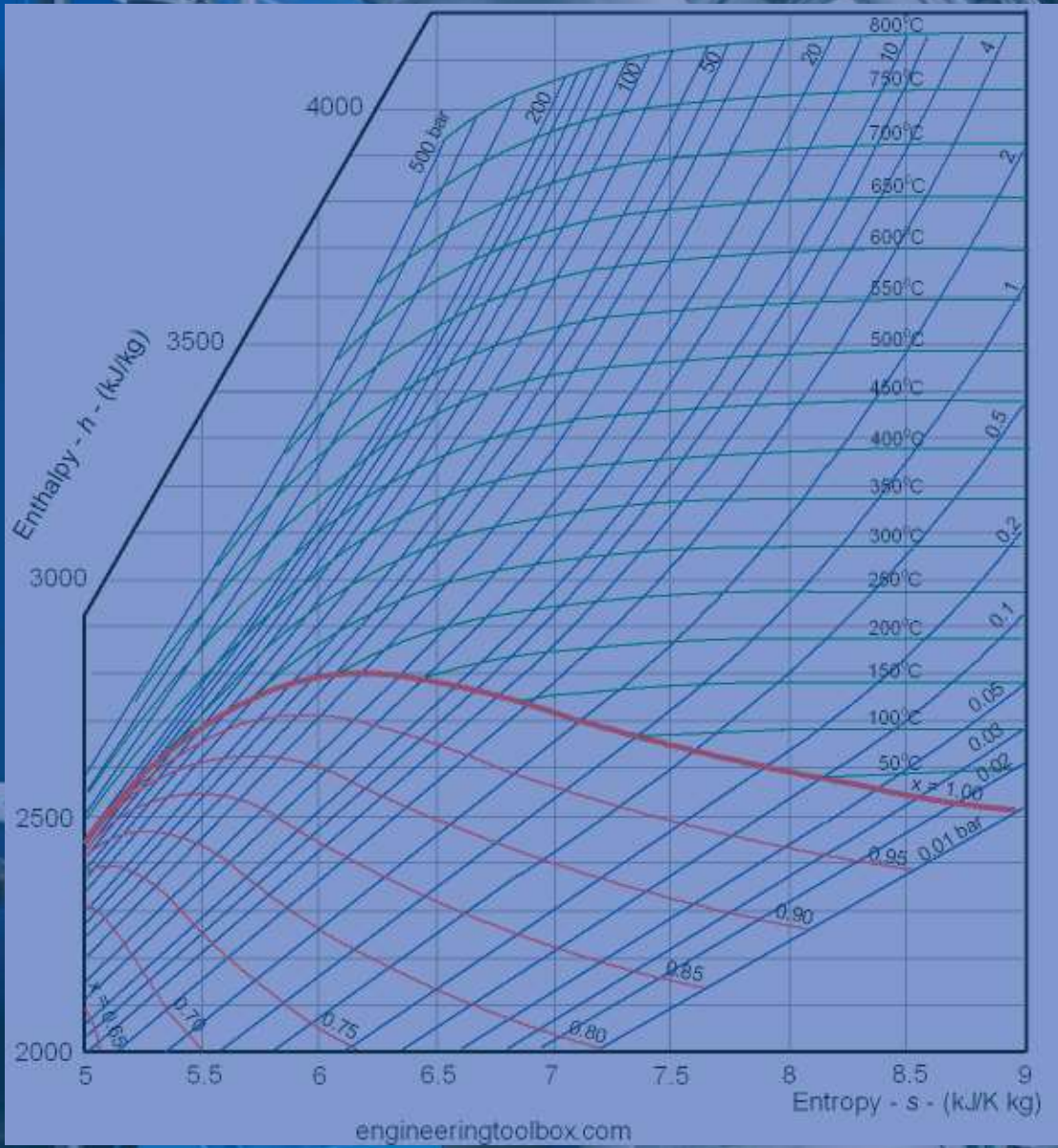


## Buhar Hattı Boru Çapı Seçimi

Boru Çapına Göre Yük Taşıma Kapasitesi (kg/h)

Basınç Bar g	Hız m/s	15 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	65 mm	80 mm	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
0.5	15	7	14	24	37	52	99	145	213	394	648	917	1606	2590	3678
	25	10	25	40	62	92	162	265	384	675	972	1457	2806	4101	5936
	40	17	35	64	102	142	265	403	576	1037	1670	2303	4318	6909	9500
0.7	15	7	16	25	40	59	109	166	250	431	680	1006	1708	2791	3852
	25	12	25	45	72	100	182	287	430	716	1145	1575	2816	4629	6204
	40	18	37	68	106	167	298	428	630	1108	1712	2417	4532	7251	10323
1.0	15	8	17	29	43	65	112	182	260	470	694	1020	1864	2814	4045
	25	12	26	48	72	100	193	300	445	730	1160	1660	3099	4869	6751
	40	19	39	71	112	172	311	465	640	1150	1800	2500	4815	7333	10370
2.0	15	12	25	45	70	100	182	280	410	715	1125	1580	2814	4545	6277
	25	19	43	70	112	162	295	428	656	1215	1755	2520	4815	7425	10575
	40	30	64	115	178	275	478	745	1010	1895	2925	4175	7678	11997	16796
3.0	15	16	37	60	93	127	248	385	535	925	1505	2040	3983	6217	8743
	25	26	56	100	152	225	425	632	910	1580	2480	3440	6779	10269	14316
	40	41	87	157	250	357	595	1025	1460	2540	4050	5940	10476	16470	22950
4.0	15	19	42	70	108	156	281	432	635	1166	1685	2460	4618	7121	10358
	25	30	63	115	180	270	450	742	1080	1980	2925	4225	7866	12225	17304
	40	49	116	197	295	456	796	1247	1825	3120	4340	7050	12661	19663	27618
5.0	15	22	49	87	128	187	352	526	770	1295	2105	2835	5548	8586	11947
	25	36	81	135	211	308	548	885	1265	2110	3540	5150	8865	14268	20051
	40	59	131	225	338	495	855	1350	1890	3510	5400	7870	13761	23205	32244
6.0	15	26	59	105	153	225	425	632	925	1555	2525	3400	6654	10297	14328
	25	43	97	162	253	370	658	1065	1520	2530	4250	6175	10629	17108	24042
	40	71	157	270	405	595	1025	1620	2270	4210	6475	9445	16515	27848	38697
7.0	15	29	63	110	165	260	445	705	952	1815	2765	3990	7390	12015	16096
	25	49	114	190	288	450	785	1205	1750	3025	4815	6900	12288	19377	27080
	40	76	177	303	455	690	1210	1865	2520	4585	7560	10880	19141	30978	43470
8.0	15	32	70	126	190	285	475	800	1125	1990	3925	4540	8042	12625	17728
	25	54	122	205	320	465	810	1260	1870	3240	5220	7120	13140	21600	33210
	40	84	192	327	510	730	1370	2065	3120	5135	8395	12470	21247	33669	46558
10.0	15	41	95	155	250	372	626	1012	1465	2495	3995	5860	9994	16172	22713
	25	66	145	257	405	562	990	1530	2205	3825	6295	8995	15966	25860	35890
	40	104	216	408	615	910	1635	2545	3600	6230	9880	14390	26621	41011	57560
14.0	15	50	121	205	310	465	810	1270	1870	3220	5215	7390	12921	20538	29016
	25	85	195	331	520	740	1375	2080	3120	5200	8500	12560	21720	34139	47128
	40	126	305	555	825	1210	2195	3425	4735	8510	13050	18630	33548	54883	76534
15.0	15	85	148	241	417	567	935	1335	2061	3548	5574	8052	13943	21977	31521
	25	141	247	402	695	945	1559	2224	3434	5913	9292	13420	23239	36629	52536
	40	226	395	643	1112	1513	2494	3559	5495	9461	14868	21427	37182	58607	84057
17.0	15	96	167	271	470	639	1053	1503	2321	3996	6278	9067	15702	24749	35497
	25	159	278	453	783	1064	1756	2505	3864	6659	10464	15113	26170	41249	59162
	40	255	445	724	1252	1704	2809	4008	6188	10654	16743	24180	41872	65999	94658
20.0	15	112	195	317	549	747	1232	1758	2715	4673	7343	10606	18365	28948	41519
	25	186	325	530	915	1245	2054	2929	4523	7788	12239	17677	30609	48247	69199
	40	298	520	847	1465	1993	3335	4633	7238	12463	19548	28282	48975	77195	110713
24.0	15	133	232	378	654	889	1466	2094	3232	5565	8744	12629	21868	34468	49437
	25	221	387	631	1090	1483	2445	3488	5386	9274	14573	20048	36448	57448	82396
	40	355	670	1008	1744	2373	3912	5582	8518	14839	23310	33676	58316	91918	131833
28.0	15	154	269	437	757	1029	1696	2422	3739	6437	10114	14608	25296	39871	57186
	25	256	448	729	1261	1714	2828	4035	6230	10728	16868	24347	42161	66453	95312
	40	410	717	1167	2017	2745	4525	6457	9969	17164	26974	38955	67457	106325	152498
34.0	15	186	324	528	913	1241	2047	2923	4512	7767	12205	17627	30523	48112	69004
	25	309	541	880	1522	2069	3413	4869	7518	12944	20342	29378	50874	80186	115009
	40	495	865	1408	2434	3312	5460	7791	12029	20712	32548	47005	81397	128299	184013
42.0	15	231	401	654	1131	1537	2535	3620	5588	9620	15117	21833	37806	59591	85469
	25	382	670	1090	1885	2562	4227	6030	9311	16033	25195	36388	63013	99319	142451
	40	613	1071	1744	3015	4103	6763	9650	14900	25654	40315	58221	100819	158913	229220

