

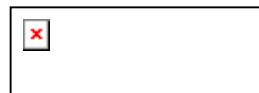
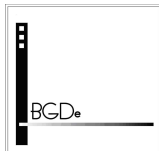
TYTUŁ PROJEKTU / INWESTYCJI:

MODERNIZACJA HALI NR 15 – PRZEBUDOWA WNĘTRZ

NR TOMU:	03
TYTUŁ OPRACOWANIA:	INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
BRANŻA (SYMBOL BRANŻY):	SANITARNA (WK, LG, CE)
STADIUM PROJEKTU:	PROJEKT POWYKONAWCZY
DATA OPRACOWANIA:	WRZESIEŃ 2011



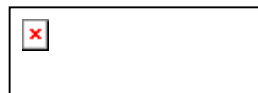
ADRES INWESTYCJI:	Teren MTP, ul. Głogowska 14, 60-734 Poznań
NR EWIDENCYJNE:	miasto Poznań, obręb: 0039 Łazarz, arkusz 09, działka 8/4
INWESTOR:	Międzynarodowe Targi Poznańskie Sp. z o. o. ul. Głogowska 14, 60-734 Poznań
UMOWA:	2/2010 z dnia 02.12.2010
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	BGDe sp. z o.o. ul. Unii Lubelskiej 1, 61-249 Poznań tel. +4861 8720312, faks +4861 8729391, e-mail: biuro@bgde.pl



IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT OPRACOWANIA BRANŻOWEGO:			
mgr inż. Joanna Kucznerowicz	WKP/0139/POOS/09	INSTALACYJNA DO PROJ. BEZ OGRANICZEŃ	
OPRACOWALI:			
mgr inż. Agnieszka Kaszkowiak			
mgr inż. Robert Gołębiowski			
mgr inż. Szymon Antczak			
mgr inż. Marcin Cholewa			
mgr inż. Jacek Jęczkowiak			
mgr inż. Łukasz Zieliński			
mgr inż. Przemysław Kałucki			

I. SPIS TREŚCI OPISU TOMU 04.01

1.	Dane ogólne	5
1.1.	Podstawa opracowania	5
1.2.	Temat i zakres opracowania	5
2.	Wyściowe parametry obliczeniowe.....	5
3.	Wyniki obliczeń bilansowych	6
3.1.	Bilans powietrza świeżego	6
3.2.	Bilans zysków ciepła	6
3.3.	Bilans zapotrzebowania mocy chłodniczej	6
4.1.	Szczegółowy bilans powietrza świeżego, wywiewanego oraz zysków ciepła.....	7
5.	Opis proponowanych rozwiązań	10
5.1.	Etapowanie inwestycji	10
5.2.	Maszynownie wentylacyjne	10
5.3.	Szachty wentylacyjne.....	10
5.4.	Wentylacja i klimatyzacja poziomów A i B	11
5.5.	Wentylacja i klimatyzacja poziomu C	11
5.6.	Wentylacja i klimatyzacja łącznika.....	12
5.7.	Wentylacja i klimatyzacja powierzchni biurowych (I etap).....	12
5.8.	Wentylacja węzłów sanitarnych.....	12
5.9.	Przeciwpożarowe zabezpieczenie klatki schodowej KS3 w łączniku	12
5.10.	Przeciwpożarowe zabezpieczenie klatki schodowej KS4	12
5.11.	Wentylacja maszynowni.....	12
5.12.	Instalacje chłodzące dla pomieszczeń technicznych	13
5.13.	Instalacja chłodząca wybranych pomieszczeń	13
6.	Podstawowe elementy składowe instalacji wentylacji i klimatyzacji	14
6.1.	Kanały wentylacyjne	14
6.2.	Izolacja termiczna	14
6.3.	Tłumienie dźwięku	14
6.4.	Przeciwpożarowe zabezpieczenie linii wentylacyjnych.....	14
7.	Wytyczne branżowe.....	15
7.1.	Automatyka.....	15
7.2.	Woda i kanalizacja.....	17
8.	Transport urządzeń.....	17
9.	Wymagania BHP	17
10.	Otworowanie.....	17
11.	Wymagania akustyczne	17
12.	Wymogi dla elementów w przestrzeniach podstropowych	17
13.	Uwagi końcowe.....	18
14.	Zestawienie urządzeń	19



II. WYKAZ RYSUNKÓW TOMU 04.01

Lp.	Nr rysunku	Tytuł rysunku
1	KW-01-200	Instalacja klimatyzacji i wentylacji. Rzut piwnic
2	KW-01-201	Instalacja klimatyzacji i wentylacji. Rzut poziomu -1 (A).
3	KW-01-202	Instalacja klimatyzacji i wentylacji. Rzut poziomu -0,5 (A).
4	KW-01-203	Instalacja klimatyzacji i wentylacji. Rzut poziomu ± 0 (B).
5	KW-01-204	Instalacja klimatyzacji i wentylacji. Rzut poziomu +0,5 (B).
6	KW-01-205	Instalacja klimatyzacji i wentylacji. Rzut poziomu C.
7	KW-01-206	Instalacja klimatyzacji i wentylacji. Rzut dachu.



III. OPIS – KLIMATYZACJA I WENTYLACJA

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczno-budowlany opracowany dla w/w obiektu,
- wytyczne Inwestora,
- uzgodnienie między poszczególnymi branżami,
- wizja lokalna istniejącego obiektu,
- obowiązujące przepisy i normy.

1.2. Temat i zakres opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt powykonawczy obejmujący swym zakresem:

- instalację wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej obiektu,
- instalację ogrzewania i chłodzenia powietrznego.

2. Wyjściowe parametry obliczeniowe

Parametry powietrza zewnętrznego:

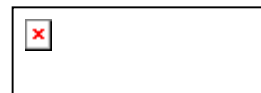
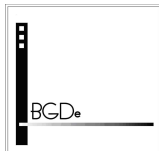
- dla okresu letniego $t_e=32^{\circ}\text{C}$ $\phi = 45 \%$
- dla okresu zimowego $t_e=-18^{\circ}\text{C}$ $\phi = 100 \%$

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne:

- dla okresu letniego $t_i=26^{\circ}\text{C}$
- dla okresu zimowego $t_i=20^{\circ}\text{C}$

Ilości powietrza wentylacyjnego:

- dla audytorium, sal konferencyjnych oraz lobby: $30\text{m}^3/\text{h}/\text{osobę}$
- dla pomieszczeń biurowych: $30\text{ m}^3/\text{h}/\text{osobę}$ przy założeniu $5\text{m}^2/\text{osobę}$ w biurach i $1\text{m}^2/\text{osobę}$ w salach konferencyjnych
- dla węzłów sanitarnych: $80\text{ m}^3/\text{h}$ dla każdej miski ustępowej i $40\text{ m}^3/\text{h}$ dla każdego pisuaru, jednak nie mniej niż 5 wymian powietrza na godzinę



3. Wyniki obliczeń bilansowych

W niniejszym opracowaniu ujęto bilanse powietrza świeżego oraz zysków ciepła. Bilans strat ciepła zawarty jest w opisie do projektu instalacji czynnika grzewczego.

3.1. Bilans powietrza świeżego

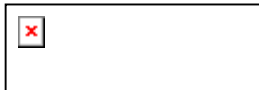
W budynku jednocześnie może przebywać 5200 osób. Dzięki zastosowaniu regulatorów VAV oraz central wyposażonych w przetwornice częstotliwości, maksymalny strumień powietrza dostarczanego jednocześnie do budynku wynosi 156 000 m³/h.

