

Inwestycja:  
 Projekt przebudowy budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania  
 Adres inwestycji:  
 Poznań ul. Głogowska 429, dz. Nr 1/10, 2/13, 2/12  
 Inwestor:  
 Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
 Oddział Zakładu Gazownictwa w Poznaniu  
 ul. Za Groblą 8, 61-860 Poznań

TOM

IV

#### PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJE SANITARNE

Inwestycja: Budowa budynku Sali wiejskiej w miejscowości Maksymilianowo oraz rozbiórka starej Sali

Adres obiektu: Maksymilianowo 33  
 64-060 Wolkowo  
 Gmina Kamieniec

Kategoria obiektu: Kategoria IX- budynki kultury, nauki i oświaty, jak: teatry, opery, kina, muzea, galerie sztuki, biblioteki, archiwa, domy kultury, budynki szkolne i przedszkolne

Dane geodezyjne: Działka nr 118/2,  
 Działka nr 119/2,  
 Jednostka ewidencyjna: 300503\_2 Kamieniec  
 Obręb ewidencyjny: 0014 Maksymilianowo

Inwestor: GMINA KAMIENIEC  
 Ul. 1000 – lecia Państwa Polskiego 25  
 64-061 Kamieniec

Jednostka projektowa : Matyja i Ritter Architekt i Inżynier Budownictwa Spółka Partnerska  
 Al. Niepodległości 36  
 61-714 Poznań

Zespół projektowy:

Projektant	Specjalność	Podpis	Sprawdzający	Specjalność	Podpis
<b>Instalacje Sanitarne</b> mgr inż. Jerzy Kaczkowski upr.142/PW/93	<i>Do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci i instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i klimatyczno-wentylacyjnych</i>		<b>Instalacje Sanitarne</b> mgr inż. Zbigniew Kaczkowski up. WKP/0196/PWOS/15	<i>Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>	
<b>Instalacje Gazowe</b> Mgr inż. Barbara Holajda Upr. 13/89/Pw	<i>Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji sanitarnych (wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych</i>		<b>Instalacje Sanitarne</b> mgr inż. Zbigniew Kaczkowski up. WKP/0196/PWOS/15	<i>Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>	

Data opracowania: 12.2020

## Projekt zawiera

### Część opisowa:

1. instalacje zewnętrzne	str 1
1.1. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	str 1
1.2. Przyłącze wodociągowe	str 1
1.3. Zewnętrzna instalacja gazowa	str 1
2. instalacje wewnętrzne	str 1
2.1. Instalacja wodociągowa	str 1
2.2. Instalacja grzewcza (co) z kotłownią	str 2
2.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej	str 3
2.4 Instalacja wentylacji	str 3
2.5. Instalacja gazowa	str 6
2.7 Instalacja klimatyzacji	str 6
3. Obliczenia	str 7
4. Uwagi końcowe	str 10
5. Zestawienie podstawowych urządzeń	str 11
6. Załączniki:	str 13
- Projektowana charakterystyka energetyczna budynku,	
- Raport z obliczeń charakterystyki energetycznej	

### Część rysunkowa:

-Plan sytuacyjny	rys. 0340_PT_01S
-Kanalizacja sanitarna. Rzut przyziemia	rys. 0340_PT_02S
-Kanalizacja sanitarna. Rozwinięcie instalacji kanalizacji	rys. 0340_PT_03S
-Kanalizacja sanitarna. Rozwinięcie instalacji skroplin	rys. 0340_PT_04S
-Instalacja wodociągowa. Rzut przyziemia	rys. 0340_PT_05S
-Instalacja gazowa. Rzut przyziemia	rys. 0340_PT_06S
-Instalacja gazowa. Rozwinięcie instalacji gazu	rys. 0340_PT_07S
-Instalacja co. Rzut przyziemia	rys. 0340_PT_08S
-Schemat kotłowni	rys. 0340_PT_09S
-Instalacje wentylacji. Rzut przyziemia	rys. 0340_PT_10S
-Instalacje wentylacji. Rzut poddasza	rys. 0340_PT_11S
-Rzut dachu	rys. 0340_PT_12S
-Instalacje klimatyzacji	rys. 0340_PT_13S
-profil przyłącza wodociągowego	rys. 0340_PT_14S

# **Opis do projektu technicznego instalacji sanitarnych dla budynku świetlicy wiejskiej w Maksymilianowie**

## **1. Instalacje zewnętrzne**

### **1.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z budynku świetlicy odprowadzane będą do zbiornika bezodpływowego o pojemności 10 m<sup>3</sup>. Zbiornik prefabrykowany, szczelny wykonany z betonu, prostopadłościenny lub okrągły z kręgów o średnicy 2,5 m, z włazem żeliwnym, z czujnikiem poziomu ścieków, z kominkiem wentylacyjnym wyprowadzonym na zewnątrz w teren zieleni. Instalację zewnętrzną należy wykonać z rur kanalizacyjnych PCV, kielichowych klasy SN8, o litej ścianie w przekroju, uszczelnionych gumową uszczelką, układanych na podsypce piaskowej grubości ok. 15 cm. Studnie kanalizacyjne wykonane z kręgów betonowych o średnicy 1000 mm z betonu klasy C35/C42 W8. Studnie wyposażone w kłamy zejściowe, przykryte włazem żeliwny, klasy D400. Przejście dla rur przewodowych systemowe, osadzone przez producenta. Kręgi uszczelnione uszczelką elastomerową.

Obsypkę rur i zasypanie wykopu piaskiem z jego starannym zagęszczeniem do wysokości min. 30-40 cm nad wierzch rury. Resztę wykopu można zasypać gruntem rodzimym jeżeli możliwe będzie jego zagęszczenie (decyzję podejmuje inspektor nadzoru).

### **1.2. Przyłącze wodociągowe**

Woda do budynku dostarczona będzie przyłączem wodociągowym wg oddzielnego opracowania. Przyłącze podłączone do istniejącej sieci (zgodnie z warunkami) 110 PVC i wykonane z rur 50 PE100 SDR17. Projekt przyłącza stanowi oddzielne opracowanie.

### **1.3. Instalacja gazowa**

Instalacja gazowa do celów grzewczych i bytowych (kuchnia) doprowadza gaz do budynku od przyłącza gazowego wg oddzielnego opracowania (szafka gazowa z reduktorem i głównym zaworem odcinającym) do szafki gazowej na ścianie budynku. W szafce na ścianie budynku zamontowany będzie zawór odcinający oraz zawór szybkozamykającym zasilany z systemu detekcji gazu. Instalacja wykonana z rur 40 PE 100 SDR11 (dla gazu) prowadzona w gruncie na głębokości ok. 1 m poniżej terenu.

## **2. Instalacje wewnętrzne**

### **2.1. Instalacja wodociągowa**

Woda zimna dostarczona będzie do budynku z istniejącej sieci wodociągowej przyłączem wykonanym wg oddzielnego projektu.

Instalacja wodociągowa wykonana będzie z rur PE-X lub PP układanych w warstwie posadzki w warstwie izolacji. Instalację PEX łączyć przez złączki zaciskowe. Podejścia do przyborów prowadzić podtynkowo. Dopuszcza się stosowanie systemu instalacyjnego, posiadającego atesty higieniczne i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Ciepła woda będzie przygotowywana centralnie w zasobniku ciepłej wody o pojemności nie mniejszej niż 250 litrów umieszczonym pod/obok kotła. Woda będzie ogrzewana bez priorytetu grzania cwu. Projektuje się instalację cwu z cyrkulacją. Pompa cyrkulacyjna sterowana z poziomu sterowania kotła (obieg cyrkulacji) oraz dodatkowo załączana w zależności od potrzeb włącznikiem ręcznym z ograniczeniem czasowym. Na instalacji cyrkulacji zamontować termostatyczne zawory do cyrkulacji dn 15. Lokalizacja zaworów na końcówkach instalacji rozprowadzającej na podejściach do baterii czerpalnych. Projektuje się armaturę tzw. stojącą, mocowaną do umywalki lub zlewozmywaka, połączoną z instalacją wodociągową za pomocą wężyków elastycznych podłączonych do kątowych zaworów odcinających umocowanych w ścianie. Pompa cyrkulacyjna została dobrana na parametry : przepływ  $q=0,1$  l/s, wysokość podnoszenia  $H=20$  kPa.

Rurociągi ciepłej wody należy zaizolować otulinami o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda$  nie większym, niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji – dla rur do DN25 – 30mm, dla DN32 – 40mm.

Wewnętrzna instalacja hydrantowa zasilana będzie z przyłącza wodociągowego. Za wodomierzem następuje rozdział instalacji wodociągowej na instalację wody bytowej oraz hydrantową. Na instalacji wody bytowej zamontowany będzie zawór pierwszeństwa. Instalacja wodociągowa od przyłącza w ziemi do rozdziału instalacji i zaworu pierwszeństwa wykonana jako niepalna z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja hydrantowa w budynku wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych łączonych na złącza zaciskowe lub na połączenia gwintowane. Hydrant naścienny wiszący z węzłem półsztywnym na bębnie. Długość węża 25 metrów. Wysokość pokrętła zaworu hydrantowego nad posadzką  $1,35 \pm 0,05$  m. Instalacja hydrantowa prowadzona będzie pod stropem przyziemia. Podejście do hydrantu prowadzić natynkowo. Instalacja hydrantowa bez izolacji.

## **2.2.Instalacja grzewcza (co) z kotłownią**

Zapotrzebowanie ciepła:

na cele grzewcze (grzejniki) wynosi ok. 13 kW

nagrzewnica centrali wentylacyjnej ok. 6,5 kW

grzanie cwu i dogrzewanie w systemie ciągłym ok. 5 kW

Źródłem ciepła dla budynku będzie gazowy kondensacyjny kocioł co z zamkniętą spalania (urządzenie typu C) o mocy nie mniejszej niż 24 kW dla parametrów 75/55°C i średniej sprawności nie mniejszej niż 103%. Powietrze do spalania dostarczane będzie rurą powietrzno-spalinową, wyprowadzoną ponad dach. Przy przejściu przez poddasze od stropu aż do pokrycia dachowego komin należy zabezpieczyć przeciwpożarowo przez obudowę z systemowych płyt przeciwogniowych lub wykonanie otuliny z odpowiedniej wełny mineralnej zabezpieczonej masą pęczniącą. Kocioł oprócz funkcji grzania pomieszczeń będzie przygotowywał ciepłą wodę użytkową w zasobniku c.w.u. stojącym obok (lub pod kotłem) kotła. Zasobnik o objętości nie mniejszej niż 250 litrów, emaliowany, z anodą magnezową, z węzownicą grzewczą, zaizolowany, z obudową blaszaną. Zabezpieczenie kotła oraz instalacji stanowi naczynie przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa dobrany do mocy kotła. Wyposażenie kotła stanowi pompa obiegowa dla instalacji co, pompę obiegową ładującą zasobnik cwu, oraz niezbędną automatykę regulującą i sterującą pracą kotła (zastosowanie układu ze sprzęgłem hydraulicznym i pompami obiegowymi). Pracą kotła steruje automatyka z czujnikiem temperatury zewnętrznej, z możliwością obniżenia temperatury dyżurnej poza godzinami użytkowania. Automatyka powinna umożliwić grzanie ciepłej wody w zależności od temperatury w zasobniku cwu, mieć możliwość załączenia pompy cyrkulacyjnej w stałym przedziale czasowym i porze dnia, uruchomienia instalacji ogrzewania z funkcją osłabienia nocnego i temperatur zewnętrznych. Czynnikiem grzewczym w instalacji co jest woda o parametrach 75/55°C, a dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej roztwór glikolu o parametrach 70/50. Instalacja wewnętrzna jest instalacją z obiegiem wymuszonym.

Projektuje się instalację grzejnikową w dwururowym systemie rozgałęzionym z sieciowanego polietylenu, z osłoną antydyfuzyjną, łączonych przez złączki zaciskowe. Instalacja układana w warstwie posadzki w otulinach termoizolacyjnych o grubości izolacji nie mniejszej niż 15 mm. Ze względów wytrzymałościowych grubość betonu nad rurą winna wynosić ok. 4 cm. W przypadku cieńszej warstwy beton należy zbroić siatką stalową nad rurociągami.

Instalacja w obrębie kotła- rurociąg rozdzielcy oraz zasilanie zasobnika co z rur miedzianych łączonych przez lutowanie. Instalacja zasilająca nagrzewnicę centrali wentylacyjnej (glikolową) z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie lub przez stosowanie łączników zaciskanych.

Utrzymanie temperatury w pomieszczeniach realizowane jest dwójako: przez automatykę kotła grzewczego oraz zawory termostatyczne z głowicą termostatyczną zamontowane na grzejnikach i utrzymujące temperaturę w pomieszczeniu na żądanym poziomie.

Zaprojektowano grzejniki płytowe z podejściem od dołu typu KV. Grzejniki zgodnie z zamówieniem dostarczane są w kompletach z osłonami, wieszakami, korkami oraz odpowietrznikami grzejnikowymi. Na rzucie pomieszczeń podano dobór wielkości grzejników. Na etapie realizacji instalacji ogrzewania Wykonawca zobowiązany jest do doboru grzejników wybranego producenta przyjętych do realizacji. Grzejniki należy dobierać na parametry wody grzejnej (75/55) i temperaturze w pomieszczeniach 20°C. Dla dobranych grzejników należy dobrać wkładki zaworowe z głowicą termostatyczną i należy ustawić nastawy wstępne zaworów korzystając z nomogramów producenta

grzejników lub wkładek grzejnikowych. Dla prawidłowego działania instalacji należy przyjąć minimalny spadek ciśnienia na zaworze i grzejniku rzędu 8-10 kPa, przy ciśnieniu dyspozycyjnym rzędu 20-25 kPa.

Wszystkie grzejniki z zaworami wbudowanymi łączyć instalacją rurową od dołu z boku (wyjście ze ściany), poprzez zestawy przyłączeniowe, (podwójne zawory kulowe) o rozstawie 50 mm, umożliwiające odcięcie i spust wody z grzejnika bez wyłączania całej instalacji. Podejście do zestawu przyłączeniowego prowadzić w bruździe ściennym. Pionowe podejścia do wszystkich grzejników (z warstw posadzkowych) wykonać podtynkowo. Odpowietrzenie instalacji będzie się odbywało poprzez odpowietrzniki grzejnikowe.

Przewody poza warstwą posadzkową należy zaizolować otulinami o współczynniku przenikania ciepła  $\lambda$  nie większym niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji: przewody do DN25 – 30mm.

Do instalacji kotłowej podłączona będzie również nagrzewnica centrali wentylacyjnej. Ze względu na lokalizację centrali na poddaszu i możliwość zamarzania rurociągów nagrzewnica centrali wentylacyjnej zasilana będzie roztworem niezamarzającym (roztwór glikolu 40%). Centrala będzie zasilana w ciepło przez płytowy wymiennik ciepła woda/glikol. Wymiennik zamontowany w pomieszczeniu kotła nad rurociągiem rozdzielczym.

Automatyka sterująca pracą centrali powinna być połączona z automatyką kotła. Przed nagrzewnicą centrali zamontowany będzie zestaw pompowo-regulacyjny dostarczany wraz z centralą. W skład zespołu wchodzi zawór trójdrogowy mieszający, pompa oraz zawory odcinające i regulujące przepływ. Armaturę, uszczelnienia instalacji zasilającej nagrzewnicę w wersji odpornej na glikol.

### 2.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do zbiornika bezodpływowego przez zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej biegnącej na terenie działki

Instalację kanalizacyjną wewnętrzną należy wykonać z rur kanalizacyjnych PCV, kielichowych, uszczelnionych gumową uszczelką. Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić nad połacie dachu i zakończyć kominkami wentylacyjnymi. Nad posadzką na pionach kanalizacyjnych zamontować rewizje. Podejścia kanalizacyjne pod przybory wykonać w bruździe ściennym z wyjątkiem podejść pod stelaże dla montowania misek ustępowych. Podejścia pod stelaże wprowadzić z posadzki w miejscu montowania stelażu. Kanalizację sanitarną podposadzkową wykonać z rur kanalizacyjnych PVC klasy sn8 z rur litych, o jednolitej ścianie w przekroju, układanych na warstwie podsypki piaskowej grubości ok. 10 cm. Instalację po ułożeniu zasypać warstwą piasku z jego zagęszczeniem.

Z jednostek wewnętrznych klimatyzacji należy odprowadzić skropliny. Skropliny odprowadzane będą do instalacji kanalizacji sanitarnej przez piony i syfony kulowe umieszczone na pionie skroplin poniżej jednostki chłodzącej. Instalację skroplin wykonać z rur PVC kielichowych, klejonych. Piony skroplin prowadzić w bruździe ściennym.

### 2.4. Instalacja wentylacji

Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń zestawiono w poniższej tabeli

Nr pom	Opis pomieszczenia	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	Strumień powietrza nawiewanego [m <sup>3</sup> /h]	Strumień powietrza wywiewanego [m <sup>3</sup> /h]	System went – nawiew	System went - wywiew
01	Wiatrołap	13,78	42,7	175	-	NW1	Transfer do 10 i 11

02	Sala	135,67	420,6	1200	1077	NW1	NW1
03	Kredens	6,45	20	40	40	Transfer z 02	NW1
04	Kuchnia	26,93	83,4	-	83	Transfer z 02	NW1
05	Zmywalnia	7,19	22,3	-	45	Transfer z 04	NW1
06	Pomieszczenie porządkowe	2,91	9	27	27	Transfer z 09	NW1
07	Pomieszczenie socjalne	7,09	22	50	50	NW1	WW1
08	Wiatrołap	1,68	5,2	-	-	Brak	Brak
09	Komunikacja	8,48	26,3	72	-	NW1	Transfer do 05 i 06
10	WC np.	4,84	15	-	75	Transfer z 01	WW2
11	WC d	11,56	35,8	-	100	Transfer z 01	WW2
12	Pomieszczenie straży	12,89	40	20	20	NW1	NW1
13	Gospodynie	12,89	40	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna	-	-

Pomieszczenia z wyjątkiem pom. 13 wyposażone są w wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła. Odzysk ciepła (rekuperator) następuje w wymienniku obrotowym centrali wentylacyjnej. W celu uniknięcia przedostawania się zapachów z kuchni przewidziano lekkie nadciśnienie w sali głównej.

Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna o następujących parametrach

- Wentylator nawiewny: 1550 m<sup>3</sup>/h o sprężu 200 Pa
- Wentylator wywiewny: 1210 m<sup>3</sup>/h o sprężu 200 Pa
- Nagrzewnica na roztwór 40% glikolu, zasilana czynnikiem o parametrze 70/50 °C i mocy wynikającej z doboru centrali, nie mniej niż 6,1 kW
- Obrotowy wymiennik ciepła o sprawności rzeczywistej min. 74%
- Parametry powietrza zewnętrznego: zima: t<sub>z</sub>= -18°C, φ=100%, lato: t<sub>z</sub>= 30°C, φ=45%
- Parametry powietrza nawiewanego: zima: t<sub>n</sub>= 20°C, φ=wynikowa, lato: t<sub>n</sub>= wynikowa, φ= wynikowa
- Filtr powietrza nawiewanego i usuwanego klasy F5
- Współczynnik mocy właściwej wentylatorów zgodny z rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Infrastruktury w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Centrala zlokalizowana jest na poddaszu obiektu. Powietrze doprowadzane jest przez czerpnię ścienną o wymiarze 700x400 (powierzchnia czynna ok 0,16m<sup>2</sup>) oraz usuwane przez

wyrzutnię ścienną (powierzchnia czynna ok 0,13 m<sup>2</sup>). Centralę należy wyposażać w automatykę sterującą pracą wentylatorów, nagrzewnicy oraz odzysku ciepła. Kanały podłączyć przez króćce elastyczne (z elektrycznym połączeniem wyrównawczym). W celu zabezpieczenia przed niekontrolowanym nawiewem zimnego powietrza w zimie na dopływie powietrza świeżego oraz wyrzucie należy zamontować przepustnice z siłownikiem zamykające przepływ powietrza przez urządzenie w momencie wyłączenia wentylatorów. Nagrzewnica centrali powinna być wyposażona w zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe.

Powietrze z toalet usuwane jest przez wentylatory wywiewne kanałowe o wydajności odpowiednio 50, 75 i 100 m<sup>3</sup>/h i sprężu 60-80 ponad dach przez zaizolowaną wyrzutnię dachową z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy odpowiednio 80 i 100 mm. Dolna krawędź wyrzutu pionowego powietrza na wysokości min 0,4m ponad połacią dachu. Wentylatory należy wyposażać w regulatory prędkości obrotowej umożliwiające regulację wydajności.

Pomieszczenie 13 wyposażono w wentylację grawitacyjną. Nawiew przez kratę nawiewną w ścianie zewnętrznej- wywiew przez grawitacyjny kanał wywiewny o średnicy 150 mm. Kanał należy zaizolować cieplnie wełną mineralną o grubości 8 cm. Kanał należy zabezpieczyć przed wykraplaniem pary wodnej oraz wodą z opadów atmosferycznych przez wykonanie na pionowej części kanału nad stropem trójkąta z odejściem do pomieszczenia . Pod trójkątem pozostawić część zbiornikową na skropliny i wody opadowe. Wysokość części zbiornikowej min. 15 cm. Podobnie należy wykonać kanały wentylacyjne z pomieszczeń WC.

Dodatkowo dla wydzielenia pożarowego pomieszczenia z kotłem na kanale wentylacyjnym z pom 13 w stropie należy zamontować przepustnicę ppoż z wyzwalaczem termicznym bimetalicznym klasy nie mniejszej niż EI60

Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej jako kanały okrągłe (spiro) oraz prostokątne, wykonane w klasie szczelności B. Grubość blachy na kanały nie mniej niż 0,6 mm. Izolację kanałów wykonać z wełny mineralnej o grubości 8cm, z płaszczem z folii aluminiowej. Kanały należy podwieszać przy pomocy systemowych obejm oraz szyn montażowych. Rozstaw zawiesi należy dostosować do wytycznych producenta zastosowanego systemu. Zamontowane kanały nie mogą wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między podporami, lub 20mm dopuszczając niższą z tych wartości oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w kanałach, lub montaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki, lub trójkąty z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójkąty o minimalnej średnicy 200mm, lub otwory rewizyjne zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal wyd. 09.2002r i późniejsze. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwiczki rewizyjne powinny się łatwo otwierać.

W pomieszczeniach należy stosować następujące elementy nawiewne / wywiewne:

- pomieszczenie 01: nawiewnik wirowy o średnicy 125mm, z skrzynką rozprężną (z króćcem górnym)
- pomieszczenie 02: 4 nawiewniki (z skrzynkami rozprężnymi z króćcem górnym) i wywiewniki wirowe o średnicy 200mm,
- pomieszczenie 03, 05, 06: zawór powietrzny wywiewny o średnicy 100mm
- pomieszczenie 04, 09: zawór powietrzny wywiewny o średnicy 125mm
- pomieszczenie 07: zawór powietrzny nawiewny i wywiewny o średnicy 100mm
- pomieszczenie 10, 11: zawory powietrzne wywiewne o średnicy 100mm
- pomieszczenie 12: zawory powietrzne nawiewne i wywiewne o średnicy 100mm.

Zawory powietrzne, nawiewniki wirowe oraz skrzynki rozprężne należy podłączyć przy pomocy przewodów elastycznych tłumiących izolowanych. Grubość izolacji o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m)}$  wszystkich kanałów na poddaszu, włącznie z elastycznymi nie mniej niż 8 cm

Na przewodach czerpnych, wyrzutowych oraz nawiewnych i wywiewnych należy stosować tłumiki akustyczne kanałowe zabezpieczające pomieszczenia przed hałasem nie wyższym, niż 45 dB(A) pochodzącym od urządzeń wentylacyjnych. Parametry tłumików należy dobrać do zastosowanej centrali wentylacyjnej.

Do przepływu powietrza między pomieszczeniami (np. do WC) należy zastosować kratki transferowe o powierzchni czynnej min 200 cm<sup>2</sup> zmontowane w drzwiach.

## 2.5. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa zasila następujące odbiorniki gazu:

Kocioł grzewczy	N=24 kW,
Kuchenka gazowa z piekarnikiem elektrycznym	N= 11 kW,
Taboret gazowy	N= 3,5 kW

Instalacja gazowa na zewnątrz budynku prowadzona w gruncie na głębokości ok. 1 m poniżej powierzchni terenu wykonana z rur z polietylenu PE100 SDR 11 PN/MOP 10 łączonych za pomocą kształtek zgrzewanych elektrooporowo. Wewnętrzna instalacja wykonana z rur stalowych łączonych przez spawanie. Instalacja gazowa prowadzona natynkowo na ścianie budynku. Jako zabezpieczenie przed niekontrolowanym wypływem gazu zastosowano aktywny system detekcji gazu współpracujący z zaworem szybkozamykającym typu MAG umieszczonym w szafce na zewnątrz budynku. Czujniki gazu umieszczone na suficie w pomieszczeniu gdzie zlokalizowano kocioł grzewczy oraz w kuchni. Wentylacja pomieszczenia z kotłem gazowym grawitacyjna, nawiew stanowi otwór w ścianie budynku na wysokości ok. 30 cm nad posadzką, natomiast wywiew kanał grawitacyjny z blachy stalowej, zaizolowany wyprowadzony ponad dach. Wentylację kuchni stanowi zrównoważona wentylacja nawiewno-wywiewna. Nad urządzeniami gazowymi zamontowano okap kuchenny odprowadzający spaliny z urządzeń do kanału dymowego wyprowadzonego nad dach. Kompensację ilości powietrza ze spalinami usuwanymi przez okap zapewnia otwór nawiewny w ścianie zewnętrznej budynku umieszczony na wysokości ok. 3 m nad posadzką.

## 2.6. Instalacja klimatyzacji

Odzysk ciepła od ludzi i urządzeń w sali na poziomie 12 kW, a w kuchni ok. 3 kW. W sali chłodzenie realizowane będzie przez 4 splity ściennie umieszczone na przeciwległych ścianach, w kuchni jeden split ścienny.

W budynku zaprojektowano instalacje klimatyzacji, zapewniającą wymagane parametry powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach. Zaprojektowano instalację chłodzącą w oparciu o system o zmiennej ilości czynnika chłodniczego typu VRF. System VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego w urządzeniu klimatyzacyjnym wewnętrznym (czynnik chłodniczy do odparowania pobiera ciepło z pomieszczenia klimatyzowanego). Wszystkie urządzenia klimatyzacyjne recyrkulują powietrze wewnętrzne. System umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego jednostek wewnętrznych.

Jednostki wewnętrzne zaprojektowano jako ściennie. Kolory jednostek wewnętrznych według projektu architektury. Należy zastosować system klimatyzacji, którego producent dopuszcza malowanie elementów widocznych lub posiada wymagane kolory w asortymencie.

Zadaniem instalacji chłodzenia powietrza będzie odebranie zysków ciepła z pomieszczeń w strefie przebywania ludzi poprzez zastosowanie jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym.

Regulacja temperatury oraz ilości nawiewanego powietrza będzie możliwa poprzez indywidualne sterowniki bezprzewodowe lub przewodowe umieszczone na ścianie pomieszczenia (do uzgodnienia z Inwestorem)..

Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF.

Zewnętrzną jednostkę (skraplacz) zaprojektowano jako chłodzoną powietrzem.

Agregat skraplający jest umieszczony na zewnątrz budynku, posadowiony na poziomie gruntu.



Instalacja czynnika chłodniczego od agregatu zewnętrznego do poszczególnych parowników (splitów) poprowadzona będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz częściowo w bruzdzie ściennej doprowadzona do samego urządzenia.

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych przed zamontowaniem dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta systemu:

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości  $2\pm 11\%$  srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych systemu VRF wykonać za pomocą fabrycznych trójników instalacyjnych typu Y gwarantujących odpowiednie rozpręty hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z wymaganiami dostawcy systemu (skraplacz i splity).

Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest ekologiczna mieszanina gazu R410A lub równoważna posiadająca dopuszczenie do stosowania w układach chłodniczych i dopuszczona przez odpowiednie przepisy. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać  $0,44 \text{ kg/m}^3$ .

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421 o grubości zalecanej przez producenta.

Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

### 3. Obliczenia

Zapotrzebowanie wody zimnej dla celów socjalnych i pielęgnacji zieleni:

Jednostkowe zapotrzebowanie wody zimnej dla celów bytowych przyjęto jako

$q_j = 15 \text{ l/os dobę}$ ,

- ilość osób średnio 20 os/dobę

- przepływ obliczeniowy wody zimnej  $Q = 15 \cdot 20 = 300 \text{ l/d}$

$$Q_{\text{maks}} = 300 \cdot 1,4 = 270 \text{ l/d}$$

- ilość wody dla pielęgnacji zieleni przyjęto jako jednorazowo  $4 \text{ l/m}^2$ . Powierzchnię zieleni przyjęto jako  $1300 \text{ m}^2$ .

Ilość wody dla pielęgnacji zieleni  $q_z = 1300 \cdot 4 = 5,2 \text{ m}^3$ / jednorazowe podlewanie.

-Przepływ obliczeniowy wody (bez pielęgnacji zieleni)

Rodzaj punktu poboru wody	Ilość	Nominalny przepływ	Suma $q_n$
Umywalka	5	0,14	0,70
Bateria zlewozmywakowa	4	0,14	0,56
Płuczka ustępowa	4	0,13	0,52
pisuar	1	0,3	0,3
zmywarka	1	0,13	0,13

Razem  $\Sigma q = 2,21$

Przepływ wody zimnej dla celów bytowych przyjęto przez analogię wg PN jak dla hoteli (ze względu na dużą nierównomierność liczby osób korzystających ze świetlicy)

$$q_o = (\Sigma q_n)^{0,366} = 1,34 \text{ l/s}$$

Przepływ wody do pielęgnacji zieleni przyjęto jako maks. 1l/s w godzinach nocnych, poza korzystaniem ze świetlicy.

Dla przepływu 1,34 l/s dobrano przyłącze wodociągowe 50 PE100 SDR 11 dla którego prędkość przepływu wynosi 1,02 m/s, a strata ciśnienia 0,63 m SW.

Dla przepływu pożarowego (hydrant) przepływ 1 l/s, prędkość przepływu 0,76 m/s, a strata ciśnienia 0,09 SW

#### Dobór wodomierza:

Dobór wodomierza wg uzgodnienia projektu przyłącza wodociągowego.

