

Project data	
Date	2019-03-13
Oxycom representative	Kamil Gniewczyński
Customer	Klient (Klient)
Location	Zielona Góra (Poland)
Building	Hala/Budynek

Building parameters	
Floor surface area	4 000 m ²
Building volume	48 000 m ³
Maximum heat load	193,5 kW
Desired indoor temperature	25,0 °C
	48,4 W/m ²

Cooling configuration	
Unit type	IntrCool Plus
Required amount of units	2
Maximum supply airflow	30 000 m ³ /h
Maximum power consumption	6,1 kW
Ventilation rate (entire building)	0,2–0,6 h ⁻¹
Ventilation rate (occupied zone)	1,3–3,8 h ⁻¹

Operating hours	
Daily	16 hours/day
Weekly	5 days/week
Yearly	12 months/year
Total	1 508 hours/year

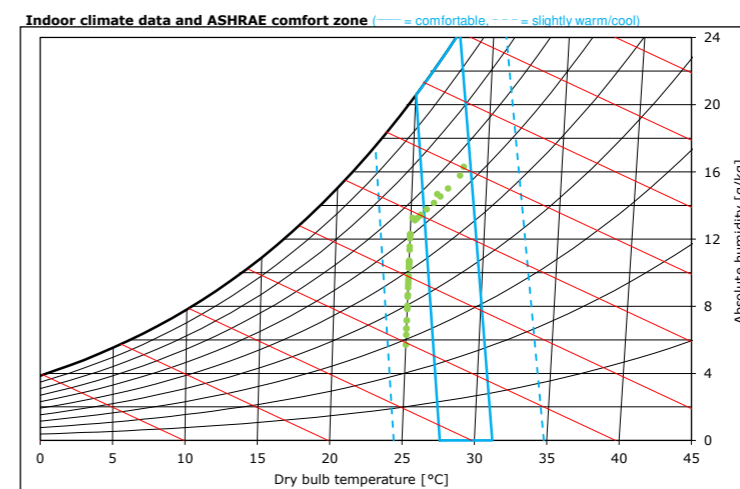
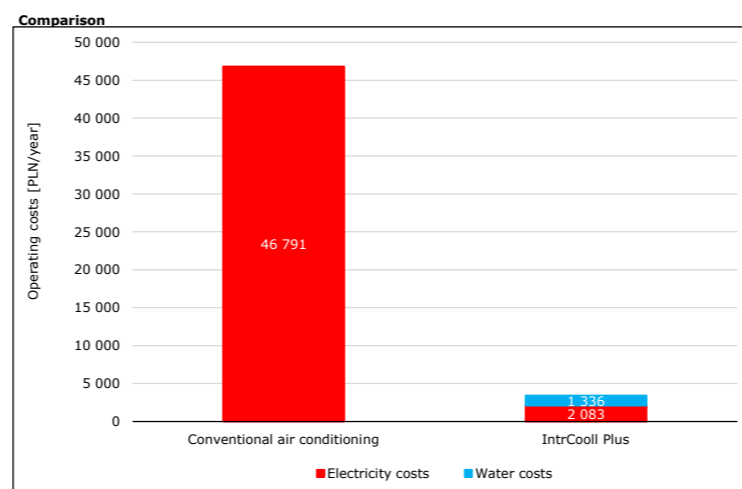
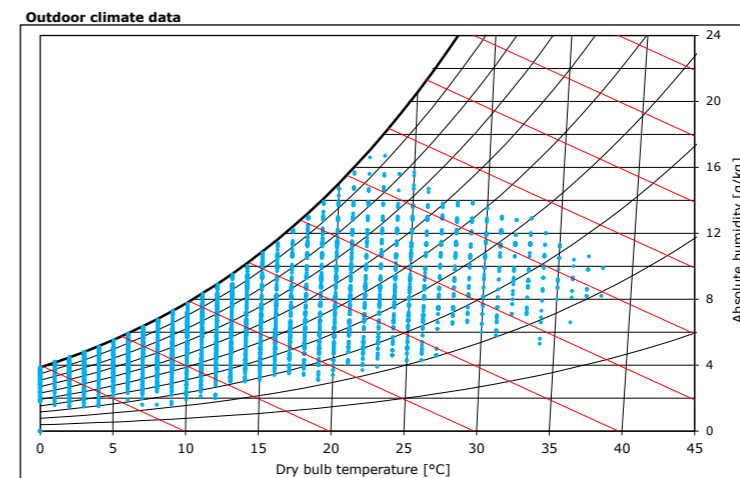
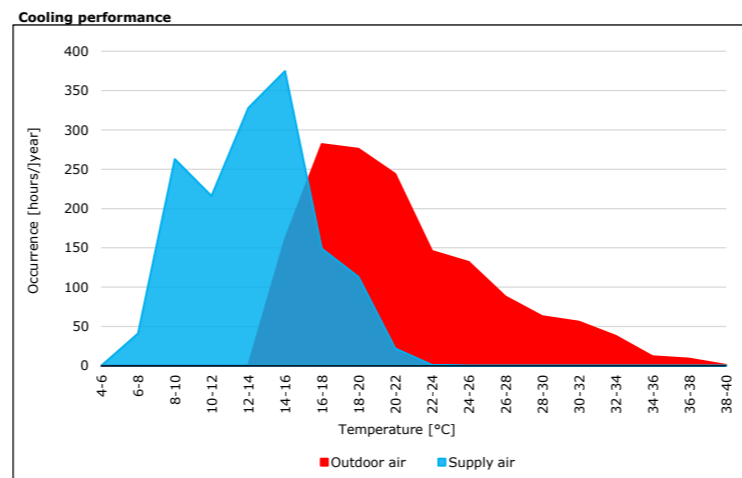
Results			
Exceedance (actual temperature)	136 hours/year	9 %	
Exceedance (effective temperature)	9 hours/year	0,6 %	
Electricity consumption	4 084 kWh/year	2 083 PLN/year	484 EUR/year
Water consumption	186 m ³ /year	1 336 PLN/year	311 EUR/year
Total operating costs		3 419 PLN/year	795 EUR/year

