

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Stan istniejący i projektowany
4. Zapotrzebowanie gazu
5. Zespół pomiarowy
6. Opis instalacji
7. Próba szczelności i odbiór instalacji
8. Zabezpieczenie antykorozyjne
9. Wentylacja pomieszczenia kotłowni i kominy spalinowe
Układ spalinowy i powietrzny
Wentylacja pomieszczenia kotłowni
10. Wytyczne BHP
11. Uwagi końcowe
12. Obliczenia straty ciśnienia w instalacji gazowej

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | | |
|---|---|-----------|
| 1. Rzut kotłowni - instalacja gazowa | - | rys. nr 1 |
| 2. Aksonometria instalacji gazowej | - | rys. nr 2 |
| 3. Schemat przejścia przewodu przez ścianę | - | rys. nr 3 |
| 4. Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej | - | rys. nr 4 |

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji gazowej dla potrzeb zasilenia w gaz modernizowanej kotłowni gazowej w Szkole Podstawowej nr 74 przy ulicy Branickiej w Krakowie

Istniejąca instalacja gazowa zasilająca lokale mieszkalne w obrębie budynku Szkoły Podstawowej pozostanie bez zmian wg stanu istniejącego.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje zatem tylko instalację gazową za gazomierzem zasilającą projektowany kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 136 kW w związku z modernizacją kotłowni gazowej polegającej na wymianie kotłów atmosferycznych na kocioł kondensacyjny.

Opracowanie niniejsze jest projektem budowlanym opracowanym w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Rozporządzenie Ministra Gospodarki, warunki z dnia 26 kwietnia 2013 r. „Dz.U.”, poz. 640 z dnia 4 czerwca 2013 r)
- PN-EN-ISO-4618-3/2001, PN-EN-ISO-8502-3/2000, PN-EN-ISO- 8503-1/1999 – izolacja antykorozyjna rur stalowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- wizja lokalna,
- podkłady architektoniczne obiektu,
- DTR zastosowanych urządzeń.

3. Stan istniejący i projektowany

Szkoła Podstawowa nr 74 zlokalizowana jest w Krakowie przy ul. Branickiej 26. Przedmiotowy budynek jest obiektem istniejącym. Jest to budynek składający się z trzech kondygnacji nadziemnych (parter, piętro, poddasze) oraz jednej kondygnacji podziemnej (piwnica).

Dotychczasowym źródłem ciepła dla budynku jest kotłownia gazowa złożona z dwóch kotłów atmosferycznych typu Fakora KZ-4G o mocy 76 kW każdy zlokalizowana na poziomie piwnicy. W kotłowni znajdują się rozdzielacze (zasilanie i powrót) z których rozprowadzona jest instalacja c.o. na potrzeby grzewcze obiektu.

Pomieszczenie kotłowni posiada instalację wody zimnej, kanalizację wraz z wpustem podłogowym i studzienką schładzającą oraz instalację gazową do istniejących kotłów. Przewidziano wykorzystanie tych instalacji na potrzeby technologiczne kotłowni gazowej za wyjątkiem instalacji gazowej.

Dotychczasowe kotły gazowe zasilane są w gaz z gazociągu średniego ciśnienia. Na elewacji budynku znajduje się szafka gazomierzowa z zaworem głównym, reduktorem ciśnienia oraz z gazomierzem G25. Za reduktorem ciśnienia znajduje się odejście instalacji gazowej do gazomierzy mieszkaniowych zlokalizowanych w obrębie budynku Szkoły oraz do gazomierza G25 przewidzianego na potrzeby kotłowni gazowej. Ze względu na wymianę kotłów podjęto decyzję o modernizacji instalacji gazowej polegającej na wymianie istniejących rur na nowe wraz z wykonaniem nowego aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej.

Przedmiotem opracowania jest instalacja gazowa tylko dla kotłowni gazowej za istniejącym gazomierzem G25. Istniejąca instalacja gazowa dla lokali mieszkalnych z oddzielnymi gazomierzami pozostaje bez zmian i nie jest objęta zakresem opracowania.

