

Příloha č. 1

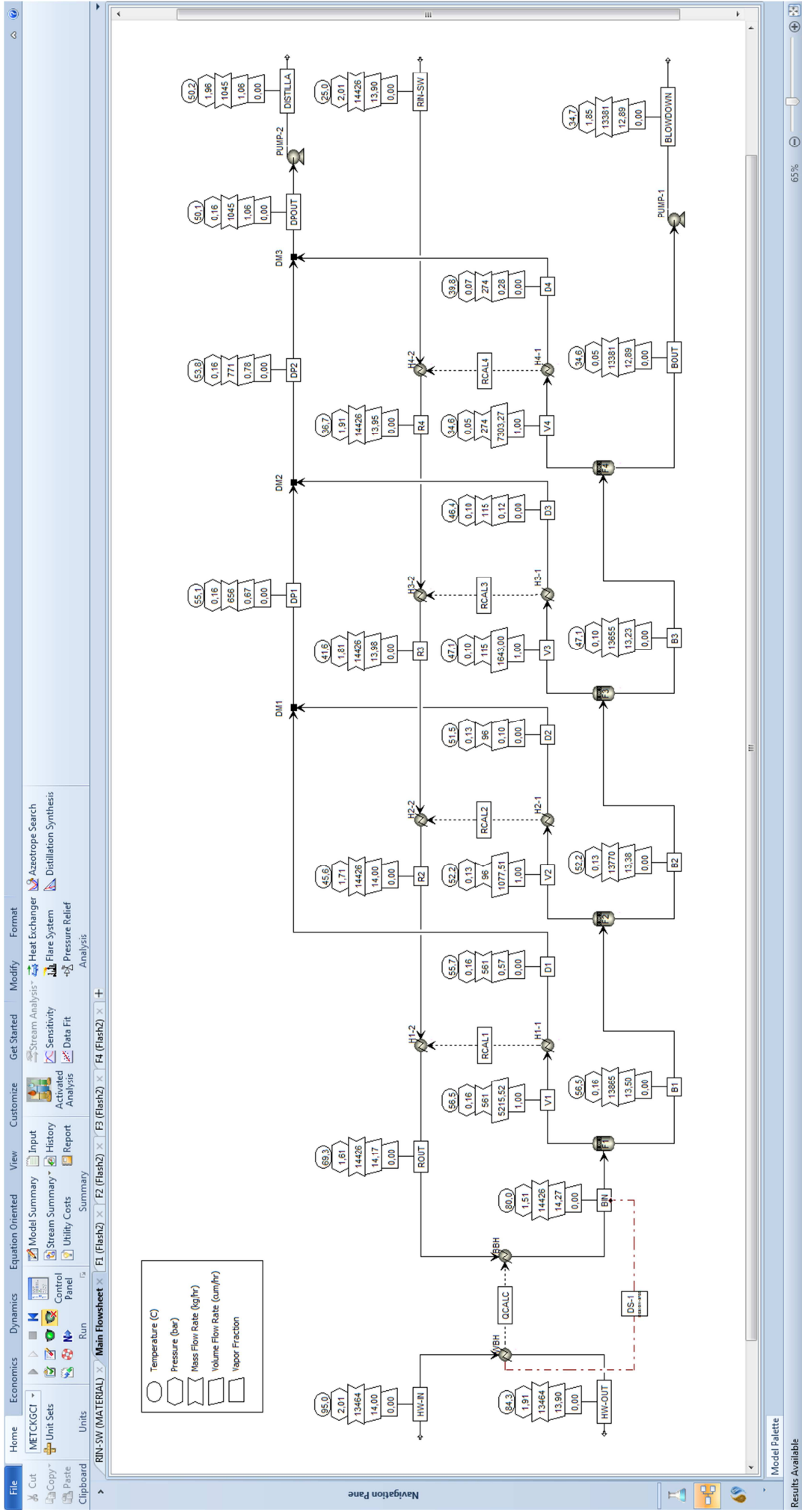
**Naměřená data
při měření na experimentální jednotce MSF**