Not: Tabloda verilmiş olan taşıma kapasiteleri doymuş buhar için geçerli olup, kızgın buhar için düzeltme faktörü (K) ile bölümlendir.  
 $K = 1 + (0,0013 \times \text{Kızgınlık Derecesi } ^\circ\text{C})$



# TEKNİK BİLGİLER

## Ana Buhar Hattı için Her 100 m'de Isınma Yüğü , kg/h Buhar

Ortam Sıcaklığı 21°C

Buhar Basıncı Bar g	Hat Çapı														-18°C Düzeltme Faktörü
	50 mm	65 mm	80 mm	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	450 mm	500 mm	600 mm	
0.00	9.2	14.4	19.0	27	37	47	71	101	134	159	208	262	308	309	1.50
0.35	10.00	15.9	20.8	29	40	52	69	112	146	174	227	287	338	470	1.45
0.70	11.3	17.8	23.4	33	45	58	88	125	165	196	255	322	379	529	1.41
1.00	12.2	19.5	25.4	36	50	64	96	135	179	212	277	350	412	575	1.39
2.50	13.4	21.3	27.8	39	53	70	105	148	195	232	303	383	450	627	1.33
4.00	15.8	25.2	33.0	47	63	82	123	175	233	276	360	454	535	745	1.30
5.50	17.8	28.0	37.0	52	71	92	138	196	260	308	402	507	598	832	1.28
7.00	19.3	30.6	40.0	57	77	100	151	214	284	335	438	553	651	906	1.26
8.50	20.1	31.8	42.0	59	80	104	157	223	293	349	455	574	676	942	1.25
10.00	20.8	33.1	43.0	62	83	108	162	230	305	361	472	595	700	997	1.24
12.00	22.6	35.8	47.0	67	90	117	176	250	331	392	513	646	760	1059	1.23
14.00	24.2	38.2	50.0	71	96	125	189	267	353	418	546	689	811	1130	1.22
16.00	28.1	45.0	58.0	83	113	146	219	312	412	489	638	805	947	1320	1.21
20.00	36.00	55.0	74.0	108	150	205	312	463	637	764	981	1228	1503	1700	1.20
25.00	39.00	59.0	80.0	117	162	222	338	502	692	828	1065	1362	1631	2315	1.19
30.00	41.5	64.0	85.0	124	173	237	360	534	735	882	1134	1420	1735	2464	1.18
40.00	44.3	68.0	91.0	132	184	253	385	570	784	940	1210	1514	1852	2627	1.17

\*Dış hava sıcaklığının -18 °C olması durumunda ısınma yükü ilgili sütundaki düzeltme faktörü ile çarpılmalıdır.

## Yalıtılmış Ana Buhar Hattı için Her 100 m'de Kondens Yüğü , kg/h

Ortam Sıcaklığı 21°C, Yalıtım Verimi %80

Buhar Basıncı Bar g	Hat Çapı														-18°C Düzeltme Faktörü
	50 mm	65 mm	80 mm	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	450 mm	500 mm	600 mm	
0.7	9	10	13	16	19	24	30	36	44	48	54	59	66	80	1.580
2.0	11	13	16	20	24	29	37	46	55	60	69	73	82	128	1.500
4.0	15	18	21	28	37	42	51	63	75	83	95	103	114	137	1.480
7.0	18	22	26	32	41	48	60	75	89	98	113	122	136	163	1.410
12.0	24	28	34	39	49	57	79	99	117	129	147	160	178	212	1.370
16.0	29	35	43	54	67	80	99	123	147	162	186	202	224	269	1.355
20.0	31	38	46	57	71	83	105	131	155	170	194	212	237	283	1.340
28.0	34	41	50	63	78	92	117	145	173	191	217	237	264	317	1.320
35.0	41	50	59	74	92	110	137	172	204	223	257	279	311	371	1.310
42.0	45	59	66	83	103	124	155	193	229	252	288	314	350	418	1.300

\*Dış hava sıcaklığının -18 °C olması durumunda ısınma yükü ilgili sütundaki düzeltme faktörü ile çarpılmalıdır.

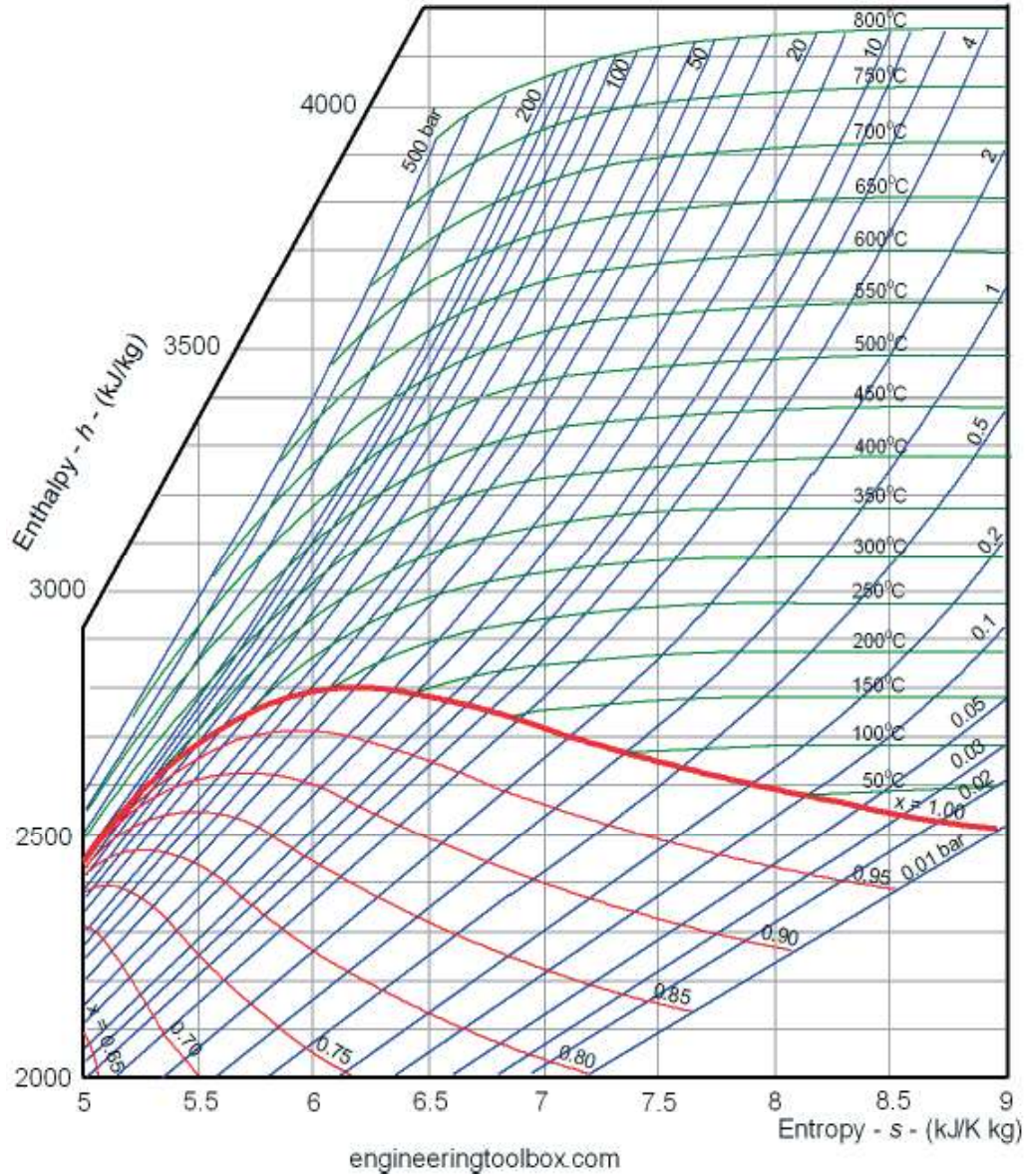
## Buhar Hattı Boru Çapı Seçimi

Boru Çapına Göre Yük Taşıma Kapasitesi (kg/h)