Za zespołem pomiarowym wykonana zostanie nowa instalacja gazowa zasilająca w gaz projektowany kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 136 kW zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni na poziomie piwnicy.

Do pomieszczenia kotłowni z zainstalowanymi kotłem gazowym należy doprowadzić odrębny przewód gazowy, z którego nie mogą być zasilane pozostałe urządzenia gazowe w tym budynku.

Kocioł gazowy kondensacyjny pracować będzie w układzie zależnym od powietrza w pomieszczeniu. Dopływ powietrza odbywać się będzie izolowanym przewodem typu „ZET” o przekroju min. 30x25cm zza ściany zewnętrznej budynku sprowadzonym 30 cm nad posadzkę.

Spaliny odprowadzone zostaną systemem spalinowym Ø120mm prowadzonym pionowo w istniejącym szachcie kominowym i wyprowadzone zostaną ponad dach budynku.

Instalacja gazowa wyposażona zostanie w aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej w skład którego wchodzi detektor gazu skalibrowany fabrycznie na metan umieszczony w kotłowni, sygnalizator optyczno-akustyczny zlokalizowany na zewnątrz pomieszczenia kotłowni (przyjęto lokalizację na klatce schodowej), zawór elektromagnetyczny MAG3 zlokalizowany w wentylowanej szafce na elewacji budynku obok istniejącej szafki gazomierzowej oraz moduł sterujący w/w urządzeniami zlokalizowany w kotłowni.

UWAGA:

Wykorzystanie istniejącej spawanej instalacji gazowej do kotłowni może nastąpić tylko i wyłącznie po sprawdzeniu stanu technicznego instalacji gazowej oraz pozytywnej próbie ciśnieniowej. W przypadku stwierdzenia nieszczelności lub złego stanu technicznego w/w instalacji gazowej należy wymienić ją całą na nową z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie.

4. Zapotrzebowanie gazu

Projektowana instalacja gazowa zasilać będzie projektowany kocioł gazowy kondensacyjny zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni znajdującej się na poziomie piwnicy.

Dobór kotła gazowego dokonano na podstawie danych i wytycznych otrzymanych od Inwestora.

Projektuje się na życzenie Inwestora jako źródło ciepła kondensacyjny kocioł gazowy naścienny z ramą montażową o całkowitej mocy cieplnej P_n przy 50/30°C (136kW).

Dla temperatury instalacji c.o. 80/60°C przedmiotowy kocioł osiąga moc cieplną (131,6kW).

Dane dotyczące gazu i spalin kotła gazowego kondensacyjnego:

- Zużycie gazu G20 (ciśnienie zasilania 20 mbar) przy $Q_n = 14,27 \text{ m}^3/\text{h}$
- Zużycie gazu G20 (ciśnienie zasilania 20 mbar) przy $Q_{min} = 1,16 \text{ m}^3/\text{h}$

- Temperatura spalin t_{f-ta} (min.) (przy temp. pracy 80/60) 33°C
- Temperatura spalin t_{f-ta} (maks.) (przy temp. pracy 80/60) 50°C
- Masowy strumień spalin 12,58 kg/h
- Masowy strumień spalin 153,03 kg/h

5. Zespół pomiarowy

Zawór główny gazowy oraz gazomierz G25 znajdują się na elewacji budynku w szafce gazomierzowej.

Obok zespołu pomiarowego został zaprojektowany odcinający zawór klapowy elektromagnetyczny MAG-3 dn50. Zawór klapowy stanowi element składowy Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej dla kotłowni. Przed zaworem elektromagnetycznym zamontować zawór odcinający dn50. Zawór elektromagnetyczny z zaworem odcinającym projektuje się w wentylowanej szafce o wymiarach 60x60cm na elewacji budynku obok szafki z gazomierzem.

Bezpośrednio za gazomierzem należy zamontować monoblok izolujący, chroniący instalację gazową przed wpływem prądów błędzących występujących w sieciach stalowych. Warunek ten nie dotyczy przypadków gdy sieć lub przyłącz wykonany jest z rur polietylenowych (PE).

