

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 <sup>2</sup>
Building volume	48 000 m <sup>3</sup>
Maximum heat load	393,5 kW
Desired indoor temperature	25,0 °C
	98,4 W/m <sup>2</sup>

Cooling configuration	
Unit type	IntrCool Plus
Required amount of units	3
Maximum supply airflow	45 000 m <sup>3</sup> /h
Maximum power consumption	9,2 kW
Ventilation rate (entire building)	0,4–0,9 h <sup>-1</sup>
Ventilation rate (occupied zone)	2,6–5,6 h <sup>-1</sup>

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

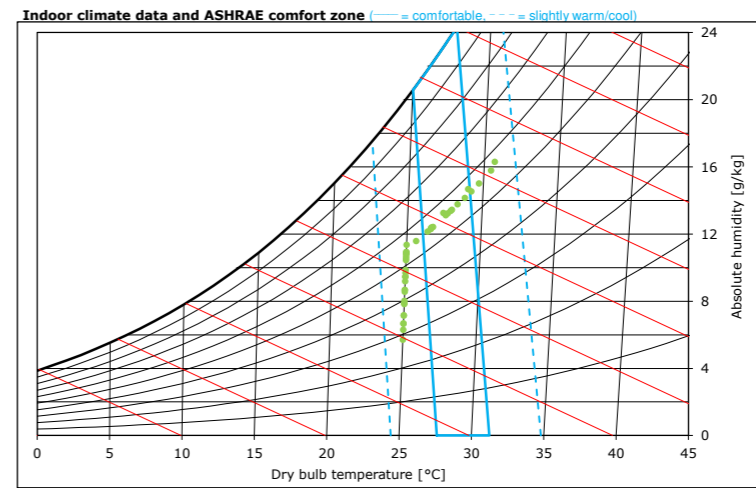
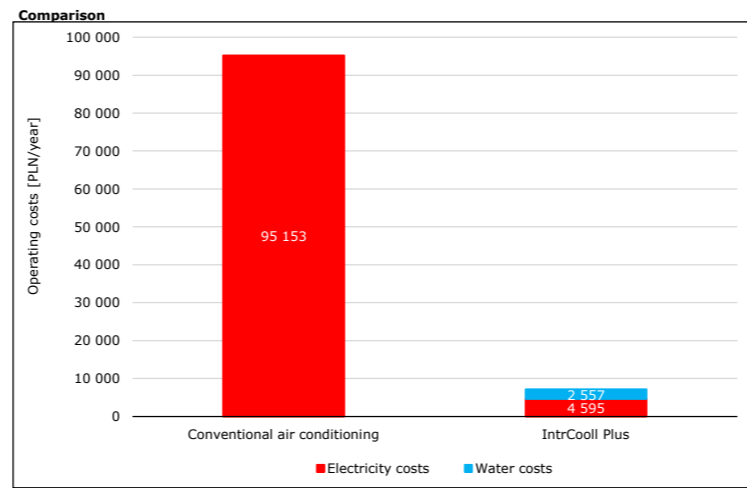
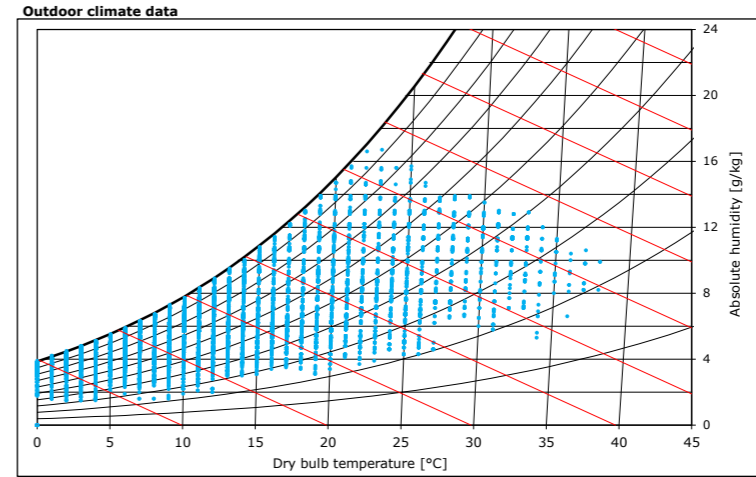
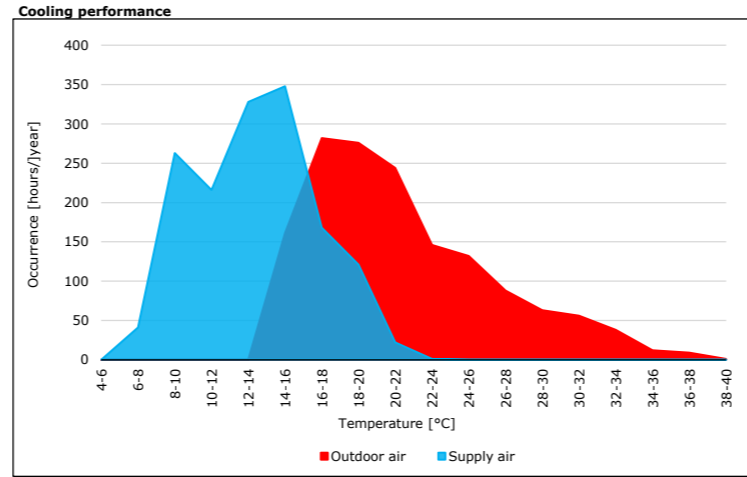
Results			
Exceedance (actual temperature)	281 hours/year	18,6 %	
Exceedance (effective temperature)	132 hours/year	8,8 %	
Electricity consumption	9 010 kWh/year	4 595 PLN/year	1 069 EUR/year
Water consumption	356 m <sup>3</sup> /year	2 557 PLN/year	595 EUR/year
Total operating costs		7 152 PLN/year	1 663 EUR/year

