



Os. Rusa 62/2,
61-245 Poznań,
+48 61 876 96 13
biuro@porowskidesign.pl
NIP: 782-223-74-53
Regon: 363821030



POROWSKI DESIGN
PRACOWNIA PROJEKTOWA

PARTNER PROJEKTOWY:



PRACOWNIA PROJEKTOWA
MIECZYŚLAW POROWSKI

Inwestor: Uniwersytet Medyczny
im. Karola Marcinkowskiego
w Poznaniu

Obiekt: **Zwierzętnia w Budynku Centrum Biologii Medycznej
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego
przy ul. Rokietnickiej 8 w Poznaniu**

Temat: **Projekt wykonawczy modernizacji instalacji wentylacji
i klimatyzacji dla Zwierzętni**

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Wojciech Porowski
upr. bud. WKP/0366/PWOS/13

WSPÓŁPRACA:
mgr inż. Patryk Firlej
mgr inż. Monika Jakubiak

SPRAWDZIŁ:
prof. PP dr hab. inż. Mieczysław Porowski
upr. bud. 134/84/Pw

Zawartość opracowania

Część opisowa

1. Opis techniczny
 - 1.1. Wstęp
 - 1.1.1. Podstawa opracowania
 - 1.1.2. Przedmiot i zakres opracowania
 - 1.1.3. Projekty tematycznie związane
 - 1.1.4. Założenia technologiczne
 - 1.2. Opis projektowanych linii wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
 - 1.2.1. Bilans powietrza
 - 1.2.2. Rozwiązanie projektowe
 - 1.3. Materiały, klasy szczelności, rewizje i izolacja termiczna kanałów
 - 1.4. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji
 - 1.5. Wytyczne dla instalacji chłodniczej
 - 1.6. Wytyczne dla instalacji zasilania nagrzewnic
 - 1.7. Wytyczne dla instalacji elektrycznej
 - 1.8. Wytyczne dla instalacji wod.-kan.
 - 1.9. Wytyczne budowlane
 - 1.10. Uwarunkowania p.poż.
 - 1.11. Uwagi końcowe
2. Zestawienie urządzeń i materiałów
 - 2.1. Instalacja wentylacji i klimatyzacji
 - 2.2. Instalacja zasilania chłodnic
 - 2.3. Instalacja zasilania nagrzewnic

Część rysunkowa

- Rys. 1. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji wentylacji i klimatyzacji dla Zwierzętarni Budynku Centrum Biologii Medycznej UM w Poznaniu – rzut III piętra, skrzydło C - układ funkcjonalny, linie klimatyzacyjne, bilans powietrza, skala 1:50
- Rys. 2. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji wentylacji i klimatyzacji dla Zwierzętarni Budynku Centrum Biologii Medycznej UM w Poznaniu – rzut III piętra, skrzydło C, skala 1:50

- Rys. 3. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji wentylacji i klimatyzacji dla Zwierzętarń Budynku Centrum Biologii Medycznej UM w Poznaniu – fragment rzutu wentylatorowni - III piętro, fragment rzutu dachu, skrzydło B, skala 1:50
- Rys. 4. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji wentylacji i klimatyzacji dla Zwierzętarń Budynku Centrum Biologii Medycznej UM w Poznaniu – rzut wentylatorowni - IV piętro, fragmenty rzutu dachu, skrzydło C, skala 1:50

1. Opis techniczny

1.1. Wstęp

1.1.1. Podstawa opracowania

Formalną podstawą wykonania opracowania jest umowa z Inwestorem.

1.1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji instalacji wentylacji i klimatyzacji dla budynku Centrum Biologii Medycznej UM przy ul. Rokietnickiej w Poznaniu.

1.1.3. Projekty tematycznie związane

Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać łącznie z następującymi dokumentacjami:

- a) projektem technologicznym dla Zwierzętarń opracowanym w listopadzie 2020 przez EDAN - usługi projektowe i konsulting, al. Kasprowicza 56/1, 51-137 Wrocław,
 - b) projektem powykonawczym instalacji wentylacji i klimatyzacji dla budynku Centrum Biologii Medycznej opracowanym przez Pracownię Projektową Mieczysław Porowski, os. Rusa 62/2, 61-245 Poznań w kwietniu 2012,
 - c) projektem wykonawczym instalacji wentylacji i klimatyzacji dla Zwierzętarń opracowanym przez Front Architects, ul. Owsiana 17, 61-666 Poznań w kwietniu 2015,
 - d) projektem wykonawczym instalacji wentylacji dla Zwierzętarń opracowanym przez Remm Sp. z o.o. w czerwcu 2017,
 - e) projektem wykonawczym zamiennym instalacji wody lodowej dla budynku Centrum Biologii Medycznej dla skrzydła „B” i C” opracowanym przez Pracownię Projektową Mieczysław Porowski, os. Rusa 62/2, 61-245 Poznań w kwietniu 2010,
- oraz dokumentacjami branżowymi dla budynku Centrum Biologii Medycznej opracowanymi przez biuro projektowe Architektura i Urbanistyka Michał Lewiński w 2008 roku z późniejszymi zmianami, w tym:
- f) dokumentacją architektoniczną,
 - g) dokumentacją konstrukcyjną,
 - h) dokumentacją instalacji wod.-kan.,
 - i) dokumentacją instalacji c.o. i zasilania nagrzewnic,
 - j) dokumentacją instalacji elektrycznej i słaboprądowej,
 - k) wymaganiami ochrony pożarowej Centrum Biologii Medycznej – wersja II uzupełniona z 12.02.2008

1.1.4. Założenia technologiczne

1° W porozumieniu i za zgodą Inwestora rozwiązanie projektowe jest rozwiązaniem kompromisowym w zakresie kosztów inwestycji oraz wymagań technologicznych.

2° Rozwiązanie projektowe zakłada wykorzystanie w maksymalnym możliwym zakresie istniejących central klimatyzacyjnych oraz istniejącej instalacji kanałowej powietrznej i elementów dystrybucji powietrza.

3° W szczególnych przypadkach przyjęte strumienie powietrza wentylacyjnego, a zatem i krotności wymian realizowane są na poziomie minimum.

