 ⁻⁶ /K
Lineáris hőtágulási együttható	0,2 - 0,6 W/m*K
Folyamatos hőterhelés	-100°C to +155°C (180°C)
Vízfelvétel	< 0,15%
Alaktartóság melegítéskor Martens szerint	200°C
Izzásállóság	Level 2b
Tűzzel szembeni viselkedés	B2, UL94 V1, UL94 V0, DIN 5510 S4 SR2 ST2, ASTM E84 < 25, ASTM D635



GRP anyag mechanikai Tulajdonságai

GRP profilok összehasonlítása hagyományos anyagokkal (az értékek csak tájékoztató jellegűek)

Anyag	Terhelés iránya	Rug. mod., (GPa)	Szakító-szilárdság (MPa)	Hajlító-szilárdság (MPa)	Sűrűség (kg/dm ³)	Hővezetés (W/mK)	Nyúlás (*10 ⁻⁶)
GRP profilok	tengely-/kereszti.	25/9	250/60	250/100	1,90	0,43	12
Bükkfa	teng./ker. i.	16/0,6	135/7	105/-	0,49	0,17	-
Erdei fenyő	teng./ker. i.	12/0,3	104/3	87/-	0,30	0,14	-
Vörösfenyő	teng./ker. i.	14/0,2	107/2	99/-	0,43	0,15	--
Tölgy	teng./ker. i.	13/0,6	90/4	91/-	0,58	0,21	-
Lucfenyő	teng./ker. i.	11/0,3	90/3	66/-	0,30	0,14	-
PA 66		2,8	85	120	1,14	0,27	78
POM		2,9	71	98	1,42	1,37	60
PC		2,1	60	90	1,20	0,21	150
PS		3,2	45	80	1,05	0,15	87
PP		1,5	35	30	0,91	0,22	100
PE HD		1,0	30	26	0,95	0,45	110
PTFE		0,75	25	30	2,15	0,23	127
PVC		3,0	65	95	1,39	0,16	90
PMMA		3,3	65	115	1,18	0,19	105
PA GF30		8,3	124	166	1,37	0,63	-
UP		3,5	60	100	1,15	0,18	70
ST37 acél		210	360	320	7,85	54	12
ST50 acél		210	510	400	7,85	54	12
18 CrNi 8 acél		210	1180	1040	7,85	54	12
GG20 öntöttvas		105	200	380	7,25	58	12
Al Mg3 F25 alum.		72	180	-	2,7	204	24
Titán		105	700	-	4,5	16	8
G-Cu Sn 12 vörösréz		116	140	-	8,9	384	17
Magnézium		45	160	-	1,74	172	26

GRP kompozitok Mechanikai segédtervező programja

BendIT v1.2.5
Deutsch English

Profiles

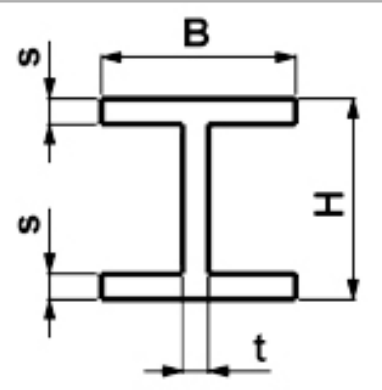
- Rod
- Tube
- Flat Profile
- rect. Tube
- I-Profile
- H-Profile
- U-Profile
- U-Profile head
- U-Profile side
- Angle
- T-Profile
- T-Profile head

Dimensions

H (mm)	h (mm)
80	40
B (mm)	b (mm)
80	40
s (mm)	t (mm)
8	8
D (mm)	d (mm)
10	5

Conditions

Dist.Load q (N/m)	Uni.Load F (N)
2000	10000
Density (g/cm ³)	E-Modulus (MPa)
2	25000
Length (mm)	
2000	
Precision	
4	



Results

Bending (mm)	Flex.Moment (Nm)	Tension (MPa)	Elongation (%)
9,0557	1000	21,7336	0,0869
W (mm ³)	I (mm ⁴)	Mass (kg)	Area (mm ²)
46011,7333	1840469,3333	7,168	1792

Loading Cases

Statikai számítás | Fibrolux GmbH

fibrolux.com/hu/grp/tudnivalok/statikai-szamitas/

HOME HÍREK LETÖLTETHETŐ DOKUMENTUMOK WEBSHOP KAPCSOLAT LANGUAGE

REINFORCED PLASTICS **Fibrolux**

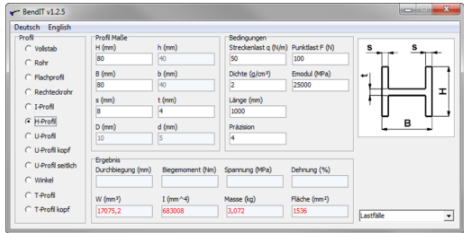
GRP Profilok GRP járórács rendszerek GRP Sheets GRP rendszerek Markets Carbon Service Tudnivalók Szerkezetek

Home / GRP / Tudnivalók / Statikai számítás

Gerendák statikai számítása a BendIT® programmal

A különböző teherbíráskor egyszerű és gyors számításához vevőnk ingyen letölthetik az innovatív BendIT® program 1.2 verzióját.

Letöltés



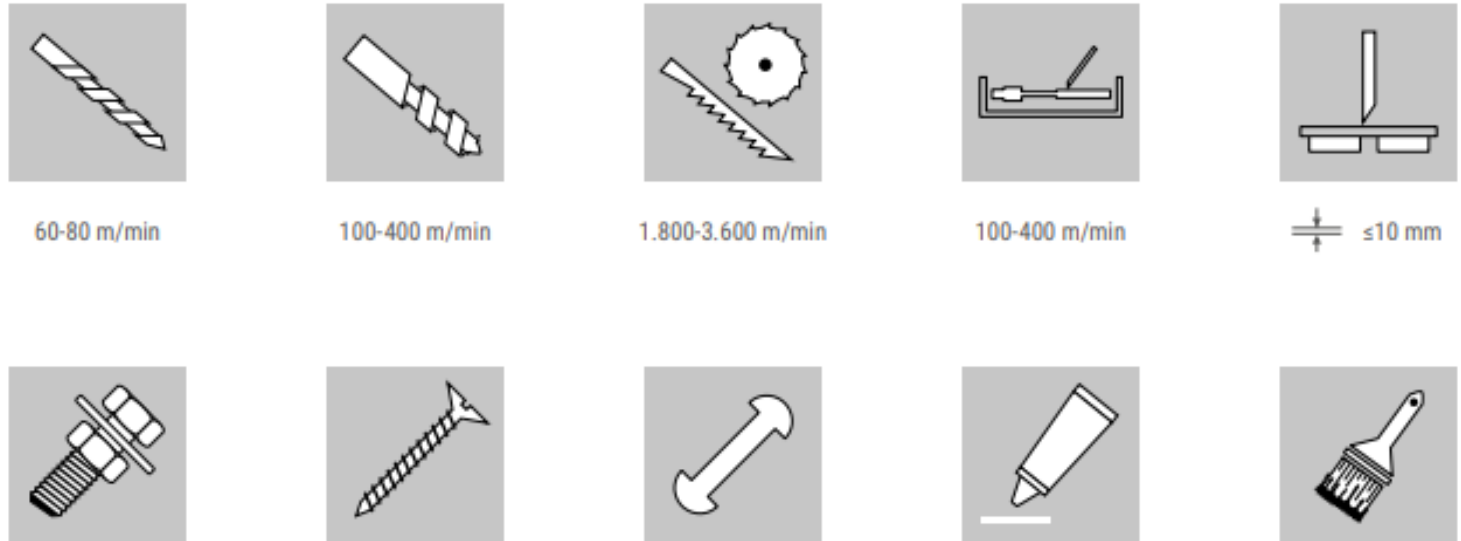
BendIT Screenshot

Fibrolux GmbH Céginformáció

Fontos szempontok:

- Tension 110 MPa érték legyen így tartható a 2-3 as biztonsági tényező tervezéskor
- Bending mutatja a termék adott erő hatására a behajlást
- Az E Modulust érdemes profilonként pontosítani, mert adott termékeknél ez 30-40 e MPa is lehet

GRP kompozitok Megmunkálhatósága

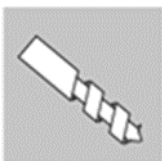


GRP kompozitok Megmunkálhatósága



12 mm alatti furatkészítéshez DIN 8037 vagy DIN 8038 szabvány szerinti **keményfém fúrók** alkalmasak. 12 mm-nél nagyobb furatokhoz - lehetőleg - **gyémántfejes fúrót** kell használni. Szegélyek megmunkálásához fa-alátét a megfelelő.