Basınç Bar g	Hız m/s	15 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	65 mm	80 mm	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
0.5	15	7	14	24	37	52	99	145	213	394	648	917	1606	2590	3678
	25	10	25	40	62	92	162	265	384	675	972	1457	2806	4101	5936
	40	17	35	64	102	142	265	403	576	1037	1670	2303	4318	6909	9500
0.7	15	7	16	25	40	59	109	166	250	431	680	1006	1708	2791	3852
	25	12	25	45	72	100	182	287	430	716	1145	1575	2816	4629	6204
	40	18	37	68	106	167	298	428	630	1108	1712	2417	4532	7251	10323
1.0	15	8	17	29	43	65	112	182	260	470	694	1020	1864	2814	4045
	25	12	26	48	72	100	193	300	445	730	1160	1660	3099	4869	6751
	40	19	39	71	112	172	311	465	640	1150	1800	2500	4815	7333	10370
2.0	15	12	25	45	70	100	182	280	410	715	1125	1580	2814	4545	6277
	25	19	43	70	112	162	295	428	656	1215	1755	2520	4815	7425	10575
	40	30	64	115	178	275	475	745	1010	1895	2925	4175	7678	11997	16796
3.0	15	16	37	60	93	127	245	385	535	925	1505	2040	3983	6217	8743
	25	26	56	100	152	225	425	632	910	1580	2480	3440	6779	10269	14316
	40	41	87	157	250	357	595	1025	1460	2540	4050	5940	10476	16470	22950
4.0	15	19	42	70	108	156	281	432	635	1166	1685	2460	4618	7121	10358
	25	30	63	115	180	270	450	742	1080	1980	2925	4225	7866	12225	17304
	40	49	116	197	295	456	796	1247	1825	3120	4340	7050	12661	19663	27816
5.0	15	22	49	87	128	187	352	526	770	1295	2105	2835	5548	8586	11947
	25	36	81	135	211	308	548	885	1265	2110	3540	5150	8865	14268	20051
	40	59	131	225	338	495	855	1350	1890	3510	5400	7870	13761	23205	32244
6.0	15	26	59	105	153	225	425	632	925	1555	2525	3400	6654	10297	14328
	25	43	97	162	253	370	658	1065	1520	2530	4250	6175	10629	17108	24042
	40	71	157	270	405	595	1025	1620	2270	4210	6475	9445	16515	27849	38697
7.0	15	29	63	110	165	260	445	705	952	1815	2765	3990	7390	12015	16096
	25	49	114	190	288	450	785	1205	1750	3025	4815	6900	12288	19377	27080
	40	76	177	303	455	690	1210	1865	2520	4585	7560	10880	19141	30978	43470
8.0	15	32	70	126	190	285	475	800	1125	1990	3925	4540	8042	12625	17728
	25	54	122	205	320	465	810	1260	1870	3240	5220	7120	13140	21600	33210
	40	84	192	327	510	730	1370	2065	3120	5135	8395	12470	21247	33669	46858
10.0	15	41	95	155	250	372	626	1012	1465	2495	3995	5860	9994	16172	22713
	25	66	145	257	405	562	990	1530	2205	3825	6295	8995	15966	25860	35890
	40	104	216	408	615	910	1635	2545	3600	6230	9880	14390	26621	41011	57560
14.0	15	50	121	205	310	465	810	1270	1870	3220	5215	7390	12921	20538	29016
	25	85	195	331	520	740	1375	2080	3120	5200	8500	12560	21720	34139	47128
	40	126	305	555	825	1210	2195	3425	4735	8510	13050	18630	35548	54883	76534
15.0	15	85	148	241	417	567	935	1335	2061	3548	5574	8052	13943	21977	31521
	25	141	247	402	695	945	1559	2224	3434	5913	9292	13420	23239	36629	52536
	40	226	395	643	1112	1513	2494	3559	5495	9461	14868	21427	37182	58607	84057
17.0	15	96	167	271	470	639	1053	1503	2321	3996	6278	9067	15702	24749	35497
	25	159	278	453	783	1064	1756	2505	3864	6659	10464	15113	26170	41249	59162
	40	255	445	724	1252	1704	2809	4008	6188	10654	16743	24180	41872	65999	94659
20.0	15	112	195	317	549	747	1232	1758	2715	4673	7343	10606	18365	28948	41519
	25	186	325	530	915	1245	2054	2929	4523	7788	12239	17677	30609	48247	69199
	40	298	520	847	1465	1993	3285	4688	7238	12463	19548	28282	48975	77196	110718
24.0	15	133	232	378	654	889	1466	2094	3232	5565	8744	12629	21868	34468	49437
	25	221	387	631	1090	1482	2445	3488	5386	9274	14573	20048	36448	57448	82396
	40	355	620	1008	1744	2373	3912	5582	8618	14839	23319	33676	58316	91918	131833
28.0	15	154	269	437	757	1029	1696	2422	3739	6437	10114	14608	25296	39871	57186
	25	256	448	729	1261	1714	2828	4035	6230	10728	16868	24347	42161	66453	95312
	40	410	717	1167	2017	2745	4525	6457	9969	17164	26974	38955	67457	106326	152498
34.0	15	186	324	528	913	1241	2047	2923	4512	7767	12205	17627	30523	48112	69004
	25	309	541	880	1522	2069	3413	4869	7518	12944	20342	29378	50874	80186	115009
	40	495	865	1408	2434	3312	5460	7791	12029	20712	32548	47005	81397	128299	184013
42.0	15	231	401	654	1131	1537	2535	3620	5588	9620	15117	21833	37806	59591	85469
	25	382	670	1090	1885	2562	4227	6030	9311	16033	25195	36388	63013	99319	142451
	40	613	1071	1744	3015	4103	6763	9650	14900	25654	40315	58221	100819	158913	227920

**Not:** Tabloda verilmiş olan taşıma kapasiteleri doymuş buhar için geçerli olup, kızgın buhar için düzeltme faktörü (K) ile bölümlenmelidir.  $K = 1 + (0,0013 \times \text{Kızgınlık Derecesi } ^\circ\text{C})$

