

■ Műszaki adatok tervezéshez és számításokhoz



A következő műszaki segédletekkel gyakorlati információkat kaphatnak tervezéshez, kivitelezéshez, és statikai méretezésekhez.

Műszaki kollégáink modern méretező szoftverekkel illetve a vevői igények alapján kialakított MEFA Statik nevű programmal állnak a rendelkezésükre.

Átfogó műszaki megoldásokkal és helyszíni tanácsadással is segítjük vevőink munkáját.

Kapcsolat a műszaki kollégákkal:

Tel. +36-20-922-33-10
+36-20-922-30-83

Fax. +36-26-311-634

info@mefahungaria.hu

Tartalom	
C	
Csőtágulás	15/9
F	
Fixpont szerelési utasítás	15/17
Folyómétersúlyok csövekre	15/5
K	
Konstrukciós példák csőszerelésre	15/15
Konstrukciós példák - gerendakapocs	15/19
M	
Maximális csőelhajlás ingás függesztőknél	15/18
Maximális terhelhetőség tűzesetben Omnia MB csőbilincsekre	15/13
Maximális terhelhetőség tűzesetben Nagyterhelésű csőbilincsekre	15/13
Maximális terhelhetőség tűzesetben Standars PSM csőbilincsekre	15/14
MEFA-hűtési fixpont	15/21
R	
Rögzítési távolságok	15/8
S	
Súlytáblázat hegesztett acélcsövekre	15/3
Súlytáblázat középnehéz acélcsövekre	15/2
Súlytáblázat varrat nélküli acélcsövekre	15/4
SZ	
Szerelési utasítás dübelek	15/22
Szerelési utasítás csúszómegvezető készlet Typ A	15/25
Szerelési utasítás csúszómegvezető készlet Typ B	15/25
Szerelési utasítás ALU/PU >80<	15/20
Szerelési utasítás Husky	15/20
Szerelési utasítás Polar plus	15/20
Szerelési utasítás csőpánt "S"	15/24
Szerelési utasítás SIMA-CON	15/17
Szerelési utasítás sín tartó rögzítő készlet IB	15/16
Szerelési utasítás sín tölde 45	15/16
Szerelési utasítás lehetőségek és terhelhetőségek a cső rögzítésnél	15/12
T	
Tűzeseti tartók TGA	15/10

■ Súly- és mérettáblázat középnehéz menetvágható csövekhez

Középnehéz menetes csövek DIN EN 10255 (DIN 2440)

Szigetelés: sűrűség 120 kg/m³

DN	Fittingek csatlakozómérete [Coll]	Külső- átmérő [mm]	Falvastagság s [mm]	Tömeg kg/m				Szigetelt csőméretek		
				üresen	vízzel	vízzel és 50% szigeteléssel	vízzel és 100% szigeteléssel	Szigetelés- vastagság mm-ben 100% -nál	Külső átmérő mm- ben szigeteléskor	
									50%	100%
8	1/4"	13,5	2,3	0,64	0,71	1,39	1,90	20	40	60
10	3/8"	17,2	2,3	0,84	0,98	1,74	2,26	20	40	60
15	1/2"	21,3	2,6	1,21	1,42	2,26	2,80	20	40	60
20	3/4"	26,9	2,6	1,56	1,95	2,91	3,47	20	50	70
25	1"	33,7	3,2	2,41	3,02	4,41	5,37	30	60	90
32	1 1/4"	42,4	3,2	3,10	4,15	5,74	6,75	30	70	100
40	1 1/2"	48,3	3,2	3,56	4,98	7,03	8,54	40	90	130
50	2"	60,3	3,6	5,03	7,31	10,03	12,16	50	110	160
65	2 1/2"	76,1	3,6	6,42	10,24	13,80	16,72	60	140	200
80	3"	88,9	4,0	8,36	13,60	18,47	23,01	80	170	250
100	4"	114,3	4,5	12,20	20,89	27,70	34,41	100	210	310
125	5"	139,7	5,0	16,60	29,40	37,13	44,32	100	240	340
150	6"	165,1	5,0	19,80	38,13	46,78	54,44	100	270	370

- Súlyadatok eltérőek lehetnek
- A gyártó előírásait figyelembe kell venni

■ Súly- és mérettáblázat hegesztett acélcsövekhez

Hegesztett acélcsövek DIN EN 10220 (DIN 2458) - könnyű kivitel

Szigetelés: sűrűség 120 kg/m³

DN	Külső- átmérő [mm]	Falvastagság s [mm]	Tömeg kg/m				Szigetelt csőméretek		
			üresen	vízzel	vízzel és 50% szigeteléssel	vízzel és 100% szigeteléssel	Szigetelés- vastagság mm-ben 100% -nál	Külső átmérő mm-ben szigeteléskor	
								50%	100%
8	13,5	1,80	0,52	0,60	1,28	1,78	20	30	50
	16,0	1,80	0,63	0,75	1,48	2,00	20	40	60
10	17,2	1,80	0,68	0,83	1,59	2,11	20	40	60
15	21,3	2,00	0,95	1,19	2,03	2,57	20	40	60
20	26,9	2,00	1,23	1,64	2,60	3,16	20	50	70
	31,8	2,00	1,47	2,08	3,42	4,37	30	60	90
25	33,7	2,00	1,56	2,26	3,64	4,61	30	60	90
32	42,4	2,30	2,27	3,40	4,98	6,00	30	70	100
	44,5	2,30	2,39	3,64	5,60	7,08	40	90	130
40	48,3	2,30	2,61	4,11	6,16	7,67	40	90	130
	51,0	2,30	2,76	4,45	6,57	8,10	40	90	130
50	57,0	2,30	3,10	5,26	7,89	10,00	50	110	160
	60,3	2,30	3,29	5,73	8,45	10,58	50	110	160
	63,5	2,30	3,47	6,20	9,00	11,17	50	110	160
	70,0	2,60	4,32	7,62	11,01	13,85	60	130	190
65	76,1	2,60	4,71	8,66	12,22	15,14	60	140	200
80	88,9	2,90	6,15	11,57	16,45	20,98	80	170	250
	101,6	2,90	7,06	14,27	20,62	27,09	100	200	300
	108,0	2,90	7,52	15,72	22,30	28,89	100	210	310
100	114,3	3,20	8,77	17,91	24,72	31,43	100	210	310
	127,0	3,20	9,77	21,19	28,46	35,41	100	230	330
	133,0	3,60	11,49	23,92	31,40	38,46	100	230	330
125	139,7	3,60	12,08	25,87	33,60	40,78	100	240	340
	152,4	4,00	14,64	31,02	39,20	46,63	100	260	360
	159,0	4,00	15,29	33,20	41,62	49,17	100	260	360
150	168,3	4,00	16,21	36,39	45,15	52,87	100	270	370
	177,8	4,50	19,23	41,61	50,71	58,62	100	280	380
	193,7	4,50	21,00	47,79	57,47	65,67	100	300	400
200	219,1	4,50	23,82	58,48	69,08	77,76	100	320	420
225	244,5	5,00	29,53	72,72	84,23	93,39	100	340	440
250	273,0	5,00	33,05	87,37	99,91	109,61	100	370	470
300	323,9	5,60	43,96	120,76	135,13	145,79	100	425	525
350	355,6	5,60	48,34	141,49	157,02	168,27	100	460	560
400	406,4	6,30	62,16	183,96	201,32	213,53	100	510	610
450	457,0	6,30	70,02	225,13	244,32	257,49	100	560	660
500	508,0	6,30	77,95	270,70	293,06	308,91	110	620	730
525	559,0	6,30	85,87	320,35	346,09	364,88	120	680	800
600	610,0	6,30	93,80	374,09	401,86	421,80	120	730	850
625	660,0	7,10	114,32	441,88	471,64	492,71	120	780	900

- Súlyadatok eltérőek lehetnek
- A gyártó előírásait figyelembe kell venni

Súly- és mérettáblázat varratnélküli acélcsövekhez

Varratnélküli acélcsövek DIN EN 10220 (DIN 2448) - nehéz kivitel

Szigetelés: sűrűség 120 kg/m³

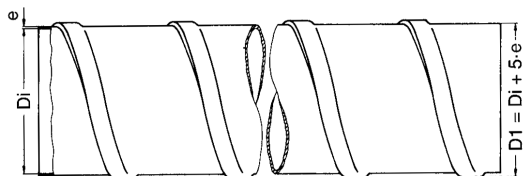
DN	Külső- átmérő [mm]	Falvastagság s [mm]	Tömeg kg/m				Szigetelt csőméretek		
			üresen	vízzel	vízzel és 50% szigeteléssel	vízzel és 100% szigeteléssel	Szigetelés- vastagság mm-ben 100% -nál	Külső átmérő mm-ben szigeteléskor	
								50%	100%
8	13,5	1,80	0,52	0,60	1,28	1,78	20	30	50
	16,0	1,80	0,63	0,75	1,48	2,00	20	40	60
10	17,2	1,80	0,68	0,83	1,59	2,11	20	40	60
15	21,3	2,00	0,95	1,19	2,03	2,57	20	40	60
20	26,9	2,30	1,40	1,79	2,75	3,31	20	50	70
	31,8	2,60	1,87	2,43	3,77	4,72	30	60	90
25	33,7	2,60	1,99	2,63	4,02	4,98	30	60	90
32	42,4	2,60	2,55	3,64	5,23	6,24	30	70	100
	44,5	2,60	2,69	3,90	5,86	7,34	40	90	130
40	48,3	2,60	2,93	4,39	6,44	7,95	40	90	130
	51,0	2,60	3,10	4,75	6,87	8,40	40	90	130
50	57,0	2,90	3,87	5,93	8,56	10,67	50	110	160
	60,3	2,90	4,11	6,44	9,16	11,30	50	110	160
	63,5	2,90	4,33	6,95	9,75	11,92	50	110	160
	70,0	2,90	4,80	8,04	11,42	14,27	60	130	190
65	76,1	2,90	5,24	9,12	12,68	15,59	60	140	200
80	88,9	3,20	6,76	12,11	16,98	21,51	80	170	250
	101,6	3,60	8,70	15,70	22,05	28,52	100	200	300
	108,0	3,60	9,27	17,25	23,83	30,42	100	210	310
100	114,3	3,60	9,83	18,84	25,65	32,35	100	210	310
	127,0	4,00	12,13	23,26	30,52	37,47	100	230	330
	133,0	4,00	12,73	25,00	32,48	39,54	100	230	330
125	139,7	4,00	13,39	27,01	34,73	41,92	100	240	340
	152,4	4,50	16,41	32,56	40,75	48,17	100	260	360
	159,0	4,50	17,15	34,82	43,24	50,79	100	260	360
150	168,3	4,50	18,18	38,11	46,87	54,59	100	270	370
	177,8	5,00	21,31	43,42	52,52	60,43	100	280	380
	193,7	5,60	25,98	52,14	61,81	70,02	100	300	400
200	219,1	6,30	33,06	66,55	77,15	85,83	100	320	420
225	244,5	6,30	37,01	79,25	90,76	99,92	100	340	440
250	273,0	6,30	41,44	94,69	107,23	116,93	100	370	470
300	323,9	7,10	55,47	130,80	145,18	155,84	100	425	525
350	355,6	8,00	68,58	159,16	174,68	185,94	100	460	560
400	406,4	8,80	86,29	205,01	222,37	234,58	100	510	610
450	457,2	10,00	110,29	260,41	279,60	292,77	100	560	660
500	508,0	11,00	134,82	320,33	342,69	358,54	110	620	730
525	559,0	12,50	168,47	392,43	418,17	436,95	120	680	800
600	610,0	12,50	184,19	452,97	480,74	500,68	120	730	850
625	660,0	14,20	226,15	539,46	569,23	590,30	120	780	900

- Súlyadatok eltérőek lehetnek
- A gyártó előírásait figyelembe kell venni

Súly- és mérettáblázat, általános

Névleges méret DN belső-Ø Di	Falvastagság e [mm]	Cső- súly [kg/m]
Spirálkorcolt csövek (Légtechnikai csövek) DIN EN 12237 (DIN 24145)		
71	0,4	0,70
80	0,4	0,79
90	0,4	0,88
100	0,6	1,47
112	0,6	1,65
125	0,6	1,84
140	0,6	2,06
150	0,6	2,21
160	0,6	2,36
180	0,6	2,65
200	0,6	2,95
224	0,6	3,31
250	0,6	3,69
280	0,6	4,13
300	0,8	5,90
315	0,8	6,20
355	0,8	6,99
400	0,8	7,88
450	0,8	8,86
500	0,8	9,85
560	0,8	11,03
600	1,0	14,77
630	1,0	15,51
710	1,0	17,49
800	1,0	19,70
900	1,0	22,17
1000	1,2	29,56
1120	1,2	33,11
1250	1,2	36,96
1400	1,5	51,73
1600	1,5	59,13
1800	1,5	66,53
2000	1,5	73,93