A fúrási sebesség 60-80 m/perc, gyémántfejes fúrók esetén 300-1200 m/perc.



A GRP proflok marására a **keményfém vagy a gyémántfejes marók** alkalmasak. Keményfém marók használatakor nagyobb az előtolási sebesség. Javasolt a **hűtés** a GRP proflok rossz hővezető képessége miatt.

Vágósebesség 100-400 m/perc

Menetvágást csak akkor végezzünk, ha a húzó terhelés értéke nem túl nagy. A kihúzási szilárdság a fémmenetek kb. egyharmadának felel meg. Ennek ellenére számos alkalmazáshoz elegendő mértékű a szilárdság, ha pontos az illesztés és ragasztóanyagot is használunk.



A cső- és trapézmenetek a metrikus menetnél jobb erőátvitelt tesznek lehetővé.

A GRP-t **könnyen és tartósan ragaszthatjuk** poliuretán és epoxigyanta bázisú ragasztóval. A megadott útmutatásokat azonban be kell tartani.



1. Felület érdesítése
2. Pormentesítés
3. Zsirtalanítás oldószerrel
4. Ragasztók alkalmazásánál a gyártó előírásai szerint járjon el.

Szegecselésnél a furat kissé nagyobb legyen, mint a szegecsátmérő. **Ragasztó alkalmazásával nagyobb szerkezeti szilárdság érhető el.**



Ragasztó alkalmazásával növelhető a szerkezet szilárdsága.

GRP kompozitok Megmunkálhatósága



Kisebb terhelések esetén megfelelnek az **önmetsző csavarok**. Nagy terhelésnél használjunk **gépcsavarokat**. A szerkezet szilárdságának növelésére csavarozáskor is javasoljuk a ragasztóanyagok használatát.



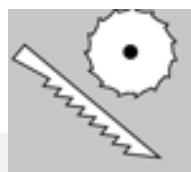
Felületek festésénél az első lépés az alapos oldószeres lemosás és zsírtalanítás legyen. Leginkább alkalmas festékek a poliuretán bázisúak.

Legjobban a kétkomponensű, poliuretán bázisú, festékek felelnek meg.



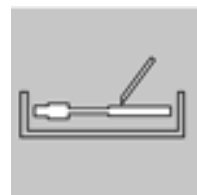
Kivágáshoz **keményített acélból készült szerszámokat** használjunk. A megmunkálandó munkadarab anyagvastagsága azonban ne legyen nagyobb 10 mm-nél.

Max. anyagvastagság kivágáskor = 10 mm



Kisebb mennyiségek vágásához megfelelő a hagyományos **fémfűrész**. Nagyobb tételeknél azonban javasolt a **gyémánt fűrészlap** használata. A fűrészlapok átmérője 200-500 mm legyen a termék falvastagságától függően. Száraz megmunkáláskor javasolt az **elszívás**.

Vágósebesség : 1800 - 3600 m/perc



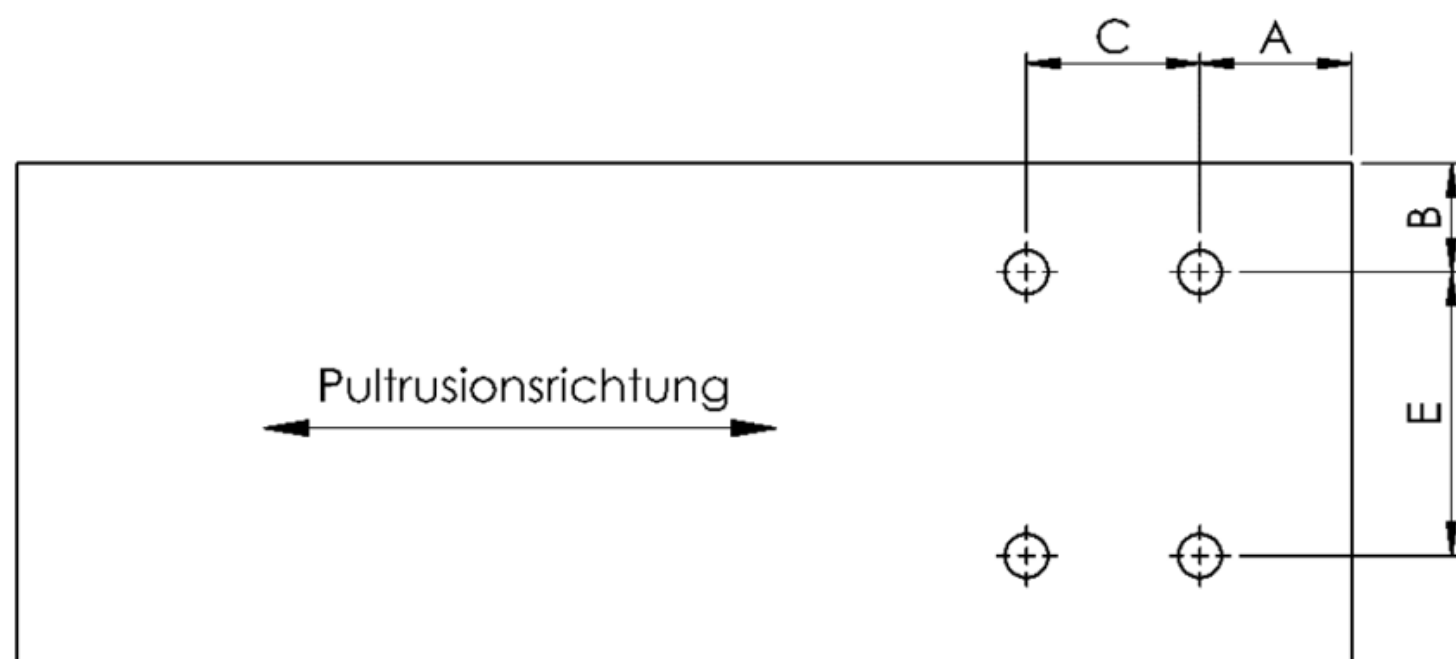
Kisebb mennyiségek esztergályozásakor megfelelőek a szokásos fémmegmunkáláshoz használt **alapeszközök**. Nagyobb tételeknél viszont **keményfém szerszámokat** kell használni, mint ahogy a réz és az alumínium megmunkálásakor is. **Alapvetően javasolt a vízfűtés alkalmazása**.

Vágósebesség mint a réz és alumínium esetén .



ÉMI ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS NONPROFIT
KORLÁTOLT FELELŐSÉGŰ TÁRSASÁG
H-2000 Szentendre, Dózsa György út 26. Levélcím: H-2001 Szentendre, Pf: 180.
Telefon: +36 (1) 372-6100 Fax: +36 (1) 386-8794
E-mail: info@emi.hu Honlap: http://www.emi.hu

Ajánlott él és lyuktávolság a húzás irányában



D - Furatátmérő

$$A = 3.5 \times D$$

$$B = 2.5 \times D$$

$$C = 4.0 \times D$$

$$E = 3.0 \times D$$

Biztonságos használat és akadálymentesség

Alapvető jellemző	Teljesítmény	Értékelési módszer
Termékkód: Fibrolux biztonsági lépcső, Fibrolux biztonsági korlát, Fibrolux biztonsági létra		
Rögzítő elemek profilon áthúzódása húzásra –húzóerő karakterisztikus értéke [kN] - 3 mm anyagvastagság ^[1] - 5 mm anyagvastagság ^[2] - 8 mm anyagvastagság ^[3]	≥ 2,2 ≥ 9,1 ≥ 20,5	EAD 090062-00-0404 2.2.12.4.
Rögzítő elemek profilon áthúzódása nyírásra – nyíróerő karakterisztikus értéke [kN] - szálirányra merőleges ^[4] - száliránnyal párhuzamos ^[4]	≥ 4,7 ≥ 5,3	EAD 090062-00-0404 2.2.12.5.
Járófelületek csúszásellenállása [PTV] - száraz állapotban - nedves állapotban	NPD ^[5]	CEN/TS 16165:2012
Ütésállóság 100 J ütőerő • normál (23°C) hőmérsékleten • -10 °C-on • UV öregítés után (500 h)	Károsodás nem történt	MSZ EN 477:2018

^[1] d = 10,2 mm fejátmérőjű csavarral, 40 mm átmérőjű vizsgáló gyűrű alkalmazásával

^[2] d = 10,2 mm fejátmérőjű csavarral, 17,8 mm átmérőjű alátéttel és 40 mm átmérőjű vizsgáló gyűrű alkalmazásával

^[3] d = 12,7 mm fejátmérőjű csavarral, 24 mm átmérőjű alátéttel és 40 mm átmérőjű vizsgáló gyűrű alkalmazásával

^[4] d ≥ 6,5 mm furatátmérő és legalább 5 mm anyagvastagság esetén

^[5] NPD – No performance determined – nincs teljesítőképesség meghatározva

Csavarkihajtási teherbírás

A csavaros csatlakozások teherbírását egy irányban erősített profilokon vizsgáltuk. A vizsgálathoz az itt látható profilból származó, 50 mm-es, próbatestet használtunk. A csavarozás 4,8, 5,5 és 6,3 mm átmérőjű, önmetsző csavarokkal történt.