4° Regulacja parametrów powietrza w poszczególnych pomieszczeniach: temperatury i wilgotności względnej uwarunkowana jest istniejącą pozostawianą strukturą instalacji klimatyzacyjnej. Rozwiązanie instalacyjne pomieszczeń dla zwierząt przedstawiono poniżej:

a) zakłada się pozostawienie istniejącej centrali nawiewnej N-30 wspólnej dla następujących grup pomieszczeń połączonych w strefy z niezależną regulacją temperatury w pomieszczeniach oraz uśrednioną regulacją wilgotności względnej w strefach (alternatywnie wilgotnością względną w pomieszczeniu reprezentatywnym w strefie – decyzja Użytkownika):

- Strefa N-30/1 – pomieszczenia bytowe dla zwierząt brudnych (4020a, 4020b, 4021, 4022)
- Strefa N-30/2 – pomieszczenia czyste/ sterylne (4023, 4024, 4025, 4033, 4043, 4044, 4046),
- Strefa N-30/3 – pomieszczenie czyste/ sterylne (4026),
- Strefa N-30/4 – pomieszczenia czyste (4027, 4034, 4036)

Centrala nawiewna N-30 współpracuje z centralami wywiewnymi lub wentylatorem wywiewnym realizującymi wywiew powietrza z następujących stref:

- Strefa W-30 – pomieszczenia czyste/ sterylne (4024, 4025, 4026, 4033-4034, 4036, 4043, 4044, 4046)
- Strefa W-30/1 – pomieszczenia bytowe dla zwierząt brudnych (4020a, 4020b, 4021, 4022), kanały wywiewne magistralne poszczególnych pomieszczeń połączone w wentylatorowni – możliwość indywidualnego wywiewu w przyszłości,
- Strefa W-30/2 – eutanazja (4023),
- Strefa W-30/3 – diagnostyka obrazowa (4027)

- b) zakłada się oddzielną centralę nawiewno-wywiewną dla kwarantanny czystej (istniejąca) wraz z redundancją,
- c) zakłada się oddzielną centralę nawiewno-wywiewną dla kwarantanny brudnej (nowoprojektowana) wraz z redundancją

5° Zakłada się parametry komfortu w pomieszczeniach dla zwierząt równe:

- temperatura 22 ± 2 °C,
- wilgotność względna 45-65%

6° W pomieszczeniach dla zwierząt (bytowe, zabiegowe, diagnostyka obrazowa, kwarantanna) zakłada się strumień powietrza wentylacyjnego odpowiadający 20-krotnej wymianie powietrza w godzinie.

Szczegółowe założenia technologiczne zostały ujęte w dokumentacji technologicznej – punkt 1.1.3a.

Dla pomieszczeń dla których w projekcie technologicznym nie określono wymagań, przyjęto parametry dla wentylacji i klimatyzacji zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.

1.2. Opis projektowanych linii wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

1.2.1. Bilans powietrza

Obliczeniowe ilości powietrza wentylacyjnego zestawiono w tablicy 1.

Wynikają one z wymogów technologicznych, higienicznych oraz obowiązujących Polskich Norm i przepisów formalnych.

Tablica 1. Obliczeniowe ilości powietrza dla pomieszczeń klimatyzowanych lub wentylowanych mechanicznie

Pomieszczenie				Nawiew		Wywiew		Układ ciśnienie	Sposób wentylacji	
Nr pom.	Przeznaczenie	Kub	t [°C]	V	n	V	n		Nawiew	Wywiew
		m³	φ [%]	m³/h	1/h	m³/h	1/h			
III Piętro – Skrzydło C - ZWIERZĘTARNIA										
4012	Korytarz brudny	165	(+20 °C)/ (+23÷26°C), (min. 40%)	300	1,8	325	2,0	-8%	N-29	W-29
				50					z pom. 4031	
				50		50			z pom. 4037	do pom. 4015
				50		50			z pom. 4040	do pom. 4041
				<u>50</u>		<u>75</u>			z pom. 4048	do pom. 4042
				500	3,0	500	3,0			
4013	brak									
4014	Kwarantanna (dla zwierząt czystych)	73	+22±2 °C, 45÷65%	1550	21,0	1410	19,1	9%	N-31	W-31
						<u>70</u>				do pom. 4033
						1480	20,0			
4015	Korytarz	23	(+20 °C)/ (+23÷26°C)	50	2,2	50	2,2		N-29	W-29
				50		<u>100</u>			z pom. 4012	do pom. 4016
				<u>50</u>		150	6,5		z pom. 4017	
				150	6,5					
4016	Toaleta	19		50		150	7,9		z pom. 4015	W-29/1
				<u>100</u>					z pom. 4017	
				150	7,9					

Pomieszczenie				Nawiew		Wywiew		Układ ciśnienie	Sposób wentylacji	
Nr pom.	Przeznaczenie	Kub m ³	t [°C] φ [%]	V m ³ /h	n 1/h	V m ³ /h	n 1/h		Nawiew	Wywiew
4017	Korytarz brudny	368	(+20 °C)/ (+23÷26°C)	1480	4,0	1650	4,5	-11%	N-28	W-28
				80		50			z pom. 4021	do pom. 4015
				80		50			z pom. 4022	do pom. 4016
				100		70			z pom. 4027	do pom. 4019
				50		50			z pom. 4028	do pom. 4020a
				30		50			z pom. 4029	do pom. 4020b
				<u>50</u>		<u>75</u>			z pom. 4031	do pom. 4030
				1870	5,1	1920	5,2			
4018	brak									
4019	Kwarantanna (dla zwierząt brudnych)	68	+22±2 °C, 45÷65%	1350	20,0	1420	21,0	-5%	N-39	W-39
				<u>70</u>					z pom. 4017	
				1420	21,0					
4020a	Pok. Bytowy dla zwierząt (dla zwierząt brudnych)	42	+22±2 °C, (45÷65%)	850	20,0	900	21,2	-6%	N-30	W-30/1
				<u>50</u>					z pom. 4017	
				900	21,2					
4020b	Pok. Bytowy dla zwierząt (dla zwierząt brudnych)	42	+22±2 °C, (45÷65%)	850	20,0	900	21,2	-6%	N-30	W-30/1
				<u>50</u>					z pom. 4017	
				900	21,2					
4021	Pok. Bytowy dla ryb	84	+22±2 °C, (45÷65%)	1780	21,1	1700	20,1	4%	N-30	W-30/1
4022	Pok. Zabiegowy dla zwierząt (dla zwierząt brudnych)	83	+22±2 °C, 45÷65%	1730	21,0	1650	20,0	5%	N-30	W-30/1
4023	Eutanazja	14	(+22±2 °C), (45÷65%)	250	17,2	300	20,7	-20%	N-30	W-30/2
				<u>50</u>					z pom. 4024	
				300	20,7					
4024	Śluza	13	(+22±2 °C), (45÷65%)	50	3,9	50	3,9	0%	N-30	W-30
				<u>100</u>		<u>50</u>			z pom. 4025	do pom. 4023
				150	11,6	100	7,7			