3.2. Bilans zysków ciepła

Bilans zysków ciepła wg projektu przetargowego

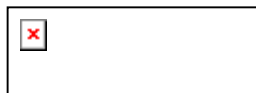
3.3. Bilans zapotrzebowania mocy chłodniczej

4. Bilans zapotrzebowania mocy chłodniczej wg projektu przetargowego

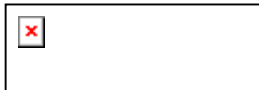


4.1. Szczegółowy bilans powietrza świeżego, wywiewanego oraz zysków ciepła

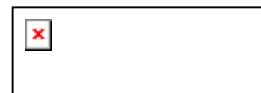
Poz.	Pomieszczenie		Pow.	Wys.	Kubatura	Nawiew		Wywiew		Zyski ciepła
	Nr	Nazwa				m ³ /h	1/h	m ³ /h	1/h	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-2	48	Maszynownia chłodnicza	182	3,2	582,40			5 300	9,1	-2
-1	2	Rejestracja	141,6	3,9	552,24	75 000	5,0	66 630	4,4	413 220
-1	17	Catering	234,16	3,9	913,22					
-1	18	Szatnia	238,63	3,9	930,66					
-1	111	Hol	3270,55	3,9	12755,15					
-1	9	Przedsionek	87,38	3,9	340,78	350	1	350	1,0	9 222
-1	10	Toaleta męska	25,25	3	75,75	310	4,1	380	5,0	
-1	11	Toaleta damska	25,25	3	75,75	320	4,2	400	5,0	
-1	13	Toaleta dla niepełnosprawnych	5,44	3	16,32	80	4,9	90	5,0	
-1	26	Pomieszczenie techniczne ICT	15,04	3	45,12					17 600
-1	39	WC	4,9	2,5	12,25			90	7,3	
-1	52	Korytarz	49,95	3,9	194,81			310		
-1	53	Pom. VIP	15,07	3,32	50,03	180	3,6		0,0	2 080
-1	54	Pom. VIP	15,07	3,32	50,03	180	3,6		0,0	2 090
-1	55	Pom. VIP	11,36	3,32	37,72	120	3,2		0,0	1 390
-1	56	Toaleta	6,8	3,32	22,58			120	5	
-1	82	Łącznik komunikacyjny	277,76	3,9	1083,26	6 060	5,6	2620	2,4	30 540
-1	83	Toaleta damska	66,99	3	200,97	1030	5,1	1280	5,0	
-1	84	Toaleta dla niepełnosprawnych	9,31	3	27,93	120	5,0	140	5,0	
-1	86	Toaleta dla niepełnosprawnych	10,09	3	30,27	130	5,0	160	5,0	
-1	87	Toaleta męska	69,19	3	207,57	960	4,6	1200	5,0	
-1	88	Pom. Pierwszej pomocy	18,07	3	54,21			60	1	
-1	92	WC	3,21	3	9,63			100	10,4	
-1	94	Kantor	8,62	3	25,86	50	2			
-1	95	Kantor	8,62	3	25,86	50	2			
-1	100	Sala konferencyjna	142,43	3,9	555,48	2 940	5,8	2650	5,2	11 480



Poz.	Pomieszczenie		Pow.	Wys.	Kubatura	Nawiew		Wywiew		Zyski ciepła
	Nr	Nazwa				m ³ /h	1/h	m ³ /h	1/h	
		-	m ²	m	m ³	m ³ /h	1/h	m ³ /h	1/h	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-1	102	Sala konferencyjna	109,67	3,9	427,71	1 680	7,9	1520	7,2	5 080
-0,5	6	Pomieszczenie techniczne ICT	27,75		0,00					23500
-0,5	38	Pomieszczenie na magazyn techniczny ICT	24,48	3,5	85,68	130	1,5	130	1,5	
-0,5	40	Pomieszczenie techniczne ICT	20,07		0,00					14700
±0	3	Korytarz	104,64	3,9	408,10	410	1	410	1	10 000
±0	4	Węzeł komputerowy	12,26	5,09	62,47			60	1	11700
±0	9	Przedsionek	42,68	3,9	166,45	170	1			4 500
±0	10	WC kobiet	39,97	3	119,91	200	1,7	240	5,0	
±0	12	WC niepełnospr.	7,03	3	21,09	90	4,3	110	5,0	
±0	13	WC męskie	38,86	3	116,58	390	3,3	480	5,0	
±0	39	WC kobiet	30,08	2,5	75,2	280	4	350	5,0	
±0	40	WC męskie	33,88	2,5	84,7	480	6	600	7	
±0	41	Pom. porządkowe	6,86	2,5	17,15			60	3	
±0	44	Korytarz	110,87	3,9	432,393	440	1	440	1	10 600
±0	55	Hol	514,8	3,9	2007,72	12180	6,1	10970	5,5	28 000
±0	57	Kantor	23,44	3	70,32	120	1,7			
±0	58	Toaleta	1,5	3	4,5	0		200	44,4	
±0	60	Pom. BMS	9,13	3	27,39	50	1,8	50	1,8	
±0	61	Kantor	14,03	3	42,09	80	1,90			
±0	63	Lobby	1 821,04	3,9	7102,06	45540	6,4	39210	5,5	110 700
±0	71	Sala konferencyjna	287,04	3,9	1119,456	7020	7	6320	6,6	24 000
±0	72	Sala konferencyjna	501,72	3,9	1956,708	13950	7,4	12560	6,6	47 900
±0	73	Sala konferencyjna	501,72	3,9	1956,708	13950	6,4	12560	5,8	47 900
±0	74	Sala konferencyjna	287	3,9	1119,3	7020	5,6	6320	5	24 000
±0	75	Sala konferencyjna	251,1	3,9	979,29	7020	6,2	6320	5,5	19 600
±0	76	Sala konferencyjna	250,5	3,9	976,95	7020	6,2	6320	5,6	19 600
±0	77	Sala konferencyjna	250,25	3,9	975,975	7020	6,2	6320	5,6	19 600



Poz.	Pomieszczenie		Pow.	Wys.	Kubatura	Nawiew		Wywiew		Zyski ciepła
	Nr	Nazwa				m ³ /h	1/h	m ³ /h	1/h	
1	2	-	m ²	m	m ³	m ³ /h	1/h	m ³ /h	1/h	W
	3		4	5	6	7	8	9	10	11
±0	79	Pom. Techniczne ICT	9,86							11 700
0,5	9	Wezeł CPD 23	5,99							
0,5	10	Wezeł komputerowy	3,46							
0,5	29	Pomieszczenie administratorów ICT	31,00			130		130		3 500
0,5	31	Pomieszczenie techniczne ICT	19,69							29 300
1	3	Korytarz	105,09	3,9	408,45			410	1,0	7 350
1	4	Kantor	12,42	5	62,1			70	1,1	
1	9	Przedsiónek	42,77	4	171,08	180	1,1		0,0	4 474
1	10	WC damskie	42,77	3	44,91	260	5,8	320	7,1	
1	12	WC męskie	39,97	3	42,36	390	9,2	480	11,3	
1	13	WC niepełnospr.	6,89	3	20,67	90	4,4	110	5,0	
1	20	Pom. Pomocnicze	14,3	3	20,67	40	1,5	40	1,5	
1	26	Pom. Pomocnicze	14,3	3	20,67	40	1,5	40	1,5	
1	35	WC męskie	41,68	3	64,77	260	4,0	320	4,9	
1	36	WC kobiet	37,78	3	55,59	260	4,7	320	5,8	
1	43	Hol	455,85	3,9	1 673,18	10 710	6,4	9 350	5,6	53 940
1	45	Kantor	23,71	3	94,84	120	1,3			
1	46	Toaleta	3,48	3	4,5			260	17,8	
1	48	Kantor	9,13	3	36,52	60	1,6			
1	49	Kantor	13,73	3	56,44	80	1,4			
1	53	Audytoryum	2 029,85	5,6	11 367,16	60 000	5,3	54 000	4,8	335 407
1	54	Lobby	2 105,74	4,4	6 204,40	38 190	6,2	38 190	6,2	212 682
1	55	Sala konferencyjna	374,1	4,4	1 646,04	11 220	6,8	10 100	6,1	64 340
1	56	Sala konferencyjna	373,49	4,4	1 643,36	11 190	6,8	10 080	6,1	64 189
+1.5		Pomieszczenia tłumaczy	33,8	3	101,4	480	4,7	440	4,3	6 635



5. Opis proponowanych rozwiązań

5.1. Etapowanie inwestycji

Prace instalacyjne stanowiące zakres niniejszego projektu obejmowały poziom A i B oraz tranzyt na poziomie C.

5.2. Maszynownie wentylacyjne

5.2.1. Maszynownia wschodnia

Istniejące centrale zlikwidowane oznaczone były jako N13, N14, N15, N16, W44, W45, W46 i W47.