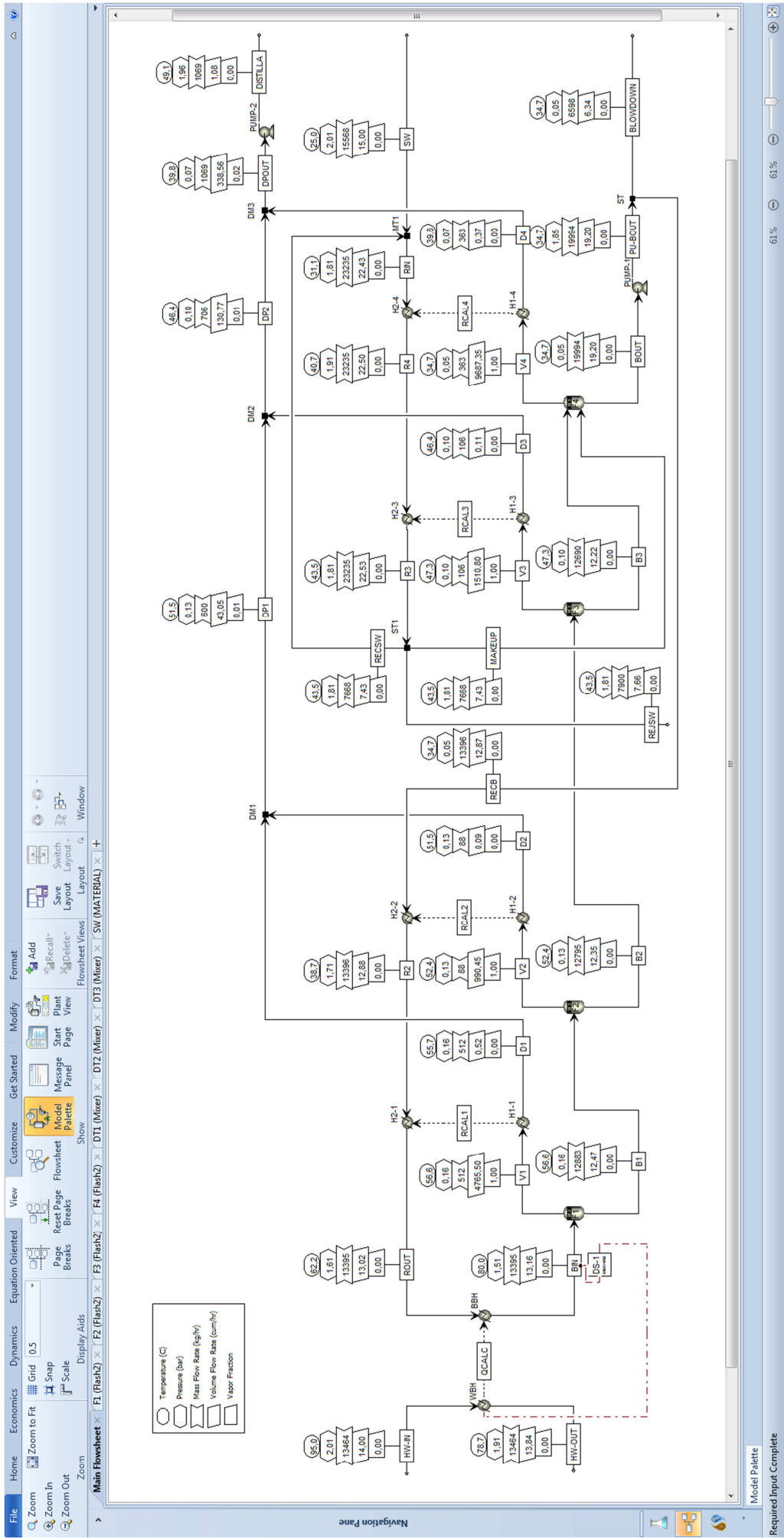
NAMĚŘENÁ DATA PŘI MĚŘENÍ NA EXPERIMENTÁLNÍ JEDNOTCE MSF

OV	Dat.	Čas	OHŘEV		MOŘSKÁ VODA			OSTATNÍ				Teploty za jednotlivými kondenzátory				Tlak v jednotlivých stupních					
			T _{HW,IN}	T _{HW,OUT}	T _{SW}	T _{SW,BH,in}	T _{SW,BH,out}	T _B	T _{FW}	S _{FW}	Kapacita		T _{C4}	T _{C3}	T _{C2}	T _{C1}	P _{F1}	P _{F2}	P _{F3}	P _{F4}	
			°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	ppm	m ³ /den	l/h	°C	°C	°C	°C	kPa	kPa	kPa	kPa	
85 °C	1. SADA	1.2.2012	12:15	85,0	70,2	15,5	47,0	66,0	34,0	32,5	6	18,7	780	23,4	31,3	39,1	47,0	14	12	8	6
			12:25	84,7	70,5	15,5	47,2	65,8	33,9	32,0	6	18,0	750	23,4	31,4	39,3	47,2	14	12	8	6
			12:35	84,2	70,5	16	47,6	65,6	34,1	32,5	4	16,8	700	23,9	31,8	39,7	47,6	14	12	8	5
			12:45	84,9	71,2	17	48,5	66,0	35,5	33,8	6	17,3	720	24,9	32,8	40,6	48,5	14	12	8	6
			12:55	85,2	72,0	19	49,7	67,0	36,3	34,6	5	16,9	705	26,7	34,4	42,0	49,7	14	12	9	6
			13:05	85,8	72,7	21,2	51,2	67,8	38,0	36,0	5	15,8	660	28,7	36,2	43,7	51,2	15	12	9	7
			13:15	85,1	73,0	23,9	52,1	67,9	39,8	37,8	5	15,1	630	31,0	38,0	45,1	52,1	14	12	9	7
			13:25	84,4	72,8	26,1	53,0	68,4	41,0	39,0	6	15,6	650	32,8	39,6	46,3	53,0	14	12	8	6
			13:35	84,2	73,2	28	54,2	69,0	42,4	39,8	6	14,4	600	34,6	41,1	47,7	54,2	14	12	8	6
	13:45	84,7	73,4	30,9	54,9	69,8	45,2	44,2	5	14,9	620	36,9	42,9	48,9	54,9	14	12	8	6		
	2. SADA	10.2.2012	7:30	84,5	70,0	14	46,5	65,2	33,2	32,0	9	17,3	720	22,1	30,3	38,4	46,5	14	12	8	6
			7:40	84,8	70,1	14	46,4	65,1	33,0	31,9	8	18,2	760	22,1	30,2	38,3	46,4	14	12	8	6
			7:50	84,6	70,4	15,2	47,0	65,3	33,5	32,1	8	18,0	750	23,2	31,1	39,1	47,0	14	12	8	6
			8:00	85,2	71,0	16	48,0	66,1	34,4	33,0	7	17,5	730	24,0	32,0	40,0	48,0	14	12	8	6
			8:10	85,5	71,8	18	49,5	66,7	35,6	34,2	6	16,9	705	25,9	33,8	41,6	49,5	14	12	8	6
			8:20	85,3	72,3	19,5	51,0	67,5	36,5	34,0	9	16,8	700	27,4	35,3	43,1	51,0	14	12	8	6
			8:30	85,5	72,9	20	52,1	68,0	37,2	35,3	6	15,6	650	28,0	36,1	44,1	52,1	14	12	9	7
			8:40	85,1	73,5	23	53,5	68,6	39,0	36,2	5	15,1	630	30,6	38,3	45,9	53,5	14	12	8	6
8:50			85,4	73,9	25,5	53,8	69,2	41,3	39,0	5	14,2	590	32,6	39,7	46,7	53,8	14	12	8	6	
9:00	85,7	74,2	28,6	54,4	69,6	43,8	39,9	7	13,2	550	35,1	41,5	48,0	54,4	14	12	9	7			
90 °C	1. SADA	12.1.2012	6:50	89,5	73,6	14,5	49,5	70,0	34,5	33,0	7	19,2	800	23,3	32,0	40,8	49,5	16	12	9	6
			7:00	90,2	74,6	14,6	50,2	70,5	34,7	33,2	7	19,4	810	23,5	32,4	41,3	50,2	16	13	10	6
			7:10	90,0	74,8	15,2	50,5	70,2	35,0	33,5	6	19,4	810	24,0	32,9	41,7	50,5	16	13	10	6
			7:20	89,7	75,0	16,9	51,0	70,8	36,5	34,8	5	18,5	770	25,4	34,0	42,5	51,0	16	12	9	6
			7:30	90,5	76,0	18,8	52,6	71,4	37,6	36,0	6	19,2	800	27,3	35,7	44,2	52,6	16	12	9	6
			7:40	90,3	76,2	20,2	53,3	71,7	39,0	37,9	7	17,8	740	28,5	36,8	45,0	53,3	16	12	9	6
			7:50	90,5	77,0	22,5	54,4	71,5	40,0	39,8	6	16,6	690	30,5	38,5	46,4	54,4	16	14	10	7
			8:00	88,8	76,2	24,8	56,2	72,8	41,2	40,2	5	17,3	720	32,7	40,5	48,4	56,2	15	12	9	6
			8:10	89,5	76,7	27	57,5	73,7	43,6	41,5	5	16,3	680	34,6	42,3	49,9	57,5	16	12	9	6
	8:20	90,1	77,6	29,8	58,0	74,0	46,0	44,2	5	15,4	640	36,9	43,9	51,0	58,0	16	12	9	6		
	2. SADA	20.1.2012	7:15	90,9	75,2	15,2	50,1	70,4	34,5	33,0	8	19,6	815	23,9	32,7	41,4	50,1	17	13	9	6
			7:25	90,4	74,5	15,2	50,3	70,7	34,7	33,2	7	19,4	810	24,0	32,8	41,5	50,3	16	12	9	6
			7:35	89,8	74,2	16	50,2	70,2	35,0	33,5	6	19,7	820	24,6	33,1	41,7	50,2	16	12	9	6
			7:45	89,5	75,0	17	50,8	69,8	36,5	34,8	5	19,0	790	25,5	33,9	42,4	50,8	16	12	9	6
			7:55	89,9	75,6	19	52,2	71,1	37,6	36,0	8	18,4	765	27,3	35,6	43,9	52,2	16	12	9	6
			8:05	90,1	76,8	22	53,7	71,3	39,0	37,9	7	17,8	740	29,9	37,9	45,8	53,7	16	12	9	6
			8:15	90,0	76,2	24	55,0	73,0	41,0	39,8	6	17,3	720	31,8	39,5	47,3	55,0	16	12	9	6
			8:25	90,5	76,8	26,5	56,3	73,7	42,6	40,2	5	16,3	680	34,0	41,4	48,9	56,3	16	12	9	6
8:35			90,2	77,5	29	57,8	73,9	44,1	42,0	5	16,1	670	36,2	43,4	50,6	57,8	16	12	9	6	
8:45	90,7	78,4	31	59,7	76,0	46,0	44,2	5	15,1	630	38,2	45,4	52,5	59,7	17	13	10	7			
95 °C	1. SADA	20.2.2012	7:30	95,0	78,0	14,1	52,0	74,1	35,9	33,8	9	20,4	850	23,6	33,1	42,5	52,0	18	14	10	7
			7:40	95,4	78,7	14,1	52,2	74,2	36,0	34,0	9	20,3	845	23,6	33,2	42,7	52,2	18	14	10	7
			7:50	95,2	78,4	14,5	52,5	74,0	36,4	34,5	8	20,6	857	24,0	33,5	43,0	52,5	18	14	10	7
			8:00	94,8	79,1	15,1	53,3	74,4	36,8	35,6	7	20,2	840	24,7	34,2	43,8	53,3	18	14	10	7
			8:10	94,6	79,5	16,5	54,8	75,0	37,5	36,2	7	19,8	824	26,1	35,7	45,2	54,8	18	14	10	7
			8:20	94,8	80,2	18	56,2	75,9	38,3	36,0	6	19,0	790	27,6	37,1	46,7	56,2	18	14	10	7
			8:30	95,0	80,5	19,8	56,8	77,1	40,9	37,7	6	19,2	800	29,1	38,3	47,6	56,8	18	14	10	7
			8:40	95,0	81,1	22,5	57,7	76,2	41,4	39,5	7	18,2	760	31,3	40,1	48,9	57,7	18	14	10	7
			8:50	94,6	81,2	26,1	58,6	76,4	43,6	41,0	5	17,8	740	34,2	42,4	50,5	58,6	18	14	10	7
	9:00	94,5	81,4	29,5	59,8	77,0	45,9	42,4	7	16,8	702	37,1	44,7	51,0	59,8	18	14	10	7		
	2. SADA	28.2.2012	7:00	95,2	78,4	15,3	52,8	74,1	36,6	35,0	7	21,7	905	24,7	34,1	43,4	52,8	18	14	10	7
			7:05	95,6	78,9	15,1	52,8	74,2	36,6	35,2	9	21,4	890	24,5	34,0	43,4	52,8	18	14	10	7
			7:10	95,2	79,1	15,5	53,2	74,5	36,8	35,3	8	22,1	920	24,9	34,4	43,8	53,2	18	14	10	7
			7:15	94,8	79,2	16	53,8	74,0	37,7	36,1	10	20,6	860	25,5	34,9	44,4	53,8	18	14	10	7
			7:20	95,0	80,0	17,5	54,7	74,2	39,0	36,9	7	20,4	850	26,8	36,1	45,4	54,7	18	14	10	7
			7:25	95,0	80,5	19,7	55,6	74,6	40,0	37,7	6	20,9	870	28,7	37,7	46,6	55,6	18	14	10	7
			7:30	94,6	80,8	21,6	56,9	74,8	41,7	39,4	6	19,7	820	30,4	39,3	48,1	56,9	18	14	10	7
			7:35	94,8	80,9	24,2	58,2	75,9	43,4	41,2	6	18,0	750	32,7	41,2	49,7	58,2	18	14	10	7
7:40			94,8	81,5	27,1	58,9	76,3	45,1	43,4	5	17,9	745	35,1	43,0	51,0	58,9	18	14	10	7	
7:45	95,0	81,8	30,4	60,2	76,7	46,7	44,0	6	16,4	685	37,9	45,3	52,8	60,2	18	14	10	7			
100 °C	1. SADA	15.3.2012	13:40	100,5	83,1	15,2	54,9	77,7	38,5	35,5	9	21,7	905	25,1	35,1	45,0	54,9	20	16	12	10
			13:50	101,0	83,5	15,1	55,0	77,7	38,0	35,3	8	22,0	915	25,1	35,1	45,0	55,0	20	17	13	10
			14:00	100,8	83,8	15,5	55,2	77,7	38,5	35,6	8	22,1	920	25,4	35,4	45,3	55,2	20	16	12	10
			14:10	100,2	84,0	16,4	56,1	77,8	38,8	36,5	7	21,4	890	26,3	36,3	46,2	56,1	20	16	12	10
			14:20	100,0	84,0	17,7	57,3	78,0	39,3	37,0	7	20,8	865	27,6	37,5	47,4	57,3	20	16	12	10
			14:05	99,6	84,0	19,6	58,6	78,5	41,2	39,0	8	19,7	820	29,4	39,1	48,9	58,6	20	16	12	10
			14:10	99,8	83,9	22,0	59,5	79,5	43,0	40,5	6	19,9	830	31,4	40,8	50,1	59,5	20	16	12	10
			14:15	100,0	84,5	24,8	60,3	80,3	45,1	42,0	6	18,5	770	33,7	42,6	51,4	60,3	20	16	12	10
			14:20	100,0	85,2	27,3	61,1	80,5	47,0	43,2	7	18,4	765	35,8	44,2	52,7	61,1	20	16	12	10
	14:25	100,5	86,0	30,8	62,0	81,0	48,8	46,3	7	18,0	750										

Příloha č. 2

**Simulace jednotky MSF
v SW Aspen Plus**

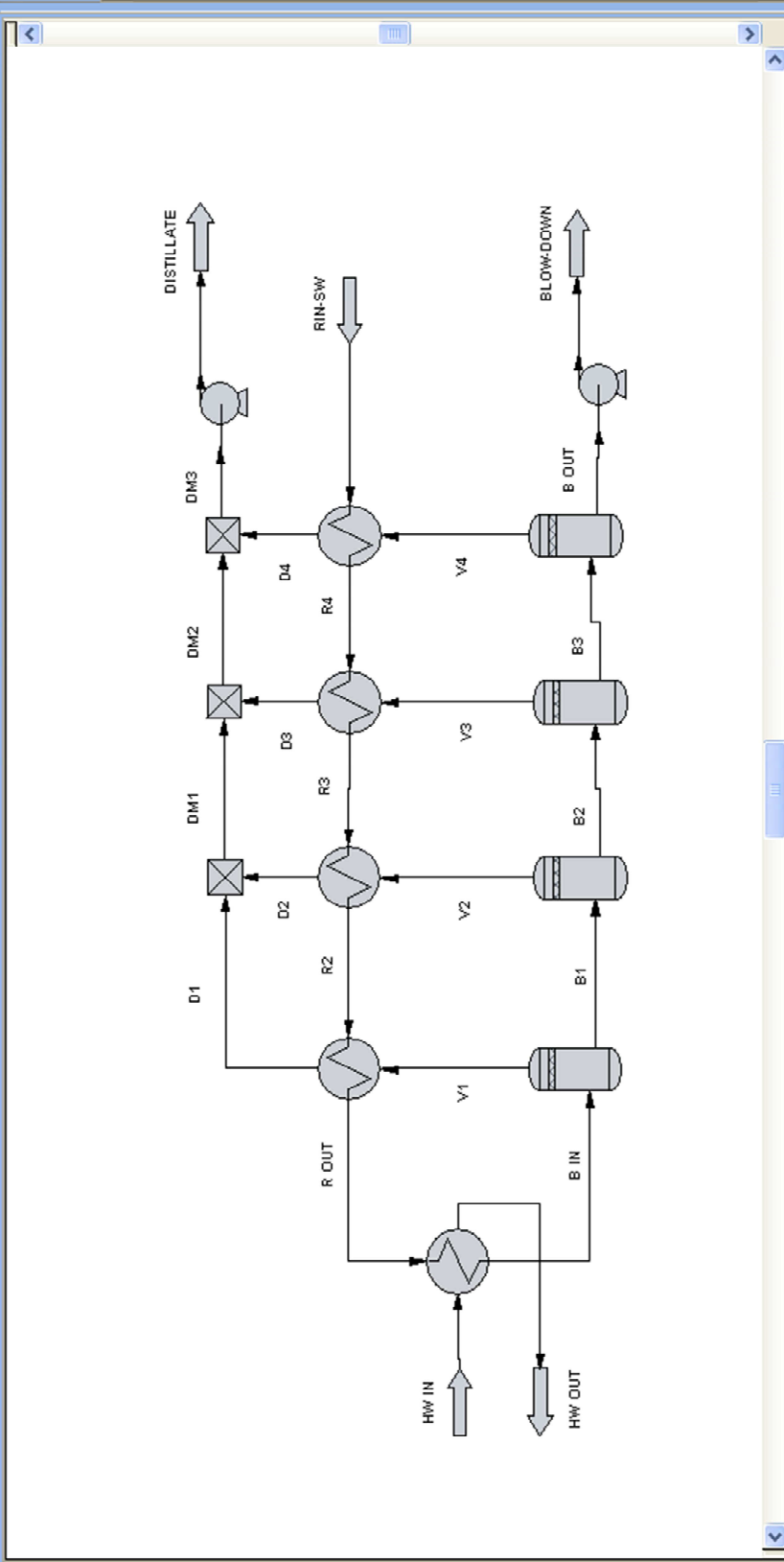
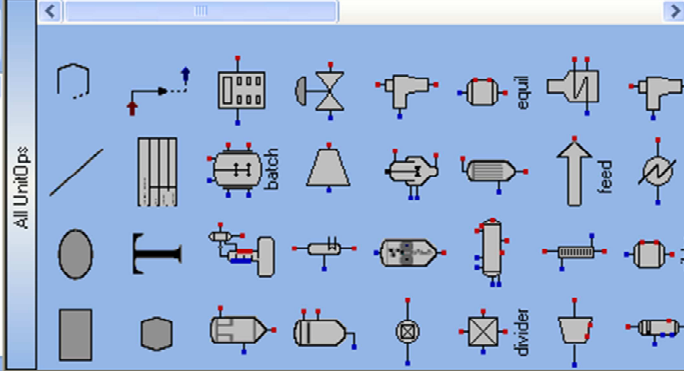




Příloha č. 3

**Simulace jednotky MSF
v SW ChemCad**

Search for UnitOp(s)
 All UnitOps
 Go!



MSF DT 4 stage ...