Human perception of indoor climate according to ASHRAE Standard 55/ISO 7730	
Comfortable	181 hours/year 12 %
Cool	0 hours/year 0 %
Slightly cool	1 327 hours/year 88 %
Slightly warm	0 hours/year 0 %
Warm	0 hours/year 0 %

Conventional air conditioning		
Design capacity	267 kW @	46 °C condenser inlet temperature
Condenser fan power	12,0 kW	
Evaporator fan power	18,0 kW	
Electricity consumption	91 748 kWh/year	46 791 PLN/year 10 882 EUR/year

Comparison and environmental impact		
Operating cost reduction with IntrCool	93 %	43 372 PLN/year 10 087 EUR/year
CO ₂ emission air conditioner	69 tonne/year	
CO ₂ emission IntrCool	4 tonne/year	95 % reduction
Effective water usage air conditioner	1 835 m ³ /year	
Effective water usage IntrCool	268 m ³ /year	85 % reduction

Climate data						
Dry bulb temperature [°C]	Relative humidity [%]	Ambient pressure [hPa]	Duration [hours]	Absolute humidity [g/kg]	Dry bulb temperature* [°C]	Wet bulb temperature [°C]
15,0	35	1015	15	3,7	15,1	7,8
15,0	51	1021	51	5,3	15,1	9,8
15,0	71	1017	48	7,5	15,2	12,0
15,0	88	1016	43	9,3	15,3	13,8
15,0	98	1012	4	10,7	15,3	15,0
16,7	37	1022	26	4,3	16,8	9,4
16,5	70	1019	129	5,8	16,6	10,9
16,4	70	1015	71	8,1	16,7	13,2
16,6	89	1013	52	10,5	16,9	15,4
16,3	98	1013	4	11,6	16,6	16,3
18,6	34	1020	36	4,5	18,8	10,4
18,5	49	1017	133	6,4	18,7	12,4
18,7	69	1014	76	9,3	19,0	15,1
18,3	87	1014	27	11,4	18,7	16,9
18,7	98	1013	4	13,5	19,2	18,7
20,3	33	1018	47	4,8	20,5	11,5
20,5	48	1014	120	7,2	20,8	13,9
20,4	68	1013	56	10,2	20,8	16,5
20,4	88	1014	18	13,2	20,9	19,0
20,3	98	1013	3	15,0	20,9	20,3
22,6	32	1018	35	5,4	22,8	13,0
22,5	48	1014	67	8,1	22,8	15,5
22,5	69	1013	36	11,8	23,0	18,5
22,3	88	1014	7	14,9	22,9	20,8
22,0	98	1015	1	16,6	22,7	22,0
24,6	32	1018	50	6,1	24,9	14,4
24,5	48	1014	64	9,2	24,9	17,1
24,5	65	1013	17	12,5	25,1	19,7
24,0	83	1012	1	15,6	24,7	21,8
26,4	31	1020	42	6,6	26,7	15,5
26,5	49	1015	40	10,6	27,0	18,9
26,4	62	1016	6	13,4	27,1	21,0
28,4	33	1016	29	7,9	28,8	17,4
28,5	49	1014	34	11,9	29,2	20,5
30,6	29	1015	26	7,9	31,1	18,1
30,4	44	1013	30	12,0	31,1	21,1
32,6	31	1011	33	9,5	33,2	19,9
32,2	42	1015	5	12,6	32,9	22,1
34,0	16	1014	2	5,3	34,3	17,0
34,4	30	1013	10	10,2	35,1	21,0
36,0	18	1012	1	6,6	36,4	18,7
36,5	23	1015	8	8,7	37,1	20,5
38,0	20	1016	1	8,2	38,6	20,6