W pomieszczeniu zamontowano nowe centrale nawiewno-wywiewne oznaczone jako: NW101-1, NW101-2, NW101-3 oraz NW101-4. Centrale obsługują powierzchnie przeznaczone do podziału na sale konferencyjne na poziomach A, B oraz części wokół sal po stronie wschodniej budynku. Kanały nawiewne oraz wywiewne za centralami połączone są wspólnymi kolektorami, z których powietrze rozprowadzone jest poprzez układ kanałów z regulatorami zmiennego wydatku. Centrale pracują na powietrzu świeżym, ze zmienną prędkością obrotową wentylatorów. Sekcje mieszania używane są tylko w czasie wygrzewania lub wychładzania budynku po dłuższej przerwie.

Dobrano został jeden wymiennik, który w okresie letnim zasilany jest wodą lodową a w okresie zimowym czynnikiem grzewczym. Zespół pompowo-regulacyjny dobrano jest dla stałych przepływów wody dla funkcji grzania i chłodzenia.

Tłumiki hałasu zamontowano na kanałach wentylacyjnych.

Wszystkie kanały wentylacyjne w maszynowni wykonano należy jako stalowe, izolowane zgodnie z wymaganiami zawartymi w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 i aktualizacją z dnia 6.11.2008. (Dz.U. Nr 201 poz.1238).

5.2.2. Maszynownia zachodnia

Istniejące centrale zlikwidowane oznaczone były jako N5, N6, N7, N11, N12, N19, W42 i W43. Centrala N18 pozostaje w maszynowni.

W pomieszczeniu zamontowano nowe centrale nawiewno-wywiewne oznaczone jako: NW103-1, NW103-2, NW103-3 oraz NW103-4. Centrale obsługują powierzchnie przeznaczone do podziału na sale konferencyjne na poziomach A, B oraz części wokół sal po stronie zachodniej budynku. Kanały nawiewne oraz wywiewne za centralami połączone są wspólnymi kolektorami, z których powietrze rozprowadzone jest poprzez układ kanałów z regulatorami zmiennego wydatku. Centrale pracują na powietrzu świeżym, ze zmienną prędkością obrotową wentylatorów. Sekcje mieszania są tylko w czasie wygrzewania lub wychładzania budynku po dłuższej przerwie.

Dobrano został jeden wymiennik, który w okresie letnim zasilany jest wodą lodową a w okresie zimowym czynnikiem grzewczym. Zespół pompowo-regulacyjny dobrano dla stałych przepływów wody dla funkcji grzania i chłodzenia.

Tłumiki hałasu zamontowano na kanałach wentylacyjnych.

Wszystkie kanały wentylacyjne w maszynowni wykonać należy jako stalowe, izolowane zgodnie z wymaganiami zawartymi w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 i aktualizacją z dnia 6.11.2008. (Dz.U. Nr 201 poz.1238).

5.3. Szachty wentylacyjne

5.3.1. Szachty istniejące

Rozprowadzenie głównych przewodów wentylacyjnych wykonano w istniejących szachtach w południowej części budynku. Szachty te stanowią wydzieloną strefę pożarową. Wszystkie przejścia kanałów przez ściany szachtu zostaną zabezpieczone klapami pożarowymi prod. MERCOR typ FID S z siłownikami BELIMO BF24 (lub równoważnymi).

Wszystkie kanały wentylacyjne prowadzone w szachtach wykonano jako stalowe, izolowane zgodnie z wymaganiami zawartymi w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 i aktualizacją z dnia 6.11.2008. (Dz.U. Nr 201 poz.1238).

W szachtach zlokalizowane były jednostki zewnętrzne instalacji split przeznaczonych do chłodzenia pomieszczeń biurowych. Lokalizacja części tych jednostek uległa zmianie ze względu na nowe trasy kanałów wentylacyjnych.

5.3.2. Szachty projektowane

Poprowadzono kanały wentylacyjne w dwóch nowych szachtach.

Pomiędzy łącznikiem a bryłą główną powstał szacht instalacyjny, w którym zlokalizowano kanały wentylacyjne obsługujące zachodnią część bryły głównej oraz łącznik. W sąsiedztwie dźwigów towarowych powstał szacht instalacyjny dla prowadzenia kanału wywiewnego obsługującego wschodnią część bryły głównej.

Projektowane szachty nie stanowią wydzielonej strefy pożarowej.

5.4. Wentylacja i klimatyzacja poziomów A i B

Poziomy A i B obsługiwane są przez centrale wentylacyjne zlokalizowane na poziomie piwnic, dostarczające świeże powietrze poprzez układ kanałów wyposażonych w regulatory zmiennego wydatku. Pomędzy oprawami oświetleniowymi zamontowano nawiewniki szczelinowe typu KLV Loximide, zasilane naprzemiennie z central wentylacyjnych oraz klimakonwektorów typu FIW/IO Clint.

W części wydzielonej, lub przeznaczonej do wydzielenia na sale konferencyjne, dla każdego sektora wyznaczonego przez prowadnice ścian działowych przewidziany został jeden lub dwa regulatory zmiennego wydatku powietrza na kanale nawiewnym i jeden na kanale wywiewnym. Stopień otwarcia przepustnic regulowany jest w funkcji stężenia CO₂ mierzonego na kanale wywiewnym.

Pozostała część kondygnacji traktowana jest jako jedna przestrzeń. W związku z tym na kanałach nawiewnych i wywiewnych wszystkie regulatory zmiennego wydatku zlokalizowane wokół sal konferencyjnych pracują w ten sam sposób, na podstawie jednego pomiaru CO₂ mierzonego na kanale wywiewnym.

Rozmieszczenie nawiewników i klimakonwektorów w części wokół sal konferencyjnych jest takie jak dla powierzchni przeznaczonej do podziału na sale konferencyjne, aby w sytuacji, gdy cała przestrzeń jest otwarta, umożliwić utrzymanie jednakowego komfortu cieplnego na całej powierzchni.

Temperatura powietrza w pomieszczeniach oraz na powierzchni holu regulowana jest przy pomocy nagrzewnic i chłodzińców strefowych zlokalizowanych w przestrzeni pod stropem. Na kanałach nawiewnych za nagrzewnicami i chłodzińcami strefowymi zamontowane zostały nawiewniki szczelinowe.

Skrzynki rozprężne nawiewników wykonano z płyty z wełny szklanej, pokrytej z zewnątrz aluminium (kolor czarny mat), a od wewnątrz czarnym woalem wysokiej prędkości, odpornym na czyszczenie mechaniczne. Końcowe podłączenie nawiewników wykonano za pomocą połączeń elastycznych.

Wszystkie urządzenia oraz instalacje zlokalizowane powyżej poziomu lamp pomalowano na kolor czarny mat.

5.5. Wentylacja i klimatyzacja poziomu C

Wentylacja i klimatyzacja poziomu C była poza zakresem opracowania. Na poziomie C został zlokalizowany jedynie tranzyt powietrza między szachtami, konieczny do realizacji inwestycji w pierwszym etapie.

Wszystkie urządzenia oraz instalacje zlokalizowane powyżej poziomu lamp pomalowano na kolor czarny mat.



5.6. Wentylacja i klimatyzacja łącznika

Świeże powietrze dostarczane jest do przestrzeni łącznika z central NW103 poprzez układ kanałów wyposażonych w regulatory zmiennego wydatku. Pomiedzy oprawami oświetleniowymi zamontowano nawiewniki szczelinowe, zasilane naprzemiennie z central wentylacyjnych oraz klimakonwektorów czterorurowych, dzięki którym utrzymywana jest żądana temperatura powietrza.

Wszystkie urządzenia oraz instalacje zlokalizowane powyżej poziomu lamp pomalowano na kolor czarny mat.

5.7. Wentylacja i klimatyzacja powierzchni biurowych (I etap)

W I etapie nie przewidywano modernizacji części biurowej. Pozostawiono istniejącą wentylację grawitacyjną dla pomieszczeń biurowych oraz wentylacja mechaniczna węzłów sanitarnych.

W pomieszczeniu ppoż., które stanowi odrębną strefę pożarową, na kanale nawiewnym zamontowano zawór przeciwpożarowy odcinający o odporności ogniowej EI S120, wyposażony we wskaźniki krańcowe.

W części biurowej zmodernizowano węzeł sanitarny na poziomie 0. Dla tego węzła wykonano nową wentylację mechaniczną wyciągową.

