

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

INWESTOR		Burmistrz Miasta i Gminy Krzywiń 64-010 Krzywiń, ul. Rynek 1			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej na potrzeby istniejącego budynku Hali Sportowej w Krzywiniu			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		64-010 Krzywiń, ul. Generała Chłapowskiego 28 Kategoria obiektu budowlanego: VIII			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		Jednostka ewidencyjna: 301104_4 Krzywiń Miasto Obręb: 0001 Krzywiń Numer działki: 560/7			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Bogdan Wrzeszcz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr 421/82/Lo	Branża sanitarna	03.2022	

Projektant:

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

I. Dokumenty dołączone do projektu

1. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zagospodarowania terenu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej str. 4
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta, poświadczona za zgodność z oryginałem przez sporządzającego projekt str. 5,6
3. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego str. 7

II. Część opisowa projektu technicznego

1. Opis techniczny str. 8-15
2. Obliczenia str. 16-23

I. Część rysunkowa projektu zagospodarowania terenu

1. Instalacja gazowa – mapa sytuacyjna 1:500 rys. 1
2. Instalacja gazowa – rzut pomieszczeń rys. 2
3. Instalacja gazowa – aksonometria rys. 3
4. Instalacja gazowa – profil gazu rys. 4
5. Instalacja gazowa – punkt redukcyjno-pomiarowy rys. 5
6. Instalacja gazowa – schemat technologii kotłowni rys. 6
7. Instalacja gazowa – schemat automatyki kotłowni rys. 7

I. Dokumenty dołączone do projektu

Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zagospodarowania terenu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Oświadczam, że zgodnie z przepisami ustawy Prawo Budowlane, projekt budowy wewnętrznej instalacji gazowej dla budynku Hali Sportowej w Krzywiniu, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych w oświadczeniu:

INWESTOR		Burmistrz Miasta i Gminy Krzywiń 64-010 Krzywiń, ul. Rynek 1			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej na potrzeby istniejącego budynku Hali Sportowej w Krzywiniu			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		64-010 Krzywiń, ul. Generała Chłapowskiego 1052/3, 1202/2 Kategoria obiektu budowlanego: VIII			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		Jednostka ewidencyjna: 301104_4 Krzywiń Miasto Obręb: 0001 Krzywiń Numer działki: 1052/3, 1202/2			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Bogdan Wrzeszcz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr 421/82/Lo	Branża sanitarna	03.2022	

Projektant:

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Lesznie

(pieczęć)

Nr ewid. 421/82/Lo

Leszno

dnia 8.10. 1982 r.



**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7

i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel (ka) BOGDAN WRZESZCZ

(imię i nazwisko)

magister inżynier urządzeń sanitarnych

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony (a) dnia 8 lutego 1951 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno — inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji sanitarnych

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

CWD MA-BUA-14 zam. 10007-KW-W-76 WDA zam. 218-KI 50.000 plm. 7ig

Za zgodność z oryginałem:

watel (ka) B O G D A Ń W R Z E S Z C Z jest upoważniony (a) do:
(imię i nazwisko)

sporządzania projektów instalacji sanitarnych.

OBSZAROWAŁA AMAWO...
...
Z up. Wojewody
Główny Architekt
Województwa Łódzkiego
mgr inż. arch. Andrzej Wolanin

Otrzymuje:
Ob. Bogdan Wrzeszcz
Kościan
Osiedle XXX-lecia PRL 8/4
a/a

URZĄD WOJEWÓDZKI W ŁĘSZNIE

(podpis i pieczęć)

Za zgodność z oryginałem:



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-J19-RQV-Q81 *

Pan Bogdan Wrzeszcz o numerze ewidencyjnym WKP/IS/5758/01
adres zamieszkania ul. Malinowa 6, 64-000 Kościan
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-11-30 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Za zgodność z oryginałem:

II. Część opisowa projektu technicznego

OPIS TECHNICZNY - do projektu technicznego instalacji gazowej, dla istniejącego budynku Hali Sportowej w Krzywiniu.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- dokumentacja budowlana
- warunki przyłączenia do sieci gazowej n/c urządzeń i instalacji gazowych
W300/0000171775/00001/2021/00000
- uzgodnienia z inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- wytyczne do projektowania i wykonawstwa producentów materiałów
- obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje opis techniczny i niezbędne rysunki do wykonania wewnętrznej instalacji gazu w istniejącym budynku Hali Sportowej w Krzywiniu przy ul. Generała Chłapowskiego.

3. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROZEŃ

Projektowane zagospodarowanie terenu nie przewiduje wprowadzenia funkcji ani stosowania urządzeń mogących być zagrożeniem dla środowiska naturalnego, higieny i zdrowia użytkowników oraz bezpieczeństwa pożarowego. Wszystkie stosowane materiały posiadać będą wymagane atesty i obowiązujące świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub jeśli są przedmiotem Norm Państwowych, zaświadczenia producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm. Projektowane elementy spełniają wymagania warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz norm branżowych.