Ze względu na stan techniczny skrzynki zaleca się ją wymienić na nową. Drzwiczki szafek należy pomalować na kolor żółty i zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych. Dobre zabezpieczenie i dbanie o należyty stan techniczny szafki należy do obowiązków właściciela budynku.

Montując szafkę gazową na zawór elektromagnetyczny MAG-3 zachować odległość od okien i drzwi 1m.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji instalacji gazowej w kotłowni przewidziano „Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej”.

Realizowane przez system funkcje:

1. Wykrycie podwyższonego stężenia gazu = wygenerowanie ostrzegawczego sygnału optycznego.
2. Wykrycie wysokiego stężenia gazu = zamknięcie zaworu odcinającego dopływ gazu do instalacji oraz wygenerowanie sygnału akustycznego i optycznego.

W skład tego systemu wchodzi:

1. Zawór odcinający klapowy (elektromagnetyczny) MAG-3, kołnierzowy dn50.
2. Detektor gazu – 1 szt.
3. Sygnalizator akustyczno-optyczny – 1 szt.
4. Moduł alarmowy sterujący pracą w/w elementów.

W kotłowni w obrębie kotła, ale nie bezpośrednio nad nim należy zamontować detektor gazu, fabrycznie skalibrowany na metan. Na elewacji budynku obok gazomierza w wentylowanej skrzynce zamontować urządzenie zamykające dopływ gazu do kotła – zawór elektromagnetyczny MAG-3, DN50 (w odległości ok. 1m od otworów drzwiowych i okien). W wypadku przekroczenia dopuszczalnego stężenia gazu w kotłowni zawór zamykany jest impulsem elektrycznym. Otwierać zawór można tylko ręcznie, co powoduje wymuszenie świadomej interwencji osób nadzoru. Przed zaworem elektromagnetycznym zamontować zawór odcinający Dn50.

Detektor gazu zawiesić pod sufitem kotłowni (w odległości nie niżej jak 30cm od sufitu), w obrębie kotła, ale nie bezpośrednio nad nim. Detektor gazu powinien być zamontowany nie dalej niż 8m od potencjalnego źródła emisji gazu, w miejscach nienasłonecznionych, nie zagrożonych udarem mechanicznym, z dala od źródła ciepła i nawiewników.

Sygnalizację optyczno-dźwiękową przekroczenia dopuszczalnego stężenia gazu umieścić w widocznym miejscu na zewnątrz kotłowni tak, aby stosowne osoby lub służby mogły podjąć odpowiednie działania (przyjęto lokalizację na klatce schodowej – lokalizację uzgodnić z Inwestorem).

Lokalizację poszczególnych elementów „aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej” pokazano na rysunkach.

6. Opis instalacji

Przedmiotem i zakresem opracowania jest instalacja gazowa tylko dla kotłowni gazowej w skład której wchodzi kocioł gazowy kondensacyjny o mocy nominalnej 136 kW. Istniejącą instalację gazową zasilającą obecnie kotły należy zdemontować. Dopuszcza się jej częściowe wykorzystanie pod warunkiem sprawdzenia stanu technicznego instalacji i przeprowadzenia pozytywnych prób szczelności – decyzja o wykorzystaniu istniejącej spawanej instalacji należy do Wykonawcy i Inwestora. Do pomieszczenia kotłowni z zainstalowanym kotłem gazowym należy doprowadzić odrębny przewód gazowy z którego nie mogą być zasilane inne urządzenia gazowe w tym budynku.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji instalacji gazowej w kotłowni przewidziano „Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej”. Zawór klapowy elektromagnetyczny MAG-3, DN50 stanowiący element składowy Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej zamontowany zostanie w wentylowanej skrzynce obok szafki gazomierzowej na elewacji budynku.

Wewnętrzną instalację gazową zasilającą w gaz kocioł gazowy projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN-102081 klasy A łączonych przez spawanie. Zastosować rury czarne bez szwu walcowane na gorąco wg PN-80/H-74219. Jedynie podłączenia przyborów gazowych i gazomierza można wykonać przy pomocy łączników skręcanych (dwuzłączki).

