

Projekt wykonawczy

Instalacja wentylacji mechanicznej

NAZWA INWESTYCJI

Instalacja wentylacji mechanicznej w
pomieszczeniu laboratoryjnym nr 7
w budynku nr 3 w Instytucie Technicznym
Wojsk Lotniczych przy ul. Księcia Bolesława 6
w Warszawie

ADRES INWESTYCJI

Pomieszczenie laboratoryjne nr 7
w budynku nr 3
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
ul. Księcia Bolesława 6
01-494 Warszawa

INWESTOR:

Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
ul. Księcia Bolesława 6
01-494 Warszawa

OPRACOWANIE:

mgr inż. Michał Bieniek
mgr inż. Martyna Borzyńska

Warszawa, grudzień 2023 r.

I. Zawartość opracowania

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | CEL I ZAKRES OPRACOWANIA | 3 |
| 2. | PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 3 |
| 3. | STAN ISTNIEJĄCY | 3 |
| 4. | OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ INSTALACJI | 3 |
| 4.1. | OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH | 4 |
| 4.1.2. | UKŁAD WYCIĄGOWY Z SZAFY - W1 | 5 |
| 4.1.3. | UKŁAD WYCIĄGOWY OKAPU – W2 | 5 |
| 4.1.4. | UKŁAD NAWIEWU KOMPENSACYJNEGO..... | 5 |
| 4.2. | INSTALACJA DETEKCJI KSYLENU | 6 |
| 4.3. | AUTOMATYKA | 6 |
| 4.4. | WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI | 7 |
| 5. | PROWADZENIE EKSPLOATACJI..... | 7 |
| 5.1. | WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE | 7 |
| 5.2. | CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE | 7 |
| 6. | WYTYCZNE DLA BRANŻ..... | 8 |
| 6.1. | WYTYCZNE BUDOWLANE | 8 |
| 6.2. | WYTYCZNE ELEKTRYCZNE | 8 |
| 6.3. | WYTYCZNE SANITARNE..... | 8 |
| 6.4. | WYTYCZNE BHP | 9 |
| 6.5. | WYTYCZNE POZOSTAŁE | 9 |
| 7. | WYMAGANIA OGÓLNE | 9 |
| 8. | ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW..... | 10 |

RYSUNKI

| L.p. | Opis | Skala | Nr rysunku |
|------|--------------------|-------|------------|
| 1. | Rzut pomieszczenia | 1:50 | IS01 |
| 2. | Rzut dach | 1:50 | IS02 |
| 3. | Przekroje | 1:50 | IS03 |

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy w zakresie zaprojektowania instalacji wentylacji mechanicznej dla pomieszczenia laboratoryjnego nr 7 w budynku nr 3 w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych przy ul. Księcia Bolesława 6 w Warszawie.

Projekt wykonany został zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawiera on część opisową i rysunkową.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenia Inwestora,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Obowiązujące normy i przepisy.

3. STAN ISTNIEJĄCY

Pomieszczenie laboratoryjne nr 7 znajdujące się w budynku nr 3 na terenie Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w Warszawie wyposażone jest w stanowisko badawcze z przecinarką iskrową, okap, instalację wywiewną, zestaw mebli oraz szafkę ze zlewem laboratoryjnym.

4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ INSTALACJI

Pomieszczenie ma zostać podzielone na dwie strefy tak, aby korzystanie z nich nie kolidowało ze sobą: strefę laboratoryjno-biurową oraz strefę laboratoryjną przeznaczoną do prac wywołujących duże zapylenie oraz narażenie na działanie substancji szkodliwych i toksycznych.

Pomieszczenie laboratoryjne wyposażone zostanie w nowy okap o wymiarze 1,45x1,05m i wysokości 0,5m obsługiwany przez wentylator chemoodporny dachowy w wykonaniu przeciwwybuchowym. W pomieszczeniu znajdzie się również szafa, w której przechowywane będą materiały łatwopalne i wybuchowe, która będzie stale wentylowana. Wyciąg powietrza odbywał się będzie wentylatorem kanałowym chemoodpornym w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Zestawie materiałów łatwopalnych i wybuchowych najczęściej używanych poniżej:

| L.p. | Nazwa | Rodzaj pojemnika | Pojemność pojemnika |
|------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1 | Aceton | puszka metalowa | 1x 5l |
| | | butelka z tworzywa sztucznego | 3x 5l |
| 2 | Alkohol etylowy | butelka szklana | 2x 0,5l |
| 3 | Benzyna ekstrakcyjna | butelka z tworzywa sztucznego | 3x 0,5l |
| 4 | Benzyna lakowa | butelka z tworzywa sztucznego | 2x 0,5l + 1x 5l |
| 5 | Teknodur 0050 - wszystkie warianty | metalowa puszka | 1x 0,82l + 1x 8,02l |
| 6 | Teknodur Hardener 0010 | metalowa puszka | 8x 100ml |
| 7 | Teknosolv 9506 | metalowa puszka | 2x 3l |
| 8 | Teknosolv 9521 | metalowa puszka | 1x 3l |
| 9 | Teknoplant Hardener | metalowa puszka | 2x 2l |
| 10 | Teknoplant Primer 3 | metalowa puszka | 1x 8l |
| 11 | Farba Flamestal | metalowa puszka | 3x 20l |

Tab. 1. Zestawienie używanych materiałów łatwopalnych i wybuchowych.

4.1. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Dla wydzielonego pomieszczenia laboratoryjnego projektuje się wentylację mechaniczną wyposażoną w dwa wentylatory wciągowe chemoodporne w wykonaniu przeciwwybuchowym. Wentylator W1 będzie działał bez przerw wciągając powietrze z szafy, w której przechowywane będą pojemniki z używanymi materiałami łatwopalnymi i wybuchowymi. Wentylator W2 będzie działał tylko w czasie wykonywania prac pod okapem. W trybie awaryjnym wentylatory będą działały z podwojonym wydatkiem.

W trybie normalnym świeże powietrze nawiewane będzie wentylatorem kanałowym, przez nagrzewnicę elektryczną i filtr powietrza. Urządzenia zamontowane zostaną na dachu. W trybie awaryjnym powietrze kompensacyjne będzie nawiewane do pomieszczenia również przez czerpnię ścienną zamontowaną w oknie. Ciąg nawiewny awaryjny wyposażony zostanie w przepustnicę powietrza z siłownikiem w wykonaniu przeciwwybuchowym.

4.1.1. BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Ilość powietrza wentylacyjnego ustalona została na podstawie obowiązujących norm i zaleceń dla pomieszczeń laboratoryjnych.

| Bilans powietrza | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|----------------|------|----------------|--------|-------------------|-------------------|----|--------|-------------------|-------------------|----|
| Nr. Pom. | Pomieszczenie | P | H | V | Nawiew | | | | Wyciąg | | | |
| | | | | | n | Nobl | N | S | w | Wobl | W | S |
| - | - | m ² | m | m ³ | 1/h | m ³ /h | m ³ /h | - | 1/h | m ³ /h | m ³ /h | - |
| 1 | Laboratorium - okap | 7,35 | 3 | 22,05 | 20 | 441 | 450 | N1 | 20 | 441 | 450 | W2 |
| 2 | Laboratorium - szafa | 0,32 | 1,85 | 0,59 | 30 | 18 | 50 | N1 | 30 | 18 | 50 | W1 |

Tab. 2. Bilans powietrza.

4.1.2. UKŁAD WYCIĄGOWY Z SZAFY - W1

Układ wyciągowy W1 odpowiadać będzie za wywiew powietrza z szafy, w której przechowywane będą materiały łatwopalne i wybuchowe. Powietrze w ilości 50m³/h będzie usuwane za pomocą wentylatora promieniowego chemoodpornego prod. Venture Industries model STORM 10 w wykonaniu przeciwwybuchowym. W trybie awaryjnym wentylator będzie pracował w wydatkiem 100 m³/h. Wyrzut powietrza wyprowadzony zostanie przez okno, pionowo do góry, dalej po dachu i zakończony wyrzutnią. Instalacja wyciągowa wykonana zostanie z rur okrągłych typu SPIRO ze stali kwasoodpornej. Rurociągi prowadzone będą pod sufitem podwieszanym pomieszczenia. Instalacja poza budynkiem zostanie zaizolowana termicznie matami z wełny mineralnej o grubości 80mm i zabezpieczona płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

4.1.3. UKŁAD WYCIĄGOWY OKAPU – W2

Układ wyciągowy W2 odpowiadać będzie za wywiew powietrza spod okapu roboczego. Instalacja będzie pracowała tylko w czasie wykonywania prac pod okapem. Wentylator wyciągowy obsługujący tę instalację, w trybie normalnym będzie pracował z wydatkiem 450m³/h. W trybie awaryjnym wydatek zostanie zwiększony do 900 m³/h. Wentylator promieniowy chemoodporny prod. Venture Industries Model SEAT 20 w wykonaniu przeciwwybuchowy będzie zamontowany na dachu. Wyrzut powietrza wyprowadzony zostanie przez okno, pionowo do góry i dalej po dachu. Instalacja wyciągowa wykonana zostanie z rur okrągłych typu SPIRO ze stali kwasoodpornej. Rurociągi prowadzone będą pod sufitem podwieszanym pomieszczenia. Instalacja poza budynkiem zostanie zaizolowana termicznie matami z wełny mineralnej o grubości 80mm i zabezpieczona płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

4.1.4. UKŁAD NAWIEWU KOMPENSACYJNEGO

Dla kompensacji powietrza usuwanego z pomieszczenia laboratoryjnego, zaprojektowany został układ dwóch nawiewów kompensacyjnych.

Jeden z ciągów nawiewnych o wydatku 500m³/h będzie pracował w trybie normalnym, w układzie z wymuszonym przepływem powietrza z wentylatorem kanałowym prod. Venture Industries model TD-800/200 i nagrzewnicą elektryczną o mocy 7kW prod. Venture Industries model DH-R-250/90T. Nawiew realizowany dwoma króćcami osiatkowanymi o średnicy 200mm każdy. Ciąg nawiewny w trybie normalnym N1 zostanie wyposażony w przepustnicę powietrza o średnicy 200mm z siłownikiem zasilanym prądem 230V. W celu wytłumienia hałasu, układ zostanie wyposażony w tłumik akustyczny o średnicy 200mm i długości 1500mm.

Drugi z ciągów będzie pracował tylko w trybie awaryjnym. Nawiew odbywał się będzie przez czerpnię ścienną, przepustnicę z siłownikiem w wykonaniu przeciwwybuchowym i kratkę nawiewną 260x120mm.

Siłowniki przepustnic należy podłączyć do systemu automatyki.

Opis działania nawiewów kompensacyjnych:

- Tryb normalny – działa nawiew N1 przez wentylator kanałowy i nagrzewnicę elektryczną;
- Tryb awaryjny – oba ciągi nawiewne działają z pełnym wydatkiem, nagrzewnica elektryczna zostaje wyłączona.

Instalację wykonać z tur typu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały nawiewne za nagrzewnicą, na zewnątrz budynku zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały nawiewne w budynku zaizolować wełną mineralną o grubości 40mm. Urządzenia na dachu obudować blachą stalową ocynkowaną, aby zabezpieczyć je przed czynnikami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2. INSTALACJA DETEKCJI KSYLENU

Układ detekcji ksyleny składał się będzie z detektora typu DEX-31/N zamontowanego pod stropem pomieszczenia, modułu sterowania MDP-1.Z zamontowanego po lewej stronie przy wejściu do pomieszczenia Laboratorium oraz sygnalizatora optyczno-akustycznego SL-32 umieszczonego nad drzwiami pomieszczenia. W momencie wykrycia przez detektor przekroczonego stężenia ksyleny (1 próg alarmowy), moduł sterowania przełączy wentylatory wyciągowe na II bieg, odłączy nagrzewnicę elektryczną oraz otworzy obie przepustnice na nawiewie. W momencie osiągnięcia 2 progu alarmowego uruchomiony zostanie sygnalizator optyczno-akustyczny.

4.3. AUTOMATYKA

Układ wentylacji zostanie połączony z układem automatyki i detekcji ksyleny. Wentylator wyciągowy W1 będzie działał bez przerw na I biegu. Wentylator wyciągowy okapu W2 będzie uruchamiany ręcznie (I bieg) w przypadku wykonywania prac pod okapem. Wykrycie niebezpiecznego stężenia ksyleny powyżej DGW = 10% powoduje wyłączenie nagrzewnicy na nawiewie i przełączenie wentylatorów na II bieg wraz z całkowitym otwarciem przepustnic kompensacyjnych.

Uruchomienie alarmu II spowoduje uruchomienie sygnalizacji optycznej i akustycznej sygnalizatora SL-32.

W celu sterownia obrotami silnika, konieczne jest zasilanie wentylatorów W1 i W2 poprzez falowniki. W celu skutecznej ochrony wentylatorów EX projektuje się termistorowe zabezpieczenie silnika U-EK230E. W związku z tym zamawiając wentylatory należy poinformować o tym fakcie producenta/dystrybutora, aby dobrać odpowiedni model silnika.

4.4. WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI

- kanały wentylacyjne nawiewne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej;
- kanały wentylacyjne wyciągowe wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej;
- podwieszenia kanałów systemowe;
- kanały i urządzenia na dachu montować na konstrukcjach wsporczych typu Big Foot,
- wentylatory wyposażać w wibroizolatory.

Instalację wentylacji mechanicznej należy wykonać zgodnie z:

- *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych* Zeszyt nr 5 COBRTI INSTAL;
- Wytycznymi dostawców urządzeń;
- Obowiązującymi przepisami i normami.

5. PROWADZENIE EKSPLOATACJI

5.1. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE

Rolą obsługi technicznej budynku będzie kontrola pracy instalacji, wykonywanie przeglądów bieżących i konserwacji. Wskazane jest, aby konserwację wykonywał przeszkolony i upoważniony zespół serwisowy. Osoby zatrudnione przy obsłudze, dozorcze, konserwacji i remoncie urządzeń, zobowiązane są do przestrzegania ogólnych przepisów i zaleceń BHP i p.poż. opracowanych w oparciu o zbiór przepisów prawnych.

5.2. CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE

Przeglądy instalacji i urządzeń należy wykonywać nie rzadziej niż raz na pół roku.

UWAGI: W celu naprawy i konserwacji należy skontaktować się z autoryzowanym serwisem/wykonawcą.

6. WYTYCZNE DLA BRANŻ

6.1. WYTYCZNE BUDOWLANE

W celu wydzielenia dwóch pomieszczeń należy wykonać prace remontowo-budowlane:

- postawienie ścian działowych wraz z drzwiami – otwór w świetle ościeżnicy minimum 90cm,
- wykonanie sufitu podwieszanego modułowego w pomieszczeniu laboratoryjnym,
- wstawienie drzwi wewnętrznych pomiędzy pomieszczeniami,
- położenie gładzi tynkowych na ścianach i suficie pomieszczenia laboratoryjnego,
- malowanie ścian pomieszczenia laboratoryjnego oraz malowanie ścian i sufitu pomieszczenia laboratoryjno-biurowego,
- usunięcie warstw istniejącej posadzki (klepka drewniana, wykładzina PCV), wykonanie wylewki samopoziomującej, położenie płytek ceramicznych glazury.

Ponadto:

- Wykonać otworowanie w ścianach pod przewody zasilająco-sterujące instalacji detekcji;
- Wykonać przejście instalacji przez otwór w oknie;
- Wykonać obudowę z blachy stalowej ocynkowanej urządzeń na dachu;
- Ściany, przez które przechodzą instalacje doprowadzić do stanu z przed przystąpienia do prac montażowych – uzupełnić powstałe ubytki i pomalować.

6.2. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

Wykonać instalację zasilającą urządzenia elektryczne wg Projektu Wykonawczego opracowanego przez p. Roberta Szczerkowskiego „Instalacja elektryczna zasilająca wentylację mechaniczną w pomieszczeniu laboratoryjnym nr 7 w budynku nr 3 w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych przy ul. Księcia Bolesława 6 w Warszawie”, czerwiec 2024r.

6.3. WYTYCZNE SANITARNE

- Zdemontować istniejący zlew w pomieszczeniu laboratoryjno-biurowym;
- Na ścianie po prawej stronie drzwi wejściowych do pomieszczenia laboratoryjno-biurowego zamontować nowy zlew ceramiczny, dwukomorowy o wymiarach wewnętrznych pojedynczej komory 380x380x265mm, wymiary zewnętrzne pojedynczej komory 445x445x265mm.

6.4. WYTYCZNE BHP

- Wszystkie urządzenia należy montować i użytkować zgodnie z DTR dostarczoną przez producenta urządzeń.
- Wszystkie urządzenia powinny posiadać aktualnie obowiązujące znaki bezpieczeństwa.
- Pracownicy powinni zapoznać się z zasadami prawidłowej eksploatacji urządzeń na podstawie DTR.
- Wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie BHP, przepisów sanitarno-higienicznych, posiadać aktualne książeczki zdrowia i aktualne zaświadczenie wydane przez lekarza do celów sanitarno-higienicznych.

6.5. WYTYCZNE POZOSTAŁE

Instalacja zostanie wyposażona w wentylatory wyciągowe chemoodporne przeciwwybuchowe i przepustnicę na ciągu nawiewnym awaryjnym N2 z siłownikiem w wykonaniu przeciwwybuchowym. Uzupełnienie przed przekroczeniem stężeń ksyłenu stanowił będzie system detekcji składający się z detektora, modułu alarmowego i sygnalizatora optyczno-akustycznego.

7. WYMAGANIA OGÓLNE

Instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom 2”, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 z późn.zm.).

Materiały zastosowane w instalacjach powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Wszelkie urządzenia i narzędzia muszą być oznakowane znakiem bezpieczeństwa. Obowiązek dostarczenia w/w dokumentów spoczywa na wykonawcy instalacji. Roboty prowadzone powinny być pod nadzorem inspektora nadzoru.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych innych producentów.

Wszystkie wymiary i prowadzenie instalacji wentylacji, sposób montażu i lokalizację urządzeń należy zweryfikować na obiekcie.

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

| ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI Wentylacji Mechanicznej | | | | |
|--|--|------|-------|-------------------|
| L.p. | Opis elementu | Szt. | m2 | Uwagi |
| N1- | Instalacja nawiewna | | | |
| N1- 1 | Króciec ILSN-200 | 1 | | prod.ALNOR |
| N1- 2 | Kolano BP-K-200-90 | 1 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N1- 3 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-1353 | 1 | 0.85 | prod.ALNOR |
| N1- 4 | Kolano BP-K-200-90 | 1 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N1- 5 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-265 | 1 | 0.166 | prod.ALNOR |
| N1- 6 | Trójnik TPC-K-200-200 | 1 | 0.25 | prod.ALNOR |
| N1- 7 | Króciec ILSN-200 | 1 | | prod.ALNOR |
| N1- 8 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-615 | 1 | 0.386 | prod.ALNOR |
| N1- 9 | Kolano BP-K-200-90 | 1 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N1- 10 | Redukcja PRL7v-N-K-250x120-200-m25-m50-30-50-200 | 1 | 0.149 | prod.ALNOR |
| N1- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-K-250X120-400 | 1 | 0.296 | prod.ALNOR |
| N1- 12 | Redukcja PRL7v-N-K-250x120-200-m50-0-30-30-100 | 1 | 0.074 | prod.ALNOR |
| N1- 13 | Kolano BP-K-200-45 | 1 | 0.169 | prod.ALNOR |
| N1- 14 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-311 | 1 | 0.195 | prod.ALNOR |
| N1- 15 | Kolano BP-K-200-90 | 1 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N1- 16 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-992 | 1 | 0.623 | prod.ALNOR |
| N1- 17 | Kolano BP-K-200-45 | 1 | 0.169 | prod.ALNOR |
| N1- 18 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-294 | 1 | 0.185 | prod.ALNOR |
| N1- 19 | Kolano BP-K-200-45 | 1 | 0.169 | prod.ALNOR |
| N1- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-667 | 1 | 0.419 | prod.ALNOR |
| N1- 21 | Kolano BP-K-200-90 | 1 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N1- 22 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-1372 | 1 | 0.862 | prod.ALNOR |
| N1- 23 | Kolano BP-K-200-90 | 1 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N1- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-234 | 1 | 0.147 | prod.ALNOR |
| N1- 25 | Tłumik akustyczny TAR-200-1500 | 1 | | Smay |
| N1- 26 | Redukcja RPC-K-250-200 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| N1- 27 | Nagrzewnica kanałowa DH-250-90 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| N1- 28 | Redukcja RPC-K-250-200 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| N1- 29 | Złącze przeciwdrganiowe ACOP-PL-200 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| N1- 30 | Wentylator kanałowy TD-800-200-ECOWATT | 1 | | prod.Venture Ind. |
| N1- 31 | Złącze przeciwdrganiowe ACOP-PL-200 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| N1- 32 | Filtr kanałowy DF-200 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| N1- 33 | Przepustnica z siłownikiem DATML-K-200-LMC230-F | 1 | | prod.ALNOR |
| N1- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-K-200-500 | 1 | 0.314 | prod.ALNOR |
| N1- 35 | Redukcja RPC-K-315-200 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| N1- 36 | Kolano BS-K-315-45 | 1 | 0.405 | prod.ALNOR |
| N1 - 37 | Króciec ILSN-315 | 1 | | |

| | | | | |
|------------|---|---|-------|-------------------|
| N2- | Instalacja nawiewna awaryjna | | | |
| N2- 1 | Siatka ocynkowana QILN-N-C-250-120 | 1 | | prod.ALNOR |
| N2- 2 | Przepustnica wielopłaszc. al. zamykająca DSQOW-A 250x120 z sił. ExMax5.10-F | 1 | | prod.ALNOR |
| N2- 3 | Kanał wentylacyjny QD-N-K-250X120-208 | 1 | 0.154 | prod.ALNOR |
| N2- 4 | Łuk QBv-N-K-250x120-30-30-120-90 | 1 | 0.323 | prod.ALNOR |
| N2- 5 | Siatka ocynkowana QILN-N-C-250-120 | 1 | | prod.ALNOR |
| W1- | Instalacja wyciągowa - szafa | | | |
| W1- 1 | Króciec elastyczny 80-100 | 1 | | prod.ALNOR |
| W1- 2 | Kolano BP-K-80-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 3 | Wentylator przeciwwybuchowy STORM-10-Ex-180 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| W1- 4 | Kolano BP-K-80-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 5 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-627 stal kwasoodporna | 1 | 0.157 | prod.ALNOR |
| W1- 6 | Kolano BP-K-80-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 7 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-213 stal kwasoodporna | 1 | 0.054 | prod.ALNOR |
| W1- 8 | Kolano BP-K-80-45 stal kwasoodporna | 1 | 0.044 | prod.ALNOR |
| W1- 9 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-2909 stal kwasoodporna | 1 | 0.73 | prod.ALNOR |
| W1- 10 | Kolano BP-K-80-45 stal kwasoodporna | 1 | 0.044 | prod.ALNOR |
| W1- 11 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-167 stal kwasoodporna | 1 | 0.042 | prod.ALNOR |
| W1- 12 | Kolano BP-K-80-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 13 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-1119 stal kwasoodporna | 1 | 0.281 | prod.ALNOR |
| W1- 14 | Kolano BP-K-80-45 stal kwasoodporna | 1 | 0.044 | prod.ALNOR |
| W1- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-393 stal kwasoodporna | 1 | 0.099 | prod.ALNOR |
| W1- 16 | Kolano BP-K-80-45 stal kwasoodporna | 1 | 0.044 | prod.ALNOR |
| W1- 17 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-817 stal kwasoodporna | 1 | 0.205 | prod.ALNOR |
| W1- 18 | Kolano BP-K-80-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 19 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-2x3000+92 stal kwasoodporna | 1 | 1.529 | prod.ALNOR |
| W1- 20 | Kolano BP-K-80-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 21 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-1229 stal kwasoodporna | 1 | 0.308 | prod.ALNOR |
| W1- 22 | Kolano BP-K-80-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-K-80-1914 stal kwasoodporna | 1 | 0.48 | prod.ALNOR |
| W1- 24 | Kolano BP-K-80-45 stal kwasoodporna | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| W1- 25 | Króciec ILSN-80 stal kwasoodporna | | | |
| W2- | Instalacja wyciągowa - okap | | | |
| W2- 1 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-760 stal kwasoodporna | 1 | 0.382 | prod.ALNOR |
| W2- 2 | Kolano BP-K-160-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W2- 3 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-1728 stal kwasoodporna | 1 | 0.867 | prod.ALNOR |
| W2- 4 | Kolano BP-K-160-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W2- 5 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-1128 stal kwasoodporna | 1 | 0.566 | prod.ALNOR |
| W2- 6 | Kolano BP-K-160-45 stal kwasoodporna | 1 | 0.117 | prod.ALNOR |
| W2- 7 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-327 stal kwasoodporna | 1 | 0.164 | prod.ALNOR |
| W2- 8 | Kolano BP-K-160-45 stal kwasoodporna | 1 | 0.117 | prod.ALNOR |
| W2- 9 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-724 stal kwasoodporna | 1 | 0.363 | prod.ALNOR |
| W2- 10 | Kolano BP-K-160-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W2- 11 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-1x3000+2788 stal kwasoodporna | 1 | 2.905 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|----------------------|--|---|-------|-------------------|
| W2- 12 | Kolano BP-K-160-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W2- 13 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-1150 stal kwasoodporna | 1 | 0.577 | prod.ALNOR |
| W2- 14 | Kolano BP-K-160-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W2- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-K-160-1723 stal kwasoodporna | 1 | 0.865 | prod.ALNOR |
| W2- 16 | Kolano BP-K-160-90 stal kwasoodporna | 1 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W2- 17 | Wentylator przeciwwybuchowy SEAT-20-Ex-1320 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| Nypel dodane: | | | | |
| 1 | Nypel NS-K-160 | 1 | 0.064 | prod.ALNOR |
| 2 | Nypel NS-K-80 | 3 | 0.032 | prod.ALNOR |
| | | | | |
| | Pole powierzchni rozwinięć kanałów okrągłych: | | 14,82 | m2 |
| | Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek okrągłych: | | 4,82 | m2 |
| | Pole powierzchni rozwinięć kanałów prostokątnych: | | 0,45 | m2 |
| | Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek prostokątnych: | | 0,57 | m2 |