4. OKREŚLENIE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Projektowana instalacja gazowa poza obrębem budynku stanowić będzie podziemną infrastrukturę techniczną. Nie przewiduje się budowy dodatkowych elementów naziemnych – dlatego nie zachodzi zjawisko zacieniania/przestaniania sąsiednich obiektów.

Strefę kontrolowaną wzdłuż projektowanego rurociągu podziemnego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013. 640), dla gazociągów niskiego i średniego ciśnienia, stanowi pas gruntu o szerokości 1,0m, którego linia środkowa pokrywa się z osią rury. Realizacja zadania spowoduje pewne ograniczenia lokalizacyjne nowych inwestycji budowlanych na przedmiotowej działce, nie będzie jednak oddziaływać w żaden sposób na działki sąsiednie.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 34 ust. 3 pkt 5 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 poz. 1409) nie wykracza poza granicę działki 560/7, 301104_4 Krzywiń Miasto, obręb 0001 Krzywiń .

5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ INSTALACJI GAZU

Przyłącze gazu typu Lw, średniego ciśnienia z sieci PSG Sp. z o.o. zakończone zostanie kurkiem głównym w szafce gazowej punktu redukcyjno-pomiarowego gazu $Q=19,0\text{m}^3/\text{h}$, zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku (zgodnie z warunkami technicznymi proponowaną lokalizację punktu należy uzgodnić z właściwą terenową Gazownią). Szafka gazowa przystosowana zostanie do montażu reduktora kąтового gazu i gazomierza G-16 (budowa przyłącza i punktu redukcyjno-pomiarowego wykonana zostanie wg odrębnego opracowania projektowego).

Zgodnie z warunkami przyłączenia, gaz wykorzystany będzie na cele grzewcze budynku Hali Sportowej i doprowadzony będzie do nagrzewnic gazowych z zamkniętą komorą spalania mocy 45,0kW w ilości 2 szt. oraz kotła gazowego, kondensacyjnego mocy 55,0kW. Urządzenia gazowe przystosowane będą do spalania gazu ziemnego grupy Lw (GZ-41,5) i usytuowane na kondygnacji parteru. Gaz niskiego ciśnienia doprowadzony będzie do budynku od punktu redukcyjno - pomiarowego zlokalizowanego na ścianie zewnętrznej budynku. Do pomiaru zużycia gazu zaprojektowano gazomierz miechowy G-16 umieszczony wraz z reduktorem $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ i zespołem zaworów odcinających w skrzynce gazowej.

Przewód instalacji gazu od gazomierza do budynku prowadzić należy w gruncie i wykonać z rur PEHD 100-RC gaz SDR11 $\varnothing 63 \times 5,8$ - w odległości min. 0,5m od ścian zewnętrznych budynku należy zamontować połączenia rurowe PE/stal. Przewód prowadzony w gruncie zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących. Odcinek instalacji gazu poza budynkiem musi spełniać wymagania stawiane sieciom gazowym rozdzielczym. Rurę instalacji gazu w gruncie prowadzić z przykryciem min. 0,7m (0,7m ponad górną krawędź rury) ze spadkiem 0,3% w kierunku gazomierza. Rurę ułożyć w gruncie bezkamienistym. Gruz, beton i inne twarde przedmioty muszą być bezwzględnie usunięte. Dno wykopu musi być wyrównane tak, aby rura przewodowa wzdłuż całej swej długości i na 1/4 obwodu opierała się o podłoże. W gruncie suchym, piaszczystym i bezkamienistym wyrównane dno może stanowić naturalne podłoże do ułożenia rur. W innych przypadkach należy stosować podsypkę z piasku lub ziemi bez kamieni. Grubość warstwy podsypkowej ustala się na minimum 10cm. Przy zasypywaniu przewodu pierwsza warstwa zasyпки może być wykonana jedynie z piasku lub ziemi bez kamieni. Wysokość tej warstwy ustala się na minimum 30cm ponad górną krawędź rury. Zaleca się ubicie zasyпки po obu stronach rury ręcznymi ubijakami drewnianymi. Użycie żwiru jako zasyпки jest niedozwolone. Dalsze zasypywanie przewodu wykonuje się przy użyciu ziemi z wykopu. Przykrycie gazociągu nie może być mniejsze niż 0,7m. Przed zasypaniem przyłącza sporządzić inwentaryzację geodezyjną. Na wysokości ok. 0,3–0,4m nad przewodem prowadzonym w gruncie ułożyć taśmę ostrzegawczą. Przejście przewodu gazowego stalowego przez ścianę zewnętrzną budynku należy wykonać w rurze ochronnej stalowej jako gazoszczelne.

