

## TRUBKY

### Přehled

#### Topná trubka

Teplonosná topná trubka

Tepelné ztráty u topné trubky

Dimenzování topné trubky

Táhlý oblouk

#### Plášťová trubka z PEHD

Šroubovicová plášťová trubka – SPIRO

Rozměry plášťové trubky

#### Vlastnosti materiálu

_____	T 1.0
_____	T 2.0
_____	T 2.1
_____	T 2.2
_____	T 2.3
_____	T 2.4
_____	T 3.0
_____	T 3.1
_____	T 3.2
_____	T 4.0



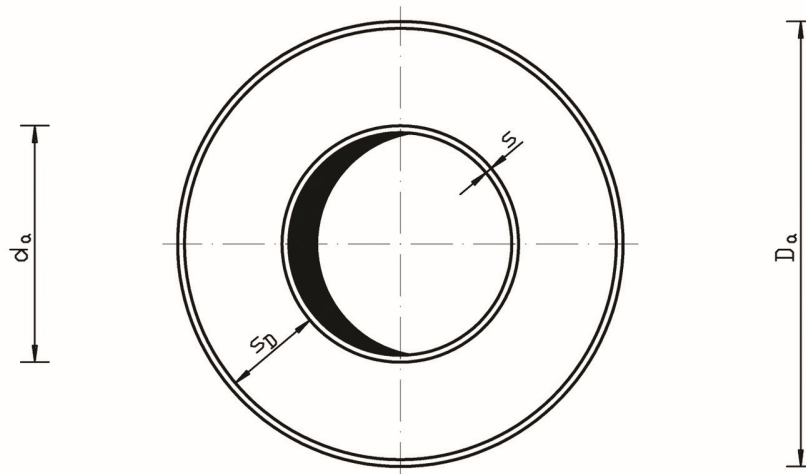
# TRUBKY

## Přehled



Topná trubka

strana T 2.0



## Tloušťka ocelové stěny isoplus

Rozměry ocelové trubky			Dodávaná délka L v m	Vnější průměr plášťové trubky $D_a$ in mm			Hmotnost G v kg/m			
Jmenovitá světlost / Rozměr V		Vnější $\varnothing$ $d_a$ v mm		Tloušťka stěny s v mm	Tloušťka tepelné izolace			Tloušťka tepelné izolace		
DN	palec				standardní	1x zesílená	2x zesíl. *	standardní	1x zesílená	2x zesíl. *
20	¾"	26,9	2,6	6	90	110	125	2,58	2,99	3,34
25	1"	33,7	3,2	6	90	110	125	3,15	3,57	3,91
32	1¼"	42,4	3,2	6/12	110	125	140	4,08	4,43	4,80
40	1½"	48,3	3,2	6/12	110	125	140	4,43	4,77	5,15
50	2"	60,3	3,2	6/12	125	140	160	5,87	6,24	6,78
65	2½"	76,1	3,2	6/12	140	160	180	7,24	7,78	8,37
80	3"	88,9	3,2	6/12	160	180	200	9,18	9,77	10,94
100	4"	114,3	3,6	6/12	200	225	250	13,69	14,63	15,78
125	5"	139,7	3,6	6/12	225	250	280	16,48	17,64	19,13
150	6"	168,3	4,0	6/12	250	280	315	21,22	22,71	24,86
200	8"	219,1	4,5	6/12/16	315	355	400	31,25	34,13	37,69
250	10"	273,0	5,0	6/12/16	400	450	500	45,28	49,65	54,65
300	12"	323,9	5,6	6/12/16	450	500	560	58,68	63,68	70,44
350	14"	355,6	5,6	6/12/16	500	560	630	66,72	73,48	82,06
400	16"	406,4	6,3	6/12/16	560	630	710	80,57	88,00	92,55
450	18"	457,2	6,3	6/12/16	630	710	800	93,07	97,62	102,44
500	20"	508,0	6,3	6/12/16	710	800	900	102,40	107,22	119,09
600	24"	610,0	7,1	12/16	800	900	1000	149,57	164,63	181,15
700	28"	711,0	8,0	12/16	900	1000	---	189,46	205,99	---
800	32"	813,0	8,8	12/16	1000	1100	---	232,14	250,44	---
900	36"	914,0	10,0	12/16	1100	1200	---	288,01	308,80	---
1000	40"	1016,0	11,0	12/16	1200	1300	---	346,25	367,34	---

**POZOR:** U průměrů plášťové trubky (\*) napsaných kurzívou se jedná o zvláštní provedení. V případě potřeby se předem informujte o možnostech dodání.