#### Ilość ścieków sanitarnych :

Przyjęto ilość ścieków sanitarnych równą 100% średniego zapotrzebowania wody dla celów bytowych  $q_{\text{śc}} = 0,3 \text{ m}^3/\text{d}$

- przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych :

$$q_s = K \times (\Sigma DU)^{0,5}$$

współczynnik K przyjęto równy 1

Rodzaj odpływu ścieków	Ilość	Odpływ jednostkowy	Suma DU
Umywalka	5	0,5	2,5
Zlewozmywak	4	0,8	3,2
Miska ustępowa	4	2,0	8
pisuar	1	0,5	0,5
Zmywarka	1	1	1

Razem 15,2

$$Q_s = 1 \times (15,2)^{0,5} = 3,9 \text{ l/s}$$

Dobrano instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej 160 PVC, dla której przy spadku 1,5% przy przepływie 3,9 l/s wypełnienie wynosi 30,6 % przy prędkości przepływu 0,85 m/s. Przy wypełnieniu całkowitym 100% prędkość przepływu wyniesie 1,37 m/s.

#### Obliczenie ilości paliwa

Kotłownia będzie opalana gazem ziemnym o wartości opałowej nie mniejszej niż 27000 kJ/ m<sup>3</sup>  
Roczne zużycie gazu dla celów co i cwu :

$$B = \frac{0,95 \times 86400 \times 24 \times 3600}{27000 \times 1,08 \times 38} + \frac{250 \times 4,18 \times 0,996 \times (55 - 10) \times 365}{27000 \times 0,95} = 6755 + 666,5 = 7421,5 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

gdzie:

- 0,95 - współczynnik zmniejszający, dla ogrzewania z osłabieniem
- 1,08 - sprawność kotła kondensacyjnego,
- 24 kW zapotrzebowanie mocy na ogrzewanie
- 27 000 kJ/m<sup>3</sup> wartość opałowa gazu
- 3600 liczba stopniociepnot
- 38°C obliczeniowa różnica temperatur zewnętrzna/wewnętrzna
- 250 l zapotrzebowanie ciepłej wody 200 l
- 4,18 ciepło właściwe wody 4,18 kJ/kgK,
- 0,996 gęstość wody kg/l,
- 55 temperatura ciepłej wody,
- 10 temperatura wody zimnej
- 365 liczba dni w roku

Maksymalna godzinowe zapotrzebowanie gazu na cele grzewcze i kuchenne:

$$B_{\max} = (24 + 11 + 3) : (27000 \times 1) = 0,00146 \text{ m}^3 / \text{s} = 5,1 \text{ m}^3 / \text{h}$$

#### **Dobór ciśnieniowego naczynia zabezpieczającego :**

- pojemność układu wynosi ok. 280 litrów
- obliczeniowa temperatura pracy kotła 75° C
- ciśnienie statyczne  $p_s = 0,045 \text{ MPa}$
- ciśnienie wstępne  $p_{\text{wst}} = 0,1 \text{ MPa} = 1,0 \text{ bar}$
- ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$$p_0 = 0,3 \text{ MPa} = 3,0 \text{ bar}$$

Wymagana pojemność użytkowa naczynia  $V_u$  z 1% rezerwą na ubytki eksploatacyjne

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v + V \times 1\% \times 10 = 0,29 \times 974,8 \times 0,0256 + V \times 0,01 \times 10 = 7,2 + 2,9 = 8,1 \text{ dm}^3$$

Wymagana pojemność całkowita naczynia

$$V_c = V_u \frac{p_0 + 1}{p_0 - p_{\text{wst}}} = 8,1 \times 2 = 16,2 \text{ litrów}$$

Naczynie przeponowe o pojemności całkowitej nie mniejszej niż 16,2 litrów i objętości użytkowej minimum 8,1 litra. Jeżeli w kotle zainstalowane jest naczynie przeponowe niespełniające wymienione wyżej warunki należy dokonać ponownie obliczeń naczynia przy uwzględnieniu rzeczywistej objętości instalacji (rury i grzejniki) lub podłączyć dodatkowe naczynie przeponowe aby były spełnione warunki objętości naczynia.

Minimalna średnica rury wzbiorniczej wynosi

$$d = 0,7 \times (V_u)^{1/2} = 0,7 \times (5)^{1/2} = 1,6 \text{ mm}.$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej DN 25 mm.

Naczynie przeponowe dla (instalacji cwu) zasobnika cwu: pojemność użytkowa nie mniej niż 10 litrów, pojemność całkowita nie mniej niż 15 litrów, ciśnienie wstępne równe ciśnieniu w sieci wodociągowej przyjęto ok. 3-4 MPa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła co.

Zawór bezpieczeństwa powinien być dostarczony razem z kotłem co. Zgodnie z wytycznymi jednego z producenta zaworów membranowych dla mocy kotła rzędu do 24 kW, zawór bezpieczeństwa membranowy dn 15, ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

Zapotrzebowanie powietrza do spalania:

Ze względu na zastosowanie kotła z zamkniętą komorą spalania nie ma konieczności dostarczania oddzielnie powietrza do spalania. Wentylację kotłowni zapewni nawiew realizowany przez kratkę nawiewną w ścianie zewnętrznej pomieszczenia pomieszczeń i przez nieszczelności okien, a wywiew kanał grawitacyjny o średnicy 15 cm. Górna krawędź kratki wywiewnej umieszczonej w ścianie na wysokości stropu.