DOYMUŞ BUHAR TABLOSU						
Gösterge Basıncı	Mutlak Basıncı	Sıcaklık	Özgül Hacim	Doymuş Su Entalpisi	Buharlaştırma Entalpisi	Buhar Entalpisi
Pg (bar g)	Pa (bar)	T (°C)	V (m <sup>3</sup> /Kg)	hf (Kj/Kg)	hfg (Kj/Kg)	hg (Kj/Kg)
0,00	1,013	100,0	1,673	419,1	2258,4	2677,5
0,05	1,063	101,4	1,601	425,0	2254,2	2679,1
0,10	1,113	102,6	1,533	430,4	2251,2	2681,6
0,15	1,163	105,1	1,471	435,8	2247,9	2683,7
0,20	1,213	106,2	1,414	440,9	2245,0	2685,8
0,30	1,313	107,4	1,312	450,5	2238,7	2689,2
0,40	1,413	109,5	1,225	459,7	2232,8	2692,5
0,50	1,513	111,6	1,149	468,5	2227,0	2695,5
0,60	1,613	113,5	1,038	476,5	2221,5	2698,0
0,70	1,713	115,4	1,024	484,4	2216,9	2701,3
0,80	1,813	117,1	0,971	491,9	2211,9	2703,8
0,90	1,913	118,8	0,923	499,1	2206,9	2705,9
1,00	2,013	120,4	0,881	505,8	2202,3	2708,0
1,10	2,113	121,9	0,841	512,5	2198,5	2711,0
1,20	2,213	123,4	0,806	519,2	2194,3	2713,5
1,30	2,313	124,9	0,773	525,0	2190,1	2715,1
1,40	2,413	126,3	0,743	530,9	2186,3	2717,2
1,50	2,513	127,6	0,714	536,3	2181,7	2718,1
1,60	2,613	128,9	0,689	542,2	2178,8	2721,0
1,70	2,713	130,1	0,665	547,2	2175,0	2722,3
1,80	2,813	131,4	0,643	552,7	2171,3	2723,9
1,90	2,913	132,5	0,622	557,7	2167,9	2725,6
2,00	3,013	133,7	0,603	562,7	2164,6	2727,3
2,20	3,213	135,9	0,568	571,9	2158,3	2730,2
2,40	3,413	138,0	0,536	581,1	2152,0	2733,1
2,60	3,613	140,0	0,509	589,5	2146,2	2735,7
2,80	3,813	141,9	0,483	597,9	2140,3	2738,2
3,00	4,013	143,7	0,461	605,8	2134,8	2740,7
3,20	4,213	145,4	0,440	612,9	2129,4	2742,4
3,40	4,413	147,2	0,422	620,5	2124,4	2744,9
3,60	4,613	148,8	0,405	627,6	2118,9	2746,5
3,80	4,813	150,4	0,389	634,3	2114,3	2748,6
4,00	5,013	152,0	0,374	641,0	2109,3	2750,3
4,20	5,213	153,4	0,361	647,3	2104,7	2752,0
4,40	5,413	154,8	0,348	653,6	2100,1	2753,7
4,60	5,613	156,2	0,336	659,8	2095,9	2755,8
4,80	5,813	157,6	0,325	665,7	2091,3	2757,0
5,00	6,013	158,9	0,315	671,1	2087,1	2758,3
5,50	6,513	162,1	0,292	685,0	2077,1	2762,0
6,00	7,013	165,0	0,272	697,9	2067,4	2765,4
6,50	7,513	167,8	0,255	710,1	2058,2	2768,3
7,00	8,013	170,5	0,240	721,8	2049,0	2770,8
7,50	8,513	173,0	0,227	733,1	2040,6	2773,8
8,00	9,013	175,4	0,215	743,6	2032,3	2775,8
8,50	9,513	177,7	0,204	753,6	2024,3	2777,9
9,00	10,013	180,0	0,194	763,3	2016,4	2779,6
9,50	10,513	182,1	0,185	772,9	2008,8	2781,7
10,00	11,013	184,1	0,177	782,1	2001,3	2783,4
11,00	12,013	188,0	0,163	799,3	1987,1	2786,3
12,00	13,013	191,7	0,151	815,6	1973,7	2789,2
13,00	14,013	195,1	0,141	831,1	1960,7	2791,8
14,00	15,013	198,3	0,132	845,7	1948,1	2793,9
15,00	16,013	201,4	0,124	859,6	1936,4	2795,9
16,00	17,013	204,4	0,117	872,9	1924,7	2797,6
17,00	18,013	207,2	0,110	885,5	1913,4	2798,9
18,00	19,013	209,9	0,105	897,8	1902,5	2800,1
19,00	20,013	212,5	0,100	909,4	1891,6	2801,0
20,00	21,013	215,0	0,095	921,1	1881,5	2802,6
21,00	22,013	217,3	0,090	932,0	1871,5	2803,5
22,00	23,013	219,6	0,087	942,4	1861,5	2803,9
23,00	24,013	221,8	0,083	952,9	1851,4	2804,3
24,00	25,013	224,0	0,080	963,0	1842,2	2805,2
25,00	26,013	226,1	0,077	972,6	1832,7	2805,3



Örnekler:

1- 3 barg (4 bar mutlak) basınçtaki buharın kuruluk oranına göre buharlaşma entalpisi.

X=1	2134,8
X=0,95	2027,3
X=0,90	1921,3
X=0,85	1814,5

2- 8 barg (9 bar mutlak) basınçtaki buharın kuruluk oranına göre buharlaşma entalpisi.

X=1	2032,3
X=0,95	1930,6
X=0,90	1829,0
X=0,85	1727,4

## UYGULAMALARA GÖRE KONDENSTOP SEÇİMİ

Cihaz ve Sistemler	Kondenstop Türleri						
	Şamandıralı			Termodinamik	Ters Kovalı	Termostatik	Bimetalik
	TV	TV + SLR	TOFT				
<b>KAZAN DAİRESİ VE BUHAR DAĞITIM HATLARI</b>							
- Separatör	1			2	2		
- Kollektör	2			1	2		
- Ana Hatlar	2			1	2		
- Hat Sonları	2			1	2		
- Basınç Düşürme İstasyonu	1			2			
- Flaş Buhar Tankı	1				2		
<b>ISITMA SİSTEMLERİ</b>							
- Isı Değiştiriciler	2		1		2		
- Konvektörler						1	2
- Isıtma Serpantinleri	2				2	1	
- Isıtma Bataryaları	2		1				
<b>PROSES CİHAZLARI</b>							
- Tekstil Jet Boyama	2	2	1				
- Tekstil Kurutma Silindirleri	2		1				
- Lastik Presleri	2		1	2	2	2	
- Sabit Kazanlar	1	2		2		2	
- Bira Kazanları	1	2					
- Sıcak Tablalar	2					1	
- Buharlaştırıcılar	1	2					
- Lastik Volkanizasyon Cihazları	2		1	2	2		
- Kimya End.(Reaktör)	2		1				
- Kağıt Makinaları	2		1				
<b>KURUTMA SİSTEMLERİ</b>							
- Sıcak Hava Kurutma Serpantinleri	2		1				
- Kurutma Serpantinleri				2	2	1	
- Kurutma Silindirleri		2	1				
- Çok Silindirli Kurutucular	2	2	1				
- Çok Tabanlı Presler				1			
<b>TEKSTİL ve KONFEKSİYON</b>							
- Tekstil Jet Boyama	2	2	1				
- Tekstil Kurutma	2	1					
- Pres Ütüler	2	2		1			
- Silindir Ütü	1	2					
- El Ütüsü	2	2		1			
- Kalender Ütü	2	2	1				
<b>TANKLAR</b>							
- Proses Tankları (üstten çıkış)	2	1		2			
- Proses Tankları (alttan çıkış)	1			2			
- Serpantinli Depolama Tankları (çabuk ısıtma)	1					2	
- Yakıt Tankı Isıtıcıları (Ceketli Isıtıcı)	2		1		2		
<b>HAT ISITMA SİSTEMLERİ</b>							
- Hat Isıtıcıları (Izleme)				2		1	
- Ceketli Isıtıcıları				2		1	
<b>OTEL ve HASTANE CİHAZLARI</b>							
- Çamaşırhane Cihazları							
- Pres Ütüler	2	2		1			
- Silindir Ütü	1	2					
- El Ütüsü	2	2		1			
- Kalender Ütü	2	2	1				
- Proses Cihazları							
- Otoklav ve Sterilizatör	1	2					1*
<b>TEMİZ BUHAR - SAF BUHAR UYGULAMALARI (*)</b>							
- Buhar Dağıtım Hatları				2		1	
- Temiz Buhar Filtresi (1,5 veya 25µ)						1	
- Separatör				2		1	
- Otoklav ve Sterilizatör						1	
- Proses Tankı				2		1	
- CIP - SIP						1	

(\*) Temiz buhar (hijyen) : Temiz buhar uygulamalarında kullanılan cihazlar, 316L paslanmaz çelik malzemeden üretilmiş olmalıdır.