Pomieszczenie				Nawiew		Wywiew		Układ ciśnięć	Sposób wentylacji	
Nr pom.	Przeznaczenie	Kub	t [°C]	V	n	V	n		Nawiew	Wywiew
		m ³	φ [%]	m ³ /h	l/h	m ³ /h	l/h			
4025	Pok. Zabiegowy	74	+22±2 °C, 45÷65%	1600	21,5	1440	19,4	10%	N-30	W-30
						<u>100</u>				do pom. 4024
						1540	20,7			
4026	Pom. bytowe (zabiegowe)	83	+22±2 °C, 45÷65%	1700	20,4	1530	18,3	10%	N-30	W-30
						<u>100</u>				do pom. 4033
						1630	19,5			
4027	Diagnostyka obrazowa	95	+22±2 °C, 45÷65%	1950	20,5	1850	19,5	5%	N-30	W-30/3
						100				do pom. 4017
						1950	20,5			
4028	Pom. Lab-biurów	76	+20 °C/ +23÷26°C, (min. 40%)	800	10,5	750	9,9	6%	N-29	W-29
4029	P. Biurowy	28	(+20 °C)/ (+23÷26°C)	150	5,4	120	4,4	20%	N-28	W-28
						<u>30</u>				do pom. 4017
						150	5,4			
4030	WC	18				75	4,3		z pom. 4017	W-28/1
4031	Zmywalnia	148	+20 °C/ +23÷26°C	1650	11,2	1650	11,2	0%	N-32	W-32
				100		50			z pom. 4032	do pom. 4012
				<u>50</u>		<u>50</u>			z pom. 4035	do pom. 4017
				1800	12,2	1750	11,9			
4032	Śluza	11	(+20 °C)/ (+23÷26°C)	110	9,7	100	8,8	9%	N-33	W-33
4033, 4034	Korytarz czysty	231	+20÷25 °C, (45÷65%)	790	3,4	750	3,2	5%	N-30	W-30
				70		50			z pom. 4014	do pom. 4032
				100		50			z pom. 4026	do pom. 4036
				<u>100</u>		<u>50</u>			z pom.4043	do pom. 4044
				1060	4,6	900	3,9			
4035	Sterylizatornia	84	+20 °C/ +23÷26°C	850	10,1	700	8,3	18%	N-33	W-33
						50				do pom. 4031
						50				do pom. 4032
						<u>50</u>				do pom. 4037
						850	10,1			

Pomieszczenie				Nawiew		Wywiew		Układ ciśnienie	Sposób wentylacji	
Nr pom.	Przeznaczenie	Kub m ³	t [°C] φ [%]	V m ³ /h	n 1/h	V m ³ /h	n 1/h		Nawiew	Wywiew
4036	Magazyn	36	+20÷25 °C, (45÷65%)	360	10,0	400	11,1	-11%	N-30	W-30
				<u>50</u>					z pom. 4033	
				410	11,1					
4037	Śluza	15	(+20 °C)/ (+23÷26°C)	50	3,3	50	3,3	0%	N-33	W-33
				<u>50</u>		<u>50</u>			z pom. 4035	do pom. 4012
				100	6,6	100				
4038	Magazyn	30	(+20 °C)/ (+23÷26°C), (min. 40%)	300	10,1	300	10,1	0%	N-29	W-29
4039	brak									
4040	Pom. biurowe	56	+20 °C/ +23÷26°C, (min. 40%)	280	5,0	230	4,1	18%	N-29	W-29
						<u>50</u>				do pom. 4012
						280	5,0			
4041	Pom. gospodarcze	12				50	4,2		z pom. 4012	W-29/2
4042	WC	12				75	6,3		z pom. 4012	W-29/3
4043	Laboratorium	99	+22÷25 °C, (45÷65%)	1250	12,6	1150	11,6	8%	N-30	W-30
						<u>100</u>				do pom. 4033
						1250	12,6			
4044	Korytarz czysty	18	+22÷25 °C, (45÷65%)	280	15,3	130	7,1		N-30	W-30
				<u>50</u>		150			z pom. 4033	do pom. 4047
				330	18,0	<u>50</u>				do pom. 4046
						330	18,0			
4045	brak									
4046	Śluza	19	+22÷25 °C, (45÷65%)	280	15,0	280	15,0	0%	N-30	W-30
				<u>50</u>		<u>50</u>			z pom. 4044	do pom. 4048
				330	17,7	330	17,7			
4047	WC	16				150	9,4		z pom. 4044	W-30/4
4048	Śluza	18	(+20 °C)/ (+23÷26°C)	90	5,1	90	5,1	0%	N-29	W-29
				<u>50</u>		<u>50</u>			z pom. 4046	do pom. 4012
				140	7,9	140	7,9			

1° +22±2 °C/ 45÷65% – normowana temperatura/ wilgotność względna w pomieszczeniu

2° +22÷25 °C/ (45÷65%) – normowana temperatura w pomieszczeniu / normowana wilgotność
względna nawiewu do pomieszczenia

3° (+20 °C)/ (+23÷26°C) – normowana temperatura nawiewu w okresie zimy/ lata

4° Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń i trybu awaryjnego (redundancja) – wg

Rys.1

5° W pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie lub klimatyzowanych, straty ciepła w zimie
pokrywają grzejniki c.o.