Przy montażu rur należy zachować odpowiednie odległości od innego uzbrojenia, a szczególnie od przewodów elektrycznych.

Przewody prowadzone równolegle z innymi przewodami powinny być prowadzone nad tymi przewodami w odległości 10 cm, zaś krzyżujące się w odległości min. 2 cm. Przewody należy prowadzić po wierzchu ścian i mocować do nich za pomocą specjalnych uchwytów w następujących odległościach:

Przewody poziome co 1,5 m.

Przewody pionowe co 2,5 m.

Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności powinny być zabezpieczone przed korozją.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane /ściany, stropy/ należy wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleją ochronną powinna być rura o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Połączenia rur z armaturą wykonać jako gwintowane, doszczelnione włóknem konopnym i specjalną pastą do połączeń gwintowanych posiadającą atest do stosowania do gazu. Przed każdym odbiornikiem należy montować zawór odcinający, którego wysokość lokalizacji nie może być niższa niż 70 cm od poziomu podłogi. Kurek odcinający powinien być łatwo dostępny w celu szybkiego zamknięcia dopływu gazu do urządzenia w czasie awarii urządzenia. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe. Armatura stosowana w instalacjach gazowych musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w gazownictwie. Na dopływie gazu do kotła zamontować zawór odcinający i filtr gazowy. Przed kotłem należy wykonać zbiornik buforowy gazu DN100 (tzw. "butelka" – zwiększenie średnicy rury na odcinku min.1m). Przewody doprowadzające gaz oraz zbiornik buforowy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN-102081 klasy A łączonych przez spawanie.

UWAGA:

Pomieszczenie w którym zainstalowano przybory gazowe musi posiadać wysokość min. 2,50 m oraz sprawną wentylację grawitacyjną.

Poza tym pomieszczenie w którym zamontowany będzie kocioł gazowy musi posiadać sprawne przewody kominowe przystosowane do odprowadzenia spalin ze spalania gazu kotłów kondensacyjnych łączonych na uszczelkę.

Zachować odległość przyborów gazowych od otworów okiennych i drzwiowych min. 0.5 m. Odległość tylnych, bocznych i frontowych ścian kotła od ścian pomieszczenia kotłowni powinny być takie, aby była możliwa właściwa obsługa kotła i nie powinna być mniejsza niż 1m.

Wykonanie instalacji gazowej powierzyć należy osobie posiadającej uprawnienia budowlane do wykonania instalacji gazowej i stosowne uprawnienia energetyczne w zakresie wykonywanych robót.

Inwestor powinien dbać o prawidłowy stan techniczny instalacji gazowej oraz jej wyposażenia. Raz w roku należy zlecić koncesjonowanym jednostkom branży sanitarnej, posiadającym odpowiednie uprawnienia, dokonanie przeglądu technicznego odbiorników gazowych i instalacji wraz z pomiarem jej szczelności. Tak samo należy dokonywać przeglądu poprawności działania przewodów spalinowych i wentylacyjnych. Z dokonywanych przeglądów Inwestor powinien sporządzić stosowne protokoły.

7. Próba szczelności i odbiór instalacji

Instalacja gazowa po wykonaniu, aby mogła być dopuszczona do eksploatacji musi przejść pozytywną próbę szczelności. Próbę należy wykonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,05 MPa w czasie 30 min. Dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu mieszkalnym lub w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem ciśnienie czynnika próbnego powinno wynosić 0,1 MPa. W czasie próby, ciśnienie mierzone manometrem różnicowym, nie może wykazywać żadnego spadku ciśnienia. Odmierzanie czasu trwania próby można rozpocząć dopiero po ustabilizowaniu się temperatury powietrza próbnego w przewodach tzn. po upływie ok. 30 min od czasu napełnienia instalacji. Wymienione czynności muszą być wykonywane w obecności uprawnionego przedstawiciela dostawcy gazu. Oprócz próby szczelności, należy w czasie odbioru sprawdzić zgodność wykonania instalacji z projektem i warunkami technicznymi wykonania i odbioru tego typu instalacji. Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej.