Külső-Ø [mm]	Fal- vastagság [mm]	üresen [kg/m]	Csősúly vízfeltöltéssel [kg/m]	szigeteléssel [kg/m]	Rögzítési távolság [m]
Rézcsövek DIN EN 1057 (DIN 1786)					
8,0	1,0	0,20	0,22	0,40	0,60
10,0	1,0	0,25	0,30	0,50	1,00
12,0	1,0	0,31	0,39	0,60	1,25
15,0	1,0	0,39	0,52	0,70	1,25
18,0	1,0	0,48	0,68	0,90	1,50
22,0	1,0	0,59	0,90	1,20	2,00
28,0	1,5	1,11	1,60	2,20	2,25
35,0	1,5	1,41	2,21	2,90	2,75
42,0	1,5	1,70	2,90	3,90	3,00
54,0	2,0	2,91	4,87	6,50	3,50
64,0	2,0	3,47	6,29	8,70	4,00
76,1	2,0	4,14	8,23	11,3	4,25
88,9	2,0	4,86	10,52	14,5	4,75
108,0	2,5	7,37	15,71	21,8	5,00
133,0	3,0	10,90	23,57	30,7	5,00
159,0	3,0	13,09	31,47	37,3	5,00



- Súlyadatok eltérőek lehetnek
- A gyártó előírásait figyelembe kell venni

Súly- és mérettáblázat, általános

DN	Külső-Ø	Falvastagság	Csőtömeg		Rögzítési távolság	
	[mm]	[mm]	üresen [kg/m]	víz töltéssel [kg/m]	[m]	
Öntöttvas lefolyócső (SML) - DIN EN 877 (DIN 19522)						
40	48	3,0	3,10	4,50	kb. 1,50 A gyártó előírásai szerint minden csőhosszt legalább kétszer rögzíteni valamint emellett az elágazó idomokat is.	
50	58	3,5	4,30	6,40		
70	78	3,5	5,90	9,90		
80	83	3,5	6,30	10,90		
100	110	3,5	8,50	16,80		
125	135	4,0	11,90	24,60		
150	160	4,0	14,20	32,40		
200	210	5,0	23,40	54,80		
250	274	5,5	33,60	88,00		
300	326	6,0	43,70	121,20		
Lefolyócső PE (Geberit) - DIN EN 12056 (DIN 1986)						
30	32	3,0	0,26	0,79	0,8	≤ 20°
40	40	3,0	0,33	1,23	0,8	
50	50	3,0	0,42	1,94	0,8	
56	56	3,0	0,47	2,43	0,8	
70	75	3,0	0,65	4,38	0,8	
90	90	3,5	0,91	6,32	0,9	
100	110	4,3	1,35	9,42	1,1	
125	125	4,9	1,75	12,20	1,3	
150	160	6,2	2,84	19,95	1,6	
200	200	6,2	3,58	31,22	2,0	
250	250	7,8	5,63	48,78	2,0	
300	315	9,8	8,92	77,45	2,0	
Lefolyócső PVC, kemény - DIN 8062 (3 sor)						
40	50	1,8	0,40	2,09	0,8	≤ 40°
50	63	1,9	0,53	3,29	1,0	
70	75	2,2	0,73	4,65	1,2	
80	90	2,7	1,08	6,70	1,35	
100	110	3,2	1,57	10,00	1,5	
125	125	3,7	2,06	12,92	1,6	
150	160	4,7	3,35	21,16	1,8	
PP-csövek (Nyomásfokozat PN10 - SDR11) - DIN EN ISO 15874 (DIN 8077/78)						
15	20	1,9	0,11	0,32	0,6	≤ 20°
20	25	2,3	0,17	0,50	0,75	
25	32	2,9	0,27	0,80	0,9	
32	40	3,7	0,41	1,25	1,0	
40	50	4,6	0,64	1,95	1,2	
50	63	5,8	1,01	3,09	1,4	
-	75	6,8	1,42	4,36	1,5	
65	90	8,2	2,03	6,28	1,6	
80	110	10,0	3,01	9,37	1,8	
100	125	11,4	3,90	12,10	1,9	

- Súlyadatok eltérőek lehetnek
- A gyártó előírásait figyelembe kell venni

■ Súly- és mérettáblázat, általános

DN	Külső-Ø	Falvastagság	Csőtömeg		Rögzítési távolság
	[mm]	[mm]	üresen [kg/m]	víz töltéssel [kg/m]	
C-acél rendszercsövek (Mapress típusú) - Acél, horganyzott (kívül és belül)					
10	12	1,2	0,32	0,39	1,25
12	15	1,2	0,41	0,53	1,25
15	18	1,2	0,50	0,69	1,50
20	22	1,5	0,76	1,04	2,00
25	28	1,5	0,98	1,47	2,25
32	35	1,5	1,24	2,04	2,75
40	42	1,5	1,50	2,69	3,00
50	54	1,5	1,94	3,99	3,50
65	76,1	2,0	3,66	7,74	4,25
80	88,9	2,0	4,29	9,95	4,75
100	108	2,0	5,23	13,72	5,00
Rozsdamentes rendszercsövek (Mapress típusú) - alapanyag 1.4401					
10	12	1,0	0,28	0,36	1,25
12	15	1,0	0,35	0,48	1,25
15	18	1,0	0,43	0,63	1,50
20	22	1,2	0,63	0,93	2,00
25	28	1,2	0,81	1,32	2,25
32	35	1,5	1,26	2,06	2,75
40	42	1,5	1,52	2,72	3,00
50	54	1,5	1,97	4,02	3,50
65	76,1	2,0	3,72	7,80	4,25
80	88,9	2,0	4,36	10,02	4,75
100	108	2,0	5,32	13,81	5,00
Csatlakozós csövek (Mepla típusú) - Alu/PE (hőtágulási tényező α = 0,026 mm/(mK))					
12	16	2,25	0,14	0,24	1,50
15	20	2,5	0,19	0,36	1,50
20	26	3,0	0,30	0,61	1,50
25	32	3,0	0,42	0,95	2,00
32	40	3,5	0,60	1,45	2,00
40	50	4,0	0,84	2,23	2,50
50	63	4,5	1,10	3,40	2,50
65	75	4,7	1,45	4,83	2,50

- Súlyadatok eltérőek lehetnek
- A gyártó előírásait figyelembe kell venni

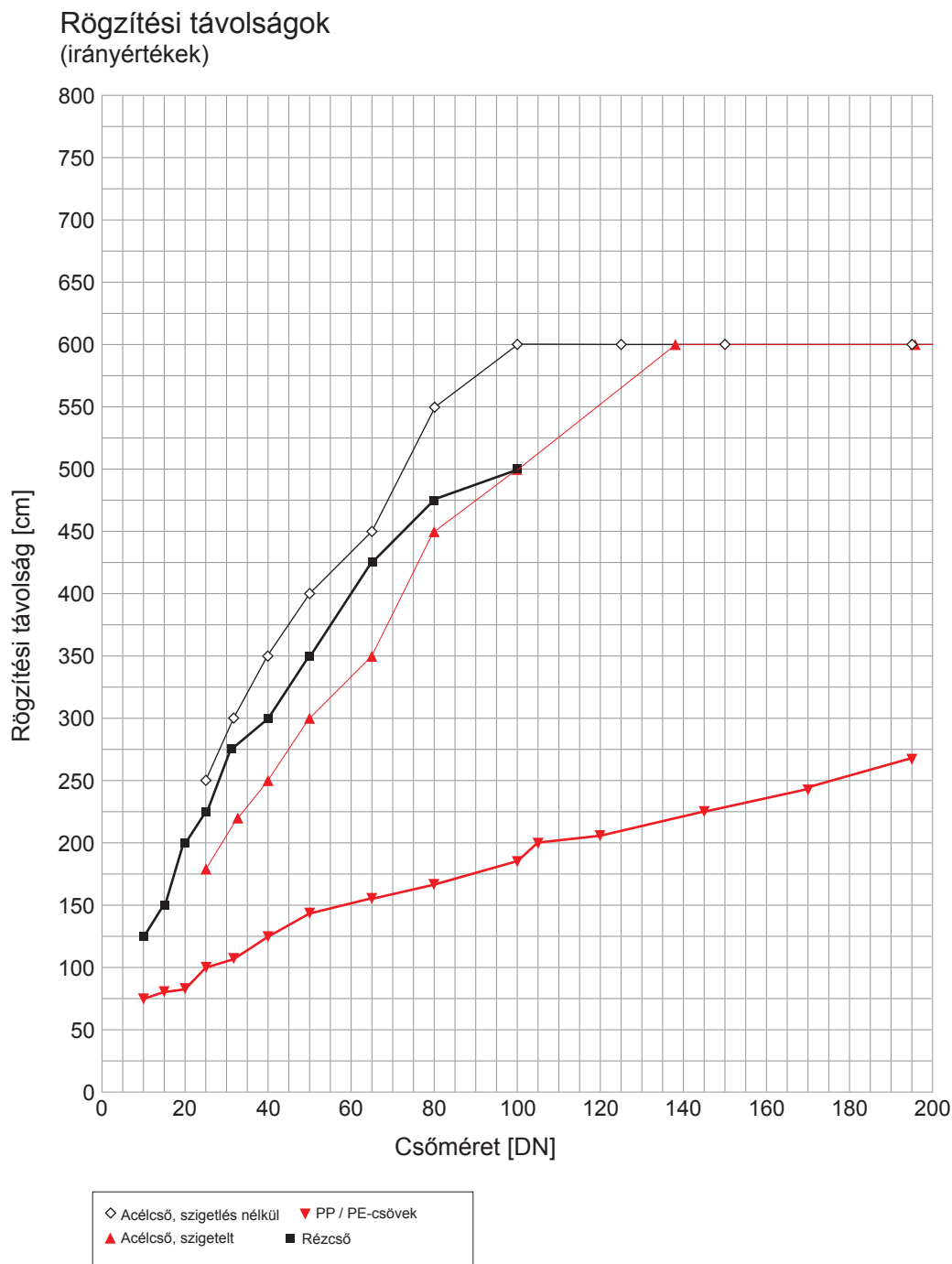
Rögzítési távolságok

Általános:

A csövek, csőelemek, armatúrák tartózásai építési előírások, a működési feltételek, illetve környezeti hatások figyelembe vételével.

A rögzítési távolságok nagymértékben függenek a csővezeték súlyától, átmérőjétől, falvastagságától, valamint a szállítandó közegtől, és üzemi hőmérséklettől is.

A megadott rögzítési távolságok irányértékek, és minden esetben egyedi statikai méretezéssel szükséges ellenőrizni.