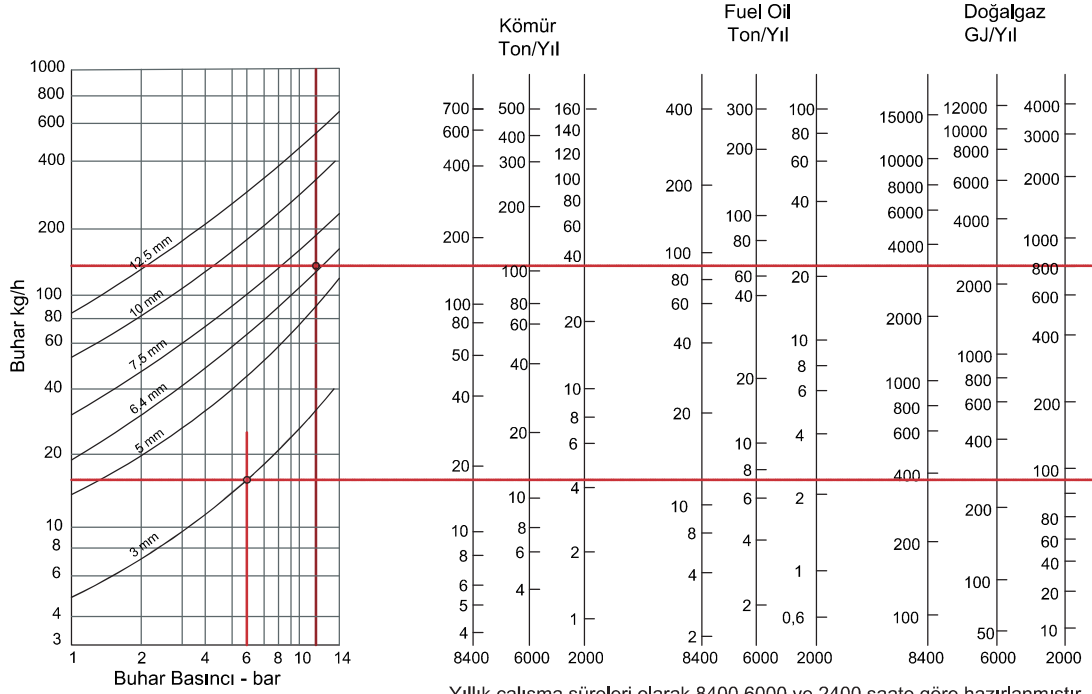
1.Doğru Seçim  
2.Alternatif

TV : Hava Atıcı  
SLR : Buhar Kilitlenmesi Çözücü

TOFT : Çift Orifisli, TV+SLR Şamandıralı Kondenstop



## Buhar Kaçakları & Enerji Kayıpları



1GJ=278 kwh

Örnek 1 : 12 bar basınç 6.4 mm orifis çapına göre buhar kaçak miktarı ( yılda 8.400 saat çalışma esasına göre ) 140 kg/h buhardır.Bunun yakıt olarak karşılığı ;150 ton kömür, 90 ton fuel oil, 35 000 GJ gaz'dır.

Örnek 2: 6 bar basınç 3 mm orifis çapına göre buhar kaçak miktarı ( yılda 8.400 saat çalışma esasına göre ) 18 kg/h buhardır.Bunun yakıt olarak karşılığı ;18 ton kömür, 13 ton fuel oil, 380 GJ gaz'dır.

## Basıncılı Hava Kaçaklarının Enerji Maliyeti

Basıncılı hava pahalı bir akışkan olması nedeni ile hava kaçaklarına dikkat etmek gerekmektedir. Hava basınçlarına göre delik çapındaki kaçak miktarı;

Basınç (bar)	Değişik çaptaki deliklerde (m <sup>3</sup> /h) meydana gelen hava kaçakları						
	0,5 mm	1 mm	2 mm	3 mm	5 mm	10 mm	12,5 mm
0,5	0,22	0,79	3,31	7,56	20,52	82,08	127,8
1,0	0,29	1,19	4,79	10,8	30,24	120,96	189
2,5	0,50	2,09	8,39	19,8	52,56	210,96	329,04
5,0	0,9	3,49	14,11	31,68	87,84	351	547,2
7,0	1,19	4,72	18,68	41,76	117	464,4	727,2

## Tipik Isı Geçiş Katsayıları

Borulu Eşanjör	Isı Veren Akışkan	Isı Alan Akışkan	Toplam Isı Geçiş Katsayısı ([W/m <sup>2</sup> C])
Isı Eşanjörü	Su	Su	800 - 1500
	Organic solvents	Organic Solvents	100 - 300
	Light oils	Light oils	100 - 400
	Heavy oils	Heavy oils	50 - 300
	Reduced crude	Flashed crude	35 - 150
	Regenerated DEA	Foul DEA	450 - 650
	Gases (p = atm)	Gases (p = atm)	5 - 35
	Gases (p = 200 bar)	Gases (p = 200 bar)	100 - 300
Soğutucu	Organic solvents	Su	250 - 750
	Light oils	Su	350 - 700
	Heavy oils	Su	60 - 300
	Reduced crude	Su	75 - 200
	Gases (p = atm)	Su	5 - 35
	Gases (p = 200 bar)	Su	150 - 400
	Gases	Su	20 - 300
	Organic solvents	Brine	150 - 500
	Su	Brine	600 - 1200
	Gases	Brine	15 - 250
Isıtıcı	Buhar	Su	1500 - 4000
	Buhar	Organic solvents	500 - 1000
	Buhar	Light oils	300 - 900
	Buhar	Heavy oils	60 - 450
	Buhar	Gases	30 - 300
	Heat Transfer (hot)	Heavy oils	50 - 300
	Oil		
	Heat Transfer (hot)		
	Oil	Gases	20 - 200
	Duman gazı	Buhar	30 - 100
Duman gazı	Hydrocarbon vapours	30 - 100	
Kondenser	Sulu buhar	Su	1000 - 1500
	Organic vapours	Su	700 - 1000
	Refinery hydrocarbons	Su	400 - 550
	Vapours with some non condensibles	Su	500 - 700
	Vacuum condensers	Su	200 - 500
	Vaporisers		
	Buhar	Sulu çözelti	1000 - 1500
	Buhar	Light organics	900 - 1200
	Buhar	Heavy organics	600 - 900
	Isı transfer yağı	Refinery hydrocarbons	250 - 550

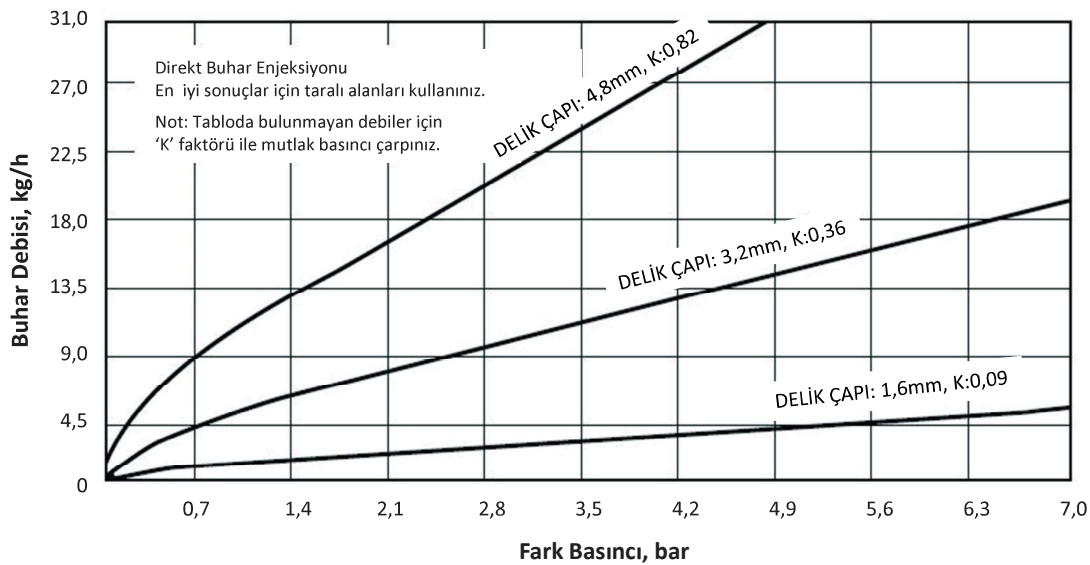
## Tipik Isı Geçiş Katsayıları

Hava Soğutmalı Isı Değiştirici	Proses Akışkanı	[W/m <sup>2</sup> C]
	Su	300 - 450
	Light organics	300 - 700
	Heavy organics	50 - 150
	Gases	50 - 300
	Condensing hydrocarbons	300 - 600