5.8. Wentylacja węzłów sanitarnych

Powietrze usuwane jest z węzłów sanitarnych poprzez wentylatory wyciągowe zlokalizowane w szachtach wentylacyjnych lub na dachu budynku. Ilość usuwanego powietrza wynosi 80 m³/h dla każdej miski ustępowej i 40 m³/h dla każdego pisuaru, jednak nie mniej niż 5 wymian powietrza na godzinę. Powietrze kompensujące nawiewane jest z przestrzeni ogólnodostępnych przez wentylatory zlokalizowane w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Jako elementy wywiewne zastosowano kratki wentylacyjne z przepustnicami na kanałach wywiewnych. Dla nawiewu powietrza kompensacyjnego zastosowano kratki stalowe prostokątne montowane na kanałach nawiewnych.

Straty ciepła pomieszczeń pokryte są przez nagrzewnice wodne zamontowane na kanałach nawiewnych doprowadzających powietrze kompensujące do pomieszczeń sanitarnych. Parametry nagrzewnic podano w zestawieniu urządzeń w dalszej części opracowania. Temperatura powietrza nawiewanego regulowana jest w funkcji temperatury powietrza wywiewanego oraz temperatury zadanej. Dodatkowo przewidziano zabezpieczenie przed przekroczeniem maksymalnej zadanej temperatury powietrza nawiewanego.

Dla węzłów sanitarnych przewidzianych do modernizacji w I etapie, wykonano nową instalację wentylacyjną. W II etapie zmodernizowana zostanie instalacja dla pozostałych pomieszczeń sanitarnych.

5.9. Przeciwpowozarowe zabezpieczenie klatki schodowej KS3 w łączniku

Klatka schodowa w łączniku jest klatką ewakuacyjną w przypadku pożaru. Dotychczas zabezpieczona była klapami dymowymi w dachu łącznika. Klatka łączy poziomy -1, 0 i +1. Wejście do budynku znajduje się na poziomie 0. Na poziomie -1 nie ma otworów, przez które mogłoby być dostarczane powietrze uzupełniające w momencie otwarcia klap dymowych. Projekt przewidywał zastosowanie instalacji wentylacji mechanicznej dla doprowadzenia świeżego powietrza do klatki schodowej. Wymaganą wydajność wentylatora obliczono posługując się metodą dla wyznaczania ilości powietrza dla wentylacji grawitacyjnej, zakładając powierzchnię otworów wlotowych o 50% większą niż suma powierzchni zainstalowanych klap dymowych. Obliczona wydajność wentylatora uzupełniającego powietrze wynosi 150 000 m³/h.

Wentylator zlokalizowano na poziomie -1. Czerpnia powietrza o powierzchni ok. 8m² znajduje się na poziomie 0. Pomiedzy kanałem czerpny a pomieszczeniem, w którym znajdują się wentylatory, zamontowano klapy żaluzjowe, odcinające prod. MERCOR typ MCR WIP o wymiarach 1100x900 szt. 8, wyposażone w siłowniki BELIMO BF 24 (przerwa otwiera klapę). Cztery klapy zamontowano na poziomie -1 (pod spocznikiem) a cztery na poziomie -0,5 (nad spocznikiem). Klapy otwierane są w przypadku otwarcia klap oddymiających w dachu łącznika, przed załączeniem wentylatora.

Powietrze do przestrzeni klatki schodowej przedostaje się przez kratki prod. SMAY typ STW o wymiarach 5000x2000mm, zlokalizowane w ścianie pod spocznikiem.

Parametry wentylatorów podano w zestawieniu wentylatorów. Wentylatory wyposażono w układ miękkiego startu silnika uruchamianego sygnałem (styk bezpotencjałowy) z SAP.

5.10. Przeciwpowozarowe zabezpieczenie klatki schodowej KS4

Klatka schodowa KS4 jest klatką ewakuacyjną w przypadku pożaru. Dotychczas zabezpieczona była klapami dymowymi w dachu klatki. Najniższy poziom klatki schodowej znajduje się poniżej poziomu terenu i nie ma tam otworów dolotowych powietrza uzupełniającego. W celu doprowadzenia powietrza w dolną część klatki schodowej wykonano studnię z kratą na poziomie terenu. Powierzchnia otworów dolotowych wynosi 10,6m². Pomiedzy studnią a klatką schodową na poziomie -4,88 wykonano klapy żaluzjowe, odcinające prod. MERCOR typ MCR WIP o wymiarach 1100x800 szt. 9, wyposażone w siłowniki BELIMO BF 24 (przerwa otwiera klapę). Klapy otwierane są w przypadku otwarcia klap oddymiających w dachu klatki.

5.11. Wentylacja maszynowni

W pomieszczeniu maszynowni zamontowano wentylator o wydajności 2500m³/h. Wykonano wentylator wywiewny W117, zlokalizowany w zachodniej maszynowni wentylacyjnej. Czerpanie powietrza odbywało się z kanału nawiewnego.



Wywiew powietrza prowadzony jest z dolnej i górnej części pomieszczenia maszynowni, do szachtu wentylacyjnego i ponad dach budynku. Parametry wentylatora podano w zestawieniu wentylatorów. Przewidziano możliwość ręcznego załączania wentylatora przełącznikiem umieszczonym na zewnątrz pomieszczenia przy drzwiach wejściowych oraz automatyczne załączanie w funkcji pomiaru nadmiernej emisji par powodujących zmniejszenie ilości tlenu.

5.12. Instalacje chłodzące dla pomieszczeń technicznych

Zgodnie z wytycznymi branży słaboprądowej, odprowadzono zyski ciepła z pomieszczeń zestawionych w tabeli poniżej:

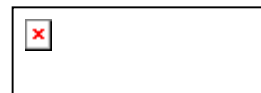
Poziom	Pomieszczenie	Zyski ciepła, kW	Wymagana redundancja
-0,5	006	11,0	Tak
0	060	6,0	Nie
0	004	4,0	Nie
+1,5	029	7,0	Nie

5.13. Instalacja chłodząca wybranych pomieszczeń

Wykonano instalację chłodzącą wybranych pomieszczeń.

Wydajność chłodniczą dobrano przy temperaturze powietrza zewnętrznego -20°C.

Instalację wyposażono w zegar przełączający. Dostawą urządzeń objęto również połączenia rurowe i kablowe pomiędzy jednostką wewnętrzną i zewnętrzną.



6. Podstawowe elementy składowe instalacji wentylacji i klimatyzacji

6.1. Kanały wentylacyjne

Rozprowadzenie powietrza z central wentylacyjnych w maszynowniach i szachtach wykonano kanałami stalowymi izolowanymi wełną mineralną. Kanały o przekroju prostokątnym prowadzone poza szachtami wentylacyjnymi na poziomach A, B wykonano należy kanałami stalowymi izolowanymi wełną mineralną.

Wszystkie kanały prowadzone przez pomieszczenia bez sufitu podwieszonego pomalowano na kolor czarny mat.

Wykonano instalacje kanałowe w klasie szczelności A. Systemowe podwieszenia instalacji gwarantować sztywność oraz tłumienie dźwięków i wibracji spowodowanych pracą urządzeń i przepływem powietrza. Podwieszenia kanałów wentylacyjnych obłożonych okładzinami ogniochronnymi posiadają odporność ogniową zastosowanych okładzin. Na kanałach zamontowano otwory rewizyjne zgodnie z normą PN-EN 12097:2007 „Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodowych.

Kanały stalowe prostokątne

Kanały i kształtowniki prostokątne z blachy ocynkowanej zgodnie z normą BN-70/8865-05 „Wentylacja. Przewody wentylacyjne blaszane” oraz BN-70/8865-04 „Wentylacja. Kształtki wentylacyjne blaszane”. Odpowiadają one wymaganiom stawianym w normie BN-88/8865-04 „Wentylacja. Przewody i kształtki wentylacyjne blaszane oraz ich połączenia. Podstawowe wymagania i badania” oraz PN-EN 1507:2007 „Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”.

Kanały stalowe okrągłe

Kanały i kształtki okrągłe wykonano w systemie „spiro” z uszczelnieniem gumowym typ F, dodatkowo uszczelniono taśmą w kolorze RAL 9006. Połączenia kanałów z urządzeniami wykonano za pośrednictwem króćców elastycznych. Długość króćców elastycznych nie przekracza 1m. Kanały muszą odpowiadać wymaganiom stawianym w normie PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”.