Uvedené tloušťky ocelových stěn odpovídají standardním tloušťkám stěny firmy **isoplus** a jsou všeobecně vypočteny na vnitřní tlak [p] dle EN 13941. Všechny hmotnostní údaje platí pro trubky bez obsahu vody a objemovou hmotnost ocele [ρ] P 235 = 7850 kg/m<sup>3</sup>. Neizolované konce ocelových trubek jsou 220 mm (+10,0mm -10,0mm).

Technické provozní údaje viz strana **T 2.2/T 2.3**

Specifikace materiálu teplotně odolné trubky viz strana **T 2.1**

Specifikace materiálu plášťové trubky viz strana **T 3.0/T 3.1**

Specifikace materiálu polyuretanové tvrdé pěny viz strana **P 8.0**

Přípustné délky ukládání při nadloží „x“ viz strana **K 2.2**

# MÉDIOVÁ TOPNÁ TRUBKA

## Všeobecná část

Od DN 20 do DN 1000 s jmenovitým tlakem do PN 25. Dodávaná délka u DN 20 a DN 25 je 6 m jako standard, od DN 32 je dodávaná délka dle volby 6 m nebo 12 m, od DN 200 do DN 500 dle volby 6 m, 12 m nebo 16 m, od DN 600 dle volby 12 m nebo 16 m.

U specifikace, popř. jakosti teplotnosné trubky se přednostně dodržují údaje zadavatele. Nezávisle na tom jsou jako standard k dispozici následující kvality (jiné kvality je možné dodat):

## 1. Svařovaná černá ocelová trubka

Vysokofrekvenčně svařovaná (W), kruhová, nelegovaná a uklidněná (R) ocel, materiál č. 1.0254, součinitel svaru  $V = 1,0$ , popř. 100 % (B) výpočtové napětí. Označení, ocel P 235 TR1, P 235 GH dle normy EN 10 217-1, EN 10 217-2

Všechny trubky jsou přezkoušené dle EN 10 204 - 3.1 B s osvědčením o odběrové zkoušce (APZ).

## 2. Bezešvá černá ocelová trubka

Bezešvá (S), kruhová, nelegovaná a uklidněná (R) ocel, materiál č. 1.0254. Označení ocel P 235 GH dle normy EN 10 216-2.

S osvědčením o odběrové zkoušce (APZ) dle EN 10 204 - 3.1 B.

Tloušťky stěn ocelových trubek viz strana **T 2.0**

# TEPELNÉ ZTRÁTY U TOPNÉ TRUBKY

## Součinitel prostupu tepla [ $k_{ER}$ ]

Uvedené hodnoty se zakládají na střední specifické tepelné kapacitě [ $c_m$ ] vody 4.187 J/(kg·K), výšce nadloží [ $\dot{U}_H$ ] 0,80 m (od horní hrany plášťové trubky až k horní hraně terénu), tepelné vodivosti zeminy [ $\lambda_E$ ] 1,2 W/(m·K), střední teplotě zeminy [ $T_E$ ] 10° C, střední světlé vzdálenosti trubek 150 mm, jakož i na tloušťce ocelové stěny podle strany T 2.0.

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2$$

Příklad:

$$(90\text{ °C} + 70\text{ °C}) : 2 = 80\text{ °C} - \text{střední teplota}$$

Jmenovitá světlost v DN	Vnější průměr plášťové trubky $D_a$ v mm			Součinitel prostupu tepla $k_{ER}$ v W/(m·K)		
	Tloušťka tepelné izolace			Tloušťka tepelné izolace		
	standardní	1x zesílená	2x zesílená	standardní	1x zesílená	2x zesílená
20	90	110	125	0,1295	0,1114	0,1028
25	90	110	125	0,1564	0,1308	0,1191
32	110	125	140	0,1589	0,1420	0,1290
40	110	125	140	0,1810	0,1593	0,1432
50	125	140	160	0,2013	0,1763	0,1557
65	140	160	180	0,2325	0,1980	0,1744
80	160	180	200	0,2418	0,2076	0,1847
100	200	225	250	0,2543	0,2148	0,1905
125	225	250	280	0,2880	0,2459	0,2138
150	250	280	315	0,3369	0,2794	0,2343
200	315	355	400	0,3686	0,2953	0,2472
250	400	450	500	0,3637	0,2914	0,2468
300	450	500	560	0,4126	0,3284	0,2698
350	500	560	630	0,4009	0,3169	0,2605
400	560	630	710	0,4222	0,3277	0,2684
450	630	710	800	0,4242	0,3299	0,2703
500	710	800	900	0,4149	0,3249	0,2669
600	800	900	1000	0,5002	0,3748	0,3065
700	900	1000	---	0,5665	0,4238	---
800	1000	1100	---	0,6372	0,4732	---
900	1100	1200	---	0,7027	0,5221	---
1000	1200	1300	---	0,7742	0,5733	---

