

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

INWESTOR		NADLEŚNICTWO STRZELCE UL.GRABOWIECKA 20A 22-500 HRUBIESZÓW			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		WYMIANA KOTŁA WĘGLOWEGO NA KOCIOŁ V KLASY ENERGETYCZNEJ OPALANY DREWNIEM W LOKALU NR 1 BUDYNKU MIESZKALNEGO NR 4			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		MAZIARNIA STRZELECKA 4/1 22-135 MAZIARNIA STRZELECKA Kategoria obiektu budowlanego: I			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		060302_2.0010.892/12			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA/ SPRAWDZENIA	PODPIS**
Projektant	mgr inż. TERESA WAJSZCZUK	do projektowania w zakresie instalacji i sieci sanitarnych nr UAN-II-8387/68/86	Branża sanitarna	10.08.2022 r	
Sprawdzający	mgr inż. MARIUSZ SMOŁA	do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr LUB/0083/PBS/16	Branża sanitarna	10.08.2022 r.	

Spis treści projektu technicznego

I. Dokumenty dołączone do projektu (str 1-5)

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

II. Część opisowa (str. 6 -9)

- | | |
|---|---|
| 1. Dane wyjściowe modernizowanej kotłowni | 6 |
| 2. Dobór kotła zapewniającego użytkowanie instalacji co i cwu | 6 |
| 3. Opis projektowanej modernizacji ze sprawdzeniem możliwości powiązania nowej instalacji kotłowej z istniejącą instalacją c.o. i cwu oraz podstawowe wyniki obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń | 7 |

III. Część rysunkowa

- | | |
|------------------------------------|----|
| 1. Lokalizacja budynku z kotłownią | 12 |
| 2. Rzut kotłowni | 13 |
| 3. Schemat technologiczny kotłowni | 14 |

II. Część opisowa projektu technicznego.

1. Dane wyjściowe modernizowanej kotłowni.

Przewidziana do modernizacji kotłownia z kotłem węglowym, który nie spełnia wymagań V klasy energetycznej, znajduje się w lokalu mieszkalnym nr 1 budynku mieszkalnego nr 4 w miejscowości Maziarnia Strzelecka, w gminie Białopole, na działce nr 892/12. Jest to budynek murowany dwukondygnacyjny, z częścią piwniczną, w której jest zlokalizowana kotłownia. Powierzchnia ogrzewana budynku wynosi 98,60 m². W kotłowni dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej jest zainstalowany kocioł grzewczy typu Hajnówka wyprodukowany w roku 2001, o mocy znamionowej 18 kW, opalany drewnem i węglem kamiennym. Średnica czopucha kotła – 160 mm, króćce zasilania/powrotu – 2”

Ciepła woda jest przygotowywana w pionowym pojemnościowym podgrzewaczu wody o pojemności 150 l, który jest zasilany w ciepło z kotła c.o. Instalacja pracuje w układzie zamkniętym, zabezpieczonym naczyniem przeponowym o pojemności 24 l.

2. Dobór kotła zapewniającego użytkowanie instalacji co i cwu .

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem i przeprowadzoną wizją lokalną stwierdza się, że przedmiotowy budynek nie jest ocieplony, a zainstalowany dotychczas kocioł o mocy 18 kW, opalany węglem kamiennym pokrywał zapotrzebowanie na ciepło. W związku z powyższym przyjęto, że zostanie dokonana wymiana istniejącego kotła na kocioł nowej generacji spełniający Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań kotłów na paliwo stałe (Dz. U. 2017 poz. 1690), wraz z nowelizacjami, z zachowaniem mocy grzewczej nowego kotła równej 18 kW pracującego w układzie zabezpieczonym otwartym naczyniem wzbiorczym, opalanego drewnem i współpracującego ze zbiornikiem buforowym akumulującym nadmiar wytwarzanego ciepła.

Dobrano kocioł stalowy na paliwa stałe z ręcznym załadunkiem, który przeznaczony jest do ekologicznego spalania drewna kawałkowego i węgla kamiennego. Dzięki unikalnej konstrukcji komory, proces spalania odbywa się z bardzo wysoką sprawnością, bo aż do 91 %, co pozwala na dużą oszczędność paliwa. Jego innowacyjne rozwiązania umożliwiają palenie przy naturalnym ciągu spalin. Kocioł może pracować w układzie otwartym jak również w układzie zamkniętym. Kocioł spełnia wymogi 5 klasy i Ekoprojektu stawiane urządzeniom tego typu, co potwierdzone jest odpowiednimi certyfikatami. Zakres mocy 18-30 kW pozwoli na dobór odpowiedniego modelu do istniejącej już instalacji grzewczej w budynku.