Daldırılmış Serpantinler	Serpantin	Havuz	[W/m <sup>2</sup> C]
Doğal Sirkülasyon	Buhar	Seyreltilmiş sulu çözelti	500 - 1000
	Buhar	Light oils	200 - 300
	Buhar	Heavy oils	70 - 150
	Aqueous solutions	Su	200 - 500
	Light oils	Su	100 - 150
Cebri	Buhar	Seyreltilmiş sulu çözelti	800 - 1500
	Buhar	Light oils	300 - 500
	Steam Heavy oils	200 - 400	
	Aqueous solutions	Su	400 - 700
	Light oils	Su	200 - 300

Ceketli Tanklar	Ceket	Tank	[W/m <sup>2</sup> C]
	Buhar	Seyreltilmiş sulu çözelti	500 - 700
	Buhar	Light organics	250 - 500
	Su	Seyreltilmiş sulu çözelti	200 - 500
	Su	Light organics	200 - 300

## Atmosferik Basıncıdaki Sıvılara Daldırılmış Delikli Borularda Yaklaşık Buhar Debisi, kg/h



## Yaygın Kullanılan Isı Birimleri

1 BTU	0.252 kcal	1 kcal	3.968 BTU
1 BTU	107.7 kJ	1 kJ	0.000948 BTU
1 BTU/sec.	1.055 kW	1 kW	0.948 BTU/sec
1 BTU/lb	0.5556 kcal/kg	1 kcal/kg	1.80 BTU/lb
1 BTU/cu ft	8.900 kcal/m <sup>3</sup>	1 kcal/m <sup>3</sup>	0.369 BTU/sg ft h
1 BTU/sq ft h	2.71 kcal/m <sup>2</sup> h	1 kcal/m <sup>2</sup> h°C	0.205 BTU/sg ft h °F
1 BTU/ Isq ft h °F	4.886 kcal/m <sup>2</sup> h°C	1 kcal/m/h °C m <sup>2</sup>	8.07 BTU in/sq ft h °F
1 BTU/ft h °F	1.49 kcal/m °C	1 kcal/kg °C	0.999 BTU/lb °F
1 BTU/in/sq ft h °F	0.124 kcal/m/h °C	1 kcal/m <sup>3</sup> °C	0.0624 BTU/cu ft °F
1 BTU/lb °F	1.001 kcal/kg °C		
1 BTU/cu ft °F	16.2 kcal/m <sup>3</sup> °C		

## Suya Daldırılmış Serpantinlerin Isı Emiş Oranları

Basılı Toplam Isı Transfer Katsayıları	W/m <sup>2</sup> °C	Btu/ft <sup>2</sup> °F
Tank Serpantinleri, Buhar/Su (Sıcaklık farkı 28 °C, 50°F)	568-1277	100 -225
Tank Serpantinleri, Buhar/Su (Sıcaklık farkı 56°C, 100°F)	993-1703	175 - 300
Tank Serpantinleri, Buhar/Su (Sıcaklık farkı 110 °C, 200°F)	1277-2697	225 - 475
Pratik Isı Transfer Katsayıları		
Tank Serpantinleri, Düşük basınç, doğal sirkülasyon	568	100
Tank Serpantinleri, Yüksek basınç, doğal sirkülasyon	1136	200
Tank Serpantinleri, Düşük basınç, cebri sirkülasyon	1136	200
Tank Serpantinleri, Yüksek basınç, cebri sirkülasyon	1703	300

## Değişik Sıvılara Daldırılmış Serpantinlerin Isıl Emiş Katsayıları

Sıvıların sahip oldukları viskozite değerlerinin ısı transferi üzerine önemli etkileri vardır ve sıcaklığa bağlı olarak değişkenlik gösterir. Dolayısı ile aşağıda verilmiş olan değerler başvuru amaçlı değerlendirilmelidir.

### Buhar serpantini, orta basınç, doğal konveksiyon.

	W/m <sup>2</sup> °C fark	Btu/ft <sup>2</sup> h °F farkı
Hafif Yağlar	170	30
Ağır Yağlar	85-113	15-20
Yağlar ve yağlı sıvılar	28-57	5-10

### Buhar serpantini, orta basınç, cebri konveksiyon

	W/m <sup>2</sup> °C fark	Btu/ft <sup>2</sup> h °F fark
Hafif Yağlar (200 sn. Redwood 100°F)	568	100
Orta Yağlar (1000 sn. Redwood 100°F)	341	60
Ağır Yağlar (3500 sn. Redwood 100°F)	170	30

## Basıncı Hava Kaçaklarının Enerji Maliyeti

Basıncı hava pahalı bir akışkan olması nedeni ile hava kaçaklarına dikkat etmek gerekmektedir. Hava basınçlarına göre delik çapındaki kaçak miktarı;

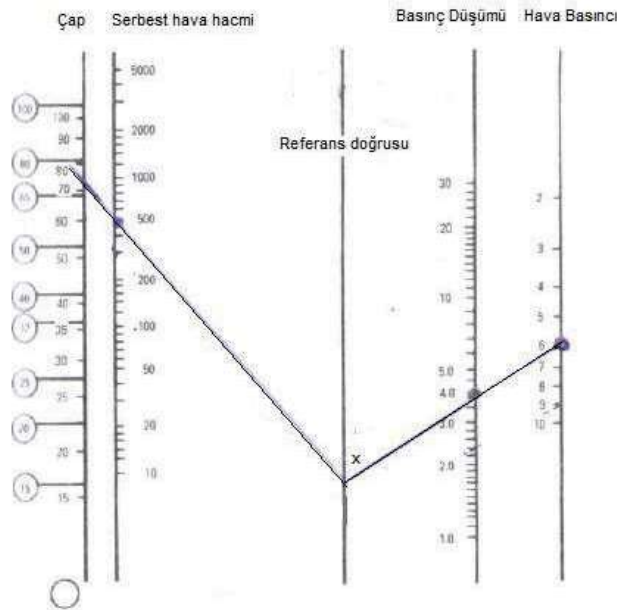
Basıncı (bar)	Değişik çaptaki deliklerde (m <sup>3</sup> /h) meydana gelen hava kaçakları						
	0,5 mm	1 mm	2 mm	3 mm	5 mm	10 mm	12,5 mm
0,5	0,22	0,79	3,31	7,56	20,52	82,08	127,8
1,0	0,29	1,19	4,79	10,8	30,24	120,96	189
2,5	0,50	2,09	8,39	19,8	52,56	210,96	329,04
5,0	0,9	3,49	14,11	31,68	87,84	351	547,2
7,0	1,19	4,72	18,68	41,76	117	464,4	727,2

Tablo 1

**Örnek:** 360m<sup>3</sup>/h basınçlı hava üreten bir kompresörün gücü 5 bar için 23 kW ise 3 mm delikten tüketilen güç:

$$\frac{31,68 \times 23}{360} = 2,02 \text{ kW}$$

### ÇELİK BORULARDA BASINÇ DÜŞÜMÜ (15 mm - 100mm)



**Örnek:** 500 dm<sup>3</sup>/s serbest hava debisinin, 6 bar hava basıncında 100 mm borudan, 400 mm bar/mm basınç kaybını aşmayacak şekilde çap seçimi:

$$\text{Birim mm deki basınç düşümü: } \frac{400}{100} = 4 \text{ mbar/mm}$$

**Çözüm:** 6 bar hava basıncı ile 4 mbar/mm noktasından çizilen doğru referans doğrusunda kesiştiği x noktasından çizilen doğru 500 dm<sup>3</sup>/s değeri ile kesiştirilerek bulunan çap DN80 dir.