## Tepelná ztráta [ $q$ ] při $T_M$ v W/metr potrubí

Jmenovitá světlost v DN	Tepelná ztráta $q$ při střední teplotě $T_M = 100\text{ °C}$ v W/m			Tepelná ztráta $q$ při střední teplotě $T_M = 80\text{ °C}$ v W/m			Tepelná ztráta $q$ při střední teplotě $T_M = 60\text{ °C}$ v W/m		
	Tloušťka tepelné izolace			Tloušťka tepelné izolace			Tloušťka tepelné izolace		
	standardní	1x zesílená	2x zesílená	standardní	1x zesílená	2x zesílená	standardní	1x zesílená	2x zesílená
20	11,656	10,028	9,253	9,066	7,799	7,197	6,476	5,571	5,141
25	14,078	11,770	10,717	10,950	9,154	8,335	7,821	6,539	5,954
32	14,302	12,777	11,614	11,124	9,937	9,033	7,946	7,098	6,452
40	16,290	14,340	12,892	12,670	11,153	10,027	9,050	7,967	7,162
50	18,116	15,865	14,011	14,090	12,339	10,898	10,064	8,814	7,784
65	20,925	17,816	15,698	16,275	13,857	12,209	11,625	9,898	8,721
80	21,765	18,684	16,623	16,928	14,532	12,929	12,092	10,380	9,235
100	22,884	19,335	17,145	17,799	15,039	13,335	12,713	10,742	9,525
125	25,923	22,132	19,246	20,163	17,214	14,969	14,402	12,296	10,692
150	30,318	25,150	21,089	23,580	19,561	16,402	16,843	13,972	11,716
200	33,176	26,575	22,245	25,804	20,670	17,302	18,431	14,764	12,358
250	32,736	26,228	22,208	25,461	20,399	17,273	18,186	14,571	12,338
300	37,133	29,558	24,285	25,881	22,989	18,889	20,630	16,421	13,492
350	36,080	28,521	23,446	28,062	22,183	18,236	20,044	15,845	13,025
400	38,000	29,493	24,157	29,556	22,939	18,789	21,111	16,385	13,421
450	38,180	29,690	24,331	29,696	23,093	18,924	21,211	16,495	13,517
500	37,341	29,241	24,020	29,043	22,743	18,682	20,745	16,245	13,344
600	45,016	33,729	27,584	35,012	26,234	21,454	25,009	18,738	15,324
700	50,986	38,141	---	39,656	29,665	---	28,326	21,189	---
800	57,345	42,586	---	44,602	33,123	---	31,858	23,659	---
900	63,242	46,990	---	49,189	36,548	---	35,135	26,106	---
1000	69,679	51,601	---	54,195	40,134	---	38,710	28,667	---

Teoretické podklady pro tepelné ztráty viz strana K 11.0

# DIMENZOVÁNÍ TOPNÉ TRUBKY

Přenášený tepelný výkon [kW] určuje v zásadě dimenzování potrubí. Daná tlaková ztráta  $[\Delta p]$ , souhrn ztrátových součinitelů  $[\zeta]$  vmontovaných dílů jako např. odboček a ohybů, jakož i teplotní rozdíl  $[\Delta T]$  mezi přívodním a vratným potrubím, jsou dodatečnými parametry, ke kterým se také musí přihlídnout.

Pro přibližné určení může být průměr trubky, bez nároku na záruku, dimenzován podle následujících tabulek. Přesné určení jmenovitých světlostí zajistí zpravidla projektová kancelář pro topnou techniku a sanitu pověřená projektováním nebo přímo investor či provozovatel sítě.