A menet a DIN 7970/ISO1 478 szerintihez volt hasonló.

4,8 mm-es csavar: 4,0 mm-es furat
5,5 mm-es csavar: 4,5 mm-es furat
6,3 mm-es csavar: 5,5 mm-es furat

A teherbírás tiz kihúzási próbával vizsgáltuk. A húzási sebesség 5 mm/perc volt. A kapott eredmények

Csavar (mm)	Átlagos erő, N	Sztenderd eltérés	5 % fraktilis, N
4,8	847,4	139,6	553,7
5,5	971,8	132,4	693,3
6,3	912,6	110,1	681,0

Csavarkötések teherbíró képessége, tengely irányú teherbíró képesség –EN 13706

Szövet összetétel 0°/90°/üvegpaplan

12 mm-es furat, M12 csavar, távolság a peremig 24 mm, anyagvastagság 6 mm

A próbatestek 150x40x6 mm-es U-profilból származtak, a profil befűzése 0°/90°/üvegpaplan szövetösszetétellel történt az EN 13706 szabvány szerint, csökkentett peremtávolsággal

	Erő (kN)	Feszültség (MPa)
1-es próbatest	14,72	204,4
2-es próbatest	16,62	230,8
3-as próbatest	15,66	217,5
4-es próbatest	15,56	216,1
5-ös próbatest	16,76	232,8
Átlag	15,86	220,33
Sztenderd eltérés	0,75	10,43
5 % fraktilis		193,0

Csavarkötések teherbíró képessége, keresztirányú teherbíró képesség - EN 13706

Szövet összetétel 0°/90°/üvegpaplan

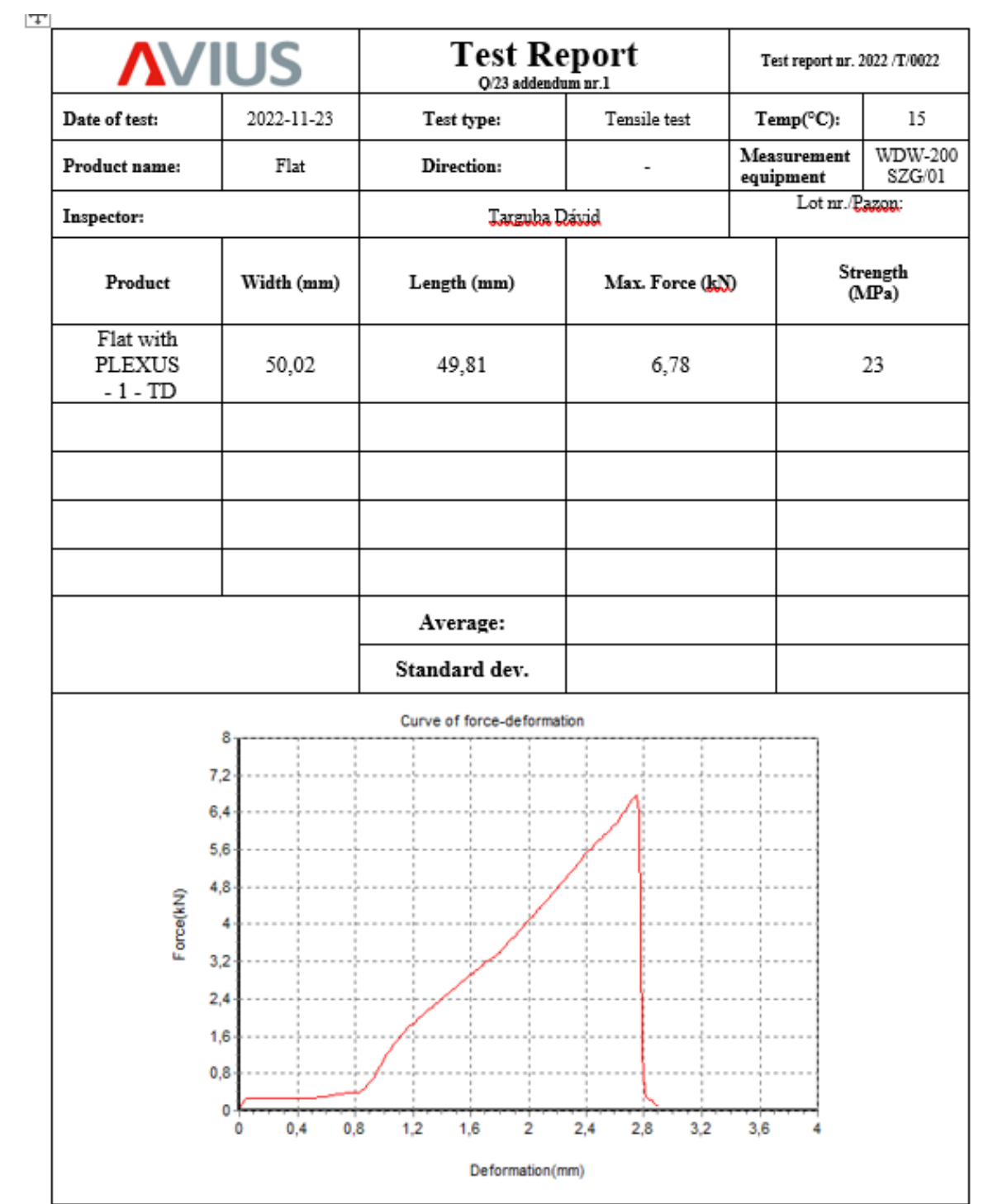
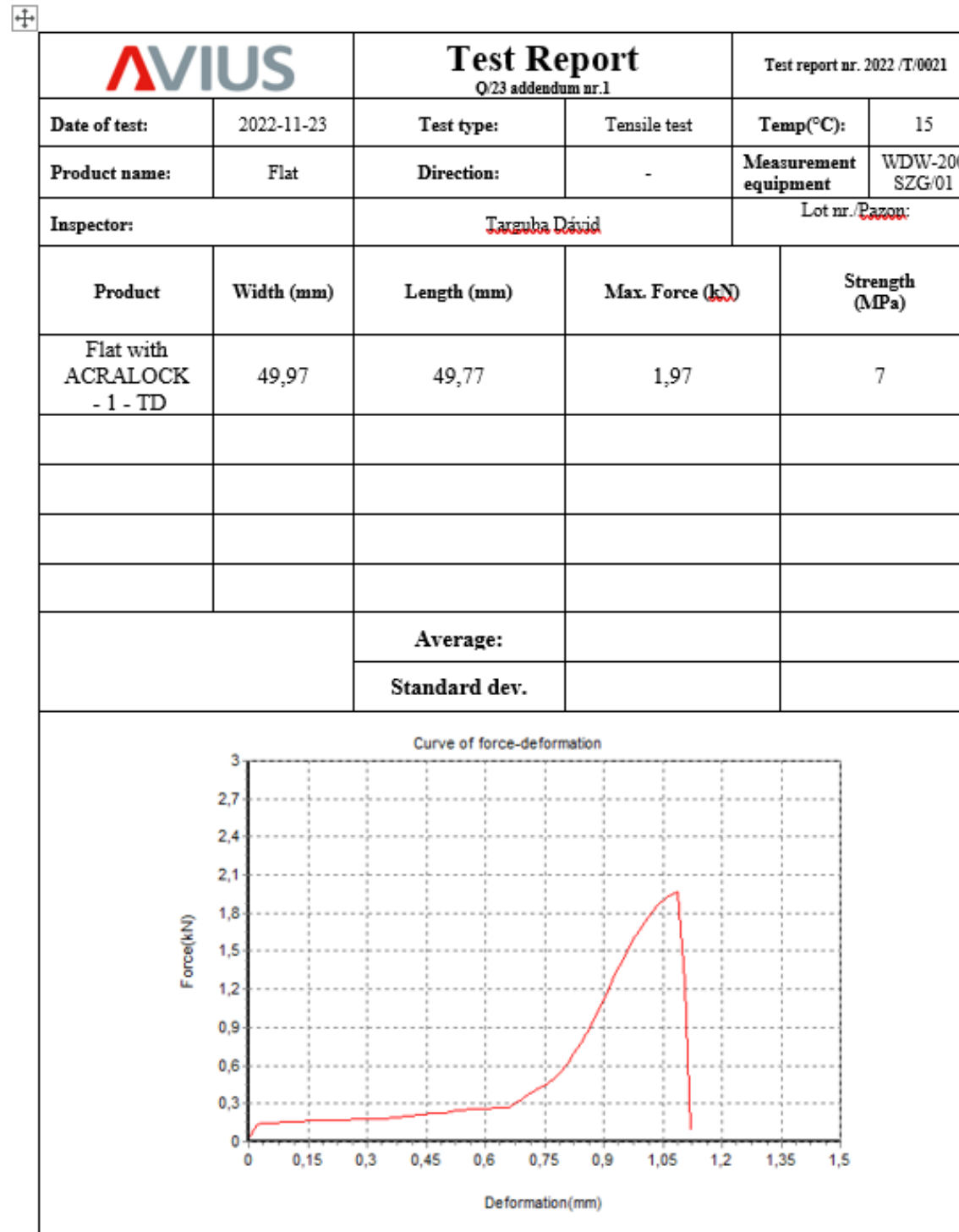
12 mm-es furat, M12 csavar, távolság a peremig 24 mm, anyagvastagság 6 mm