## Enerji Birimleri Çevirimi

	kgm	French H.P.	H.P./h	kW/h	Joule	kcal
kgm	1	0.37X10 <sup>-5</sup>	0.365X10 <sup>-5</sup>	0.27X10 <sup>-5</sup>	9.81	0.00235
French H.P	270.000	1	0.98632	0.736	2,648,700	633.7
H.P./h	273,745	1.01387	1	0.74565	2,685,500	642.5
kW/h	366,973	1.3592	1.34111	1	3,600X103	860
Joule	0.102	37.75X10 <sup>-8</sup>	37.23X10 <sup>-8</sup>	27.77X10 <sup>-8</sup>	1	0.000239
kcal	427	0.001578	0.001556	0.001161	4,179	1

## Basınç Birimleri Çevirimi

	Pieze	Atmosphere	kg/cm <sup>2</sup>	psi	Pascal	Mm CE	Bar
Pieze	1	0.00986	0.01019	0.1450	1000	102	0.01
Atmosphere	101.32	1	1.033	14.69	101,325	10,330	1.0133
kg/cm <sup>2</sup>	98.08	0.9678	1	14.223	98,087	10,000	0.981
psi	6.895	0.06804	0.07031	1	6.896	703.1	0.069
Pascal	0.001	9.869X10 <sup>-5</sup>	10.19X10 <sup>-5</sup>	145X10 <sup>-6</sup>	1	0.1019	10 <sup>-5</sup>
Mm CE	98.0010 <sup>-4</sup>	96.78X10 <sup>-5</sup>	1.0X10 <sup>-4</sup>	14.223X10 <sup>-4</sup>	9.808	1	9.81X10 <sup>-5</sup>
Bar	100	0.986	1.019	14.5	100,000	10,200	1

## Güç Birimleri Çevirimi

	kilo Watt	ch	HP	kcal/h	kgm/h	Watt joule/h
kilo Watt	1	1.359	1.341	0.239	101.97	1,000
ch	0.763	1	0.986	0.176	75	736
HP	0.746	1.014	1	0.178	76	746
kcal/h	4.17	5.67	5.59	1	427	4.170
Kgm/h	0.00981	0.0133	0.0131	0.00234	1	9.81
Watt joule/h	0.001	0.00136	0.00134	0.00024	0.102	1

## Sıcaklık Birimleri Çevirimi

°C	°F	°C	°F	°C	°F
-200	-328	0	32	140	284
-180	-292	5	41	160	320
-160	-252	10	50	180	356
-140	-220	15	59	200	392
-120	-184	20	68	212	414
-100	-148	25	77	220	428
-90	-130	30	86	250	482
-80	-112	40	104	300	572
-70	-94	50	122	350	662
-60	-76	60	140	400	752
-50	-58	70	158	450	842
-40	-40	80	176	500	932
-30	-22	90	194	600	1112
-20	-4	100	212	700	1292
-10	+14	120	248	800	1472
				900	1652
				1000	1832

## Belirli Sıvıların Fiziksel Özellikleri

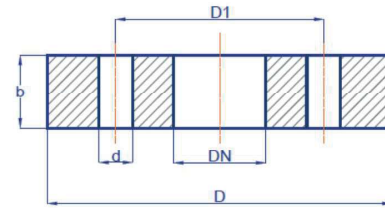
Ürün	Özgül Ağırlık (kg/dm <sup>3</sup> )	Özgül Isı (kcal/kg°C)	Termal İletkenlik (kcal/h m°C)
Asetik asit %100	1.05	0.49	0.148
Sülfürik asit %5	1.03	0.95	0.445
Sülfürik asit %10	1.07	0.92	0.445
Sülfürik asit %15	1.1	0.98	0.445
Nitrik asit %10	1.05	0.9	0.445
Nitrik asit %20	1.12	0.81	0.445
Etil alkol %100	0.7	0.65	0.150
Hidroklorik asit %10	1.05	0.75	0.64
Asvalt	1.1-1.5	0.22-0.4	0.148
Anilin	1.02	0.5	0.137
Benzen	0.73-0.78	0.45	0.030
Selüloz	1.3-1.6	0.32	0.148
Vulkanize kauçuk	1.1	0.42	0.118
Dowtherm A	0.995	0.63	0.117
Eter	0.736	0.50	0.510
Su	1.	1.	0.116
Benzin	0.70-0.75	0.53	-
Jelatin	1.1	0.9	0.245
Gliserin	1.25	0.58	-
Katran	1.20	0.35	0.148
Pamuk yağı	0.95	0.47	0.148
Makine yağı	0.92	0.4	0.146
Zeytin yağı	0.92	0.47	0.208
Erimiş parafin	0.89	0.7	0.416
%25 solüsyon NaCl <sub>2</sub>	1.18	0.63	0.416
%25 solüsyon CaCl <sub>2</sub>	1.24	0.65	0.159
Karbon tetraklorit CCl <sub>4</sub>	1.6	0.2	0.1
Türpentin	0.86	0.42	-

## DIN Standardına Göre Flanş Ölçüleri

PN6						PN10						PN16					
Flanş			Civata			Flanş			Civata			Flanş			Civata		
DN	D	D1	b	Adet	d	DN	D	D1	b	Adet	d	DN	D	D1	b	Adet	d
15	80	55	12	4	M10	15	95	65	16	4	M12	15	95	65	16	4	M12
20	90	65	14	4	M10	20	105	75	18	4	M12	20	105	75	18	4	M12
25	100	75	14	4	M10	25	115	85	18	4	M12	25	115	85	18	4	M12
32	120	90	14	4	M12	32	140	100	18	4	M16	32	140	100	18	4	M16
40	130	100	14	4	M12	40	150	110	18	4	M16	40	150	110	18	4	M16
50	140	110	14	4	M12	50	165	125	18	4	M16	50	165	125	18	4	M16
65	160	130	14	4	M12	65	185	145	18	4	M16	65	185	145	18	4	M16
80	190	150	16	4	M16	80	200	160	20	8	M16	80	200	160	20	8	M16
100	210	170	16	4	M16	100	220	180	20	8	M16	100	220	180	20	8	M16
125	240	200	18	8	M16	125	250	210	22	8	M16	125	250	210	22	8	M16
150	265	225	18	8	M16	150	285	240	22	8	M20	150	285	240	22	8	M20
200	320	280	20	8	M16	200	340	295	24	8	M20	200	340	295	24	12	M20
250	375	335	22	12	M16	250	395	350	26	12	M20	250	405	355	26	12	M24
300	440	395	22	12	M20	300	445	400	26	12	M20	300	460	410	28	12	M24

PN25						PN40						PN63					
Flanş			Civata			Flanş			Civata			Flanş			Civata		
DN	D	D1	b	Adet	d	DN	D	D1	b	Adet	d	DN	D	D1	b	Adet	d
15	95	65	16	4	M12	15	95	65	16	4	M12	15	105	75	20	4	M12
20	105	75	18	4	M12	20	105	75	18	4	M12	20	130	90	22	4	M16
25	115	85	18	4	M12	25	115	85	18	4	M12	25	140	100	24	4	M16
32	140	100	18	4	M16	32	140	100	18	4	M16	32	155	110	24	4	M20
40	150	110	18	4	M16	40	150	110	18	4	M16	40	170	125	26	4	M20
50	165	125	18	4	M16	50	165	125	18	4	M16	50	180	135	26	4	M20
65	185	145	22	4	M16	65	185	145	22	4	M16	65	205	160	26	8	M24
80	200	160	24	8	M16	80	200	160	24	8	M16	80	215	170	30	8	M20
100	220	180	24	8	M16	100	220	180	24	8	M16	100	250	200	32	8	M24
125	270	220	26	8	M24	125	270	220	26	8	M24	125	295	240	34	8	M27
150	300	250	28	8	M24	150	300	250	28	8	M24	150	345	280	36	8	M30
200	360	310	30	12	M24	200	375	320	34	12	M27	200	415	385	48	12	M33
250	425	370	32	12	M27	250	450	385	38	12	M30	250	470	400	55	12	M33
300	485	430	34	16	M27	300	515	450	42	16	M30	300	530	460	65	16	M33

PN100						PN160					
Flanş			Civata			Flanş			Civata		
DN	D	D1	b	Adet	d	DN	D	D1	b	Adet	d
15	105	75	20	4	M12	15	105	75	20	4	M12
20	130	90	22	4	M16	20	140	100	24	4	M16
25	140	100	24	4	M16	25	170	125	28	4	M20
32	155	110	24	4	M20	32	195	145	30	4	M24
40	170	125	26	4	M20	40	220	170	34	8	M24
50	195	145	28	4	M24	50	230	180	36	8	M24
65	220	170	30	8	M24	65	265	210	40	8	M27
80	230	180	34	8	M24	80	315	250	44	8	M30
100	265	210	36	8	M27	100	355	290	50	12	M30
125	315	250	42	8	M30	125	430	360	60	12	M33
150	355	290	48	8	M30	150	515	430	68	12	M39
200	430	360	60	12	M33	200	585	500	78	16	M39
250	505	430	72	12	M36	250	105	75	20	4	M12
300	585	500	84	16	M45	300	140	100	24	4	M16