Wewnętrzną instalację gazową wewnątrz budynku wykonać z rur i kształtek stalowych czarnych bez szwu PSL2 SMLS PN-EN ISO 3183 L290NB, łączonych poprzez spawanie. Prowadzenie przewodów wg części rysunkowej opracowania. Odcinki instalacji gazowej z rur stalowych łączyć na styk czołowy przez spawanie gazowe. Przy spawaniu acetylenowym stosować drut z materiału gat. 1 A lub 1 GM wg PN-64/M-69420. Przewody gazowe należy prowadzić po zewnętrznej powierzchni ścian pomieszczeń. Przewody poziome instalacji gazu prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku gazomierza. Przejścia instalacji gazowej przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych stalowych. Roboty montażowe mogą być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia spawalnicze do rur stalowych.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej, wodociągowej, kanalizacyjnej i elektrycznej), należy ułożyć w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami musi umożliwić wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej usytuować należy w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi należy od nich oddalić co najmniej o 0,02m. Przed palnikami urządzeń gazowych, na przewodzie gazowym w miejscu łatwo dostępnym zamontować filtr gazu i zawór odcinający. Urządzenia gazowe wyposażone będą w samoczynnie działające zabezpieczenie przed skutkami spadku ciśnienia lub przerwy w dopływie gazu.

Dla wentylacji ogólnej pomieszczenia z kotłem gazowym zaprojektowano nawiew w powietrza w postaci kratki nawiewnej o powierzchni przekroju min. 300cm² (kanał podokienny Ø200). Kocioł gazowy wyposażony będzie w przewód koncentryczny spalinowo-powietrzny Ø100/150 wyprowadzony ponad połacie dachu. Powietrze potrzebne do spalania gazu przez kocioł dostarczone zostanie do kotła zewnętrznym przewodem nawiewnym Ø150, a spaliny odprowadzane będą przewodem wewnętrznym Ø100. Dla wentylacji wywiewnej pomieszczenia z kotłem gazowym zaprojektowano przewód powietrzny ocieplony Ø160/200 z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem pomieszczenia kotłowni.

Dla wentylacji pomieszczenia z nagrzewnicami gazowymi wykorzystano istniejący system wentylacji grawitacyjnej z kratkami wywiewnymi 14x21cm. Nagrzewnica gazowa N1 wyposażona będzie w system spalinowo-powietrzny Ø80/125 wyprowadzony przez ścianę zewnętrzną budynku. Dla nagrzewnicy N2 zaprojektowano nawiew powietrza do spalania kanałem Ø80 wyprowadzonym przez ścianę zewnętrzną oraz odrębny przewód spalinowy Ø80 wyprowadzony przez ścianę zewnętrzną ponad połacie dachu budynku.

Do protokołu odbioru technicznego instalacji gazu należy dołączyć opinię zakładu kominiarskiego o prawidłowości podłączenia przewodu odprowadzania spalin oraz wentylacji pomieszczeń, w których zamontowano urządzenia gazowe.

Po wykonaniu instalacji gazu należy poddać ją obowiązkowym próbom szczelności.

6. AKTYWNY SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI GAZOWEJ

Ze względu na moc cieplną projektowanych urządzeń zastosowano dla budynku Hali Sportowej aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej. W skład systemu wchodzi:

- elektrozawór klapowy, kotłownicowy, samozamykający MAG-3 DN50 który zostanie zamontowany w szafce naściennej lokalizowanej na zewnętrznej ścianie budynku w sąsiedztwie punktu redukcyjno-pomiarowego;
- detektory gazu montowane w pomieszczeniach z urządzeniami gazowymi;
- moduł alarmowy z centralą sterującą montowany na ścianie wewnętrznej pomieszczenia Sali gimnastycznej;
- sygnalizator akustyczno-optyczny montowany na ścianie zewnętrznej budynku;

Dobór automatyki systemu oraz montaż powierzyć wyspecjalizowanej firmie. Całość wykonać zgodnie z projektem elektrycznym i wytycznymi producenta systemu.

7. WYTYCZNE W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

7.1. ZASILANIE POMIESZCZENIA Z KOTŁEM GAZOWYM

Istniejący obwód przejąć i zabudować tablicę elektryczną. Obwód ten zasilany jest z rozdzielnic elektrycznej znajdującej się na korytarzu. Należy zamontować tablicę elektryczną w wykonaniu natynkowym. Z tablicy TE należy wyprowadzić obwód oświetleniowy oraz obwód gniazdowy zasilający kocioł gazowy. Tablice należy wyposażyć w wyłącznik główny, kontrole faz, wyłączniki różnicowoprądowe oraz nadprądowe.

7.2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA POMIESZCZENIA Z KOTŁEM GAZOWYM

Instalację oświetlenia podstawowego pomieszczenia z kotłem gazowym wykonać przewodem YDYżo 3x1,5mm² 450/750V. Przewody w pomieszczeniach prowadzić w rurkach ochronnych i listwach elektroinstalacyjnych. Okablowanie prowadzić prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i stropów. W pomieszczeniu zainstalować jedną oprawę hermetyczną LED 34W. Oświetlenie załączane będzie wyłącznikiem zainstalowanym przy wejściach do pomieszczenia. Instalację elektryczną gniazd wtykowych 230V wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm² 450/750V.