Łączna ilość powietrza dla poszczególnych linii klimatyzacyjnych i wentylacyjnych wynosi:

1.	N-28	1630	m³/h
2.	W-28	1770	m³/h
3.	W-28/1	75	m³/h
4.	N-29	1820	m³/h
5.	W-29	1745	m³/h
6.	W-29/1	150	m³/h
7.	W-29/2	50	m³/h
8.	W-29/3	75	m³/h
9.	N-30	13720	m³/h
10.	W-30	5730	m³/h
11.	W-30/1	5150	m³/h
12.	W-30/2	300	m³/h
13.	W-30/3	1850	m³/h
14.	W-30/4	150	m³/h
15.	N-31	1550	m³/h
16.	W-31	1410	m³/h
17.	N-32	1650	m³/h
18.	W-32	1650	m³/h
19.	N-33	1010	m³/h
20.	W-33	850	m³/h
21.	N-39	1350	m³/h
22.	W-39	1420	m³/h

Łączna ilość powietrza dla pracy awaryjnej (redundancja) linii klimatyzacyjnych wynosi:

1.	N-30.2	8130	m³/h
2.	W-30.2	3090	m³/h
3.	W-30/1	3875	m³/h
4.	W-30/3	550	m³/h
5.	N-31	1550	m³/h
6.	W-31	1410	m³/h
7.	N-39	1350	m³/h
8.	W-39	1420	m³/h

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń i trybu awaryjnego (redundancja) – wg Rys.1

1.2.2. Rozwiązanie projektowe

Linie istniejące - modernizowane:

Linia N-28/W-28, W-28/1 – zwierzętarnia - część brudna, III piętro, skrzydło „C”

- funkcja – wentylacja z normowaniem temperatury nawiewu
- odzysk ciepła – glikolowy
- filtracja
nawiew – M5 + F9
wywiew – M5
- rozdział powietrza
nawiew – góra
wywiew – góra
- dla linii wywiewnej W-28/1 utrzymuje się zaprojektowany i wykonany układ wentylacyjny: wywiew górą oraz wentylator dachowy z wyrzutem pionowym

Linia N-29/W-29, W-29/1 ÷ W-29/3 – zwierzętarnia – część brudna (użytkowa), III piętro, skrzydło „C”

- funkcja – wentylacja z chłodzeniem i normowaniem minimalnej wilgotności względnej powietrza (min. 40%)
- odzysk ciepła – glikolowy
- filtracja
nawiew – M5 + F9 + H13/14 (rezygnacja z H13 w nawiewnikach – do decyzji Inwestora)
wywiew – M5
- rozdział powietrza
nawiew – góra
wywiew – góra
- dla linii wywiewnych W-29/1 ÷ W-29/3 utrzymuje się zaprojektowany i wykonany układ wentylacyjny: wywiew górą oraz wentylator dachowy z wyrzutem pionowym. Zmianie ulega numeracja linii wentylacyjnych wywiewnych dla poszczególnych pomieszczeń: linia W-29/1 – pom. 4016 Toaleta (było W-29/5), linia W-29/2 – pom. 4041 Pom. gospodarcze (było W-29/1), linia W-29/3 – pom. 4042 WC (było W-29/2)

Linia N-30.1/W-30.1, N-30.2/W-30.2 (rezerwa), N-30.1÷N-30.4, W-30.1÷W-30.4, W-30.1.2 (rezerwa), W-30.3.2 (rezerwa) –zwierzętnia, część czysta, część sterylna, kompensacja dla części brudnej, III piętro, skrzydło „C”

- funkcja – klimatyzacja

Strefy z niezależną regulacją temperatury w pomieszczeniach oraz uśrednioną regulacją wilgotności względnej w strefach (alternatywnie wilgotnością względną w pomieszczeniu reprezentatywnym w strefie – decyzja Użytkownika):

- Strefa N-30/1 – pomieszczenia bytowe dla zwierząt brudnych (4020a, 4020b, 4021, 4022)
- Strefa N-30/2 – pomieszczenia czyste/ sterylne (4023, 4024, 4025, 4033, 4043, 4044, 4046),
- Strefa N-30/3 – pomieszczenie czyste/ sterylne (4026),
- Strefa N-30/4 – pomieszczenia czyste (4027, 4034, 4036)

- odzysk ciepła – glikolowy

- filtracja

nawiew – M5 + F9 + H13/14 (w nawiewnikach)

wywiew – M5, filtr węglowy w centrali, (rezygnacja z H13/14 w wywiewnikach),

- rozdział powietrza

nawiew – góra

wywiew – góra; diagn. obrazowa, sale zabiegowe - dół 80%, góra 20%

- w wybranych pomieszczeniach utrzymuje się istniejące lub projektuje się nowe nagrzewnice elektryczne wtórne kanałowe,
- w pom. 4026 opcja podłączenia wywiewu z klimatyzowanych boksów dla zwierząt (IVC)
- centrala nawiewna N-30.1 (N-30.2) współpracuje z centralami wywiewnymi lub wentylatorem wywiewnym realizującymi wywiew powietrza z następujących stref:

- Strefa W-30 – pomieszczenia czyste/ sterylne (4024, 4025, 4026, 4033-4034, 4036, 4043, 4044, 4046)
- Strefa W-30/1 – pomieszczenia bytowe dla zwierząt brudnych (4020a, 4020b, 4021, 4022), kanały wywiewne magistralne poszczególnych pomieszczeń połączone w wentylatorowni – możliwość indywidualnego wywiewu w przyszłości,
- Strefa W-30/2 – eutanazja (4023),
- Strefa W-30/3 – diagnostyka obrazowa (4027)

- dla linii wywiewnych W-30/1 (W-30/1.2 – redundancja do decyzji Inwestora na etapie realizacji) i W-30/3 (W-30/3.2 – redundancja do decyzji Inwestora na etapie realizacji) projektuje się centrale wywiewne z filtrem M5, filtrem węglowym oraz odzyskiem glikolowym współpracujące z centralą N-30.1/W-30.1, N-30.2/W-30.2 (rezerwa),
- dla linii wywiewnej W-30/2 projektuje się wywiew górą oraz wentylator dachowy z wyrzutem pionowym

Linia N-31.1/W-31.1, N-31.2/W-31.2 (rezerwa) – zwierzętarnia – kwarantanna (zwierzęta czyste), III piętro, skrzydło „C”

- funkcja – klimatyzacja
- odzysk ciepła – glikolowy
- filtracja
nawiew – M5 + F9 + H13/14
wywiew – M5, filtr węglowy w centrali, (rezygnacja z H13/14 w wywiewnikach)
- rozdział powietrza
nawiew – góra
wywiew – góra
- w pom. 4014 opcja podłączenia wywiewu z klimatyzowanych boksów dla zwierząt (IVC)

Linia N-32/W-32 – zwierzętarnia – zmywalnia, III piętro, skrzydło „C”

- funkcja – wentylacja z chłodzeniem
- odzysk ciepła – glikolowy
- filtracja
nawiew – M5 + F9
wywiew – M5
- rozdział powietrza
nawiew – góra
wywiew – góra