- DN = Anma Çapı
- D = Flanş Çapı
- D1 = Delik Eksen Çapı
- d = Civata Ölçüsü
- b = Flanş Kalınlığı



## Basınç - Sıcaklık Bağlantı Normları

### DIN 2401

Malzeme	Basınç	Maksimum çalışma basıncı [bar g] ve sıcaklık [°C] DIN 2401															
		-10°C +120°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	425°C	450°C	475°C	500°C	510°C	520°C	530°C	540°C	550°C	
GG 25	0.6025	PN 16	16	13	11	10											
GGG-40.3	0.7043	PN 16	16	13	11	10	(9)										
		PN 25	25	20	18	16	(14)										
		PN 40	40	32	28	24	(21)										
GP 240 GH C 22.8 St 35.8	1.0619	PN 16	16	14	13	11	10	8		(6)							
		PN 25	25	22	20	17	16	13		(10)							
		PN 40	40	35	32	28	24	21		(18)							
		PN 63	63	50	45	40	36	32	(30)	(28)							
S 355J2G3	1.0305	PN 100	100	80	70	60	56	50	(48)	(46)							
		PN 160	160	130	112	96	90	80	(75)	(70)							
13 CrMo 4-5	1.7357 1.7335	PN 250	250	200	175	150	140	125		(110)							
		PN 320	320	250	225	192	180	160	(150)	(140)							
		PN 400	400	320	280	240	225	200		(175)							
G17 CrMo 5-5	1.7357 1.7335	PN 40				40	38	36	35	34	33	29	24	19	15		
		PN 63				63	61	58	57	56	53	47	40	32	25		
		PN 100				100	95	91	89	87	82	74	62	49	38		
		PN 160				160	153	146	142	139	132	118	100	79	62	46	35
		PN 250				250	238	227	223	217	206	184	154	124	97	73	54
PN 320				320	304	292	285	278	264	237	200	158	124	93	69		
PN 400				400	380	364	356	348	330	295	250	198	155	116	87		

### ASA Normu

Basınç - Sıcaklık Bağlantısı (ASTM Grup 2-1.1 Malzeme* için) Çalışma Basınçları (bar)							
Sıcaklık °C	ASA 150	ASA 300	ASA 400	ASA 600	ASA 900	ASA 1500	ASA 2500
-29 to 38	19.6	51.1	68.1	102.1	153.2	255.3	425.5
50	19.2	50.1	66.8	100.2	150.4	250.6	417.7
100	17.7	46.6	62.1	93.2	139.8	233	388.3
150	15.8	45.1	60.1	90.2	135.2	225.4	375.6
200	13.8	43.8	58.4	87.6	131.4	219	365
250	12.1	41.9	55.9	83.9	125.8	209.7	349.5
300	10.2	39.8	53.1	79.6	119.5	199.1	331.8
325	9.3	38.7	51.6	77.4	116.1	193.6	322.6
350	8.4	37.6	50.1	75.1	112.7	187.8	313
375	7.4	36.4	48.5	72.7	109.1	181.8	303.1
400	6.5	34.7	46.3	69.4	104.2	173.6	289.3
425	5.5	28.8	38.4	57.5	86.3	143.8	239.7
450	4.6	23	30.7	46	69	115	191.7
475	3.7	17.4	23.2	34.9	52.3	87.2	145.3
500	2.8	11.8	15.7	23.5	35.3	58.8	97.9
538	1.4	5.9	7.9	11.8	17.7	29.5	49.2

Malzeme*	Dövme	Döküm
C-Si	A105	A216 /Gr.WCB
C Mn Si	A350 /Gr.LF2	...
C Mn Si V	A350 /Gr.LF6 Cl 1	...
3.1/2Ni	A350 /Gr.LF3	...

## DIN 2448 Dikişsiz Çelik Çekme Boru Özellikleri

Nominal Ölçü Inch	Dışçap mm	Standart Et Kalınlığı mm	Ağırlık kg/m	1,8	2	2,3	2,6	3,2	3,6	4	4,5	5	5,6	6,3	
1/8	10,2	1,6	0,339	0,373	0,404	0,448	0,487								
1/4	13,5	1,8	0,519		0,567	0,635	0,699	0,758	0,813	0,879					
	16	1,8	0,630		0,691	0,777	0,859	0,937	1,01	1,10	0,879				
3/8	17,2	1,8	0,684		0,750	0,845	0,936	1,02	1,10	1,21	1,10	1,41			
	19	2	0,838			0,947	1,05	1,15	1,25	1,37	1,21	1,61	1,73		
	20	2	0,888			1,00	1,12	1,22	1,33	1,46	1,37	1,72	1,85		
1/2	21,3	2	0,952			1,08	1,20	1,32	1,43	1,57	1,46	1,86	2,01		
	25	2	1,13			1,29	1,44	1,58	1,72	1,90	1,57	2,28	2,47	2,68	2,91
	25,4	2	1,15			1,31	1,46	1,61	1,75	1,94	1,90	2,32	2,52	2,73	2,97
3/4	26,9	2,3	1,40				1,56	1,72	1,87	2,07	1,94	2,49	2,70	2,94	3,20
	30	2,6	1,76					1,94	2,11	2,34	2,07	2,83	3,08	3,37	3,68
	31,8	2,6	1,87					2,07	2,26	2,50	2,34	3,03	3,30	3,62	3,96
1	33,7	2,6	1,99					2,20	2,41	2,67	2,50	3,24	3,54	3,88	4,26
	38	2,6	2,27					2,51	2,75	3,05	2,67	3,72	4,07	4,47	4,93
1 1/4	42,4	2,6	2,55					2,82	3,09	3,44	3,05	4,21	4,61	5,08	5,61
	44,5	2,6	2,69					2,98	3,26	3,63	3,44	4,44	4,87	5,37	5,94
1 1/2	48,3	2,6	2,93					3,25	3,56	3,97	3,63	4,86	5,34	5,90	6,53
	51	2,6	3,10					3,44	3,77	4,21	3,97	5,16	5,67	6,27	6,94
	54	2,6	3,30					3,65	4,01	4,47	4,21	5,49	6,04	6,68	7,41
2	57	2,9	3,87						4,25	4,74	4,47	5,83	6,41	7,10	7,88
	60,3	2,9	4,11						4,51	5,03	4,74	6,19	6,82	7,55	8,39
	63,5	2,9	4,33						4,76	5,32	5,03	6,55	7,21	8,00	8,89
	70	2,9	4,80						5,27	5,90	5,32	7,27	8,01	8,89	9,90
	73	2,9	5,01						5,51	6,16	5,90	7,60	8,38	9,31	10,4
2 1/2	76,1	2,9	5,24						5,75	6,44	6,16	7,95	8,77	9,74	10,8
	82,5	3,2	6,26							7,00	6,44	8,66	9,56	10,6	11,8
3	88,9	3,2	6,76							7,57	7,00	9,37	10,3	11,5	12,8
	101,6	3,6	8,70								7,57	10,8	11,9	13,3	14,8
	108	3,6	9,27								10,3	11,5	12,7	14,1	15,8
4	114,3	3,6	9,83								10,9	12,2	13,5	15,0	16,8
	127	4	12,1									13,6	15,0	16,8	18,8
	133	4	12,7									14,3	15,8	17,6	19,7
5	139,7	4	13,4									15,0	16,6	18,5	20,7
	152,4	4,5	16,4										18,2	20,3	22,7
	159	4,5	17,1										19,0	21,2	23,7
6	168,3	4,5	18,2										20,1	22,5	25,2
	177,8	5	21,3											23,8	26,6
	193,7	5,6	26,0												29,1
8	219,1	6,3	33,1												
	244,5	6,3	37,0												
10	273	6,3	41,4												
12	323,9	7,1	55,5												
14	355,6	8	68,6												
16	406,4	8,8	86,3												
18	457	10	110												
20	508	11	135												
	559	12,5	168												
24	610	12,5	184												
	660	14,2	226												

