

**PROJEKT ZMIANY ARANŻACJI WNĘTRZA AULI I POMIESZCZEŃ
TOWARZYSZĄCYCH WRAZ Z NIEZBĘDNYMI INSTALACJAMI
ZNAJDUJĄCYMI SIĘ W BUDYNKU „A” INSTYTUTU AGROFIZYKI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK PRZY UL. DOŚWIADCZALNEJ
W LUBLINIE**

**PROJEKT INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, KLIMATYZACJI,
KANALIZACJI SKROPLIN I WODY ZIMNEJ**

ADRES INWESTYCJI: Lublin, ul. Doświadczalna 4
 Budynek A
 20-290 Lublin

INWESTOR: Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego
 Polskiej Akademii Nauk
 ul. Doświadczalna 4
 20-290 Lublin

Zespół projektowy:

IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENÍ	PODPIS
mgr inż. Krzysztof Wiejak	LUB/0318/PWBS/19	

Lublin, lipiec 2023

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA	4
3. ZAKRES OPRACOWANIA	4
4. OPIS WEWĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH.....	4
4.1 INSTALACJA KANALIZACJI SKROPLIN.....	4
4.2 INSTALACJA WODY ZIMNEJ.....	5
4.3 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	5
4.4 INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	8
5. PRZEJŚCIA POŻAROWE	10
6. UWAGI KOŃCOWE.....	10
7. ODNIESIENIA DO NORM.....	11
8. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI.....	12
II. CZĘŚĆ GRAFICZNA	
Rys. S1. Rzut parteru – instalacja wentylacji i klimatyzacji.....	1:100
Rys. S2. Rzut dachu – instalacja wentylacji i klimatyzacji.....	1:100
Rys. S3. Rzut parteru – instalacja went. i klim. – schemat montażowy.....	1:100
Rys. S4. Rzut dachu – instalacja went. i klim. – schemat montażowy.....	1:100
Rys. S5. Rzut parteru – instalacja wodociągowa i kanalizacji skroplin.....	1:100

Lublin, lipiec 2023

O Ś W I A D C Z E N I E PROJEKTANTA

Stosownie do zapisów art.34 ust.3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2021.2351, z późn. zm.)

oświadczam, iż projekt wykonawczy:

Inwestycja: **ZMIANY ARANŻACJI WNĘTRZA AULI I POMIESZCZEŃ
TOWARZYSZĄCYCH WRAZ Z NIEZBĘDNYMI INSTALACJAMI
ZNAJDUJĄCYMI SIĘ W BUDYNKU „A” INSTYTUTU AGROFIZYKI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK PRZY UL. DOŚWIADCZALNEJ
W LUBLINIE**

**ul. Doświadczalna 4
20-290 Lublin**

Inwestor: **Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4
20-290 Lublin**

Temat: **PROJEKT INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ,
KLIMATYZACJI, KANALIZACJI SKROPLIN I WODY ZIMNEJ**

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

<i>Projektant</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
<i>Mgr inż. Krzysztof Wiejak upr. bud. nr: LUB/0318/PWBS/19</i>	<i>07.2023 r.</i>	

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zlecenie Inwestora: Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin.

2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

- D.T. architektoniczno – budowlana budynku,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Inwentaryzacja stanu istniejącego,
- Normy branżowe.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz doprowadzenia wody dla przyłączenia ekspresu do kawy i nawodnienia roślin oraz odprowadzenia skroplin z klimatyzacji do kanalizacji dla remontu pomieszczenia auli i foyer w budynku Instytutu Agrofizyki PAN.

4 OPIS WEWĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

4.1 INSTALACJA KANALIZACJI SKROPLIN

W projektowanym pomieszczeniu auli zaprojektowano wewnętrzną instalację kanalizacji dla odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych klimatyzacji.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych klimatyzacji zaprojektowano za pomocą przewodów z rur PVC DN32 łączonych poprzez połączenia klejone. Odprowadzenie skroplin za pomocą pompek skroplin będących na wyposażeniu każdej jednostki wewnętrznej klimatyzacji do poziomów pod stropem a następnie w sposób grawitacyjny do instalacji kanalizacji sanitarnej, spadek przewodu 1%. Instalację prowadzić w zabudowie. Odprowadzenie skroplin do pionu kanalizacji sanitarnej poprzez syfony skroplin. Syfon o przepływie 0,15l/s, wykonany z materiału PP. Zasyfonowanie poprzez słup wody 50mm i blokadę antyzapachową w

postaci kulki. Syfon do montażu pionowego. Syfony należy zamontować w taki sposób aby zapewnić do nich swobodny dostęp serwisowy.