Linia N-33/W-33 – zwierzętarnia – sterylizatornia, III piętro, skrzydło „C”

- funkcja – wentylacja z chłodzeniem
- odzysk ciepła – glikolowy
- filtracja

nawiew – M5 + F9 + H 13/14

wywiew – M5

- rozdział powietrza

nawiew – góra

wywiew – góra

Linie nowoprojektowane:

Linia N-39.1/W-39.1, N-39.2/W-39.2 (rezerwa) – zwierzętarnia – kwarantanna (zwierzęta brudne), III piętro, skrzydło „C”

- funkcja – klimatyzacja
- odzysk ciepła – glikolowy
- filtracja

nawiew – M5 + F9 + H13/14

wywiew – M5, filtr węglowy w centrali,

- rozdział powietrza

nawiew – góra

wywiew – góra

1.3. Materiały, klasy szczelności, rewizje i izolacja termiczna kanałów

Kanały prostokątne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z kołnierzami z profili zimnogiętych. Jako kanały okrągłe sztywne projektuje się kanały z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO. Jako kanały okrągłe elastyczne projektuje się kanały aluminiowe akustyczne typu „Akustic”. Kanały czerpne należy izolować wełną mineralną o grubości 10 cm w płaszczyznie z folii aluminiowej. Pozostałą instalację kanałową nawiewną oraz wywiewną izolować termicznie wełną mineralną o grubości 4 cm w płaszczyznie z folii aluminiowej.

Kanały dla linii wentylacyjnych central N-30/W-30 ÷ N-33/W-33 oraz N-39/W-39 należy wykonać w klasie szczelności „C”, pozostałe instalacje powietrzne w klasie szczelności „B”.

Otwory rewizyjne w instalacji kanałowej usytuowano w pobliżu:

- klap p.poż.,
- nagrzewnic i chłodnic strefowych,
- przepustnic,

- regulatorów przepływu
- przed i za tłumikami,
- na prostych odcinkach kanałów na których nie ma w/w elementów, co 5m dla kanałów prostokątnych i co 7m dla kanałów okrągłych oraz po zmianie kierunku.

1.4. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji

Funkcje ogólne dla wszystkich linii wentylacyjnych:

- sprzężenie załączania/ wyłączania wentylatorów wywiewnych z załączaniem/ wyłączaniem wentylatorów central nawiewnych z którymi współpracują,
- sprzężenie załączania/ wyłączania wentylatorów w centralach nawiewnych z otwieraniem/ zamykaniem przepustnic na wejściu do tych central,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centralach oraz filtrów absolutnych w nawiewnikach,
- ograniczenie minimalnej temperatury nawiewu dla linii wentylacji z chłodzeniem lub klimatyzacji,
- strefowa regulacja temperatury w pomieszczeniach z wentylacją z chłodzeniem lub klimatyzacją dla których zaprojektowano wtórne nagrzewnice elektryczne kanałowe strefowe,
- energooszczędne sterowanie skutecznością odzysku ciepła (wymennika glikolowego),
- zabezpieczenie nagrzewnic w centrali przez zamarznięciem,
- możliwość zmniejszania wydajności central wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych do 50% wydajności obliczeniowej w okresach mniejszej intensywności w użytkowaniu pomieszczeń; zmiana ta realizowana będzie poprzez zmianę nastaw na regulatorach przepływu oraz wtórnie prędkości obrotowej wentylatorów (stabilizacja ciśnienia statycznego w kanałach magistralnych – falownik) – opcja ta może być również wykorzystana w stanach awaryjnych np. deficycie mocy cieplnej lub chłodniczej,
- sprzężenie z systemem sygnalizacji p.poż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania w układzie dobowym lub tygodniowym,

Funkcje szczególne dla linii wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych obsługujących pomieszczenia Zwierzętarń:

Linia N-28/W-28, W-28/1 – zwierzętarnia, korytarz brudny, III piętro, skrzydło „C”

- regulacja temperatury nawiewu,
- alarm na wypadek awarii

Linia N-29/W-29, W-29/1 ÷ W-29/3 – zwierzętarnia, część czysta, III piętro, skrzydło „C”

- regulacja temperatury nawiewu (w pomieszczeniach 4028 i 4040 regulacja temperatury w pomieszczeniu),
- regulacja minimalnej wilgotności nawiewu (min. 40%),
- ograniczenie minimalnej temperatury nawiewu,
- alarm na wypadek awarii

Linia N-30.1/W-30.1, N-30.2/W-30.2, N-30/1 ÷ N-30/4, W-30/1 ÷ W-30/4, W-30/1.2, W-30/3.2 – zwierzętarnia, część czysta, część sterylna, kompensacja dla części brudnej, III piętro, skrzydło „C”

- regulacja temperatury w pomieszczeniach oraz regulacja uśrednionej wilgotności względnej w poszczególnych strefach (alternatywnie regulacja wilgotności względnej w pomieszczeniu reprezentatywnym w strefie – decyzja Użytkownika),
- ograniczenie minimalnej temperatury nawiewu,
- sprzężenie z instalacją c.o. (siłowniki elektrotermiczne grzejników),
- automatyczne załączenie centrali N-30.2/W-30.2, W-30/1.2, W-30/3.2 na wypadek awarii centrali N-30.1/W-30.1, W-30/1, W-30/3 przy jednoczesnej zmianie nastaw na regulatorach przepływu:
 - 75% przepływu obliczeniowego dla pomieszczeń dla zwierząt: 4020a, 4020b, 4021, 4022, 4023, 4025, 4026 (min. 15 wymian w godzinie – bilans powietrza wg rys. 1),
 - 30% przepływu obliczeniowego dla pomieszczeń pozostałych: 4033-4034, 4036, 4043, 4044, 4046,

Uwaga: szczegółowe scenariusze załączania/ wyłączania poszczególnych central wentylacyjnych lub wentylatorów wywiewnych w opcji redundancji – w uzgodnieniu z Użytkownikiem na etapie realizacji

- testowe okresowe załączanie centrali N-30.2/W-30.2, W-30/1.2, W-30/3.2 w celu kontroli działania w okresie nocnym przy braku wykorzystania pom. diagnostyki obrazowej (4027) i laboratorium (4043),
- alarm na wypadek awarii

Linia N-31.1/W-31.1, N-31.2/W-31.2 – zwierzętarnia, kwarantanna (zwierzęta czyste), III piętro, skrzydło „C”

- regulacja temperatury i wilgotności w pomieszczeniu,
- ograniczenie minimalnej temperatury nawiewu,
- sprzężenie z instalacją c.o.,
- automatyczne załączanie/wyłączanie centrali N-31.2/W-31.2 na wypadek awarii centrali N-31.1/W-31.1,
- praca naprzemienna central N-31.1/W-31.1 i N-31.2/W-31.2 w turnusie lub po sygnale zanieczyszczenia filtrów powietrza w centrali i konieczności ich wymiany,
- zmniejszenie ilości powietrza w pomieszczeniu do 75% wydajności ($n = 15 \text{ h}^{-1}$) w okresach najniższych temperatur i wilgotności powietrza zewnętrznego w zimie (koszty nawilżania),
- alarm na wypadek awarii.