Dobór komina spalinowego:

Dobór komina powietrzno-spalinowego dokona dostawca (producent) kotła przy uwzględnieniu parametrów technicznych kotła (moc wentylatora). Orientacyjne wymiary komina spalinowo-powietrznego dla podobnej wielkości kotła: rura spalinowa 60-70 mm, rura powietrzna 125-150 mm. Komin wyprowadzony na wysokość nie mniejszą niż 50 cm nad połac dachową.

#### **4. Uwagi końcowe**

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz warunkami zawartymi w:

Zeszyt 1. Komentarz do normy PN-92/B-01706/Az1:1999 Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.

Zeszyt 2. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania.

Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.

Zeszyt 4. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych.

Zeszyt 5. Warunki techniczne wykonania odbioru instalacji wentylacyjnych.

Zeszyt 6. Warunku techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych.

Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.

Zeszyt 8. Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych.

Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.

Zeszyt 10. Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych.

Zeszyt 11. zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella.

Zeszyt 12. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych.

Montaż urządzeń oraz rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją i wytycznymi opracowanymi przez producenta.

Hałas emitowany przez urządzenia wentylacyjne do pomieszczeń nie powinien przekraczać 40 dB (A).

Opracował:

mgr inż. Jerzy Kaczkowski

## 5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

L.p.	Nazwa	Ilość	Producent / Dystrybutor
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania, z niezbędną automatyką, czujnikiem temperatury zewnętrznej, regulatorem pomieszczeniowym, z zaworem bezpieczeństwa, z naczyniem przeponowym, z systemowym sprzęgłem hydraulicznym z pompami, czujnikami temperatury itp. Moc 24 kW dla czynnika 75/55°C	1 kpl	
1.1	Komin spalinowo-powietrzny o średnicy wynikającej z dobrego kotła	1	
1.2	Pompa obiegu kotłowego, dostarczana jako zabudowa w kotle lub montowana oddzielnie. Elektroniczna regulacja obrotów. Przepływ 1,05 m³/h, wysokość podnoszenia dobrana do oporów sprzęgła hydraulicznego i kotła. Orientacyjnie 10 kPa),	1	
1.3	Naczynie przeponowe. Objętość całkowita i czynna zgodnie z obliczeniami, przy uwzględnieniu ewentualnego naczynia w kotle. Ciśnienie 3 bar	1	
3	Sprzęgło hydrauliczne moc 24 kW, z odpowietrznikiem, zaworem spustowym z termometrem, manometrem itp.	1 kpl.	Dostawa od producenta kotła gazowego
4	Pompa ładująca zasobnik cwu. Przepływ 0,35 m³/h, wysokość podnoszenia zależna od oporów węzownicy ok. 15 kPa	1	
5	Elektroniczna pompa obiegowa zasilanie centrali wentylacyjnej. Przepływ 0,3 m³/h .Spadek ciśnienia ok.10-15 kPa zależny od wymiennika ciepła.	1	
6	Elektroniczna pompa obiegowa instalacji co, przepływ 0,56 m³/h , wysokość podnoszenia 20-25 kPa	1	
7	Elektroniczna pompa obiegowa zasilanie centrali wentylacyjnej. Przepływ 0,3 m³/h .Spadek ciśnienia ok.10-15 kPa zależny od wymiennika ciepła	1	
8	Pompa cyrkulacyjna dn 15, 0,1 l/s, 20 kPa, do wody ciepłej,	1	
9	Zawór trójdrogowy Dn20, z siłownikiem,	1	
10	Filtr siatkowy dn 15, gwintowany,	1	
11	Wymiennik ciepła woda/glikol, moc 6-8 kW, zasilanie woda 75/55, strona wtórna roztwór glikolu 70/50, płytowy	1	
12	Naczynie przeponowe, ciśnienie pracy do ustalenia na budowie, pojemność użytkowa minimum 8 litrów, całkowita dla 3 bar w sieci wodociągowej objętość całkowita 24 litry	1	
13	Zawór bezpieczeństwa membranowy dla wody ciepłej, ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, dn 15	1	
14	Pojemnościowy ogrzewacz wody o pojemności min. 250 litrów z węzownicą do podłączenia kotła co, z króćcami do podłączenia grzałki elektrycznej, z anodą magnezową, z króćcem wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji, stojący pod kotłem /obok kotła, z izolacją cieplną, ze stali nierdzewnej	1 kpl.	

	Manometry 0-0,6 MPa,	8	
	Termometry przylgowe 0-100°C,	8	
	Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem ciepła, z nagrzewnicą z układem przeciwwamrozeniowym z układem automatyki i zespołem regulacyjno-pompowym wykonanie zewnętrzne, z niezbędnymi tłumikami. Nawiew nie mniej niż 1550 m³/h, wywiew nie mniej niż 1200 m³/h,	1 kpl,	
	Aktywny system bezpieczeństwa dla instalacji gazowej z czujnikami gazu, dn 32, z zaworem szybkozamykającym MAG dn 32,, z sygnalizatorem optyczno-dźwiękowym, 2 czujniki gazu	1 kpl	
	Aktywny system bezpieczeństwa dla instalacji gazowej z czujnikami gazu dn 32, z zaworem szybkozamykającym MAG, z czujnikiem ciągu kominowego	1 kpl.	
	System klimatyzacji pomieszczeń składający się ze skraplacza oraz parowników (splitów) umieszczonych na ścianie, system VRF. Gaz freon 410A, moc chłodnicza nie mniej niż 15 kW,	1 kpl	