Opis projektowanej modernizacji ze sprawdzeniem możliwości powiązania nowej instalacji kotłowej z istniejącą instalacją oraz podstawowe wyniki obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń.

Projekt modernizacji kotłowni obejmuje wykonanie demontażu zainstalowanego kotła węglowego, polegającego na odłączeniu kotła od instalacji grzewczej i komina i usunięciu z pomieszczenia kotłowni, a następnie na wprowadzeniu do kotłowni nowego kotła stalowego komorowego i włączeniu go w miejsce zdemontowanego do istniejącej instalacji grzewczej w budynku i do przewodu kominowego odprowadzającego spaliny. Kotłownia w przedmiotowym budynku stanowi wyodrębnione pomieszczenie przeznaczone dla kotła z osprzętem, zlokalizowane w części piwnicznej. Instalacja będzie pracować w układzie zamkniętym zabezpieczonym naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa oraz zaworem DBV.

Parametry techniczne kotła

Klasa kotła - 5

Klasa efektywności energetycznej A+

Sprawność przy mocy nominalnej - 89,5 %

- Stalowy kocioł komorowy na drewno i węgiel z ręcznym załadunkiem paliwa
- Moc nominalna kotła - 18 kW
- Zalecana temperatura robocza wody grzewczej - 85/65 °C
- Maksymalna temperatura robocza wody grzewczej – 90 °C
- Minimalna temperatura wody powrotnej kotła - 50 °C

Jeżeli moc znamionowa jest większa od zapotrzebowania natychmiastowego obiektu na ciepło, należy odprowadzić nadmiar ciepła do zbiornika buforowego. Jeżeli zbiornik jest w pełni naładowany, należy wyłączyć kocioł i ogrzewać ciepłem ze zbiornika akumulacyjnego. Po wyczerpaniu ciepła w zbiorniku kocioł jest ponownie uruchamiany. Zbiornik akumulacyjny pozwala zapewnić komfort cieplny i jednocześnie wysokiej jakości pracę kotła. Wymiary zbiornika akumulacyjnego muszą być ustalone na podstawie mocy kotła i stosowanego paliwa.

Średnica wylotu spalin z kotła - 159 mm, króćce zasilania/powrotu - 2”.

Parametry techniczne zbiornika buforowego

Projektowany kocioł przewidziany do współpracy ze zbiornikiem buforowym o pojemności 500 l.

Wymiary zbiornika buforowego:

$H = 1730 \text{ mm}$; $D = 750 \text{ mm}$ – z płaszczem izolacyjnym, $V = 500 \text{ l}$

Wysokość pomieszczenia wynosi 2,3 m, a kubatura $24,90 \text{ m}^3$.

Odprowadzanie spalin z kotłowni

Pomieszczenie, w którym przewiduje się wymianę kotła starego na kocioł nowej generacji powinno mieć zapewnioną ciągłą wymianę powietrza. W kotłowni istnieje komin murowany z kanałem spalinowym, do którego był włączony stary kocioł i będzie podłączony kocioł nowy. Ze względu na wysoką sprawność kotłów i niską temperaturę spalin zalecane jest zastosowanie w kominie wkładu ceramicznego lub wkładu z blachy nierdzewnej. W związku z tym, że temperatura spalin z kotła opalanego drewnem dla mocy nominalnej 18 kW może wynosić $160 - 220 \text{ }^{\circ}\text{C}$, komin winien być zabezpieczony przed działaniem kondensatu wydzielającego się ze skroplin. Istniejący komin wykonany z wkładem ze stali kwasoodpornej o średnicy $D = 20 \text{ cm}$ i jednym kanałem wentylacyjnym o wymiarach $14 \times 20 \text{ cm}$. Wkład zapewnia ochronę komina przed działaniem kondensatu.

Komin, łącznik i kanały spalinowe należy utrzymywać w czystości. Kanały kominowe należy czyścić co najmniej dwa razy w roku. Zanieczyszczony komin może doprowadzić do pożaru. Spaliny wydobywające się z niedrożnego komina są niebezpieczne. Zbyt duży ciąg kominowy obniża sprawność kotła oraz jest przyczyną zwiększonego zużycia paliwa i przegrzewania komina.

