



## SPIS TREŚCI

SPIS RYSUNKÓW .....	3
ZAŁĄCZNIKI .....	3
INSTALACJA WENTYLACJI I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	4
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	4
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
3. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	4
5. BILANS POWIETRZA .....	6
6. OPIS INSTALACJI WENTYLACYJNEJ .....	7
6.1. OPIS CENTRALI WENTYLACYJNEJ N1W1; N2; N3; N4 .....	7
6.2. WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA POMIESZCZEŃ SZATNI I UMYWALNI UKŁAD N1W1 .....	8
6.3. WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA KANAŁU REMONTOWEGO NR 1 UKŁAD N2 .....	8
6.4. WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA KANAŁU REMONTOWEGO NR 2 UKŁAD N3 .....	9
6.5. WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA POM. DANEJ LAKIERNI UKŁAD N4 .....	9
6.6. WENTYLACJA WYWIEWNA POMIESZCZENIA JADALNI W2 .....	10
6.7. WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA POMIESZCZEŃ WC, W3; W4 .....	10
6.8. WENTYLACJA GRAWITACYJNA POMIESZCZEŃ BYŁYCH KOTŁOWNI OLEJOWYCH WG .....	10
6.9. STEROWANIE I AUTOMATYKA .....	10
6.10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	11
8. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO DO NAGRZEWNIC WODNYCH W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH .....	12
8.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	12
8.2 OPIS INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	12
8.3 RUROCIĄGI I ARMATURA .....	12
8.4 ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE .....	14
8.5 IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA .....	14
8.6 PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE .....	15
8.7 PŁUKANIE I PRÓBY CIŚNIENIOWE INSTALACJI .....	15
8.8 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	16
9. WYTYCZNE MONTAŻOWE .....	16
9. WYTYCZNE BRANŻOWE .....	16
10. UWAGI KOŃCOWE .....	17
10. ZASIĘG OBSZARU ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU .....	18

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł	Numer rysunku	Skala rysunku
1.	INSTALACJA WENTYLACJI I C.T- RZUT PARTERU	W.1/1	1:100
2.	INSTALACJA WENTYLACJI – PRZEKRÓJ 1-1	W.1/2	1:50
3.	INSTALACJA WENTYLACJI – PRZEKRÓJ 2-2	W.1/3	1:50
4.	INSTALACJA WENTYLACJI – PRZEKRÓJ 3-3	W.1/4	1:50
5.	SCHEMATY ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI WENTYLACJI 1	W.1/5	-:-
6.	SCHEMATY ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI WENTYLACJI 2	W.1/6	-:-
7.	SCHEMATY ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI WENTYLACJI 3	W.1/7	-:-
8.	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.T	W.1/8	-:-
9.	SCHEMATY PODPÓR POD RUROCIĄGI C.T	W.1/9	-:-

## ZAŁĄCZNIKI

1. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA WENTYLACJI
2. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA C.T
3. KARTY DOBOROWE CENTRAL WENTYLACYJNYCH
4. KARTY DOBOROWE POMP OBIEGOWYCH

# INSTALACJA WENTYLACJI I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji systemu wentylacji dla budynku Hali Stacji Obsługi Pojazdów Gliwice ul. Chorzowska 105. Zadaniem instalacji jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków higienicznosanitarnych.

## 2. Cel i zakres opracowania

Celem zaprojektowanej instalacji jest zapewnienie w pomieszczeniach odpowiedniej wymiany powietrza, utrzymanie odpowiedniej temperatury oraz usunięcie nadmiaru wilgoci i ciepła stosownie do potrzeb i obowiązujących norm i przepisów.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

Budynek hali napraw pojazdów:

- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej pomieszczeń szatni i umywalni,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewnej kanału remontowego nr 1,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewnej kanału remontowego nr 2,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewnej pom. dawnej lakierni,
- instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej pom. jadalni,
- instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej pomieszczeń WC,
- wentylacja grawitacyjna istniejących pom. byłych kotłowni olejowych.

## 3. Podstawa opracowania

- umowa z inwestorem,
- wytyczne przekazane przez inwestora,
- projekt wykonawczy istniejącej instalacji wentylacji,
- rysunki architektoniczne budynku,
- uzgodnienia z inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy techniczno – budowlane,
- katalogi producentów materiałów i urządzeń.