Human perception of indoor climate according to ASHRAE Standard 55/ISO 7730	
Comfortable	245 hours/year 16 %
Cool	0 hours/year 0 %
Slightly cool	1 254 hours/year 83 %
Slightly warm	9 hours/year 1 %
Warm	0 hours/year 0 %

Conventional air conditioning	
Design capacity	543 kW @ 46 °C condenser inlet temperature
Condenser fan power	24,3 kW
Evaporator fan power	36,5 kW
Electricity consumption	186 575 kWh/year 95 153 PLN/year 22 129 EUR/year

Comparison and environmental impact			
Operating cost reduction with IntrCool	92 %	88 001 PLN/year	20 465 EUR/year
CO <sub>2</sub> emission air conditioner	140 tonne/year		
CO <sub>2</sub> emission IntrCool	8 tonne/year	94 % reduction	
Effective water usage air conditioner	3 731 m <sup>3</sup> /year		
Effective water usage IntrCool	536 m <sup>3</sup> /year	86 % 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	89	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	32,2	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 <sup>3</sup> /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 <sub>in</sub> indoor [°C]	PMV value [-]	Human perception [-]
393,5	21 024	3	6,4	96	25,0	29	120,0	60,9	2 583	139	5,7	2,0	1,0	25,3	5,7	24,0	-0,62	Slightly cool
393,5	24 030	3	8,7	96	25,0	34	120,0	50,9	3 149	114	6,7	1,3	1,3	25,3	6,7	23,7	-0,66	Slightly cool
393,5	28 786	3	11,4	96	25,0	41	120,0	35,0	4 199	73	8,0	0,5	1,6	25,4	8,0	23,4	-0,71	Slightly cool
393,5	35 169	3	13,9	96	25,0	48	93,4	13,4	5 906	28	9,5	0,1	1,9	25,4	9,5	23,1	-0,77	Slightly cool
393,5	39 116	3	15,0	98	25,0	53	0,0	0,0	7 132	0	10,4	0,0	2,1	25,5	10,4	22,9	-0,79	Slightly cool
393,5	22 907	3	7,9	96	25,0	32	120,0	67,7	2 929	154	6,3	2,0	1,2	25,3	6,3	23,8	-0,65	Slightly cool
393,5	25 654	3	9,8	96	25,0	37	120,0	58,5	3 486	131	7,2	1,4	1,4	25,3	7,2	23,6	-0,68	Slightly cool
393,5	31 343	3	12,5	96	25,0	44	119,8	41,3	4 842	87	8,7	0,6	1,7	25,4	8,7	23,3	-0,73	Slightly cool
393,5	41 864	3	15,7	96	25,0	54	81,7	13,4	8 062	30	10,7	0,2	2,2	25,5	10,7	22,8	-0,82	Slightly cool
393,5	44 961	3	16,3	98	25,0	57	0,0	0,0	9 186	0	11,4	0,0	2,3	25,5	11,4	22,7	-0,84	Slightly cool
393,5	24 064	3	8,7	96	25,0	34	120,0	79,9	3 156	183	6,7	2,2	1,3	25,3	6,7	23,7	-0,66	Slightly cool
393,5	28 246	3	11,2	96	25,0	40	120,0	70,2	4 071	157	7,9	1,4	1,5	25,4	7,9	23,5	-0,70	Slightly cool
393,5	37 169	3	14,5	96	25,0	50	117,8	53,4	6 511	115	9,9	0,6	2,0	25,5	9,9	23,0	-0,78	Slightly cool
393,5	45 000	3	16,9	96	25,6	56	94,6	20,8	9 201	44	11,6	0,2	2,3	26,2	11,6	23,3	-0,64	Slightly cool
393,5	45 000	3	18,7	98	27,4	58	0,0	0,0	9 201	0	13,3	0,0	2,4	28,1	13,3	25,0	-0,08	Comfortable