- A gyártó előírásait figyelembe kell venni

Csőtágulás

Számításoknál - a hőingadozásból adódóan csőhosszváltozások keletkeznek - a következő pontokat kell figyelembe venni:

1. Szerelési- ill. üzemi hőmérséklet (pl. környezeti hőmérséklet)
2. A csővezetékben lévő közeg hőmérséklete

A hosszváltozás meghatározása:

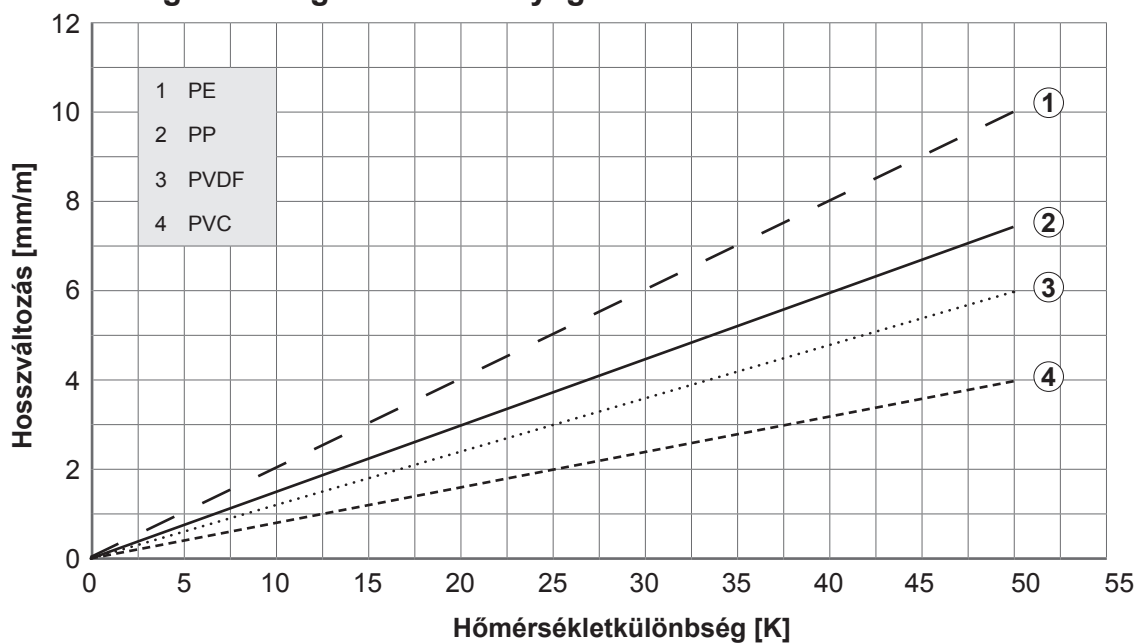
Az alábbiakból határozható meg a hosszváltozás:

ΔL	L	$=$	hosszváltozás mm
	L	$=$	csővezeték hossza m
ΔT	T	$=$	a közeg és a szerelési hőmérsékletkülönbsége K
α	α	$=$	hőtágulási tényező mm/m * K

Képlet:

$$\Delta L = L \times \Delta T \times \alpha$$

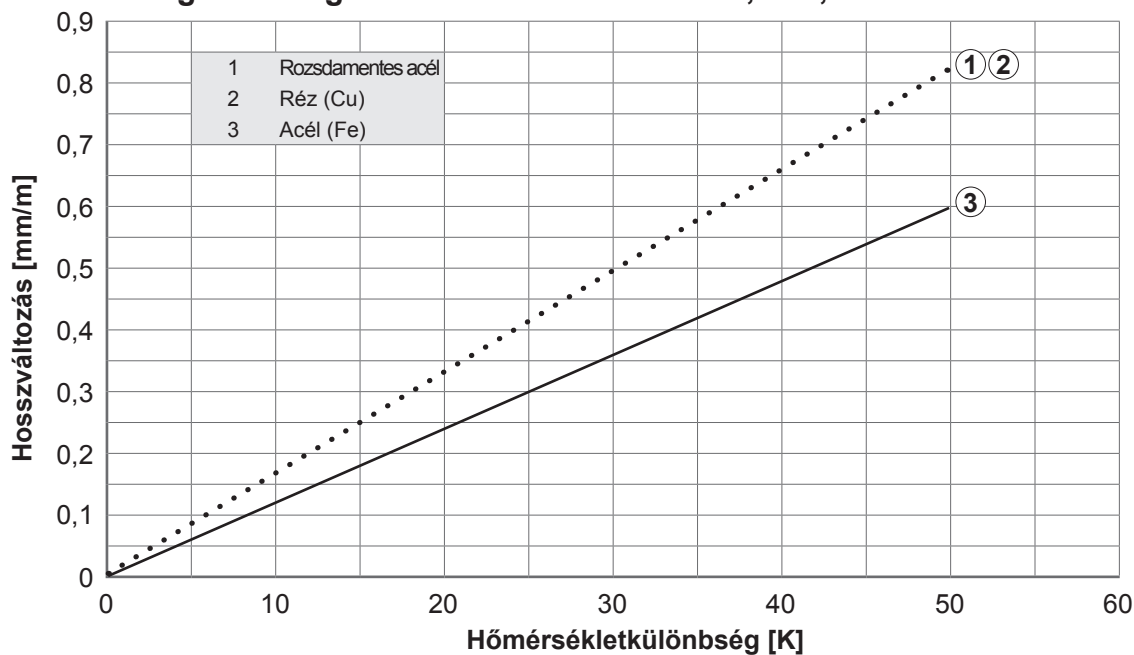
Hőtágulási diagramm - műanyagok



Anyagspecifikus hőtágulási tényezők (irányértékek)

	mm/mK
PE	0,2000
PP	0,1500
PVDF	0,1200
PVC	0,0800

Hőtágulási diagramm - rozsdamentes acél, réz , acél



Anyagspecifikus hőtágulási tényezők

	mm/mK
Rozsdamentes acél	0,0165
Réz (Cu)	0,0166
Acél (Fe)	0,0120

Tűzvédelem TGA



Mi a tűzvédelem?

A modern épületek egyre nagyobb mértékben tartalmaznak nagymértékű tűzterheléseket. Az egyik oldalon a komplett belső berendezés a számtalan tárggyal és burkolatokkal, amelyek felgyorsítják a tüzet. A másik oldalon az épületgépészet következtében, amelyknél a komponensek a tűz terjedéséhez nemcsak hidat jelentenek a teljes épületen belül, hanem a menekülési útvonalak területén akadályokká válhatnak.

A hatékony tűzvédelem elsődleges céljának kell lennie, hogy az emberek és az állatok mentése bizonyos időn belül lehetséges legyen, és egyidejűleg ne akadályozzák a hatékony tűzoltást. Ebből ered az a követelmény, hogy megfelelően felhasználható építőanyag álljon rendelkezésre.

Tűz fejlődésénél a legfontosabb befolyásoló tényező a tűzterhelés. Az acélgyártás műszakilag érett és gazdaságos megoldásokat fejlesztett ki,



amelyek gyakran további fontos szerepet vesznek át a hang- és hőszigetelés, valamint a korrózióvédelem területén. Az építéstechnikai tűzvédelemmel szemben fennálló követelmények a tűzveszélyességhez igazodnak. A statikában a tüzet terhelésként kezelik. Az építési egységeket a mindenkor terhelésnek megfelelően méretezik.



Az "F" betűs jelentése

Ha tűzvédelemről van szó, akkor számtalan fogalmat használnak, amelyek elegendő zűrzavart eredményeznek. A kivitelező vállalatok, a tervezők és az építetők mindig konfrontálódnak az „F” betűvel az F30, F60, stb., formában.

Mi rejlik mögötte?

Van ennek az F betűnek egyáltalán jelentése a csőrögztítésnél?

Az F betű a tartó építőelemek tűzállósági osztályát jelenti.

A DIN 4102 szabvány különböző tűzállósági osztályt tartalmaz.

Tűzállósági osztályok

F30 - F120	Teherhordó elemek
G30 - G180	Üvegek
I30 - I120	Installációtechnika
K30 - K90	Csapóajtók, jároutak
L30 - L120	Légvezetékek
T30 - T180	Tűzzáró elemek (ajtók)
W30 - W180	Nem teherviselő külső falak

Valamennyi megnevezésnek az alapját vizsgálati eljárások és egyértelmű előírások képezik.

A DIN 4102 szabvány értelmében a csőrögztítők nem minősülnek tartó építőelemeknek

A csőrögztítőt eddig egyik tűzállósági osztályhoz sem kell hozzárendelni

Ezért az F30, F60, F90, stb., szerinti engedélyezés nem lehetséges.

Ennek ellenére, hogy a felhasználónak tűz esetére vonatkoztatási alap álljon rendelkezésre, a gyakorlatban tüzesetekkel kísérleteznek. Ezeket általában a DIN 4102 szabványhoz igazodva hajtják végre. Ezeknek a kísérleteknek az eredménye az úgynevezett vizsgálati jelentések



Egy új út

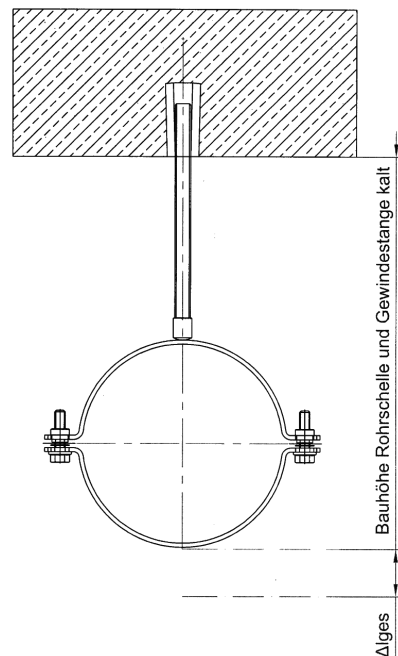
A MEFA új utat választott. A gyakorlati tüzeseti kísérletek és a számításokon alapuló megoldási lehetőségek kombinációjával a MEFA biztonságos és ellenőrizhető eljárást hoz létre. Ennek következtében nincs szükség az egyedi tűzvédelmi igazolásokra.

Az új eljárás nemcsak az egyes építőelemek statikai számításait teszi lehetővé, hanem a tüzesetre vonatkozóan a komplett beépítési állapothoz is megállapításokat szolgáltat.

Ennek megfelelően pl. a menetes szárral felfüggesztett csőbilincs esetén a menetes szárat is bevonják a számításokba. Az MPA vizsgálati jelentésekben a gyakorlati kísérletek mellett a számítási eljárást is dokumentálják, és azokat összefoglalják.

A megengedett terhelések mellett a rendszerek teljes süllyedését is bemutatják.

Egy rendszer alkalmazási példája:



Δl_{ges} = függőleges hosszváltozás a bilincsen felfüggesztéssel együtt

A MEFA csőbilincs teljes süllyedésének grafikus ábrázolása tűzterhelés alatt álló menetes szárral kapcsolatban

Tűzvédelem



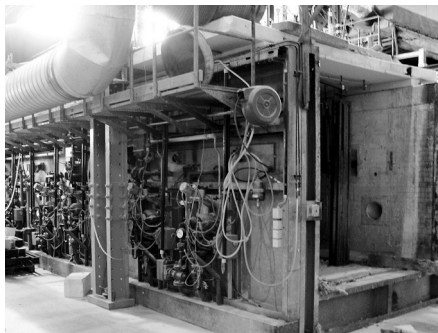
A tűzkísérlet

A MEFA szorosan együttműködik a stuttgarti MPA szervezettel. Mint már megállapítottuk, először egy kiválasztott rendszer terhelési viselkedését számítják ki a hatályos szabványoknak megfelelően. Különböző kísérletsorozatok keretében többek között a nagy teherbírású csőbilincsek reprezentatív átmérőjét és az Omnia B terméket ellenőrizték. A feladat: tűzkísérletek rögzítő és szerelési rendszereken a tüzesetben kialakuló viselkedés vizsgálatához a DIN 4102 szabvány értelmében. Az építőelemeket speciális súlyokkal látják el, amelyek a maximális csőterheléseket szimulálják. A kísérleti felépítményt egy speciális kemencében szerelik össze (1. ábra). A mérőérzékelők, amelyek a kísérlet folyamatát dokumentálják, a kemence menyzetén vannak felszerelve (2. ábra).

A kísérletek legalább 90 percig tartanak. Ez alatt az idő alatt a hőmérsékletet az úgynevezett egységes hőmérsékleti görbének megfelelően növelik. Ez a tűz fenállása során az épületben emelkedő hő szimulálja. A kemencében a hőmérséklet az alábbi értékeket éri el:

- 30 perc elteltével 842 °C
- 60 perc elteltével 945 °C
- 90 perc elteltével 1.006 °C

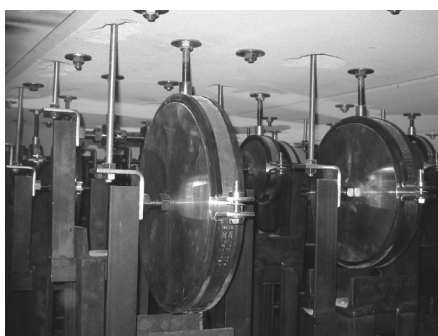
A kísérleti eredmények alapján megállapították az adott csőrögzítő termékcsalád megengedett terhelését. Ezt az MPA Stuttgart saját vizsgálatával ellenőrizte, és a vizsgálati jelentésekben dokumentálta.



1: MPA speciális kemence



2: Mérőrendszer a rendszer tüzeseti viselkedésének kiértékelésére



3: tűzvédelem előtt



4: a rendszer 90 perc után (kb. 1.000 °C)


MPA MPA STUTTGART
 Otto-Graf-Institut
Materialprüfungsanstalt • Universität Stuttgart

Materialprüfungsanstalt • Otto-Graf-Institut Universität Stuttgart
 Postfach 801140 • D-70511 Stuttgart

Telefon 0711-685-62712
 Telefax 0711-685-62744
 E-mail mpa.ref17@po.uni-stuttgart.de
 Referat Feuerwiderstand von Bauteilen
 Sachbearbeiter Dipl.-Phys. Lauer

UNTERSUCHUNGSBERICHT
901 2853 000/La/Ei

Auftraggeber: **MEFA Befestigungs- und Montagesysteme GmbH**
 Schillerstraße 15
 74635 Kupferzell

Betrifft: **Untersuchungsbericht zum Brandverhalten von auf zentrischen Zug belasteten Schwerlastrohrschellen der Firma MEFA mit Spannweiten 64 mm bis 368 mm, in Verbindung mit Abhängungen aus Gewindestangen der Dimensionen M 12 und M 16 der Festigkeitsklasse ≥ 4.6 und bei Brandbeanspruchung nach DIN 4102 Teil 2, Ausgabe 1977-09**

Ausstellungsdatum: 07.02.2007

Auftrag: Auftragsnr. 27715 vom 04.12.2006

Textseiten: 5

Beilagen: 11

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung des Untersuchungsberichtes sowohl in vollem als auch in gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Stuttgart.