## 4. Założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęte do obliczeń:

Lato:  $t_z = +30^{\circ}\text{C}$        $\phi = 45\%$        $i_z = 67 \text{ kJ/kg}$

Zima:  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$        $\phi = 100\%$        $i_z = -18 \text{ kJ/kg}$

Parametry powietrza wewnętrznego przyjęte do obliczeń:

Lato:

Pomieszczenia szatni i umywalni	$t_p =$ wynikowa, $\phi$ -nie ustala się
Pomieszczenia sanitarne, WC	$t_p =$ wynikowa, $\phi$ -nie ustala się
Pom. techniczne	$t_p =$ wynikowa, $\phi$ -nie ustala się
Pom, hali napraw	$t_p =$ wynikowa, $\phi$ -nie ustala się

Zima:

Pomieszczenia szatni i umywalni	$t_p = 24^{\circ}\text{C}$ , $\phi$ -nie ustala się
Pomieszczenia sanitarne, WC	$t_p = 20^{\circ}\text{C}$ , $\phi$ -nie ustala się
Pom. techniczne	$t_p = 16^{\circ}\text{C}$ , $\phi$ -nie ustala się
Pom. hali napraw	$t_p = 24^{\circ}\text{C}$ , $\phi$ -nie ustala się

Poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach szatni i umywalni: 40dB

Wytyczne projektowania wentylacji:

Pomieszczenia biurowe - minimalne ilości powietrza zewnętrznego w ilości  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  /osobę lub 2 wymian/h.

Pomieszczenia WC - minimalna ilość powietrza usuwanego wynosi –  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  dla 1 oczka i  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  dla 1 pisuaru.

Pomieszczenia szatni – min 4 wym/h,

Pomieszczenie umywalni – min 5 wym/h.

## 5. Bilans powietrza

### Bilans ciepłno-powietrzny

Zestawienie podstawowych danych i wyników obliczeń.

Nr. Pom.	Pomieszczenie	Powierzchnia [m²]	Wysokość [m]	Kubatura Vk [m³]	Nawiew V[m³/h]	Wywiew V[m³/h]	Wywiew V dod. [m³/h]	V/Vk [1/h]	Temperatura (°C)		System	Uwagi
									Zima	Lato		
PARTER - BUDYNEK HALI NAPRAW												
0.1	JADALNIA	34,80	3,00	104,40	250	-	250	2,4	20	-	N1W2	
0.2	KOTŁOWNIA OLEJOWA	25,00	3,00	75,00	WENTYLACJA GRAWITACYJNA				16	-	-	
0.3	SZATNIA MĘSKA	93,30	3,00	279,90	1500	1500	-	5,4	24	-	N1W1	
0.4	PRZEDSIONEK	20,19	3,00	60,57	300	300	-	5,0	24	-	N1W1	
0.5	NATRYSKI	31,91	3,00	95,73		620	160	6,5	24	-	W1/W3	
0.6	SZATNIA MĘSKA	54,28	3,00	162,84	780	-		4,8	24	-	N1	
0.7	SZATNIA DAMSKA	16,44	3,00	49,32	500	-	-	10,1	24	-	N1	
0.8	WC	6,71	3,00	20,13	160	-	160	7,9	24	-	W4	
0.9	UMYWALNIA	30,53	3,00	91,59	-	400	100	4,4	24	-	W1/W4	
0.10	SZATNIA PERSONELU	21,26	3,00	63,78	300	300	-	4,7	24	-	N1/W1	
0.11	POM. TECHNICZNE	21,58	3,00	64,74	WENTYLACJA GRAWITACYJNA				16	-	-	
0.12	POM. DAWNEJ LAKIERNI	130,10	3,00	390,30	6500	-	6500	-	16	-	N4	
0.13	KOTŁOWNIA OLEJOWA	39,88	3,00	119,64	WENTYLACJA GRAWITACYJNA				16	-	-	

## 6. Opis instalacji wentylacyjnej

W budynku projektuje się wentylację:

### **Budynek Hali Napraw**

- wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna pomieszczeń szatni i umywalni N1W1,
- wentylacja mechaniczna nawiewna kanału remontowego nr 1 N2,
- wentylacja mechaniczna nawiewna kanału remontowego nr 2 N3,
- wentylacja mechaniczna nawiewna pom. dawnej lakierni N4,
- wentylacja mechaniczna wywiewna pom. jadalni W2,
- wentylacja mechaniczna wywiewna WC W3; W4,
- wentylacja grawitacyjna istniejących pom. byłych kotłowni olejowych WG.