Odległość od kotła do komina powinna być jak najkrótsza, bez kolanek 90° z nachyleniem od kotła w górę około 45° .

Wentylacja kotłowni

Wentylacja wywiewna w kotłowni – grawitacyjna, przez kratkę wentylacyjną o wymiarach $14 \times 14 \text{ cm}$, zamontowaną w części podsufitowej na kanale wentylacyjnym komina w kotłowni.

Wentylacja nawiewna zgodnie z PN-87/B-02411: Kotłownie wbudowane na paliwo stałe.

Wentylacja nawiewna do 25 kW – „w pomieszczeniu kotła powinien znajdować się otwór niezamykany o powierzchni co najmniej 200 cm^2 , który powinien być usytuowany najwyżej 1m nad podłogą”.

W modernizowanej kotłowni - wentylacja nawiewna przez okratowany otwór w ścianie zewnętrznej średnicy 160 mm, na wysokości nie przekraczającej 1,0 m od poziomu posadzki kotłowni. Lokalizacja wentylacji nawiewnej jak na rysunku rzutu kotłowni.

$$\text{Powierzchnia wentylacji nawiewnej} - F_n = 3,14 \cdot (16 \cdot 16) / 4 = 200,96 \text{ cm}^2$$

Zabezpieczenie powrotu kotła

Zawory antykondensacyjne są przeznaczone do ochrony kotłów stałopalnych przed zbyt niską temperaturą czynnika powracającego z instalacji. W przypadku spadku temperatury na

powrocie poniżej zadanej wartości zawór powoduje napływ czynnika o wyższej temperaturze z zasilania, zmieszanie z zimnym czynnikiem powracającym z instalacji a tym samym podniesienie temp czynnika na powrocie. Podniesienie temperatury do zadanej powoduje zamknięcie przepływu ciepłego czynnika z zasilania.

Zabezpieczenie instalacji kotła zgodnie z PN-99/B-02414

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego systemu zamkniętego:

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v \quad (\text{dm}^3)$$

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego (m³)

ρ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^\circ\text{C}$

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej

ogrzaniu od temperatury t_1 do obliczeniowej temperatury zasilania t_z .

t_z - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu 85°C

$$V_u = 20,3 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego proponowanego wynosi:

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p) \quad (\text{dm}^3)$$

$$V_n = 35,0 \text{ dm}^3$$

Dobiera się proponowane naczynie zbiorcze systemu zamkniętego o pojemności 35 dm³ i średnicy 354 mm.

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej: $p = 1,5 \text{ bar}$

Rura zbiorcza

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej wynosi:

$$d = 0,70 \times \sqrt{V_u} \quad (\text{mm}) \quad d = 3,13 \text{ mm}$$

Dobrano średnicę rury zbiorczej zgodną ze średnicą podłączenia naczynia zbiorczego
dn 20 mm

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłów wodnych niskotemperaturowych wg Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04 oraz norm PN-82/M-74101 i PN-81/M-35630

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

Dane wyjściowe:

- Największa trwała moc cieplna kotła $Q_k = 18,0 \text{ kW}$
- Ciśnienie zrzutowe $p_1 = 0,15 \text{ MPa}$ (1,5 bar)

- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,15 \text{ MPa}$ $r = 2181,20 \text{ kJ/kg}$

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \times (Q_k / 2181) \quad (\text{kg/h})$$

gdzie Q_k - moc kotła w kW – 18 kW

$$m = 3600 \times (18 / 2181)$$

$$m = 3600 \times 0,008 \text{ kg/h} = 29,71 \text{ kg/h}$$

Wstępny dobór zaworu:

Dobiera się zawór bezpieczeństwa typu 1915 firmy SYR o średnicy kanału dolotowego 12 mm, króćcu wlotowym 1/2", króćcu wylotowym 1",

współczynnika $\alpha = 0,38$ i ciśnieniu otwarcia $p = 0,15 \text{ MPa}$.

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \pi \cdot d^2 / 4$$

$$A = 3,14 \cdot 12^2 / 4 = 113,0 \text{ mm}^2$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

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

gdzie K_1 – współczynnik poprawkowy równy 0,52

K_2 – współczynnik dla pary wodnej równy 1

α - współczynnik wypływu dla par i gazów

p_1 – ciśnienie zrzutowe (MPa)

$$m = 10 \cdot 0,52 \cdot 0,38 \cdot 113 \cdot (0,15 + 0,1) = 55,82 \text{ kg/h} > 29,71 \text{ kg/h}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy, dn 15 mm,

(do=12 mm) ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 1,5 bar.