Calculation																		
Heat load [kW]	Supply airflow [m ³ /h]	Number of units [-]	T supply [°C]	RH supply [%]	T indoor [°C]	RH indoor [%]	Wet bulb efficiency [%]	Sensible cooling capacity [kW]	Power consumption [W]	Water consumption [L/h]	AH supply [g/kg]	AH increase [g/kg]	Cooling effect [K]	T* indoor [°C]	AH indoor [g/kg]	T _{in} indoor [°C]	PMV value [-]	Human perception [-]
193,5	10 338	2	6,4	96	25,0	29	120,0	30,0	1 160	68	5,7	2,0	0,5	25,3	5,7	24,5	-0,44	Comfortable
193,5	11 817	2	8,7	96	25,0	34	120,0	25,0	1 366	56	6,7	1,3	0,7	25,3	6,7	24,3	-0,48	Comfortable
193,5	14 155	2	11,4	96	25,0	41	120,0	17,2	1 747	36	8,0	0,5	1,0	25,4	8,0	24,0	-0,54	Slightly cool
193,5	17 264	2	13,9	96	25,0	48	95,0	6,7	2 359	14	9,5	0,1	1,4	25,4	9,5	23,6	-0,60	Slightly cool
193,5	19 235	2	15,0	98	25,0	53	0,0	0,0	2 810	0	10,4	0,0	1,6	25,5	10,4	23,4	-0,62	Slightly cool
193,5	11 265	2	7,9	96	25,0	32	120,0	33,3	1 286	76	6,3	2,0	0,6	25,3	6,3	24,4	-0,47	Comfortable
193,5	12 615	2	9,8	96	25,0	37	120,0	28,7	1 488	64	7,2	1,4	0,8	25,3	7,2	24,2	-0,50	Slightly cool
193,5	15 404	2	12,5	96	25,0	44	120,0	20,3	1 978	43	8,7	0,5	1,2	25,4	8,7	23,8	-0,57	Slightly cool
193,5	20 497	2	15,6	96	25,0	54	85,3	6,9	3 125	15	10,6	0,1	1,7	25,5	10,6	23,3	-0,65	Slightly cool
193,5	22 109	2	16,3	98	25,0	57	0,0	0,0	3 555	0	11,4	0,0	1,8	25,5	11,4	23,2	-0,67	Slightly cool
193,5	11 834	2	8,7	96	25,0	34	120,0	39,3	1 368	90	6,7	2,2	0,7	25,3	6,7	24,3	-0,48	Comfortable
193,5	13 890	2	11,2	96	25,0	40	120,0	34,5	1 700	77	7,9	1,4	1,0	25,4	7,9	24,0	-0,53	Slightly cool
193,5	18 134	2	14,4	96	25,0	50	120,0	26,6	2 552	56	9,8	0,5	1,5	25,5	9,8	23,5	-0,61	Slightly cool
193,5	23 760	2	16,9	96	25,0	58	97,3	11,3	4 030	23	11,6	0,1	1,9	25,5	11,6	23,1	-0,69	Slightly cool
193,5	18 134	2	14,4	96	25,0	50	120,0	26,6	2 552	56	9,8	0,5	1,5	25,5	9,8	23,5	-0,61	Slightly cool
193,5	23 760	2	16,9	96	25,0	58	97,3	11,3	4 030	23	11,6	0,1	1,9	25,5	11,6	23,1	-0,69	Slightly cool
193,5	30 000	2	18,7	98	25,1	66	0,0	0,0	6 134	0	13,3	0,0	2,3	25,7	13,3	22,8	-0,73	Slightly cool
193,5	12 584	2	9,7	96	25,0	36	120,0	44,9	1 483	103	7,1	2,3	0,8	25,3	7,1	24,2	-0,50	Slightly cool
193,5	15 415	2	12,5	96	25,0	44	120,0	41,6	1 980	93	8,7	1,5	1,2	25,4	8,7	23,8	-0,57	Slightly cool