A próbatestek 150x40x6 mm-es U-profilból származtak, a profil befűzése 0°/90°/üvegpaplan szövetösszetétellel történt az EN 13706 szabvány szerint, csökkentett peremtávolsággal

	Erő (kN)	Feszültség (MPa)
1-es próbatest	10,28	142,8
2-es próbatest	12,75	177,1
3-as próbatest	11,22	155,8
4-es próbatest	9,95	138,2
5-ös próbatest	10,23	142,1
Átlag	10,89	151,19
Sztenderd eltérés	1,03	14,25
5 % fraktilis		117,4

GRP kompozitok Megmunkálhatósága

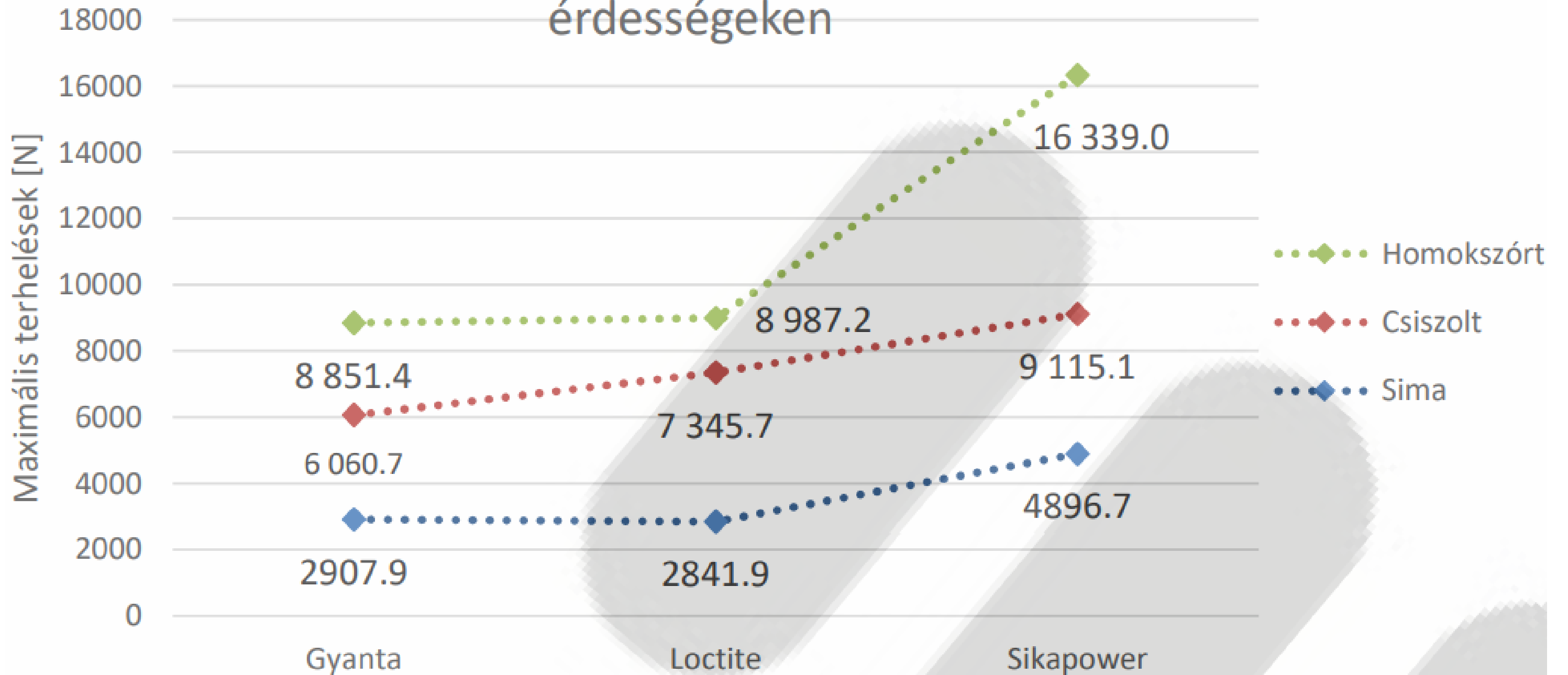
Ragasztásos nyíró vizsgálat



Ragasztáskor a felület csak szennyeződéstől mentes. Felületi előkészítés homokszórás nem történt

Ragasztásos nyíró vizsgálat

Maximális terhelések átlaga különböző felületi érdességeken



Ragasztáskor a felület csak szennyeződéstől mentes. Felületi előkészítés homokszórás nem történt

GRP kompozitok Termékeinek általános tűrései

TANÚSÍTVÁNY CERTIFICATE

ÉMI-TÜV SÜD Kft.
H – 2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

Tanúsítja, hogy az
Hereby we certify that



AVIUS Kft.
H – 8800 Nagykanizsa
Csengery utca 113.

az alábbi érvényességi területre vonatkozóan minőségirányítási rendszert vezetett be és alkalmaz
has established and applies a Quality Management System for

**Üvegszállal erősített műanyag profilok
gyártása, megmunkálása, összeszerelése és értékesítése.**

**Production, processing, assembly and sales
of glass reinforced plastic profiles.**

Az audit során (megbízási szám: 732090945) bizonyítást nyert,
hogy a rendszer megfelel az MSZ EN ISO 9001:2015 szabvány követelményeinek.

An audit was performed, Report No. 732090945

Proof has been furnished that the requirements according to MSZ EN ISO 9001:2015 are fulfilled.

A tanúsítvány 2020.03.04-től 2023.03.03-ig érvényes.

The certificate is valid from 2020-03-04 until 2023-03-03.