### **6.1. Opis centrali wentylacyjnej N1W1; N2; N3; N4**

Parametry techniczne central muszą być nie gorsze, niżeli wskazane w załączonych kartach doboru, a w szczególności należy spełnić wymagania:

- 1) Wydajność, spręż, temperatury, wilgotność, skład funkcjonalny, właściwości mechaniczne i termodynamiczne obudowy oraz konfiguracja – zgodnie z doбором
- 2) Masa – nie wyższa niż w doborze
- 3) Parametry techniczne wymienników odzysku, wymienników CT, wymienników WL – w szczególności przepływ, opory czynnika, pojemność, współczynnik obciążenia, sprawność – nie gorsza niż w doborze
- 4) Parametry techniczne zespołów wentylatorowych – w szczególności moc na wale, moc akustyczna, wskaźnik SFP – nie gorsze niż w doborze
- 5) Parametry akustyczne na wlotach/wylotach oraz do otoczenia – nie gorsze niż w doborze
- 6) Prędkość przepływu w świetle centrali – nie wyższa niż w doborze przy zaokrągleniu do jednego miejsca po przecinku
- 7) Wskaźnik wewnętrznej mocy jednostkowej centrali podawany jako suma nawiewu i wywiewu obliczany na bazie obowiązującego Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego nr 1253/2014 w zakresie roku 2018 – nie wyższy niż w doborze.

Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, więc wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w powyższej specyfikacji dla materiałów, urządzeń i wyrobów. Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania. W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzający je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłoży niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry.

Parametry techniczne central potwierdzone poprzez dobór w programie doboru z certyfikacją EUROVENT. Certyfikat EUROVENT ma za zadanie potwierdzić Inwestorowi poprawność dobranych urządzeń względem rzeczywistych parametrów central na obiekcie. Szkielet ww. central wykonany na bazie profilu kompozytowego w

klasie T2 i TB2 – zgodnie z kartą doboru. Grubość izolacji w postaci wełny mineralnej minimum 50 mm. Klasa energetyczna zgodnie z kartą doboru.

Centrale należy wyposażyć w energooszczędne silniki EC o parametrach i mocach nie gorszych niż wskazane w dokumentacji kart technicznych.

## **6.2. Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna pomieszczeń szatni i umywalni układ N1W1**

W układzie N1W1 zaprojektowano centralę stojącą, nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła w wykonaniu wewnętrznym. W centrali przewidziano:

Nawiew:

- przepustnica dolotowa,
- filtr typu M5 na sekcji nawiewnej,
- wymiennik krzyżowy o wysokiej sprawności odzysku ciepła,
- wentylator nawiewny z energooszczędnym silnikiem  $V=3790\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 350\text{Pa}$ ,
- nagrzewnica wodna,  $t_w= 80/60^\circ\text{C}$ ,  $Q=8,95\text{kW}$ ,  $t_n=24^\circ\text{C}$ ,

Wywiew:

- filtr typu M5 na sekcji wywiewnej,
- wentylator wywiewny z energooszczędnymi silnikami  $V=3120\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 300\text{Pa}$ .

Centrala zlokalizowana w pomieszczeniu byłej kotłowni zgodnie z rysunkiem: W.1/1. Centrala posadowiona na posadzce na ramie nośnej dostarczonej wraz z centralą. Powietrze świeże po uzdatnieniu w centrali doprowadzane będzie systemem kanałów wentylacyjnych do pomieszczeń szatni, umywalni, pom. jadalni i nawiewane poprzez kratki wentylacyjne nawiewne z podwójnym rzędem kierownic i przepustnicą szczelinową. Na kanałach wentylacyjnych nawiewnych należy przewidzieć przepustnice regulacyjne dla umożliwienia precyzyjnej regulacji hydraulicznej układu.

Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez kratki wentylacyjne wywiewne z pojedynczym rzędem kierownic i przepustnicą szczelinową. Na kanałach wentylacyjnych wywiewnych należy przewidzieć przepustnice regulacyjne dla umożliwienia precyzyjnej regulacji hydraulicznej układu. Na układzie N1W1 przewidziano tłumiki akustyczne montowane na kanale nawiewnym i wywiewnym. Zadaniem tłumików jest zabezpieczenie pomieszczeń szatni i umywalni przed hałasem. Wszystkie kanały wentylacyjne izoluje się wełną mineralną o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Na układzie N1W1 w zaznaczonych miejscach na rysunku należy przewidzieć klapy p.poż odcinające EIS120 z wyzwalaczem termicznym.