8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po odbiorze instalacji i przekazaniu jej do eksploatacji, należy wszystkie przewody stalowe zabezpieczyć antykorozyjne. W tym celu należy – po oczyszczeniu do uzyskania drugiego stopnia czystości – pomalować dwukrotnie

farbą antykorozyjną np. anticor. Dopiero po zabezpieczeniu antykorozyjnym dopuszcza się malowanie rur w odpowiednim kolorze.

9. Wentylacja pomieszczenia kotłowni i kominy spalinowe

Pomieszczenie kotłowni wyposażone w kocioł gazowy musi posiadać wentylację grawitacyjną wyprowadzoną ponad dach budynku oraz nawiew powietrza do kotłowni.

Kocioł gazowy musi mieć zapewniony odpowiedni system spalinowy zgodny z PN przeznaczony do stosowania z kotłami kondensacyjnymi łączone na uszczelkę.

Układ spalinowy i powietrzny

Kocioł pracować będzie w układzie zależnym od powietrza w pomieszczeniu.

Dopływ powietrza do pomieszczenia kotłowni odbywać się będzie zza ściany zewnętrznej budynku poprzez czerpnię powietrza i kanał „ZET” o przekroju min. 30x25cm. Kanał nawiewny w pomieszczeniu kotłowni należy sprowadzić 30 cm nad posadzkę i zakończyć kratką.

Spaliny odprowadzone zostaną systemem spalinowym Ø120mm prowadzonym pionowo w istniejącym szachcie kominowym i wyprowadzone zostaną ponad dach budynku. Przewód spalinowy należy wyposażyć w otwór wyczystny oraz zakończyć ponad dachem przejściem szczelnym z kołnierzem przeciwdeszczowym i ustnikiem. Poziome odcinki przewodu odprowadzającego spaliny muszą być instalowane ze spadkiem (5 cm/m) w kierunku kotła. Podłączyć kocioł do przewodu odprowadzenia spalin przy pomocy systemowej złączki.

Cały system spalinowy zastosowany dla kotła musi być przystosowany do współpracy z kotłami kondensacyjnymi i posiadać odpowiednie dopuszczenie do pracy z tymi kotłami gwarantującą szczelność układu.

Przewód spalinowy (wkład) należy włożyć do szachtu komina od góry, poprzez zdjęcie czapki na istniejącym kominie. Po wykonaniu montażu przewodów spalinowych, komin należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Odprowadzenie kondensatu z syfonu kotła kondensacyjnego należy doprowadzić do neutralizatora kondensatu, a następnie przewodem kanalizacyjnym do istniejącej kratki ściekowej.

System spalinowy musi być dedykowany do pracy z kotłami kondensacyjnymi i musi być wyposażony w uszczelkę silikonową.

Wymiary i przebieg kominów spalinowych sprawdzić na budowie przed zamówieniem.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Obliczenie ilości powietrza zgodnie z normą PN-B-02431-1/1999.

Obliczenie ilości powietrza dla wentylacji kotłowni

Krotność wymian $n = 2$, kubatury pomieszczenia kotłowni

$$V = 67,17 \text{ m}^3$$

Ilość powietrza potrzebnego dla wentylacji

$$V_w = 67,17 \cdot 2 = 134,34 \text{ m}^3/\text{h} = 0,037 \text{ m}^3/\text{s}$$

Powierzchnia czynna otworu nawiewnego

Prędkość przepływu powietrza w otworze nawiewnym $v = 1,0 \text{ m/s}$

$$F_n = 0,037/1,0 = 0,037 \text{ m}^2$$

Równocześnie powierzchnia netto otworu nawiewanego winna wynosić 5cm^2 na każdy 1 kW mocy cieplnej kotłów. Moc cieplna kotłowni wynosi max. 136 kW .

Powierzchnia otworu nawiewnego netto winna więc wynosić:

$$F_n = 5 \times 136 = 680 \text{ cm}^2 = 0,068 \text{ m}^2$$

Przyjmuje się więc jako wielkość otworu nawiewnego $F_n = 0,068 \text{ m}^2$.