Linia N-32/W-32, N-33/W-33 – zwierzętarnia, zmywalnia, sterylizatornia, III piętro, skrzydło „C”

- regulacja temperatury w pomieszczeniach,
- ograniczenie minimalnej temperatury nawiewu,
- alarm na wypadek awarii

Linia N-39.1/W-39.1, N-39.2/W-39.2 – zwierzętarnia, kwarantanna (zwierzęta brudne), III piętro, skrzydło „C”

- regulacja temperatury i wilgotności w pomieszczeniu,
- ograniczenie minimalnej temperatury nawiewu,
- sprzężenie z instalacją c.o.,
- automatyczne załączanie/wyłączanie centrali N-39.2/W-39.2 na wypadek awarii centrali N-39.1/W-39.1,
- praca naprzemienna central N-39.1/W-39.1 i N-39.2/W-39.2 w turnusie lub po sygnale zanieczyszczenia filtrów powietrza w centrali i konieczności ich wymiany,

- zmniejszenie ilości powietrza w pomieszczeniu do 75% wydajności ($n = 15 \text{ h}^{-1}$) w okresach najniższych temperatur i wilgotności powietrza zewnętrznego w zimie (koszty nawilżania),
- alarm na wypadek awarii.

1.5. Wytyczne dla instalacji chłodniczej

Bilans mocy chłodniczej dla nowoprojektowanych chłodnic central klimatyzacyjnych jest następujący:

<i>Chłodnica</i>	<i>Q_{ch}, kW</i>
N-39.1	17,7
N-39.2 (rezerwa)	17,7

Specyfikacja modułów regulacyjnych (MR) – wg pkt. 2.2.

1.6. Wytyczne dla instalacji zasilania nagrzewnic

Bilans mocy cieplnej dla poszczególnych nowoprojektowanych nagrzewnic wodnych ($t_z/t_p = 80/60 \text{ °C}$ – N-39.1/I), nagrzewnic wtórnych $t_z/t_p = 60/40 \text{ °C}$ – lato, N-39.1/II) przedstawiono poniżej:

<i>Nagrzewnica</i>	<i>Q_N, kW</i>
N-39.1/I (N-39.2 – rezerwa)	7,1
N-39.1/II (N-39.2/II – rezerwa)	6,3

Specyfikacja modułów pompowo-regulacyjnych (MPR) – wg pkt. 2.3.

1.7. Wytyczne dla instalacji elektrycznej

Łączne zapotrzebowanie na moc elektryczną poszczególnych grup nowoprojektowanych odbiorników wynosi:

Lp	Urządzenie	Symbol	Moc
[-]	[-]	[-]	[kW]
1	Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne	W-30/1, W-30/3, N-39.1/W-39.1, N-39.2/W-39.2 (redundancja)	7,5
2	Wentylatory wywiewne	W-30/2, W-30/1.2 (redundancja), W-30/3.2 (redundancja)	1,6
3	Nagrzewnice kanałowe elektryczne		16,7
4	Nawilżacz parowy	NP-3	15,0
5	Pompy	MPR nagrzewnicy N-39.1/I i N-39.2/I	0,04
Razem:			41,04

Uwaga:

1. W projekcie modernizacji klimatyzacji zakłada się wykorzystanie wszystkich istniejących nawilżaczy parowych z jednoczesnym ich przemieszczeniem – zgodnie ze specyfikacją – pkt. 2.1.
2. W projekcie modernizacji klimatyzacji zakłada się wykorzystanie istniejących nagrzewnic elektrycznych wtórnych z jednoczesnym ich przemieszczeniem.
3. Dla nowoprojektowanych central N-39.1/W-39.1 (N-39.2/W-39.2 – rezerwa) dla kwarantanny (zwierzęta brudne) należy przewidzieć zasilanie rezerwowe.
4. Dla nowoprojektowanych central W-30/1 i W-30/3 oraz wentylatorów w opcji redundancji W-30/1.2, W-30/3.2 dla pom. zwierząt brudnych i pom. diagnostyki obrazowej należy przewidzieć zasilanie rezerwowe.

1.8. Wytyczne dla instalacji wod.-kan.

- 1° Z chłodziń central klimatyzacyjnych, należy wykonać zasyfonowane odprowadzenie skroplin do kanalizacji.
- 2° Do pomieszczenia w którym zlokalizowane zostały nawilżacze parowe należy doprowadzić wodę do zasilania nawilżaczy parowych.
- 3° Należy zapewnić odprowadzenie skroplin oraz wody spustowej z nawilżacza do zbiornika schładzającego. Instalacja spustowa musi być wykonana z rur odpornych na temperaturę 100°C.

1.9. Wytyczne budowlane

- 1° Elementy konstrukcyjne, w tym zaproponowane otworowania w przegrodach budowlanych (stropy, ściany, dach), konstrukcje pod urządzenia (centrale, wentylatory) należy bezwzględnie uzgodnić z branżą konstrukcyjną przed realizacją.
- 2° Sufity podwieszane w poszczególnych pomieszczeniach należy dostosować do aktualnie prowadzonej instalacji kanałowej, szczególnie w obszarach, w których instalacja kanałowa przebiega pod podciągami.
- 3° Należy odtworzyć przegrody wydzielające strefy pożarowe wg. projektu z 2012 roku lub uzgodnić odstępstwo w tym zakresie z rzeczoznawcą p.poż. Dotyczy to w szczególności drzwi w korytarzu czystym (4033-4034) oraz korytarzu brudnym części użytkowej (4012).