## **6.3. Wentylacja mechaniczna nawiewna kanału remontowego nr 1 układ N2**

W układzie N2 zaprojektowano centralę stojącą, nawiewną w wykonaniu wewnętrznym. W centrali przewidziano:

Nawiew:

- przepustnica dolotowa,
- filtr typu M5 na sekcji nawiewnej,
- wentylator nawiewny z energooszczędnym silnikiem  $V=6000\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 600\text{Pa}$ ,
- nagrzewnica wodna,  $t_w= 80/60^\circ\text{C}$ ,  $Q=73,87\text{kW}$ ,  $t_n=16^\circ\text{C}$ ,

Centrala zlokalizowana w pomieszczeniu byłej kotłowni zgodnie z rysunkiem: W.1/1. Centrala posadowiona na centrali N1W1 na ramie nośnej dostarczonej wraz z centralą. Powietrze świeże po uzdatnieniu w centrali doprowadzane będzie systemem kanałów wentylacyjnych do istniejącego układu nawiewnego obsługującego kanał remontowy. Włączenie do istniejącego układu zgodnie z częścią rysunkową. Na istniejącym układzie nawiewnym obsługującym kanał remontowy należy zamontować nowe kratki wentylacyjne z podwójnym rzędem kierownic i przepustnicą szczelinową. Dodatkowo cały układ wentylacyjny należy wyczyścić i wyregulować hydraulicznie. Na układzie N2 przewidziano tłumik akustyczny montowany na kanale nawiewnym. Zadaniem tłumika jest zabezpieczenie kanału remontowego przed hałasem. Wszystkie nowe kanały wentylacyjne nawiewne izoluje się wełną mineralną o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Na układzie N2 w zaznaczonych miejscach na rysunku należy przewidzieć klapy p.poż odcinające EIS120 z wyzwalaczem termicznym. Wyciąg powietrza realizowany poprzez wentylatory dachowe na hali.

#### **6.4. Wentylacja mechaniczna nawiewna kanału remontowego nr 2 układ N3**

W układzie N3 zaprojektowano centralę stojącą, nawiewną w wykonaniu wewnętrznym. W centrali przewidziano:  
Nawiew:

- przepustnica dolotowa,
- filtr typu M5 na sekcji nawiewnej,
- wentylator nawiewny z energooszczędnym silnikiem  $V=17300\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 800\text{Pa}$ ,
- nagrzewnica wodna,  $t_w= 80/60^\circ\text{C}$ ,  $Q=212,99\text{kW}$ ,  $t_n=16^\circ\text{C}$ ,

Centrala zlokalizowana w pomieszczeniu byłej kotłowni zgodnie z rysunkiem: W.1/1. Centrala posadowiona na ramie nośnej dostarczonej wraz z centralą. Powietrze świeże po uzdatnieniu w centrali doprowadzane będzie systemem kanałów wentylacyjnych do istniejącego układu nawiewnego obsługującego kanał remontowy. Włączenie do istniejącego układu zgodnie z częścią rysunkową. Na istniejącym układzie nawiewnym obsługującym kanał remontowy należy zamontować nowe kratki wentylacyjne z podwójnym rzędem kierownic i przepustnicą szczelinową. Dodatkowo cały układ wentylacyjny należy wyczyścić i wyregulować hydraulicznie. Na układzie N3 przewidziano tłumik akustyczny montowany na kanale nawiewnym. Zadaniem tłumika jest zabezpieczenie kanału remontowego przed hałasem. Wszystkie nowe kanały wentylacyjne nawiewne izoluje się wełną mineralną o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Na układzie N3 w zaznaczonych miejscach na rysunku należy przewidzieć klapy p.poż odcinające EIS120 z wyzwalaczem termicznym. Czerpane powietrza do centrali poprzez istniejącą czerpnię ścienną. Wyciąg powietrza realizowany poprzez wentylatory dachowe na hali.

#### **6.5. Wentylacja mechaniczna nawiewna pom. danej lakierni układ N4**

W układzie N4 zaprojektowano centralę stojącą, nawiewną w wykonaniu wewnętrznym. W centrali przewidziano:  
Nawiew:

- przepustnica dolotowa,
- filtr typu M5 na sekcji nawiewnej,
- wentylator nawiewny z energooszczędnym silnikiem  $V=6500\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 400\text{Pa}$ ,
- nagrzewnica wodna,  $t_w= 80/60^\circ\text{C}$ ,  $Q=80,03\text{kW}$ ,  $t_n=16^\circ\text{C}$ ,

Centrala zlokalizowana w pomieszczeniu byłej kotłowni zgodnie z rysunkiem: W.1/1. Centrala posadowiona na ramie nośnej dostarczonej wraz z centralą. Powietrze świeże po uzdatnieniu w centrali doprowadzane będzie

systemem kanałów wentylacyjnych do istniejącego układu nawiewnego obsługującego kanał remontowy. Włączenie do istniejącego układu zgodnie z częścią rysunkową. Cały układ wentylacyjny należy wyczyścić i wyregulować hydraulicznie. Na układzie N4 przewidziano tłumik akustyczny montowany na kanale nawiewnym. Zadaniem tłumika jest zabezpieczenia pom. byłej malarni przed hałasem. Wszystkie nowe kanały wentylacyjne nawiewne izoluje się wełną mineralną o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Na układzie N4 w zaznaczonych miejscach na rysunku należy przewidzieć klapy p.poż odcinające EIS120 z wyzwalaczem termicznym. Czerpane powietrza do centrali poprzez istniejącą czerpnię ścienną. Wyciąg powietrza realizowany poprzez wentylatory dachowe w pom. byłej malarni.

