



KEZELÉSI ÉS SZERELÉSI UTASÍTÁSOK

NEMESACÉL HULLÁMTÖMLŐK

1. Általános utasítások

A rugalmas csőkötések – a nemesacélból készült hullámtömlők – a modern csővezeték-technológia lényeges és nélkülözhetetlen elemei.

A ROTH nemesacél-hullámtömlők alkalmasak sokféle vegyszer, gőz, víz, gáz vezetésére, vákuum, tágulás, emelőmozgás, rezgés kompenzálására, szerelési pontatlanságok kiegyenlítésére, tartályok lefejtésére és töltésére, valamint sok egyéb feladat elvégzésére is.

Standard kivitelünk az SE 106, amely a legtöbb esetben kitűnően elvégzi a feladatát. Speciális termékünk az SE 111 és SE 112, amely magasabb nyomás- és rezgés-szilárdsággal tűnik ki.

Minden termékünk kiváló minőségű anyagból készül. A szükség esetén alkalmazott fonat anyagául is kizárólag nemesacél-huzalt használunk. A záró-védő hüvelyt is alapvetően nemesacélból készítjük. A csatlakozó részeket argon-WIG hegesztéssel rögzítjük.

Az anyagokat az 1.1 szakasz 1. sz. táblázatában közöljük.

A tömlők és kompenzátorok élettartama különböző tényezőktől függ, pl:

- Üzemi nyomás
- Lökéshullámok
- Hőmérséklet
- A beépítés körülményei
- Az elmozdulás nagysága
- Mozgásfrekvencia

Ehhez járulhatnak még az agresszív médiumok, az esetlegesen helytelen beépítés, a torziós mozgások, a szakszerűtlen kezelés stb.

Kivitelezés és gyártás ISO 10380 szerint.

Ausführung und Fertigung nach ISO 10380



Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

DIN DVGW nach DIN 3384

1.1. Anyagok

A tömlők, a fonat, a záróhüvely és a csatlakozó részek anyagait az 1. sz. táblázat tartalmazza.



1. táblázat

Felhasználás	Anyagszám	Rövid elnevezés	DIN EN	AISI	ASTM
Hullámtömlők, Csatlakozó részek	1.4301	X5CrNi18-10	10088	304	SA 240 TP 304
	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	10088	316L	SA 240 TP 316L
	1.4541	X6CrNiTi18-10	10088	321	SA 240 TP 321
	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	10088	316Ti	SA 240 TP 316 Ti
Záróhévely	1.4301	X5CrNi18-10	10088	304	SA 240 TP 304
Fonat	1.4301	X5CrNi18-10	10088	304	SA 240 TP 304
Csatlakozók	1.4306	X2CrNi19-10	10088	304L	SA 240 TP 304 L
	1.4310	X10CrNi18-8	10088	301	-
	1.4401	X5CrNiMo17-12-2	10088	316	SA 240 TP 316
	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	10088	-	-
	1.4436	X3CrNiMo17-13-3	10088	-	-
	Lágy öntvény	GTW-35-04	1562	-	-
	1.0037	S235JR	10025	-	A 570 Gr 36
	1.0305	St35.8	17175	-	A 106-65 Gr A
	1.0308	St35.8	17175	-	A 53-65 Gr A
	1.0345	P235GH	10028	-	A 515 Gr 65,55
	1.0425	P265GH	10028	-	A515-65 Gr 60
	1.0481	P295GH	10028	-	A 515 Gr 70
	1.0570	S355J2G3	10025	-	-
	1.5415	16Mo3	10028	-	A 204 Gr A
	1.7335	13CrMo4-5	10028	-	A 182-F11,F12

1.2 Nyomáscsökkentő tényezők magas üzemi hőmérséklet esetén

A magasabb hőmérsékletnél jelentkező nyomáscsökkentő tényezőket figyelembe kell venni (Ld. 2. táblázat)

2. táblázat

Anyag	Hőmérséklet [°C]													
	-200/-20	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
	Faktor ft													
1.4301 X5CrNi18-10	1,00	1,0	0,90	0,73	0,66	0,60	0,55	0,51	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46	
1.4306 X2CrNi19-11	1,00	1,0	0,89	0,72	0,64	0,58	0,54	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,43	
1.4541 X6CrNiTi18-10	1,00	1,0	0,93	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	
1.4401 X5CrNiMo17-12-2	1,00	1,0	0,91	0,78	0,70	0,65	0,61	0,57	0,55	0,53	0,52	0,51	0,50	
1.4404 X2CrNiMo17-12-2	1,00	1,0	0,90	0,73	0,67	0,61	0,58	0,53	0,51	0,50	0,49	0,47	0,47	
1.457 X6CrNiMoTi-17-12-2	A	1,0	0,92	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,58	