Zawór umieścić na wyjściu wody z kotła.

Instalacja technologiczna kotłowni

Prowadzenie i mocowanie przewodów instalacji technologicznej w kotłowni powinno umożliwiać samokompensację wydłużeń termicznych oraz eliminować ewentualne odkształcenia instalacji wywołane deformacją lub osiadaniem budynku. Rury prowadzone po ścianach powinny być mocowane za pomocą specjalnych uchwytów, w odstępach co najmniej 3 m. Nie mogą być mocowane do innych przewodów ani stanowić dla nich wsporników. Przewody prowadzić po wierzchu ścian w odległości 2 cm od powierzchni tynku. Przewody nie mogą przechodzić przez przewody wentylacyjne i dymowe.

Usytuowanie przewodów poziomych –

- prowadzenie po powierzchni ścian co najmniej 10 cm od innych przewodów instalacyjnych
- na skrzyżowaniach przewodów – w odległości co najmniej 2 cm

MATERIAŁY.

Projektuje się wymaganą do wymiany w ramach modernizacji, instalację technologiczną kotłowni z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie gazowe.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

LP	NAZWA	PARAMETRY TECHNICZNE	ILOŚĆ
1.	Kocioł stalowy na paliwa stałe – drewno, z ręcznym załadunkiem	Qn 18 kW	1
2.	Zbiornik buforowy	V = 500 l	1
3.	Naczynie przeponowe systemu zamkniętego	V = 35 l	1
4.	Zawór bezpieczeństwa	D 15 mm	1
5.	Zawór schładzający DBV-1	3 /4"	1
6.	Trójdrożny zawór termostatyczny 50 ⁰	2"	1
7.	Trójdrogowy zawór z siłownikiem	2"	1
8.	Rura stalowa instalacyjna b/s	2"	ok. 6,0 m
9.	Rura stalowa instalacyjna b/s	1 1/4"	ok. 10,0 m

SPRAWDZENIE INSTALACJI.

Przed oddaniem do użytku instalację w kotłowni należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,9MPa zgodnie z PN- 80/B-10400 oraz „Warunkami technicznymi Robót Budowlano-Montażowych cz. II” bez kotła. Z próby wyłączyć urządzenia, przyrządy pomiarowe. Przed wykonaniem próby na gorąco i uruchomieniem kotłowni dokonać ponownej próby ciśnieniowej wraz z urządzeniami na ciśnienie 0,4MPa. Dokonać starannego płukania całej instalacji.

UWAGI KOŃCOWE.

Projektowaną modernizację kotłowni wykonać zgodnie z opracowanym projektem oraz zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. z 2019 r. poz.1065 z późn. zmianami).

Rury instalacji technologicznej kotłowni zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez staranne oczyszczenie do 2^o czystości wg instrukcji KOR-3A a następnie malowanie:

- rurociągi gorące i urządzenia /wody zasilającej do 100°C malować 2 x emalią silikonową o symbolu 7860-654-850,
- rurociągi zimne, konstrukcje, urządzenia malować 2 x farbą podkładową ftalowo-miniową 60% o symbolu 3121-002-270 i nawierzchniową o symbolu 3161-000-XXX.

W celu rozróżnienia rurociągów poszczególnych czynników należy oznakować je w zależności od przepływającego czynnika stosując barwne malowanie i znakowanie poprzez malowanie pasków identyfikacyjnych oraz strzałek oznaczających kierunek przepływu. Na izolacji wykonać opaski w kolorach wg PN-70/N-01270. Izolację cieplochronną wykonać zestawami izolacyjnymi z pianki poliuretanowej przy grubościach:

- do $D_n = 50\text{mm}$ $g = 20\text{ mm}$,
- do $D_n = 150\text{mm}$ $g = 30\text{ mm}$.

Nową instalację kotłowni włączyć do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i instalacji ciepłej wody użytkowej zgodnie ze schematem technologicznym w części rysunkowej.

- Wykonawca powinien posiadać odpowiedni sprzęt i wymagane kwalifikacje
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II – Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych”.
- Zainstalowane urządzenia i materiały powinny posiadać certyfikaty i poświadczenia zgodności z obowiązującymi normami.

Opracowała:

mgr inż. Teresa Wajszczuk
upr. UAN-II-8387/68/86