## **6.6. Wentylacja wywiewna pomieszczenia jadalni W2**

W pomieszczeniu jadalni projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną wentylatorem kanałowym W2. Napływ powietrza do pomieszczenia jadalni z układu N1W1 poprzez kratki wentylacyjne nawiewne z podwójnym rzędem kierownic i przepustnicą szczelinową. Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez kratki wentylacyjne wywiewne z pojedynczym rzędem kierownic i przepustnicą szczelinową. Na układzie W2 zaprojektowano tłumiki kanałowe w celu zabezpieczenia pomieszczenia przed hałasem. Proponuje się wentylację ciągłą. Pomieszczenie jadalni będzie wyposażone w wentylację zgodną z wymaganiami właściwych przepisów. Lokalizację urządzeń oraz przebieg kanałów pokazano w części graficznej opracowania.

## **6.7. Wentylacja mechaniczna wywiewna pomieszczeń WC, W3; W4**

W pomieszczeniach sanitarnych i WC przewidzianych dla zaplecza szatni i umywalni projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną dwoma osobnymi wentylatorami kanałowymi. Napływ powietrza do pomieszczeń sanitarnych poprzez kratki transferowe w dolnej części drzwi o powierzchni otworu min. 220 cm<sup>2</sup>. Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez kratki wentylacyjne wywiewne z pojedynczym rzędem kierownic i przepustnicą szczelinową. Na układzie wywiewnym W3 i W4 zaprojektowano przepustnice do regulacji hydraulicznej układów. Proponuje się wentylację ciągłą współpracującą z centralą wentylacyjną N1W1. Pomieszczenia sanitarne i WC będą wyposażone w wentylację zgodną z wymaganiami właściwych przepisów. Lokalizację urządzeń oraz przebieg kanałów pokazano w części graficznej opracowania. Na układach W3 i W4 zaprojektowano tłumiki kanałowe w celu zabezpieczenia pomieszczeń przed hałasem.

## **6.8. Wentylacja grawitacyjna pomieszczeń byłych kotłowni olejowych WG**

W pomieszczeniach byłych kotłowni olejowych należy zdemontować istniejące kotły olejowe wraz z kominami powietrzno – spalowymi. W istniejące otwory który pozostaną po demontażu kominów powietrzno – spalinowych należy zamontować wyrzutnie dachowe zgodnie z częścią rysunkową. Zamontowane układy mogą być wykorzystywane do wentylacji grawitacyjnej pomieszczeń.

## **6.9. Sterowanie i automatyka**

Dostawca central nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła i nawiewnych zapewni pełną automatykę oraz sterowanie pracą centrali. Układ automatyki w centralach przełącza się automatycznie między normalnym trybem odzysku ciepła w okresie zimowym, a trybem bez odzysku ciepła w okresie letnim.

Zmiana wydajności przepływu powietrza, temperatury nawiewu i innych funkcji jest możliwa z panela SCP. Na panelu SCP wyświetlane są wybrane symbole, tekst, ustawienia, tryb pracy letniej, wymiana filtrów itd. Uruchomienie przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego jest możliwe na każdym kroku z panela sterującego SCP. Nastawy czasowe (np. tryb noc/dzień) są zintegrowane w układzie automatyki. Sygnał alarmu

wskaże na panelu SCP ewentualne usterki. Panel SCP posiada również poziom obsługi przez autoryzowanych instalatorów lub serwis. Połączenie panela SCP z centralą poprzez przewód sygnałowy ze szybkozłączkami (RJ) lub alternatywnie poprzez 4 żyłowy przewód elektryczny do odpowiednich zacisków w centrali.

Panel sterowniczy dla układu N1W1; N2; N3; N4 zlokalizować w pomieszczeniu gdzie znajduje się dana centrala.

Praca wentylatora kanałowego W2 obsługującego pomieszczenie jadalni - praca zblokowana z centralą N1W1.

Praca wentylatorów kanałowych W3; W4 obsługującego pomieszczenie sanitarne i WC praca ciągła.

Praca wentylatorów dachowych na halach remontowych zależna od pracy centrali wentylacyjnej N2 i N3.

Praca wentylatorów dachowych w byłej lakierni zależna od pracy centrali wentylacyjnej N4.