6.2. Izolacja termiczna

Izolację kanałów stalowych wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 i aktualizacją z dnia 6.11.2008. (Dz.U. Nr 201 poz.1238).

6.3. Tłumienie dźwięku

Tłumienie hałasu następuje w tłumikach akustycznych zabudowanych w centralach oraz tłumikach montowanych na kanałach. Parametry akustyczne tłumików dźwięku podano w zestawieniu urządzeń.

Na instalacji nawiewnej oraz wywiewnej obsługującej pomieszczenia biurowe zamontowano tłumiki zabezpieczające przed transmisją dźwięków i rozmów między pomieszczeniami biurowymi. Na odgałęzieniach, gdzie nawiew i wywiew organizuje się za pośrednictwem regulatorów stałego lub zmiennego wydatku wraz z tłumikiem, dodatkowe tłumiki nie są wymagane.

6.4. Przeciwpowarowe zabezpieczenie linii wentylacyjnych

Celem odcięcia przepływu dymów i ciepła między strefami pożarowymi projekt przewidywał stosowanie klap przeciwpożarowych i mat izolacyjnych o odporności ogniowej EI właściwej dla przekraczanej przegrody oddzielenia pożarowego. Zastosowano klap ppoż. prod. MERCOR typ FID S z siłownikiem BELIMO BF24.

7. Wytyczne branżowe

7.1. Automatyka

7.1.1. Centrale wentylacyjne

Centrala		NW101	NW103
Ilość szt.		4	4
Etap		I	I
sterowanie siłownikami przepustnic powietrza		•	•
pomiar różnicy ciśnień na filtrach i sygnalizacja przekroczenia max dopuszczalnej straty		•	•
płynne lub stopniowe sterownie obrotami silników wentylatorów w granicach częstotliwości nie przekraczającej 50Hz		•	•
utrzymanie stałego ciśnienia na kanałach nawiewnym i wywiewnym (system VAV)		•	•
zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe nagrzewnic		•	•
sterowanie siłownikami zaworów na rurociągach doprowadzających czynnik grzewczy i chłodniczy		•	•
w przypadku wystąpienia pożaru wyłączanie central wentylacyjnych		•	•
w okresie letnim zapewnić należy możliwość realizacji „nocnego chłodzenia”		•	•
temperatura nawiewu dla okresu letniego z kompensacją pogodową		•	•
Informacje rejestrowane w BMS	temperatura powietrza zewnętrznego	•	•
	temperatura powietrza zewnętrznego po odzysku ciepła	•	•
	temperatura powietrza nawiewanego za komorą mieszania	•	•
	temperatura powietrza nawiewanego na wyjściu z centrali	•	•
	temperatura powietrza wywiewanego na wejściu do centrali	•	•
	temperatura powietrza usuwanego po odzysku ciepła	•	•
	temperatura wody grzewczej przed i za nagrzewnicą/chłodnicą	•	•
	stopień otwarcia przepustnic powietrza	•	•
	udział powietrza świeżego	•	•
	prędkości obrotowe wentylatorów	•	•
	stopień otwarcia zaworów regulacyjnych	•	•
	spadek ciśnienia na filtrach	•	•
	przyrost ciśnienia na wentylatorach	•	•
	archiwizacja danych	•	•

7.1.2. Nagrzewnice i chłodnice strefowe dla sal konferencyjnych

Z poziomu BMS umożliwiono zmianę następujących parametrów:

- temperatura powietrza w pomieszczeniu
- prędkość obrotowa wentylatora
- ograniczenie możliwości zmiany parametrów przez użytkownika sali

Użytkownikowi sali konferencyjnej umożliwiono zmianę następujących parametrów:

- temperatura powietrza w pomieszczeniu w granicach $\pm 3^{\circ}\text{C}$ od wartości ustalonej w BMS
- prędkość obrotowa wentylatorów

Informacje, które powinny być rejestrowane w systemie BMS

- temperatura powietrza w pomieszczeniu
- zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu
- temperatura powietrza nawiewanego przez klimakonwektor
- prędkość obrotowa wentylatora lub bieg wentylatora
- archiwizacja parametrów

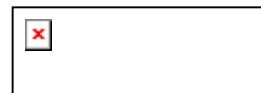
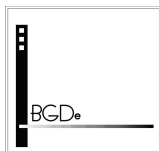
7.1.3. Klimakonwektory dla powierzchni foyer

Z poziomu BMS umożliwiono zmianę następujących parametrów:

- temperatura powietrza w pomieszczeniu
- prędkość obrotowa wentylatora

Informacje, które powinny być rejestrowane w systemie BMS

- temperatura powietrza w pomieszczeniu



- zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu
- temperatura powietrza nawiewanego przez klimakonwektor
- prędkość obrotowa wentylatora lub bieg wentylatora
- archiwizacja parametrów

7.1.4. Regulatory zmiennego wydatku

Dla powierzchni przeznaczonych na sale konferencyjne przewidziano, dla każdego modułu, jeden lub dwa regulatory zmiennego wydatku na kanale nawiewnym oraz jeden na kanale wywiewnym. Dla powierzchni otwartych zainstalowano regulatory zmiennego wydatku po stronie wschodniej z linii NW101 oraz zachodniej, z linii NW103.

Stopień otwarcia regulatorów ustalany będzie na podstawie stężenia CO₂ mierzonego na kanale wywiewnym. Przewidziano możliwość zmiany ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego z poziomu BMS oraz sali konferencyjnej. Aktualne strumienie powietrza nawiewanego i wywiewanego przez każdy regulator powinny być rejestrowane w systemie BMS.

Dla pomieszczeń, z których nie ma zorganizowanej instalacji wyciągowej, regulacja ilości powietrza odbywa się z poziomu BMS.

7.1.5. Wentylacja węzłów sanitarnych

Dla każdego węzła sanitarnego przewidziano po jednym wentylatorze wywiewnym i jednym nawiewnym. Wentylatory zestawiono w złączniku.

Przewidziano możliwość załączania ręcznego lub wg programu czasowego. Wentylator wywiewny załączany jest razem z wentylatorem nawiewnym. Wyłączanie wentylatorów na wypadek pożaru.

7.1.6. Wentylacja maszynowni

Wentylator wywiewny W117, zlokalizowany w zachodniej maszynowni wentylacyjnej

- możliwość ręcznego załączania wentylatora przełącznikiem umieszczonym na zewnątrz pomieszczenia przy drzwiach wejściowych
- automatyczne załączanie w funkcji pomiaru nadmiernej emisji par powodujących zmniejszenie ilości tlenu

7.1.7. Klimakonwektory

Do klimakonwektorów rozmieszczonych wg załączonych rysunków doprowadzono wodę lodową i czynnik grzewczy. Zestawienie mocy grzewczych chłodniczych podano w zestawieniu klimakonwektorów załączonym do niniejszego opisu.

7.1.8. Nagrzewnice kanałowe dla węzłów sanitarnych

Na każdej nagrzewnicy zamontowano zawór termostatyczny z siłownikiem elektrycznym. Czujnik temperatury w kanale wywiewnym. Temperatura zadawana jest z BMS. Dodatkowo, dla zabezpieczenia przed zbyt wysoką temperaturą powietrza nawiewanego, zamontowano czujnik temperatury powietrza za nagrzewnicą. Zamknięcie zaworu w przypadku przekroczenia maksymalnej zadanej temperatury powietrza nawiewanego.

7.2. Woda i kanalizacja

Wykonano instalację odprowadzenia skroplin z klimakonwektorów, chłodnic oraz jednostek wewnętrznych instalacji split.

8. Transport urządzeń

Urządzenia były dostarczane na plac budowy transportem samochodowym bezpośrednio od producenta. Na placu budowy do rozładunku większych urządzeń, użyto żurawia i wózka widłowego.

Centrale wentylacyjne dostarczane były na plac budowy w sekcjach. Poszczególne sekcje central wentylacyjnych przeznaczonych do montażu na poziomie -2 transportowane były windą z poziomu rampy na poziom piwnic.

Centrale wentylacyjne zlokalizowane na dachu transportowane były za pomocą żurawia.