193,5	20 758	2	15,7	96	25,0	54	119,9	33,0	3 192	70	10,7	0,5	1,7	25,5	10,7	23,3	-0,65	Slightly cool
193,5	30 000	2	19,2	96	25,6	65	86,9	12,4	6 134	27	13,4	0,2	2,3	26,2	13,4	23,3	-0,58	Slightly cool
193,5	30 000	2	20,3	98	26,7	67	0,0	0,0	6 134	0	14,7	0,0	2,4	27,4	14,7	24,4	-0,22	Comfortable
193,5	13 800	2	11,1	96	25,0	40	120,0	53,7	1 684	123	7,8	2,4	1,0	25,4	7,8	24,0	-0,53	Slightly cool
193,5	17 585	2	14,1	96	25,0	49	120,0	50,3	2 429	113	9,6	1,5	1,4	25,4	9,6	23,6	-0,60	Slightly cool
193,5	26 944	2	17,9	96	25,0	62	116,8	42,7	5 043	93	12,3	0,5	2,1	25,6	12,3	22,9	-0,74	Slightly cool
193,5	30 000	2	21,0	96	27,4	65	88,2	13,3	6 134	29	15,0	0,1	2,4	28,2	15,0	25,0	0,00	Comfortable
193,5	30 000	2	22,0	98	28,4	67	0,0	0,0	6 134	0	16,3	0,0	2,4	29,3	16,3	26,0	0,34	Comfortable
193,5	15 253	2	12,4	96	25,0	44	120,0	62,9	1 949	144	8,6	2,4	1,2	25,4	8,6	23,8	-0,56	Slightly cool
193,5	20 469	2	15,6	96	25,0	54	120,0	61,8	3 118	139	10,6	1,4	1,7	25,5	10,6	23,3	-0,65	Slightly cool
193,5	30 000	2	19,0	96	25,4	65	115,5	56,4	6 134	126	13,2	0,7	2,3	26,0	13,2	23,1	-0,64	Slightly cool
193,5	30 000	2	21,8	96	28,2	65	101,8	22,9	6 134	50	15,8	0,2	2,4	29,0	15,8	25,8	0,25	Comfortable
193,5	16 525	2	13,4	96	25,0	46	120,0	72,8	2 203	167	9,1	2,5	1,3	25,4	9,1	23,7	-0,59	Slightly cool
193,5	25 875	2	17,6	96	25,0	61	117,2	78,6	4 689	180	12,0	1,5	2,0	25,6	12,0	23,0	-0,72	Slightly cool
193,5	30 000	2	20,1	96	26,5	65	115,5	64,6	6 134	145	14,1	0,8	2,3	27,2	14,1	24,2	-0,29	Comfortable
193,5	19 512	2	15,1	96	25,0	52	120,0	87,6	2 877	200	10,3	2,4	1,6	25,5	10,3	23,4	-0,64	Slightly cool
193,5	30 000	2	19,3	96	25,7	65	115,5	94,4	6 134	219	13,4	1,5	2,3	26,3	13,4	23,4	-0,56	Slightly cool
193,5	20 354	2	15,5	96	25,0	54	120,0	103,7	3 088	238	10,6	2,7	1,7	25,5	10,6	23,4	-0,65	Slightly cool
193,5	30 000	2	19,6	96	26,0	65	115,5	110,1	6 134	258	13,8	1,8	2,3	26,7	13,8	23,7	-0,44	Comfortable
193,5	26 616	2	17,8	96	25,0	62	116,9	133,9	4 933	315	12,3	2,7	2,1	25,6	12,3	22,9	-0,73	Slightly cool
193,5	30 000	2	20,5	96	26,9	65	115,5	119,5	6 134	280	14,5	1,9	2,4	27,7	14,5	24,6	-0,16	Comfortable
193,5	16 826	2	13,6	96	25,0	47	120,0	115,8	2 266	269	9,3	4,0	1,3	25,4	9,3	23,7	-0,59	Slightly cool
193,5	30 000	2	18,9															