Errors and Warnings Run Trace Notes

VÝSLEDKY SIMULACE V CHEMCAD - VSTUPNÍ DATA DLE PROBĚHLÝCH MĚŘENÍ

FLOW SUMMARIES:

Stream No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Stream Name		B IN	B1	V1	D1	RIN-SW	R OUT	HW IN	HW OUT	V2
Temp	°C	75,8	57,8	57,8	57,8	24,2	60,3	94,8	82,7	52,5
Pres bar	bar	1,50	0,18	0,18	0,18	1,50	1,50	1,50	1,50	0,14
Enth MW	MW	-61,7	-60,0	-1,7	-2,0	-62,5	-61,9	-77,9	-78,2	-0,5
Vapor mass frac.		0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Total	kmol/h	777,3	752,4	24,9	24,9	777,3	777,3	999,2	999,2	7,0
Total	kg/h	14300,0	13850,6	449,4	449,4	14300,0	14300,0	18000,0	18000,0	125,6
Total std L	m3/h	14,1	13,6	0,4	0,4	14,1	14,1	18,0	18,0	0,1
Total std V	m3/h	17422,4	16863,3	559,1	559,1	17422,4	17422,4	22395,0	22395,0	156,3
Flowrates:										
Water	kg/h	13871,0	13421,6	449,4	449,4	13871,0	13871,0	18000,0	18000,0	125,6
NaCl	kg/h	429,0	429,0	0,0	0,0	429,0	429,0	0,0	0,0	0,0

Stream No.		10	11	12	13	14	15	16	17	18
Stream Name		DM3	D2	B OUT	R2	V3	D3	V4	D4	B2
Temp	°C	38,9	52,5	38,9	42,2	45,8	45,8	38,9	38,9	52,5
Pres bar	bar	0,07	0,14	0,07	1,50	0,10	0,10	0,07	0,07	0,14
Enth MW	MW	-3,9	-0,6	-58,4	-62,2	-0,6	-0,7	-0,6	-0,7	-59,5
Vapor mass frac.		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Total	kmol/h	49,5	7,0	727,8	777,3	8,8	8,8	8,7	8,7	745,4
Total	kg/h	891,6	125,6	13408,4	14300,0	159,1	159,1	157,6	157,6	13725,0
Total std L	m3/h	0,9	0,1	13,2	14,1	0,2	0,2	0,2	0,2	13,5
Total std V	m3/h	1109,3	156,3	16313,0	17422,4	197,9	197,9	196,0	196,0	16707,0
Flowrates:										
Water	kg/h	891,6	125,6	12979,4	13871,0	159,1	159,1	157,6	157,6	13296,0
NaCl	kg/h	0,0	0,0	429,0	429,0	0,0	0,0	0,0	0,0	429,0

Stream No.		19	20	21	22	23	24	25
Stream Name		B3	DM1	DM2	R4	R3	DISTILLATE	BLOW-DOWN
Temp	°C	45,8	52,5	45,8	30,7	37,1	38,9	39,0
Pres bar	bar	0,10	0,14	0,10	1,50	1,50	2,00	2,00
Enth MW	MW	-58,9	-2,5	-3,2	-62,4	-62,3	-3,9	-58,4
Vapor mass frac.		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	kmol/h	736,6	31,9	40,7	777,3	777,3	49,5	727,8
Total	kg/h	13565,9	575,0	734,1	14300,0	14300,0	891,6	13408,4
Total std L	m3/h	13,3	0,6	0,7	14,1	14,1	0,9	13,2
Total std V	m3/h	16509,1	715,4	913,3	17422,4	17422,4	1109,3	16313,0
Flowrates:								
Water	kg/h	13136,9	575,0	734,1	13871,0	13871,0	891,6	12979,4
NaCl	kg/h	429,0	0,0	0,0	429,0	429,0	0,0	429,0

VÝSLEDKY SIMULACE V CHEMCAD - RUČNÍ NASTAVENÍ TLAKŮ V JEDNOTLIVÝCH KOMORÁCH

FLOW SUMMARIES:

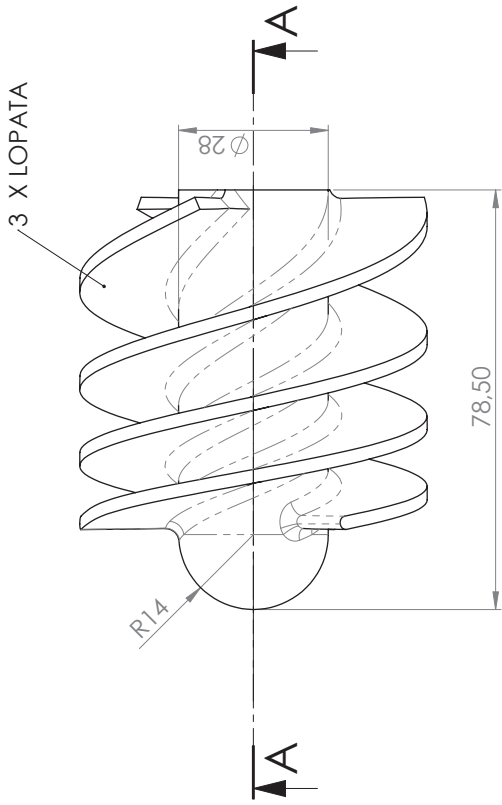
Stream No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Stream Name		B IN	B1	V1	D1	RIN-SW	R OUT	HW IN	HW OUT	V2
Temp	°C	78,3	70,6	70,6	70,6	25,0	56,9	95,0	78,4	62,1
Pres bar	bar	1,50	0,32	0,32	0,32	1,50	1,50	1,50	1,50	0,22
Enth MW	MW	-61,6	-60,9	-0,7	-0,9	-62,5	-62,0	-77,9	-78,3	-0,8
Vapor mass frac.		0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Total	kmol/h	777,3	766,5	10,9	10,9	777,3	777,3	999,2	999,2	11,6
Total	kg/h	14300,0	14104,5	195,5	195,5	14300,0	14300,0	18000,0	18000,0	208,8
Total std L	m3/h	14,1	13,9	0,2	0,2	14,1	14,1	18,0	18,0	0,2
Total std V	m3/h	17422,4	17179,2	243,2	243,2	17422,4	17422,4	22395,0	22395,0	259,8
Flowrates:										
Water	kg/h	13871,0	13675,5	195,5	195,5	13871,0	13871,0	18000,0	18000,0	208,8
NaCl	kg/h	429,0	429,0	0,0	0,0	429,0	429,0	0,0	0,0	0,0

Stream No.		10	11	12	13	14	15	16	17	18
Stream Name		DM3	D2	B OUT	R2	V3	D3	V4	D4	B2
Temp	°C	45,8	62,1	45,8	49,1	53,9	53,9	45,8	45,8	62,1
Pres bar	bar	0,10	0,22	0,10	1,50	0,15	0,15	0,10	0,10	0,22
Enth MW	MW	-3,5	-0,9	-58,7	-62,1	-0,7	-0,9	-0,7	-0,8	-60,1
Vapor mass frac.		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Total	kmol/h	44,0	11,6	733,3	777,3	10,9	10,9	10,7	10,7	754,9
Total	kg/h	793,4	208,8	13506,6	14300,0	196,8	196,8	192,2	192,2	13895,7
Total std L	m3/h	0,8	0,2	13,3	14,1	0,2	0,2	0,2	0,2	13,7
Total std V	m3/h	987,1	259,8	16435,3	17422,4	244,9	244,9	239,2	239,2	16919,3
Flowrates:										
Water	kg/h	793,4	208,8	13077,6	13871,0	196,8	196,8	192,2	192,2	13466,7
NaCl	kg/h	0,0	0,0	429,0	429,0	0,0	0,0	0,0	0,0	429,0

Stream No.		19	20	21	22	23	24	25
Stream Name		B3	DM1	DM2	R4	R3	DISTILLATE	BLOW-DOWN
Temp	°C	53,9	62,1	53,9	32,8	40,8	45,8	45,8
Pres bar	bar	0,15	0,22	0,15	1,50	1,50	2,00	2,00
Enth MW	MW	-59,4	-1,8	-2,6	-62,4	-62,2	-3,5	-58,7
Vapor mass frac.		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	kmol/h	743,9	22,4	33,4	777,3	777,3	44,0	733,3
Total	kg/h	13698,9	404,3	601,1	14300,0	14300,0	793,4	13506,6
Total std L	m3/h	13,5	0,4	0,6	14,1	14,1	0,8	13,3
Total std V	m3/h	16674,4	503,0	747,9	17422,4	17422,4	987,1	16435,3
Flowrates:								
Water	kg/h	13269,9	404,3	601,1	13871,0	13871,0	793,4	13077,6
NaCl	kg/h	429,0	0,0	0,0	429,0	429,0	0,0	429,0

Příloha č. 4

Výkres zkoušeného induceru



3 X LOPATA

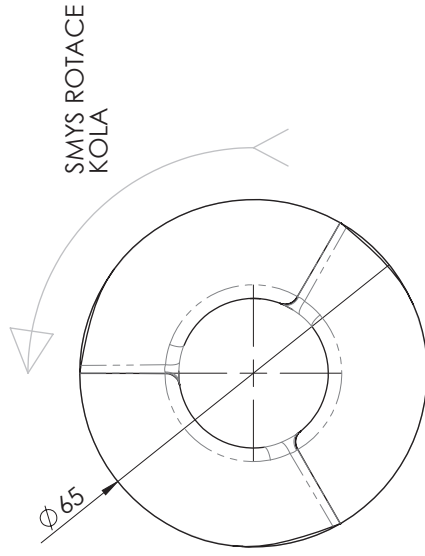
R14

28

78.50

A

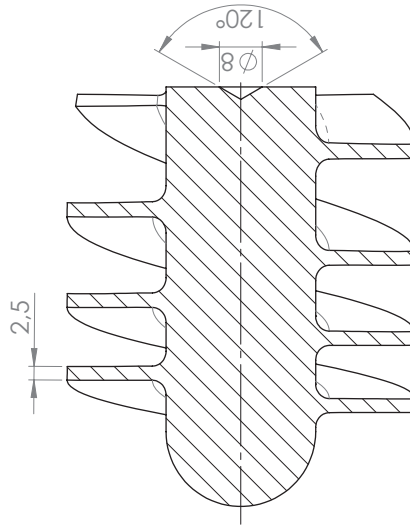
A



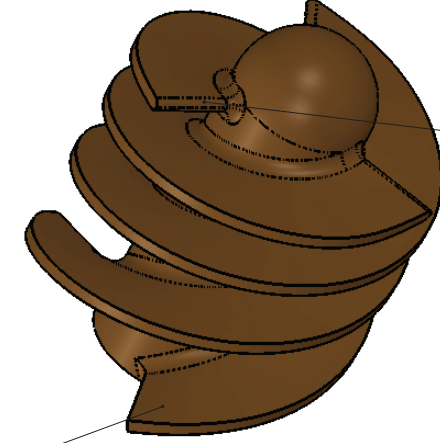
SMYS ROTACE
KOLA

65

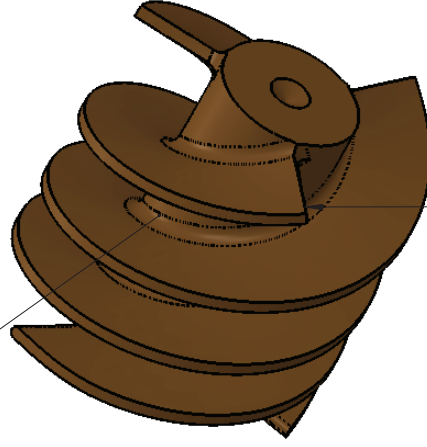
TLOUŠŤKA LOPATY 2,5 mm



ŘEZ A-A



RÁDIUS NA NÁBĚŽNÉ
HRANĚ LOPATY R1,25



RÁDIUS MEZI LOPATOU
A NABOJEM R 2,5

ODTOKOVÁ HRANA "USEKLÁ"

PROMĚTÁNÍ	TOLEROVÁNÍ	ISO 8015	MĚŘÍTKO	1:1	FORMÁT	A3
	PŘESNOST	ISO 2768 m K	KUSOVNÍK:			
VYPRACOVAL:	ING. FIALA	DATUM:	8.7.2011	SESTAVA:		
KONTROLOVAL:		SCHVÁLIL:		Č. SESTAVY:		
MATERIÁL	CUsn8	ROZMĚROVÁ NORMA		NÁZEV	INDUCER D65 (C)	
POLOTOVAR	KR 70-180	HMOTNOST [kg]	0.63539	ČÍSLO VÝKRESU	V-211258-2003	
				REVIZE	0	
					LIST 1 Z 1 LISTŮ	