■ Profilsínekre rögzített csőbilincsek terhelhetőségi értékeinek meghatározására vonatkozó lehetőségek.

Eddig még nem létezik olyan előírás, amely a profilsínek beépítését és teherbírási tanúsítását szabályozná az F-hez hasonló (tartóelemek) tűzvédelmi követelmények figyelembevételével és a DIN 4102 szabványnak megfelelően.

Viszont jelenleg két eljárás áll rendelkezésre, amelyekkel mégis lehet megállapításokat nyújtani a profilsínekhez tűz esetén.

1 eljárás:

Tűzkísérletek a DIN 4102 T2 szabvány alapján. Ezek a kísérletek viszont a kísérlet végrehajtására vagy kiértékelésére vonatkozóan nem rendelkeznek egyértelmű előírásokkal.

A teljes funkció kieséséhez vezető terheléseket és az üzemi terheléseket itt egyedileg határozza meg a vizsgálatot végrehajtó MPA. A megengedett terhelések csak az alkalmazott kísérleti felépítményre (sínkiosztásokra) érvényesek.

2 eljárás:

A profilsínek számítása a DIN EN 1993-1-2. (Eurocode 3 – Acélepítmények számítása és szerkezet – tartószerkezet méretezése tűz esetén).

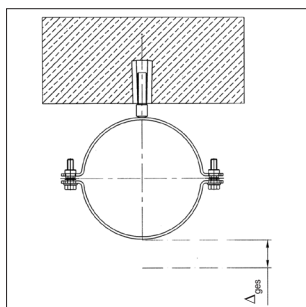
A két eljárás közötti különbség az alábbi pontokból áll:

- Az 1. eljárásnál a megengedett terhelési értékek magasabbak. A számítási eljárás kb. kétszeres biztonságot vesz figyelembe a gyakorlati kísérlettel szemben.
- A 2. eljárásnál a csőbilincs-befogó segítségével egyedi terheléseket lehet figyelembe venni (különböző terhelések és felfüggesztési pontok).

A MEFA cég a 2. változat mellett döntött. Ugyan a magasabb biztonsági értéket kell figyelembe venni, viszont az építőelemet a számítási eljárás segítségével speciálisan az adott alkalmazással egyeztetni lehet, amelynek következtében különböző sínrendszereket lehet figyelembe venni.

A jövőben a profilsínek számításához egységes általános előírások lesznek. Ezeket jelenleg a Csőrögzítés Minőség Társaság (RAL) tűzvédelmi csoportja dolgozza ki.

■ Omnia MB csőbilincsek maximális tűzeseti terhelései



Megnevezés	Tartomány [mm]
Omnia MB, gumibetétes csőbilincs	15 - 125

Δl_{ges} = a rendszer hossz-
változása (bilincs és felfüggesztés)

Kivonat: Jóváhagyott terhelések (RAL GZ 656)

Táblázat 1 Jóváhagyott terhelések F_{zul} és hosszváltozások Δl_s Omnia MB-csőbilincs
direkt mennyezeti függesztéséhez

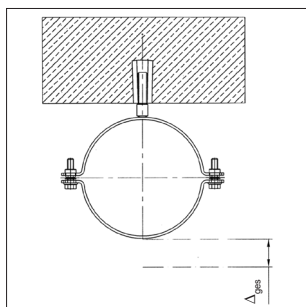
Befogási tartomány csőbilincs [mm]	Tűzállósági osztály					
	30 perc		60 perc		90 perc	
	F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]	F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]	F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]
15 - 35	0,20	30	0,11	30	0,08	30
38 - 83	0,35	27	0,23	46	0,17	46
84 - 125	0,62	47	0,36	47	0,25	47

F_{zul} = maximális centrikus húzóterhelés az Omnia MB-csőbilincsen

Δl_s = függőleges hosszváltozás az Omnia MB-csőbilincsen

Δl_{ges} = függőleges hosszváltozás az Omnia MB-csőbilincsen felfüggesztéssel együtt

■ Nagyterhelésű bilincsek maximális tűzeseti terhelései



Megnevezés	Tartomány [mm]
Nagyterhelésű csőbilincs, gumi nélküli	64 - 368
Nagyterhelésű csőbilincs, gumibetétes	64 - 368

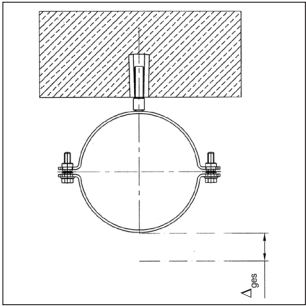
Δl_{ges} = a rendszer hossz-
változása (bilincs és felfüggesztés)

Kivonat: jóváhagyott terhelések (RAL GZ 656)

Táblázat 1 Jóváhagyott terhelések F_{zul} és hosszváltozások Δl_s a nagyterhelésű csőbilincs
direkt mennyezeti függesztéséhez

Befogási tartomány csőbil.	Tűzállósági osztály					
	30 perc		60 perc		90 perc	
	F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]	F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]	F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]
64 - 168	2,49	45	1,57	88	1,16	88
177 - 368	3,01	40	1,88	75	1,39	75

Standard PSM csőbilincsek maximális tűzeseti terhelései



Megnevezés	Tartomány [mm]
Standard PSM csőbilincs, gumibetétes	15 - 275
Standard PSM csőbilincs, gumibetét nélkül	15 - 275

Δl_{ges} = a rendszer hossz-
változása (bilincs és felfüggesztés)

Kivonat: jóváhagyott terhelések (MPA-vizsgálati jelentés 901 1118 000/La/Pk kivonata)

Táblázat 1 Jóváhagyott terhelések F_{zul} és hosszváltozások Δl_s a Standard PSM csőbilincs direkt mennyezeti függesztéséhez

Befogási tart. csőbilincs [mm]	Tűzállósági osztály 30 perc	
	F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]
15 - 64	1,25	50
65 - 117	1,25	50
120 - 223	2,60	55
225 - 275	2,60	70

Táblázat 4 Jóváhagyott terhelések F_{zul} és hosszváltozások Δl_s a Standard PSM bilincs menetes száras rögzítéséhez. Menetes szár: M12, FK 4.6

Spannbereich Rohrschelle [mm]	Menetes - szár hossz [mm]	Tűzállósági osztály 30 perc	
		F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]
65 - 117	≤ 500	1,25	57
	$> 500 / \leq 1000$		64
120 - 223	≤ 500	1,80	62
	$> 500 / \leq 1000$		69
225 - 275	≤ 500	1,80	77
	$> 500 / \leq 1000$		84

Táblázat 2 Jóváhagyott terhelések F_{zul} és hosszváltozások Δl_s a Standard PSM bilincs menetes száras rögzítéséhez. Menetes szár: M8, FK 4.6

Befogási tart. csőbilincs [mm]	Menetes - szár hossz [mm]	Tűzállósági osztály 30 perc	
		F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]
15 - 64	≤ 500	0,80	57
	$> 500 / \leq 1000$		64

Táblázat 3 Jóváhagyott terhelések F_{zul} és hosszváltozások Δl_s a Standard PSM bilincs menetes száras rögzítéséhez. Menetes szár: M10, FK 4.6

Befogási tart. csőbilincs [mm]	Menetes - szár hossz [mm]	Tűzállósági osztály 30 perc	
		F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]
15 - 64	≤ 500	1,20	57
	$> 500 / \leq 1000$		64
65 - 117	≤ 500	1,20	57
	$> 500 / \leq 1000$		64
120 - 223	≤ 500	1,20	62
	$> 500 / \leq 1000$		69
225 - 275	≤ 500	1,20	77
	$> 500 / \leq 1000$		84

Táblázat 5 Jóváhagyott terhelések F_{zul} és hosszváltozások Δl_s a Standard PSM bilincs menetes száras rögzítéséhez. Menetes szár: M16, FK 4.6

Befogási tart. csőbilincs [mm]	Menetes - szár hossz [mm]	Tűzállósági osztály 30 perc	
		F_{zul} [kN]	Δl_s [mm]
102 - 117	≤ 500	1,25	57
	$> 500 / \leq 1000$		64
120 - 223	≤ 500	2,60	62
	$> 500 / \leq 1000$		69
225 - 275	≤ 500	2,60	77
	$> 500 / \leq 1000$		84

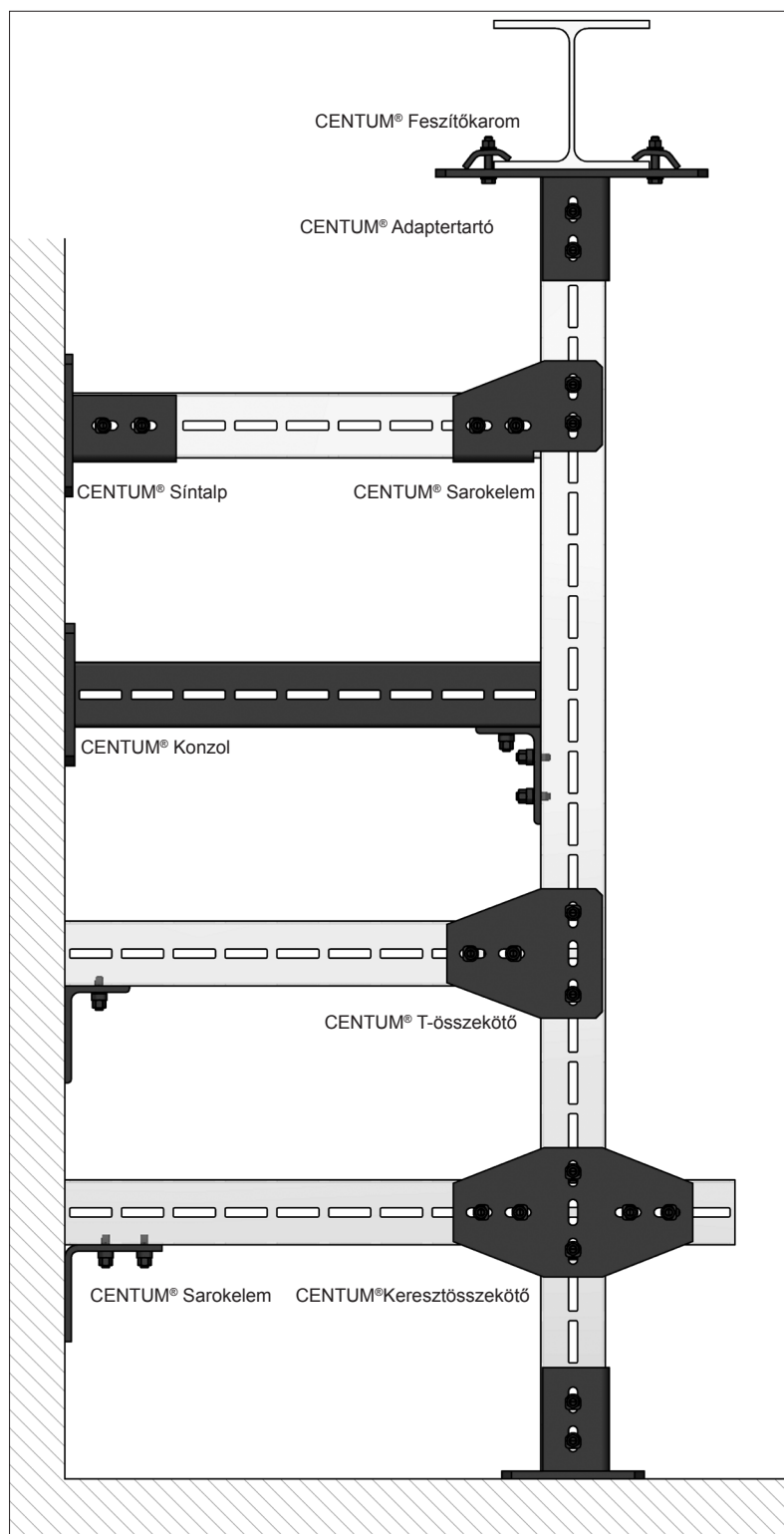
F_{zul} = maximális centrikus húzóterhelés a Standard PSM csőbilincsen