## Výkon [P]

Jmen. světlost	Průtok $V^i$ v m <sup>3</sup> /h		Průtočná rychlost $w$ v m/s		Přenosný výkon $P$ v kW při teplotní diferenci					
					20 K		30 K		40 K	
DN	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
20	0,703	1,547	0,50	1,10	16	36	25	54	33	72
25	1,148	2,526	0,50	1,10	27	59	40	88	53	118
32	2,348	4,695	0,60	1,20	55	109	82	164	109	218
40	3,151	6,303	0,60	1,20	73	147	110	220	147	293
50	5,879	11,757	0,70	1,40	137	273	205	410	273	547
65	9,781	19,563	0,70	1,40	228	455	341	683	455	910
80	15,395	30,791	0,80	1,60	358	716	537	1.074	716	1.432
100	25,945	51,891	0,80	1,60	604	1.207	905	1.811	1.207	2.414
125	49,639	89,350	1,00	1,80	1.155	2.078	1.732	3.118	2.309	4.157
150	87,185	152,573	1,20	2,10	2.028	3.549	3.042	5.324	4.056	7.098
200	174,732	299,541	1,40	2,40	4.064	6.968	6.097	10.451	8.129	13.935
250	312,913	528,041	1,60	2,70	7.279	12.283	10.918	18.424	14.557	24.566
300	497,646	829,410	1,80	3,00	11.576	19.293	17.364	28.940	23.152	38.586
350	670,731	1.106,71	2,00	3,30	15.602	25.743	23.403	38.615	31.204	51.486
400	920,795	1.578,51	2,10	3,60	21.419	36.718	32.128	55.077	42.837	73.436
450	1.229,57	2.179,70	2,20	3,90	28.601	50.702	42.902	76.053	57.202	101.404
500	1.734,78	2.914,43	2,50	4,20	40.353	67.793	60.529	101.689	80.706	135.586
600	2.709,92	5.018,38	2,70	5,00	63.036	116.733	94.554	175.100	126.072	233.466
700	3.960,59	6.828,61	2,90	5,00	92.128	158.841	138.192	238.261	184.255	317.682
800	5.366,42	8.944,04	3,00	5,00	124.829	208.048	187.243	312.072	249.658	416.096
900	7.005,34	11.298,9	3,10	5,00	162.952	262.826	244.428	394.239	325.904	525.651
1000	8.975,55	14.024,3	3,20	5,00	208.781	326.221	313.172	489.331	417.562	652.441

Všechny uvedené hodnoty se zakládají na střední specifické tepelné kapacitě  $[c_m]$  vody 4.187 J/(kg·K), jakož i na tloušťkách ocelových stěn podle strany **T 2.0**. Průtočná rychlost  $[w]$  musí všeobecně odpovídat specifikaci zařízení.

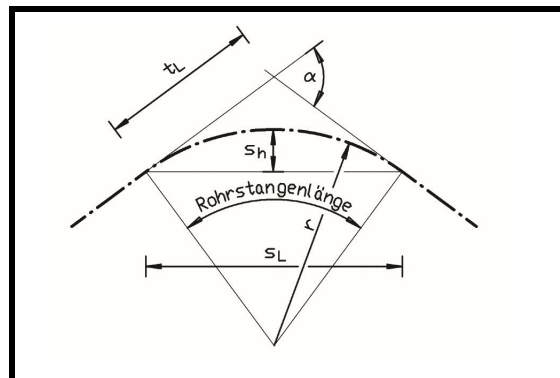
Teoretické podklady pro dimenzování viz strana **K 10.0**

# TÁHLÝ OBLOUK



Rozměry teplotnosné trubky		Max. přípust. úhel ohybu		Minim. poloměr ohybu $r$ v m	Kruhová úseč při $r_{\min}$ a 12,00 m		
Jmen. světlost $v$ DN	Vnější průměr $d_a$ v mm	na 6,00 m trubk. kusu $\alpha$ v °	na 12,00 m trubk. kusu $\alpha$ v °		Délka sečny $s_L$ v m	Výška úseče $s_h$ v m	Délka tečny $t_L$ v m
20	26,9	41	nedodává se	8,39	5,87 (6 m)	0,53 (6 m)	3,14 (6 m)
25	33,7	27	nedodává se	12,73	5,95 (6 m)	0,35 (6 m)	3,06 (6 m)
32	42,4	26	52	13,22	11,59	1,34	6,45
40	48,3	22	44	15,63	11,71	1,14	6,31
50	60,3	20	40	17,19	11,76	1,04	6,26
65	76,1	18	36	19,10	11,80	0,94	6,21
80	88,9	17	34	20,22	11,83	0,88	6,18
100	114,3	16	28	16,78	11,78	0,97	6,07
125	139,7	13	28	16,78	11,78	0,97	6,07
150	168,3	11	25	18,80	11,83	0,87	6,06
200	219,1	9	22,5	20,88	11,86	0,78	6,05
250	273,0	9	20	23,49	11,89	0,70	6,04
300	323,9	nedodává se	18	26,10	11,91	0,63	6,03
350	355,6	nedodává se	12	28,65	11,96	0,42	6,01
400	406,4	nedodává se	6,5	52,89	11,99	0,23	6,00
450	457,2	nedodává se	5	68,75	11,99	0,17	6,00
500	508,0	nedodává se	4	85,94	12,00	0,16	6,00

Táhlé oblouky se ohýbají strojově v závislosti na průběhu trasy a přípustném poloměru ohybu podle zadanych údajů objednatele (úhel a poloměr ohybu) s rovnými konci trubek dlouhými cca 2,00 m. Je možné vyrábět je pouze s pláštěm PEHD o délce 6 m nebo 12 m. Při objednání se musí udat úhel, poloměr a směr ohybu, vlevo nebo vpravo (ve směru od zdroje ke spotřebiteli). Tyto parametry může firma **isoplus** v případě potřeby zjistit.