- **Materiały i uzbrojenie**

Przewody instalacji skroplin wykonane z rur PVC DN32 łączonych poprzez połączenia klejone.

4.2 INSTALACJA WODY ZIMNEJ

W projektowanym pomieszczeniu auli zaprojektowano wewnętrzną instalację wody zimnej dla podłączenia ekspresu do kawy. Podejście wody zimnej przewodem DN15 stalowym obustronnie ocynkowanym od istniejącego pionu zgodnie z częścią graficzną. Na podejściu w szafce rewizyjnej zamontować zawór antyskażeniowy EA DN15 oraz zawór odcinający DN15.

Armaturę wodociągową zastosować na ciśnienie 1,0 MPa.

Przewody oraz armatura posiadające atest PZH lub równoważne.

4.3 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Określenie ilości powietrza wentylacyjnego w lokalach pomieszczeniach.

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić do pomieszczeń określona jest w PN-83/B-03430/Az3 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 2.1.2 normy:

- Pomieszczenia na pobyt ludzi – 30m³/os. Zakaz palenia.

4.3.1. Opis rozwiązania wentylacji pomieszczenia auli – NW1

Dla wentylacji pomieszczenia projektowanego remontu auli zaprojektowano system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, składający się z:

- czerpni i wyrzutni zblokowanej z centralą wentylacyjną,
- kanałów prostokątnych,
- kanałów okrągłych typu Spiro oraz Stalflex,
- centrali nawiewno-wywiewnej NW1
- prostokątnych tłumików akustycznych,

- przepustnic regulacyjnych VAV,
- anemostatów nawiewnych i wywiewnych,

Nawiew świeżego powietrza przewiduje się przez czerpnię zintegrowaną z centralą wentylacyjną, zlokalizowaną na dachu budynku. Powietrze nawiewane kierowane będzie kolejno do zlokalizowanej na dachu centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej NW1, w wykonaniu zewnętrznym. Ilość powietrza nawiewanego $2700 \text{ m}^3/\text{h}$, straty ciśnienia 230 Pa, wywiew $2700 \text{ m}^3/\text{h}$, strata ciśnienia 270 Pa. Sprawność wymiennika obrotowego centrali 79,1%. Centrala wyposażona w nagrzewnicę elektryczną o mocy 9kW oraz wyposażona w wymiennik freonowy chłodnicy powietrza o mocy 8,76kW. Wymiary projektowanej centrali wentylacyjnej 1150mm(szer.)x1230mm(wys.)x1650(dł.), masa 530kg. Wykonanie zewnętrzne.

Na dachu budynku na przewodzie nawiewnym oraz wywiewnym instalacji zaprojektowano tłumik akustyczny 400x400mm, długości 1,0m, wyposażone w 5 kulis. Wykonanie blacha ocynkowana.

Na odgałęzieniach instalacji wentylacji zaprojektowano regulatory VAV wyposażone w siłowniki 24V mające na celu regulację ilości powietrza. Przewody do anemostatów wykonać z rur typu Spiro. Na instalacji wykonać pokrywy rewizyjne w celu sprawdzenia i czyszczenia kanałów.

Ilości powietrza wentylacyjnego nawiewanego i wywiewanego w każdym pomieszczeniu dla instalacji NW1 opisano przy nawiewnikach i wywiewnikach. Projektowana ilość powietrza spełnia warunek dostarczenia $30 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{os.}$

Wyrzut powietrza wywiewanego zaprojektowano poprzez wyrzutnię dachową połączoną bezpośrednio z centralą wentylacyjną.

Należy dokonać demontażu istniejących w pomieszczeniu auli anemostatów oraz przewodów wentylacyjnych. Utylizacja w zakresie wykonawcy robót remontowych.