Nyilvántartási szám / Certificate Registration No. MS 1424-015



ÉMI-TÜV SÜD Kft.
Szentendre, 2020-02-21

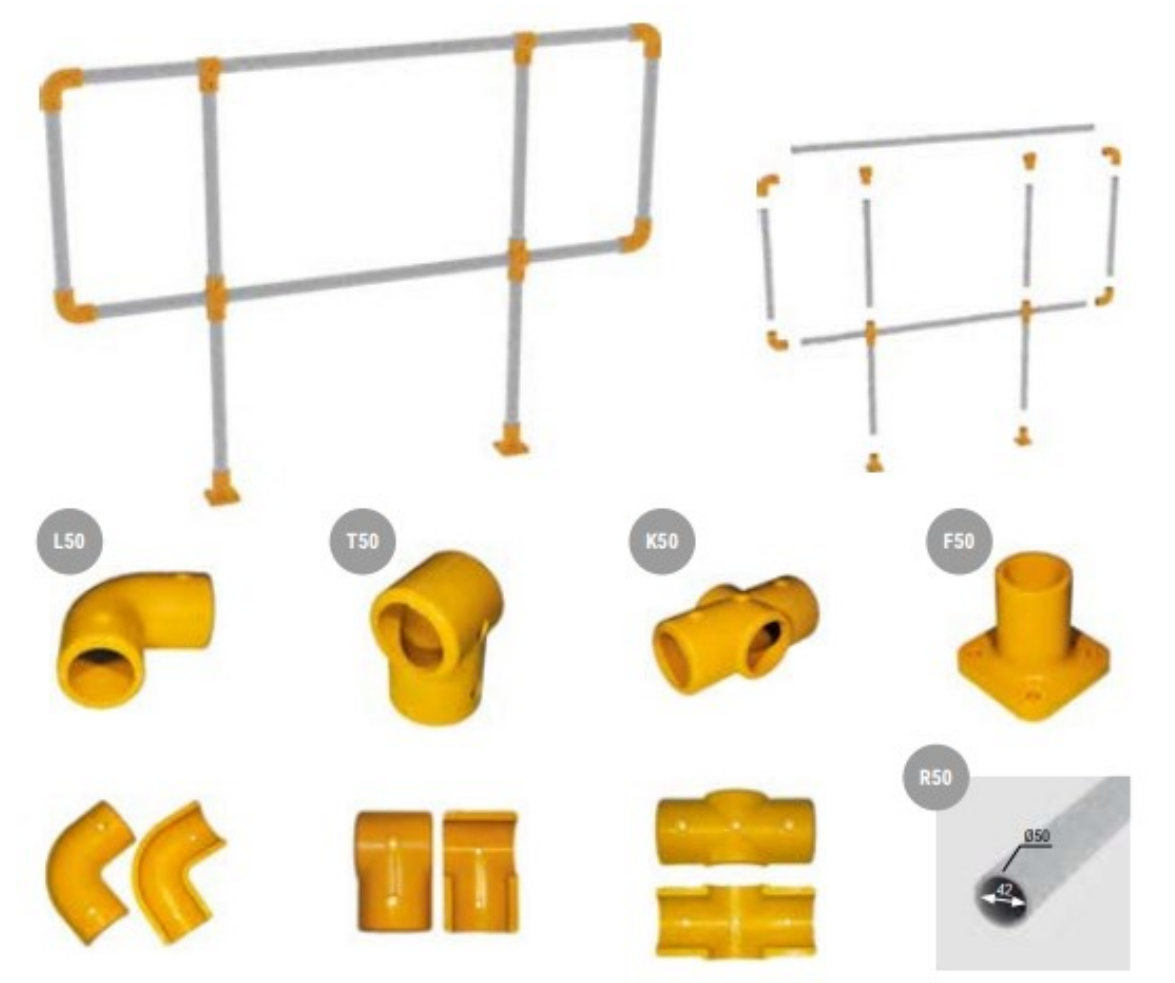
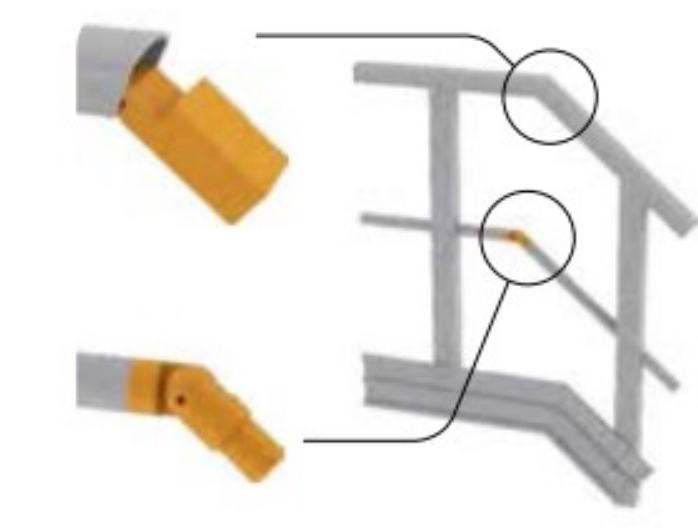
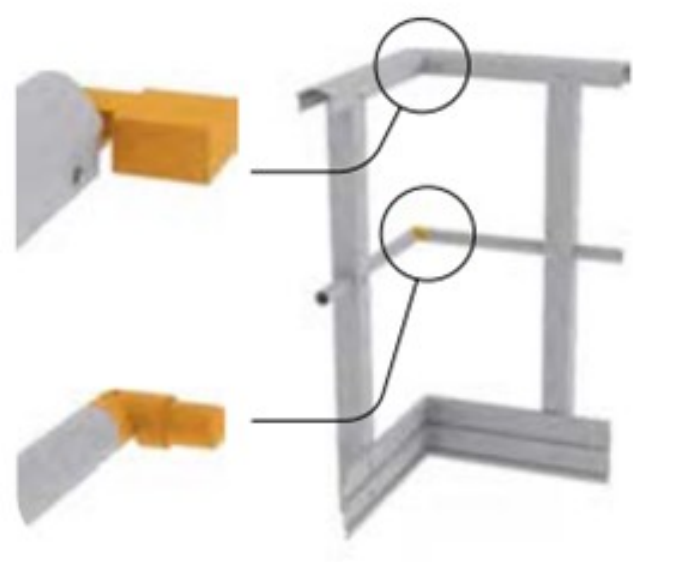
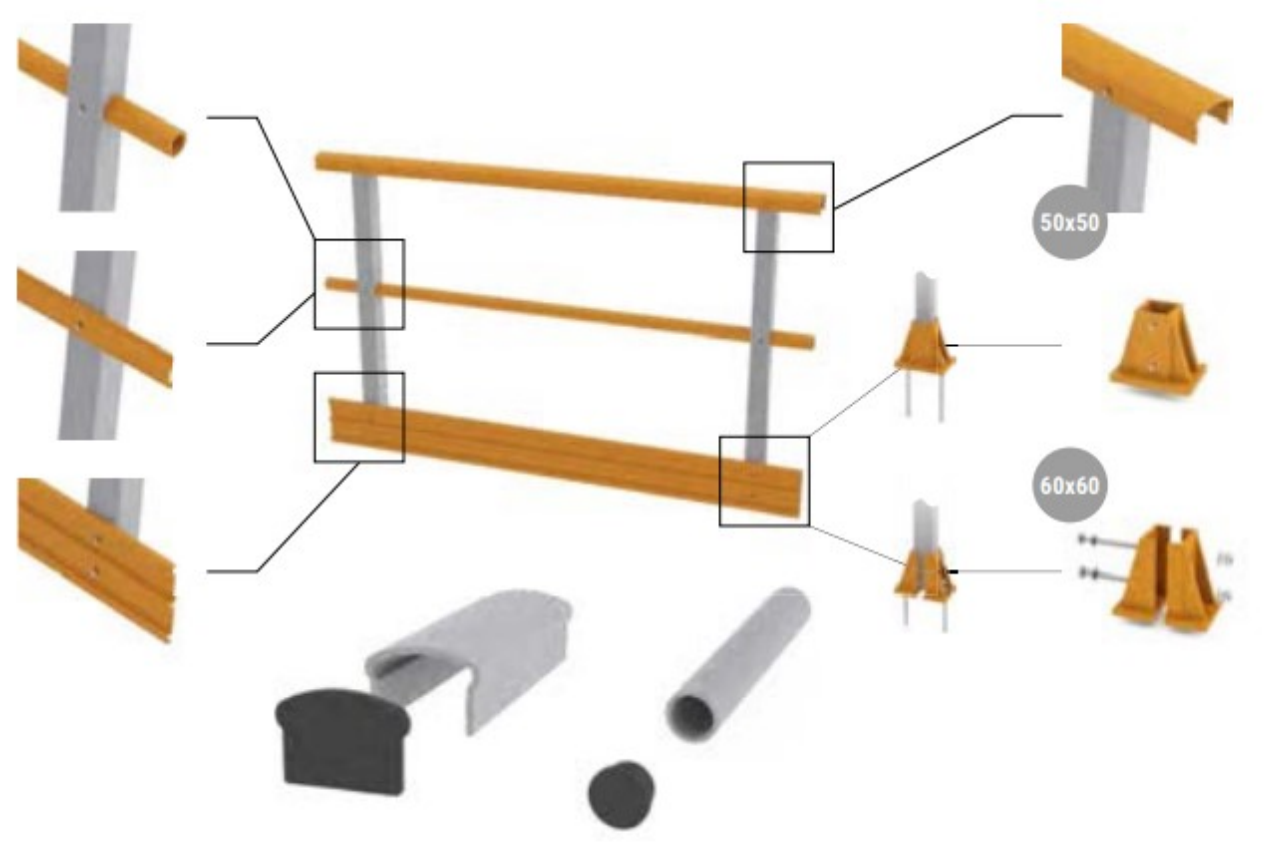
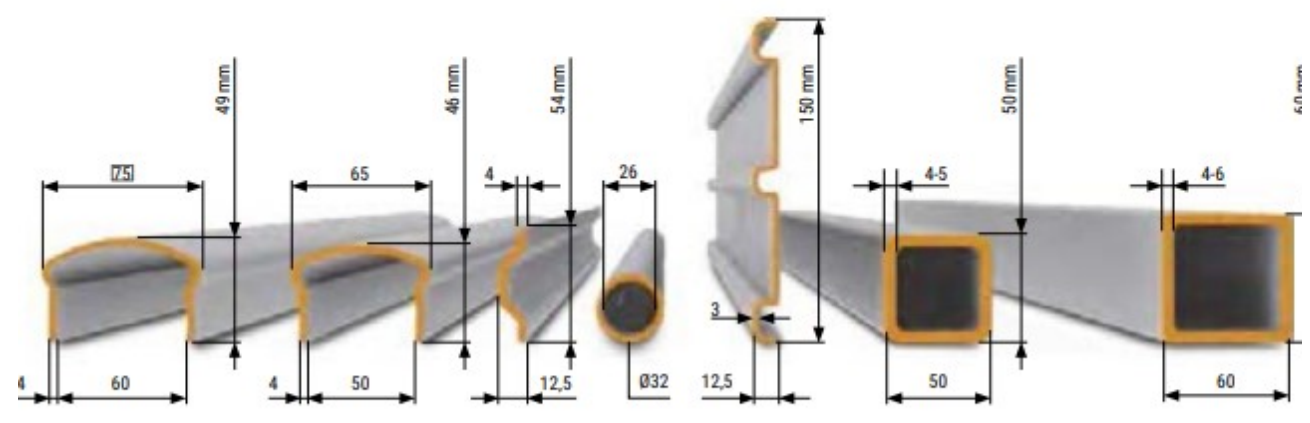