Pokyny pro projektování táhlých oblouků viz strana **K 6.2**  
Elastické ohýbání viz strana **K 6.1**

# PLÁŠŤOVÁ TRUBKA Z PEHD

Polyethylene High Density (PEHD) je bezešvý, extrudovaný, vůči rázu a lomu odolný, houževnatě pružný tvrdý polyetylén do  $-50^{\circ}\text{C}$ . Všeobecné požadavky na jakost jsou podle DIN 8075. Podle normy EN 253 je trubka upravená zevnitř způsobem corona k dosažení optimální přilnavosti k polyuretanové pěně.



Míry, popř. tloušťka stěny jsou minimálně podle EN 253. Zkouška indexu tavení (skupina MFI) je podle DIN 53 735, popř. ISO 1133. PEHD je osvědčená plastická hmota, která se úspěšně používá již mnoho let u systému s plášťovou trubkou z plastické hmoty (KMR).

Díky tomu, že PEHD je odolný vůči prakticky všem chemickým sloučeninám vyskytujícím se v zemině, se výborně hodí jako plášťová trubka pro přímé uložení do země. Ve všech národních a mezinárodních normách, popř. směrnících je PEHD uveden jako jediný materiál pro plášťové trubky ve sdruženém systému s plášťovou trubkou z plastické hmoty.

PEHD je ve vysoké míře odolný vůči povětrnostním vlivům a paprskům UV. Tím je možné vystavit ho při skladování i po delší dobu, ne však neomezeně, přímému slunečnímu záření. Ukládání trasy ve volném prostoru, např. pod mostem, je zrovna tak možné.

Na základě vynikajících vlastností PEHD při svařování, jsou svary u tvarovek vysoce bezpečné a kvalitní. U obloukových segmentů z PEHD se tyto svaří natupo pomocí zrcadlové svářečky. Koutové svary u odbočných nátrubků jsou svařeny extruderovou svářečkou.

Technické vlastnosti PE 80 při 20° C		Norma	Jednotka	Hodnota
Specifické	Objemová hmotnost $\rho$	DIN 8074 / ISO 1183	kg/dm <sup>3</sup>	0,95
	Drsnost stěny $k$	Colebrook & White	mm	0,007
	Index tavitelnosti, kód MFR T	ISO 1133	g/10 min	ca. 0,45
	Index tavitelnosti, kód MFR V	ISO 1133	g/10 min	ca. 10
	Skupina MFI	ISO 1133	---	T 005
	Materiálová třída / odolnost proti požáru, normálně vznětlivý	DIN 4102	---	B 2
Mechanické	Pevnost v tahu $R_m$	DIN 53 455 / ISO 527	N/mm <sup>2</sup>	23
	Poměrné prodloužení na mezi kluzu	EN 253 / ISO 527	%	10
	Poměrné prodloužení při přetržení	ISO 527	%	> 600
	Modul pružnosti $E$ (zkouška v tahu)	DIN 53 457 / ISO 178	N/mm <sup>2</sup>	1000
	Střížný modul	DIN 53 445 / ISO/R 537	N/mm <sup>2</sup>	500 - 600
	Tvrdoost vtiskem kuličky	DIN 53 456 / ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	42
Tepelné	Teplota tavení	DIN 53 736	°C	ca. 130
	Teplota změkčení dle Vicata, VST-B/50	ISO 306	°C	ca. 72
	Stabilita při 200° C	EN 253	min	> 20
	Tepelná vodivost $\lambda$	DIN 52 612	W/(m·K)	0,40
	Specifická měrná tepelná kapacita $c$	DIN 4108 / IEC 1006	KJ(kg·K)	1,9
	Součinitel délkové dilatace $\alpha$	DIN 53 752	K <sup>-1</sup>	$1,8 \cdot 10^{-4}$
Elektrické	Vnitřní měrný odpor	DIN/IEC 60 093	$\Omega \cdot \text{cm}$	> $10^{16}$
	Pevnost v průrazu	DIN/IEC 60 243	kV/mm	75
	Povrchový odpor	DIN/IEC 60 167	$\Omega$	> $10^{14}$

Rozměry podle firmy **isoplus** viz strana T 3.2



# ŠROUBOVICOVÁ PLÁŠŤOVÁ TRUBKA - SPIRO

Tato plášťová trubka sestává z ocelové trubky ze spirálově zavinutého pozinkovaného plechu podle DIN 24145 s vnější drážkou a proto se hodí pouze pro nadzemní vedení uvnitř nebo mimo budov. Oproti tradiční tepelné izolaci u nadzemních vedení má plášťová trubka SPIRO značné přednosti.