4.3.2. Opis rozwiązania wentylacji wywiewnej w foyer

Wyciąg powietrza grawitacyjny – bez zmian względem stanu istniejącego. Należy dokonać wymiany 2 kratek wywiewnych. Nawiew powietrza poprzez istniejące nawiewniki okienne. Pomieszczenie foyer połączone jest wentylacyjnie z klatką schodową.

4.3.3. Podsumowanie wentylacji

Brak przejść przewodów wentylacyjnych przez różne strefy pożarowe.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie piony i poziomy wentylacyjne należy zaizolować akustycznie matami lamelowymi gr. 20 mm z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

W celu zabezpieczenia cieplnego oraz ochrony przed wykraplaniem pary wodnej, przewody instalacji wentylacji od czerpni i wyrzutni powietrza zlokalizowanych na dachu należy zaizolować matami z wełny mineralnej 10cm w płaszczu z folii aluminiowej.

4.3.4. Opis sterowania i automatyki instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej

Regulacja parametrów pracy oraz programowanie pracy instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnych realizowana będzie za pomocą dedykowanych paneli sterowania będących na wyposażeniu dostarczanych central wentylacji.

Sterowanie wszystkimi funkcjami układu central nawiewno-wywiewnych odbywać się będzie z panelu sterowniczego zlokalizowanego poza sterownicą centrali.

Sterowanie temperaturą odbywa się w oparciu o wybierany w menu sterownika czujnik wiodący: czujnik temperatury nawiewu, czujnik temperatury pomieszczeniowy, czujnik temperatury wyciągu.

Ze względu na algorytm sterowania i możliwość oszczędności energii, każdy układ z odzyskiem ciepła musi być wyposażony w czujnik temperatury wywiewu. Przy wyborze czujnika pomieszczeniowego jako wiodącego, zaleca się stosowanie również czujnika nawiewu.

4.3.5. Ochrona przed hałasem

Zastosowane w projekcie wentylacji urządzenia w pełni zabezpieczają użytkowników przed nadmiernym hałasem. Zastosowano tłumiki akustyczne w celu zabezpieczenia przed nadmiernym hałasem.

Piony wentylacyjne oraz poziomy należy zaizolować termicznie i akustycznie matami lamelowymi z wełny mineralnej grubości 20 mm w płaszczu z folii aluminiowej.

Kanały oraz kształtki wentylacyjne, prowadzone na dachu budynku od czerpni i wyrzutni powietrza do central wentylacyjnych należy zaizolować matami z wełny mineralnej o gr. 100mm w płaszczu z folii aluminiowej.

Kanały oraz kształtki wentylacyjne, prowadzone po powierzchni dachu należy zaizolować matami z wełny mineralnej o gr. 100mm w płaszczyźnie z blachy stalowej ocynkowanej.

4.3.6. Uwagi końcowe

- Niniejszą dokumentację należy rozpatrywać łącznie z projektami pozostałych instalacji,
- Część opisowa oraz rysunkowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie a nie ujęte w rysunkach, lub ujęte w rysunkach a nie ujęte w opisie powinny być traktowane, jakby były ujęte w obu dokumentacjach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów projektu, należy to zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.
- Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane, będące granicą różnych stref pożarowych, należy wykonać w klasie odporności danej przegrody. Stwierdzenie braku klapy na granicy stref p.poż. na rysunku nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jej montażu. Po konsultacji z Projektantem należy taką klapę zamontować.
- Całość robót budowlano - montażowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z przepisami BHP oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji, Zeszyt nr 5, COBRTI „Instal” lub równoważnymi.
- Wentylatory bytowe należy posadzić na wibroizolatorach i wyposażać w elementy montażowe dostarczane z urządzeniem jako wyposażenie opcjonalne. Przy montażu wentylatorów należy zwrócić uwagę na prawidłowy kierunek przepływu powietrza.
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

4.3.7. Zestawienie elementów wentylacji

Dołączone jako załącznik do projektu.

4.4 INSTALACJA KLIMATYZACJI

4.4.1. Opis instalacji klimatyzacji

W projektowanym pomieszczeniu zaprojektowano 2 układy klimatyzacji pracujący jako system multisplit (złożone z 2 jednostek zewnętrznych i 4 wewnętrznych).