## 6.10. Zestawienie urządzeń wentylacji mechanicznej

Wytyczne elektryczne					
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Ilość	Uwagi
WENTYLACJA MECHANICZNA					
N1W1	0.2 Kotłownia	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna N1W1 z wymiennikiem krzyżowym, nagrzewnicą wodną, filtrami M5 na nawiewie i wywiewie Vn= 3790m³/h, Vw= 3120m³/h Qg= 8,77kW M= 700kg (±10%)	Pn=1,27 (1,12)kW, Pw=1,05 (0,84)kW, U=400V	1	Sterownik centrali w komplecie z urządzeniem.
N2	0.2 Kotłownia	Centrala wentylacyjna nawiewna N2 z nagrzewnicą wodną, filtrem M5 na nawiewie Vn= 6000m³/h Qg= 73,87kW M= 230kg (±10%)	Pn=2,68 (2,21)kW, U=400V	1	Sterownik centrali w komplecie z urządzeniem.
N3	0.13 Kotłownia	Centrala wentylacyjna nawiewna N3 z nagrzewnicą wodną, filtrem M5 na nawiewie Vn= 17300m³/h Qg= 212,99kW M= 500kg (±10%)	Pn=2x5,25 (7,33)kW, U=400V	1	Sterownik centrali w komplecie z urządzeniem.
N4	0.11 Pom. techniczne	Centrala wentylacyjna nawiewna N4 z nagrzewnicą wodną, filtrem M5 na nawiewie Vn= 6500m³/h Qg= 80,03kW M= 230kg (±10%)	Pn=2,68 (2,10)kW, U=400V	1	Sterownik centrali w komplecie z urządzeniem.

Wytyczne elektryczne					
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Ilość	Uwagi
W2	0.1 Jadalnia	Wentylator kanałowy W2 typ: TD-500/160 3V Vw= 250m³/h M= 2,7kg Poziom ciśnienia akustycznego: 35dB	dP= 150Pa P= 0,053kW, U=230V	1	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W3	0.5 Natryski	Wentylator kanałowy W3 typ: TD-500/160 3V Vw= 160m³/h M= 2,7kg Poziom ciśnienia akustycznego: 35dB	dP= 150Pa P= 0,053kW, U=230V	1	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W4	0.10 Szatnia personelu	Wentylator kanałowy W4 typ: TD-500/160 3V Vw= 260m³/h dP= 150Pa M= 2,7kg Poziom ciśnienia akustycznego: 35dB	P= 0,053kW, U=230V	1	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy

## 8. Instalacja ciepła technologicznego do nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych

### 8.1 Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla instalacji c.t. będzie istniejący węzeł ciepła zlokalizowany w budynku hali napraw w pom. węzeł ciepła. Pomieszczenie wymiennikowni stanowi wydzielone pomieszczenie, o wysokości 3,0m na parterze. W wymiennikowni znajduje się węzeł ciepłowniczy tryfunkcyjny na potrzeby C.O, C.W.U i C.T. Nowoprojektowaną instalację C.T należy uzgodnić z dostawcą ciepła.

### 8.2 Opis instalacji ciepła technologicznego

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.t. będzie istniejący węzeł ciepłowniczy wg pkt. 8.1. Zapotrzebowanie ciepła dla ogrzewania nagrzewnic w centralach wentylacyjnych  $Q_g$  ( $Q_{c.t}$ )= 376,0kW. Parametry wody grzewczej wynoszą  $t_w=80/60^\circ$  (regulowane pogodowo). Rozprowadzenie instalacji zgodnie z częścią rysunkową. W pomieszczeniu węzła należy zabudować rozdzielacz z dwoma obiegami grzewczymi. Rozdzielacz połączony bezpośrednio z wymiennikiem węzła ciepła. Projekt instalacji c.t. należy uzgodnić i zweryfikować z dostawcą ciepła. Opracowanie obejmuje:

- regulację instalacji ciepła technologicznego do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, przy pomocy zaworów regulacyjnych ręcznych.
- dobór średnic rurociągów wraz z rozprowadzeniem.
- dobór pomp obiegowych przy centralach wentylacyjnych.

### 8.3 Rurociągi i armatura

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

Rury systemowe zaciskane stalowe ocynkowane zewnętrznie,

Armatura – typowa dla PN 10

Jako podstawowe połączenie armatury z rurociągiem do średnicy DN50 włącznie przyjmuje się połączenie gwintowane. Armaturę o średnicy DN65 lub większą należy łączyć z rurociągiem za pomocą połączeń kołnierзовых.

Poziome przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku węzła ciepła i ewentualnego odwodnienia.

Po wykonaniu całej instalacji należy dokonać jej płukania i próby ciśnieniowej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI Instal.

Po pozytywnej próbie ciśnieniowej i po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru, należy przewody i armaturę zabezpieczyć termicznie przez zastosowanie otulin termoizolacyjnych.