9. Wymagania BHP

Wykonana instalacja spełnia warunki obowiązujących przepisów BHP jak właściwe rozmieszczenie urządzeń tzn. zapewnienie prawidłowego dostępu do urządzeń przez obsługę, właściwych odległości między nimi i od przegród budowlanych.

10. Otworowanie

Dla wszystkich przejść kanałów przez ściany należało wyznaczyć i wykonać otwory. Dla kanału stalowego z izolacją o grubości 40mm, otwór ma wymiary o 100mm większe od wymiarów kanału. Otwory, w których zamontowano klapy ppoż. wykonano zgodnie z zaleceniami producenta. Otwory w ścianach sal konferencyjnych wykonano i zabezpieczono zgodnie z zaleceniami zawartymi w Tomie 09 – Adaptacja akustyczna.

11. Wymagania akustyczne

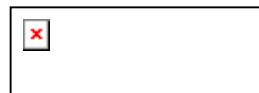
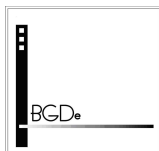
Na dachu nad salą konferencyjną i lobby nie zlokalizowano urządzeń wentylacyjnych (za wyjątkiem jednostki zewnętrznej split w pobliżu pomieszczeń tłumaczy).

Moce akustyczne klimakonwektorów nie są wyższe niż urządzeń ujętych w specyfikacji.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z opracowaniem TOM 09 „Adaptacja Akustyczna”.

12. Wymogi dla elementów w przestrzeniach podstropowych

- Przestrzenie podstropowe są odkryte i widoczne dla użytkowników, w związku z czym wymagano od wykonawców przestrzegania wymogów zawartych poniżej oraz na rysunkach i opisach projektów branżowych.
- Wszelkie elementy lokalizowane w przestrzeni podstropowej takie jak koryta, przewody elektryczne (za wyjątkiem ppoż.), urządzenia, szafki rozdzielnic, oprawy oświetleniowe, czujki, głośniki, kasety ekranów, kasety rolet, kamery, szafki sterownicze, zawiesia i wsporniki dla elementów instalacji i szyn ściennych, konstrukcje, kanały, otuliny izolacyjne, masy uszczelniające, taśmy itp.- były gotowymi produktami w kolorze czarnym matowym lub były malowane na ten kolor.
- Koryta poprowadzono równolegle do stropu i ścian oraz pionowo. Nie prowadzono koryt skośnie w stosunku do stropu lub stropodachu.
- Załamania tras kanałów lub koryt wykonano przy użyciu kształtek załamujących trasę pod kątem prostym (jedyne wyjątek stanowią trasy prowadzone równolegle do ścian skośnych).
- Harmonogram prac uwzględniał priorytet montażu elementów, które na późniejszym etapie zakrywane są okładzinami ogniochronnymi, dźwiękoizolacyjnymi i dźwiękochłonnymi – w celu uniknięcia późniejszego otworowania i uzupełniania tych okładzin.
- Rozstaw zawiesi dużych opraw oświetleniowych wyznaczał trasy dla prowadzenia instalacji. Na etapie realizacji inwestycji zapewniono prowadzenie instalacji między zawieszami zgodnie ze skoordynowanymi międzybranżowo projektami. Przestrzegano podstawowej zasady prowadzenia instalacji w możliwie jak największym zakresie bezpośrednio nad lampami.



13. Uwagi końcowe

Zaprojektowane instalacje wykonano w sposób zgodny z ustaleniami zawartymi w niniejszym projekcie.

Przy wykonywaniu robót instalacyjnych zastosowano wyłącznie materiały, urządzenia i elementy dopuszczone do obrotu (atesty) i stosowania w budownictwie na obszarze RP zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, BHP, Dozoru Technicznego, wymogów sanitarnych i posiadające atesty higieniczne.

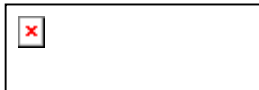
Wszystkie prace budowlano-montażowe wykonano zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami BHP i P-poż. pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania tymi robotami i kontrolowania jakości ich wykonania.

Całość prac zrealizowano zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004r. Dziennik Ustaw 75 ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
- Aktualnymi normami i przepisami
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL 2002r
- Wytycznymi producentów urządzeń

Przed oddaniem instalacji do użytku wykonano ich regulację w celu uzyskania założonych w projekcie przepływów i wydajności; regulację udokumentowano protokołami pomiarów.

IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANCI OPRACOWANIA BRANŻOWEGO:			
mgr inż. Joanna Kucznerowicz	WKP/0139/POOS/09	INSTALACYJNA DO PROJ. BEZ OGRANICZEŃ	



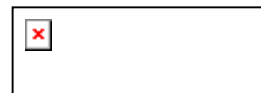
14. Zestawienie urządzeń

Zestawienie nawiewników

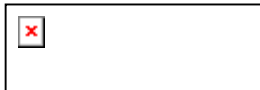
Poz.	Pomieszczenie		Nawiewniki szczelinowe						
	Nr	Nazwa	ilość	Parametry do doboru		Typ nawiewnika	Zasięg strumienia	Moc akustyczna	Producent
		-	[szt]	m3/h	DT		L[m]	Lw[dB(A)]	
Poziom A									
-1	2	Rejestracja		186	7	KLV-2	1,77	30	LOXIMIDE
-1	17	Catering							
-1	18	Szatnia							
-1	111	Hol	568						
-1	82	Łącznik komunikacyjny	32	255	7	KLV-4	1,44	25	LOXIMIDE
-1	100	Sala konferencyjna	30	160	1	KLV-2	2	26	LOXIMIDE
-1	102	Sala konferencyjna	18	160	1	KLV-2	2	26	LOXIMIDE
Poziom B									
±0	55	Hol	65	241	7	KLV-3	1,95	30	LOXIMIDE
±0	63	Lobby	216	279	7	KLV-4	2,1	30	LOXIMIDE
±0	71	Sala konferencyjna	44	160	1	KLV-2	2	26	LOXIMIDE
±0	72	Sala konferencyjna	88	159	1	KLV-2	1,98	26	LOXIMIDE
±0	73	Sala konferencyjna	88	159	1	KLV-2	1,98	26	LOXIMIDE
±0	74	Sala konferencyjna	44	160	1	KLV-2	2	26	LOXIMIDE
±0	75	Sala konferencyjna	44	160	1	KLV-2	2	26	LOXIMIDE
±0	76	Sala konferencyjna	44	160	1	KLV-2	2	26	LOXIMIDE
±0	77	Sala konferencyjna	44	160	1	KLV-2	2	26	LOXIMIDE

Zestawienie regulatora VAV

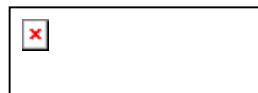
Oznaczenie	Wymiary kanału	Wymiary regulatora	Pomieszczenie obsługiwane-aktwane	V całk.	V min	Regulator montowany na:	Typ	Producent
	mm	mm		m3/h	m3/h			
Poziom A								



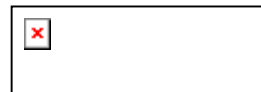
VAV -1.01	400x400	315x305		2620	524	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.02	1000x1000	1000x405		11761	2352	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.03	600x600	450x505		6060	1212	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.04	800x800	630x405		7560	1512	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.05	800x800	630x405		7560	1512	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.06	400x300	250x105		672	134	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.07	Ø200	Ø125		480	96	nawiew	RVP-R	Smay
VAV -1.08	1000x600	1000x505		13356	2671	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.11	500x500	250x205		1680	336	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.16	400x400	250x205		1484	297	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.17	500x500	250x205		1680	336	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.18	400x400	250x205		1484	297	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.19	400x400	250x205		1484	297	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.20	1100x400	400x305		3360	672	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.22	400x400	250x205		1484	297	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.24	1000x1000	1000x505		14113	2823	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.28	600x600	500x405		5512	1102	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.31	800x400	400x305		2968	594	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.32	800x400	400x305		2968	594	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.33	800x400	500x405		5724	1145	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.34	800x400	500x505		7208	1442	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.35	400x400	315x305		2756	551	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.36	400x400	315x305		2756	551	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.37	400x400	315x305		2544	509	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.38	400x400	315x305		2332	466	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.39	400x400	315x305	Sala konferencyjna	2940	588	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.40	400x400	315x305		2332	466	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.41	400x400	315x305	Sala konferencyjna	2650	530	wywiew	RVP-P	Smay