Jednostki zewnętrzne klimatyzacji zlokalizowano na dachu budynku zgodnie z rzutem dachu. Przewody wykonać z miedzi w izolacji systemowej. Średnice przewodów zgodnie z częścią graficzną.

Należy zdemontować jednostki wewnętrzne i zewnętrzne klimatyzacji, które obecnie pracują na potrzeby chłodnicze pomieszczenia. Przed demontażem urządzeń należy opróżnić instalacje freonową z występującego czynnika. Czynnik chłodniczy należy poddać recyklingowi lub utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dokumenty dotyczące recyklingu / utylizacji czynnika przekazać Zamawiającemu w formie papierowej.

Projektowane jednostki zewnętrzne klimatyzacji zamontować na dachu budynku.

Moc chłodnicza jednostki zewnętrznej – 9,5kW, moc grzewcza 10,0kW. Wymiary jednostki zewnętrznej 958 (szer.)x340(gł.)x734mm(wys.). Zasilanie 1~230V. Czynnik chłodniczy R32.

Parametry jednostek wewnętrznych wynoszą: moc chłodnicza – 5,0kW, moc grzewcza – 5,0kW, wymiary 770 (szer.)x225(gł.)

Przewody wykonać z miedzi w izolacji systemowej. Średnice przewodów zgodnie z częścią graficzną. Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych klimatyzacji zgodnie z projektem instalacji kanalizacji skroplin.

Dla potrzeb centrali wentylacyjnej zaprojektowano układ klimatyzacji Split z agregatem o mocy chłodniczej 11,2kW i grzewczej 12,5kW o wymiarach 1345x900x320mm. Agregat montowany na dachu zgodnie z częścią graficzną. Odbiornikiem chłodu / ciepła będzie zamontowana w centrali wentylacyjnej chłodnica freonowa.

4.4.2. Opis sterowania i automatyki instalacji klimatyzacji

Regulacja parametrów pracy oraz programowanie pracy instalacji klimatyzacji realizowana będzie za pomocą dedykowanych paneli sterowania będących na wyposażeniu jednostek klimatyzacji.

Zaprojektowano urządzenia klimatyzacyjne wyposażone w czujniki służące do pomiaru i automatycznej regulacji parametrów pracy względem zmiennych parametrów powietrza wewnętrznego oraz wyposażone w automatykę kontrolującą zużycie energii.

4.4.3. Ochrona przed hałasem

Zastosowane w projekcie klimatyzacji urządzenia w pełni zabezpieczają użytkowników przed nadmiernym hałasem.

4.4.4. Uwagi końcowe

- Niniejszą dokumentację należy rozpatrywać z uwzględnieniem istniejącego wyposażenia oraz instalacji w budynku,
- Część opisowa oraz rysunkowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie a nie ujęte w rysunkach, lub ujęte w rysunkach a nie ujęte w opisie powinny być traktowane, jakby były ujęte w obu dokumentacjach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów projektu, należy to zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.
- Całość robót budowlano - montażowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z przepisami BHP oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji, Zeszyt nr 5, COBRTI „Instal”.
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- Osoby oraz przedsiębiorstwo (Wykonawca / Podwykonawca) instalacji klimatyzacji oraz demontażu klimatyzacji powinny posiadać certyfikaty wskazane w rozporządzeniu Komisji (WE) 303/2008 oraz (WE) 304/2008. Zgodnie z art. 29 ustawy z dnia 15.05.2015r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych (Dz.U.2020.2065, tekst jednolity z dn. 23.11.2020 z późn. zm.) przedsiębiorca powinien posiadać certyfikat zgodnie z w/w ustawą. Wykonawca przedstawi posiadane certyfikaty Zamawiającemu przed przystąpieniem do prac.

5 PRZEJŚCIA POŻAROWE

Brak przejść instalacji pomiędzy strefami pożarowymi. Przewody przechodzące przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać jako szczelne.

6 UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami montażu producentów.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

Zasilenie elektryczne urządzeń wykonać zgodnie z parametrami elektrycznymi urządzeń sanitarnych przedstawionymi w niniejszym opracowaniu oraz dokumentacją producenta urządzeń.

Po zakończeniu prac budowlanych należy wykonać dokumentację powykonawczą instalacji sanitarnych. Dokumentacja powinna zawierać w szczególności zaznaczone i wprowadzone zmiany, nastawy parametrów urządzeń, protokoły uzupełnień instalacji.

7 ODNIESIENIA DO NORM

W przypadku odniesienia w dokumentacji do norm dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym przy pomocy przywołanych norm. Każdorazowo, gdy wskazana jest w dokumentacji projektowo-kosztorysowej norma, aprobata, specyfikacja techniczna lub system odniesienia należy przyjąć, że w odniesieniu do niej użyto sformułowania lub równoważne.

Przedmiotowe środki dowodowe

W przypadku odniesienia się w dokumentacji do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym przy pomocy przywołanych norm. Wykonawca winien wskazać równoważne produkty, a także normy, oceny techniczne, specyfikacje techniczne i systemy referencji technicznych oraz winien dołączyć do oferty przedmiotowe środki dowodowe, o których mowa w art. 104-107 ust. Pzp, udowadniające, że proponowane rozwiązania w równoważnym stopniu spełniają wymagania określone w opisie przedmiotu zamówienia w szczególności: Krajową Ocenę Techniczną, Deklarację Właściwości Użytkowych, Atest higieniczny, Aprobata techniczna, Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych, kartę techniczną doboru urządzenia. Dokumentację Techniczno-Ruchową, deklarację zgodności, certyfikat zgodności.

8. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI

Oznaczenie	Opis elementu	Szt.	m2
N1-			
N1- 1	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 2	Redukcja 250-160	1	0
N1- 3	Kanał wentylacyjny SPR 160-98	1	0.049
N1- 4	Kołano 160-90	1	0.182
N1- 5	Kanał wentylacyjny SPR-160-1442	1	0.724
N1- 6	Redukcja 250-160	1	0
N1- 7	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 8	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
N1- 9	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 10	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172
N1- 11	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 12	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
N1- 13	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 14	Kanał wentylacyjny SPR-250-797	1	0.626
N1- 15	Kołano BP-C-250-90	1	0.430
N1- 16	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
N1- 17	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 18	Redukcja 250-160	1	0
N1- 19	Kanał wentylacyjny SPR-160-98	1	0.049
N1- 20	Kołano BP-C-160-90	1	0.182
N1- 21	Kanał wentylacyjny SPR-160-1442	1	0.724
N1- 22	Redukcja 250-160	1	0
N1- 23	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 24	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
N1- 25	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 26	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172

N1- 27	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 28	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
N1- 29	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 30	Kanał wentylacyjny SPR-250-797	1	0.626
N1- 31	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 32	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 33	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
N1- 34	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 35	Kanał wentylacyjny SPR-250-752	1	0.59
N1- 36	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 37	Kanał wentylacyjny SPR-250-1x3000+1691	1	3.682
N1- 38	Kolano BP-250-90	1	0.430
N1- 39	Kanał wentylacyjny SPR-250-552	1	0.433
N1- 40	Redukcja 300x400-250-m150-0-30-50-200	1	0.289
N1- 41	Trójnik 400x300-500-250-250-125-100	1	0.779
N1- 42	Kanał wentylacyjny 300X400-7312	1	10.236
N1- 43	Łuk 300x400-30-30-120-45	1	0.656
N1- 44	Kanał wentylacyjny 300X400-516	1	0.723
N1- 45	Łuk 300x400-30-30-120-45	1	0.656
N1- 46	Kanał wentylacyjny 400X300-3763	1	5.268
N1- 47	Regulator przepływu VAV-400-300	1	
N1- 48	Kanał wentylacyjny 400X300-500	1	0.7
N1- 49	Łuk 300x400-31-31-120-90	1	1.23
N1- 50	Kanał wentylacyjny 300X400-533	1	0.747
N1- 51	Redukcja sym. 400x400-400x300-30-30-200	1	0.33
N1- 52	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 53	Redukcja 250-160	1	0
N1- 54	Kanał wentylacyjny 160-98	1	0.049
N1- 55	Kolano 160-90	1	0.182
N1- 56	Kanał wentylacyjny SPR-160-1441	1	0.724
N1- 57	Redukcja 250-160	1	0
N1- 58	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 59	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
N1- 60	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 61	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172
N1- 62	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 63	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12