TUV®

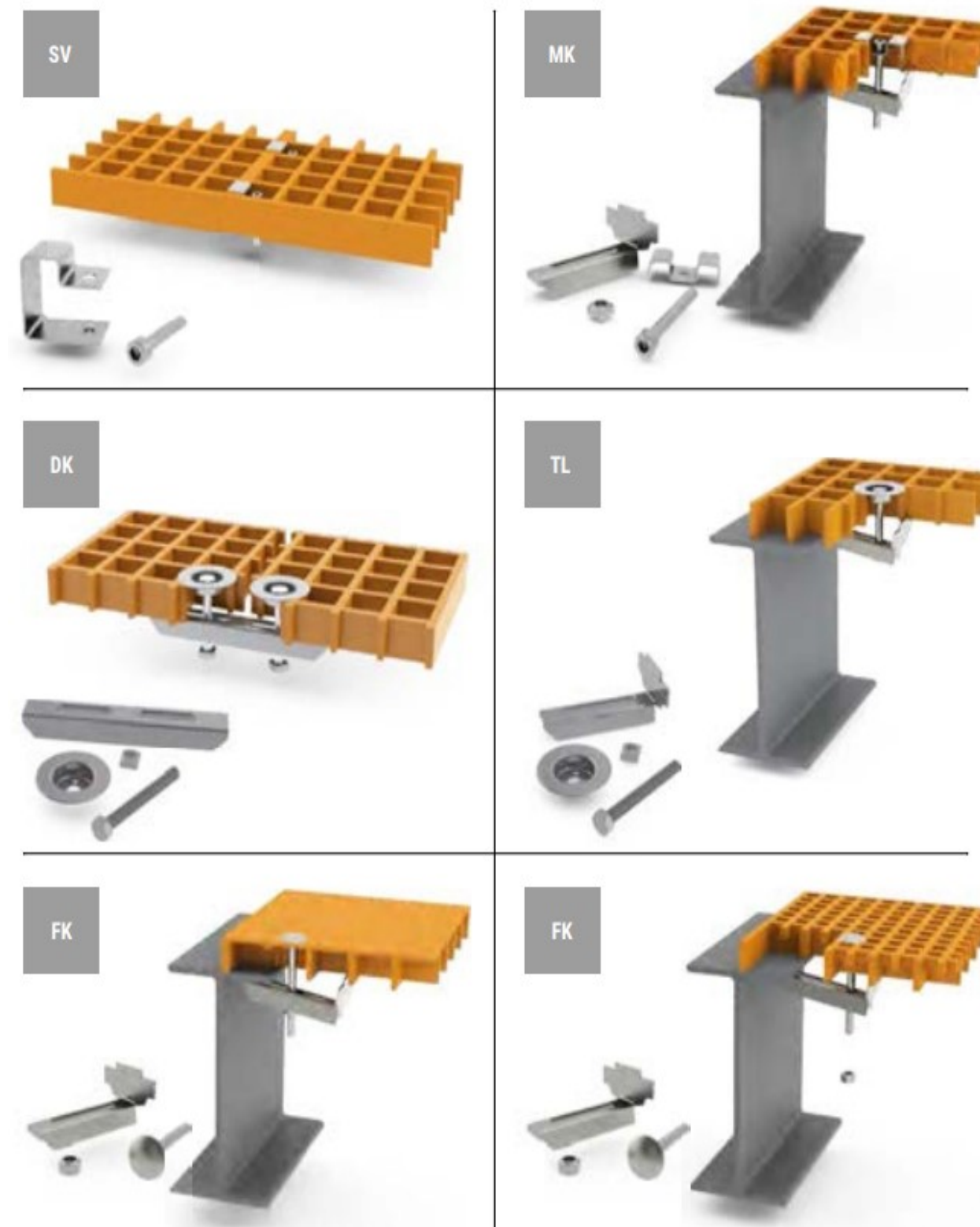
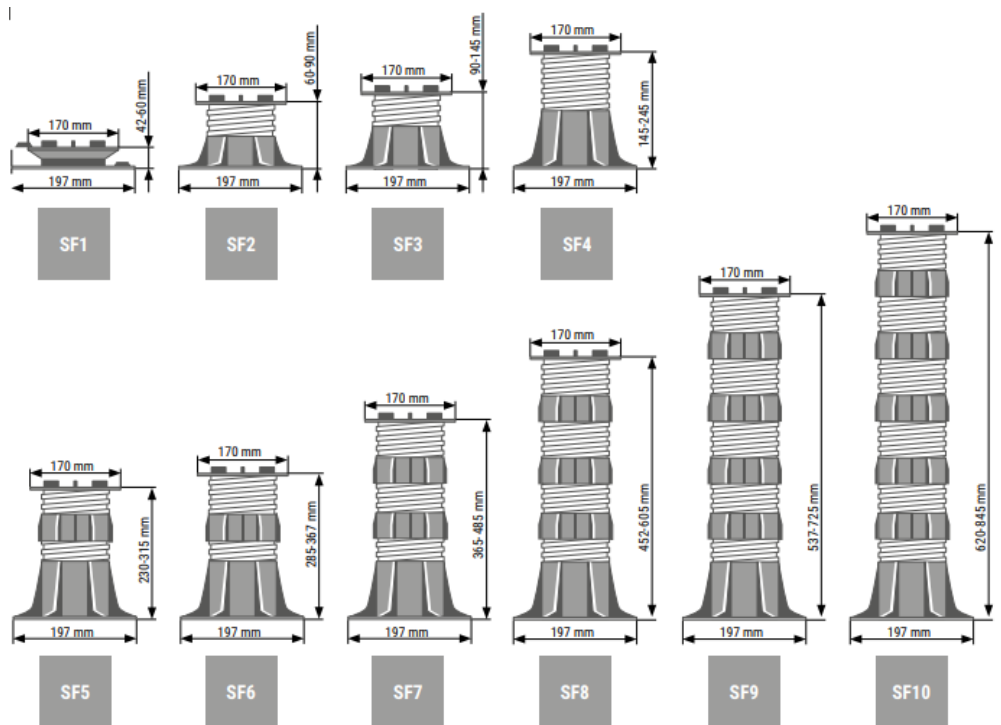
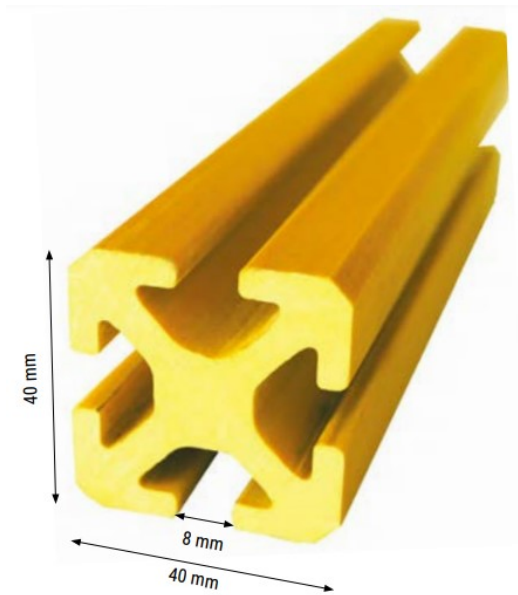
	B, H (mm)	ΔH	ΔB
	0 - 50	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
	50 - 100	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
	100 - 300	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$
300 -	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$
	D, d (mm)	ΔD	Δd
	0 - 10	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
	10 - 20	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
	20 - 50	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$
	50 - 100	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$
100 -	$\pm 0,45$	$\pm 0,45$	$\pm 0,45$
	T ₁ , T ₂ (mm)	ΔT_1	ΔT_2
	0 - 2	$\pm 0,15$	$\pm 0,30$
	2 - 5	$\pm 0,20$	$\pm 0,35$
	5 - 10	$\pm 0,35$	$\pm 0,45$
	10 -	$\pm 0,45$	$\pm 0,50$