393,5	25 590	3	9,7	96	25,0	36	120,0	91,3	3 473	209	7,1	2,3	1,4	25,3	7,1	23,6	-0,68	Slightly cool
393,5	31 392	3	12,5	96	25,0	44	119,8	84,6	4 855	190	8,7	1,5	1,7	25,4	8,7	23,3	-0,73	Slightly cool
393,5	42 896	3	15,9	96	25,0	55	116,1	66,0	8 428	145	10,8	0,6	2,2	25,5	10,8	22,8	-0,83	Slightly cool
393,5	45 000	3	19,2	96	27,9	57	86,9	18,7	9 201	41	13,4	0,2	2,5	28,6	13,4	25,4	0,06	Comfortable
393,5	45 000	3	20,3	98	29,0	58	0,0	0,0	9 201	0	14,7	0,0	2,5	29,8	14,7	26,5	0,43	Comfortable
393,5	28 064	3	11,1	96	25,0	40	120,0	109,2	4 028	250	7,8	2,4	1,5	25,4	7,8	23,5	-0,70	Slightly cool
393,5	36 215	3	14,2	96	25,0	49	118,1	101,8	6 218	232	9,7	1,6	2,0	25,4	9,7	23,1	-0,78	Slightly cool
393,5	45 000	3	17,9	96	26,6	57	115,5	70,5	9 201	155	12,3	0,6	2,4	27,2	12,3	24,2	-0,34	Comfortable
393,5	45 000	3	21,0	96	29,7	57	88,2	19,9	9 201	44	15,0	0,1	2,5	30,5	15,0	27,2	0,65	Slightly warm
393,5	45 000	3	22,0	98	30,7	59	0,0	0,0	9 201	0	16,3	0,0	2,5	31,6	16,3	28,2	1,00	Slightly warm
393,5	31 056	3	12,4	96	25,0	44	119,9	127,9	4 767	293	8,6	2,5	1,7	25,4	8,6	23,3	-0,73	Slightly cool
393,5	42 972	3	15,9	96	25,0	55	116,1	125,4	8 455	291	10,8	1,6	2,2	25,5	10,8	22,8	-0,83	Slightly cool
393,5	45 000	3	19,0	96	27,7	57	115,5	84,6	9 201	188	13,2	0,7	2,4	28,4	13,2	25,2	0,00	Comfortable
393,5	45 000	3	21,8	96	30,5	57	101,8	34,4	9 201	75	15,8	0,2	2,6	31,4	15,8	27,9	0,91	Slightly warm
393,5	33 995	3	13,5	96	25,0	47	118,8	148,2	5 567	343	9,2	2,6	1,8	25,4	9,2	23,2	-0,76	Slightly cool
393,5	45 000	3	17,7	96	26,4	56	115,5	134,7	9 201	313	12,1	1,6	2,4	27,0	12,1	24,0	-0,40	Comfortable
393,5	45 000	3	20,1	96	28,8	57	115,5	96,9	9 201	218	14,1	0,8	2,5	29,5	14,1	26,3	0,36	Comfortable
393,5	41 351	3	15,5	96	25,0	53	116,5	180,1	7 884	425	10,5	2,6	2,2	25,5	10,5	22,8	-0,82	Slightly cool
393,5	45 000	3	19,3	96	28,0	57	115,5	141,6	9 201	329	13,4	1,5	2,5	28,7	13,4	25,5	0,09	Comfortable
393,5	43 835	3	16,1	96	25,0	55	115,8	215,4	8 768	512	10,9	3,0	2,3	25,5	10,9	22,7	-0,84	Slightly cool
393,5	45 000	3	19,6	96	28,3	57	115,5	165,1	9 201	387	13,8	1,8	2,5	29,0	13,8	25,8	0,20	Comfortable
393,5	45 000	3	17,9	96	26,6	57	115,5	223,6	9 201	532	12,4	2,9	2,4	27,2	12,4	24,3	-0,33	Comfortable
393,5	45 000	3	20,5	96	29,2	57	115,5	179,3	9 201	421	14,5	1,9	2,5	30,0	14,5	26,7	0,49	Comfortable
393,5	35 075	3	13,8	96	25,0	48	118,4	238,2	5 878	560	9,5	4,2	1,9	25,4	9,5	23,1	-0,77	Slightly cool
393,5	45 000	3	18,9	96	27,6	57	115,5	237,2	9 201	565	13,1	2,9	2,4	28,2	13,1	25,1	-0,04	Comfortable
393,5	43 479	3	16,0	96	25,0	55	115,9	293,5	8 639	704	10,9	4,3	2,3	25				