Δl_s = függőleges hosszváltozás a Standard PSM csőbilincsen

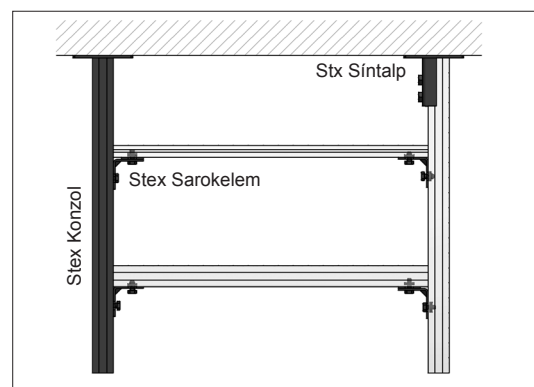
Δl_{ges} = függőleges hosszváltozás a Standard PSM csőbilincsen felfüggesztéssel együtt

■ Csőszerelési konstrukciók példák

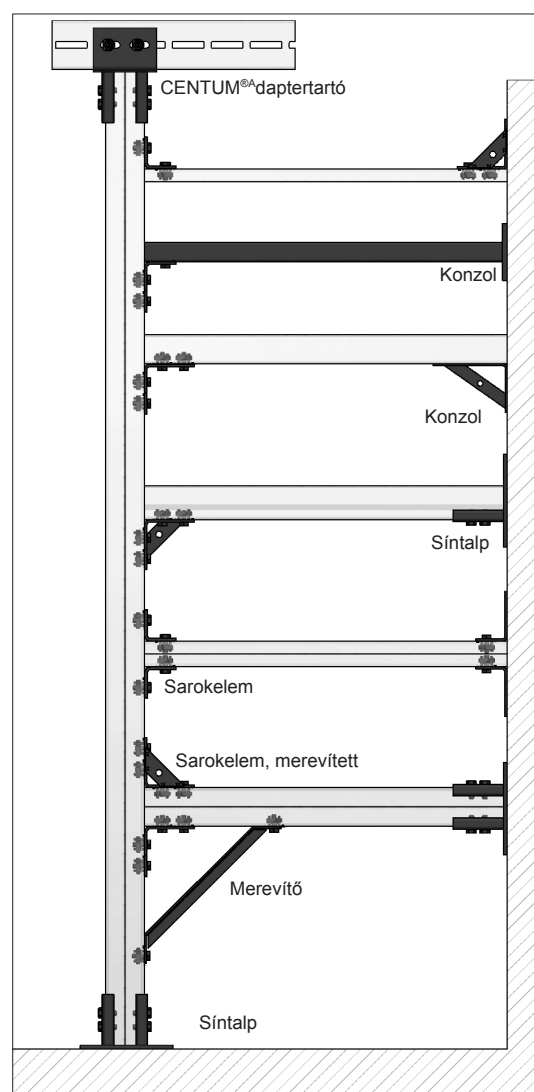
A MEFA-szerelősin rendszerekkel az építés helyszínén rövid idő alatt stabil csőtartó hidak, keretek- és teher tartó szerkezetek építhetőek. A rendszer rugalmassága által az építési toleranciák is áthidalhatóak. Minden alkatrész horganyzott, illetve tűzhorganyzott. Speciális problémák esetén a MEFA a lehető legjobb megoldásokat dolgozza ki, és nyújtja Önnek.



Konstrukció példája CENTUM



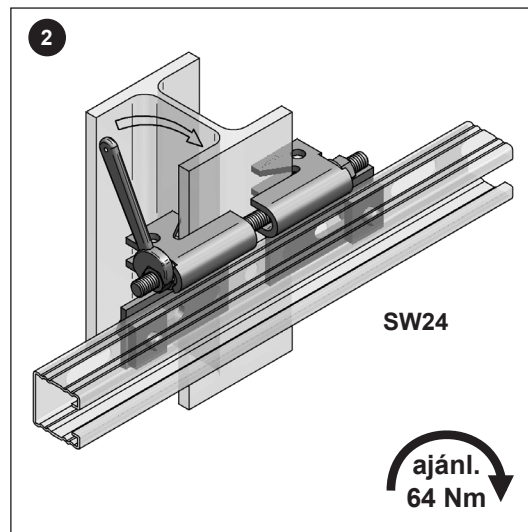
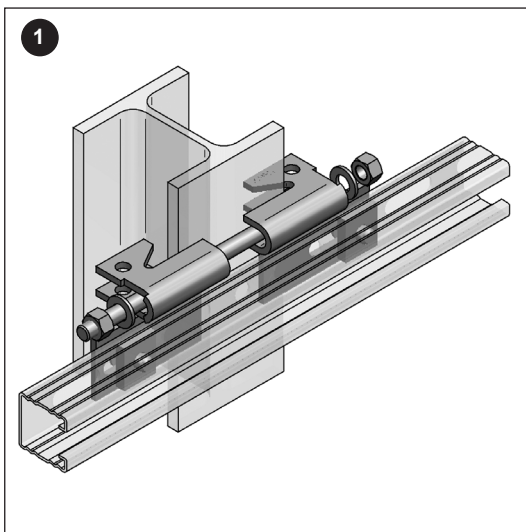
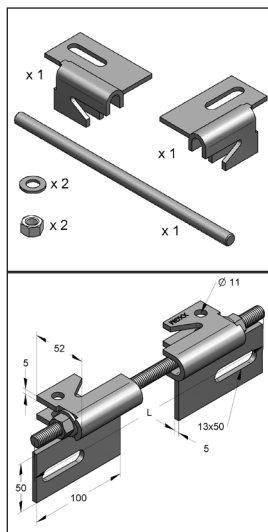
Konstrukció példája Stex 35



Konstrukció példája Stex 45

Szerelési utasítás - Síntartó rögzítő készlet

Terhelhető vízszintes rögzítőkapocs IB-Profilcsín acélgerendára való szereléséhez



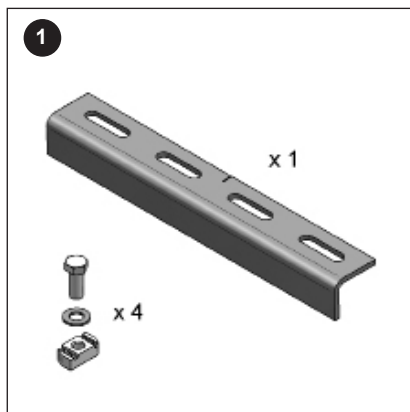
Megnevezés	max. terhelés F_z [kN]	Acélgerenda		Súly [kg/Szett]	Cikkszám
		HEA	HEB		
Sínrögzítő IB 45	4,0	100-180	100-160	1,06	08146100

FONTOS:

Tartsa be az ajánlott meghúzási nyomatékot!

Szerelési utasítás - Síntoldó 45

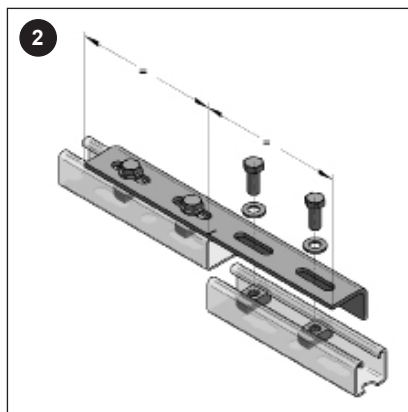
Síntoldó a következő sínek meghosszabbításához: 45/26, 45/45, 45/60, 45/75, 45/52, 45/90, 45/120



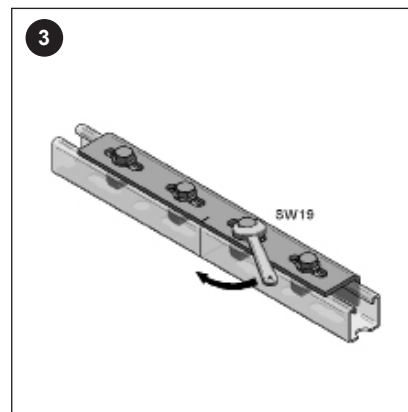
Tartozék:
síntoldó 45

Tartozék (külön rendelhető):

- 4 x recés sínanya S M12 ill. Stex MP/MTB M12
- 4 x hatlapfejű csavar M12x25
- 4 x alátét DIN7089-12



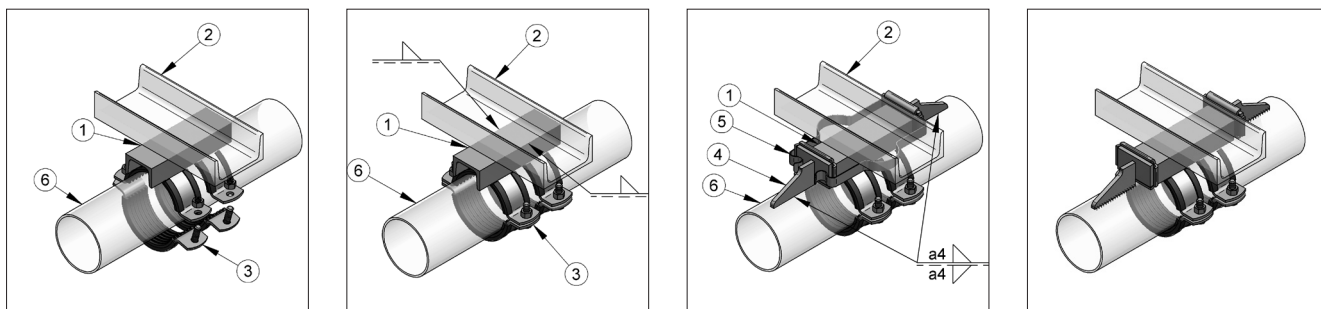
A síntoldót középre kell illeszteni az összekötendő síneknél, a középvonal jelzését betartva.
Ahhoz, hogy egy toldás nélküli sín szilárdsági tulajdonságait elérje, a síntoldó elemnek minden esetben felülre kell kerülnie. (mindegy hogy a sín nyitott fele alulra, vagy felülre esik, a síntoldónak MINDEN ESETBEN FELÜL kell lennie).
Dupla sín esetén két toldót kell alkalmazni.



Fontos betartani az ajánlott meghúzási nyomatékot a recés sínanyánál / Stex építőelemnél (lásd MEFA katalógus)
A síneket egymáshoz kell ütköztetni.

Megnevezés	H [mm]	B [mm]	L [mm]	Súly [kg/Szett]	Cikkszám
Síntoldó 45	39,7	50	350	1,05	08162001

Szerelési utasítás - fixpont



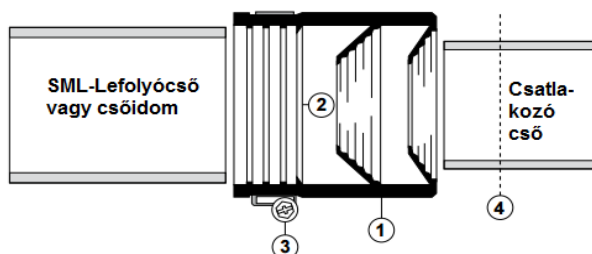
A variáns: csővezeték még nem került szerelésre

1. Fixpont alaptestét (1) a teherhordó szerkezetre (2) - pl. fixponti konzol - hegeszteni.
2. Csőszereléskor a csövet (6) a fixponti bilincsből (3) rögzíteni.
3. Nyomóelemet (4) a fixponti alaptesthez (1) fektetni és szerelőkapoccsal (5) párban rögzíteni.
4. Nyomóelemet (4) a csővezetékhez (6) hegeszteni.
5. Elkészült hegesztés után a szerelőkapcsokat (5) eltávolítani. Ezen elemek újrahasználatóak.

B variáns: csővezeték már szerelésre került

1. Fixpontbilincset (3) a fixponttesttel (1) együtt a csőre (6) csavarozni.
2. Fixponttestet (1) a teherhordó szerkezethez (2) - pl. fixponti konzol - beállítani, hegeszteni.
3. Nyomóelemet (4) a fixponti alaptesthez (1) fektetni és szerelőkapoccsal (5) párban rögzíteni.
4. Nyomóelemet (4) a csővezetékhez (6) hegeszteni.
5. Elkészült hegesztés után a szerelőkapcsokat (5) eltávolítani. Ezen elemek újrahasználatóak.