	$F < 0,008 \times B \text{ mm}$		$\leq 1,5^\circ / \text{m}$
	$Y \pm 1,5^\circ$		$L + 20 / - 0 \text{ mm}$
	$\leq 2 \text{ mm} / \text{m}$		$V \pm 1,5^\circ$

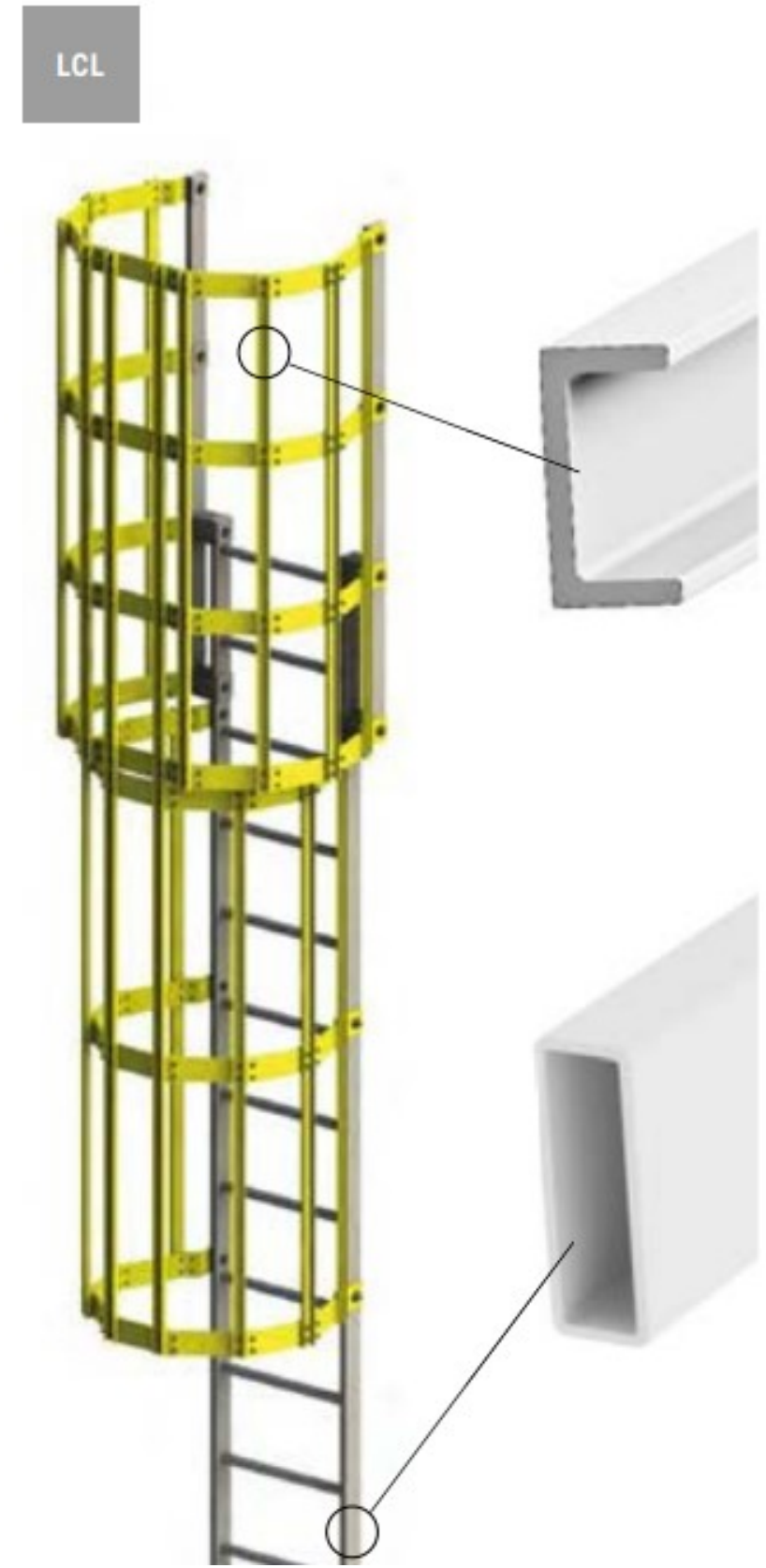
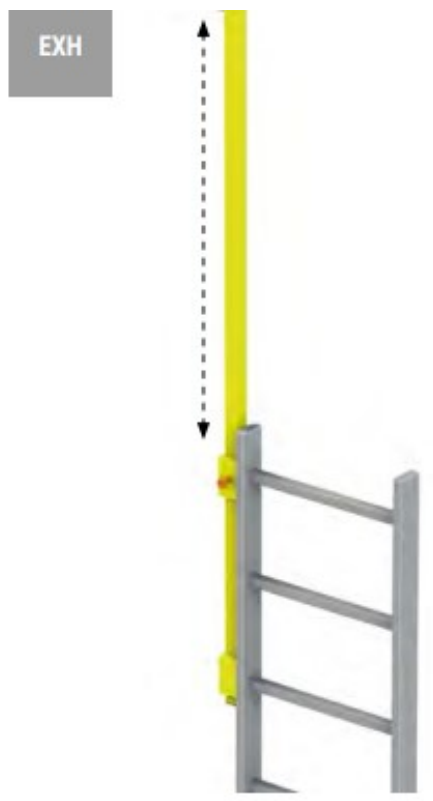
GRP Korlátrendszerek



