



Częstochowa, styczeń 2019 r.

„PRO-POMIAR” s.c.

ul. Legionów 59, 42-200 Częstochowa

NIP 949-17-67-996 IDS 151838275

kontakt:

tel/fax 34 361 61 35

biuro@propomiar.com.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

nazwa, adres obiektu, jedn. ewid., obręb, nr działki:	Hala sportowa w Międzyzlesiu jedn. ewid. Międzyzlesie, obr. Nr 020810_4.0001 Międzyzlesie dz. nr ew. 412/1		
nazwa, adres inwestora:	Gmina Międzyzlesie Pl. Wolności 1 57-530 Międzyzlesie		
przedmiot inwestycji:	Budowa Hali sportowej w Międzyzlesiu na dz. nr ew. 412/1		
Instalacja wentylacji mechanicznej, c.o., kotłowni gazowej wraz z wew. instalacji gazu oraz inst. zbiornikowa LPG 2x6700dm3 (zbiorniki podziemne).			
projektował:	mgr inż. Piotr Magiera upr. nr SLK/0499/PWOS/04 specj. instalacje sanitarne b.o.	styczeń 2019	Podpis: mgr inż. PIOTR MAGIERA Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych nr ewid.: SLK/0499/PWOS/04
sprawdził:	mgr inż. Elżbieta Wiśniewska upr. nr UAN-VIII/83861/11/87 specj. instalacje sanitarne b.o.	styczeń 2019	Podpis: mgr inż. ELŻBIETA WIŚNIEWSKA Uprawniona do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej i sieci sanitarnej nr ewid.: UAN-VIII/83861/11/87

OŚWIADCZENIE:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane Dz.U.2017 poz.1332, oświadczamy, że projekt wykonawczy (w w/w zakresie), którego dotyczy opracowanie został sporządzony zgodnie z wymaganiami w/w ustawy, obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Spis treści

Spis treści

1. INSTALACJA WENTYLACJI	2
2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	5
3. INSTALACJA ZBIORNIKOWA LPG.....	7
4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU	13
5. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ.....	15
6. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	17
7. UWAGI KOŃCOWE	18
8. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW.....	18
9. KARTY KATALOGOWE	29

SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr I-1. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut parteru
Rys. nr I-2. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut antresoli
Rys. nr I-3. Instalacja wentylacji mechanicznej – przekrój A-A
Rys. nr I-4. Instalacja wentylacji mechanicznej – przekrój B-B
Rys. nr I-5. Instalacja wentylacji mechanicznej – przekrój C-C
Rys. nr I-6. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru
Rys. nr I-7. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut antresoli
Rys. nr I-8. Instalacja centralnego ogrzewania – rozwinięcie inst.
Rys. nr I-9. Instalacja zbiornikowa LPG – schemat technologiczny instalacji
Rys. nr I-10. Instalacja zbiornikowa LPG – podstawowe wymiary zbiorników
Rys. nr I-11. Instalacja zbiornikowa LPG – strefy zagrożenia wybuchem i bezpieczeństwa
Rys. nr I-12. Instalacja zbiornikowa LPG – posadowienie anod zbiornika
Rys. nr I-13. Instalacja zbiornikowa LPG – profil przyłącza gazu
Rys. nr I-14. Wewnętrzna instalacja gazu wraz z technologią kotłowni – rzut
Rys. nr I-15. Wewnętrzna instalacja gazu – rozwinięcie
Rys. nr I-16. Wewnętrzna instalacja gazu – schemat szafki gazowej
Rys. nr I-17. Technologia kotłowni – schemat

1. INSTALACJA WENTYLACJI

1.1. WENTYLACJA MECHANICZNA HALI SPORTOWEJ WRAZ Z KAWIARNIĄ (UKŁAD W2-N2)

Wentylacja mechaniczna realizowana będzie poprzez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną zlokalizowaną w pomieszczeniu wentylatorni (zgodnie z częścią rysunkową opracowania).

Dla wentylacji Hali i Kawiarni dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z wymiennikiem przeciwprądowym (sprawność odzysku-78%) np. firmy VTS typu VSS180 o wydatku powietrza 18 000 m³/h. Spręż dyspozycyjny 350 Pa. W celu zapewnienia odpowiedniej temp. powietrza nawiewanego zimą (28°C) centrala wyposażona będzie w glikolową nagrzewnicę powietrza, parametry pracy nagrzewnicy 60/40°, czynnik grzewczy obiegu zasilania nagrzewnicy-glikol. Dodatkowo centrala wentylacyjna wyposażona będzie w chłodnicę freonową obsługiwaną poprzez agregat skraplający. Projektuje się zestaw chłodniczy o mocy 45kW, np. MV6-i45 firmy MIDEA składający się z agregatu zewnętrznego MV6-i45WV2GN1-E oraz elektronicznego zawory rozprężnego AHUKZ-03B. Centrala powinna być wyposażona w automatykę sterującą.

Świeże powietrze do centrali doprowadzone będzie z czerpni ściennej. Kanały wentylacji czerpnej należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym. Nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia Hali realizowany będzie za pomocą dysz dalekiego zasięgu oraz krątek dalekiego zasięgu (nawiew na widownię) wyposażonych w przepustnice regulacyjne. Nawiew powietrza do pomieszczenia kawiarni realizowany będzie za pomocą anemostatów nawiewnych wyposażonych w skrzynki rozprężne oraz przepustnice.

Elementy nawiewne połączone będą z centralą wentylacyjną za pośrednictwem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej typ prostokątny oraz „spiro” umieszczonych nad stropem pomieszczeń.

Zużyte powietrze z centrali wentylacyjnej usuwane będzie za pomocą wyrzutni ściennej. Wywiew „zużytego” powietrza z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą krątek wywiewnych oraz anemostatów wywiewnych wyposażonych w skrzynki rozprężne oraz przepustnice. Elementy wywiewne połączone będą z centralą wentylacyjną za pośrednictwem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej typ prostokątny oraz „spiro” umieszczonych pod stropem pomieszczeń.

Regulacja instalacji wentylacji za pomocą przepustnic na głównych rozgałęzieniach oraz przy anemostatach oraz za pomocą automatyki centrali wentylacyjnej. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badanie wydajności wentylacji oraz jej regulację.

Kanały od czerpni do centrali, od wyrzutni do centrali oraz kanału znajdujące się nad izolacją termiczną budynku (sufit podwieszany nad kawiarnią) należy bezwzględnie zaizolować matami z wełny mineralnej o gr. 50mm w płaszczu aluminiowym. Pozostałe kanały nawiewne matami o gr. 30mm.

Uwaga!

W przypadku zmiany technologii jakiegokolwiek pomieszczenia układy wentylacyjne należy przeprojektować. W kanałach należy zamontować kapy rewizyjne w odległościach co 4 m dla umożliwienia czyszczenia kanałów.

1.2. WENTYLACJA MECHANICZNA SALI KONDYCYJNEJ (UKŁAD W1-N1)

Wentylacja mechaniczna realizowana będzie poprzez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną zlokalizowaną w przestrzeni poddasza nieużytkowego (zgodnie z częścią rysunkową opracowania).

Dla wentylacji Sali dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z wymiennikiem przeciwproudowym (sprawność odzysku-82%) np. firmy VTS typu VSS030 o wydatku powietrza 2 100 m³/h. Spręż dyspozycyjny 300 Pa. W celu zapewnienia odpowiedniej temp. powietrza nawiewanego zimą (28°C) centrala wyposażona będzie w glikolową nagrzewnicę powietrza, parametry pracy nagrzewnicy 60/40°, czynnik grzewczy obiegu zasilania nagrzewnicy-glikol. Dodatkowo centrala wentylacyjna wyposażona będzie w chłodnicę freonową obsługiwana przez agregat skraplający. Projektuje się agregat o mocy 7,0kW, np. zestaw AHU-24-A1 firmy MIDEA składający się z jednostki zewnętrznej MOU-24FN8-QDO oraz modułu sterującego AHU-AIR BOX. Centrala powinna być wyposażona w automatykę sterującą.

Świeże powietrze do centrali doprowadzone będzie z czerpni ściennej. Kanały wentylacji czerpnej należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym. Nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia realizowany będzie za pomocą dysz dalekiego zasięgu.

Elementy nawiewne połączone będą z centralą wentylacyjną za pośrednictwem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej typ prostokątny oraz „spiro” umieszczonych nad stropem pomieszczeń.

Zużyte powietrze z centrali wentylacyjnej usuwane będzie za pomocą wyrzutni ściennej. Wywiew „zużytego” powietrza z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą kratki wywiewnych wyposażonych w przepustnice. Elementy wywiewne połączone będą z centralą wentylacyjną za pośrednictwem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej typ prostokątny oraz „spiro” umieszczonych pod stropem pomieszczeń.

Regulacja instalacji wentylacji za pomocą przepustnic oraz za pomocą automatyki centrali wentylacyjnej. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badanie wydajności wentylacji oraz jej regulację.

Kanały znajdujące się w strefie poddasza nieużytkowego oraz w przestrzeni sufitu powieszanego nad kawiarnią należy bezwzględnie zaizolować matami z wełny mineralnej o gr. 50mm w płaszczu aluminiowym. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej o gr. 100mm zabezpieczonymi płaszczem ochronnym ze stali ocynkowanej. Pozostałe kanały nawiewne i wywiewne matami o gr. 30mm w płaszczu aluminiowym.

Uwaga!

W przypadku zmiany technologii jakiegokolwiek pomieszczenia układy wentylacyjne należy przeprojektować. W kanałach należy zamontować kapy rewizyjne w odległościach co 4 m dla umożliwienia czyszczenia kanałów.

1.3. WENTYLACJA GRAWITACYJNA

Pozostałe pomieszczenia w budynku wentylowane będą metodą grawitacyjną za pomocą murowanych kanałów wentylacyjnych (zgodnie z częścią architektoniczną opracowania). Nawiew powietrza do pomieszczeń za pomocą nawiewników okiennych (fabryczne wyposażenie okien) oraz poprzez transfer powietrza z sąsiednich pomieszczeń. W celu umożliwienia swobodnego przepływu powietrza pomiędzy pomieszczeniami, należy wykonać kratki transferowe w dolnej części drzwi oraz w ścianach (zgodnie z częścią graficzną opracowania).

Dodatkowo w pomieszczeniach sanitarnych projektuje się wentylatory wywiewne wspomagające działanie wentylacji grawitacyjnej. Wentylatory powinny być wyposażone w klapy zwrotne oraz funkcję opóźnienia czasowego. Wentylatory uruchamiane będą z oświetleniem lub osobnym włącznikiem.

1.4. WYKONANIE WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z obowiązującymi normami. Podwieszenia i podparcia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi producentów systemów zawieszzeń np. firm Hilti, Erico itp. Przewody mocować do stropu żelbetowego na części socjalnej a na hali do elementów konstrukcyjnych. Rozstaw podparć i powieszzeń nie powinien przekraczać wartości podanej poniżej.

Średnica lub przekrój kanału	Odstępy między konstrukcjami podtrzymującymi [m]
do D=500 lub 500x500	max. 6
do D=1000 lub 1000x1000	max. 3
ponad D=1000 lub 1000x1000	max. 1,5

Elementy nie ocynkowane, takie jak podpory i uchwyty, należy przygotować do malowania zgodnie z instrukcją KOR-3, tj. czyścić do 2 stopnia czystości, a następnie malować farbą ftalową 60% miniową, podkładową. Jako farbę nawierzchniową należy stosować farbę ftalową ogólnego stosowania.

Symbole farb:

Podkładowa	3121-002-270
Nawierzchniowa	3161-000-880

1.5. BILANS POWIETRZA

UKŁAD W2-N2 (Hala Sportowa + Kawiarnia)

Nr	Nazwa	Pow. [m²]	Wys. [m]	Kubatura [m³]	Os.	Nawiew		Wywiew	
						n	m³/h	n	m³/h
	Parter								
0.35	Hala sportowa	809,80	4,00	3239,20	~	4,0	13000,00	4,6	15030,0
						Suma	13000,00		15030,0
	Piętro								
1.2	Widownia I	60,73	3,10	188,26	112	11,9	2240,0	0,0	0,00
1.3	Widownia II	46,65	3,10	144,62	88	12,2	1760,0	0,0	0,00
1.16	Kawiarnia	55,19	3,10	171,09	24	2,8	480,0	2,1	360,00
1.17	Bar	9,03	3,10	27,99	~	0,0	0,0	4,3	120,00
						Suma	4480		480
						RAZEM	17480,00		15510,0
		Nadciśnienie kompensowane poprzez wyciągi w pomieszczeniach sanitarnych							

UKŁAD W1-N1 (Sala kondycyjna)

Nr	Nazwa	Pow. [m²]	Wys. [m]	Kubatura [m³]	Os.	Nawiew		Wywiew	
						n	m³/h	n	m³/h
	Parter								
0.3	Sala kondycyjna	127,60	4,00	510,40	~	4,1	2100,00	4,1	2100,0
						Suma	2100,00		2100,0

2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Obliczenia zapotrzebowania ciepła wykonano wg normy PN- EN ISO 6946 dla III strefy klimatycznej (-20°C). Na podstawie wykonanych obliczeń otrzymano następującą wartość:

Zapotrzebowanie na moc cieplną dla budynku:

$$Q_{\text{całości}} = 116,6 \text{ kW}$$

Instalację centralnego ogrzewania projektuje się na parametry pracy 70/50°C. Jako źródło ciepła zaprojektowano trzy kotły firmy połączone w kaskadzie o łącznej mocy 270 kW.

2.1. OPIS INSTALACJI GRZEJNIKOWEJ

Instalację c.o. grzejnikową projektuje się z rur wielowarstwowych Herz – HT/PE-RT z wkładką aluminiową dla ogrzewania grzejnikowego. Przewody należy prowadzić w systemie dwururowym w bruzdach ściennych oraz w posadzce. Obieg czynnika grzewczego w instalacji wymuszony.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, wykonanych z rur stalowych. W miejscach łączenia modułów zastosować złączki. Przejścia instalacyjne c.o. przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

Projektuje się grzejniki:

- PURMO SANTORINI – podłączenie dolne,

- PURMO VENTIL COMPACT – podłączenie dolne,

Do regulacji wydajności cieplnej instalacji zasilającej grzejniki projektuje się zawory termostatyczne HERZ TS-90-V-7723 na zasilaniu oraz zawory odcinające HERZ RL5-3923 na powrocie w które należy wyposażyć grzejniki łazienkowe oraz za pomocą zaworów termostatycznych w które wyposażone są grzejniki płytowe dolnozasilane. Wszystkie zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczne firmy Herz.

2.2. OPIS INSTALACJI ZASILANIA NAGRZEWNIC VOLCANO

Instalację zasilania nagrzewnic typu VOLCANO projektuje się z rur stalowych zew. ocynkowanych np. KAN-therm Steel. Przewody należy prowadzić w systemie dwururowym po powierzchni ścian. Obieg czynnika grzewczego w instalacji wymuszony. Instalację prowadzić tworząc naturalną kompensację wydłużeń termicznych (zgodnie z wytycznymi producenta rur).

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, wykonanych z rur stalowych. W miejscach łączenia modułów zastosować złączki. Przejścia instalacyjne c.o. przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

Jako elementy grzejne projektuje się:

- wodne nagrzewnice powietrza VOLCANO VR-2 firmy VTS
- wodne nagrzewnice powietrza VOLCANO VR-MINI firmy VTS

Regulację wydajności nagrzewnic projektuje się za pomocą wbudowanych zaworów regulacyjnych z siłownikiem obsługiwanych przez automatykę dostarczaną wraz z urządzeniem.

2.3. OPIS INSTALACJI ZASILANIA NAGRZEWNIC W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH

Instalację projektuje się na parametry pracy 60/40°C. Jako czynnik grzewczy obiegu projektuje się glikol. Oddzielenie instalacji wodnej od glikolowej projektuje się za pomocą wymiennika płytowego łutowanego. Instalację obiegu glikolowego należy zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa.

Instalację c.o. projektuje się z rur stalowych zew. ocynkowanych np. KAN-therm Steel. Przewody należy prowadzić w systemie dwururowym po powierzchni ścian. Instalację prowadzić tworząc naturalną kompensację wydłużeń termicznych. Obieg czynnika grzewczego w instalacji wymuszony. Czynnik grzewczy glikol propylenowy 35%.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, wykonanych z rur stalowych. W miejscach łączenia modułów zastosować złączki. Przejścia instalacyjne c.o. przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

Regulację wydajności nagrzewnic projektuje się za pomocą układów mieszania pompowego umieszczonych przy centralach wentylacyjnych obsługiwanych za pomocą automatów central wentylacyjnych.

2.4. WYTYCZNE MONTAŻOWE

2.4.1. ODPOWIETRZANIE I NAPEŁNIANIE INSTALACJI

Odpowietrzenie instalacji za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników w kotłowni, przy nagrzewnicach powietrza oraz poprzez odpowietrzniki zabudowane na grzejnikach jako typowe ich wyposażenie oraz odpowietrzniki zamontowane w rozdzielaczach.

Procedura napełniania oraz odpowietrzania obwodu hydraulicznego wg wytycznych producentów urządzeń grzewczych.

2.4.2. IZOLACJA PRZEWODÓW

Przewody instalacji c.o. należy zaizolować otulinami ciepłochłonnymi zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami). Przewody prowadzone po ścianach izolować otulinami w płaszczu ochronnym.

2.4.3. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa. Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń oraz kontroli spadku ciśnienia zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi zaizolować termicznie.

3. INSTALACJA ZBIORNIKOWA LPG

3.1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

3.1.1. OPIS INSTALACJI GAZOWEJ

Dla projektowanego budynku hali projektowana jest instalacja zbiornikowa gazu płynnego składająca się z dwóch podziemnych zbiorników o poj. 6700dm³ każdy. Do działki będzie prowadzita utwardzona droga, która służyć będzie jako dojazd do projektowanych zbiorników.

Lokalizacja zbiorników gazu płynnego zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przyłącze gazu będzie poprowadzone od zbiorników do szafki gazowej zlokalizowanej na zewnętrznej ścianie przedmiotowego budynku. Obszar oddziaływania obiektu zamyka się na terenie Inwestora tj. w szerokości strefy kontrolowanej odcinka zewnętrznego instalacji gazu prowadzonego ziemią ustalonej na 1,0 m z linią środkową

pokrywającą się z osią przewodu tj. po 0,5 m z każdej strony oraz w promieniu strefy zagrożenia wybuchem wynoszącym 1,5 m od króćców zbiornika. W strefie kontrolowanej gazociągu nie mogą rosnąć drzewa w odległości 2,0 m od przewodu gazowego licząc od osi rurociągu do pni drzew.

3.1.2. DOJAZD DO ZBIORNIKA

Lokalizacja zbiorników uwzględnia łatwy dojazd dla autocysterny z gazem. Droga jest łatwo widoczna i umożliwia szybki dojazd do działki nawet w trudnych warunkach atmosferycznych (śnieg, długotrwały deszcz).

3.2. WYMAGANIA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE

3.2.1. CHARAKTERYSTYKA PROPANU I OKREŚLENIE PARAMETRÓW POŻAROWYCH

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1 – 10,0% wg PN-99/C-96008. Mieszanina propanowo – powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury.

W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości.

Gaz płynny jest gazem bezwonny, który ze względów bezpieczeństwa nawaniany jest poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu w powietrzu.

Intensywność parowania płynnego propanu powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

3.2.2. WYMOGI DOTYCZĄCE LOKALIZACJI ZBIORNIKÓW

Lokalizację zbiornika na posesji określa niniejszy projekt w nawiązaniu do obowiązujących przepisów, które uwzględniają zasady bezpieczeństwa dla danego zbiornika, takie jak:

- Zbiornik nie może być lokalizowany w zagłębieniach terenowych, w terenie podmokłym, w pobliżu rowów oraz w odległości mniejszej niż 5 metrów od rowów, studzienek i wpustów kanalizacyjnych.
- Lokalizacja zapewnia utwardzony dojazd do działki dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej.
- Zbiornik powinien być posadowiony na płycie betonowej o wymiarach jak na rysunku.
- Zbiornik można instalować w odległości nie mniejszej niż 3 m od elektrycznej linii napowietrznej, zelektryfikowanej linii kolejowej i linii tramwajowej przy napięciu linii elektrycznej lub sieci trakcyjnej do 1 kV i nie mniejszej niż 15 m dla linii elektrycznej lub sieci trakcyjnej o napięciu równym lub większym od 1 kV.

- Odległości zbiornika i przyłącza gazowego w niniejszym rozwiązaniu projektowym zostały ustalone w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami, a także normy i przepisy branżowe dotyczące sieci gazowych.

3.2.3. STREFY ZAGROŻENIA WYBUCHEM I ODLEGŁOŚCI BEZPIECZNE

Strefa zagrożenia wybuchem dla zbiornika podziemnego o poj. 6700 dm³ wynosi 1,5 m od wszystkich króćców zbiornika.

Odległości bezpieczeństwa wynoszą odpowiednio:

- | | |
|---|--------------|
| - od studzienki i wlotu kanalizacyjnego | - min. 5,0 m |
| - od budynku | - min. 3,0 m |
| - od granicy posesji | - min. 1,5 m |

Odległości powyższe liczone są od ścianki zbiornika i dotyczą budynków, dróg publicznych i źródeł ognia.

3.2.4. ZAGADNIENIA OCHRONY ATMOSFERY

3.2.4.1. ZAGROŻENIA DLA ATMOSFERY

Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę uniemożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do atmosfery.

Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik przeprowadzonych prób szczelności instalacji. Źródłem zanieczyszczeń atmosfery mogą być jedynie chwilowe krótkotrwałe nieszczelności instalacji, które ze względu na ruch powietrza są szybko usuwane i nie stanowią zagrożenia dla atmosfery.

3.2.4.2. ZAGROŻENIA DLA WÓD GRUNTOWYCH I GLEBY

W warunkach otoczenia gaz płynny natychmiast odparowuje nie powodując skażenia gleby i wód gruntowych

3.2.5. WYMAGANIA BHP I P-POŻ

- Dostawca gazu winien przeszkolić użytkownika w zakresie bezpiecznego użytkowania instalacji. Użytkownik zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacyjną.
- Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza.
- Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących.

- Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym.
- Zbiornik powinien być zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego.
- Instalacja winna być wyposażona w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min 6 kg.
- Dokonywanie zmian w instalacji bez zgody dostawcy gazu jest zabronione.
- Instalacja zbiornikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych.

3.3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

3.3.1. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA ZBIORNIKA

Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym wykonanym wg projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT. Ciśnienie robocze wynosi 1,56 MPa, a temperatura obliczeniowa – 20 – 40oC. Zbiornik pokryty jest powłoką antykorozyjną w kolorze białym, odbijającym promienie słoneczne.

Wyposażony jest przez wytwórcę w następującą armaturę:

- a/ zawory bezpieczeństwa obliczone na warunki pożarowe
- b/ poziomowskaz pływakowy
- c/ zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełnienia i manometrem tarczowym o zakresie 0 –2,5 Mpa
- d/ zawór wlewowy
- e/ zawór awaryjnego poboru fazy ciekłej

Armatura zamontowana na zbiorniku posiada aktualne atesty dopuszczające jej stosowanie w instalacjach gazu płynnego.

Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez Inspektora Dozoru Technicznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami poddawany jest okresowej rewizji wewnętrznej, oględzinom zewnętrznym, a także przeprowadzane są badania zaworu bezpieczeństwa.

Zbiornik należy zakotwić do płyty fundamentowej oraz zabezpieczyć ogrodzeniem zapewniającym naturalną przewiewność. Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym. Zbiornik powinien być zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego. Przedmiotowy zbiornik będzie posadowiony na ogrodzonej posesji w związku z czym nie wymaga dodatkowego ogrodzenia.

3.3.2. RUROCIĄGI I ARMATURA

Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie należy używać taśmy teflonowej do gazu.

System redukcji ciśnienia

W niniejszym rozwiązaniu projektuje się dwustopniową redukcję ciśnienia. Pierwszy stopień redukcji ciśnienia zamontowany jest bezpośrednio za zaworem poboru fazy gazowej. Redukcja II stopnia realizowana jest na reduktorze zamontowanym razem z zaworem odcinającym pełniącym funkcję kurka głównego w szafce gazowej na ścianie budynku.

I stopień – reduktor o ciśnieniu wyjściowym $p = 1500$ mbar.

II stopień – reduktor o ciśnieniu wyjściowym $p = 40$ mbar.

Szafkę gazową należy zlokalizować na zewnętrznej ścianie budynku. Wymiary szafki: 600x600x250 mm. Za reduktorem I stopnia przewidziano montaż kompensatora mieszkowego, przejmującego wydłużenia termiczne rurociągów.

3.3.3. PRZYŁĄCZA GAZOWE

3.3.3.1. ROBOTY ZIEMNE

Wykop pod przyłącze gazowe winien mieć głębokość 0,8 m i szerokość minimum 0,25 m. Dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod gazociąg winna być dokonana podsypka z piasku min. 5 cm, a nad gazociąg nadsypka z piasku 10 cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki, ułożeniu gazociągu należy dokonać nadsypki z piasku zaczynając obsypywać boki rury a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni i korzeni gruntem rodzimym do wysokości 30 – 40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 0,15 m i ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,1 – 0,2 m a następnie zasypać wykop do końca zagęszczając warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół połączeń rur.

Minimalne przykrycie gazociągów z PE powinno wynosić:

- 0,8 m dla terenów zurbanizowanych,
- 1,0 m pod gruntami ornymi i drogami.

3.3.3.2. MONTAŻ PRZYŁĄCZA POLIETYLENOWEGO

Przyłącze gazu od zbiornika do szafki gazowej będzie wykonane rur PE DN 50 mm, łączonych za pomocą muf elektrooporowych. Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku

zbiornika gazu. Rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych. Podejścia przyłącza do budynku i zbiornika należy zrealizować za pomocą kolumny z półśrubunkiem. Kolumna składa się z rury stalowej w aluminiowej osłonie. W odległości 0,5 m od pionowej osi kolumny przy budynku i 0,5 m od pionowej osi kolumny przy zbiorniku należy wykonać połączenie PE/stal. Obie kolumny powinny być umocowane w sposób trwały do ściany budynku i wspornika na zbiorniku.

3.3.3.3. PRÓBY SZCZELNOŚCI I WARUNKI ODBIORU

Próbie szczelności należy przeprowadzić w oparciu o kryteria ujęte w normie PN-92/M-34503. Próbie szczelności wysokociśnieniowej części instalacji – od zbiornika do reduktora I stopnia należy przeprowadzić gazem obojętnym na ciśnienie 1,56 MPa. Próbie szczelności przyłącza wykonuje się na ciśnienie próbne 0,4 MPa, medium próbne – gaz obojętny, czas trwania próby dla pojedynczych przyłączy – jedna godzina. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w czasie trwania próby. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności rurociągów fazy gazowej. Diagramy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

Zbiorniki powinny być wyposażone w ochronę katodową za pomocą galwanicznych anod magnezowych. Anody umieszczać w wykopie zgodnie z wytycznymi dostawcy gazu.

3.4. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE

3.4.1. KONSERWACJA I REMONTY

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji należy na bieżąco kontrolować stan połączeń, prawidłowość pracy ciągów redukcyjnych, prawidłowość funkcjonowania armatury. Za stan techniczny instalacji odpowiada użytkownik. W przypadku stwierdzenia nieszczelności lub innych usterek (np. uszkodzenie powierzchni zbiornika, brak napisów ostrzegawczych itp.) należy natychmiast je usunąć.

3.4.2. NAPEŁNIANIE ZBIORNIKA

Napełnianie zbiornika odbywa się okresowo z cysterny samochodowej za pomocą elastycznego przewodu ciśnieniowego. Max. stopień napełniania zbiornika nie może przekroczyć wartości podanej przez producenta zbiornika na tabliczce znamionowej. Podczas przeładunku gazu należy zachować szczególne środki ostrożności zgodnie z instrukcją załadunku.

4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU

4.1. OPIS INSTALACJI GAZOWEJ

Źródłem gazu będzie wybudowane przyłącze gazu płynnego Ø50 PE zasilane z instalacji dwuzbiornikowej podziemnej o pojemności 2x6700 dm³. W wentylowanej szafce, za kurkie głównym umieścić

reduktor gazu o ciśnieniu wyjściowym $p = 40$ mbar oraz kurek odcinający. Między kurkiem głównym a wejściem przewodu do budynku należy umieścić elektrozawór odcinający aktywnego systemu bezpieczeństwa gazu dla kotłowni zabudowany w skrzynce gazowej (wg rysunków).

Instalacja gazowa obejmuje: zasilanie projektowanej kotłowni gazowej mocy 270kW wyposażonej w trzy kotły gazowe do c.o. i c.w.u. o mocy 90 kW(każdy) z zamkniętą komorą spalania pobierające powietrze do spalania z zewnątrz pomieszczenia za pomocą systemu powietrzno-spalinowego.

Do budowy wewnętrznej instalacji gazu należy zastosować rury stalowe, czarne bez szwu łączone przez spawanie (zgodnie z częścią rysunkową). Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowych jedynie do podłączenia armatury i kurka. Rury wewnętrzne prowadzone będą na tynku 10cm pod sufitem i 10cm od ścian, zgodnie z zaznaczeniem trasy na rysunkach. Przejścia przez ściany wykonane zostaną w tulejach ochronnych z 5cm luzem, uszczelnionych masą plastyczną nie powodującą korozji. Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

Cała instalacja powinna być dwukrotnie pomalowana farbą antykorozyjną a następnie na kolor żółty. Uchwyty służące do mocowania przewodów muszą być wykonane z materiału ognioodpornego, odległości między uchwytami w zależności od sposobu prowadzenia przewodów i ich średnicy – max 3m.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku lokalizować w sposób zapewniający ich bezpieczeństwo – odległości w świetle przewodów od prowadzonych równolegle innych przewodów instalacyjnych (wodnych, centralnego ogrzewania, kanalizacyjnych, elektrycznych) – powinna wynosić co najmniej 0,1m i umożliwiać wykonywanie prac konserwatorskich.

Przy skrzyżowaniu z innymi przewodami odległość ta powinna wynosić 20mm.

Rury mocuje się do ścian za pomocą uchwytów w odstępach:

- dla rur poziomych: 1,5m
- dla rur pionowych: 2,5m

Urządzenia elektryczne, w których może występować iskrzenie należy sytuować w odległości co najmniej 0,6m od pionowych przewodów instalacji gazowej. Przewody użytkowe należy układać ze spadkiem 4 ‰ w kierunku odbiorników.

4.2. WYMOGI DLA POMIESZCZENIA Z PRZYBORAMI GAZOWYMI

Kubatura kotłowni musi wynosić co najmniej 6,5 m³ (dla urządzeń z zamkniętą komorą spalania-pobierających powietrze z zewnątrz budynku), wysokość min. 2,5 m. Drzwi stalowe niepalne otwierane na zewnątrz.

Kubatura kotłowni – 86,33 m³ > 6,5 m³ – warunek spełniony

Na instalacji gazowej należy zastosować aktywny system bezpieczeństwa gazowego. System ten ma za zadanie sygnalizować niedopuszczalny poziom stężenia gazu z jednoczesnym odcięciem jego zasilania. Składa się on z instalacji wykrywczej (detektora gazu) i urządzenia sygnalizacyjno – odcinającego, które stanowi sygnalizator akustyczny i zawór odcinający dopływ gazu. Sygnalizator powinien informować użytkowników budynku o przekroczeniu założonego, dopuszczalnego stężenia, wynoszącego 10 % dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem. Z kolei zawór odcinający dopływ gazu powinien być instalowany poza budynkiem, między kurkiem głównym, a wprowadzeniem przewodu do budynku.

W celu spełnienia tych warunków projektuje się aktywny system bezpieczeństwa firmy GAZEX składający się z :

- zawór elektromagnetyczny typu MAG3 DN 50 umieszczony za kurkiem głównym na zewnątrz budynku w skrzynce gazowej,
- Detektor gazu w wykonaniu przeciwybuchowym typu DEX-15/N umieszczony w pomieszczeniu kotłowni pod kotłami,
- Sygnalizator akustyczno – optyczny typu SL32 umieszczony na zewnątrz budynku,
- Centralka sterująca typu MD-2.Z umieszczona wewnątrz kotłowni wraz z zasilaczem PS3 i akumulatorem 7Ah.

Skrzynkę z zaworem odcinającym aktywnego systemu bezpieczeństwa gazu zamontować na zewnętrznej ścianie budynku (wg części rysunkowej opracowania).

5. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

5.1. OPIS TECHNOLOGII

Projektuje się kotły gazowe kondensacyjne o mocy 90 kW(każdy) np. MCA90 firmy DeDietrich pracujące w kaskadzie. Układ pracować będzie na parametrach 70/50°C i zabezpieczony będzie przeponowym naczyniem wzbiorczym firmy REFLEX typu NG oraz grupami bezpieczeństwa (każdy kocioł osobno) wyposażonymi w zawory bezpieczeństwa typu 1915 3 bary firmy SYR.

Dobór kotła gazowego:

- | | | |
|-----------------|------------|---|
| $Q_{c.o.}$ | – 116,6 kW | – zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze |
| $Q_{went...}$ | – 110,0 kW | – zapotrzebowanie ciepła na wentylację |
| $Q_{c.w.u.}$ | – 30,0 kW | – zapotrzebowanie ciepła na podgrzew c.w.u. |
| $Q_{całkowite}$ | – 256,6 kW | – łączna moc kotłowni |

Dla w/w wartości dobrano trzy kotły gazowe o mocy 90kW pracujące w kaskadzie np. MCA90 firmy DeDietrich o mocy łącznej 270 kW.

Z kotłowni zasilane będą:

- obieg grzewczy instalacji grzejnikowej (czynnik grzewczy woda)
- obieg zasilania nagrzewnic typu VOLCANO (czynnik grzewczy woda)
- zasilania nagrzewnic w centralach wentylacyjnych (czynnik glikol)
- zasobnik c.w.u. o poj. 1000l. (czynnik grzewczy woda)

Regulację obiegów grzewczych realizować będzie regulator dostarczony wraz z kotłem gazowym podłączony do czujnika temperatury zewnętrznej co zapewni pogodową regulację instalacji. Obiegi grzewcze wyposażone będą w elektroniczne pompy obiegowe np. WILLO Stratos.

Oddzielenie instalacji wodnej od glikolowej zasilającej nagrzewnice w centralach wentylacyjnych, projektuje się za pomocą wymiennika płytowego lutowanego. Instalację obiegu glikolowego należy zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa.

Kotły kondensacyjne w czasie pracy wytwarzają będą kondensat, którego odczyn PH waha się od 3-4. Z uwagi na zbyt kwaśny odczyn kondensatu będzie on neutralizowany w specjalnym neutralizatorze kondensatu i wprowadzany do kanalizacji.

Rurociągi w kotłowni wykonać z rur stalowych bez szwu gat. R lub R 35 wg normy PN-84/H-74219 łączonych przez spawanie. Rurociągi wody użytkowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Przewodów kanalizacji sanitarnej – PVC nie należy prowadzić po wierzchu. Armatura odcinająca – zawory kulowe, gwintowane zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni. W miejscach zasyfonowań montować odpowietrzniki automatyczne DN 15. Wszystkie materiały powinny posiadać aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie COBRTI „Instal”.

Przewody należy zaizolować otulinami o współczynniku przewodzenia ciepła mniejszym niż 0,04W/m²K. Grubość izolacji wg załącznika 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.

Po zmontowaniu instalację należy dokładnie wyptukać a następnie wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z normą PN-M-02650. Ciśnienie próbne 0,4 MPa. Próbę należy wykonać przy odciętym kotle, zabezpieczeniach oraz odciętej instalacji wewnętrznej. W czasie próby przeprowadzić ustawienie zaworów bezpieczeństwa i dokonać odbioru technicznego zabezpieczeń i kotła. Następnie dokonać uruchomienia kotłowni i instalacji na gorąco. W trakcie uruchamiania "na gorąco" należy wykonać niezbędne regulacje.

Po pomyślnych próbach całą instalację należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z normą PN-70/H-97050 a następnie pomalować dwukrotnie:

- farbą podkładową tj. podkład S-500 czerwony tlenkowy lub farba ftalowo- miniowa,
- farbą nawierzchniową tj. farba syntetyczna nawierzchniowa lub syntetyczna emalia ftalowa.

5.2. WENTYLACJA NAWIEWNA

Zgodnie z norm PN-B-02431-1 „powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5cm² na każdy kilowat nominalnej mocy cieplnej kotłów, nie mniej jednak niż 300cm².”

$$Q \times 5 = 270 \times 5 = 1350 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał nawiewny „zetowy” o przekroju 55x25cm. Kanał nawiewny zaopatrzony będzie w kratki wentylacyjne z żaluzjami o kącie nachylenia łopatek pod kątem 45°. Kratka nawiewna (od strony pomieszczenia) umieszczona będzie na wys. 30cm nad posadzką kotłowni, natomiast wlot kanału (od strony zewnętrznej) umieszczony będzie na wys. 2,0m nad poziomem terenu.

5.3. WENTYLACJA WYWIEWNA

Zgodnie z norm PN-B-02431-1 „powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200cm².”

$$1350 \times 0,5 = 675 \text{ cm}^2$$

Przyjęto dwa otwory wywiewne (23x14 i 23x16 cm). Na otworach zamontować kratki o takim samym przekroju czynnym. Kratka umieszczona będzie pod sufitem pomieszczenia w odległości 10cm od stropu, wyprowadzenie kanału – ponad dach budynku min. 40cm.

Instalację wody zimnej należy doprowadzić do punktu napełnienia i uzupełnienia zładu instalacji zamkniętej. Instalację wody zimnej do punktu napełnienia i uzupełnienia zładu instalacji zamkniętej należy zabezpieczyć przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia za pomocą zaworu antyskażeniowego typu CA296 DN 20. Za zaworem antyskażeniowym należy zastosować połączenie trwale rozłączane za pomocą elastycznego węża tłocznego do wody DN 20 PN 0,6 MPa.

Całą instalację wody zimnej w kotłowni wykonać ze stali ocynkowanej i włączyć do projektowanej instalacji wodociągowej budynku.

W kotłowni należy wykonać studnię schładzającą wyposażoną w pompę. Odptyw ze zlewu i kratki kanalizacyjnej należy wprowadzić do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Do celów zmiękczenia wody kotłowej (zabezpieczenie przed wytrącaniem się kamienia kotłowego projektuje się stację uzdatniania wody.

Rozmieszczenie pokazano w części rysunkowej.

Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciw pożarowego, nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach w których znajdują się materiały łatwopalne, pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki p.poż. przed rozpoczęciem prac.

Kotłownię wyposażać w gaśnicę proszkową 6 kg i koc gaśniczy. Odporność ogniowa ścian(min. REI 60), stropów(min. REI 60) i drzwi(min. REI30) zgodnie z częścią architektoniczną. Przejścia instalacyjne przez przegrody wykonywać w klasie odporności przegrody za pomocą mas uszczelniających np. firmy HILTI.

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych materiały, wyroby i zestawy wyrobów powinny posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie. Do rozpoczęcia robót można przystąpić dopiero po skompletowaniu dokumentów potwierdzających zgodność użytych materiałów z obowiązującymi przepisami.

Roboty powinny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami i normami, pod nadzorem osób uprawnionych.

Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej mogą być wprowadzone po ich uzgodnieniu z autorem projektu.

6.1. Wytyczne budowlane.

W zakresie prac budowlanych instalacji należy:

- Wykonać przebicie przez stropy oraz ściany w miejscach przebiegu instalacji wentylacji mechanicznej oraz rurociągów grzewczych,
- Wykonać zamurowania otworów po przebiciach instalacyjnych sanitarnych.

6.2. Wytyczne elektryczne.

- Prace elektromontażowe musi wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia, dokonując montażu w sposób zapewniający bezpieczeństwo zgodnie z wymogami normy PN-IEC 60364
- Wykonać podłączenie oraz sterowanie pracą central wentylacyjnych i agregatów chłodniczych,
- Wykonać podłączenia urządzeń kotłowni zgodnie z DTR tych urządzeń,
- Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać kontrolnych pomiarów rezystancji izolacji, uziemień oraz skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej,
- Wykonać uziom otokowy zbiorników LPG,

6.3. Wytyczne ppoż.

- Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody.

7. UWAGI KOŃCOWE

W niniejszej dokumentacji autor użył znaków towarowych produktów lub pochodzenia. Zgodnie z obowiązującymi w prawie polskim przepisami dopuszcza zastosowanie materiałów, wyrobów i zestawów równoważnych, jednakże o parametrach nie gorszych niż projektowane.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych materiały, wyroby i zestawy wyrobów powinny posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie. Do rozpoczęcia robót można przystąpić dopiero po skompletowaniu dokumentów potwierdzających zgodność użytych materiałów z obowiązującymi przepisami.

Roboty powinny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami i normami, pod nadzorem osób uprawnionych.

Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej mogą być wprowadzone po ich uzgodnieniu z autorem projektu

W przypadku zainstalowania zaworów termostatycznych/regulacyjnych innego typu i producenta należy dobrać nowe nastawy odpowiednie dla zakupionego typu zaworów.

8. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

8.1. Instalacja grzewcza.

Produkt	Wielkość (dn)	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
HERZ - zawory termostatyczne i podpionowe			
Zawory - HERZ - zawory termostatyczne i podpionowe			
Herz-3000 kątowy 2-r	15	41	szt.
Stromax GR-bez króćców pomiarowych	15	1	szt.
Stromax GR-bez króćców pomiarowych	20	1	szt.
Stromax GR-bez króćców pomiarowych	25	3	szt.
Stromax GR-bez króćców pomiarowych	40	1	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	20	11	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	25	6	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	50	1	szt.
Zawór odcinający RL-1 kątowy	15	12	szt.
Zawór TS-90-V kątowy	15	12	szt.
Głowice/Siłowniki - HERZ - zawory termostatyczne i podpionowe			
Głowica term. Design		53	szt.
Automatyczny zawór odpowietrzający	15	12	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników					
RETTIG Purmo łazienkowe					
Grzejniki prawe niezintegrowane - RETTIG Purmo łazienkowe					
SAN11	1130	400	100	1	szt.
RETTIG Purmo łazienkowe					

Grzejniki prawe niezintegrowane - RETTIG Purmo łazienkowe					
SAN11	1130	500	100	2	szt.
RETTIG Purmo łazienkowe					
Grzejniki prawe niezintegrowane - RETTIG Purmo łazienkowe					
SAN11	1130	600	100	1	szt.
SAN15	1470	600	100	1	szt.
SAN18	1760	600	100	5	szt.
RETTIG Purmo łazienkowe					
Grzejniki prawe niezintegrowane - RETTIG Purmo łazienkowe					
SAN18	1760	750	100	2	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	500	60	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	700	60	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	1400	60	1	szt.
CV22-600	600	600	102	3	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	800	102	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	1200	102	2	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	1400	102	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	2000	102	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	400	60	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	600	60	7	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	800	60	2	szt.

RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	1000	60	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV11-600	600	1600	60	4	szt.
CV22-600	600	600	102	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	700	102	2	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	800	102	1	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	1000	102	4	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	1200	102	3	szt.
RETTIG Purmo Ventil Compact					
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Purmo Ventil Compact					
CV22-600	600	1400	102	4	szt.
Elementy spoza katalogów					
Nagrzewnica Volcano VR-2 EC + zawór z siłownikiem				3	szt.
Sterownik EC + czujnik pomieszczeniowy NTC				1	szt.
Nagrzewnica Volcano VR-MINI EC + zawór z siłownikiem				1	szt.
Sterownik EC + czujnik pomieszczeniowy NTC				1	szt.
Kable sterujący pracą nagrzewnic				~60	m
Produkt	Wielkość		Ilość	Jednostka	
Zestawienie rozdzielaczy					
HERZ ogrzewanie płaszczyznowe					
Rozdzielacze - HERZ ogrzewanie płaszczyznowe					
Rozdzielacz grzejnikowy z szafką podtynkową	8 króćców		4	szt.	
Rozdzielacz grzejnikowy z szafką podtynkową	9 króćców		1	szt.	
Rozdzielacz grzejnikowy z szafką podtynkową	12 króćców		1	szt.	

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie izolacji			
Katalog izolacji standardowych			
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	1028	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	6	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	40 mm	25	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	61	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	48	m
Otulina w płaszczu, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	16	m
Otulina w płaszczu, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	95	m
Otulina w płaszczu, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	50	m
Otulina w płaszczu $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	27	m
Otulina w płaszczu, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	60 mm	147	m

Zestawienie rur

Typ	Skrót	Projektowane [m]
Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.AI w kr.16 x 2,0	HERZ-HT/PE-RT_kr	1027,1
Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.AI w kr.20 x 2,0	HERZ-HT/PE-RT_kr	5,2
Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.AI w kr.26 x 3,0	HERZ-HT/PE-RT_kr	22,4
Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.AI w kr.32 x 3,0	HERZ-HT/PE-RT_kr	61
Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.AI w kr.40 x 3,5	HERZ-HT/PE-RT_kr	47,6
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m22 x 1,5	KAN-therm Steel	15,5
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m28 x 1,5	KAN-therm Steel	94,5
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m35 x 1,5	KAN-therm Steel	48,6
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m42 x 1,5	KAN-therm Steel	27
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m54 x 1,5	KAN-therm Steel	147,3

8.2. Instalacja wentylacji mechanicznej.

Oznaczenie	Opis elementu	Szt.	m2	Uwagi
C1	Centrala wentylacyjna VVS030-R-FPMHCV/VVS030-L-FVMPD	1		prod.VTS
A1	Agregat chłodniczy AHU-24-A1 do centrali VVS030			prod.MIDEA
C2	Centrala wentylacyjna VVS180-L-FPMHCV/VVS180-R-FVMPD			prod.VTS
A2	Agregat chłodniczy MV6-i450WV2GN1-E do centrali VVS180			prod.MIDEA
N1-				
N1- 1	Redukcja asym. QPR2v-N-C-821x440-350x350-0-m200-30-30-1000	1	2.613	prod.ALNOR
N1- 2	Łuk QBv-N-C-350x350-30-30-120-90	3	1.118	prod.ALNOR
N1- 3	Kanał wentylacyjny QD-N-C-350X350-2387	1	3.342	prod.ALNOR
N1- 4	Kanał wentylacyjny QD-N-C-350X350-1217	1	1.704	prod.ALNOR
N1- 5	Redukcja sym. QPR6v-N-C-350x350-800x350-30-30-500	1	1.150	prod.ALNOR
N1- 6	Kanał wentylacyjny QD-N-C-800X350-598	1	1.375	prod.ALNOR
N1- 7	Redukcja sym. QPR6v-N-C-821x440-400x250-30-30-1000	1	2.533	prod.ALNOR
N1- 8	Czerpnia cienna CSQ-800x350	1		prod.ALNOR
N1- 9	Łuk QBv-N-C-250x400-30-30-120-90	3	1.140	prod.ALNOR
N1- 10	Łuk QBv-N-C-400x250-30-30-120-90	4	0.834	prod.ALNOR
N1- 11	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-775	1	1.008	prod.ALNOR
N1- 12	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-3000	3	3.900	prod.ALNOR
N1- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-2535	1	3.296	prod.ALNOR
N1- 14	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-777	1	1.010	prod.ALNOR
N1- 15	Redukcja PR1v-N-C-400x250-400-30-50-500	1	0.657	prod.ALNOR
N1- 16	Trójnik TPC-C-400-250	3	0.756	prod.ALNOR
N1- 17	Dysza dalekiego zasięgu KHA-250	5		prod.ALNOR
N1- 19	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-1900	2	2.386	prod.ALNOR

N1- 21	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-1951	1	2.536	prod.ALNOR
N1- 22	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-100	5	0.078	prod.ALNOR
N1- 23	Redukcja RSL-C-400-315	1	0.342	prod.ALNOR
N1- 24	Trójnik TPC-C-315-250	1	0.638	prod.ALNOR
N1- 25	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-1748	1	1.729	prod.ALNOR
N1- 26	Redukcja RSL-C-315-250	1	0.220	prod.ALNOR
N1- 27	Kolano BP-C-250-90	1	0.430	prod.ALNOR
N1- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1706	1	1.339	prod.ALNOR
N2-				
N2- 1	Redukcja asym. QPR2v-N-C-1136x1945-1200x1200-m350-300-30-30-1500	1	9.558	prod.ALNOR
N2- 2	Czerpnia cienna CSQ-1200x1200	1		prod.ALNOR
N2- 3	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1200X1200-618	1	2.964	prod.ALNOR
N2- 4	Redukcja asym. QPR2v-N-C-1945x1137-1200x700-m200-0-30-30-1000	1	7.687	prod.ALNOR
N2- 5	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1200X700-454	1	1.726	prod.ALNOR
N2- 6	Łuk QBv-N-C-1200x700-30-30-120-90	1	5.123	prod.ALNOR
N2- 7	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1200X700-509	1	1.935	prod.ALNOR
N2- 8	Trójnik TR1v-N-C-1200x700-600-500x400-300-350-100	1	2.460	prod.ALNOR
N2- 9	Przepustnica wielopłaszczynowa DSQW-N-C-700x700	1		prod.ALNOR
N2- 10	Redukcja asym. QPR2v-N-C-1200x700-700x700-0-0-30-30-500	1	2.687	prod.ALNOR
N2- 11	Łuk QBv-N-C-700x700-30-30-120-90	2	3.775	prod.ALNOR
N2- 12	Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X700-2000	8	5.600	prod.ALNOR
N2- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X700-716	1	2.006	prod.ALNOR
N2- 14	Łuk QBv-N-C-400x500-30-30-120-90	2	1.861	prod.ALNOR
N2- 15	Łuk QBv-N-C-500x400-30-30-120-90	1	1.578	prod.ALNOR
N2- 16	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-2000	7	3.600	prod.ALNOR
N2- 17	Trójnik TR2v-N-C-700x700-1000-400-500-350-100	1	2.926	prod.ALNOR
N2- 18	Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X700-1911	1	5.352	prod.ALNOR
N2- 19	Dysza dalekiego zasięgu KHA-400	10		prod.ALNOR
N2- 20	Redukcja asym. QPR2v-N-C-700x700-900x400-0-0-30-	1	1.633	prod.ALNOR

	30-500			
N2- 21	Kanał wentylacyjny QD-N-C-900X400-2503	1	6.507	prod.ALNOR
N2- 22	Trójnik TR2v-N-C-900x400-1000-400-500-200-100	4	2.726	prod.ALNOR
N2- 23	Kanał wentylacyjny QD-N-C-900X400-3000	3	7.800	prod.ALNOR
N2- 24	Trójnik TR1v-N-C-500x400-1000-825x225-500-200-100	6	2.010	prod.ALNOR
N2- 25	Redukcja asym. QPR2v-N-C-900x400-700x400-0-0-30-30-1000	1	2.651	prod.ALNOR
N2- 26	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-1887	1	3.396	prod.ALNOR
N2- 27	Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X400-2000	1	4.400	prod.ALNOR
N2- 28	Kanał wentylacyjny QD-N-C-825X225-658	6	1.382	prod.ALNOR
N2- 29	Trójnik TR2v-N-C-700x400-1000-400-500-200-100	3	2.326	prod.ALNOR
N2- 30	Kratka dalekiego zasięgu KDZ-825x225-P	7		prod.CWK
N2- 31	Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X400-3000	2	6.600	prod.ALNOR
N2- 32	Redukcja asym. QPR2v-N-C-700x400-400x400-0-0-30-30-1000	1	2.297	prod.ALNOR
N2- 33	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-2000	1	3.200	prod.ALNOR
N2- 34	Trójnik TR2v-N-C-400x400-1000-400-500-200-100	2	1.726	prod.ALNOR
N2- 35	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-3000	1	4.800	prod.ALNOR
N2- 36	Za lepka QESv-N-C-400x400-30	1	0.185	prod.ALNOR
N2- 37	Przepustnica wielopłaszczynowa DSQW-N-C-400x500	1		prod.ALNOR
N2- 38	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X500-266	1	0.478	prod.ALNOR
N2- 39	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-642	1	1.156	prod.ALNOR
N2- 40	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-1470	1	2.646	prod.ALNOR
N2- 41	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-1851	1	3.331	prod.ALNOR
N2- 42	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-2500	2	4.500	prod.ALNOR
N2- 43	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-1750	1	3.150	prod.ALNOR
N2- 44	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-1747	1	3.145	prod.ALNOR
N2- 45	Redukcja sym. QPR6v-N-C-500x400-300x300-30-30-500	1	0.904	prod.ALNOR
N2- 46	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-2000	3	2.400	prod.ALNOR
N2- 47	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-953	1	1.144	prod.ALNOR
N2- 48	Łuk QBv-N-C-300x300-30-30-120-90	2	0.864	prod.ALNOR
N2- 49	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-218	1	0.262	prod.ALNOR

N2- 50	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-1125	1	1.349	prod.ALNOR
N2- 51	Trójnik TR1v-N-C-300x300-1000-825x225-500-150-100	1	1.410	prod.ALNOR
N2- 52	Kanał wentylacyjny QD-N-C-825X225-1576	1	3.310	prod.ALNOR
N2- 53	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-300x300	1		prod.ALNOR
N2- 54	Redukcja PR1v-N-C-300x300-250-30-50-500	1	0.601	prod.ALNOR
N2- 55	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1419	1	1.114	prod.ALNOR
N2- 56	Kolano BP-C-250-90	2	0.430	prod.ALNOR
N2- 57	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000	4	2.355	prod.ALNOR
N2- 58	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-803	1	0.631	prod.ALNOR
N2- 59	Trójnik TPC-C-250-250	1	0.550	prod.ALNOR
N2- 60	P.elast. AE-AL-250 1287	1		prod.ALNOR
N2- 61	Anemostat naw. AN-P-IV-5-SR-AN	2		prod.CWK
N2- 62	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-760	1	0.596	prod.ALNOR
N2- 63	P.elast. Izolowany fi250 -1290	1		prod.ALNOR
T-				
T- 1	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-250	6	0.400	prod.ALNOR
T- 2	Kratka rastrowa KRS-500x300	12		Smay
W1-				
W1- 1	Redukcja sym. QPR6v-N-C-821x440-350x350-30-30-500	1	1.266	prod.ALNOR
W1- 2	Łuk QBv-N-C-350x350-30-30-120-90	2	1.118	prod.ALNOR
W1- 3	Kanał wentylacyjny QD-N-C-350X350-3000	2	4.200	prod.ALNOR
W1- 4	Kanał wentylacyjny QD-N-C-350X350-927	1	1.298	prod.ALNOR
W1- 5	Kanał wentylacyjny QD-N-C-350X350-1821	1	2.550	prod.ALNOR
W1- 6	Redukcja sym. QPR6v-N-C-350x350-600x350-30-30-500	1	0.950	prod.ALNOR
W1- 7	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X350-438	1	0.832	prod.ALNOR
W1- 8	Wyrzutnia cienna WSQ-600x350	1		prod.ALNOR
W1- 9	Redukcja sym. QPR6v-N-C-821x440-400x250-30-30-1000	1	2.533	prod.ALNOR
W1- 10	Łuk QBv-N-C-250x400-30-30-120-90	3	1.140	prod.ALNOR

W1- 11	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-972	1	1.263	prod.ALNOR
W1- 12	Łuk QBv-N-C-400x250-30-30-120-90	4	0.834	prod.ALNOR
W1- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-269	1	0.349	prod.ALNOR
W1- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-269	1	0.350	prod.ALNOR
W1- 14	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-3000	3	3.900	prod.ALNOR
W1- 15	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-1461	1	1.899	prod.ALNOR
W1- 16	Kratka went. KW-P-1-400x150	4		prod.CWK
W1- 17	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-2000	1	2.600	prod.ALNOR
W1- 18	Redukcja sym. QPR6v-N-C-400x250-300x250-30-30-500	1	0.650	prod.ALNOR
W1- 19	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-2000	1	2.200	prod.ALNOR
W1- 20	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-1500	1	1.650	prod.ALNOR
W1- 21	Zaślepka QESv-N-C-300x250-30	1	0.092	prod.ALNOR
W1- 22	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-2427	1	3.156	prod.ALNOR
W1- 23	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X250-1951	1	2.536	prod.ALNOR
W1- 24	Króciec prostokątny QD2v-N-C-150x400-150	4	0.165	prod.ALNOR
W2-				
W2- 1	Łuk QBR1v-N-C-1137x1945-1000x1000-30-30-120-90-50	1	20.364	prod.ALNOR
W2- 2	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1000X1000-425	1	1.702	prod.ALNOR
W2- 3	Wyrzutnia ścienna WSQ-1000x1000	1		prod.ALNOR
W2- 4	Redukcja sym. QPR6v-N-C-1945x1137-1400x600-30-30-1000	1	6.382	prod.ALNOR
W2- 5	Łuk QBv-N-C-1400x600-30-30-120-90	2	4.764	prod.ALNOR
W2- 6	Łuk QBv-N-C-600x1400-30-30-120-90	1	9.790	prod.ALNOR
W2- 7	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1400X600-2000	7	8.000	prod.ALNOR
W2- 8	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1400X600-1500	1	6.000	prod.ALNOR
W2- 9	Kratka went. KW-PS-1-600x250	9		prod.CWK
W2- 10	Redukcja sym. QPR6v-N-C-1400x600-1000x600-30-30-1000	1	4.000	prod.ALNOR
W2- 11	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1000X600-2000	3	6.400	prod.ALNOR
W2- 12	Redukcja sym. QPR6v-N-C-1000x600-800x600-30-30-1000	1	3.200	prod.ALNOR

W2- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-800X600-2000	3	5.600	prod.ALNOR
W2- 14	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1000X600-1000	1	3.200	prod.ALNOR
W2- 15	Kanał wentylacyjny QD-N-C-800X600-1000	1	2.800	prod.ALNOR
W2- 16	Redukcja sym. QPR6v-N-C-800x600-600x600-30-30-1000	1	2.800	prod.ALNOR
W2- 17	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X600-1000	1	2.400	prod.ALNOR
W2- 18	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X600-2000	5	4.800	prod.ALNOR
W2- 19	Redukcja sym. QPR6v-N-C-600x600-300x300-30-30-500	1	1.253	prod.ALNOR
W2- 20	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-2000	1	2.400	prod.ALNOR
W2- 21	Przepustnica wielopłaszczynowa DSQW-N-C-300x300	1		prod.ALNOR
W2- 22	Redukcja PR1v-N-C-300x300-250-30-50-250	1	0.301	prod.ALNOR
W2- 23	Kolano BP-C-250-90	3	0.430	prod.ALNOR
W2- 24	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000	1	2.355	prod.ALNOR
W2- 25	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1176	1	0.923	prod.ALNOR
W2- 26	Czwórnik XSC-C-250-250	1	0.675	prod.ALNOR
W2- 27	Anemostat wyci. AW-P-5-SR-P-AW	2		prod.CWK
W2- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1525	1	1.197	prod.ALNOR
W2- 29	P.elast. Izolowany fi250- 1545	1		prod.ALNOR
W2- 30	P.elast. Izolowany fi250- 1248	1		prod.ALNOR
W2- 31	Anemostat wyci. AW-P-1-SR-P-AW	1		prod.CWK
W2- 32	Redukcja RPC-C-250-160	1	0.000	prod.ALNOR
W2- 33	Kolano BP-C-160-90	1	0.182	prod.ALNOR
W2- 34	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2126	1	1.067	prod.ALNOR
W2- 35	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-725	1	0.364	prod.ALNOR
W2- 36	P.elast. Izolowany fi160- 1369	1		prod.ALNOR
Wc-				
Wc- 1	Wentylator łazienkowy SILENT-200 CRZ	4		prod.Venture Ind.
Wc- 2	Wentylator łazienkowy SILENT-100 CRZ	9		prod.Venture Ind.
Wc- 3	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1194	1	0.375	prod.ALNOR

Wc- 4	Kolano BP-C-100-90	1	0.085	prod.ALNOR
Wc- 5	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1251	1	0.393	prod.ALNOR
Wc- 6	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1128	1	0.354	prod.ALNOR
Wc- 7	Wentylator łazienkowy SILENT-300-PLUS CRZ	4		prod.Venture Ind.
Wc- 8	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1551	1	0.778	prod.ALNOR
Wc- 9	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1623	1	0.815	prod.ALNOR
Wc- 10	Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/O-125/[RST] EI60	2		prod.MERCOR
Wc- 11	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-538	1	0.211	prod.ALNOR
Wc- 12	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-223	1	0.088	prod.ALNOR
Nyple dodane:				
	Nypel NS-C-250	5	0.130	prod.ALNOR
Izolacja:				
	Maty z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym np. Klimafix	445	m2	prod.ROCKWOOL
----- -----				
	Pole powierzchni rozwinięć kanałów okrągłych:	28.9	m2	
	Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek okrągłych:	8.2	m2	
	Pole powierzchni rozwinięć kanałów prostokątnych:	391.0	m2	
	Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek prostokątnych:	177.9	m2	

9. KARTY KATALOGOWE