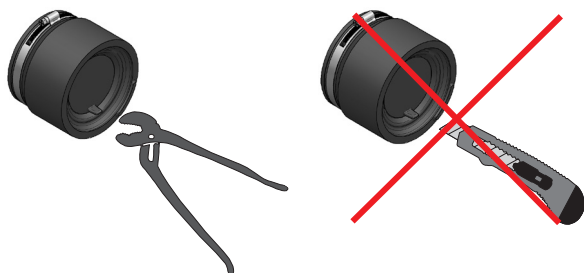
Szerelési utasítás - SIMA-CON



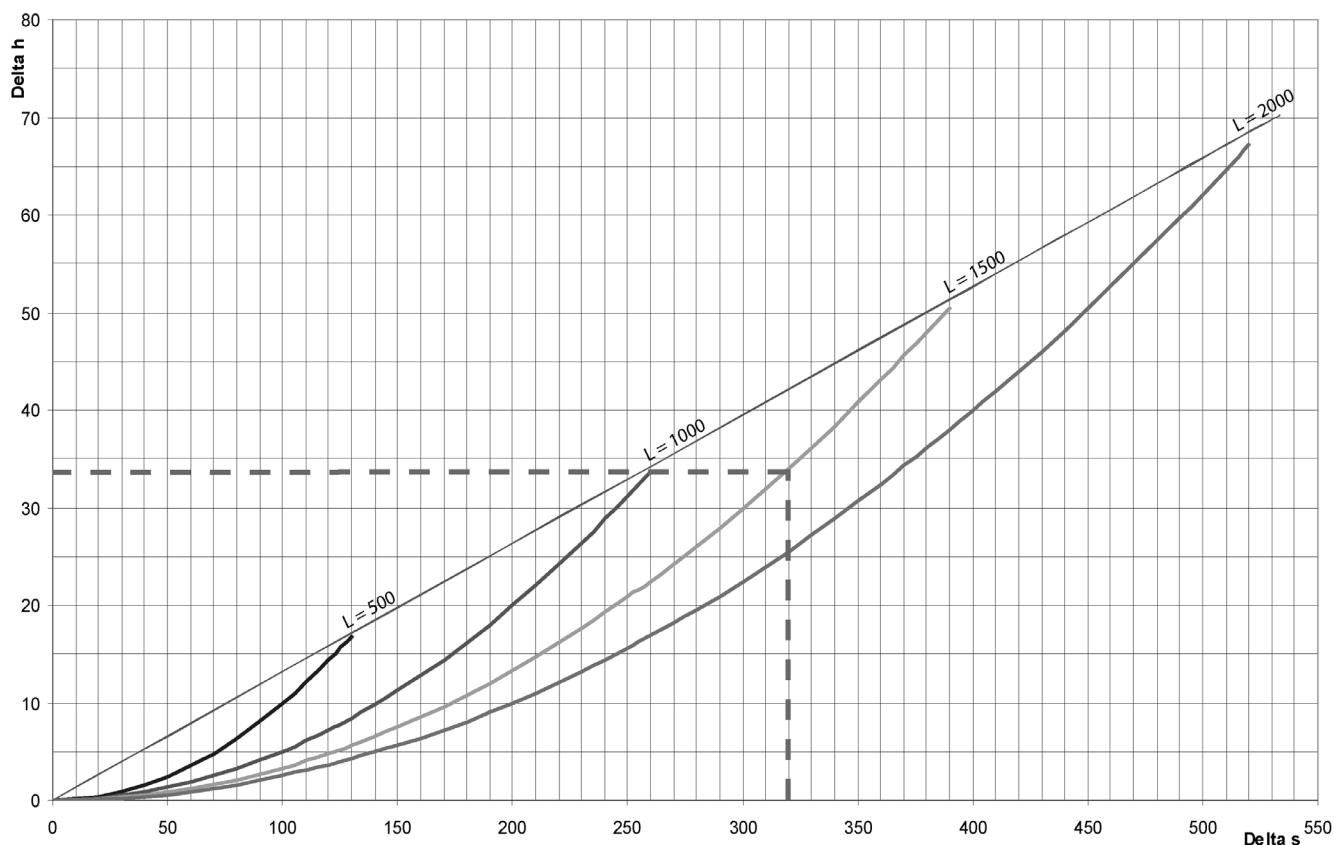
1. A teljesen szállított SIMA-CON (1) elemet a tömítés távtartó gyűrűjéig (2) a csővégre vagy csőidomra ráhúzni és a szorítóval (3) rögzíteni (Kereszthornyos, SW 7, ajánlott meghúzási nyomaték 2 Nm).
2. Csatlakozócsövet a szükséges mélységnél (4) megjelölni, és a kenőanyag előírásait figyelembe véve betolni.



FIGYELEM: éles eszköz nem használható. A nyitófület csak fogóval szabad kihúzni!



■ Ingás függesztők által felvehető maximális csőhajlások



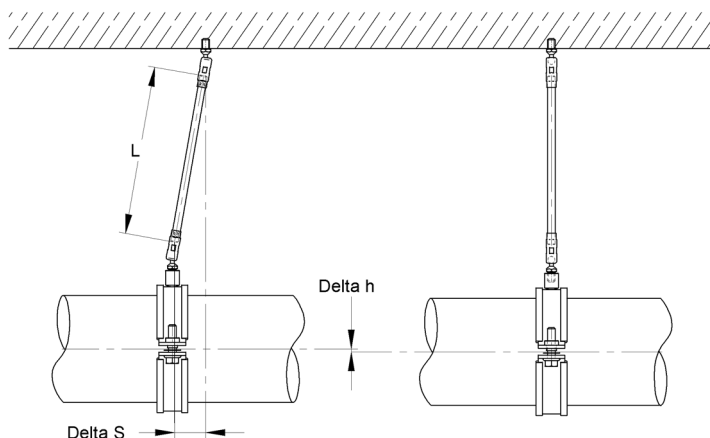
Példa:

Menetes szár hossza 1500 mm, és a csőelhajlás 320 mm. Ekkor a csővezeték 34 mm-rel emelkedik fel. Ezen esetben az ingás függesztő a csőelhajlást fel tudja venni, mert a szög a 15° -ot nem éri el.

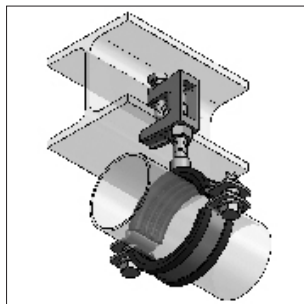
- Menetes szár hossza $L = 500$ mm
- Menetes szár hossza $L = 1000$ mm
- Menetes szár hossza $L = 1500$ mm
- Menetes szár hossza $L = 2000$ mm
- max. eltérési szög = 15°

Példa

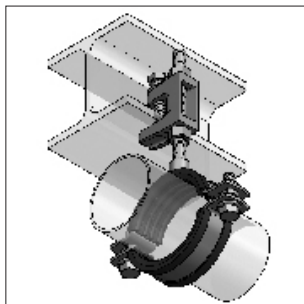
— — — —



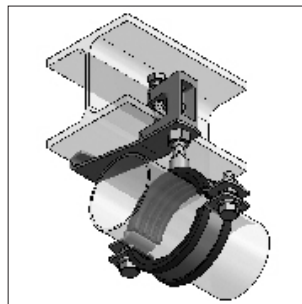
■ Szerelési utasítás - gerendakapocs



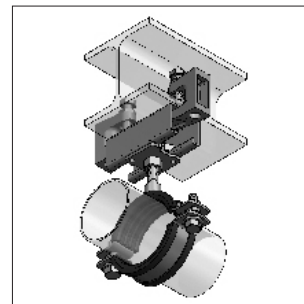
Szimpla menetes gerendakapcsos tartózás.



Szimpla furatos gerendakapcsos tartózás



Gerendakapocs biztosítóhevederrel



Szerelősínes tartózás



Megjegyzés a gerendakapocs rögzítéséhez:

a gerendakapcsok csavarjait kézzel rászorítani, utána fél fordulat szorítás villáskulccsal

Statikus sprinklerrendszerekhez VdS szerint a > DN 50 mm csővezetékeknél a gerendkapcsot biztosítóhevederrel kell szerelni (lásd táblázat), továbbá gerendakapcsok DN 65-ig csak olyan gerendára alkalmazhatóak, melynek felfekvőfelületei maximum 10°-ban térjen el a vízszintestől.

A gerendakapcsok csak függőleges húzóerővel terhelhetők.

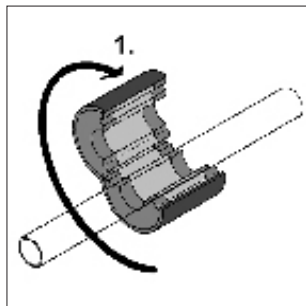
A feszítőcsavaroknak a gerenda övébe bele kell vájniuk magukat.

Csőméret (mm)	Biztosító heveder
≤ DN 50	-
> DN 50 ≤ 100	S 3
> DN 100 ≤ 150	S 5

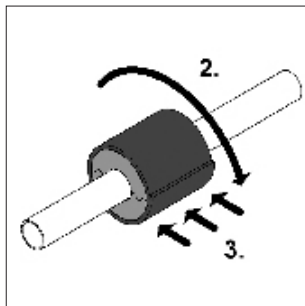


A szerelési utasítások az öntvény és acél gerendakapcsokra is érvényesek.

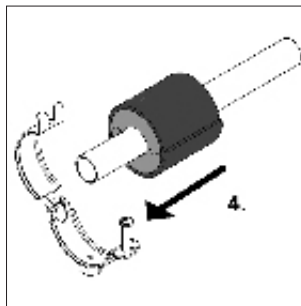
Szerelési utasítás - Husky hűtési bilincs



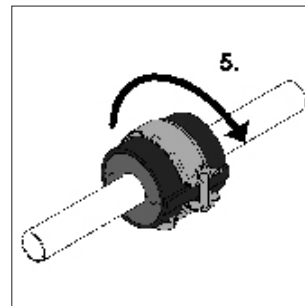
Szigetelőbetétet a csővezetékre helyezni.



Szigetelőbetétet összezárni, az átlapolást rányomni.



Szigetelőbetétet a csőbilincs-hez pozicionálni.



Csőbilincset összezárni, pozicionálásokat beállítani.

Szerelési utasítás - Polar plus hűtési bilincs

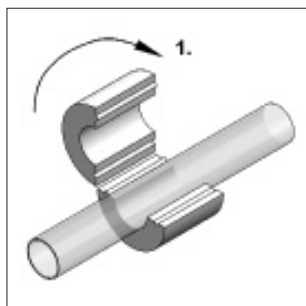


Csővezetékét a betétbe pozicionálni.

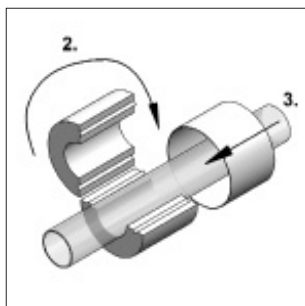


Bilincset összezárni.

Szerelési utasítás - ALU/PU >80< hűtési bilincs



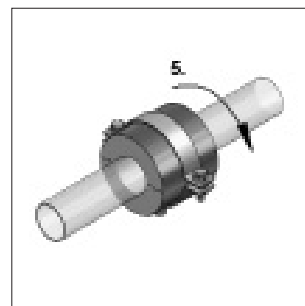
Betétet a csőre helyezni majd összezárni.



Összezárás után az átlapolást rányomni
opcionális: fémcilindert a betétre ráhúzni.



A csőre helyezett betétet a bilincshez pozicionálni.
opcionális: fémcilinderrel



Bilincset összezárni a zárófelületek párhuzamosságára ügyelni.

MEFA garancia: hűtőbetétes csőbilincsek csatlakozótömítéssel

A MEFA hűtőbetétes bilincsek ragasztását a szintetikus kaucsukból vagy zártcellás PE anyagokból készült szigetelőanyagokkal fenntartások nélkül el lehet végezni a következővel: „MEFA PU szerelőragasztó”, lásd a 6. fejezetben, vagy „MEFA speciális ragasztó”, lásd a 9. fejezetben

Megjegyzés:

1. A „MEFA speciális ragasztó” tulajdonságaiban megfelel a piacon megszokott oldószert tartalmazó ragasztóanyagoknak, amelyeket zártcellás szintetikus kaucsukból vagy zártcellás PE anyagból készült szigetelésekhez alkalmaznak. A kialakuló ragasztási felület magas vízdifúziós ellenállással rendelkezik.

2. ALU/PU 80 hideg bilincs: Csekélyebb szigetelőréteggel rendelkező csatlakozó szigetelések ragasztásánál az alábbiakat javasoljuk:

a) felületzárás a PU homlokoldal PU szerelőragasztóval történő teljes felületű bekenésével, vagy

b) a szigetelés kialakítása a csatlakozási területen méretre vágott szigetelőcsíkkal, a PU felület szigetelési vastagságával megegyezően.