GRP Általános kötőelemek

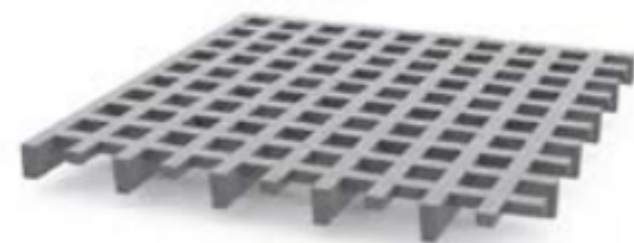
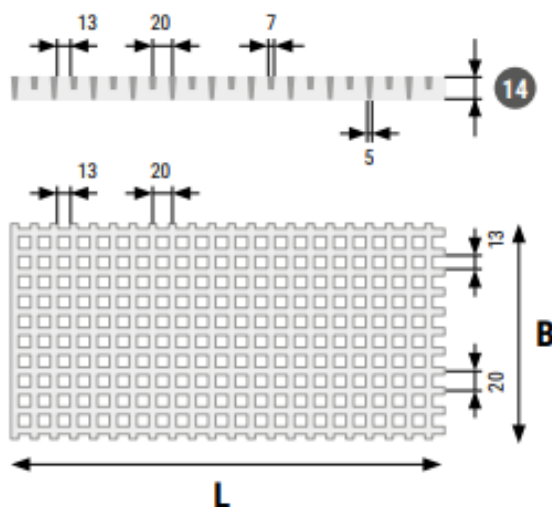


GRP Általános kötőelemek



GRP Általános kötőelemek

ISO 14
13x13



Grid Size	Weight	Load Capacity	Strength	Stiffness
400 mm	53 kg	18 x F	305 kg/m ²	21 x q
600 mm	24 kg	27 x F	91 kg/m ²	32 x q
800 mm	13 kg	37 x F	38 kg/m ²	43 x q
1.000 mm	9 kg	46 x F	19 kg/m ²	54 x q
1.200 mm	6 kg	55 x F	11 kg/m ²	65 x q
1.400 mm	4 kg	64 x F	7 kg/m ²	76 x q

L/200 = 0,5%

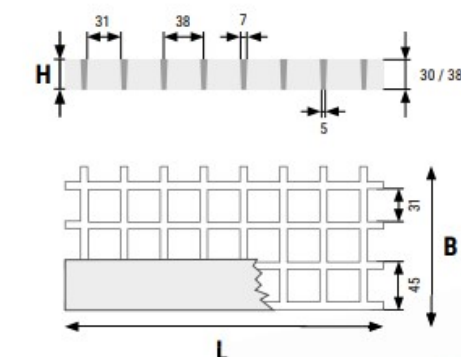
L (mm)	B (mm)	kg/m ²
4.047	1.247	10,5
2.007	1.007	10,5

B x L = ? →

Typ	400	600	800	1000	1200	1400
ISO 14 13 x 13	53	24	13	9	6	4
ISO 15	46	20	11	7	5	4
ISO 25	281	125	70	45	31	23
ISO 25 13 x 13	315	140	78	50	35	26
ISO 25 76 x 76	141	63	35	23	16	11
ISO 30	486	216	122	78	54	40
ISO 30 14 x 14	517	230	129	83	57	43
ISO 30 8 x 8	544	242	137	87	60	45
ISO 30 93 x 18	753	335	188	121	84	61
ISO 30 SWL	810	360	203	130	90	66
ISO 35 SWL	1.286	572	322	206	143	105
ISO 38	988	439	247	158	110	81
ISO 38 13 x 13	1.107	492	277	177	123	91
ISO 38 88 x 17	1.531	680	383	245	170	125
ISO 40 76 x 76	576	256	144	92	64	47
ISO 50	1.800	800	450	288	200	147
ISO 50 17 x 17	2.016	896	504	323	224	165
ISO 50 SWL	3.750	1.667	938	600	417	306
ISO 60 SWL	6.480	2.880	1.620	1.037	720	529
P 15	58	25	14	9	6	5
P 25	351	156	88	56	39	29
P 30	608	270	153	98	68	50
P 38	1.235	549	309	198	138	101
P 50	2.250	1.000	563	360	250	184
P 50 SWL	4.688	2.084	1.173	750	521	383
P 60 SWL	8.100	3.600	2.025	1.296	900	661
RP 30 x 10 x 20	365	162	91	58	41	30

Typ	400	600	800	1000	1200	1400
ISO 14 13 x 13	305	91	38	19	11	7
ISO 15	257	76	32	16	10	6
ISO 25	1.607	476	201	103	60	37
ISO 25 13 x 13	1.800	533	225	115	67	41
ISO 25 76 x 76	833	247	104	53	31	19
ISO 30	2.777	823	347	178	103	65
ISO 30 14 x 14	2.996	887	374	192	111	69
ISO 30 8 x 8	3.110	922	389	199	115	73
ISO 30 93 x 18	4.218	1.250	527	270	156	98
ISO 30 SWL	4.629	1.372	579	296	171	108
ISO 35 SWL	7.351	2.178	919	470	272	171
ISO 38	5.645	1.672	706	361	209	132
ISO 38 13 x 13	6.322	1.873	791	404	234	148
ISO 38 88 x 17	8.572	2.540	1.071	549	317	200
ISO 40 76 x 76	3.170	939	396	203	117	74
ISO 50	10.001	2.963	1.250	640	370	233
ISO 50 17 x 17	11.201	3.319	1.400	717	414	261
ISO 50 SWL	21.431	6.350	2.679	1.372	794	500
ISO 60 SWL	37.033	10.973	4.629	2.370	1.372	864
P 15	321	95	40	20	13	8
P 25	2.009	595	251	129	75	46
P 30	3.471	1.029	434	223	129	81
P 38	7.056	2.090	883	451	261	165
P 50	12.501	3.704	1.563	800	463	291
P 50 SWL	26.789	7.938	3.349	1.715	993	625
P 60 SWL	46.291	13.716	5.786	2.963	1.715	1.080
RP 30 x 10 x 20	7.094	2.102	887	454	263	165

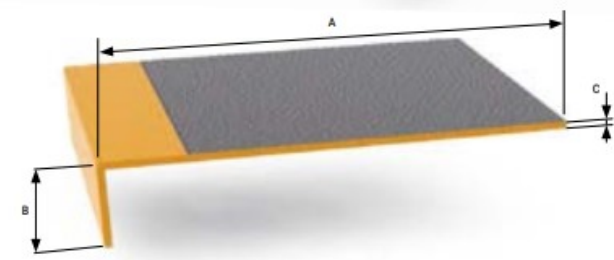
SG



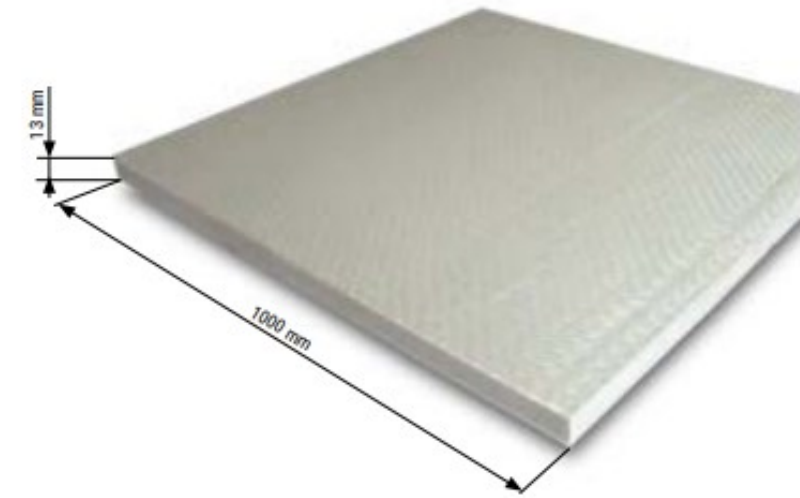
SG	L (mm)	B (mm)	H (mm)	kg
SG 30	995	273	30	3,8
SG 30	995	311	30	4,3
SG 38	995	273	38	5,2
SG 38	995	311	38	5,9

63

STC



BCP



VPAM PM 2007	4 NS
2000 mm	25,5 kg/m ²
2500 mm	
3000 mm	
6000 mm	

	320 MPa
	300 MPa
	420 MPa
	30.000
	180 kJ/m ²
	< 0,15 %

[LIKEK]

AVIUS KATALÓGUS

<https://www.avius.hu/>

<https://www.avius.hu/parameterok/>

<https://www.avius.hu/9-a-grp-elonyei/>

<https://www.avius.hu/termekek/>

<https://fibrolux.com/hu/letoeltheto-dokumentumok/>

<https://fibrolux.com/hu/grp/tudnivalok/statikai-szamitas/>

Köszönöm a figyelmet