VAV -1.42	300x300	250x205	Sala konferencyjna	1680	336	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.43	2000x500	1000x505		16112	3222	nawiew	RVP-P	Smay
VAV -1.45	300x300	250x205	Sala konferencyjna	1520	304	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.46	1000x1000	1000x505		15093	3019	wywiew	RVP-P	Smay
VAV -1.49	400x400	315x305		2332	466	nawiew	RVP-P	Smay
Poziom B								
VAV ±0.01	1000x1000	1000x405		12180	2436	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.02	1000x1000	1000x505		14088	2818	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.03	600x800	500x405		5970	1194	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.04	600x800	500x405		6210	1242	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.04a	800x600	630x405		8050	1610	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.05	500x500	400x405	Sala konferencyjna	4187	837	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.06	500x500	315x305	Sala konferencyjna	3160	632	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.07	450x500	400x505		4700	940	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.10	400x400	315x205		1940	388	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.12	400x400	315x205		1940	388	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.13	800x500	400x305		3510	702	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.14	400x400	315x205		1940	388	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.15	400x400	315x205		1940	388	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.16	800x500	400x305		3510	702	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.17	900x700	1000x505		12805	2561	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.20	500x500	400x405	Sala konferencyjna	4187	837	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.21	800x450	315x305	Sala konferencyjna	3160	632	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.22	1300x700	1000x505	Sala konferencyjna	13950	2790	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.24	500x500	400x405	Sala konferencyjna	4187	837	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.27	900x500	500x505	Sala konferencyjna	6975	1395	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.29	500x500	400x405	Sala konferencyjna	4187	837	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.30	700x400	400x305	Sala konferencyjna	3510	702	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.31	650x300	400x305	Sala konferencyjna	3490	698	nawiew	RVP-P	Smay



VAV ±0.32	800x300	400x305	Sala konferencyjna	3490	698	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.33	500x500	400x405	Sala konferencyjna	4187	837	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.34	800x800	500x505	-	6709	1342	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.35	500x500	400x405	Sala konferencyjna	4187	837	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.36	500x500	315x305	Sala konferencyjna	3160	632	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.38	400x300	315x305		2591	518	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.39	400x300	315x305		2591	518	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.40	800x500	400x305	Sala konferencyjna	3510	702	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.41	300x400	315x305		2591	518	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.42	600x500	500x505		6217	1243	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.43	900x500	315x305	Sala konferencyjna	3160	632	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.44	600x500	500x505		6217	1243	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.45	300x300	250x205		1556	311	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.46	300x200	200x205		1035	207	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.48	800x800	800x505		9660	1932	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.49	600x400	400x305	Sala konferencyjna	3510	702	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.50	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.51	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.52	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.53	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.54	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.55	700x600	500x505	Sala konferencyjna	7020	1404	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.55a	600x400	400x305	Sala konferencyjna	3510	702	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.56	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.57	700x600	500x505	Sala konferencyjna	7020	1404	nawiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.58	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.59	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.60	600x400	250x305	Sala konferencyjna	2107	421	wywiew	RVP-P	Smay

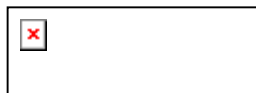
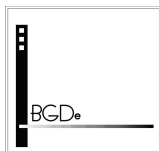


VAV ±0.61	400x600	250x305		2013	403	wywiew	RVP-P	Smay
VAV ±0.62	700x600	500x505		7245	1449	nawiew	RVP-P	Smay

Zestawienie regulatora CAV

Oznaczenie	Wymiary mm	Pomieszczenie obsługiwane-aktwane	V całk. m3/h
Poziom A			
CAV -1.44	200x200	oś1'-2'/A'-B (-0,5)	350
CAV -1.46a	Ø 315	oś2-2'/A-A' (-0,5)	350
CAV -1.47	Ø 125	Pom 094,095 (poziom -1)	100
CAV -1.48	Ø 100	oś1-1'/A'-B (-0,5)	50
CAV -1.50	Ø 200	oś7/F-E' (-0,5)	310
CAV -05.01	Ø 160	Pomieszczenie 038 (-1)	130
NWC 04.01	Ø 315	Pomieszczenie 085 (-1)	950
NWC 04.02	Ø 160	Pomieszczenie 085 (-1)	120
NWC 04.03	Ø 160	Pomieszczenie 085 (-1)	130
NWC 01.01	Ø 125	Pomieszczenie 011 (-1)	180
NWC 01.02	Ø 160	Pomieszczenie 012 (-1)	260
Poziom B			
CAV ±0.47	Ø160	oś1'-2'/A-A' (+0,5)	170
CAV ±0.63	Ø200	oś1-1'/C (+0,5)	410
CAV ±0.64	Ø200	oś7-9'/C'-D (+0,5)	410
CAV ±0.64a	Ø200	oś7-9'/C'-B' (+0,5)	410
CAV ±0.64b	Ø200	oś1-1'/A'-B (+0,5)	410
CAV ±0.65	Ø125	oś4'-5'/H-H' (0)	250
CAV ±0.66	Ø125	oś1-1'/A'-B (+0,5)	60
CAV +05.01	Ø125	oś4'-5'/H-H1 (+0,5)	130
NWC 06.01	Ø200	Pomieszczenie 040 (0)	690
NWC 02.01	Ø200	Pomieszczenie 013 (0)	390
NWC 02.02	Ø160	Pomieszczenie 010 (0)	300

Zestawienie tłumików



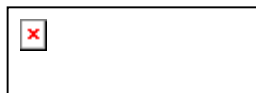
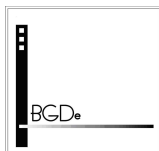
Lokalizacja koło VAV	Wymiary tłumika [mm]	Długość tłumika [mm]	V całk. Regulatora [m ³ /h]
Poziom A			
VAV -1.01	400x400	750	2620
VAV -1.02	1000x1000	750	11761
VAV -1.03	600x600	750	6060
VAV -1.04	800x800	750	7560
VAV -1.05	800x800	750	7560
VAV -1.06	400x300	750	672
VAV -1.07	Ø200	750	480
VAV -1.08	1000x600	750	13356
VAV -1.11	500x500	750	1680
VAV -1.16	400x400	750	1484
VAV -1.17	500x500	750	1680
VAV -1.18	400x400	750	1484
VAV -1.19	400x400	750	1484
VAV -1.20	1100x400	750	3360
VAV -1.22	400x400	750	1484
VAV -1.24	1000x1000	750	14113
VAV -1.28	600x600	750	5512
VAV -1.31	800x400	750	2968
VAV -1.32	800x400	750	2968
VAV -1.33	800x400	750	5724
VAV -1.34	800x400	750	7208
VAV -1.35	400x400	750	2756
VAV -1.36	400x400	750	2756
VAV -1.37	450x400	750	2544
VAV -1.38	400x400	750	2332
VAV -1.39	400x400	1500	2940



VAV -1.40	450x400	750	2332
VAV -1.41	400x400	1500	2650
VAV -1.42	400x300	1500	1680
VAV -1.43	2000x500	750	16112
VAV -1.45	300x300	1500	1520
VAV -1.46	1000x1000	750	15093
VAV -1.49	400x400	750	2332

Poziom B

VAV ±0.01	1000x1000	750	12180
VAV ±0.02	1000x1000	750	14088
VAV ±0.03	600x800	750	5970
VAV ±0.04	600x800	750	6210
VAV ±0.04a	800x600	750	8050
VAV ±0.05	500x500	1500	4187
VAV ±0.06	500x500	1500	3160
VAV ±0.07	450x500	750	4700
VAV ±0.10	400x400	750	1940
VAV ±0.12	400x400	750	1940
VAV ±0.13	650x600	750	3510
VAV ±0.14	400x400	750	1940
VAV ±0.15	400x400	750	1940
VAV ±0.16	650x600	750	3510
VAV ±0.17	900x700	750	12805
VAV ±0.20	500x500	1500	4187
VAV ±0.21	850x450	1500	3160
VAV ±0.22	1300x700	1500	13950
VAV ±0.24	500x500	1500	4187
VAV ±0.27	900x500	1500	6975
VAV ±0.29	500x500	1500	4187



VAV ±0.30	800x300	1500	3510
VAV ±0.31	650x300	1500	3490
VAV ±0.32	800x300	1500	3490
VAV ±0.33	500x500	1500	4187
VAV ±0.34	800x800	750	6709
VAV ±0.35	500x500	1500	4187
VAV ±0.36	500x500	1500	3160
VAV ±0.38	400x300	750	2591
VAV ±0.39	400x300	750	2591
VAV ±0.40	400x400	1500	3510
	400x400	1500	
VAV ±0.41	400x300	750	2591
VAV ±0.42	600x500	750	6217
VAV ±0.43	900x500	1500	3160
VAV ±0.44	600x500	750	6217
VAV ±0.45	300x300	750	1556
VAV ±0.46	300x200	750	1035
VAV ±0.48	800x800	750	9660
VAV ±0.49	600x400	1500	3510
VAV ±0.50	600x400	1500	2107
VAV ±0.51	600x400	1500	2107
VAV ±0.52	600x400	1500	2107
VAV ±0.53	600x400	1500	2107
VAV ±0.54	600x400	1500	2107
VAV ±0.55	700x600	1500	7020
VAV ±0.55a	600x400	1500	3510
VAV ±0.56	600x400	1500	2107
VAV ±0.57	700x600	1500	7020
VAV ±0.58	600x400	1500	2107



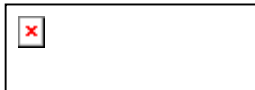
VAV ±0.59	600x400	1500	2107
VAV ±0.60	600x400	1500	2107
VAV ±0.61	400x600	750	2013
VAV ±0.62	700x600	750	7245

Zestawienie klap

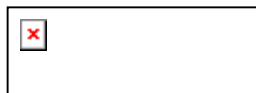
POZIOM -2			
Oznaczenie	Wymiary	Dobór siłownika	Dobór klapy
KPP -2/01	1500x1100	BELIMO BF24	Mercor
KPP -2/02	1500x1100	BELIMO BF24	Mercor
KPP -2/03	1500x700	BELIMO BF24	Mercor
KPP -2/04	1500x700	BELIMO BF24	Mercor
KPP -2/05	2000x1000	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)		
KPP -2/06	2000x1000	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)		
KPP -2/07	1500x1000	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
KPP -2/08	400x400	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
KPP -2/09	800x600	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
KPP -2/10	1500x700	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
KPP -2/11	2900x750	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
	(bateria dwóch klap)		
KPP -2/12	2900x750	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
	(bateria dwóch klap)		
KPP -2/13	1500x700	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
KPP -2/14	1500x700	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
KPP -2/15	2000x1000	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
	(bateria dwóch klap)		
KPP -2/16	2000x1000	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
	(bateria dwóch klap)		



KPP -2.17	1500x700	BELIMO BF24	MERCOR MCR FID S
POZIOM A			
KPP A/01	2500x400	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)		
KPP A/02	2500x500	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)		
KPP A/03	800x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/04	800x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/05	1100x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/06	600x600	BELIMO BF25	Mercor
KPP A/07	800x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/08	500x500	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/09	900x500	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/10	1000x600	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/11	850x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/12	800x800	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/13	800x800	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/14	400x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/15	1500x1000	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/16	1100x1900	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)	(przerwa otwiera klapę)	
KPP A/17	1100x1900	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)	(przerwa otwiera klapę)	
KPP A/18	1100x1900	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)	(przerwa otwiera klapę)	
KPP A/19	1100x1900	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)	(przerwa otwiera klapę)	
KPP A/20	200x200	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/21	1100x2600	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria trzech klap)	(przerwa otwiera klapę)	



KPP A/22	1100x2600	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria trzech klap)	(przerwa otwiera klapę)	
KPP A/23	1100x2600	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria trzech klap)	(przerwa otwiera klapę)	
KPP A/24	Ø160	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/25	400x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/26	600x600	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/27	400x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/28	400x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/29a	1000x800	BELIMO BF24	Mercor
KPP A/29b	1000x800	BELIMO BF24	Mercor
POZIOM B			
KPP B/01	600x800	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/02a	1000x500	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/02b	1000x500	BELIMO BF25	Mercor
KPP B/03	800x600	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/04	850x450	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/05	1300x600	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/06	1000x900	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/07	500x500	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/08	900x500	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/09	800x300	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/10	500x400	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/11	800x300	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/12	1700x650	BELIMO BF24	Mercor
	(bateria dwóch klap)		
KPP B/13	1000x600	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/14	1000x1000	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/15	1000x1000	BELIMO BF24	Mercor
KPP B/16	600x800	BELIMO BF24	Mercor

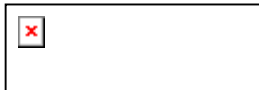


KPP B/17 (na poziomie C)	1500x2000	BELIMO BF23	Mercor
	(bateria dwóch klap)		

Zestawienie wentylatorów

Lp	Urządzenie	Linia	wentylator			
			przepływ	spręż	typ	producent
			[m3/h]	[Pa]		
1	Wentylator dachowy	WC1	870	200	RF/4-250	Venture Industries
2	Wentylator kanałowy	NWC1	710	200	TD1300/250	Venture Industries
3	Wentylator dachowy	WC2	830	200	RF/4-250	Venture Industries
4	Wentylator kanałowy	NWC2	680	200	TD1300/250	Venture Industries
5	Wentylator dachowy	WC4	2780	200	RF/4-355	Venture Industries
6	Wentylator kanałowy	NWC4	2240	200	TD-4000/355	Venture Industries
7	Wentylator dachowy	WC6	1010	200	RF/4-200	Venture Industries
8	Wentylator kanałowy	NWC6	760	150	TD1000/250	Venture Industries
9	Wentylator kanałowy do domu i biura	WC7	100	60	EBB175	Venture Industries
10	Wentylator kanałowy do domu i biura	WC8	200	100	EBB250S	Venture Industries
11	Wentylator kanałowy	WT1	130	80	TD 350/125	Venture Industries
12	Wentylator kanałowy do domu i biura	WT2	50	60	SILENT 200	Venture Industries
13	Wentylator kanałowy	WT3	130	100	TD 350/125	Venture Industries
14	Wentylator kanałowy	W117 (WF)	2500	200	TD-4000/355	Venture Industries
15	Wentylator kanałowy	WT4	1600	200	TCFB 4-315+REB-4 Auto +klapa zwrotna 315	Venture Industries
16	Wentylator ścienny	WT5	4000	200	HCFB 4-400+REB-4 Auto	Venture Industries
17	Wentylator ścienny	WT6	4000	200	HCFB 4-400+REB-4 Auto	Venture Industries
18	Wentylator kanałowy	NK3.1	76800	500	THGT/4-1250-6/16-22kW F400	Venture Industries
19	Wentylator kanałowy	NK3.2	76800	500	THGT/4-1250-6/16-22kW F400	Venture Industries

Zestawienie central wentylacyjnych



	Urządzenie	Oznaczenie	Vnawiew [m3/h]	Spręż dyspozycyjny nawiew [Pa]	Vwywiew [m3/h]	Spręż dyspozycyjny wywiew [Pa]	typ	Producent
1	Centrala wentylacyjna	NW-101-1	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor
2	Centrala wentylacyjna	NW-101-2	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor
3	Centrala wentylacyjna	NW-101-3	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor
4	Centrala wentylacyjna	NW-101-4	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor
5	Centrala wentylacyjna	NW-103-1	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor
6	Centrala wentylacyjna	NW-103-2	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor
7	Centrala wentylacyjna	NW-103-3	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor
8	Centrala wentylacyjna	NW-104-4	20000	500	20000	400	MCK7	Klimor

Zestawienie klimakonwektorów

Poziom A			
Urządzenie	typ	ilość [szt.]	Producent
Klimakonwektor	FIW/IO 74	54	Clint
Klimakonwektor	FIW/IO 34	2	Clint
Klimakonwektor	FIW/IO 24	3	Clint
Poziom B			
Urządzenie	typ	ilość [szt.]	Producent
Klimakonwektor	FIW/IO 74	31	Clint
Klimakonwektor	TCW/WB 54	2	Clint