1.10. Uwarunkowania p.poż.

W przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody rozdzielające strefy pożarowe projektuje się klapy p.poż. w klasie odporności ogniowej (EIS) tych przegród.

W przypadkach, w których klapy p.poż. nie są montowane bezpośrednio w przegrodzie wydzielenia pożarowego, odcinek między klapą a przegrodą wydzielenia pożarowego należy obudować w klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej klapy p.poż. – dotyczy tylko przypadków, gdy klapa p.poż. posiada dopuszczenie dla takiego zamontowania.

Sterowanie klapami p.poż. z systemu SSP.

Wyłączanie central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z systemu SSP.

Kanały wentylacyjne prowadzone tranzytowo przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy obudować w klasie odporności ogniowej jak dla stropów między tymi strefami.

Przepusty instalacyjne w przegrodach wydzielenia pożarowego należy uszczelnić w systemie np. HILTI w klasie odporności ogniowej tych elementów.

Oddymianie klatek schodowych realizowane jest grawitacyjnie i ujęte jest w projekcie architektonicznym.

Pozostałe uwarunkowania zgodnie z „Wymaganiami ochrony przeciwpożarowej dla Centrum Biologii Medycznej” – punkt 1.1.3k

1.11. Uwagi końcowe

- 1° Projekt opracowany został w oparciu o aktualnie posiadane dane technologiczne. W przypadku ewentualnych zmian lub uściślenia danych technologicznych w stosunku do aktualnie przekazanych przez Inwestora może to wymagać korekty projektu w formie rewizji lub na etapie realizacji Inwestycji.
- 2° **Nazwy własne (producentów), znaki towarowe produktów lub urządzeń, zawarte w niniejszej dokumentacji należy każdorazowo traktować jako marki referencyjne, które można zastąpić rozwiązaniem równoważnym.**
- 3° Istniejące nawiewniki z filtrem absolutnym można wykorzystać po uprzednim sprawdzeniu ich stanu technicznego (m.in. układ pomiaru spadku ciśnienia) i ich zgodności z nawiewnikami nowoprojektowanymi.
- 4° Minimalną powierzchnię netto krat transferowych (drzwi/ ściana) oraz ich lokalizację należy bezwzględnie uzgodnić przed realizacją.
- 5° Przed rozpoczęciem realizacji zadania należy sprawdzić i zweryfikować istniejące trasy, rzędne i wymiary pozostałych instalacji.
- 6° Przed zamówieniem poszczególnych elementów instalacji i rozpoczęciem robót montażowych sprawdzić możliwość wykonania instalacji w warunkach realizacji.

- 7° Po wykonaniu instalacji kanałowych w obszarze sufitów litych (gk) należy zapewnić rewizje do poszczególnych elementów regulacyjnych lub wymagających inspekcji.
- 8° Kanał czerpny nowoprojektowanej centrali N-39.1/W-39.1 i N-39.2/W-39.2 należy podłączyć do istniejącej komory kurzowej w wentylatorowni zachowując minimalną powierzchnię przekroju przepływowego netto zgodnie ze specyfikacją.
- 9° Nowoprojektowane centrale należy wyposażyć w przepustnice z siłownikami po stronie nawiewu (ze sprężyną zwrotną) i wywiewu.
- 10° Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać instrukcję obsługi dla personelu.
- 11° Po wykonaniu instalacji należy dokonać jej regulacji aerodynamicznej, aby uzyskać przepływy powietrza zgodne z obliczeniowymi.
- 12° Należy zapewnić dostęp eksploatacyjny do wszystkich elementów instalacji wymagających obsługi.
- 13° Wymienniki należy podłączyć ściśle według wytycznych producenta.
- 14° Przed realizacją zamówienia należy potwierdzić sposób wyprowadzenia rurek impulsowych z nawiewników z filtrem absolutnym do pomiaru spadku ciśnienia na filtrze absolutnym.
- 15° Ewentualne zmiany w projekcie, w tym alternatywny dobór urządzeń możliwy jest jedynie po uzgodnieniu z autorem projektu.**
- 16° Konfiguracja układu sterowania i automatycznej regulacji oraz algorytmy sterowania wymagają akceptacji projektanta przed realizacją.**
- 17° Całość automatyki wchodzi w zakres dostawy i montażu przez Wykonawcę instalacji.**
- 18° Po określeniu szczegółowych wytycznych technologicznych może zajść konieczność wprowadzenia zmiany w projekcie.
- 19° Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.
- 20° Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, „Warunkami

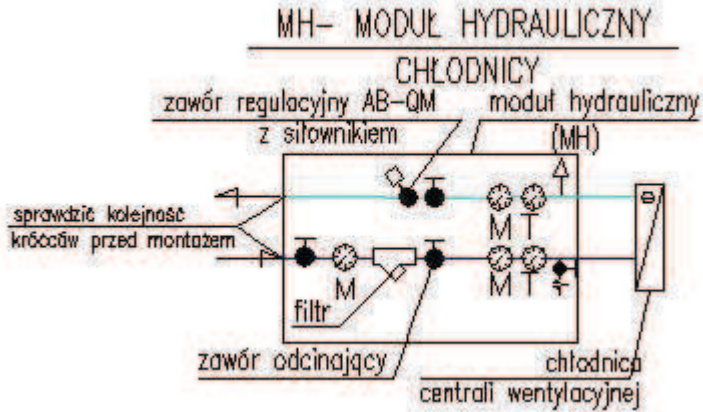
technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

21° Zastrzega się prawa autorskie do w/w opracowania.