■ MEFA-hűtési fixpont, testhangszigetelt

Csővezetéseket, amelyek a hő és hideg hatására hosszanti tágulásnak vannak kitéve, kompenzátorokkal vagy tágulási ívekkel látják el. Az építményen, illetve a kompenzátorokon kialakuló esetleges sérülések elkerüléséhez fixpontokat kell beépíteni, amelyek a kompenzáló csőszakaszokat lehatárolják. Itt nagy erők léphetnek fel.

Hőszigetelés

A hatékony hidegszigetelő rendszerek zártcellás szigetelőanyagból és párazáróból állnak, amelyet a szigetelőanyaggal (szigetelés vastagsága a környezeti hőmérséklet, a páratartalom és a közeg hőmérsékletének függvényében) és a tartószerkezettel teljes felületen burkolni kell. A vezetéket korrózióvédelemmel kell ellátni.

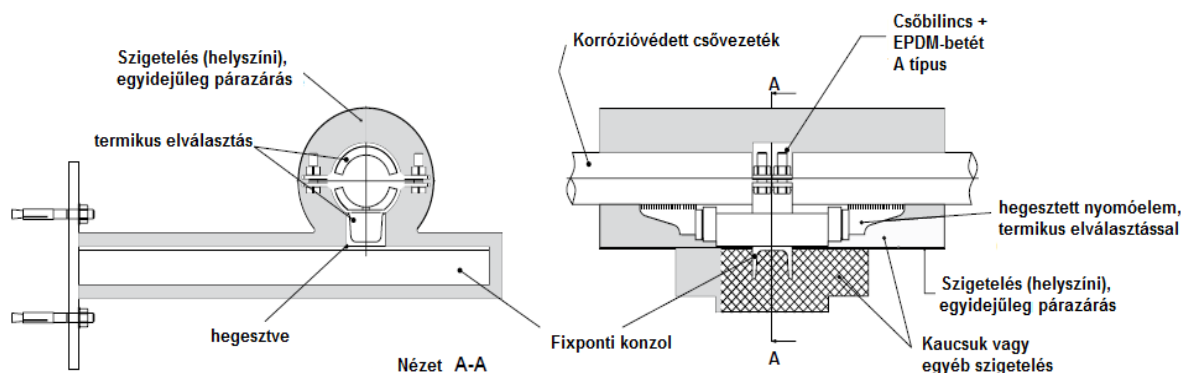
Párazárás

Az AGI Q112 munkalap szerinti párazáró egy réteg, amely a nedvesség szigetelőanyagba történő behatolását akadályozza meg. Hidegszigetelésnél szükség van rá, és a szigetelőanyag meleg oldalán kell felhelyezni.

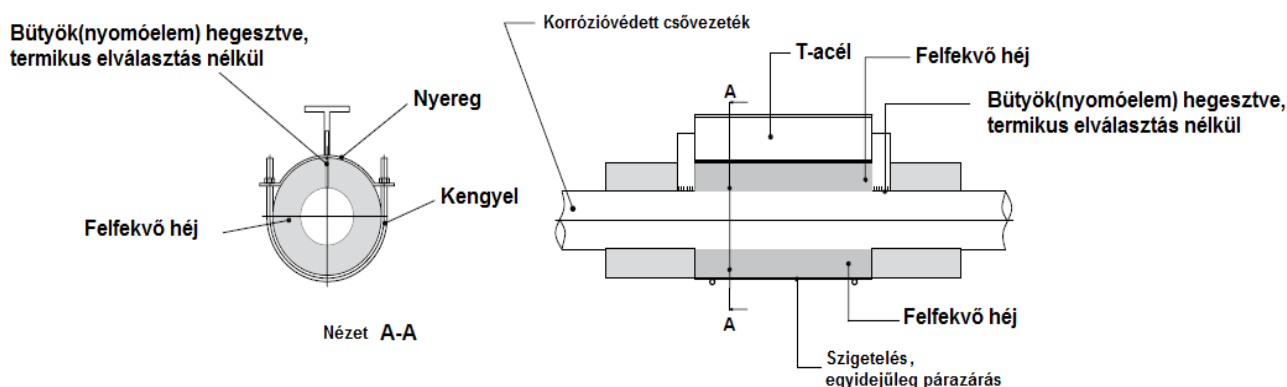
Hőhidak

A hőhidak a zavartalan szigetelő rendszerekkel szemben helyi korlátozással magasabb hőáramlási sűrűséget eredményeznek. Ezek a területek magasabb felületi hőmérséklettel rendelkeznek, hidegszigeteléseknél itt alakul ki először a harmatvíz vagy akár a jégképződés veszélye. Különböséget teszünk a berendezés-technikával összefüggő hőhidak, pl. csőtartók, és a szigetelőtechnikával összefüggő hőhidak, pl. támasztószervek között. Ezek rendszeres szakaszonként vagy egyedi pontokon is kialakulhatnak.