Dobrano kanał wentylacyjny "zet" nawiewny min. $300 \times 250 \text{ mm}$. Spód kanału sprowadzić 30cm nad posadzkę kotłowni. Kanał i otwór nawiewny powinien być nie zamykany.

Czerpnie powietrza kanału nawiewnego "zet" wyprowadzić na wysokość min. 2m ponad poziom terenu (dolna krawędź otworu wlotowego czerpni min. 2m powyżej terenu). W pomieszczeniu kotłowni zaleca się zamontować kratkę z żaluzją lub przepustnicą umożliwiającą regulację nawiewu do max. 50% lub zapewnić możliwość ogrzewania powietrza zewnętrznego.

Kanał nawiewny „zet” izolować wełną mineralną z folią aluminiową.

W celu ochrony termicznej pomieszczenia kotłowni zaleca się zamontowanie grzejnika.

Powierzchnia czynna otworu wywiewnego

$$F_w = 0,5 \times F_n = 0,5 \times 0,068 \text{ m}^2 = 0,034 \text{ m}^2$$

Powietrze wywiewane jest z pomieszczenia kotłowni przez istniejące dwa kanały wywiewne ponad dach budynku kotłowni (dwie kratki wentylacyjne $14 \times 21\text{cm}$).

10. Wytyczne BHP

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP (Dz.U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.).

11. Uwagi końcowe

Przedmiotem i zakresem opracowania jest instalacja gazowa tylko dla kotłowni gazowej w skład której wchodzi kocioł gazowy kondensacyjny o mocy nominalnej 136 kW .

1. Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz PN.
2. W czasie wykonywania prac przestrzegać przepisów BHP.

3. Całość robót wykonywać pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia do wykonywania robót instalacyjnych.
4. Do wykonania prac stosować materiały posiadające odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.
5. Każdorazowe zmiany projektowe i wykonawcze należy uzgadniać z projektantem.
6. Po wykonaniu instalacji i podłączeniu kotła gazowego inwestor musi dokonać odbioru kominiarskiego potwierdzonego protokołem kominiarskim.
7. Do odbioru technicznego Inwestor winien przedłożyć:
 - *Projekt techniczny*
 - *Dokumentację techniczną powykonawczą – 2 egz.*
 - *Atesty rur, kształtek, armatury*
 - *Atesty zgrzewarek*
 - *Uprawnienia wykonawcy, inspektora nadzoru, kierownika budowy, zgrzewacza, spawacza*
 - *Protokół próby szczelności*
 - *Protokół kominiarski*
 - *Kompletny Dziennik Budowy*

12. Obliczenia straty ciśnienia w instalacji gazowej

OBLICZENIA STRATY CIŚNIENIA W INSTALACJI GAZOWEJ - ul. Branicka w Krakowie																	
Numer	Obciążenie	Współczynnik	Obciążenie	Średnica	Opory miejscowe								Długości			Jednostkowe	Całkowite
odcinka	nominalne	jed.	rzeczywiste	przewodu	Kurek kulowy		Kolano		Zwężka		Trójniki (o,p)		Odcinka	Zastępcza	Obliczeniowa	opory liniowe	straty ciśnienia
[-]	[m3/h]	[-]	[m3/h]	[mm]	[szt.]	[m]	[szt.]	[m]	[szt.]	[m]	[szt.]	[m]	[m]	[m]	[m]	[Pa/m]	[Pa]
101	14,3	1,000	14,27	50	2	0,50	4	1,90	2	0,30	1p	1,00	5,00	10,20	15,20	1,01	15,35
102	14,3	1,000	14,27	100	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3,00	0,00	3,00	0,10	0,30
103	14,3	1,000	14,27	50	4	0,50	16	1,90	2	0,30	0	1,00	20,00	34,00	54,00	1,01	54,54
														Bezwzględna strata ciśnienia		-70,19 [Pa]	
														Poprawka zw. na różnicę wysokości		0,00 [Pa]	
														Strata ciśnienia w pionie		-70,19 [Pa]	
														Dopuszczalna strata ciśnienia		-150,00 [Pa]	