Na základě výhodného součinitele tepelné vodivosti polyuretanové tvrdé pěny používané firmou **isoplus** ( $\lambda_{PUR} = 0,0275 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ) je možná značně slabší tloušťka tepelné izolace. Tím dojde ke značným úsporám u podpěrných konstrukcích, neboť se zmenší vnější průměr trubky a sníží se i hmotnost. Podle DIN 4102 je třeba zařadit samotný plechový plášť do materiálové třídy A 1 (nehořlavý), izolovanou plášťovou trubku SPIRO do materiálové třídy B 2 (normálně hořlavý).



Rozměry ocelové trubky		Vnější $\varnothing$  $d_a$ v mm	Dodávaná délka  L v m	Vnější průměr plášťové trubky $D_a$ v mm			Hmotnost G v kg/m		
Jmenovitá světlost / dimenze v	DN			palec	Tloušťka tepelné izolace			Tloušťka tepelné izolace	
				standardní	1x zesílená	2x zesíl. *	standardní	1x zesílená	2x zesílená*
20	3/4"	26,9	6	80	100	125	3,18	3,72	4,16
25	1"	33,7	6	80	100	125	3,75	4,29	4,74
32	1 1/4"	42,4	6	100	125	140	4,81	5,25	5,72
40	1 1/2"	48,3	6	100	125	140	5,16	5,60	6,07
50	2"	60,3	6	125	140	160	6,70	7,17	7,84
65	2 1/2"	76,1	6/12	140	160	180	8,16	8,83	9,55
80	3"	88,9	6/12	160	180	200	10,23	10,95	11,73
100	4"	114,3	6/12	200	225	250	14,47	15,51	16,62
125	5"	139,7	6/12	225	250	280	17,36	18,48	19,92
150	6"	168,3	6/12	250	280	315	22,06	23,50	26,86
200	8"	219,1	6/12	315	355	400	33,25	35,71	38,73
250	10"	273,0	6/12	400	450	500	46,32	49,97	53,93
300	12"	323,9	6/12	450	500	560	59,00	62,96	68,13
350	14"	355,6	6/12	500	560	630	66,00	71,17	80,85
400	16"	406,4	6/12	560	630	710	82,60	92,28	100,76
450	18"	457,2	6/12	630	710	800	97,43	105,93	115,68

**POZOR:** U průměrů plášťové trubky (\*) napsaných kurzívou se jedná o zvláštní provedení. V případě potřeby se předem informujte o možnostech dodání. Všechny hmotnostní údaje platí pro ocelové tepelnosné trubky podle **isoplusu**, srovnej se stranou **T 2.0**, bez obsahu vody. Na přání dodáme i jiné rozměry, jmenovité světlosti, tepelnosné, jakož i plášťové trubky.

Srovnání tepelných ztrát viz strana **T 3.1.1**

Rozměry trubky ze spirálově zavinutého pozinkovaného plechu viz strana **T 3.2**

Montáž a odstupy vzdáleností podpěr viz strana **M 11.0**

Specifikace materiálu polyuretanové tvrdé pěny viz strana **P 8.0**

Možné tepelnosné trubky viz specifikaci na straně **T 2.1** a **T 3.1**

# ŠROUBOVICOVÁ PLÁŠŤOVÁ TRUBKA - SPIRO

## Tepelné ztráty u nadzemních vedení

U nadzemních vedení platí jiné faktory tepelných ztrát, než jak je uvedeno na straně **T 2.2** pro plášťové trubky z plastické hmoty uložené v zemi. V následující tabulce jsou hodnoty vypočtené dle vyhlášky MPO č.151/2001 Sb., kde je v §6 odst. 11 uvedena maximální hodnota součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky potrubí **k=0,35 W/m.K**. Tato hodnota stanovuje maximální měrný tepelný tok do okolí u vnějších rozvodů, který je z hlediska energetických úspor žádoucí.

Pro stanovení tloušťky izolace je možné použít optimalizační výpočet, jak to vyplývá z §3 odst. 5 vyhlášky MPO č.151/2001 Sb., neboť platná legislativa umožňuje používat vlastní komplexně ucelenou metodiku pro optimalizační výpočet.

Rozměry teplonosné trubky		Šroubovicová plášťová trubka SPIRO isoplus $\lambda_{\text{izolace PUR}} = 0,0275 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$					
Jmeno- vitá světlost v DN	Vnější $\varnothing$ $d_a$ v mm	Vnější průměr plášťové trubky $D_a$ v mm			Součinitel prostupu tepla $k_{FL}$ ve $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		
		standardní	1x zesílená	2x zesílená	standardní	1x zesílená	2x zesílená
20	26,9	80	100	125	0,1562	0,1309	0,1119
25	33,7	80	100	125	0,1956	0,1575	0,1310
32	42,4	100	125	140	0,1986	0,1586	0,1438
40	48,3	100	125	140	0,2331	0,1802	0,1613
50	60,3	125	140	160	0,2344	0,2034	0,1759
65	76,1	140	160	180	0,2802	0,2306	0,1994
80	88,9	160	180	200	0,2909	0,2430	0,2118
100	114,3	200	225	250	0,3061	0,2535	0,2196
125	139,7	225	250	280	0,3592	0,2949	0,2472
150	168,3	250	280	315	0,4323	0,3371	0,2748
200	219,1	315	355	400	0,4734	0,3568	0,2863
250	273,0	400	450	500	0,4505	0,3448	0,2850
300	323,9	450	500	560	0,5233	0,3969	0,3150
350	355,6	500	560	630	0,5052	0,3796	0,3019
400	406,4	560	630	710	0,5371	0,3939	0,3098
450	457,2	630	710	800	0,5384	0,3930	0,3100

Při vedení tepla v předizolovaném potrubí proudí tepelný tok různými tepelně vodivými látkami: teplonosnou trubkou, izolačním materiálem a plášťovou trubkou. Každé této látce je třeba v závislosti na její chemicko-fyzikální vlastnosti přiřadit individuální tepelnou vodivost  $[\lambda]$ .

Jako součinitel přestupu tepla  $[\alpha]$  je uvažována hodnota  $25 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ . Pro určení součinitele prostupu tepla  $[k_{FR}]$  byly použity následující příslušné hodnoty tepelné vodivosti  $[\lambda]$  při střední teplotě  $[T_M]$  mezi teplotou teplonosné látky a teplotou okolí  $T_M = 50 \text{ K}$ :

- ⇒ teplonosná trubka ocel St 37.0:  $\lambda_{ST} = 52,3300 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- ⇒ izolace PUR podle isoplusu:  $\lambda_{PUR} = 0,0275 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- ⇒ plášťová trubka SPIRO:  $\lambda_{ST} = 52,3300 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Teoretické podklady tepelných ztrát u nadzemních vedení viz strana **K 11.5**

# ROZMĚRY PLÁŠŤOVÉ TRUBKY

Plášťová trubka z PEHD			
Vnější Ø D <sub>a</sub> v mm	Tloušťka stěny s v mm	Vnitřní Ø D <sub>i</sub> v mm	Hmotnost G v kg/m
65	2,2	60,6	0,41
75	2,2	70,6	0,48
90	2,2	85,6	0,78
110	2,5	105	0,96
125	2,5	120	1,09
140	3,0	134,0	1,23
160	3,0	154,0	1,41
180	3,0	174,0	1,58
200	3,2	193,6	2,34
225	3,5	218	2,64
250	3,9	242,2	3,08
280	4,4	271,2	3,62
315	4,9	305,2	4,53
355	5,6	343,8	5,84
400	6,3	387,4	7,40
450	7,0	436,0	9,25
500	7,8	484,4	11,46
560	8,8	542,4	14,48
630	9,8	610,4	18,14
670	10,5	649,0	20,67
710	11,1	687,8	23,15
800	12,5	775,0	29,38
900	12,9	874,2	34,15
1000	13,3	973,4	39,17
1100	13,8	1.072,4	44,74
1200	14,6	1.170,8	51,65
1300	15,0	1.270,0	57,53

Šroubovicová plášťová trubka - SPIRO			
Vnější Ø D <sub>a</sub> v mm	Tloušťka stěny s v mm	Vnitřní Ø D <sub>i</sub> v mm	Hmotnost G v kg/m
65	0,4	64,2	0,64
75	0,4	74,2	0,74
80	0,5	88,8	1,10
100	0,5	108,8	1,30
125	0,6	123,8	1,85
140	0,6	138,8	2,07
160	0,6	158,8	2,36
180	0,6	178,8	2,66
200	0,6	198,8	2,96
225	0,6	223,8	3,33
250	0,6	248,8	3,70
280	0,6	278,8	4,14
315	0,8	313,4	6,21
355	0,8	353,4	7,01
400	0,8	398,4	7,90
450	0,8	448,4	8,88
500	0,8	498,4	9,87
560	0,8	558,4	11,06
630	1,0	628,0	15,55
-	-	-	-
710	1,0	708,0	17,53
800	1,0	798,0	19,75
900	1,0	898,0	22,23
1000	1,2	997,6	29,63
1100	1,2	1.097,6	32,60
1200	1,2	1.197,6	35,57
1300	1,2	1.297,6	38,53

Tloušťka stěny PEHD dle **isoplus**

Tloušťka stěny SPIRO podle DIN 24 145

Hmotnostní údaje platí pro trubky bez obsahu teplotnosné látky.

# VLASTNOSTI MATERIÁLŮ

## Technické parametry podle DIN při 20° C

Materiálová skupina >> TP = Termoplast		Černá ocel		Měď Cu-DHP		TP	
Materiál – označení/zkratka		St 37.0	St 35.8	R 290 / F 37	R 220 / F 22	PE-Xa	
Materiál – číslo		1.0254	1.0305	2.0090 / CW024A		---	
Specifické	Technické dodací podmínky podle DIN	1626 / 1629	17175	17671 a EN 1057		16892	
	Jakost materiálu >> G = svařovaný, N = bezešvý	G / N	N	N	N	N	
	Objemová hmotnost $\rho$ v kg/dm <sup>3</sup>	7,87	7,87	8,96	8,96	0,938	
	Drsnost stěny $k$ v mm	0,02	0,01	0,0015	0,0015	0,007	
	Přípustný provozní tlak $p_B$ v bar <sup>(1)</sup>	25	25	25	25	6 / 10	
	Přípustná provozní teplota $T_{max}$ v °C <sup>(2)</sup>	149	130	110 <sup>(3)</sup>	110 <sup>(3)</sup>	80 <sup>(4)</sup>	
Materiálová třída / odolnost proti požáru podle DIN 4102		A 1	A 1	A 1	A 1	B 2	
Mechanické	Pevnost v tahu $R_m$ v N/mm <sup>2</sup>	≥ 350	≥ 360	≥ 290	≥ 220	≥ 20	
	Mez kluzu v tahu $R_{eK}$ v N/mm <sup>2</sup> při 20° C	235	235	140	65	17	
	Mez kluzu v tahu $R_{eW}$ v N/mm <sup>2</sup> při $T_{max}$	198	204	130	58	7	
	Modul pružnosti $E_K$ v N/mm <sup>2</sup> při 20° C	212.000	211.000	150.000	132.000	600	
	Modul pružnosti $E_W$ v N/mm <sup>2</sup> při $T_{max}$	202.600	204.900	148.800	128.400	110	
	Přípustné axiální napětí $\sigma_{axW}$ v N/mm <sup>2</sup> při $T_{max}$ <sup>(5)</sup>	180 <sup>(6)</sup>	150	110 <sup>(3)</sup>	110 <sup>(3)</sup>	---	
Tepebné	Tepebná vodivost $\lambda$ v W/(m•K)	52,33	52,33	364,00	364,00	0,35	
	Specifická měrná tepebná kapacita $c$ v kJ/(kg•K)	0,46	0,43	0,386	0,386	2,30	
	Součinitel délkové dilatace $\alpha_K$ v K <sup>-1</sup> při 20° C	11,9	11,9	16,8	16,8	15,0	
	Součinitel délkové dilatace $\alpha_W$ v K <sup>-1</sup> při $T_{max}$	12,8	12,5	16,8	16,8	20,0	
isoplus	Označení výrobku	<b>KMR</b>	<b>isoflex</b>	<b>KMR</b>	<b>isocu</b>	<b>isopex</b>	
	Katalog, strana	<b>T 2.0</b>	<b>F 2.0</b>	<b>T 3.0</b>	<b>F 3.0</b>	<b>F 4.0</b>	
	Nejmenší dodávaná dimenze v DN	20	25	32	20	10	
	Největší dodávaná dimenze v DN	1200	25	150	25	100	
	Dodávané délky $L$ v m	6, 12, 16	24-100	5	25-360	24-360	
	druh	Tyč	✓	-	✓	-	-
		Role / svitek	-	✓	-	✓	✓

- (1) = S normální tloušťkou stěny trubky, bez nutnosti podle EN 13941 provést výpočet tloušťky stěny
- (2) = Maximálně přípustná trvalá provozní teplota  $T_{max}$  jako sdružený systém s izolací PUR a s plášťovou trubkou
- (3) = Se speciálně vhodnými lisovacími fitinky jako KMR (plášťová trubka z plastické hmoty) i do 149° C, jako isocu přípustná do 130° C, přitom se  $\sigma_{axW}$  snižuje na maximálně 100 N/mm<sup>2</sup>
- (4) = Maximální trvalá provozní teplota při konstantní teplotě, při kolísající teplotě je přípustná do maximálně 95° C
- (5) = Maximálně přípustné axiální napětí v rovné trubce uložené v zemi a dílensky předizolované, při maximální přípustné provozní teplotě  $T_{max}$
- (6) = Přípustné axiální napětí  $\sigma_{axW}$  při provozní teplotě  $T_{max}$  od 141° do 149° C, do maximálně 140° C je přípustné napětí  $\sigma_{axW}$  maximálně 190 N/mm<sup>2</sup>

Všechny parametry odpovídají příslušným zadaným údajům v podkladech (normové hodnoty a/nebo údaje výrobce), v jednotlivých případech zde nevznikají žádné závazky.