VKV HORÁK s.r.o.
Vieňská 142
619 00 Brno
tel.: 543 421 770

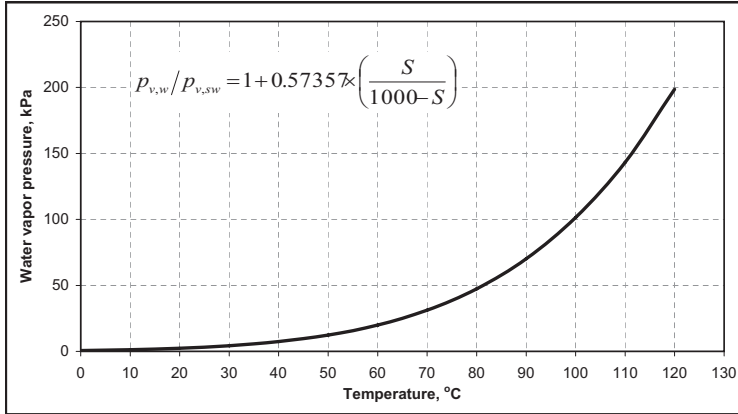
Příloha č. 5

Termo-fyzikální vlastnosti mořské vody

[21]

Vapor (saturation) pressure, kPa

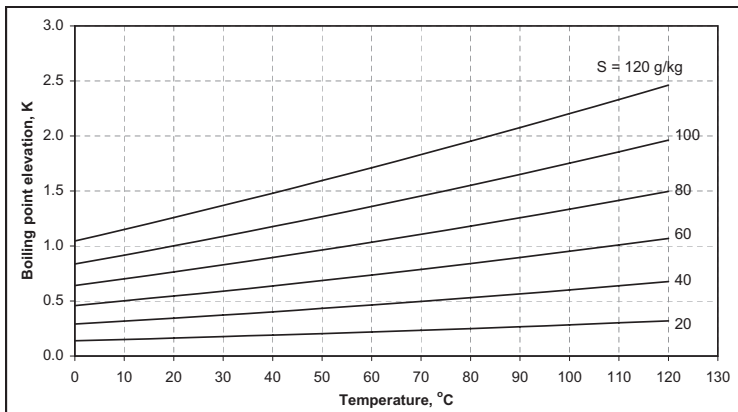
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	0.611	0.608	0.604	0.601	0.597	0.593	0.590	0.586	0.582	0.578	0.575	0.571	0.567
10	1.228	1.221	1.214	1.207	1.199	1.192	1.185	1.177	1.170	1.162	1.154	1.147	1.139
20	2.339	2.325	2.312	2.298	2.284	2.270	2.256	2.242	2.228	2.213	2.199	2.184	2.169
30	4.247	4.222	4.197	4.172	4.147	4.122	4.096	4.070	4.044	4.018	3.992	3.965	3.938
40	7.384	7.341	7.298	7.255	7.211	7.167	7.123	7.078	7.033	6.987	6.941	6.895	6.848
50	12.351	12.279	12.207	12.135	12.062	11.988	11.914	11.839	11.763	11.687	11.610	11.532	11.454
60	19.946	19.829	19.713	19.596	19.478	19.359	19.239	19.118	18.996	18.873	18.749	18.624	18.497
70	31.201	31.018	30.837	30.654	30.470	30.284	30.096	29.907	29.716	29.523	29.329	29.133	28.935
80	47.415	47.139	46.863	46.585	46.305	46.022	45.737	45.449	45.159	44.866	44.571	44.273	43.972
90	70.182	69.776	69.368	68.957	68.542	68.124	67.701	67.276	66.846	66.413	65.975	65.534	65.089
100	101.418	100.835	100.245	99.651	99.052	98.447	97.837	97.221	96.601	95.974	95.343	94.705	94.062
110	143.376	142.558	141.725	140.884	140.037	139.182	138.320	137.450	136.572	135.687	134.793	133.892	132.982
120	198.665	197.541	196.386	195.222	194.048	192.863	191.668	190.463	189.246	188.019	186.782	185.533	184.272



Accuracy ±0.1%

Boiling point elevation, K

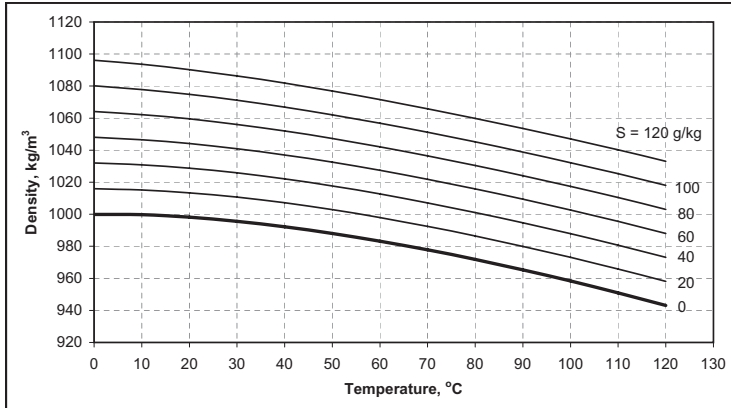
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	0.000	0.067	0.138	0.213	0.291	0.373	0.458	0.547	0.640	0.736	0.836	0.939	1.046
10	0.000	0.073	0.150	0.232	0.317	0.407	0.501	0.599	0.701	0.807	0.917	1.032	1.151
20	0.000	0.079	0.163	0.251	0.344	0.442	0.545	0.652	0.764	0.880	1.002	1.128	1.258
30	0.000	0.085	0.176	0.272	0.373	0.479	0.590	0.707	0.829	0.956	1.088	1.225	1.368
40	0.000	0.092	0.190	0.293	0.402	0.517	0.637	0.764	0.895	1.033	1.176	1.325	1.480
50	0.000	0.099	0.204	0.315	0.433	0.556	0.686	0.822	0.964	1.112	1.267	1.428	1.595
60	0.000	0.106	0.219	0.338	0.464	0.597	0.736	0.882	1.035	1.194	1.360	1.532	1.711
70	0.000	0.114	0.234	0.362	0.497	0.639	0.788	0.944	1.107	1.277	1.455	1.639	1.831
80	0.000	0.121	0.250	0.387	0.530	0.682	0.841	1.007	1.181	1.363	1.552	1.748	1.952
90	0.000	0.129	0.267	0.412	0.565	0.726	0.895	1.072	1.257	1.450	1.651	1.860	2.076
100	0.000	0.138	0.284	0.438	0.601	0.772	0.952	1.139	1.335	1.540	1.752	1.973	2.203
110	0.000	0.146	0.302	0.465	0.638	0.819	1.009	1.208	1.415	1.631	1.856	2.089	2.331
120	0.000	0.155	0.320	0.493	0.676	0.868	1.068	1.278	1.497	1.725	1.962	2.207	2.462



Accuracy ±0.018 K

Density, kg/m³

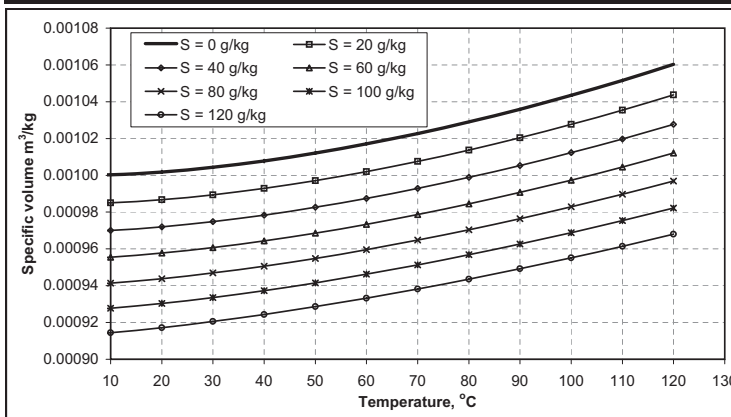
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	999.8	1007.9	1016.0	1024.0	1032.0	1040.0	1048.0	1056.1	1064.1	1072.1	1080.1	1088.1	1096.2
10	999.7	1007.4	1015.2	1023.0	1030.9	1038.7	1046.6	1054.4	1062.2	1070.1	1077.9	1085.7	1093.6
20	998.2	1005.7	1013.4	1021.1	1028.8	1036.5	1044.1	1051.8	1059.5	1067.2	1074.9	1082.6	1090.3
30	995.7	1003.1	1010.7	1018.2	1025.8	1033.4	1040.9	1048.5	1056.1	1063.6	1071.2	1078.7	1086.3
40	992.2	999.7	1007.1	1014.6	1022.1	1029.5	1037.0	1044.5	1052.0	1059.4	1066.9	1074.4	1081.8
50	988.0	995.5	1002.9	1010.3	1017.7	1025.1	1032.5	1039.9	1047.3	1054.7	1062.1	1069.5	1076.9
60	983.2	990.6	998.0	1005.3	1012.7	1020.0	1027.4	1034.7	1042.1	1049.5	1056.8	1064.2	1071.5
70	977.8	985.1	992.5	999.8	1007.1	1014.5	1021.8	1029.1	1036.5	1043.8	1051.2	1058.5	1065.8
80	971.8	979.1	986.5	993.8	1001.1	1008.5	1015.8	1023.1	1030.5	1037.8	1045.1	1052.5	1059.8
90	965.3	972.6	980.0	987.3	994.7	1002.0	1009.4	1016.8	1024.1	1031.5	1038.8	1046.2	1053.5
100	958.4	965.7	973.1	980.5	987.9	995.2	1002.6	1010.0	1017.4	1024.8	1032.2	1039.6	1047.0
110	950.9	958.3	965.8	973.2	980.6	988.1	995.5	1003.0	1010.4	1017.8	1025.3	1032.7	1040.2
120	943.1	950.6	958.1	965.6	973.1	980.6	988.1	995.6	1003.1	1010.6	1018.1	1025.6	1033.1



Accuracy ±0.1%

Specific volume, m³/kg

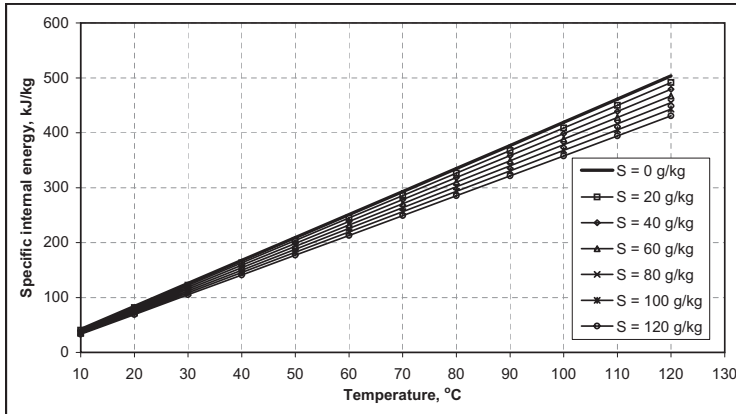
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	0.00100	0.00099	0.00098	0.00098	0.00097	0.00096	0.00095	0.00095	0.00094	0.00093	0.00093	0.00092	0.00091
10	0.00100	0.00099	0.00099	0.00098	0.00097	0.00096	0.00096	0.00095	0.00094	0.00093	0.00093	0.00092	0.00091
20	0.00100	0.00099	0.00099	0.00098	0.00097	0.00096	0.00096	0.00095	0.00094	0.00093	0.00093	0.00092	0.00092
30	0.00100	0.00100	0.00099	0.00098	0.00097	0.00097	0.00096	0.00095	0.00095	0.00094	0.00093	0.00093	0.00092
40	0.00101	0.00100	0.00099	0.00099	0.00098	0.00097	0.00096	0.00096	0.00095	0.00094	0.00094	0.00093	0.00092
50	0.00101	0.00100	0.00100	0.00099	0.00098	0.00098	0.00097	0.00096	0.00095	0.00095	0.00094	0.00094	0.00093
60	0.00102	0.00101	0.00100	0.00099	0.00099	0.00098	0.00097	0.00097	0.00096	0.00095	0.00095	0.00094	0.00093
70	0.00102	0.00102	0.00101	0.00100	0.00099	0.00099	0.00098	0.00097	0.00096	0.00096	0.00095	0.00094	0.00094
80	0.00103	0.00102	0.00101	0.00101	0.00100	0.00099	0.00098	0.00098	0.00097	0.00096	0.00096	0.00095	0.00094
90	0.00104	0.00103	0.00102	0.00101	0.00101	0.00100	0.00099	0.00098	0.00098	0.00097	0.00096	0.00096	0.00095
100	0.00104	0.00104	0.00103	0.00102	0.00101	0.00100	0.00100	0.00099	0.00098	0.00098	0.00097	0.00096	0.00096
110	0.00105	0.00104	0.00104	0.00103	0.00102	0.00101	0.00100	0.00100	0.00099	0.00098	0.00098	0.00097	0.00096
120	0.00106	0.00105	0.00104	0.00104	0.00103	0.00102	0.00101	0.00100	0.00100	0.00099	0.00098	0.00098	0.00097