Gniazda instalować w taki sposób by nie kolidować z innymi instalacjami, z zachowaniem wymaganej przepisami odległości. Gniazda szczelne instalować na wysokości 1,1m od podłogi oraz poza strefą zagrożenia minimum 0,6m od źródła wody.

7.3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA NAGRZEWNIC

Dla zasilania nagrzewnic gazowych i systemu detekcji gazu wykorzystać istniejącą instalację elektryczną. Obwody dla poszczególnych urządzeń zakończone będą gniazdami lub przyłączone będą na stałe bezpośrednio do urządzenia lub poprzez skrzynki przyłączeniowe. Wysokość doprowadzenia i montażu zasilania pod urządzenia technologiczne należy ustalić z dostawcą technologii na budowie. Zasilanie wykonać zgodnie ze schematami elektrycznymi oraz dokumentacjami techniczno-ruchowymi producenta urządzeń i systemów.

7.4. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych ma na celu zmniejszenie możliwości występowania przypadku porażeniem prądem elektrycznym poprzez ograniczenie różnicy potencjałów. Do połączeń wyrównawczych miejscowych budynku wyprowadzonych z szyny PE należy podłączyć wszystkie metalowe części konstrukcyjne, rurociągi, urządzenia technologiczne, urządzenia metalowe instalacji nonelektrycznych. Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie i chroniący przed korozją. Przewody ochronne PE oraz wyrównawcze powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą żółto-zieloną.

7.5. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami instalacje elektryczne powinny być wykonane w systemie sieciowym TN-S jako trój lub pięciożyłowe z wydzielonym przewodem neutralnym „N” i ochronnym „PE”. Jako system ochrony podstawowej od porażenia prądem elektrycznym zastosować izolację części czynnych a jako system ochrony dodatkowej samoczynne, dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia dotykowego o wartości przekraczającej wartości dopuszczalne. Realizowane jest to poprzez stosowanie sieci połączeń wyrównawczych w budynku oraz stosowanie

wyłączników nadmiarowoprądowych oraz różnicowoprądowych dobranych do zabezpieczenia poszczególnych obwodów.

7.6. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Następujące elementy wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku: wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowalności w budownictwie; przewody elektryczne muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V.

8. UWAGI KOŃCOWE DO PROJEKTU INSTALACJI GAZOWEJ

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją wykonać zgodnie z prawem budowlanym, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż. i zaleceniami producentów zastosowanych materiałów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Prace związane z budową instalacji gazowej wewnętrznej oraz montaż urządzeń gazowych może wykonać wyłącznie uprawnione przedsiębiorstwo lub osoba fizyczna posiadająca ważne uprawnienia energetyczne grupy gazowej.

Instalację gazową wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną. Ewentualne uzasadnione zmiany i odstępstwa od dokumentacji uzgodnić z autorem projektu.

Przed rozpoczęciem budowy instalacji gazowej należy uzyskać z upoważnionego do tego celu organu państwowego pozwolenie na budowę instalacji gazowej wewnętrznej.

Do odbioru należy dostarczyć atesty urządzeń.

9. KOTŁOWNIA GAZOWA

9.1. DANE OGÓLNE

Budynek posiada dwururową instalację centralnego ogrzewania wykonaną z rur miedzianych i częściowo stalowych, zasilaną za pośrednictwem węzła cieplnego z kotłowni węglowej usytuowanej w budynku Zespołu Szkół. Dwa niezależne obiegi grzewcze posiadają indywidualne grupy pompowe – pierwszy z mieszaczem w obiegu instalacji grzejnikowej, drugi z bezpośrednim zasilaniem dwóch nagrzewnic wodnych zamontowanych w hali. Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania budynku, zasilana jest obecnie w energię z wbudowanej kotłowni węglowej, która ulegnie likwidacji, po doprowadzeniu gazu do budynku szkoły.

Decyzją inwestora, po podłączeniu Hali Sportowej do sieci gazowej, obiekt otrzyma własne źródło ciepła w oparciu o paliwo gazowe, niezależne od kotłowni zlokalizowanej w Zespole Szkół. W miejsce istniejących nagrzewnic wodnych zostaną zamontowane nagrzewnice gazowe, zaś instalacja grzejnikowa w istniejącym stanie zasilana będzie w ciepło z kotła gazowego którego lokalizację przewidziano w pomieszczeniu technicznym węzła cieplnego. Pomieszczenie kotłowni obecnie posiada posadzkę bez możliwości odpływu i brak dostatecznej wentylacji. Pomieszczenie kotłowni posiada oświetlenie naturalne.

9.2. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

W opracowaniu wytycznych przystosowania pomieszczenia dla potrzeb gazowej kotłowni, zostały uwzględnione wytyczne zamieszczone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz wymagania określone Postanowieniem Nr 212/2112 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej. W założeniach projektowanej kotłowni gazowej przyjęto, że istniejące elementy węzła rozdzielaczowego, zostaną zdemontowane.