A=kérésre



A kompenzátorok és flexibilis tömlők esetében a megengedett maximális üzemi túlnyomás **p_{zul}** a névleges nyomás **PN** és az **ft** faktor összefüggése:

$$p_{zul} = PN \cdot ft$$

2. Beépítési utasítások

A hosszú élettartam elérése érdekében néhány fontos szempontot mind a tervezésnél, mind a kivitelezésnél figyelembe kell venni:

2.2 Külső behatások elleni védelem

Ügyeljünk arra, hogy a fonat, illetve a fonat nélküli tömlő a földdel, éllel és felületekkel dörzsölődve ne szenvedjen károsodást, a tömlő fala ne vékonyodhasson el. A kopások ellen külső védőtömlőkkel védekezhetünk.

2.1. A névleges hossz megállapítása

A táblázatokban megadott minimális hajlítási sugarak figyelembe vételével és megfelelő nagyságúra méretezett semleges (nem hajlított) tömlővégek alkalmazásával kerülhetjük el a tömlő túlhajlítását és a tömlő és az armatúra csatlakozási pontjának túlerőltetését.

2.3 Feszültségmentes szerelés

A meghajlított tömlőnek a mozgás síkjában kell lennie, mert különben a fellépő torziós erők tönkreteszik a tömlőt.

Ugyanez vonatkozik a beszerelésre is: a csavarrögzítések meghúzásánál mindig ellen kell tartani, karimás rögzítések esetén néhány ide-oda mozgatással meg kell keresni a feszültségmentes állapotot.

2.4 PTFE- bélésű hullámtömlők

PTFE-bélésű hullámtömlőt akkor alkalmazunk, ha szükségünk van a sima belső felületre és/vagy a PTFE nagy vegyi ellenálló képességére.

A hajlítási sugár és a hajlításhoz szükséges erő a bélésű nélküli kivitelhez képest megnövekedik.






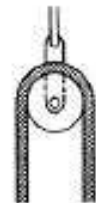
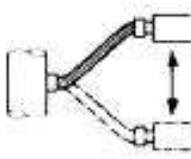
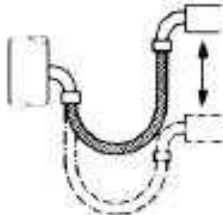
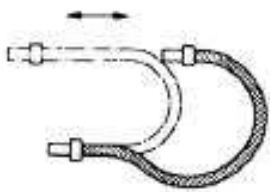
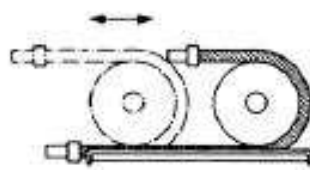

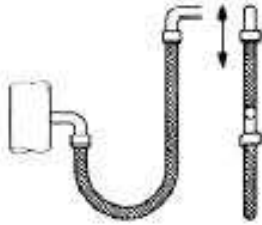
- ⇒ **A tömlők a merev csőrendszerekkel ellentétben az igénybevétel szempontjából fogyóeszköznek tekintendők.**
- ⇒ **Ha egy tömlő meghibásodásánál fennáll a személyi sérülés lehetősége, megfelelő óvintézkedéseket kell tenni.**



2.5 Tipikus hibák, helyes kivitelezés

HIBÁS

HELYES



2.6 Megengedett hossz-eltérések

3. táblázat

Névleges hossz [mm]	Megengedett hossz-eltérés
> 500	+ 7 / - 3
501 <	+ 3 % / - 1 % (ISO 10380)

2.7. Névleges nyomás

A 97/23/EG szabvány előírásai szerint.
A nyomáscsökkentő tényezőket ld. 2. táblázat 1.2 alatt.

Fonat nélküli kivitelnél:
Hosszanti tágulás 500 mm hosszánál 3 % alatt.

Fonatos kivitelnél:
Legalább 4-szeres biztonság a fonat törését illetően, ISO 10380 szerint.

2.8. Élettartam

Egy csővezeték várható élettartama az EN ISO 10380 szerint kerül kiszámításra.
Az üzemi feltételek (pulzáló és lökészerű megterhelés, a mozgás gyakorisága, fajtája, a magasabb üzemi hőmérséklet, üzemi nyomás, stb.) a tömlő fokozott terheléséhez és ezáltal az élettartam csökkenéséhez vezetnek.