MEFA - hűtési fixpont AGI Q05/Q03 szerint

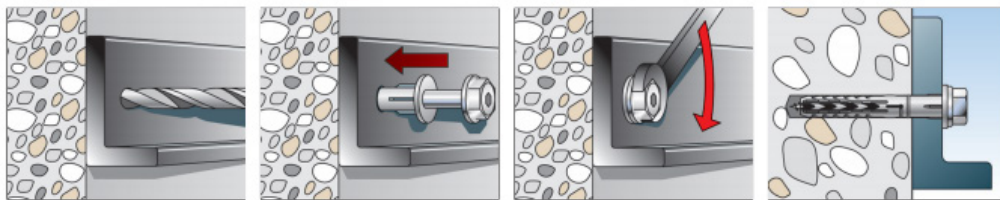


Hűtési fixpont AGI-munkalap Q05/Q03

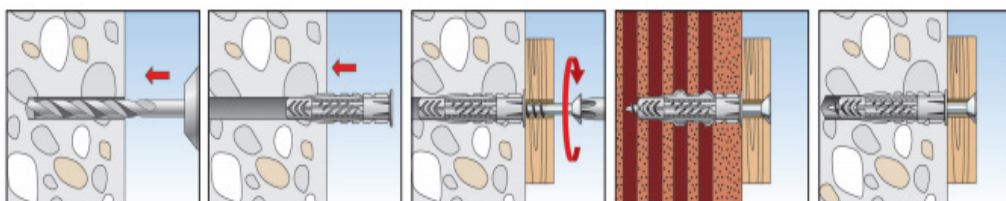


Szerelési utasítás - dübelek

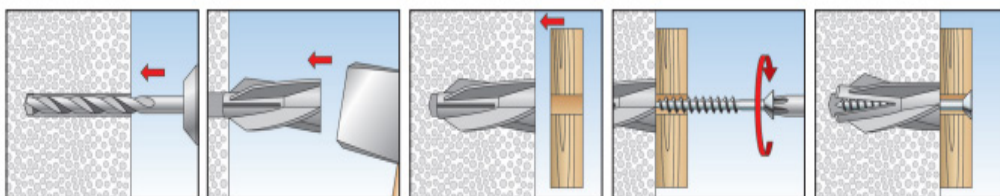
SX dübel



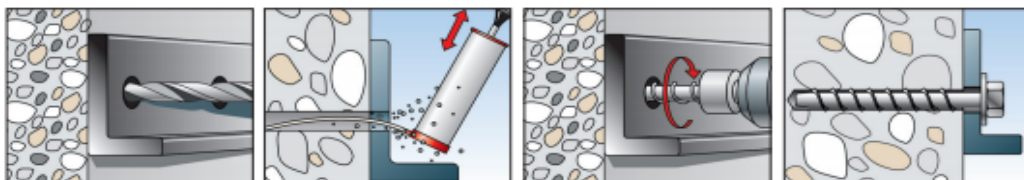
UX dübel



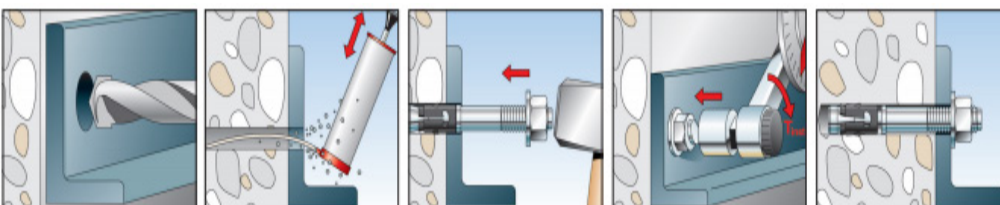
GB dübel



TSM betoncsavar

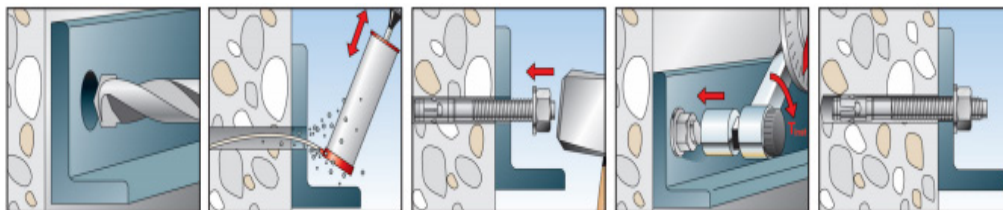


FAZ II horgonycsap

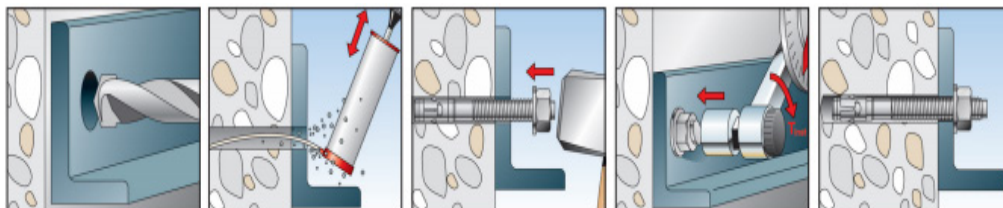


Szerelési utasítás - dűbelek

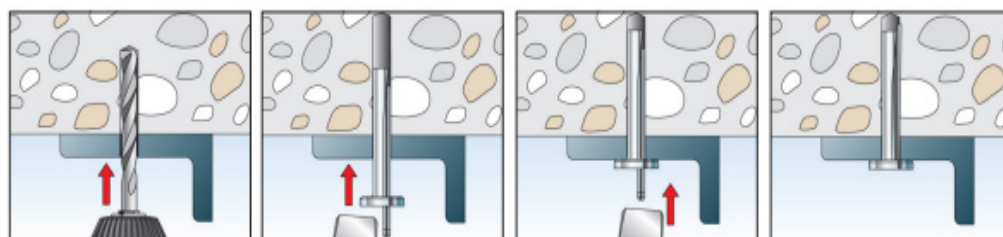
FBN II dübel



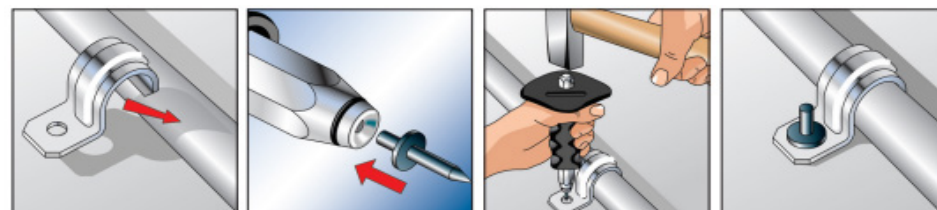
EA II beütődübel



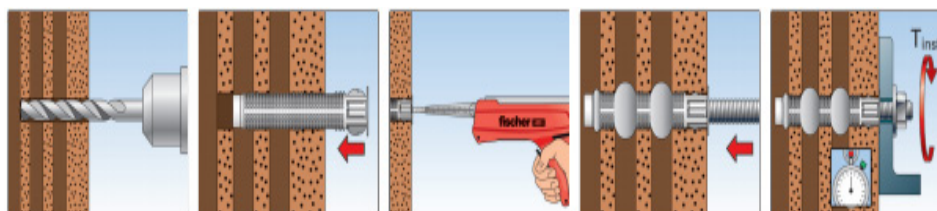
FDN plafonszeg



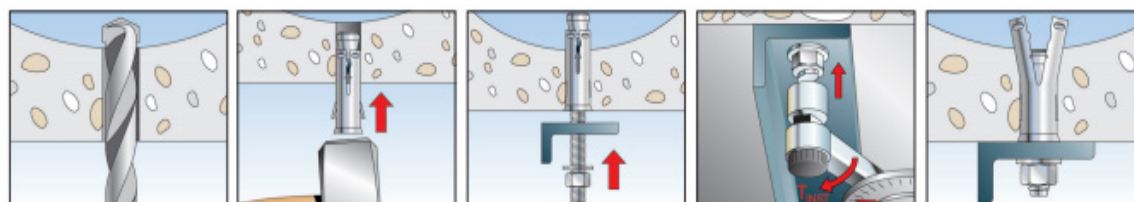
ED betonszeg



Szítahüvely



FHY földémdübel

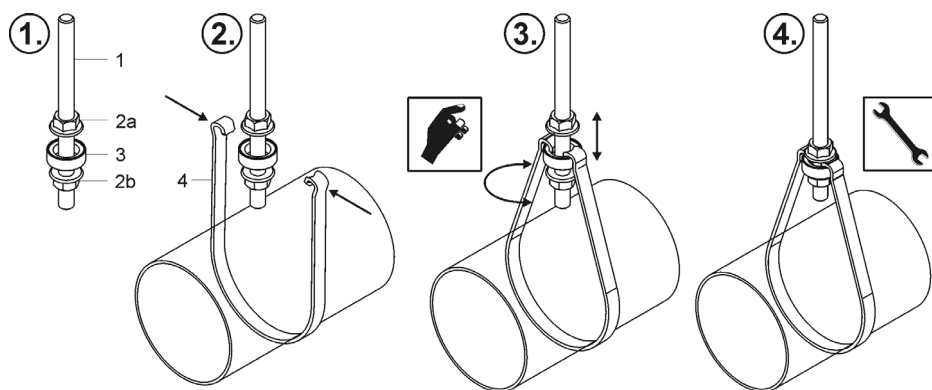


Szerelési utasítás - Csőpánt S

- Menetes szárat (1) rögzíteni (pl. dübellel). Karimás anyát (2a) a menetes szárra (1) csavarozni.
Gyűrűt (3) alulról a menetes szárra (1) fűzni.
A két karimás anyát (2b) elmozdulás ellen biztosítani.
- A csőpánt S-t (4) a rögzítési helyen a csőre húzni, nyitott oldalával felfele.
A csőpánt S (4) végét a menetes szárnál (1) összenyomni, és a gyűrűbe (3) akasztani.
- A csőpánt S (4) felemelkedését gátolandó a karimás anyát (2b) tehermentesíteni, és a kívánt szerelési magasságba állítani.
- A csőpánt S (4) zárását a karimás anyákkal biztosítani (2a) illetve összecsavarozni.

FONTOS:

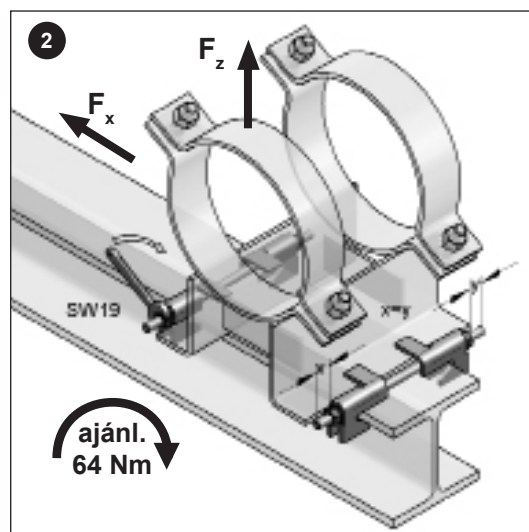
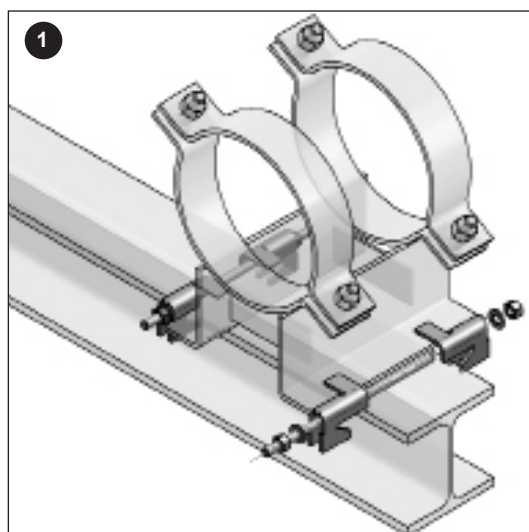
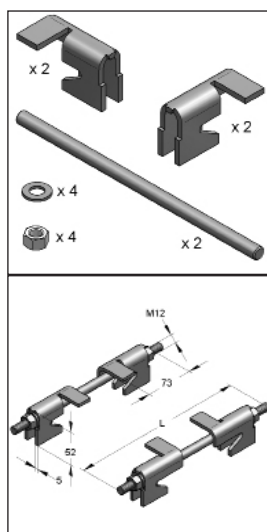
Ügyelni kell a gyűrű (3) és a karimás anyák (2b) egymáshoz való központosítására!



Gyűrű	Gyűrű-Ø [mm]	CSAK menetes- szárhoz	Csak DN -hez
Méret 1	20,0	M8	≤ DN 50
Méret 2	23,0	M10	> DN 50 ≤ DN 100
Méret 3	29,0	M12	> DN 100 ≤ DN 150
Méret 4	38,0	M16	> DN 150 ≤ DN 200

Szerelési utasítás - megvezető készlet A típus

Csúszómegfogások acélgerendán történő oldalirányú megvezetéshez

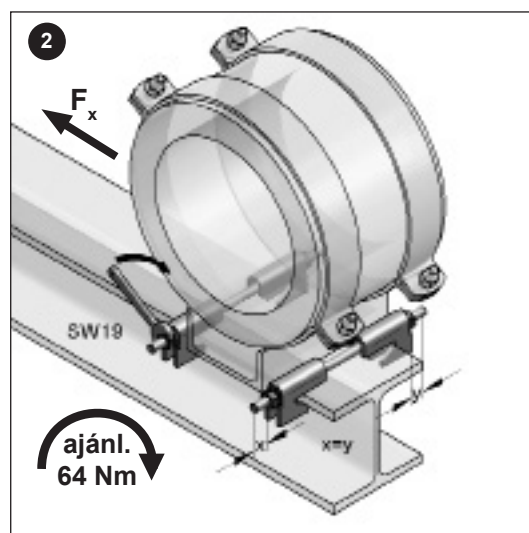
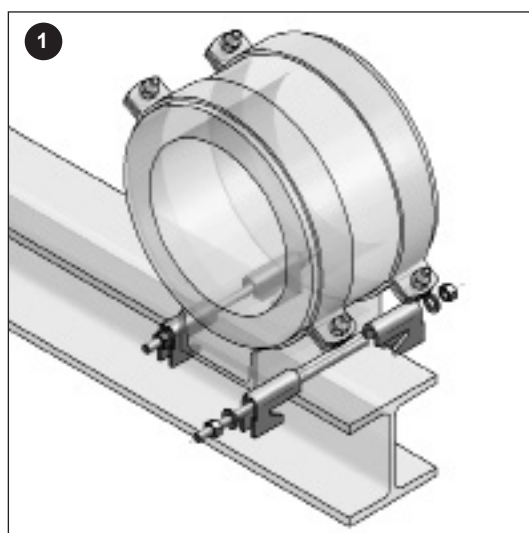
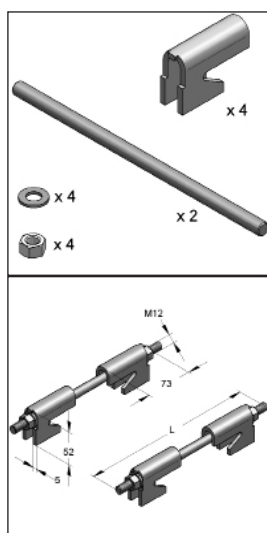


FONTOS:

Tartsa be az ajánlott meghúzási nyomatékot!

Szerelési utasítás - megvezető készlet B típus

U-tartók és -csúszók acélgerendán történő oldalirányú megvezetéshez



FONTOS:

Tartsa be az ajánlott meghúzási nyomatékot!

Táblázat: csövekhez ajánlott bilincsek

Cső mérete	Clipstar	Clipmaster	Sigma	Trabant	Omnia egyrészes	Omnia MB kétrészes	Standard PSM	Nagyterhelésű	Csúszóbillincs			Rézcső DIN 1786	Menetvágható acélső DIN 2440 DIN 2441			Acélső DIN 2448 DIN 2460 DIN 2458		Rozsdamentes cső DIN 17440	SML öntöttvas lefolyócső		PVC nyomócső DIN 19532
									Sigma	Omnia MB			DN	Méret [Coll]	AD [mm]	DN	AD [mm]		DN	AD [mm]	
	1/21	1/23	1/2	1/4	1/3	1/5	1/11	1/17	1/7	1/8	AD [mm]	DN	Méret [Coll]	AD [mm]	DN	AD [mm]	DN	AD [mm]	DN	AD [mm]	
Befogási tartománytól mm																					
8		8								8x1											
10	10	10								10x1											
12	12	12	12-15	12-15				12				8	1 1/4"	13,5		13,5					
1/4"			12-15	12-15																	
15	15	15	12-15	12-15	15-18	15-20	15-19	15		15x1											
16			16-19	15-20	15-18	15-20	15-19	16													
3/8"	18	18	16-19	15-20	18-21	15-20	15-19	18		18x1		10	3/8"	17,2	10	17,2	10	17,2			
19			16-19	15-20	18-21	15-20	15-19									19					
20			20-23	15-20	18-21	15-20	20-25	20								20					
1/2"	22	22	20-23	20-25	22-25	22-28	20-25	22		22x1		15	1/2"	21,3	15	21,3	15	21,3			
23			20-23	20-25	22-25	22-28	20-25														
25			25-29	25-30	22-25	22-28	20-25	25													
3/4"			25-29	25-30	28-31	22-28	26-30														
3/4"	28	28	25-29	25-30	28-31	22-28	26-30	28		28x1,5		20	3/4"	26,9	20	26,9	20	26,9			
32			32-35	32-37	30-35	31-36		32		35x1,5		25	1"	33,7	25	33,7	25	33,7			
1"	35	35	32-35	32-37	35-38	30-35	31-36	35													
38					35-38	38-42	38-45	38						38							
40			40-44		38-42	38-45		40													
40			40-44	42-46	42-44	38-42	38-45	42		42x1,5		32	1 1/4"	42,4	32	42,4/44,5	32	42,4			
1 1/4"	42	42	42-46	44-47	44-48	44-48	38-45	46													
46			48-52	47-52	48-51	44-48	38-45														
48			48-52	47-52	48-51	44-48	47-51					40	1 1/2"	48,3	40	48,3	40	48,3			
50			48-52	47-52	48-51	50-54	47-51		50												
52			48-52	47-52	50-54	50-54			52										50	58	
53			53-57	53-58	50-54	53-57															
54			53-57	53-58	54-58	50-54	53-57		54	54x1,5											
57			58-60	53-58		53-57										57		57			
2"			59-65	57-61	56-60	58-64	53-57					50	2"	60,3	50	60,3	50	60,3			
64			59-65	61-64	63-64	58-64	64		63						50	63,5	50	63,5	50	63	
65			59-65			65-70			65												
70			70-73	70-73	70-73	65-70			69						65	70					
73																					
2 1/2"			75-80	72-78	75-83	72-78	76		77	76,1x2		65	2 1/2"	76,1	65	76,1	65	76,1	70	78	
84			85-90	85-90	84-90	84-90			90	88,9x2		80	3"	88,9	80	88,9	80	88,9	80	83	
3"				85-90			89														
101,6					100-105	102-106															
108			108-114	108-114	108-112	108-112	108			108x2,5					100	108			100	110	
110			108-114	108-114	108-112	108-112	110		110			100	4"	114,3					110	110	
4"			108-114	108-114	114-116	113-117	114		116												
121			121-125	121-125	121-125	120-125															
125			121-125	121-125	121-125	120-125	125			133x3					125	133	125	133	134	135	
133			132-136	132-136	132-136	133-136	133														
135			132-136	132-136	132-136	133-136															
5"			137-141	137-141	137-141	140						125	5"	139,7	125	139,7	125	139,7		125	
150						145-150														140	
159			159-163	159-163	159-163	158-163	160			159x3					150	159	150	159	150	160	
6"			164-168	164-168	164-168	164-168	165					150	6"	165,1	150	165,1	150	165,1			
168			164-168	164-168	164-168	164-168	168								150	168,3	150	168,3			
194						190-194	194								175	193,7					
200			196-202	196-202		198-203	200														
216			212-220	212-220			207-213												200	210	
219,1			212-220	212-220			219-223	220		219x3					200	219,1					
225							225-230	225												200	
244							242-246	245							225	244,5					
273							270-275	273							260	273			250	274	