2. Zestawienie urządzeń i materiałów

2.1. *Instalacja wentylacji i klimatyzacji*

2.2. Instalacja zasilania chłodnic

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Producent/ Dystrybutor
1	2	<p>Moduł hydrauliczny dla chłodnic linii N-39.1 i linii N-39.2</p> <ul style="list-style-type: none"> zawór regulacyjny firmy Danfoss typ AB-QM Dn 40 lub inne równoważne, z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem, 24 V, sygnał ciągły 0 ÷ 10 V, nastawa 40% kulowy zawór odcinający Dn 50– 3 szt. termometr tarczowy z króćcem tylnym zakres 0 ÷ 50°C– 2 szt. manometr z kurkiem manometrycznym, z króćcem tylnym, zakres 0 ÷ 6 bar – 3 szt. filtr siatkowy ZETKAMA Dn 50 lub inne równoważne zawór spustowy z korkiem i złączką do węża, Dn 15 odpowietrznik automatyczny firmy Flamco typ Flexvent Dn 15 lub inne równoważne 	BIMS Plus Sp. z o. o
2	2	Kulowy zawór odcinający DN 50	BIMS Plus Sp. z o.o
3	4	Zawór spustowy z korkiem i złączką do węża Dn 15	BIMS Plus Sp. z o.o
4	4	Odpowietrznik automatyczny firmy Husty typ Spirotop typ AB050, ½ lub inne równoważne	BIMS Plus Sp. z o.o
5		<p>Rura stalowa czarna cienkościenna, ocynkowana od zewnątrz firmy KAN, - system KAN- therm Steel wraz z kształtkami, w izolacji termicznej firmy Armacell typ Armaflex ACE Plus (izolacja paroszczelna) o grubości 30 mm lub inne równoważne</p> <p>Ø 54x1,5 l ≈ 60 m,</p>	BIMS Plus Sp. z o.o

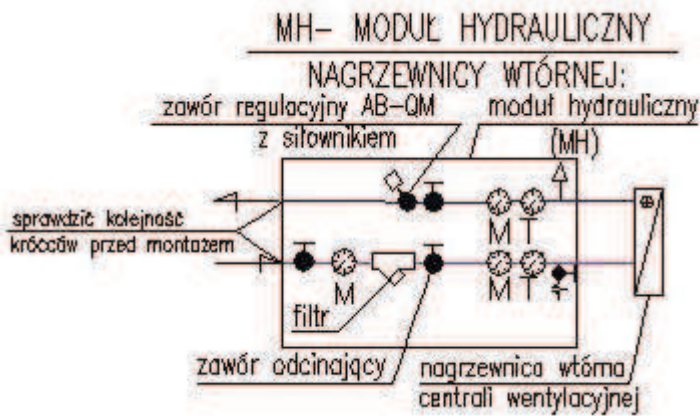
Uwagi:

- Dobór zaworów regulacyjnych AB-QM należy potwierdzić przed zamówieniem, w zależności od ostatecznie dobranych central i wymienników ciepła, układów regulacyjnych istniejących central,
- Całość automatyki wchodzi w zakres Wykonawcy instalacji wody lodowej.**

3. Nazwy własne (producentów), znaki towarowe produktów lub urządzeń, zawarte w niniejszej dokumentacji należy każdorazowo traktować jako marki referencyjne, które można zastąpić rozwiązaniem równoważnym.

2.3. Instalacja zasilania nagrzewnic

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Producent/ Dystrybutor
1	2	<p>Moduł pompowo-regulacyjny dla nagrzewnic pierwotnych linii N-39.1 i linii N-39.2</p> <ul style="list-style-type: none"> zawór regulacyjny firmy Danfoss typ AB-QM 4.0 Dn 15 lub inne równoważne, z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem, 24 V, sygnał ciągły 0 ÷ 10 V, nastawa 46% pompa obiegowa Wilo typ Yonos Pico 25/1-4 lub inne równoważne, 5. V = 0,31 m³/h, Δp= 9,4 kPa, N_S = 0,02 kW, 230 V zawór zwrotny SOCLA 601, Dn 15 zawór regulacyjny firmy Danfoss, typ Leno MSV-BD, Dn 15 lub inne równoważne, z króćcami pomiarowym, nastawa 3,20 obr. kulowy zawór odcinający Dn 25– 5 szt. termometr tarczowy z króćcem tylnym zakres 0 ÷ 120°C– 2 szt. manometr z kurkiem manometrycznym, z króćcem tylnym, zakres 0 ÷ 6 bar – 4 szt. filtr siatkowy ZETKAMA Dn 25 lub inne równoważne zawór spustowy z korkiem i złączką do węża, Dn 15 odpowietrznik automatyczny firmy Flamco typ Flexvent Dn 15 lub inne równoważne <p>MPR – MODUŁ POMPOWO-REGULACYJNY NAGRZEWNICY PIERWOTNEJ</p>	BIMS Plus Sp. z o. o

2	2	<p>Moduł hydrauliczny dla nagrzewnic wtórnych linii N-39.1w i linii N-39.2w</p> <ul style="list-style-type: none"> • zawór regulacyjny firmy Danfoss typ AB-QM 4.0 Dn 15 lub inne równoważne, z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem, 24 V, sygnał ciągły 0 ÷ 10 V, nastawa 41% • kulowy zawór odcinający Dn 20– 3 szt. • termometr tarczowy z króćcem tylnym zakres 0 ÷ 120°C– 2 szt. • manometr z kurkiem manometrycznym, z króćcem tylnym, zakres 0 ÷ 6 bar – 3 szt. • filtr siatkowy ZETKAMA Dn 20 lub inne równoważne • zawór spustowy z korkiem i złączką do węża, Dn 15 • odpowietrznik automatyczny firmy Flamco typ Flexvent Dn 15 lub inne równoważne 	BIMS Plus Sp. z o. o
3	2	Kulowy zawór odcinający DN 20	BIMS Plus Sp. z o.o
4	2	Kulowy zawór odcinający DN 25	BIMS Plus Sp. z o.o
5	4	Zawór spustowy z korkiem i złączką do węża Dn 15	BIMS Plus Sp. z o.o
6	4	Odpowietrznik automatyczny firmy Husty typ Spirotop typ AB050, ½ lub inne równoważne	BIMS Plus Sp. z o.o
7		<p>Rura stalowa czarna cienkościenna, ocynkowana od zewnątrz firmy KAN, - system KAN- therm Steel wraz z kształtkami, w izolacji termicznej firmy Paroc, typ HVAC ALUCOAT T+ folia PVC o grubości 30 mm lub inne równoważne</p> <p>Ø 22x1,5 l ≈ 120 m, Ø 28x1,5 l ≈ 60 m,</p>	BIMS Plus Sp. z o.o

Uwagi:

1. Dobór zaworów regulacyjnych AB-QM należy potwierdzić przed zamówieniem, w zależności od ostatecznie dobranych central i wymienników ciepła, układów regulacyjnych istniejących central,
2. **Całość automatyki wchodzi w zakres Wykonawcy instalacji ogrzewania.**

3. **Nazwy własne (producentów), znaki towarowe produktów lub urządzeń, zawarte w niniejszej dokumentacji należy każdorazowo traktować jako marki referencyjne, które można zastąpić rozwiązaniem równoważnym.**