A szakszerűtlen beépítés is rövidítheti az élettartamot.

A fonat dörzsölődése szintén csökkentheti egy csővezeték élettartamát.

Magasabb mozgásciklusszám esetén a hajlítási sugarat meg kell növelni, ellenkező esetben egy alacsony hajlítási rádiusz a várható ciklusszámot csökkenti.

180 °-os könyök esetén a kiválasztott hajlítási sugarat az üzemi feltételek és az elérni kívánt élettartam függvényében 1,5 és 4 közötti élettartam-faktorral (f_{si}) kell megszorozni.

2.9 Hajlítási sugár

A hajlítási rádiuszokat a 4. ill. 5. táblázat tartalmazza, és legalább az ott megadott értékeket el kell érni. Egy csővezeték élettartama a rádiusz megnövelésével meghosszabbítható.

SE 105/106 beépítési sor

SE 105 = fonat nélkül
SE 106 = egyszeres nemesacél huzalfonattal
DIN-DVGW-engedéllyel a DIN3384 (DN10-65) szabvány szerint

SE 110/111/112 beépítési sor

megnövelt nyomásállósággal

SE 110 = fonat nélkül
SE 111 = egyszeres nemesacél huzalfonattal
DIN-DVGW-engedéllyel a DIN 3384 (DN10-300) szabvány szerint
SE 112 = kettős nemesacél huzalfonattal



4. táblázat

DN (mm)	Coll	Típus	Névleges nyomás PN (bar)	Hajlítási rádiusz statikus (mm)	Hajlítási rádiusz dinamikus	Súly (g/m)
6	1/4	105	4,5	25	80	105
		106	140	25	80	220
10	3/8	105	2,3	25	80	150
		106	60	25	80	205
12	1/2	105	2,3	30	90	170
		106	40	30	90	235
20	3/4	105	2,3	35	120	260
		106	30	35	120	395
25	1	105	2,3	45	130	625
		106	35	45	130	625
32	1 1/4	105	1,5	50	160	630
		106	20	50	160	905
40	1 2/4	105	1,5	85	170	680
		106	20	85	170	1120
50	2	105	1,5	120	220	860
		106	15	120	220	1340
65	2 2/4	105	0,6	200	330	950
		106	10	200	330	1560



5. táblázat

DN (mm)	Coll	Típus	Névleges nyomás PN (bar)	Hajlítási rádiusz statikus (mm)	Hajlítási rádiusz dinamikus	Súly (g/m)
6	1/4	110	8	25	100	70
		111	160	25	100	155
		112	240		110	260
8	1/4	110	12	25	120	110
		111	150	25	120	215
		112	225		135	350
10	3/8	110	3	35	130	110
		111	120	35	130	280
		112	180		145	490
12	1/2	110	3	45	160	130
		111	90	45	160	330
		112	135		175	580
15	5/8	110	3	50	180	150
		111	80	50	180	360
		112	120		200	630
20	3/4	110	2	70	200	250
		111	60	70	200	540
		112	90		220	910
25	1	110	1	80	220	320
		111	60	80	220	800
		112	90		245	1410
32	1 1/4	110	1	100	270	450
		111	40	100	270	1000
		112	60	-	300	1700
40	1 1/2	110	0,8	130	300	520
		111	40	130	300	1250
		112	60	-	330	2180
50	2	110	1	155	350	900
		111	30	155	350	1650
		112	45		385	2640
65	2 1/2	110	0,6	200	410	1020
		111	25	200	410	2380
		112	40	-	450	4090
80	3	110	0,7	220	450	1460
		111	20	220	450	2600
		112	30		500	4210
100	4	110	0,7	270	560	1900
		111	16	270	560	3450
		112	24	-	620	5500
125	5	110	0,4	-	660	2980
		111	14	-	660	5800
		112	20	-	730	9480



150	6	110	0,4	-	815	6290
		111	12	-	815	8200
		112	18	-	900	11120
200	8	110	0,2	-	1015	8210
		111	10	-	1015	11500
		112	15	-	1120	16270
250	10	110	0,15	-	1200	13160
		111	8	-	1200	17250
		112	12	-	1320	23470
300	12	110	0,1	-	1400	16230
		111	8	-	1400	22200
		112	11	-	1540	30980