Accuracy ±0.1%

Specific internal energy, kJ/kg

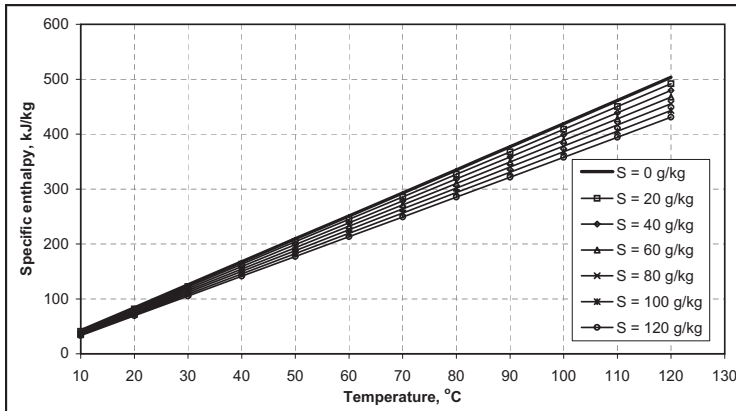
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10	42.0	41.2	40.5	39.7	39.0	38.2	37.5	36.7	36.0	35.2	34.5	33.7	33.0
20	83.9	82.7	81.4	80.2	78.9	77.7	76.5	75.2	74.0	72.8	71.5	70.3	69.1
30	125.7	124.0	122.3	120.6	118.8	117.1	115.4	113.7	112.0	110.2	108.5	106.8	105.1
40	167.5	165.3	163.1	160.9	158.7	156.5	154.3	152.1	149.9	147.7	145.5	143.3	141.1
50	209.3	206.6	203.9	201.3	198.6	195.9	193.2	190.5	187.8	185.1	182.4	179.8	177.1
60	251.1	248.0	244.8	241.6	238.4	235.3	232.1	228.9	225.8	222.6	219.4	216.2	213.1
70	293.0	289.3	285.7	282.0	278.4	274.7	271.0	267.4	263.7	260.1	256.4	252.8	249.1
80	334.9	330.7	326.6	322.5	318.3	314.2	310.0	305.9	301.8	297.6	293.5	289.4	285.2
90	376.9	372.3	367.6	363.0	358.4	353.8	349.1	344.5	339.9	335.3	330.7	326.0	321.4
100	419.0	413.9	408.8	403.7	398.6	393.5	388.4	383.3	378.2	373.0	367.9	362.8	357.7
110	461.2	455.6	450.0	444.4	438.9	433.3	427.7	422.1	416.5	410.9	405.3	399.7	394.2
120	503.6	497.5	491.4	485.4	479.3	473.2	467.2	461.1	455.0	448.9	442.9	436.8	430.7



Accuracy ±0.5%

Specific enthalpy, kJ/kg

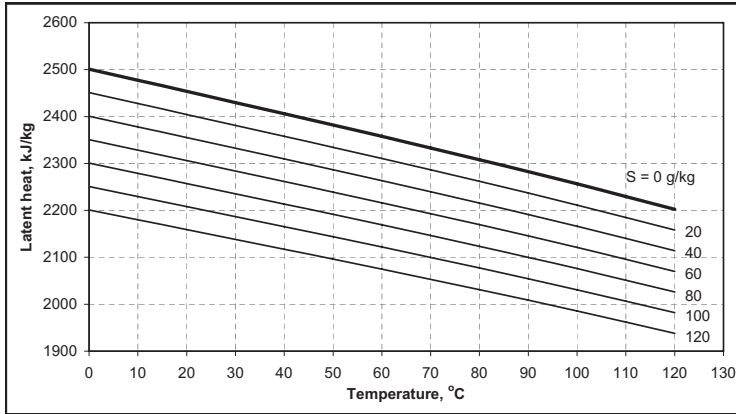
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10	42.1	41.4	40.6	39.8	39.1	38.3	37.6	36.8	36.1	35.3	34.6	33.8	33.1
20	84.0	82.8	81.5	80.3	79.0	77.8	76.6	75.3	74.1	72.9	71.6	70.4	69.1
30	125.8	124.1	122.4	120.7	118.9	117.2	115.5	113.8	112.1	110.3	108.6	106.9	105.2
40	167.6	165.4	163.2	161.0	158.8	156.6	154.4	152.2	150.0	147.8	145.6	143.4	141.2
50	209.4	206.7	204.0	201.4	198.7	196.0	193.3	190.6	187.9	185.2	182.5	179.8	177.2
60	251.2	248.1	244.9	241.7	238.5	235.4	232.2	229.0	225.9	222.7	219.5	216.3	213.2
70	293.1	289.4	285.8	282.1	278.5	274.8	271.1	267.5	263.8	260.2	256.5	252.9	249.2
80	335.0	330.8	326.7	322.6	318.4	314.3	310.1	306.0	301.9	297.7	293.6	289.5	285.3
90	377.0	372.4	367.7	363.1	358.5	353.9	349.2	344.6	340.0	335.4	330.8	326.1	321.5
100	419.1	414.0	408.9	403.8	398.7	393.6	388.5	383.4	378.3	373.1	368.0	362.9	357.8
110	461.4	455.8	450.2	444.6	439.0	433.4	427.8	422.2	416.6	411.1	405.5	399.9	394.3
120	503.8	497.7	491.6	485.6	479.5	473.4	467.3	461.3	455.2	449.1	443.1	437.0	430.9



Accuracy ±0.5%

Latent heat of vaporization, kJ/kg

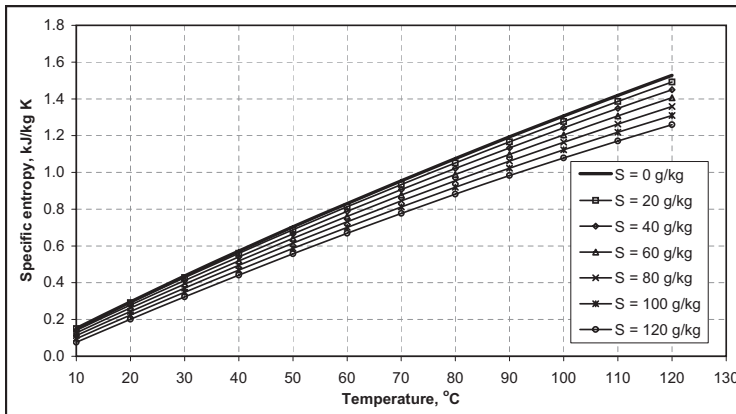
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	2500.9	2475.9	2450.9	2425.9	2400.9	2375.9	2350.8	2325.8	2300.8	2275.8	2250.8	2225.8	2200.8
10	2477.2	2452.5	2427.7	2402.9	2378.1	2353.4	2328.6	2303.8	2279.0	2254.3	2229.5	2204.7	2180.0
20	2453.6	2429.0	2404.5	2379.9	2355.4	2330.9	2306.3	2281.8	2257.3	2232.7	2208.2	2183.7	2159.1
30	2429.8	2405.5	2381.2	2356.9	2332.6	2308.3	2284.0	2259.7	2235.4	2211.1	2186.8	2162.5	2138.2
40	2406.0	2381.9	2357.9	2333.8	2309.7	2285.7	2261.6	2237.6	2213.5	2189.4	2165.4	2141.3	2117.3
50	2382.0	2358.1	2334.3	2310.5	2286.7	2262.9	2239.0	2215.2	2191.4	2167.6	2143.8	2120.0	2096.1
60	2357.7	2334.1	2310.5	2287.0	2263.4	2239.8	2216.2	2192.7	2169.1	2145.5	2121.9	2098.3	2074.8
70	2333.1	2309.8	2286.4	2263.1	2239.8	2216.4	2193.1	2169.8	2146.4	2123.1	2099.8	2076.5	2053.1
80	2308.1	2285.0	2261.9	2238.8	2215.8	2192.7	2169.6	2146.5	2123.4	2100.4	2077.3	2054.2	2031.1
90	2282.6	2259.7	2236.9	2214.1	2191.3	2168.4	2145.6	2122.8	2100.0	2077.1	2054.3	2031.5	2008.7
100	2256.5	2233.9	2211.3	2188.8	2166.2	2143.7	2121.1	2098.5	2076.0	2053.4	2030.8	2008.3	1985.7
110	2229.7	2207.4	2185.1	2162.8	2140.5	2118.2	2095.9	2073.6	2051.3	2029.0	2006.7	1984.4	1962.1
120	2202.1	2180.1	2158.1	2136.1	2114.1	2092.0	2070.0	2048.0	2026.0	2003.9	1981.9	1959.9	1937.9



Accuracy ±0.01%

Specific entropy, kJ/kg K

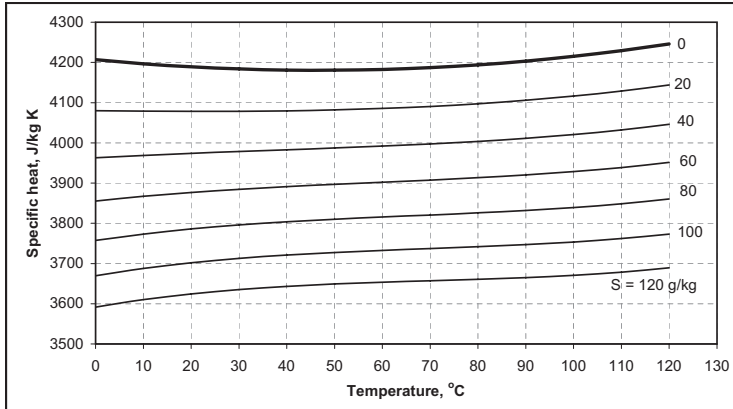
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10	0.151	0.152	0.150	0.146	0.141	0.135	0.128	0.121	0.113	0.105	0.096	0.086	0.076
20	0.296	0.295	0.291	0.286	0.279	0.271	0.263	0.254	0.244	0.234	0.224	0.213	0.201
30	0.437	0.433	0.428	0.420	0.412	0.403	0.393	0.382	0.371	0.360	0.348	0.336	0.323
40	0.572	0.567	0.560	0.551	0.541	0.530	0.519	0.507	0.495	0.482	0.469	0.456	0.442
50	0.704	0.697	0.688	0.678	0.666	0.654	0.642	0.628	0.615	0.601	0.587	0.573	0.557
60	0.831	0.823	0.813	0.801	0.788	0.775	0.761	0.746	0.732	0.717	0.701	0.686	0.669
70	0.955	0.945	0.934	0.921	0.907	0.892	0.877	0.861	0.845	0.829	0.812	0.795	0.777
80	1.075	1.064	1.051	1.037	1.022	1.006	0.989	0.972	0.955	0.937	0.919	0.901	0.882
90	1.193	1.180	1.166	1.150	1.133	1.116	1.098	1.080	1.061	1.042	1.023	1.003	0.983
100	1.307	1.293	1.277	1.260	1.242	1.223	1.204	1.184	1.164	1.144	1.123	1.101	1.079
110	1.419	1.403	1.386	1.367	1.348	1.327	1.307	1.285	1.263	1.241	1.219	1.195	1.171
120	1.528	1.511	1.492	1.472	1.450	1.428	1.406	1.382	1.359	1.335	1.310	1.285	1.259