Projektowana jest kotłownia gazowa z wiszącym kotłem kondensacyjnym, nominalnej mocy 55,0 kW dla parametrów wody 80/60°C. Kocioł powinien być przystosowany do spalania gazu ziemnego typu Lw (GZ41,5). Konstrukcja kotła musi umożliwiać zmontowanie kotła w miejscu jego pracy, nie zależnie od warunków transportu elementów kotła na miejsce montażu oraz pracę kotła niezależnie od powietrza w pomieszczeniu. Kocioł wyposażony będzie w standardzie w czujnik temperatury i sterownik pogodowy, co umożliwi pracę kotłowni w zależności od temperatury zewnętrznej. Konstrukcja kotła oraz usytuowanie króćców dolotowych powinna umożliwić połączenie kotła z instalacją technologiczną kotłowni zgodnie z załączonym rysunkiem, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności zachowania minimalnych odległości kotła od przegród budowlanych, które umożliwią jego kotła.

Wielkości charakteryzujące kocioł:

- korpus kotła ze stopu aluminium – krzemowego
- zapłon elektroniczny i jonizacyjna kontrola płomienia
- klasa NOx nie mniej niż 5,
- klasa efektywności energetycznej A,
- palnik gazowy ze stali nierdzewnej ze wstępnym zmieszaniem - modulacja palnika w zakresie 20-100%
- opory przepływu po stronie wodnej przy dla $\Delta t=20^{\circ}\text{C}$ - 130 mbar.

Instalacja kotłowni zostanie wykonana z rur czarnych, stalowych, łączonych przez spawanie. Odwodnienie kotła w najniższym punkcie instalacji kotła.

W miejscach wskazanych na rysunkach zamontować odpowiedniej średnicy armaturę odcinającą – zabezpieczającą - pomiarową. Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe mufowe dla ciśnień 0,6 i 1,0 MPa.

Zabezpieczeniem kotła będzie membranowy zawór bezpieczeństwa DN20 montowany na instalacji przy kotle. Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa - 0,3 MPa. Kocioł należy wyposażyć w układ automatycznego wyłączenia kotła w razie obniżenia się poziomu wody w instalacji poniżej króćca zasilającego.

W grupie pompowej dla instalacji grzewczej znajdzie się, filtr siatkowy, zawór różnicowo – upustowy DN20 oraz niezbędna armatura odcinająca i pomiarowa.

Nastawy zaworów wykonać odpowiednio do charakterystyki hydraulicznej instalacji obiegu centralnego ogrzewania. Na zbiorczym przewodzie powrotnym z instalacji, należy zamontować filtrodmulnik magnetyczny.

Projektowana jest kotłownia jednofunkcyjna z możliwością rozbudowy przyszłościowo o węzeł ciepłej wody użytkowej co należy uwzględnić w trakcie montażu instalacji kotłowej i przewidzieć możliwość zlokalizowania pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. wraz z zasilaniem również po stronie kotłowej.

Instalacja grzewcza obiektu pracuje obecnie w układzie zamkniętym, a po odcięciu od obecnego źródła zasilania Instalacja centralnego ogrzewania w części poza

kotłownią pozostanie bez zmian. Zabezpieczeniem prawidłowej pracy instalacji będzie zamknięte naczynie zbiorcze. Wodę do napełniania i uzupełniania zładu należy doprowadzić przewodem wykonanym z rury stalowej ocynkowanej z sąsiedniego pomieszczenia przez wmontowanie trójnika w podejściu do istniejącego elektrycznego podgrzewacza wody. Instalacja przed napełnieniem wodą i uruchomieniem musi być gruntownie przepłukana i pozbawiona zanieczyszczeń, odpowietrzona i zabezpieczona przed przenikaniem tlenu.

Roczne ubytki wody w zładzie centralnego ogrzewania nie powinny przekraczać 5%. Jakość wody powinna odpowiadać polskiej normie PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” oraz wytycznym producenta kotłów. W układzie zasilania zładu instalacyjnego w wodę, zamontować filtr mechaniczny siatkowy z możliwością płukania wstecznym strumieniem DN20 oraz kompaktową stację uzdatniania wody o wydajności min. 1,5 m³/h.

Po wykonaniu montażu instalacji kotłowni i dokonaniu prób szczelności na zimno na gorąco, należy wykonać zabezpieczenia antykorozyjne instalacji i elementów stalowych. Przewody i urządzenia z rur stalowych czarnych oczyścić z brudu zaprawy i rdzy, następnie zabezpieczyć dwiema warstwami emalii antykorozyjnej odpornej na temperaturę 120°C. Instalacje kotłowni zaizolować termicznie elementami prefabrykowanymi ze spienionego poliuretanu, zabezpieczonymi płaszczem PCV.