N1- 64	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 65	Kanał wentylacyjny SPR-250-796	1	0.625
N1- 66	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 67	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
N1- 68	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 69	Redukcja 250-160	1	0
N1- 70	Kanał wentylacyjny SPR-160-97	1	0.049
N1- 71	Kolano 160-90	1	0.182
N1- 72	Kanał wentylacyjny SPR-160-1441	1	0.724
N1- 73	Redukcja 250-160	1	0
N1- 74	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 75	Kanał wentylacyjny SPR-250-152	1	0.12
N1- 76	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 77	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172
N1- 78	Trójnik 250-250	1	0.55
N1- 79	Kanał wentylacyjny SPR-250-152	1	0.12
N1- 80	Nawiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
N1- 81	Kanał wentylacyjny SPR-250-796	1	0.625
N1- 82	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 83	Kanał wentylacyjny SPR-250-366	1	0.287
N1- 84	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 85	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
N1- 86	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 87	Kanał wentylacyjny SPR-250-604	1	0.474
N1- 88	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 89	Kanał wentylacyjny SPR-250-2611	1	2.05
N1- 90	Redukcja 400x300-250-30-50-200	1	0.299
N1- 91	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 92	Kanał wentylacyjny SPR-250-604	1	0.474
N1- 93	Kolano 250-90	1	0.430
N1- 94	Kanał wentylacyjny SPR-250-1654	1	1.299
N1- 95	Redukcja 400x300-250-30-50-200	1	0.299
N1- 96	Trójnik 400x300-500-400x300-250-150-100	1	0.84
N1- 97	Kanał wentylacyjny 400X300-2351	1	3.291

N1- 98	Regulator przepływu VAV-400-300	1	
N1- 99	Kanał wentylacyjny 400X300-500	1	0.7
N1- 100	Trójnik 400x400-500-400x300-250-200-100	1	0.94
N1- 101	Kanał wentylacyjny 400X400-967	1	1.547
N1- 102	Tłumik akustyczny 100-2-0400-0400-1000	1	
N1- 103	Łuk 300x400-31-31-120-90	1	1.23
N1- 104	Kanał wentylacyjny 300X400-2756	1	3.858
N1- 105	Łuk 300x400-31-31-120-90	1	1.23
N1- 106	Kanał wentylacyjny 300X400-504	1	0.706
N1- 107	Redukcja sym. 1050x500-400x300-30-30-200	1	0.693
W1-			
W1- 1	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 2	Redukcja 250-160	1	0
W1- 3	Kanał wentylacyjny SPR-160-98	1	0.049
W1- 4	Kolano 160-90	1	0.182
W1- 5	Kanał wentylacyjny SPR-160-1442	1	0.724
W1- 6	Redukcja 250-160	1	0
W1- 7	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 8	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 9	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 10	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172
W1- 11	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 12	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 13	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 14	Kanał wentylacyjny SPR-250-797	1	0.626
W1- 15	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 16	Kanał wentylacyjny SPR-250-366	1	0.287
W1- 17	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 18	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
W1- 19	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 20	Redukcja 250-160	1	0
W1- 21	Kanał wentylacyjny SPR-160-98	1	0.049
W1- 22	Kolano 160-90	1	0.182

W1- 23	Kanał wentylacyjny SPR-160-1442	1	0.724
W1- 24	Redukcja 250-160	1	0
W1- 25	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 26	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 27	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 28	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172
W1- 29	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 30	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 31	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 32	Kanał wentylacyjny SPR-250-593	1	0.465
W1- 33	Kołano 250-45	1	0.283
W1- 34	Kanał wentylacyjny SPR-250-142	1	0.112
W1- 35	Kołano 250-90	1	0.430
W1- 36	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
W1- 37	Kołano 250-90	1	0.430
W1- 38	Kanał wentylacyjny SPR-250-200	1	0.157
W1- 39	Kołano 250-90	1	0.430
W1- 40	Kanał wentylacyjny SPR-250-1x3000+1891	1	3.839
W1- 41	Kołano 250-90	1	0.430
W1- 42	Kołano 250-90	1	0.430
W1- 43	Redukcja 300x400-250-0-0-30-50-200	1	0.35
W1- 44	Trójnik 300x400-500-250-250-200-100	1	0.779
W1- 45	Kanał wentylacyjny 300X400-8126	1	11.376
W1- 46	Łuk 300x400-30-30-120-45	1	0.656
W1- 47	Kanał wentylacyjny 300X400-499	1	0.698
W1- 48	Łuk 300x400-30-30-120-45	1	0.656
W1- 49	Kanał wentylacyjny 300X400-4117	1	5.764
W1- 50	Regulator przepływu VAV-400-300	1	
W1- 51	Kanał wentylacyjny 400X300-599	1	0.839
W1- 52	Łuk 300x400-31-31-120-90	1	1.23
W1- 53	Kanał wentylacyjny 300X400-319	1	0.447
W1- 54	Redukcja sym. 400x400-400x300-30-30-200	1	0.33
W1- 55	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 56	Redukcja 250-160	1	0
W1- 57	Kanał wentylacyjny SPR-160-98	1	0.049
W1- 58	Kołano 160-90	1	0.182
W1- 59	Kanał wentylacyjny SPR-160-1442	1	0.724

W1- 60	Redukcja 250-160	1	0
W1- 61	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 62	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 63	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 64	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172
W1- 65	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 66	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 67	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 68	Kanał wentylacyjny 250-796	1	0.625
W1- 69	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 70	Kanał wentylacyjny SPR-250-366	1	0.287
W1- 71	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 72	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
W1- 73	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 74	Redukcja 250-160	1	0
W1- 75	Kanał wentylacyjny SPR-160-98	1	0.049
W1- 76	Kolano 160-90	1	0.182
W1- 77	Kanał wentylacyjny SPR-160-1442	1	0.724
W1- 78	Redukcja 250-160	1	0
W1- 79	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 80	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 81	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 82	Kanał wentylacyjny SPR-250-1493	1	1.172
W1- 83	Trójnik 250-250	1	0.55
W1- 84	Kanał wentylacyjny SPR-250-153	1	0.12
W1- 85	Wywiewnik sufitowy 2 szczeliny obwodowo z panelem do uzupełnienia materiałem sufitu 600x600-skrzynka rozprężna - króciec 250-RAL9010	1	
W1- 86	Kanał wentylacyjny SPR-250-796	1	0.625
W1- 87	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 88	Kanał wentylacyjny SPR-250-3x3000	1	7.065
W1- 89	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 90	Mufa 250	1	0.130
W1- 91	Kolano 250-90	1	0.430

W1- 92	Kanał wentylacyjny SPR-250-2988	1	2.346
W1- 93	Redukcja 400x300-250-30-50-200	1	0.299
W1- 94	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 95	Mufa 250	1	0.130
W1- 96	Kolano 250-90	1	0.430
W1- 97	Kanał wentylacyjny SPR-250-1278	1	1.003
W1- 98	Redukcja 400x300-250-30-50-200	1	0.299
W1- 99	Trójnik 400x300-500-400x300-250-150-100	1	0.84
W1- 100	Kanał wentylacyjny 400X300-2435	1	3.409
W1- 101	Regulator przepływu VAV-400-300	1	
W1- 102	Kanał wentylacyjny 400X300-650	1	0.91
W1- 103	Łuk 400x300-30-30-120-90	1	1.008
W1- 104	Trójnik 400x400-500-400x300-250-200-100	1	0.94
W1- 105	Kanał wentylacyjny 400X400-1560	1	2.496
W1- 106	Tłumik akustyczny 100-2-0400-0400-1000	1	
W1- 107	Łuk 300x400-31-31-120-90	1	1.23
W1- 108	Kanał wentylacyjny 300X400-2053	1	2.874
W1- 109	Łuk 300x400-31-31-120-90	1	1.23
W1- 110	Kanał wentylacyjny 300X400-523	1	0.732
W1- 111	Redukcja sym. 1050x500-400x300-30-30-200	1	0.693
Nyple dodane:			
	Nypel 250	26	0.130

Pole powierzchni rozwinięć kanałów okrągłych:		96.2	m2
Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek okrągłych:		25.8	m2
Pole powierzchni rozwinięć kanałów prostokątnych:		57.3	m2
Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek prostokątnych:		20	m2