

SPIS ZAWARTOŚCI

Strona tytułowa

Spis zawartości

Opis techniczny wraz z rysunkami

Rozdział I – Dane ogólne

Rozdział II – Architektura i Konstrukcja

Rozdział III – Technologia – część cieplna

Rozdział IV – Technologia – część mechaniczna

Rozdział V – Instalacje elektryczne i akpia

Rozdział VI – Oddziaływanie modernizacji źródła ciepła
na środowisko

Rozdział VII - Informacja BIOZ

ROZDZIAŁ I

DANE OGÓLNE

SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU I

OPIS TECHNICZNY

- 1.0. Przedmiot opracowania
- 2.0 Podstawa opracowania
- 3.0 Cel i zakres opracowania
- 4.0. Ogólna charakterystyka stanu istniejącego
- 5.0. Ogólna charakterystyka projektowanej inwestycji
- 6.0. Opis do planu zagospodarowania działki

ZAŁĄCZNIKI:

- kserokopie uprawnień projektowych autorów opracowania i kserokopie zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa
- oświadczenia autorów opracowania , że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

RYSUNKI :

Rysunek nr PB-1/O - Projekt zagospodarowania działki

OPIS TECHNICZNY

1.0 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem i modernizacją jednego kotła WR25.

2.0 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią :

- umowa z dnia 31.03.2009 r. zawarta pomiędzy Gmina Miasto Pionki w Pionkach , a firmą Ekoterma Spółka z o.o. z Poznania
- specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia Publicznego
- przeprowadzona wizja lokalna i ocena stanu technicznego oraz inwentaryzacja
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem
- plan przestrzenny zagospodarowania terenu miasta Pionki .

3.0 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu wymiany dachu na ciepłowni wraz z remontem i modernizacją jednego kotła WR25 w Ciepłowni C3 z przedstawieniem rozwiązań technicznych umożliwiających poprawienie stanu technicznego dachu i poprawę ekonomiczności i ekologiczności pracy kotła wodnego WR25 tak, aby spełniał wymagania ochrony środowiska tj. dotrzymanie emisji pyłu poniżej 100 mg/Nm³ przy 6% O₂.

Niniejsze opracowanie przedstawia cały zakres prac modernizacyjnych ciepłowni we wszystkich branżach zgodnie z SIWZ wraz z niezbędnymi uzgodnieniami wymaganymi do uzyskania pozwolenia na budowę.

Zakres opracowania obejmuje:

- wymianę dachu na ciepłowni C3
- remont i modernizację kotła WR25 wraz z instalacją odpylania, odpopielania , odżużlania i odprowadzenia spalin
- instalacje oświetlenia w obrębie remontowanego kotła WR25
- instalacja próżniowego odgazowania wody zasilającej i uzupełniającej
- aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka do remontowanych i modernizowanych elementów instalacji technologicznych w/w.

Zakres opracowania nie obejmuje:

- instalacji odprowadzenia wód opadowych (wymiana rynien i rur spustowych)
- wywietrzaków i wentylatorów dachowych (wymiana wywietrzaków dachowych)
- instalacji silnoprządowych do urządzeń elektrycznych remontowanego i modernizowanego kotła

4.0 Ogólna charakterystyka stanu istniejącego

4.1. Lokalizacja

Istniejąca ciepłownia miejska w Pionkach jest zlokalizowana w południowo-zachodniej części miasta w wydzielonej części przemysłowej przy ul. Przemysłowej na działce nr 1464/139. W bezpośrednim otoczeniu po stronie zachodniej Ciepłowni C-3 znajduje się stara elektrociepłownia, składowisko węgla, a po pozostałych stronach teren jest niezagospodarowany kubaturowo i pokryty gęstą roślinnością (głównie drzewa i krzewy). W dalszym otoczeniu znajdują się inne zakłady przemysłowe.

4.2. Część ciepłno-mechaniczna

W istniejącej Ciepłowni C3 opalanej węglem zabudowane są dwa kotły węglowe wodne wysokoparametrowe wodno-rurkowe typu WR 25 produkcji Sefako-Sedziszów. Kotły zostały wyprodukowane w latach 1974-75r. W następnych latach dostawiono kocioł parowy typu OR 32. Łączna moc nominalna kotłowni wynosi obecnie ok. 78MW. Obecnie sprawny jest tylko jeden kocioł WR25 i kocioł parowy OR32. Drugi kocioł wodny WR 25 jest niesprawny i nie został dopuszczony do ruchu przez UDT. Z kotłowni wodnej woda grzewcza podawana jest na sieć ciepłą o następujących parametrach 130/80°C. Kocioł parowy podaje ciepło na sieć przez wymiennikownię parowo-wodną. Kocioł parowy i wymiennikownia pracują z bardzo niską sprawnością energetyczną przynosząc duże straty energetyczne z uwagi na zły stan techniczny. Podobnie jest z jedynym sprawnym kotłem wodnym typu WR25, który także pracuje z bardzo niską sprawnością energetyczną przynosząc duże straty energetyczne z uwagi na zły stan techniczny kotła. Ostatecznie rzeczywista moc nominalna kotłowni wynosi 49MW. Kotłownia pracuje przez okres grzewczy dla zaspokojenia potrzeb ciepłych w zakresie centralnego ogrzewania. Głównymi odbiorcami ciepła są odbiorcy komunalni (mieszkania) i budynki użyteczności publicznej. Zmienność zapotrzebowania na ciepło