Grubość izolacji uzależniona od średnicy przewodu powinna wynosić:

DN 50 - 50 mm

DN 40 - 40 mm

(dla materiałów o przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$)

9.3. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI GAZOWEJ

Istniejące pomieszczenie techniczne węzła c.o. jest pomieszczeniem wydzielonym i będzie pełniło funkcję kotłowni, przy zachowaniu wytycznych zamieszczonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz wymagań określone Postanowieniem Nr 212/2112 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej. W pomieszczeniu zamontować stację uzdatniania wody, oraz neutralizator kondensatu, a uzdatniony kondensat odprowadzić poza obręb kotłowni. Pomieszczenie kotłowni wyposażać w sprawną wentylację nawiewno – wywiewną, stosownie do zaleceń niniejszego opracowania.

Wentylacja nawiewna pomieszczenia kotłowni zostanie zapewniona po powiększeniu istniejącego otworu w ścianie zewnętrznej do wymaganego przepisami minimalnego przekroju 300 cm². Dla wywiewu powietrza wentylacyjnego z kotłowni należy osadzić kratkę wentylacyjną i ocieplony kanał wentylacyjny Ø160/200 wykonany z blachy wysokogatunkowej, nierdzewnej i osadzony na zewnętrznej stronie ściany pomieszczenia. Prawidłowość wykonania instalacji nawiewno – wywiewnej powinna być potwierdzona przez zakład kominarski.

Produkty spalania gazu odprowadzane będą z kotła instalacją spalinową wykonaną z blachy kwasoodpornej, osadzoną w ścianie zewnętrznej pomieszczenia i wyprowadzoną min. 1,0m ponad okap dachu budynku. Średnica przewodu odprowadzającego spaliny i doprowadzającego powietrze do spalania Ø100/150.

Kondensat ze spalin będzie odprowadzany do zewnętrznej kanalizacji za pośrednictwem neutralizatora kondensatu.

Sprawność przewodów kominowych musi być potwierdzona przez specjalistyczny zakład kominarski.

9.4. UWAGI KOŃCOWE

- dla prawidłowej pracy całego systemu grzewczego, należy uzupełnić docelowo brakujące zawory termostaticzne, a całą instalację wyregulować hydraulicznie co będzie miało istotne znaczenie dla skuteczności grzania i ilości spalania gazu
- Instalacja przed napełnieniem wodą i uruchomieniem musi być gruntownie przepłukana i pozbawiona zanieczyszczeń
- palniki gazowe kotła powinny być przystosowane do spalania gazu ziemnego podgrupy Lw(G41,5)
- przejścia instalacji rurowych przez ściany konstrukcyjne kotłowni należy wykonać w tulejach ochronnych z uszczelnieniem materiałem o klasie odporności ogniowej EI 30
 - nastawę zaworu różnicowo – upustowego dostosować do charakterystyki instalacji centralnego ogrzewania oraz charakterystyki pompy obiegowej
- pomieszczenie kotłowni wyposażać gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego 6 kg
- pomieszczenia kotłowni oznakować tablicami „ZAKAZ UŻYWANIA OTWARTEGO OGNIA” oraz „NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU”
 - prace wykonać zgodnie z wytycznymi technicznymi wykonawstwa instalacji kotłowych, przy zachowaniu obowiązujących przepisów bhp oraz zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami przepisami
- Kotłownia jest kotłownią pracującą automatycznie i nie wymaga stałej obsługi , a jedynie okresowego dozoru i doraźnej obsługi przez wyznaczonego pracownika, posiadającego wymagane w tym zakresie uprawnienia, przeszkolenie bhp i p-poż.

Projektant:

OBLICZENIA - do projektu technicznego kotłowni gazowej, dla istniejącego budynku Hali Sportowej w Krzywiniu.

1. Bilans ciepła

Bilansu cieplnego dokonano na podstawie dokumentów:

- Inwentaryzacja wewnętrznej instalacji c.o.
- Projekt Budowlany – Wewnętrzna instalacja c.o. i wentylacja

$Q_{co} = 52,00 \text{ kW}$

2. Kocioł

Dla wyprodukowania niezbędnej ilości energii cieplnej, dobrano kondensacyjny naścienny kocioł gazowy o mocy **55,0 kW**, przy czym moc kotła jest zapewniona dla parametrów wody grzewczej 80/60°C. Kocioł należy wyposażyć w automatykę pogodową umożliwiającą sterowanie obiegiem instalacji centralnego ogrzewania. Konstrukcja kotła oraz usytuowanie króćców dolotowych powinna umożliwić połączenie kotła z instalacją technologiczną kotłowni zgodnie z załączonym rysunkiem. Kocioł powinien być przystosowane do spalania gazu ziemnego typu E (GZ50). Kocioł wyposażony będzie w standardzie w czujnik temperatury i sterownik pogodowy, co umożliwi pracę kotłowni w zależności od temperatury zewnętrznej. Wielkości charakteryzujące kocioł:

- korpus kotła ze stopu aluminium – krzemowego
- zapłon elektroniczny i jonizacyjna kontrola płomienia
- klasa NOx nie mniej niż 5,
- klasa efektywności energetycznej A,
- palnik gazowy ze stali nierdzewnej ze wstępnym zmieszaniem - modulacja palnika w zakresie 18-100%
- opory przepływu po stronie wodnej przy dla $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ - 130 mbar.