Accuracy ±0.5%

Specific heat at constant pressure, J/kg K

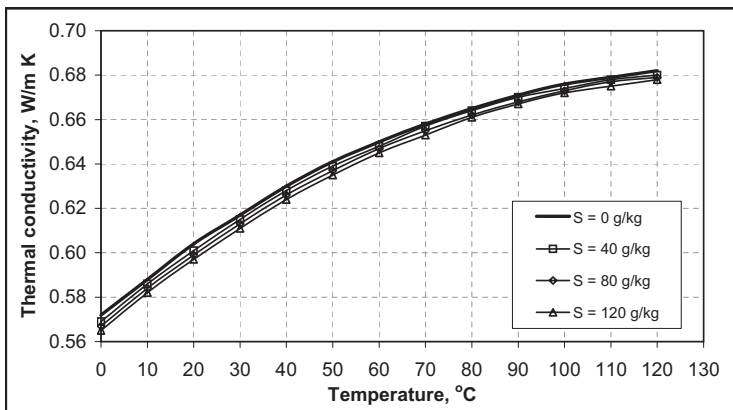
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	4206.8	4142.1	4079.9	4020.1	3962.7	3907.8	3855.3	3805.2	3757.6	3712.4	3669.7	3629.3	3591.5
10	4196.7	4136.7	4078.8	4022.8	3968.9	3916.9	3867.1	3819.2	3773.3	3729.5	3687.7	3647.9	3610.1
20	4189.1	4132.8	4078.2	4025.3	3974.1	3924.5	3876.6	3830.4	3785.9	3743.0	3701.8	3662.3	3624.5
30	4183.9	4130.5	4078.5	4027.8	3978.6	3930.8	3884.4	3839.4	3795.8	3753.6	3712.7	3673.3	3635.3
40	4181.0	4129.7	4079.6	4030.7	3982.9	3936.4	3891.0	3846.7	3803.7	3761.8	3721.1	3681.6	3643.2
50	4180.6	4130.8	4081.9	4034.1	3987.3	3941.5	3896.6	3852.9	3810.1	3768.3	3727.5	3687.8	3649.0
60	4182.7	4133.7	4085.5	4038.3	3992.0	3946.5	3902.0	3858.3	3815.5	3773.7	3732.7	3692.6	3653.4
70	4187.1	4138.5	4090.6	4043.6	3997.3	3951.9	3907.4	3863.6	3820.6	3778.5	3737.2	3696.7	3657.0
80	4194.0	4145.3	4097.3	4050.1	4003.7	3958.1	3913.3	3869.2	3825.9	3783.5	3741.7	3700.8	3660.7
90	4203.4	4154.2	4105.9	4058.3	4011.5	3965.4	3920.2	3875.7	3832.0	3789.1	3746.9	3705.6	3665.0
100	4215.2	4165.4	4116.4	4068.2	4020.9	3974.3	3928.5	3883.6	3839.4	3796.0	3753.5	3711.7	3670.8
110	4229.4	4178.8	4129.1	4080.2	4032.2	3985.1	3938.7	3893.3	3848.6	3804.9	3761.9	3719.9	3678.6
120	4246.1	4194.7	4144.2	4094.6	4045.9	3998.2	3951.3	3905.4	3860.3	3816.2	3773.0	3730.7	3689.4



Accuracy ±0.28%

Thermal conductivity, W/m K

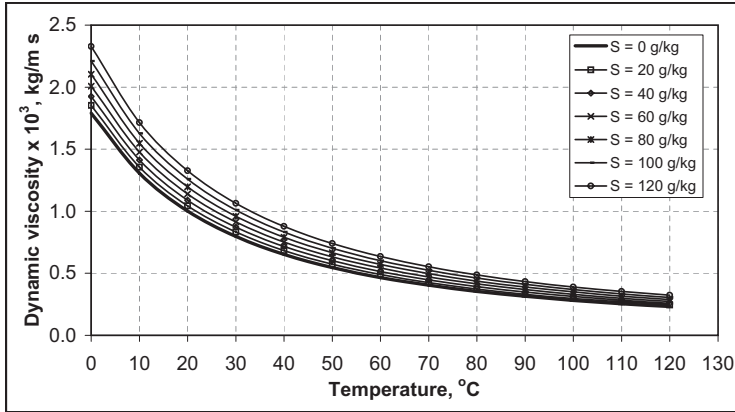
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	0.572	0.571	0.570	0.570	0.569	0.569	0.568	0.568	0.567	0.566	0.566	0.565	0.565
10	0.588	0.588	0.587	0.587	0.586	0.585	0.585	0.584	0.584	0.583	0.583	0.582	0.582
20	0.604	0.603	0.602	0.602	0.601	0.601	0.600	0.600	0.599	0.599	0.598	0.598	0.597
30	0.617	0.617	0.616	0.616	0.615	0.615	0.614	0.614	0.613	0.613	0.612	0.612	0.611
40	0.630	0.629	0.629	0.628	0.628	0.627	0.627	0.626	0.626	0.625	0.625	0.624	0.624
50	0.641	0.640	0.640	0.639	0.639	0.638	0.638	0.637	0.637	0.636	0.636	0.635	0.635
60	0.650	0.650	0.649	0.649	0.648	0.648	0.647	0.647	0.647	0.646	0.646	0.645	0.645
70	0.658	0.658	0.658	0.657	0.657	0.656	0.656	0.655	0.655	0.655	0.654	0.654	0.653
80	0.665	0.665	0.665	0.664	0.664	0.663	0.663	0.663	0.662	0.662	0.661	0.661	0.661
90	0.671	0.671	0.670	0.670	0.670	0.669	0.669	0.669	0.668	0.668	0.667	0.667	0.667
100	0.676	0.675	0.675	0.675	0.674	0.674	0.674	0.673	0.673	0.673	0.672	0.672	0.672
110	0.679	0.679	0.679	0.678	0.678	0.678	0.677	0.677	0.677	0.676	0.676	0.676	0.675
120	0.682	0.681	0.681	0.681	0.680	0.680	0.680	0.679	0.679	0.679	0.679	0.678	0.678



Accuracy ±3.0%

Dynamic viscosity $\times 10^3, \text{ kg/m s}$

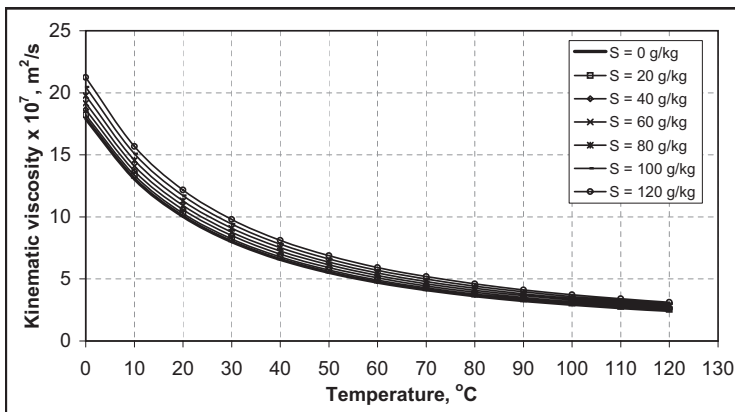
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	1.791	1.820	1.852	1.887	1.925	1.965	2.008	2.055	2.104	2.156	2.210	2.268	2.328
10	1.306	1.330	1.355	1.382	1.412	1.443	1.476	1.511	1.548	1.586	1.627	1.669	1.714
20	1.002	1.021	1.043	1.065	1.089	1.114	1.140	1.168	1.197	1.227	1.259	1.292	1.326
30	0.797	0.814	0.832	0.851	0.871	0.891	0.913	0.936	0.960	0.984	1.010	1.037	1.064
40	0.653	0.667	0.683	0.699	0.716	0.734	0.752	0.771	0.791	0.812	0.833	0.855	0.878
50	0.547	0.560	0.573	0.587	0.602	0.617	0.633	0.649	0.666	0.684	0.702	0.721	0.740
60	0.466	0.478	0.490	0.502	0.515	0.528	0.542	0.556	0.571	0.586	0.602	0.618	0.635
70	0.404	0.414	0.425	0.436	0.447	0.459	0.471	0.484	0.497	0.510	0.524	0.538	0.553
80	0.354	0.364	0.373	0.383	0.393	0.404	0.415	0.426	0.437	0.449	0.462	0.474	0.487
90	0.315	0.323	0.331	0.340	0.349	0.359	0.369	0.379	0.389	0.400	0.411	0.422	0.434
100	0.282	0.289	0.297	0.305	0.313	0.322	0.331	0.340	0.350	0.359	0.369	0.380	0.390
110	0.255	0.262	0.269	0.276	0.283	0.291	0.299	0.308	0.316	0.325	0.334	0.344	0.354
120	0.232	0.238	0.245	0.251	0.258	0.265	0.273	0.280	0.288	0.297	0.305	0.314	0.323



Accuracy $\pm 1.5\%$

Kinematic viscosity $\times 10^7, \text{ m}^2/\text{s}$

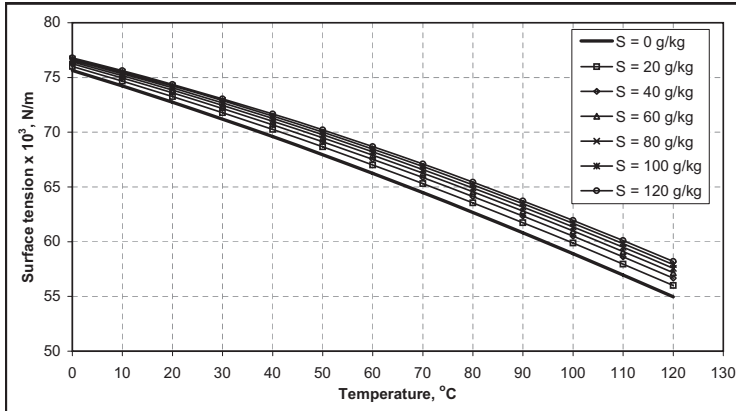
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	17.92	18.06	18.23	18.43	18.65	18.90	19.16	19.46	19.77	20.11	20.46	20.84	21.24
10	13.07	13.20	13.35	13.51	13.69	13.89	14.10	14.33	14.57	14.82	15.09	15.38	15.67
20	10.04	10.16	10.29	10.43	10.58	10.75	10.92	11.10	11.30	11.50	11.71	11.93	12.17
30	8.01	8.12	8.23	8.36	8.49	8.63	8.77	8.93	9.09	9.26	9.43	9.61	9.80
40	6.58	6.68	6.78	6.89	7.00	7.13	7.25	7.38	7.52	7.66	7.81	7.96	8.11
50	5.53	5.62	5.71	5.81	5.91	6.02	6.13	6.24	6.36	6.48	6.61	6.74	6.87
60	4.74	4.82	4.91	4.99	5.08	5.18	5.28	5.38	5.48	5.59	5.70	5.81	5.93
70	4.13	4.20	4.28	4.36	4.44	4.52	4.61	4.70	4.79	4.89	4.98	5.08	5.19
80	3.65	3.71	3.78	3.85	3.93	4.00	4.08	4.16	4.25	4.33	4.42	4.51	4.60
90	3.26	3.32	3.38	3.45	3.51	3.58	3.65	3.73	3.80	3.88	3.96	4.04	4.12
100	2.94	3.00	3.05	3.11	3.17	3.24	3.30	3.37	3.44	3.51	3.58	3.65	3.73
110	2.68	2.73	2.78	2.84	2.89	2.95	3.01	3.07	3.13	3.20	3.26	3.33	3.40
120	2.46	2.51	2.55	2.60	2.65	2.71	2.76	2.82	2.88	2.93	3.00	3.06	3.12



Accuracy $\pm 1.5\%$

Surface tension x 10³, N/m

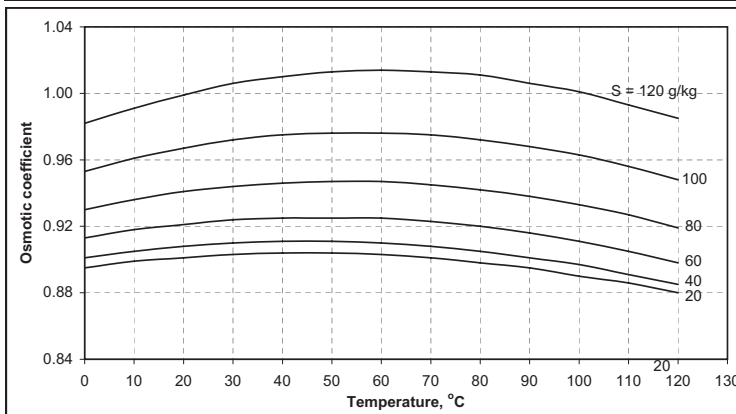
Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	75.65	75.85	76.01	76.14	76.25	76.35	76.43	76.51	76.57	76.64	76.69	76.75	76.80
10	74.22	74.47	74.66	74.82	74.96	75.07	75.17	75.26	75.35	75.42	75.49	75.56	75.62
20	72.74	73.03	73.25	73.44	73.59	73.73	73.85	73.96	74.05	74.14	74.22	74.30	74.37
30	71.19	71.53	71.78	71.99	72.17	72.32	72.46	72.58	72.69	72.79	72.88	72.97	73.05
40	69.60	69.97	70.25	70.49	70.68	70.86	71.01	71.14	71.26	71.38	71.48	71.57	71.66
50	67.94	68.35	68.66	68.92	69.13	69.32	69.49	69.64	69.77	69.89	70.01	70.11	70.21
60	66.24	66.68	67.01	67.29	67.53	67.73	67.91	68.07	68.21	68.35	68.47	68.58	68.69
70	64.48	64.95	65.31	65.61	65.86	66.07	66.27	66.44	66.59	66.73	66.87	66.99	67.10
80	62.67	63.17	63.55	63.87	64.13	64.36	64.56	64.75	64.91	65.06	65.20	65.33	65.44
90	60.82	61.34	61.74	62.07	62.35	62.59	62.80	62.99	63.16	63.32	63.47	63.60	63.73
100	58.91	59.45	59.87	60.22	60.51	60.76	60.98	61.18	61.36	61.52	61.67	61.81	61.95
110	56.96	57.52	57.96	58.31	58.61	58.87	59.10	59.31	59.50	59.67	59.82	59.97	60.10
120	54.97	55.54	55.99	56.36	56.67	56.93	57.17	57.38	57.57	57.75	57.91	58.06	58.20