Przewody instalacji c.t. należy mocować konstrukcji hali przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji. Na załomach należy pozostawić przestrzeń wolną, pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów. Odgałęzienia do pionów należy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych.

Całość instalacji należy mocować za pomocą obejm systemowych z wkładką gumową. Maksymalne odległości podpór przesuwnych dla rur należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przejścia rur instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

Przejścia przewodów instalacji c.t. przez przegrody oddzielenia pożarowego należy:

- rury z tworzyw sztucznych o średnicy do 25 mm uszczelnić ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120
- rury z tworzyw sztucznych o średnicach od 32 do 250 mm uszczelnić osłoną ognioochronną o klasie odporności ogniowej EI 120
- rury niepalne uszczelnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120

Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory regulacji hydraulicznej,
- zawory kulowe,
- zawory zwrotne,
- automatyczne odpowietrzniki proste z zaworem kulowym,
- filtry siatkowe,
- zawory 3-drogowe z siłownikami.

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac.

#### **UWAGA:**

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

#### 8.4 Odpowietrzenie i odwodnienie

W najwyższych punktach instalacji c.o. zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników DN15. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiającymi wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

W najniższych punktach instalacji oraz na odgałęzieniach poszczególnych sekcji instalacji zaprojektowano zawory kulowe ze spustem - do odwodnienia.

Projektuje się zawory spustowe kulowe mosiężne, o połączeniach gwintowanych, ze złączką do węża.

W pomieszczeniach technicznych odwodnienia rurociągów należy sprowadzić rurami DN15 nad wpusty podłogowe.

#### 8.5 Izolacja ciepłochronna

Przewody instalacji c.o. po wykonaniu prób należy zaizolować:

Izolacja przewodów prowadzonych po wierzchu ścian i stropów oraz w szachtach:

Izolację termiczną należy wykonać z wysokiej jakości otulin z wełny mineralnej o przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  z zastosowaniem płaszcza ochronnego.

Wykonawstwo i odbiór izolacji cieplnej dokonać wg PN-B-02421:2000.

Izolacje powinny spełniać wymagania dotyczące nierozprzestrzeniania ognia tj. mieć klasę reakcji na ogień min. BL-s3, d0 wg PN-EN 13501-1:2008.

Grubość izolacji cieplnej:

- średnica wewnętrzna do 22mm – minimalna grubość izolacji 20mm
- średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – minimalna grubość izolacji 30mm
- średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – minimalna grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury
- średnica wewnętrzna ponad 100mm – minimalna grubość izolacji 100mm

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej 1/2 powyższych wymagań.

Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją z pianki polietylenowej o przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  o grubości równej 1/2 powyższych wymagań. Przewody ułożone w podłodze zaizolować izolacją z pianki polietylenowej o przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  o grubości 6mm.

##### **UWAGA:**

W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano powyżej, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką, antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem, a połączenia sekcje izolacji zabezpieczone zgodnie z wytycznymi producenta izolacji.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

## **8.6 Próby i odbiory techniczne**

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

## **8.7 Płukanie i próby ciśnieniowe instalacji**

Płukanie i próby ciśnieniowe to procesy jakie muszą być przeprowadzone na instalacji będącej w budowie dla zapewnienia czystości i wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności rur.

Wykonawca przygotowuje procedurę płukania i prób dla wszystkich instalacji rurowych wchodzących w zakres robót. Procedura ma podawać, które ciągi rur zostaną sprawdzone w każdej z prób oraz wartość ciśnienia próbnego. Procedurę należy przedłożyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych.

Instalację wewnętrzną należy płukać wodą wodociągową o ciśnieniu 0,6 MPa. Po przeprowadzeniu płukania i opróżnieniu instalacji, należy ją tego samego dnia napęlnić wodą uzdatnioną.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowaniem jej nadmiernej korozji, dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja nie może być przemarznięty.

Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte. Główne urządzenia i odbiorniki (wymienniki w centralach wentylacyjnych i wymienniki płytowe) powinny być odcięte na czas płukania.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napęlnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napęlniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji, zgodnie z tablicą 12, Zeszyt 6 Warunków Technicznych.

Po napęlnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń) w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wysokość ciśnienia próbnego dla rurociągów instalacji grzewczej należy przyjmować o wartości 10 bar.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 10 bar przez 30 min.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną należy sporządzić protokół z wykonanych prób. Sprawdzoną na szczelność instalację wody lodowej należy poddać próbie przy założonych parametrach pracy, dokonać regulacji i uruchomienia.

Sprawdzoną na szczelność instalację grzewczą należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Dla instalacji c.t. należy przeprowadzić badanie szczelności na gorąco w ruchu ciągłym, podczas którego źródło ciepła zapewni uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temp. zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne). Po pozytywnym wyniku próby wykonać regulację, zamontować głowice termostatu i uruchomić instalację. Następnie zakończyć roboty wykończeniowe tj. malowanie końcowe i izolacje.

## **8.8 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rury stalowe ocynkowane zewnętrznie nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

## **9. Wytyczne montażowe**

- Podwieszenie kanałów wentylacyjnych i rur wykonać na uchwytych z przekładkami z mikrogumy.
- Urządzenia wentylacyjne i grzewcze należy zamontować w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań na konstrukcję budynku.
- Montaż, próby i odbiór instalacji powietrznej objętej opracowaniem wykonać zgodnie z normą PN EN-12599. Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru i wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- Wszystkie kanały powietrzne muszą posiadać klapy rewizyjne lub inne elementy umożliwiające ich przegląd oraz czyszczenie.

## **9. Wytyczne branżowe**

### **Branża elektryczna i automatyka**

- Należy zapewnić zasilanie urządzeń wentylacyjnych i grzewczych energią elektryczną.
- Zasilanie należy doprowadzić do szaf sterowniczych, central wentylacyjnych, wentylatorów wywiewnych kanałowych oraz pomp instalacji C.T. Okablowanie urządzeń wentylacyjnych i grzewczych od szaf sterowniczych wykona wykonawca automatyki i sterowania.

- Wszystkie podłączenia energii elektrycznej należy wykonać w sposób zapewniający właściwą ochronę od porażień.
- W rejonie posadowienia urządzeń zapewnić oświetlenie zgodnie z wymogami.
- Należy wykonać sterowanie pracą urządzeń wentylacyjnych zgodnie z punktem 6.9.
- Przeniesienie istniejących instalacji elektrycznych będących w kolizji z nowoprojektowanymi instalacjami wentylacji i C.T.

### **Branża architektoniczno-budowlana**

- Drzwi wewnętrzne do wskazanych pomieszczeń wyposażać w kratki przepływowe umieszczone w dolnej części o powierzchni otworów min. 220 cm<sup>2</sup>.
- Należy zdemontować istniejące kotły olejowe wraz z instalacją olejową i zbiornikami na olej.
- Należy usunąć istniejące cokoły przewidziane pod istniejące kotły olejowe. Po demontażu cokołów odtworzyć posadzkę z płytek ceramicznych.
- Istniejące pomieszczenia kotłowni olejowych należy pomalować na nowo.
- Centrale N2 zamontować na stropie centrali N1W1, zgodnie z przekrojem 1-1.
- Należy wykonać konstrukcje wsporczą dla montażu wyrzutni dachowych zgodnie z częścią rysunkową.
- Należy wykonać otwory dla przejść kanałów wentylacyjnych, a po zakończeniu montażu odpowiednio obrobić.
- Należy wykonać obróbkę warstw wykończenia dachu w miejscu przejścia kanałów wentylacyjnych.
- Należy powiększyć otwory wejściowe do pomieszczeń byłych kotłowni olejowych w celu wniesienia central wentylacyjnych. Wielkości otworów oznaczone na rysunkach.
- Zamontować dodatkowe drzwi wewnętrzne do jednego z byłych magazynów olejowych. Drzwi oznaczone na rysunku.
- W jednej z byłych kotłowni olejowych należy przesunąć drzwi max do ściany.

### **10. Uwagi końcowe**

- Niniejszy projekt należy przedstawić do akceptacji Generalnemu Wykonawcy. Wszystkie roboty budowlane należy przeprowadzić w oparciu o projekt wykonawczy zgodnie z przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Poszczególne fazy robót powinny być odebrane przez nadzór inwestorski i odpowiednio udokumentowane. Wszelkie niezgodności należy zgłaszać autorowi projektu. Wszelkie zmiany w stosunku do założeń projektowych należy zgłaszać autorowi projektu.
- Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:
  - Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyty 1 – 12,
  - Instrukcjami montażu oraz wytycznymi Producentów zastosowanych materiałów i urządzeń,
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
  - Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
  - Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
  - Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionych w poszczególnych rozdziałach,
  - Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót,
  - zasadami wiedzy technicznej.

- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych, jakościowych i estetycznych oraz uzyskania zgody Inwestora.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Projekt należy realizować w powiązaniu z projektami pozostałych branż.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z Projektantem.

#### **10. Zasięg obszaru oddziaływania obiektu**

Zasięg oddziaływania obiektu ograniczony jest do opracowywanego budynku w którym projektuje się ww. instalacje oraz mieści się w całości na działce na której znajduje się obiekt.