3. Przewody spalinowe

Spaliny zostaną odprowadzone z kotła koncentrycznym przewodem Ø150/100 wykonanym z blachy stalowej kwasoodpornej, umieszczonym na ścianie zewnętrznej pomieszczenia. Przewód ten, będzie również dostarczał dla kotła powietrze do spalania.

4. Wentylacja kotłowni

4.1. Nawiew powietrza

Powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm² na każdy 1,0 kW nominalnej mocy cieplnej kotła, lecz nie mniej niż 300 cm². W przypadku zastosowanego kotła:

$$V_n = 55 \cdot 5 = 275 \text{ cm}^2$$

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego kanału nawiewnego typu „Z” z blachy stalowej o przekroju 200 x 220 mm z kratką czerpną powietrza umieszczoną w ścianie zewnętrznej pomieszczenia. Kratka nawiewna powinna być umieszczona na wysokości nie większej niż 30cm nad poziomem posadzki i posiadać możliwość przesłonięcia do 50% otworu.

4.2. Wywiew powietrza

Powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, jednak nie mniej niż 200 cm².

$$V_w = 275 \cdot 0,5 = 137 \text{ cm}^2$$

Dla wywiewu powietrza wentylacyjnego z kotłowni należy wykorzystać wolny kanał wentylacyjny w istniejącym murowanym kominie i osadzić w nim kratkę wentylacyjną wywiewną 14 x 20 cm

5. Zabezpieczenie kotła

Przyjęty w rozwiązaniu projektowym kocioł, posiada regulator temperatury oraz ogranicznik temperatury maksymalnej (STB).

Dane wyjściowe:

- | | |
|--|------------|
| - Moc jednostki kotłowej | - 55,00 kW |
| - Ciśnienie robocze kotła | - 0,4 MPa |
| - Ciśnienie robocze naczynia wzbiorczego | - 0,3 MPa |

Obliczenia:

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m \geq \frac{3600 \cdot N}{r} \text{ kg/h}$$

gdzie:

N – moc cieplna kotła, kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem

bezpieczeństwa, kJ/kg (dla $p_r = 0,3$ MPa, $r = 2125,5$ kJ/kg)

- Wymagana przepustowość:

$$m \geq \frac{3600 \cdot 55}{2125,5} \text{ kg/h}$$

$$m \geq 93,0 \text{ kg/h}$$

- Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa

wynosi 93,0 kg/h / 1 szt.

- Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \text{ mm}^2$$

gdzie:

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa; $m = 93,00$ kg/h

K_1 – współczynnik poprawkowy; $K_1 = 0,532$

K_2 – współczynnik poprawkowy; $K_2 = 1,0$

α – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu

bezpieczeństwa dla par i gazów; $\alpha = 0,57$

p_1 – maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego; $p_1 = 0,33$ MPa

- Dla zabezpieczenia kotła przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy, 3/4" , ciśnienie początku otwarcia 0,3 MPa

- Obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 \cdot 0,532 \cdot 1,0 \cdot 0,67 \cdot (0,33 + 0,1)} \text{ mm}^2$$

$$A = \frac{93}{10 \cdot 0,532 \cdot 1,0 \cdot 0,67 \cdot (0,33 + 0,1)} \text{ mm}^2$$

$$A = 72,0 \text{ mm}^2$$

- Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} \text{ mm}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 72}{3,14}} = 9,6 \text{ mm}$$

- Dla dobranego zaworu bezpieczeństwa typu 1915, DN20, ciśnienie początku otwarcia 0,3 MPa, średnica kanału dolotowego $d=14,0 \text{ mm}$

- Powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_o = \frac{\pi \times d^2}{4} \text{ mm}^2$$

$$A_o = \frac{3,14 \times 14^2}{4} \text{ mm}^2,$$

$$A_o = 153,9 \text{ mm}^2$$

- Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości zaworu

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} = 10 \cdot 0,532 \cdot 1,0 \cdot 0,57 \cdot (0,33 + 0,1) \cdot 154 \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} = 200,0 \text{ kg/h}$$

Warunek spełniony: $m_{rz} > m_{obl}$

Dla kotła dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy $d_n = 20 \text{ mm}$ i ciśnieniu początku otwarcia 0,3 MPa. Dobrany membranowy zawór bezpieczeństwa powinien posiadać dopuszczenie UDT. Kocioł zostanie wyposażone w układ automatycznego wyłączenia kotła w razie obniżenia poziomu wody w instalacji poniżej poziomu króćca przewodu odprowadzającego wodę z kotła.

6. Zabezpieczenie instalacji

pojemność wodna instalacji

kocioł c.o. + instalacja kotłowni - 50,0 dm³

instalacja - przewody - 310,0 dm³

grzejniki - 140,0 dm³

całkowita pojemność instalacji - 500,0 dm³

- pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

pojemność całkowita - $V_{\text{cał}} = 0,50 \text{ m}^3$

gęstość wody instalacyjnej w temp. 10°C - $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$

przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temp. 10°C do temperatury obliczeniowej na zasilaniu.

