

Fosfátované (černé) a pozinkované trubky

- Norma** - DIN 2391, jakost C, bezešvá trubka, tažená za studena.
- Materiál** - St 37,4 z před upraveného polotovaru dle DIN 1630 (dříve St 35,4 odpovídající normě DIN 1629 odd. pro všechny tlaky.
- Provedení** - NBK (normalizované žhání). Trubky jsou fosfátovány a naolejovány (trubky s vnitřním průměrem menším než 6 mm jsou jen naolejovány), pozinkované trubky jsou galvanicky pozinkovány, žlutě nebo modře chromátovány vrstvou min. 8 µm.
- DIN 50049** - Na vyžádání je možno ke každé dodávce položit osvědčení 2.2 nebo odběrové osvědčení 3.1 B.
- Svařitelnost** - Trubky jsou svařitelné dle běžných postupů přehřívání či jiných úprav.
- Testování** - jednotlivé trubky jsou testovány vířivými proudy dle SEP 1925 popř. PRP 02/74 a dalšími testy na pevnost a jiné mechanické vlastnosti v rámci stávajících certifikovaných OS-předpisů.
- Délky** - Výrobní délky: 4 - 7 m , běžně dodávány délky 6 m. Délková tolerance + 30 mm / - 0 mm.
- Přímost** - Standard: max. průhyb 2,5 mm/1000mm. Na vyžádání do 0,5 mm / 1000 mm
- Značkování** - Fosfátované trubky jsou od vnějšího Ø8 mm po celé délce označeny:RHB-HYDRAULIK DIN 2391/C St 37.4 + další údaje (rozměr apod.). Toto označení nahrazuje osvědčení dle normy DIN 500049 (EN 10204) a slouží jako důkaz o provedení zkoušky kvality.
- Konzervace** - Trubky jsou dodávány dle předpisu v naolejovaném stavu, a sice zevnitř i zvnějšku. Konce trubek s vnitřním Ø nad 6 mm jsou uzavřeny plastovými zátkami proti vniknutí prachu a jiných nečistot.
- Balení** - Běžně jsou trubky dodávány ve svazcích (max. 3t) svázaný ocelovým páskem nebo i jednotlivě. Na zvláštní přání je možno za příplatek dodat trubky i v jiném balení (např. v bednách vystlaných papírem)
- Objednací kód** - Fosfátované (černé) hydraulické trubky : HRF...x...
Pozinkované hydraulické trubky : HRZ...x...
Příklad: HRZ 12 x 1,5 = Pozinkovaná hydraulická trubka, vnější Ø 12 mm, síla stěny 1,5 mm.

Bezešvé hydraulické trubky fosfátované a pozinkované

Vnější průměr mm	Síla stěny S	Vnitřní průměr mm	Zkušební tlak DIN 2413 bar	Přepočtový tlak DIN 2413/I bar	Přepočtový tlak DIN2416/III bar	Hmotnost Kg/m
4	0,5	3	452	313	274	0,047
4	0,75	2,5	661	409	393	0,063
4	1	2	837	522	502	0,074
5	1	3	693	432	216	0,099
6	1	4	590	389	374	0,123
6	1,5	3	837	549	528	0,166
6	2	2	1052	692	665	0,197
8	1	6	452	333	269	0,222
8	1,5	5	656	431	414	0,240
8	2	4	837	549	528	0,296
8	2,5	3	998	658	632	0,339
10	1	8	369	262	249	0,222
10	1,5	7	537	373	358	0,314
10	2	6	693	478	460	0,395
10	2,5	5	837	576	553	0,462
12	1	10	308	235	210	0,271
12	1,5	9	537	353	305	0,388
12	2	8	590	409	393	0,493
12	2,5	7	713	495	475	0,585
12	3	6	837	576	553	0,666
14	1,5	11	392	302	265	0,462
14	2	10	517	403	343	0,592
14	2,5	9	625	434	417	0,709
14	3	8	734	507	487	0,814
15	1	13	246	100	171	0,348
15	1,5	12	369	282	249	0,499
15	2	11	482	376	323	0,641
15	2,5	10	590	409	393	0,771
15	3	9	693	478	460	0,888
16	1,5	13	346	264	234	0,536
16	2	12	452	353	305	0,691
16	2,5	11	533	386	372	0,832
16	3	10	656	452	435	0,962
18	1	16	205	157	143	0,419
18	1,5	15	308	235	210	0,610
18	2	14	406	313	274	0,789
18	2,5	13	502	392	335	0,956
18	3	12	590	409	393	1,110
20	1,5	17	277	212	191	0,684
20	2	16	369	282	249	0,688
20	2,5	15	452	353	305	1,079
20	3	14	537	737	358	1,258
20	3,5	13	640	426	410	1,424

Vnější průměr mm	Síla stěny S	Vnitřní průměr mm	Zkušební tlak DIN 2413 bar	Přepočtový tlak DIN 2413/I bar	Přepočtový tlak DIN2416/III bar	Hmotnost Kg/m
20	4	12	723	478	460	1,578
22	1,5	19	252	192	174	0,758
22	2	18	336	256	228	0,986
22	2,5	17	415	320	280	1,202
22	3	16	463	385	329	1,406
25	2	21	295	226	202	1,134
25	2,5	20	369	282	249	1,387
25	3	19	438	338	294	1,628
25	4	17	592	394	379	2,072
28	1,5	35	198	151	139	0,980
28	2	24	264	201	182	1,282
28	2,5	23	330	252	224	1,572
28	3	22	392	302	265	1,850
28	4	20	539	403	343	2,368
30	2	26	246	188	171	1,381
30	2,5	25	308	235	210	1,895
30	3	24	369	282	249	1,998
30	4	22	504	376	323	2,565
30	5	20	616	409	393	3,083
35	2	31	211	161	147	1,628
35	2,5	30	264	201	182	2,004
35	3	29	317	242	216	2,367
35	4	27	436	333	381	3,058
35	5	25	540	403	343	3,699
38	3	32	292	223	200	2,589
38	4	30	402	297	261	3,354
38	5	28	497	371	319	4,069
38	6	26	584	390	375	4,0735
42	2	38	176	134	124	1,973
42	3	36	204	201	182	2,885
42	4	34	367	269	238	3,749
50	5	40	371	282	226	5,549
50	6	38	458	338	458	6,511
60	5	50	320	235	210	3,782
60	6	48	371	282	299	7,990
60	10	40	592	470	393	12,331

Poznámka: Jiné rozměry trubek na vyžádání .

Přepočtové tlaky:

Při převážně klidovém zatížení
dle DIN 2413 (rozsah platnosti I)

$$p = \frac{20 \cdot K \cdot s \cdot c}{s \cdot \emptyset}$$

pevnostní konstanta $K = 235 \text{ N/mm}^2$

koeficient bezpečnosti $S = 1,5$.

Faktor odchylky síly stěny $c = 0,8$ pro trubky $\emptyset 6$ a 8 , $c = 0,9$ pro trubky s $\emptyset > 0,9$

Upozornění: Uvedené přepočtové tlaky neberou ohled na korozivní vlivy (přísady).

Při proměnném (dynamickém) zatížení dle
DIN 2413 (rozsah platnosti III)

$$p = \frac{20 \cdot K \cdot s \cdot c}{S \cdot (\emptyset + s \cdot c)}$$

pevnostní konstanta $K = 226 \text{ N/mm}^2$

Trubky s poměrem průměrů $\frac{\emptyset}{D_{\max}} \geq 1,35$ jsou také pro převážně klidové zatížení přepočteny dle

DIN 2413 (rozsah III) ovšem c $K = 235 \text{ N/mm}^2$

Bezešvé hydraulické trubky nerezové

Norma: DIN 2391 (platí pro trubky do vnějšího průměru 20 mm včetně).

DIN 1127 (dříve 2462) nebo din 2391

Materiál	DIN	AISI (TP)	SIS (14)	AFNOR	BS (GR)
1,4541	x 6 CrNiTi 18 10	321	2337	Z6CNT 18 - 11	321 S 12
1,4571	x 6 CrNiMoTi 17 12 2	316 Ti	2350	Z8CNDT 17 - 12	320 S 17

Analýza	C max %	Cr %	Ni %	Mn max %	Si max %	S max %	Mo %	Ti min %
1,4541	0,08	17,0 – 19,0	9,0 – 12,0	2,0	1,0	0,03	-	5 x %C
1,4571	0,08	16,5 – 18,5	10,5 – 13,5	2,0	1,0	0,03	2,0 – 2,5	5 x %C

DIN 50049 – Na vyžádání je možno ke každé dodávce přiložit osvědčení 2.2 nebo odběrové osvědčení 3.1B.

Svařitelnost – Trubky jsou svařitelné dle běžných postupů bez přehřívání či jiných úprav.

Testování – Jednotlivé trubky jsou testovány vířivými proudy dle SEP1925 popř. PRP 02/74 a dalšími testy na pevnost a jiné mechanické vlastnosti v rámci stávajících certifikovaných OS – předpisů.

Délky – Výrobní délky: 4 – 7 m, běžně dodávány délky 6m.
Délková tolerance +30mm/-0mm

- Značkování** – Nerezové trubky jsou od vnějšího $\varnothing 8$ mm po celé délce označeny. Toto označení nahrazuje osvědčení dle normy DIN 50049 (EN102004) a slouží jako důkaz o provedení zkoušky kvality.
- Konzervace** – Trubky jsou dodávány dle předpisu v naolejovaném stavu, a sice zevnitř i zvnějšku. Konce trubek s vnitřním \varnothing nad 6 mm jsou uzavřeny plastovými zátkami proti vniknutí prachu a jiných nečistot.
- Balení** – Běžně jsou trubky dodávány ve svazcích (max. 3t) svázané ocelovým páskem nebo i jednotlivě. Na zvláštní přání je možno za příplatek dodat trubky i v jiném balení (např. v bednách vystlaných papírem).
- Označení** – Nerez trubky materiál 1. 4541 : HR4N ...x...
Nerez trubky materiál 1. 4571 : HR7N...x...
Příklad: HR7N8x1 = Nerez trubka materiál 1. 4571, vnější $\varnothing 8$ mm, stěna 1 mm

Maximální přípustné provozní tlaky nerezových trubek (bar)

Vnější průměr mm	Síla stěny mm	Materiál 1. 4541	Materiál 1.4571			
6	1	470	490			
8	1	353	367			
8	1,5	529	551			
10	1	282	294			
10	1,5	423	441			
10	2	-	588			
10	2,5	-	735			
12	1	235	245			
12	1,5	353	367			
12	2	-	490			
14	1,5	-	315			
14	2	-	420			
14	2,5	-	525			
15	1	-	196			
15	1,5	282	294			
15	2	376	392			
16	1,5	264	276			
16	2	353	367			
16	2,5	441	459			
16	3	529	551			
18	1	-	163			
18	1,5	235	245			
18	2	313	327			
20	1,5	212	-			
20	2	282	294			
20	2,5	423	367			
20	3	-	441			
22	1,5	192	200			
22	2	256	267			
22	2,5	-	334			

Vnější průměr mm	Síla stěny mm	Materiál 1. 4541	Materiál 1.4571			
25	2	226	235			
25	2,5	282	294			
25	3	338	353			
28	1,5	151	157			
28	2	201	210			
28	2,5	252	-			
30	3	282	294			
30	4	376	392			
35	2	-	168			
35	2,5	201	210			
38	4	-	309			
38	5	-	387			
42	2	134	140			
42	3	-	210			

Přepočet metru trubek na hmotnost

Základní vzorec:

$$(d_a - s) \cdot s \cdot \gamma = \text{kg/m}$$

d_a = vnější průměr trubky

s = síla stěny

γ = specifická hmotnost (kg-dm²)

ocel	$\gamma = 0,02466$
měď	$\gamma = 0,02796$
hliník	$\gamma = 0,00848$
PVC	$\gamma = 0,00440$
PE – měkký	$\gamma = 0,00289$
PE – tvrzený	$\gamma = 0,00298$
Nerez	$\gamma = 0,02500$

Příklad :

Ocelová trubka 108 x 4

$$(108 - 4) \cdot 4 \cdot 0,02466 = 104 \cdot 4 \cdot 0,02466 = 10,3 \text{ kg/m}$$

Měděná trubka 106 x 3

$$(106 - 3) \cdot 3 \cdot 0,02796 = 103 \cdot 3 \cdot 0,02796 = 8,64 \text{ kg/m}$$

Přepočet hmotnosti trubek na metry

Základní vzorec:

$$\text{kg} : [(d_a - s) \cdot s \cdot \gamma] = \text{m}$$

d_a = vnější průměr trubky

s = síla stěny

γ = specifická hmotnost (kg-dm²)

ocel	$\gamma = 0,02466$
měď	$\gamma = 0,02796$
hliník	$\gamma = 0,00848$
PVC	$\gamma = 0,00440$
PE – měkký	$\gamma = 0,00289$
PE – tvrzený	$\gamma = 0,00298$
Nerez	$\gamma = 0,02500$

Příklad :

Ocelová trubka 80 x 10,238 kg

$$238 : [(80 - 10) \cdot 10 \cdot 0,02466] = 238 : [70 \cdot 10 \cdot 0,02466] = 238 : 17,262 = 13,78 \text{ m}$$