Extrapolated data
Accuracy ±0.18%

Osmotic coefficient

Temp, °C	Salinity, g/kg											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	0.894	0.895	0.897	0.901	0.906	0.913	0.921	0.930	0.941	0.953	0.967	0.982
10	0.898	0.899	0.901	0.905	0.911	0.918	0.926	0.936	0.948	0.961	0.975	0.991
20	0.900	0.901	0.904	0.908	0.914	0.921	0.930	0.941	0.953	0.967	0.982	0.999
30	0.902	0.903	0.906	0.910	0.916	0.924	0.933	0.944	0.957	0.972	0.988	1.006
40	0.903	0.904	0.907	0.911	0.917	0.925	0.935	0.946	0.960	0.975	0.992	1.010
50	0.903	0.904	0.906	0.911	0.917	0.925	0.935	0.947	0.961	0.976	0.994	1.013
60	0.902	0.903	0.905	0.910	0.916	0.925	0.935	0.947	0.961	0.976	0.994	1.014
70	0.900	0.901	0.903	0.908	0.914	0.923	0.933	0.945	0.959	0.975	0.993	1.013
80	0.898	0.898	0.901	0.905	0.911	0.920	0.930	0.942	0.956	0.972	0.991	1.011
90	0.894	0.895	0.897	0.901	0.908	0.916	0.926	0.938	0.952	0.968	0.986	1.006
100	0.890	0.890	0.893	0.897	0.903	0.911	0.921	0.933	0.947	0.963	0.981	1.001
110	0.886	0.886	0.888	0.891	0.897	0.905	0.915	0.927	0.940	0.956	0.974	0.993
120	0.880	0.880	0.882	0.885	0.891	0.898	0.908	0.919	0.933	0.948	0.965	0.985

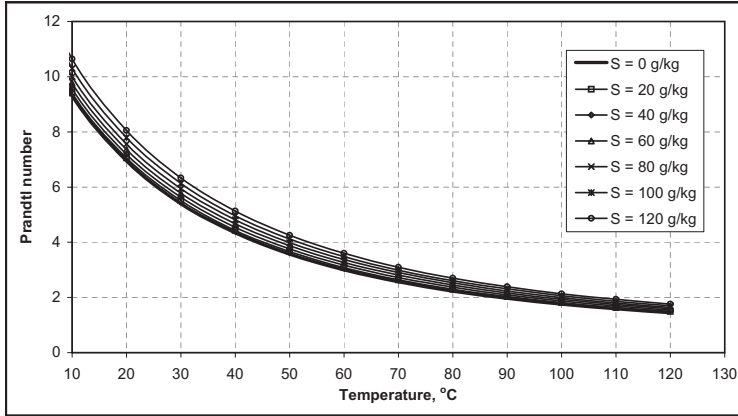


Accuracy ±1.4%

Prandtl number

Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	13.18	13.21	13.25	13.31	13.40	13.50	13.63	13.78	13.94	14.13	14.34	14.56	14.81
10	9.32	9.36	9.41	9.48	9.56	9.65	9.76	9.87	10.00	10.14	10.30	10.46	10.64
20	6.95	7.00	7.06	7.12	7.19	7.27	7.36	7.46	7.56	7.67	7.79	7.92	8.05
30	5.40	5.45	5.51	5.57	5.63	5.70	5.78	5.86	5.94	6.03	6.13	6.23	6.33
40	4.34	4.38	4.43	4.49	4.54	4.60	4.67	4.74	4.81	4.88	4.96	5.04	5.13
50	3.57	3.61	3.66	3.71	3.76	3.81	3.87	3.93	3.99	4.05	4.12	4.18	4.25
60	3.00	3.04	3.08	3.12	3.17	3.22	3.27	3.32	3.37	3.42	3.48	3.54	3.60
70	2.57	2.60	2.64	2.68	2.72	2.76	2.81	2.85	2.90	2.94	2.99	3.04	3.09
80	2.23	2.27	2.30	2.33	2.37	2.41	2.45	2.49	2.53	2.57	2.61	2.66	2.70
90	1.97	2.00	2.03	2.06	2.09	2.13	2.16	2.20	2.23	2.27	2.31	2.35	2.39
100	1.76	1.78	1.81	1.84	1.87	1.90	1.93	1.96	1.99	2.03	2.06	2.10	2.13
110	1.59	1.61	1.63	1.66	1.69	1.71	1.74	1.77	1.80	1.83	1.86	1.89	1.93
120	1.45	1.47	1.49	1.51	1.54	1.56	1.59	1.61	1.64	1.67	1.70	1.73	1.76

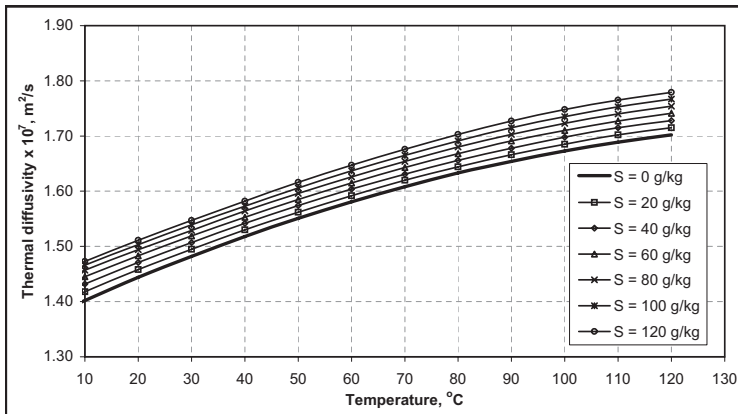
Accuracy ±3.3%



Thermal diffusivity, $\times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$

Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	1.36	1.37	1.38	1.38	1.39	1.40	1.41	1.41	1.42	1.42	1.43	1.43	1.43
10	1.40	1.41	1.42	1.43	1.43	1.44	1.45	1.45	1.46	1.46	1.47	1.47	1.47
20	1.44	1.45	1.46	1.46	1.47	1.48	1.48	1.49	1.49	1.50	1.50	1.51	1.51
30	1.48	1.49	1.50	1.50	1.51	1.51	1.52	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.55
40	1.52	1.52	1.53	1.54	1.54	1.55	1.55	1.56	1.56	1.57	1.57	1.58	1.58
50	1.55	1.56	1.56	1.57	1.57	1.58	1.59	1.59	1.60	1.60	1.61	1.61	1.62
60	1.58	1.59	1.59	1.60	1.60	1.61	1.62	1.62	1.63	1.63	1.64	1.64	1.65
70	1.61	1.61	1.62	1.63	1.63	1.64	1.64	1.65	1.65	1.66	1.67	1.67	1.68
80	1.63	1.64	1.64	1.65	1.66	1.66	1.67	1.67	1.68	1.69	1.69	1.70	1.70
90	1.65	1.66	1.67	1.67	1.68	1.68	1.69	1.70	1.70	1.71	1.72	1.72	1.73
100	1.67	1.68	1.69	1.69	1.70	1.70	1.71	1.72	1.72	1.73	1.74	1.74	1.75
110	1.69	1.70	1.70	1.71	1.72	1.72	1.73	1.73	1.74	1.75	1.75	1.76	1.77
120	1.70	1.71	1.72	1.72	1.73	1.74	1.74	1.75	1.75	1.76	1.77	1.77	1.78

Accuracy ±3.0%



Specific flow exergy, kJ/kg

T0

25

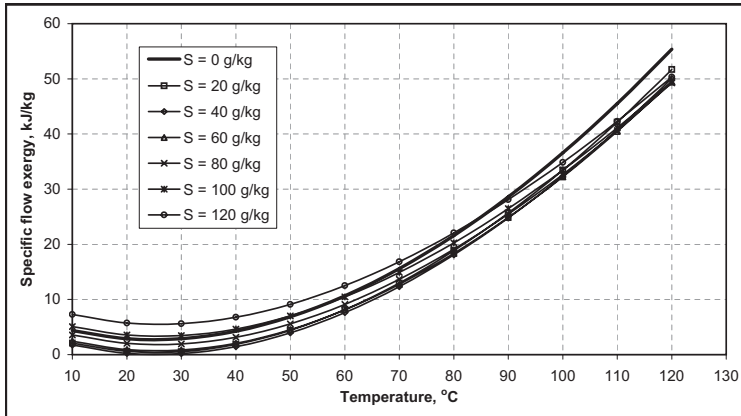
C

S0

35

g/kg

Temp, °C	Salinity, g/kg												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10	4.3	2.9	2.1	1.7	1.8	2.0	2.4	3.0	3.6	4.3	5.1	6.1	7.3
20	2.9	1.4	0.6	0.2	0.2	0.5	0.9	1.4	2.1	2.8	3.6	4.5	5.7
30	2.9	1.4	0.5	0.2	0.2	0.4	0.8	1.3	2.0	2.7	3.5	4.4	5.6
40	4.2	2.7	1.9	1.5	1.4	1.7	2.1	2.6	3.2	3.8	4.6	5.6	6.8
50	6.9	5.3	4.4	4.0	4.0	4.1	4.5	5.0	5.6	6.2	7.0	7.9	9.1
60	10.7	9.1	8.1	7.7	7.6	7.8	8.1	8.6	9.1	9.7	10.5	11.4	12.5
70	15.6	14.0	13.0	12.5	12.3	12.5	12.7	13.2	13.6	14.2	14.9	15.8	16.9
80	21.6	19.9	18.8	18.3	18.1	18.1	18.4	18.7	19.1	19.7	20.3	21.1	22.1
90	28.6	26.8	25.7	25.0	24.8	24.7	24.9	25.1	25.5	25.9	26.5	27.2	28.1
100	36.6	34.7	33.5	32.7	32.3	32.2	32.3	32.4	32.7	33.0	33.4	34.0	34.9
110	45.5	43.5	42.2	41.3	40.8	40.5	40.5	40.5	40.6	40.8	41.1	41.6	42.3
120	55.4	53.2	51.7	50.7	50.1	49.7	49.4	49.3	49.3	49.3	49.5	49.8	50.3



Accuracy ±0.5%

Příloha č. 6

Materiálový list
nerezové oceli AISI 316L (ekv. 17 349)
[110]

Chemické složení [hm. %]

C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	P	S
max 0,03	max 2,00	max 1,00	16,5-18,5	11,0-14,0	2,0-2,5	max 0,045	max 0,030

Polotovary

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| [1] tyče tvářené za tepla | [4] trubky bezešvé tvářené za studena |
| [2] plechy válcované za tepla | [5] tlusté plechy válcované za tepla |
| [3] trubky bezešvé tvářené za tepla | |

Mechanické vlastnosti

Polotovary		[1]			[2]	
Rozměr t, d [mm]		≤60	60-100	100-250	≤10	10-30
Stav		.4			.4	
Mez kluzu R _p 0,2 [MPa] min		176			196	
Mez kluzu R _p 1,0 [MPa] min		215			235	
Mez pevnosti R _m [MPa]		441-686			441-686	
Tažnost A ₅ [%] min		45	40	35	34	30
Vrubová houževnatost KCU 3 [J.cm ⁻²] min	podél	176	137	98	-	137
	napříč	-	98	68	-	98
Tvrdost HB		-			-	
Modul pružnosti E [GPa]		200				
Modul pružnosti ve smyku G [GPa]		-				
Polotovary		[3]		[4]	[5]	
Rozměr t, d [mm]		≤89		≤80	30-80	
Stav		.4		.4	.4	
Mez kluzu R _p 0,2 [MPa] min		176		176	195	
Mez kluzu R _p 1,0 [MPa] min		215		215	235	
Mez pevnosti R _m [MPa]		441-735		441-735	440-690	
Tažnost A ₅ [%] min		40		40	napříč 34	
Vrubová houževnatost KCU 3 [J.cm ⁻²] min	podél	-		-	125	
	napříč	-		-	80	
Vrubová houževnatost KCV ⁻¹⁹⁶ [MPa] min	podél	-		-	70	
	napříč	-		-	40	
Modul pružnosti E [GPa]		200				
Modul pružnosti ve smyku G [GPa]		-				
Teplota [°C]		100	200	400	600	800
Modul pružnosti E [GPa] za zvýšených teplot		195	185	170	155	135