- $\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = V_c \cdot \rho \cdot \Delta V \text{ dm}^3,$$

$$V_u = 500 \cdot 0,99973 \cdot 0,0287 = 14,4 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego

maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu - $p_{\text{max}} = 3 \text{ bar}$

pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego - $V_u = 14,4 \text{ dm}^3$

ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym:

$$p_{wu} = p_{st} + 0,2 \quad p_{st} = 0,7 \text{ bar}$$

$$p_{wu} = 0,7 + 0,2 = 0,9 \text{ bar}$$

- pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego

$$V_n = V_u \cdot (p_{\text{max}} + 1) \div (p_{\text{max}} - p_{wu}) \text{ dm}^3$$

$$V_n = 27,0 \text{ dm}^3$$

dobrano naczynie wzbiornicze NG35 - maksymalne ciśnienie pracy 3,0bar.

- wzbiornicza rura bezpieczeństwa

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_n} \text{ mm}$$

$$d = 3,6 \text{ mm}$$

przyjęto rurę wzbiorniczą o średnicy $d_n = 20 \text{ mm}$

8. Dobór pompy obiegowej

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| - opór przepływu wody przez kocioł | - 130 mbar |
| - opory hydr. Instalacji kotłowni | - 50 mbar |
| - opory hydrauliczne instalacji c.o. | - 200 mbar |
| | ----- |
| | - 380 mbar |

- wydajność pompy

dla:

$$Q = 55,0 \text{ kW}$$

$$\rho = 0,972 \text{ kg/dm}^3$$

$$\Delta t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$V_p = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano pompę elektroniczną 30/0,5-8,0 z automatyczną regulacją wydajności, automatycznym odpowietrzeniem komory silnika, bezdławicowym wirnikiem silnika, przeznaczoną do przetłaczania medium do 110 °C.

przepływ $Q_{\max} = 9,8 \text{ m}^3/\text{h}$,

wysokość podnoszenia max - 8,0 mH₂O

pobór mocy max - 160 W,

prąd jednofazowy – 230V.

złącze śrubunkowe DN32.

12. Dobór podgrzewaczy zasobnikowych c.w.u.

Celem zapewnienia wymaganej ilości c.w.u. na potrzeby myjni technologicznej zaprojektowano układ dwóch podgrzewaczy zasobnikowych o pojemności 1000dm³ i powierzchni grzejnej węzownicy 4,5 m² każdy. Doprowadzenie wody zimnej do zasobników wyposażać należy w komplet armatury i urządzeń zabezpieczających:

- naczynie przeponowe Reflex NG32
- zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 DN25
- zawór zwrotny DN32

- zawór odcinający DN32

11. Dobór zaworu różnicowo - upustowego

Dla instalacji obiegu grzewczego dobrano zawór różnicowo – upustowy o ciśnieniu roboczym maks. do 6 barów i temperaturze roboczej do 110 °C – **DN20**

12. Stacja uzdatniania wody

W doborze stacji uzdatniania wody surowej dla kotłowni założono, że sumaryczna zawartość żelaza i manganu jest niższa niż 0,7 mg/dm³.

W tym przypadku należy bezwzględnie zastosować następujące elementy stacji uzdatniania wody:

- filtr wstępny

- zmiękczac jonowymienny

Dla uzupełnienia wody w kotłowni i zładzie instalacji c.o. dobrano kompaktową stację uzdatniania wody. Urządzenie w pełni automatyczne ze sterowaniem objętościowo – logicznym.

Dane techniczne urządzenia

- zakres ciśnienia	1,3-8,0 bar
- maks. natężenie przepływu	1,5 m ³ /h
- średnica przyłącza	25 mm
- zasilacz	24/50 V/Hz
- wymiary (wys./głęb./szer.)	115/56,5/41,9 cm

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Numer	Wyszczególnienie	Ilość	Dodatkowe uwagi
1	Kocioł gazowy, wiszący, kondensacyjny z wymiennikiem aluminiowo-krzemowym, palnikiem modulującym mocy 55,0 KW	1	-
2	Naczynie wzbiorcze przeponowe 35 dm ³	1	-
3	Elektroniczna pompa obiegu kotłowego. typu 30/0,5-8 V=9,8 m ³ /h, H=8 mH ₂ O, 230V DN32 śrubunek	1	-
4	Filtroodmulnik DN50, kołnierz	1	-
5	Filtr siatkowy DN50, gwint	1	-
6	Zawór zwrotny DN50, gwint	1	-
7	Zawór odcinający, kulowy DN50	4	-
8	Zawór odcinający, kulowy DN40	2	-
9	Zawór różnicowo-upustowy DN25	1	-
10	Zawór bezpieczeństwa dla kotła, DN20	1	-
11	Manometr	2	-
12	Termomanometr	2	-
13	Stacja uzdatniania wody	1	-
14	Neutralizator skroplin	1	-

Projektant: