

4.4 HEAT LOSS

Law 10/91 and DPR 412/93 require that the hot water temperature at the point of use is $48^{\circ}\text{C} + 5$ and require the insulation of all piping.

The thickness of the insulation layer depends on its thermal conductivity and on the pipe diameter.

PPR PIPING SYSTEM pipes, both insulated and non-insulated, have very low heat loss and allow to meet the required values as can be seen in the following tables.

N.B.:

Please contact NUPIGECO Technical Office for heat loss values according to different water speed, pipe SDR, thermal conductivity of the insulation layer and ambient temperature.

NON-INSULATED PIPE
Water temp. 40°C – Speed 2 m/s

Ø mm	SDR	Ambient temperature		
		10°C	15°C	20°C
		Heat loss °C every 10m of pipe		
20	6	0,25	0,21	0,17
25	6	0,18	0,15	0,12
32	6	0,13	0,11	0,09
40	6	0,09	0,08	0,06
50	6	0,07	0,06	0,05
63	6	0,05	0,04	0,03
75	6	0,04	0,03	0,02
90	6	0,03	0,02	0,02
110	6	0,02	0,02	0,02
125	6	0,02	0,01	0,01

NON-INSULATED PIPE
Water temp. 40°C – Speed 2 m/s

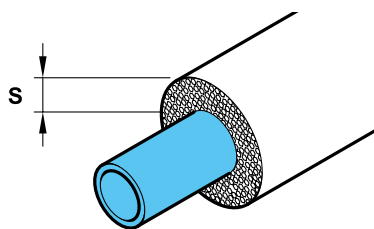
Ø mm	SDR	Ambient temperature		
		10°C	15°C	20°C
		Heat loss °C every 10m of pipe		
25	7,4	0,17	0,14	0,11
32	7,4	0,12	0,10	0,08
40	7,4	0,09	0,07	0,06
50	7,4	0,07	0,06	0,05
63	7,4	0,05	0,04	0,03
75	7,4	0,04	0,03	0,02
90	7,4	0,03	0,02	0,02
110	7,4	0,02	0,02	0,01
125	7,4	0,02	0,01	0,01
160	7,4	0,01	0,01	0,00

INSULATED PIPE
Water temp. 40°C – Speed 2 m/s

Ø mm	SDR	Insulation layer 0,038 W/mk thickness	Ambient temperature		
			10°C	15°C	20°C
			Heat loss °C every 10m of pipe		
20	6	6	0,10	0,08	0,07
25	6	9	0,05	0,05	0,04
32	6	9	0,04	0,03	0,03
40	6	9	0,03	0,02	0,02
50	6	12	0,02	0,02	0,01
63	6	15	0,01	0,01	0,01
75	6	15	0,01	0,00	0,00
90	6	17	0,00	0,00	0,00
110	6	18	0,00	0,00	0,00
125	6	18	0,00	0,00	0,00

INSULATED PIPE
Water temp. 40°C – Speed 2 m/s

Ø mm	SDR	Insulation layer 0,038 W/mk thickness	Ambient temperature		
			10°C	15°C	20°C
			Heat loss °C every 10m of pipe		
25	7,4	9	0,05	0,04	0,03
32	7,4	9	0,04	0,03	0,02
40	7,4	9	0,03	0,02	0,02
50	7,4	12	0,02	0,01	0,01
63	7,4	15	0,01	0,00	0,00
75	7,4	15	0,01	0,00	0,00
90	7,4	17	0,00	0,00	0,00
110	7,4	18	0,00	0,00	0,00
125	7,4	18	0,00	0,00	0,00
160	7,4	18	0,00	0,00	0,00



s = Thickness of the insulation layer in mm with a conductivity value of 0.038 W/mk

Te = Outside air temperature in °C

Ti = Water temperature inside the pipes in °C

60%/80% = Relative humidity of air

4.5 ANTI-CONDENSATION INSULATION IN AIR CONDITIONING SYSTEMS

The tables below indicate the minimum thickness of insulation required for PPR PIPING SYSTEM pipes to avoid that moisture present in the air turns into dew on the pipes in air conditioning systems.

PIPE Ø 20 x 3,4 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,6	4,8	5,0	5,3	5,5	60
7	3,0	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	
9	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9	4,2	4,4	
5	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,4	12,8	13,2	13,6	80
7	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	12,7	
9	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0	10,5	10,9	11,3	11,7	

PIPE Ø 25 x 4,2 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	60
7	3,0	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,0	
9	2,3	2,6	2,9	3,1	3,4	3,7	3,9	4,2	4,4	
5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,9	13,3	13,7	14,1	80
7	9,7	10,2	10,6	11,0	11,4	11,9	12,3	12,7	13,1	
9	8,6	9,0	9,5	9,9	10,3	10,8	11,2	11,7	12,1	

PIPE Ø 32 x 5,4 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	60
7	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4	4,7	5,0	
9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	3,8	4,1	4,4	
5	11,1	11,6	12,0	12,4	12,9	13,3	13,7	14,1	14,6	80
7	10,0	10,4	10,9	11,3	11,8	12,2	12,7	13,1	13,5	
9	8,7	9,2	9,7	10,1	10,6	11,1	11,6	12,0	12,5	

PIPE Ø 40 x 6,7 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,4	3,6	3,9	4,4	4,7	4,9	4,9	5,2	5,5	60
7	2,7	3,0	3,2	3,8	4,1	4,3	4,3	4,6	4,9	
9	2,0	2,3	2,6	3,1	3,4	3,7	3,7	4,0	4,3	
5	11,3	11,8	12,3	13,2	13,6	14,1	14,1	14,5	15,0	80
7	10,1	10,6	11,0	13,0	12,5	12,9	12,9	13,4	13,9	
9	8,8	9,3	9,8	10,8	11,3	11,8	11,8	12,3	12,8	

PIPE Ø 50 x 8,4 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,1	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	60
7	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,8	4,1	4,4	4,7	
9	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	
5	11,5	11,9	12,4	12,9	13,4	13,8	14,3	14,8	15,3	80
7	10,1	10,6	11,1	11,6	12,1	12,6	13,1	13,6	14,1	
9	8,8	9,3	9,8	10,4	10,9	11,4	11,9	12,4	13,0	

PIPE Ø 63 x 10,5 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,1	60
7	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,8	4,1	4,4	
9	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	
5	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	80
7	10,1	10,6	11,2	11,7	12,2	12,7	13,2	13,8	14,3	
9	8,7	9,2	9,8	10,3	10,9	11,4	12,0	12,5	13,1	

PIPE 75 x 12,5 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	60
7	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	
9	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	
5	11,1	11,6	12,1	12,6	13,1	13,6	14,1	14,6	15,1	80
7	9,7	10,2	10,7	11,2	11,7	12,2	12,7	13,2	13,7	
9	8,2	8,8	9,4	10,0	10,6	11,2	11,8	12,4	13,0	

PIPE Ø 90 x 15 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	60
7	1,1	1,5	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	
9	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	
5	10,8	11,4	11,9	12,5	13,0	13,6	14,1	14,7	15,2	80
7	9,4	10,0	10,5	11,1	11,6	12,2	12,7	13,3	13,8	
9	7,9	8,5	9,0	9,6	10,1	10,7	11,2	11,8	12,3	

PIPE Ø 110 x 18,4 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	60
7	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	
9	0,0	0,1	0,4	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	
5	10,5	11,1	11,6	12,2	12,7	13,3	13,8	14,4	14,9	80
7	9,0	9,6	10,1	10,7	11,2	11,8	12,3	12,9	13,4	
9	7,5	8,1	8,7	9,3	9,9	10,5	11,1	11,7	12,3	

PIPE Ø 125 x 20,8 SDR 6

T_e T_i	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	60
7	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	
9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	
5	10,2	10,8	11,3	11,9	12,4	13,0	13,5	14,1	14,6	80
7	8,6	9,2	9,8	10,4	11,0	11,6	12,2	12,8	13,4	
9	7,1	7,7	8,3	8,9	9,5	10,1	10,7	11,3	11,9	



PIPE Ø 20 x 2,8 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,7	5,0	5,2	5,4	5,6		60
7	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2		
9	2,6	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,4	4,6		
5	10,6	11,0	11,4	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8		80
7	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,6	12,0	12,4	12,8		
9	8,5	8,9	9,3	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7		

PIPE Ø 25 x 3,5 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,7	5,0	5,2	5,4	5,7		60
7	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2		
9	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,4	4,6		
5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,9	13,3	13,7	14,1		80
7	9,8	10,3	10,7	11,2	11,6	12,1	12,5	13,0	13,4		
9	8,7	9,2	9,6	10,1	10,5	11,0	11,4	11,9	12,3		

PIPE Ø 32 x 4,4 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,8	4	4,3	4,5	4,7	5	5,2	5,4	5,7		60
7	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,4	4,6	4,9	5,1		
9	2,4	2,7	3	3,3	3,5	3,8	4	4,3	4,6		
5	11,3	11,8	12,2	12,7	13,1	13,6	14,0	14,5	14,9		80
7	10,2	10,7	11,1	11,6	12,0	12,5	12,9	13,4	13,8		
9	8,9	9,4	9,9	10,4	10,9	11,4	11,9	12,4	12,9		

PIPE Ø 40 x 5,5 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,6	3,9	4,1	4,4	4,6	4,9	5,1	5,4	5,6		60
7	2,9	3,2	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5	4,8	5,1		
9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9	4,2	4,5		
5	11,5	12,0	12,4	12,9	13,4	13,9	14,3	14,8	15,3		80
7	10,3	10,8	11,2	11,7	12,1	12,6	13,0	13,5	13,9		
9	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0		

PIPE Ø 50 x 6,9 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,1	5,3	5,6		60
7	2,7	3,0	3,2	3,5	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9		
9	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0	4,3		
5	11,7	12,2	12,7	13,2	13,7	14,2	14,7	15,2	15,7		80
7	10,4	10,9	11,4	11,9	12,4	12,9	13,4	13,9	14,4		
9	9,0	9,5	10,1	10,6	11,2	11,7	12,2	12,8	13,3		

PIPE Ø 63 x 8,7 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,4		60
7	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8		
9	1,7	2	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1		
5	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3	14,8	15,3	15,8		80
7	10,4	11,0	11,5	12,1	12,6	13,2	13,7	14,3	14,8		
9	9,0	9,6	10,1	10,7	11,2	11,8	12,4	12,9	13,5		

PIPE Ø 75 x 10,4 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9	4,2	4,5	4,8		60
7	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1		
9	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5		
5	11,4	11,9	12,4	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,6		80
7	10,0	10,5	11,1	11,6	12,1	12,7	13,2	13,8	14,3		
9	8,5	9,1	9,7	10,2	10,8	11,3	11,9	12,5	13,0		

PIPE Ø 90 x 12,5 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5		60
7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4	4,3		
9	1,1	1,4	1,7	2,1	2,4	2,7	3	3,3	3,6		
5	11,8	12,3	12,9	13,4	13,9	14,5	15	15,6	16,1		80
7	10,3	10,9	11,4	12	12,6	13,1	13,7	14,2	14,8		
9	8,8	9,4	10	10,6	11,1	11,7	12,3	12,9	13,5		

PIPE Ø 110 x 15,2 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,6		60
7	1,5	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4		
9	0,8	1,1	1,4	1,7	2,1	2,4	2,7	3	3,3		
5	11,5	12,2	12,8	13,4	13,9	14,5	15,1	15,6	16,2		80
7	10	10,7	11,3	11,9	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8		
9	8,5	9,2	9,8	10,5	11,1	11,7	12,3	12,9	13,5		

PIPE Ø 125 x 17,1 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5		0.6
7	1,4	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9		
9	0,6	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1		
5	11,3	12,0	12,6	13,2	13,7	14,3	15,0	15,5	16,0		0.8
7	9,8	10,5	11,1	11,7	12,3	13,0	13,5	14,0	14,5		
9	8,3	9,0	9,7	10,3	11,0	11,5	12,0	12,8	13,2		

PIPE Ø 160 x 21,9 SDR 7,4

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2		60
7	0,0	0,4	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5		
9	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8		
5	10,5	11,1	11,7	12,3	12,9	13,5	14,1	14,7	15,3		80
7	8,9	9,5	10,1	10,7	11,3	11,9	12,5	13,1	13,7		
9	7,2	7,9	8,5	9,2	9,8	10,5	11,1	11,8	12,4		

PIPE Ø 200 x 18,2 SDR 11

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1		60
7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3		
9	0,1	0,4	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6		
5	11,5	12,2	12,8	13,5	14,1	14,7	15,3	16,0	16,6		80
7	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,8	14,5	15,1		
9	8,2	8,9	9,6	10,3	11,0	11,7	12,3	13,0	13,6		

PIPE Ø 250 x 22,7 SDR 11

T _i	T _e	26	27	28	29	30	31	32	33	34	humidity%
5	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1		60
7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3		
9	0,1	0,4	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6		
5	11,5	12,2	12,8	13,5	14,1	14,7	15,3	16,0	16,6		80
7	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,8	14,5	15,1		
9	8,2	8,9	9,6	10,3	11,0	11,7	12,3	13,0	13,6		

4.5.1 MINIMUM INSULATION THICKNESS RECOMMENDED FOR PPR PIPES

According to the current standard in force UNI EN 14114 (Hygrothermal performance of systems, buildings and industrial installations - Calculation of water vapor diffusion - Insulation systems for cold pipes), hot and cold fluid distribution networks in heat systems must be insulated with an insulating layer with thickness values as per the following table depending on:

- the diameter of the non-insulated pipe;
- the usable thermal conductivity (W/mK) of the insulation material at an average temperature of 40°C.

Diameter of the pipe	< 20 mm	from 20 to 39		from 40 to 59		from 60 to 79		from 80 to 99	> 100											
Usable thermal conductivity of the insulation material W/m°C	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630
0,030	13	19		26		33		37						40						
0,032	14	21		29		36		40						44						
0,034	15	23		31		39		44						48						
0,036	17	25		34		43		47						52						
0,038	18	28		37		46		51						56						
0,040	20	30		40		50		55						60						
0,042	22	32		43		54		59						64						
0,044	24	35		46		58		63						69						
0,046	26	38		50		62		68						74						
0,048	28	41		54		66		72						79						
0,050	30	44		58		71		77						84						

NOTES

- For values of usable thermal conductivity of the insulation material other than those indicated in the table, the minimum thickness of the insulation material is obtained by linear interpolation of the data shown in the table.
- Vertical pipe risers shall be placed outside the thermal insulation of the building towards the inside of the building and the minimum thickness of the insulation layer resulting from the table shall be multiplied by 0,5.
- For pipes installed inside structures that do not overlook either outside or on unheated rooms, the thickness values indicated in the table shall be multiplied by 0,3.
- Hot air channels for winter heating placed in unheated spaces should be insulated with an insulation thickness not lower than the insulation thicknesses indicated in the table for pipes with an outside diameter from 20 to 39 mm.

The standard also indicates some installation requirements, in particular: all piping shall be uniformly insulated, without chokes or reductions in thickness, ensuring the perfect welding of both the joints of the PPR system and the insulation material, insulating also elbows, fittings, flanges, valves and gate valves and everything that could be used as a thermal bridge.

4.6 HEAD LOSS

UNIT HEAD LOSS FOR PPR PIPING SYSTEM PIPES SDR 6 WITH WATER TEMPERATURE AT 10°C

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	16x2,7	20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5
	70	10 0,22	2 0,14	0,9 0,09	Head loss in mm c.a./m Average speed in m/s			
	140	33 0,44	8 0,29	3 0,18	1 0,11			
0,05	180	52 0,57	13 0,37	4 0,23	2 0,14			
	220	73 0,70	19 0,45	6 0,28	2 0,17			
	290	118 0,92	30 0,59	10 0,37	4 0,23	1,5 0,15	0,5 0,09	
0,1	360	164 1,11	42 0,71	15 0,45	6 0,28	2 0,18	0,7 0,11	
	430	234 1,36	61 0,88	21 0,55	8 0,34	3 0,22	1,07 0,14	0,33 0,09
	510		83 1,04	29 0,66	11 0,40	4 0,26	1,44 0,16	0,45 0,10
	580		104 1,18	37 0,75	14 0,46	5 0,29	1,8 0,19	0,56 0,12
	655		129 1,34	45 0,84	18 0,52	6 0,33	2,2 0,21	0,7 0,13
0,2	730		156 1,49	55 0,94	22 0,58	7,5 0,37	2,69 0,24	0,84 0,15
	830		290 1,65	69 1,07	27 0,66	9 0,42	3,3 0,27	1 0,17
	900		353 1,83	85 1,20	33 0,74	11 0,47	4,1 0,30	1,3 0,19
0,3	1.080			110 1,39	43 0,85	15 0,54	5,3 0,35	1,6 0,22
	1.280			149 1,65	59 1,01	20 0,64	7,1 0,41	2,2 0,26
0,4	1.430			270 1,85	71 1,13	24 0,72	8 0,46	2,7 0,29
	1.605				87 1,27	30 0,81	10 0,52	3,4 0,32
0,5	1.805				107 1,43	36 0,91	13 0,58	4,2 0,36
	2.005				135 1,55	44 1,01	15 0,65	5 0,40
0,6	2.155				172 1,70	50 1,08	17 0,69	5,7 0,43
	2.330				200 1,8	57 1,17	20 0,75	6,5 0,47
0,7	2.530				225 1,98	66 1,27	23 0,82	7,6 0,51
	2.705					74 1,36	26 0,87	8,5 0,54
0,8	2.880					83 1,45	29 0,93	9,5 0,58
	3.005					89 1,51	31 0,97	10 0,61
0,9	3.255					103 1,63	36 1,05	11 0,66

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5	75x10,5	90x12,5	110x15,2
1,0	3.600		143 1,8	43 1,16	14 0,73	7,9 0,5	2,8 0,35	
1,2	4.320		198 2,16	59 1,40	19 0,87	9,2 0,61	3,9 0,42	
1,3	4.680			66 1,49	22 0,93	10,6 0,66	4,5 0,46	
1,4	5.040			76 1,62	25 1,01	12,1 0,71	5,1 0,50	
1,6	5.760			114 1,85	32 1,16	15,3 0,81	6,4 0,57	
1,8	6.480			141 2,08	40 1,32	18,8 0,92	7,9 0,64	
2,0	7.200			170 2,31	48 1,46	22,7 1,02	9,5 0,71	3,7 0,48
2,2	7.920				57 1,60	26,9 1,12	11,3 0,78	4,4 0,52
2,4	8.640				66 1,74	31,4 1,22	13,1 0,85	5,1 0,57
2,6	9.360				76 1,88	36,1 1,32	15,1 0,92	5,9 0,62
2,8	10.080				87 2,02	41,2 1,43	17,3 0,99	6,7 0,67
3,0	10.800				111,3 2,17	46,6 1,53	19,5 1,06	7,5 0,71
3,5	12.600				149 2,53	61,4 1,78	25,7 1,24	9,9 0,83
4,0	14.400					77,9 2,04	32,6 1,41	12,6 0,95
4,5	16.200					96,2 2,29	40,2 1,59	15,5 1,07
5,0	18.000					116,2 2,55	48,5 1,77	18,7 1,19
6,0	21.600					161,1 3,06	67,2 2,12	25,9 1,43
7,0	25.200						88,6 2,48	34,2 1,66
8,0	28.800						112,7 2,83	43,4 1,90
9	32.400						139,3 3,18	53,6 2,14
10	36.000							64,8 2,38
11	39.600							77 2,61
12	43.200							90,0 2,85
13	46.800							104,0 3,09
15	50.400							
17	54.000							

UNIT HEAD LOSS FOR PPR PIPING SYSTEM PIPES SDR 7,4 WITH WATER TEMPERATURE AT 10°C

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	25x4,2	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,7	75x10,4	90x12,5
0,10	360	16,9 0,39	5,2 0,24					
0,15	540	33,8 0,59	10,2 0,35	Head loss in mm c.a./m Average speed in m/s				
0,20	720	55,4 0,79	16,7 0,47					
0,25	864	81,4 0,98	24,5 0,59					
0,30	1.080	111,6 1,18	33,6 0,71	11,7 0,45				
0,35	1.260	145,9 1,38	43,9 0,83	15,3 0,53				
0,40	1.440	184,2 1,57	55,3 0,95	19,2 0,61	6,7 0,39			
0,45	1.620	226,3 1,77	67,9 1,06	23,6 0,68	8,3 0,44			
0,50	1.800	272,2 1,96	81,5 1,18	28,3 0,76	9,9 0,49			
0,55	1.980	321,7 2,16	96,3 1,30	33,4 0,83	11,7 0,53			
0,60	2.160		112,2 1,42	38,9 0,91	13,6 0,58			
0,65	2.340		129,0 1,54	44,7 0,98	15,6 0,63	5,2 0,40		
0,70	2.520		147,0 1,66	50,9 1,06	17,8 0,68	6,0 0,43		
0,75	2.700		165,9 1,77	57,4 1,14	20,0 0,73	6,7 0,46		
0,80	2.880		185,9 1,89	64,3 1,21	22,4 0,78	7,5 0,49		
0,85	3.060		206,8 2,01	71,5 1,29	24,9 0,83	8,3 0,52		
0,90	3.240		228,7 2,13	79,1 1,36	27,6 0,87	9,2 0,55		
1,00	3.600			95,2 1,51	33,1 0,97	11,1 0,61	4,9 0,43	
1,20	4.320			131,2 1,82	45,6 1,17	15,2 0,73	6,7 0,52	
1,40	5.040			172,3 2,12	59,9 1,36	20,0 0,86	8,8 0,61	3,7 0,42
1,60	5.760				75,8 1,55	25,2 0,98	11,1 0,69	4,7 0,48
1,80	6.480				93,3 1,75	31,1 1,10	13,6 0,78	5,7 0,54
2,00	7.200				112,5 1,94	20,0 1,22	16,4 0,87	6,9 0,60
2,20	7.920				133,2 2,14	44,3 1,35	19,4 0,95	8,2 0,66
2,40	8.640					51,6 1,47	22,7 1,04	9,5 0,72
2,60	9.360					69,5 1,59	26,1 1,13	11,0 0,78

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	50x6,9	63x8,7	75x10,4	90x12,5	110x15,2	125x17,1	160x21,9
2,80	10.080		67,9 1,71	29,8 1,21	12,5 0,84	4,6 0,56		
3,00	10.800		76,7 1,84	33,6 1,30	14,1 0,90	5,4 0,60	2,9 0,46	
3,50	12.600		100,9 2,14	44,2 1,52	18,6 1,05	7,1 0,70	3,8 0,54	
4,00	14.400		128,0 2,45	56,0 1,73	23,5 1,21	8,9 0,80	4,8 0,62	
4,50	16.200		158,0 2,76	69,1 1,95	29 1,36	11,0 0,90	5,9 0,69	
5,00	18.000			83,4 2,17	35 1,51	13,3 1,00	7,1 0,77	2,2 0,47
5,50	19.800			98,9 2,38	41,5 1,66	15,7 1,11	8,4 0,85	2,6 0,52
6,00	21.600			115,6 2,60	48,4 1,81	18,4 1,21	9,8 0,93	3,0 0,57
6,50	23.400				55,9 1,96	20,6 1,29	11,3 1,00	3,5 0,61
7,00	25.200				63,8 2,11	24,2 1,41	12,9 1,08	4,0 0,66
7,50	27.000				72,2 2,26	27,3 1,51	14,6 1,16	4,5 0,71
8,00	28.800				81,0 2,41	30,7 1,61	16,3 1,24	5,0 0,75
9,00	32.400				100,0 2,71	37,9 1,81	20,2 1,39	6,2 0,85
10,00	36.000					45,8 2,01	24,4 1,54	7,5 0,94
11,00	39.600					54,3 2,21	28,9 1,70	8,9 1,04
12,00	43.200					63,5 2,41	33,8 1,85	10,4 1,13
13,00	46.800					73,3 2,61	39,0 2,01	12,0 1,23
14,00	50.400						44,5 2,16	13,6 1,32
15,00	54.000						50,4 2,32	15,4 1,41
16,00	57.600						56,6 2,47	17,1 1,50
17,00	61.200						63,1 2,63	19,3 1,60
20,00	79.200							25,9 1,89
30,00	108.000							53,8 2,83
40,00	144.000							
50,00	180.000							
60,00	216.000							

UNIT HEAD LOSS FOR PPR PIPING SYSTEM PIPES SDR 11 WITH WATER TEMPERATURE AT 10°C

Flow rate		Ø	Ø																
l/s	kg/h	200x18,2	250x22,7																
10,00	36.000	1,46 0,48	0,50 0,30	15,00	54.000	3,00 0,71	1,03 0,46	20,00	72.000	5,02 0,95	1,72 0,95	45,00	162.000	21,61 2,14	7,38 1,37	70,00	18.000		16,39 2,13
11,00	39.600	1,73 0,52	0,59 0,33	16,00	57.600	3,37 0,76	1,16 0,49	25,00	90.000	7,49 1,19	2,56 0,76	50,00	180.000	26,14 2,38	8,92 1,52	75,00	21.600		18,58 2,28
12,00	43.200	2,02 0,57	0,69 0,36	17,00	61.200	3,75 0,81	1,29 0,52	30,00	108.000	10,40 1,43	3,56 0,91	55,00	12.600	31,07 2,62	10,60 1,67	80,00	25.200		20,88 2,43
13,00	46.800	2,33 0,62	0,80 0,40	18,00	64.800	4,16 0,86	1,43 0,55	35,00	126.000	13,73 1,66	4,69 1,06	60,00	14.400		12,40 1,82	90,00	18.000		25,86 2,74
14,00	50.400	2,65 0,67	0,91 0,43	19,00	68.400	4,58 0,90	1,57 0,58	40,00	144.000	17,47 1,90	5,97 1,22	66,00	16.200		14,74 2,01				

UNIT HEAD LOSS FOR BLUE PPR FIBER GLASS PIPES SDR 11 WITH WATER TEMPERATURE AT 10°C (Ø32 TO 125)

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	20x2,8	25x3,5	32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2
0,10	360	48,4 0,61	17,0 0,39	2,9 0,19					
0,15	540	96,8 0,92	33,8 0,59	6,5 0,30	Head loss in mm c.a./m Average speed in m/s				
0,20	720	159,0 1,23	55,4 0,79	9,4 0,37					
0,25	864			13,8 0,46					
0,30	1.080	321,6 1,84	111,6 1,18	18,9 0,56	6,7 0,36				
0,35	1.260			24,7 0,65	8,8 0,42				
0,40	1.440	531,8 2,46	184,3 1,57	31,1 0,74	11,1 0,48	3,8 0,31			
0,45	1.620			38,1 0,83	13,6 0,54	4,7 0,34			
0,50	1.800	787,0 3,07	272,3 1,96	45,8 0,93	16,3 0,60	5,6 0,38			
0,55	1.980			54,1 1,02	19,2 0,66	6,6 0,42			
0,60	2.160		375,0 2,36	63,0 1,11	22,3 0,72	7,7 0,46			
0,65	2.340			72,1 1,21	25,7 0,78	8,9 0,50	3,0 0,31		
0,70	2.520		492,0 2,75	82,5 1,30	29,2 0,84	10,1 0,54	3,4 0,34		
0,75	2.700			93,1 1,39	33,0 0,90	11,4 0,36	3,8 0,57		
0,80	2.880		622,7 3,14	104,2 1,48	36,9 0,96	12,7 0,61	4,3 0,39		
0,85	3.060			116,0 1,58	41,0 1,02	14,1 0,65	4,7 0,41		
0,90	3.240				43,3 1,08	15,8 0,69	5,2 0,43		
1,00	3.600				54,5 1,20	18,8 0,76	6,3 0,48	2,7 0,34	
1,20	4.320				75,2 1,44	25,8 0,92	8,6 0,58	3,7 0,41	
1,40	5.040				98,7 1,68	33,9 1,07	11,3 0,67	4,9 0,47	2,1 0,33
1,60	5.760					42,9 1,22	14,3 0,77	6,1 0,54	2,6 0,38
1,80	6.480					52,8 1,38	21,1 0,96	9,1 0,68	3,8 0,47
2,00	7.200					63,6 1,53	21,1 0,96	9,1 0,68	3,8 0,47
2,20	7.920					73,2 1,68	25,0 1,06	10,7 0,74	4,5 0,52
2,40	8.640						29,2 1,16	12,5 0,81	5,3 0,56
2,60	9.360						33,6 1,25	14,4 0,9	6,1 0,6

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2	110x10	125x11,4
2,80	10.080		38,3 1,35	16,4 0,9	6,9 0,7	2,7 0,4	
3,00	10.800		43,3 1,45	18,5 1,01	7,8 0,71	3,0 0,47	1,6 0,37
3,50	12.600		57,0 1,69	24,4 1,18	10,3 0,82	3,9 0,55	2,1 0,43
4,00	14.400		72,2 1,93	30,9 1,4	13,0 0,9	5,0 0,6	2,7 0,5
4,50	16.200			38,1 1,5	16,0 1,1	6,1 0,7	3,3 0,5
5,00	18.000			46,0 1,69	19,3 1,18	7,4 0,79	4,0 0,61
5,50	19.800			54,5 1,86	22,9 1,29	8,8 0,86	4,8 0,67
6,00	21.600			63,6 2,0	26,7 1,4	10,2 0,9	5,6 0,7
7,00	25.200				35,2 1,6	13,4 1,1	7,3 0,9
8,00	28.800				44,7 1,9	17,1 1,3	9,3 1,0
9,00	32.400					21,1 1,4	11,5 1,1
10,00	36.000					25,4 1,57	13,8 1,22
11,00	39.600					30,1 1,73	16,4 1,34
12,00	43.200					35,2 1,89	19,2 1,46
13,00	46.800					40,7 20,4	22,1 1,58
14,00	50.400						25,3 1,71
15,00	54.000						28,6 1,83
16,00	57.600						32,1 1,95
17,00	61.200						
18,00	64.800						
19,00	68.400						
20,00	72.000						
25,00	90.000						
30,00	108.000						
35,00	126.000						
40,00	144.000						

UNIT HEAD LOSS FOR BLUE PPR FIBER GLASS PIPES SDR 11 WITH WATER TEMPERATURE AT 10°C (Ø160 TO 400)

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	160x14,6	200x18,2	250x22,7	315x28,6	400x36,3
5,00	18.000	1,2 0,37	0,4 0,24	0,1 0,15		
5,50	19.800	1,5 0,41	0,5 0,26	0,2 0,17		
6,00	21.600	1,7 0,4	0,6 0,29	0,2 0,18		
7,00	25.200	2,3 0,5	0,8 0,33	0,2 0,18		
8,00	28.800	2,9 0,6	1,0 0,38	0,3 0,21		
9,00	32.400	3,5 0,7	1,2 0,48	0,4 0,27		
10,00	36.000	4,2 0,74	1,5 0,48	0,5 0,30		
11,00	39.600	5,0 0,82	1,7 0,52	0,6 0,33		
12,00	43.200	5,9 0,89	2,0 0,57	0,7 0,36		
13,00	46.800	6,8 0,97	2,3 0,62	0,8 0,40		
14,00	50.400	7,7 1,04	2,7 0,67	0,9 0,43		
15,00	54.000	8,8 1,12	3,0 0,71	1,0 0,46		
16,00	57.600	9,8 1,19	3,4 0,76	1,2 0,49		
17,00	61.200	11,0 1,27	3,8 0,81	1,3 0,52		
18,00	64.800	12,1 1,34	4,2 0,86	1,4 0,55		
19,00	68.400	13,4 1,41	4,6 0,90	1,6 0,58		
20,00	72.000	14,7 1,49	5,0 0,95	1,7 0,61		
25,00	90.000	21,9 1,86	7,5 1,19	2,6 0,76	0,8 0,48	0,3 0,30
30,00	108.000	30,5 2,23	10,4 1,43	3,6 0,91	1,2 0,57	0,4 0,36
35,00	126.000		13,7 1,66	4,7 1,06	1,5 0,67	0,5 0,42
40,00	144.000		17,5 1,9	6,0 1,22	2,0 0,77	0,6 0,48

Flow rate		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
l/s	kg/h	160x14,6	200x18,2	250x22,7	315x28,6	400x36,3
45,00	162.000		21,6 2,14	7,4 1,37	2,4 0,86	0,8 0,53
50,00	180.000		26,1 2,38	8,9 1,52	2,9 0,96	0,9 0,59
55,00	198.000			10,6 1,67	3,5 1,05	1,1 0,65
60,00	216.000			12,4 1,82	4,1 1,15	1,3 0,71
66,00	237.600			14,3 1,98	4,9 1,26	1,5 0,78
70,00	252.000			16,4 2,13	5,4 1,34	1,7 0,83
75,00	270.000			18,6 2,28	6,1 1,44	1,9 0,89
80,00	288.000			20,9 2,43	6,9 1,53	2,2 0,95
90,00	324.000				8,5 1,72	2,7 1,07
100,00	360.000				10,3 1,92	3,3 1,19
110,00	396.000				12,2 2,11	3,9 1,31
120,00	432.000					4,5 1,43
130,00	468.000					5,2 1,54
140,00	504.000					6,0 1,66
150,00	540.000					6,8 1,78

4.7 FITTING HEAD LOSS (DIN 1988)

LOCAL RESISTANCE COEFFICIENTS R FOR PPR PIPING SYSTEM FITTINGS

Figure	No.	Graphic symbol	Resistance coefficient r
90° Elbow	90		2,0
Male threaded elbow	90M		2,2
45° Elbow	120		0,6
Tee	130		1,8
Reduced Tee	130R		3,6
Tee union	130		1,3
Reduced Tee	130R		2,6
Tee union	130		4,2
Reduced Tee	130R		9
Tee union	130		2,2
Reduced Tee	130R		5,0
Threaded Tee	130F		0,8
Adapter up to 2 sizes	241		0,55
Adapter from 3 sizes	241		0,85
Coupler	270		0,25
Male threaded union	270M		0,4
Reduced male threaded union	270RM		0,85

The table shows the head loss z with a coefficient $r = 1$ for water transport at 10°C at different v flow rate values (m/s).

Flow rate v m/s	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Head loss z (mbar)	0,1	0,2	0,5	0,8	1,3	1,8	2,5	3,2	4,1	5,0	6,1	7,2	8,5	9,8	11,3	12,8	14,5	16,2	18,1	20,0	22,1	24,2	26,5	28,8	31,3

Flow rate v m/s	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
Head loss z (mbar)	33,8	36,5	39,2	42,1	45	48	51	55	58	61	65	68	72	76	80	84	88	92	97	101	106	110	115	120	125

1 mbar = 10,1 mm c.a.

The local pressure drop z is the result of the formula $z = 5v^2 \cdot \sum r$ and the total head loss of the system is the sum of the distributed head loss and the total of local head loss z.