Teplota [°C]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Nejnižší mez kluzu R_p 0,2 [MPa] za zvýšených teplot	166	161	156	147	137	127	122	117	112	107	102	98
Nejnižší mez kluzu R_p 1,0 [MPa] za zvýšených teplot	201	191	186	176	166	156	152	147	142	137	132	127

Fyzikální vlastnosti

Hustota ρ [kg · m ⁻³]	Měrná tepelná kapacita c_p [J · kg ⁻¹ · K ⁻¹]	Teplotní součinitel roztažnosti α [K ⁻¹]	Tepelná vodivost λ_t [W · m ⁻¹ · K ⁻¹]	Rezistivita ρ [Ω · m]
7 900	440	16,5 · 10 ⁻⁶	14,7	750 · 10 ⁻⁹

Odolnost proti degradačním procesům

ODOLNOST PROTI PLOŠNÉ KOROZI

odolává po rozpouštěcím žhání řadě agresivních činidel, zejména kyselině sírové a fosforečné a je zcela srovnatelná s ocelí 17 346, je však méně náchylná k nožové korozi

ODOLNOST PROTI MEZIKRYSTALOVÉ KOROZI

zaručená podle ČSN 03 8169; při delším setrvání v oblasti kritických teplot nelze v silně agresivních prostředích mezikystalové napadení vyloučit nad teplotou 450 °C

Technologické údaje

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

rozpouštěcí žhání 1 020–1 080 °C ochlazovat podle tloušťky buď na vzduchu nebo ve vodě
 žhání ke snížení pnutí 850– 950 °C 10 – 15 min. na teplotě, ochlazovat na vzduchu

TVAŘITELNOST

teploty tváření 1 150 – 850 °C ochlazovat na vzduchu

SVAŘITELNOST

podle ČSN 05 1310 – zaručená

OBROBITELNOST

soustružení, hoblování frézování, vrtání

polotovary [1] [2] [5] stav .4 9b 9b

TECHNOLOGICKÉ ZKOUŠKY

zkouška rozšiřováním podle ČSN 42 0415.5 ($\beta = 30^\circ$)

$$\frac{d/D}{D} \cdot 100 \quad \begin{matrix} 0,9 & 0,8 & 0,7 & 0,6 \\ 34 & 36 & 40 & 45 \end{matrix}$$

zkouška smáčknutím podle ČSN 42 0415.4

trubky při úplném smáčknutí nevykazují poškození

Použití

Pro stavbu zařízení tlakových nádob a aparátů v chemickém, farmaceutickém, textilním a potravinářském průmyslu, kde se vyžaduje zvýšená odolnost proti neoxidujícím kyselinám nebo zvýšená čistota produktu, zejména na svařované díly, které mají odolávat mezikystalové korozi a nelze je po svaření žíhat. Vhodné na součásti leštěné na vysoký lesk.

Ostatní vlastnosti

Druh oceli podle způsobu výroby elektroocel	Barevné značení podle ČSN 42 0010 červená – světlemodrá – černá	Třída odpadu podle ČSN 42 0030 057
--	--	---------------------------------------

Porovnání se zahraničními materiály

ISO		EURO		Německo	
Type 19	ISO 683/13-74	X2CrNiMo 17-12-2	EN 10088/1-3-93	X2CrNiMo 17 13 2	DIN 17440-85
Type 19	ISO 683/13-86	X2CrNiMo 17 13 2	EN 88/1-3-86	X2CrNiMo 17 13 2	DIN 17441-85
		X3CrNiMo 17 12 2KD	EN 119-74	X2CrNiMo 17 13 2	DIN 17455-85
				X2CrNiMo 17 12 2	DIN 17457-85
				X2CrNiMo 17 12 2	DIN 17458-85
Francie		Velká Británie		Rusko	
Z3CND 18-12-02	NF A35-574-90	316S11	BS 3605/1-91	03Ch17N14M2	
Z3CND 17-12-02FF	NF A36-607-84	316S11	BS 3606-92		
Z2CND 17-12	NF A36-582-79	316S11	BS 970/1-91		
X2CrNiMo 17-12-2	NF EN 10088/1-3-93	316S11	BS 1501/3-90		
		X2CrNiMo 17-12-2	BS EN 10088/1-3-93		
USA		Japonsko		Kanada	
316 L	ASTM A276 -80a	SUS 316	JIS G4303-81		
F 316 L	ASTM A182	SUS 316 L	JIS G4303-91		
F 316 L	ASTM A336	SUS 316 L	JIS G4309-88	-	-
TP 316 L	ASTM A213	SUS 316 L	JIS G3468-88		
TP 316 L	ASTM A312	SUS 316 L	JIS G4308-91		
Itálie		Rakousko		Švédsko	
X2CrNiMo 17 12	UNI 6901-71	X2CrNiMo17 13 2 KKW	ÖNORM M3121-91	2348	SS 142348
X2CrNiMo 17 12	UNI 6904-71				
X2CrNiMo 17 12	UNI 7500-75				
X2CrNiMo 17 12	UNI 8317-81				
X2CrNiMo 17 12 2	UNI EN 10088/1-3-93				
Polsko		Maďarsko		Norsko	
00H17N14M2	PN H-86020-71	-	-	14455	NS 14455
Finsko		Švýcarsko		Španělsko	
X2CrNiMo 17 12 2	SFS 750	-	-	X2CrNiMo 17 13 2	UNE 36016/1-90
				X2CrNiMo 17 13 2	UNE 36016/2-89
Austrálie		Bulharsko		Brazílie	
316 L	AS 1449-94	000Ch17N14M2	BDS 6738-72	V-316 L	Br.800
316 L	AS 2837-86				
Čína		-		-	
00Cr17Ni14Mo2	GB 2270-80				
00Cr17Ni14Mo2	GB 1220-92				
00Cr17Ni14Mo2	GB 4239-91	-	-	-	-
00Cr17Ni14Mo2	GB 4356-84				
00Cr17Ni14Mo2	GB 12770-91				

Příloha č. 7

Materiálový list
mosazi CuZn40
[110]

ČSN 42 3220

Slitina mědi tvářená

MOSAZ**STN 42 3220**

pro všeobecné účely

CuZn40**Chemické složení [hm. %]**

Cu	Pb	příměsi celkem	Zn
59,0–62,0	max 0,3	max 0,7 ¹⁾	zbytek

Polotovary

[1] plechy a desky válcované za tepla (rozměry ČSN 42 8302)

[2] plechy, pásy, pruhy a kotoúče válcované za studena (rozměry ČSN 42 8306)

Mechanické vlastnosti

Polotovary	[1]	[2]	
Rozměr t [mm]	podle ČSN	podle ČSN	<10
Stav	tvářený za tepla	měkký	1/2 tvrdý
Mez kluzu R_p , 0,2 [MPa] min	–	inf. 200	inf. 300
Mez pevnosti R_m [MPa]	340–440	320–390	390–470
Tažnost A_{10} [%] min	inf. 15	min 30	min 18
Tvrdość HB	–	65–110	100–140
Modul pružnosti E [GPa]	inf. 98	inf. 96	inf. 101

Polotovary	[2]	
Rozměr t [mm]	<7	<1,6
Stav	tvrdý	pružinově tvrdý
Mez kluzu R_p , 0,2 [MPa] min	inf. 390	inf. 440
Mez pevnosti R_m [MPa]	470–540	min 540
Tažnost A_{10} [%]	min 10	min 5
Tvrdość HB	130–160	150–180
Modul pružnosti E [GPa]	inf. 103	inf. 104

Fyzikální vlastnosti

Hustota	Měrná tepelná kapacita	Teploční součinitel roztažnosti	Tepelná vodivost	Konduktivita
ρ [kg · m ⁻³]	c_p [J · kg ⁻¹ · K ⁻¹]	α [K ⁻¹]	λ_t [W · m ⁻¹ · K ⁻¹]	λ_e [MS · m ⁻¹]
8 400	375	19,8 · 10 ⁻⁶ (10–100 °C) 20,8 · 10 ⁻⁶ (25–300 °C)	75	15 (tvrdý stav) 16 (měkký stav)

Odolnost proti degradačním procesům

ODOLNOST PROTI KOROZI

je celkově dobrá, podobná technicky čisté mědi; má lepší odolnost proti sloučeninám obsahujícím síru než mosazi s menším obsahem zinku

Technologické údaje

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

rekrytalizační žhání 530–600 °C, 1–2 h/ochlazovat na vzduchu

TVAŘITELNOST

tvařitelnost za tepla velmi dobrá
tvařitelnost za studena dobrá
teploty tváření 680–780 °C (kování), 700–800 °C (válcování), 750 °C (lisování)
teploty tavení 895–900 °C

SVARITELNOST A PÁJITELNOST

mosaz vhodná pro svařování plamenem (přídavný materiál ČSN 05 5686, tavidlo nutné), obalenou elektrodou (příd. mat. ČSN 05 5281, bez tavidla), technologií TIG (příd. mat. ČSN 05 5686, tavidlo doporučeno) i pod tavidlem (příd. mat. ČSN 42 3001); do tloušťky 2 mm se polotovary [1] svařují odporově bodově velmi dobrá pájitelnost cínovými a stříbrnými pájkami

OBROBITELNOST

tvrdost HB max 185 ČSN 42 3213
třída obrobitelnosti 11c 11c
koef. obrobitelnosti k_v 1,00 1,00

TECHNOLOGICKÉ ZKOUŠKY

se u této mosazi nepožadují

Použití

Na dekorační a architekturní panelové plechy, na ražené a pokovované drobné zboží (zdrhovadla, patentní spínadla).

Ostatní vlastnosti

Barevné značení podle ČSN 42 1307		Třída odpadu podle ČSN 42 1331
základní – černá	vedlejší – žlutá	364

Porovnání se zahraničními materiály

ISO		EURO		Německo	
CuZn40	ISO 426/1	CuZn40	EN 1652	CuZn40	DIN 17660
Francie		Velká Británie		Rusko	
CuZn40	NF A51-101	CZ109	BS 2874	L60	GOST 15527-70
USA		Japonsko		Kanada	
C28000	ASTM B135	C2801 C2800	JIS H3100 JIS H3250	–	–
Itálie		Rakousko		Švédsko	
P-CuZn40	UNI 4891	CuZn40	ÖNORM M3404	–	–
Polsko		Maďarsko		Norsko	
CuZn40	PN H-87025	–	–	–	–
Finsko		Švýcarsko		Španělsko	
–	–	–	–	CuZn40	UNE 37103-1

Poznámky

¹⁾ obsah Ni < 0,2 % se připočte k obsahu Cu

Příloha č. 8

**Materiálový list
hliníkové mosazi CuZn20Al2As**



EMH-Brass Tubes in CuZn20Al2As

CuZn20Al2As is a special brass with excellent corrosion resistance due to the addition of aluminium and arsenic. This material is primarily used for condenser tubes and finned tubes for river and domestic water applications.

Chemical Composition *	
Cu	78 %
Zn	Rest
Al	2 %
As	0.04 %

* Standard values in % by weight

Material Description	
EN	CuZn20Al2As, CW702R
UNS	C68700
DIN*	CuZn20Al, 2.0460
BS*	CZ110
NF*	Cu-Zn22Al

* former national standards

Physical Properties *	
Electrical conductivity	
MS/m	12.5
% IACS	22
Thermal conductivity	
W/(m*K)	100
Thermal expansion coefficient	
(0 – 300 °C) 10 ⁻⁶ /K	19.0
Density	
g/cm ³	8.3
Modulus of elasticity	
GPa	103

* Standard values at room temperature
1 GPa = 1 kN/mm²
1 MS/m = 1 m/Ω • mm

Processing Properties	
Forming	
Machinability (CuZn39Pb3 = 100%)	30 %
Cold forming	fair
Hot forming	fair

Joining	
Resistance welding	fair
Inert gas shielded arc welding	good
Hard soldering	fair
Soft soldering	poor

Surface Treatment	
Polishing	
mechanical	excellent
electrolytical	excellent
Electroplating	excellent

Heat Treatment	
Melting point	930 – 970 °C
Hot forming	750 – 820 °C
Soft annealing	700 – 750 °C, 1-3h
Thermal stress-relieving	550 – 600 °C, 1-3h

Corrosion Resistance	
Special brass alloys have in general an excellent resistance to corrosion. This alloy has an excellent resistance as far as sea water is concerned and is also not prone to dezincification.	

Mechanical Properties (attainable values, depending on the dimension and form)		
Standard values	from (soft)	to (hard)
R _m [MPa]	340	430
R _{p 0.2} [MPa]	120	200
A ₅ [%]	45	50
HB	65	95