realizowana jest metodą jakościowo-ilościową, w oparciu o tabelę temperatur i zmienność przepływu w sieci.

Układy pomocnicze kotłowni węglowej.

Nawęglanie.

Transport węgla do kotłowni odbywa się samochodami, gdzie rozładowywany jest na składowisku węgla. Węgiel ze składowiska do zasobnika przykotłowego kotła WR25 podawany jest przez rozbudowany zespół skośno-poziomych przenośników taśmowych o dużej energochłonności energetycznej.

Układ odżużlania i odpopielania

Do odżużlania kotłów nr WR 25 i OR 32 zastosowano odżużlacze mechaniczne mokre podające żużel do poprzecznie usytuowanego przenośnika taśmowego poziomego, a następnie do przenośnika taśmowego, który podaje żużel na plac żużlowy.

Układ odpylania i odprowadzenia spalin

Do odpylania spalin z kotłów nr WR 25 i OR 32 zastosowano odpylacze baterie multicyklonowe. Popiół z odpopielania mieszany z żużlem transportowany jest na plac żużla.

Układu ciepłno-maszynowy.

Zastosowano układ cieplny zamknięty typowy dla temperatury wody powyżej 100° C składający się z :

- pomp obiegowych przetłaczających wodę przez kotły, sieć i węzły
- pomp u-s dla uzupełniania wody i stabilizacji zładu
- pomp mieszających dla zabezpieczenia właściwych temperatur i przepływów
- mieszania zimnego (zawór regulacji mieszania zimnego) dla zabezpieczenia właściwych temperatur i przepływów na sieć
- stacji odgazowania wody i magazynowania
- stacji uzdatniania wody

Stacja odgazowania składa się głównie z odgazowywacza termicznego, zbiornika wody zasilająco-uzupełniającego.

Stacja uzdatniania składa się głównie ze zmiękczenia wody i filtra odwróconej osmozy o wydajności 10m³/h. Stacja uzdatniania wody jest stosunkowo nowa i w bardzo dobrym stanie technicznym.

Stan techniczny kotłowni generalnie jest niedostateczny (z wyjątkiem stacji uzdatniania wody) z uwagi na naturalny czas wyeksploatowania urządzeń

kotłowni. Układy aparatury kontrolno pomiarowej i automatyki są bardzo przestarzałe i niesprawne uniemożliwiając prowadzenie ekonomicznej pracy kotłowni.

Nie mniej z uwagi na ograniczone możliwości finansowe gminy w I etapie przewidziano zgodnie z zakresem SIWZ tylko część urządzeń ciepłowni do remontu , wymiany lub modernizacji .

4.3. Część sanitarna

Istniejąca kotłownia wyposażona jest we wszystkie instalacje sanitarne takie jak:

- wodociągowe
- kanalizacyjne
- wentylacyjne
- c.o.

W/w instalacje nie zostały ujęte w zakresie SIWZ.

4.4. Część budowlana

Budynek jest obiektem kilkudziesięcioletnim, zrealizowanym na ówczesne czasy poprawnie pod względem technicznym. Jego stan techniczny nie budzi żadnych zastrzeżeń jeśli chodzi o obecny stan użytkowania. Dokonano przeglądu obiektu pod względem ewentualnych nieprawidłowości. Nie dostrzeżono wad, czy usterek, które mogłyby wskazywać na błędy w sztuce budowlanej i zagrażałyby bezpieczeństwu. Elementy stalowe konstrukcji nośnej w dobrym stanie .Elementy wykończeniowe są w dobrym stanie technicznym – obiekt jest zadbany i utrzymywany na dobrym poziomie i standardzie wykończenia.

4.5. Część elektryczna

Istniejąca rozdzielnia elektryczna , z których obecnie zasilane są urządzenia elektryczne remontowanego kotła WR25 jest w złym stanie technicznym , posiada stare zabezpieczenia bezpiecznikowe i nie spełnia wymagań ochrony przeciwporażeniowej i wymaga modernizacji .

5.0 Ogólna charakterystyka projektowanej inwestycji

W ramach modernizacji ciepłowni C-3 w Pionkach projektuje się wymianę dachu na budynku ciepłowni wraz z remontem i modernizacją jednego kotła WR-25.

Projekt budowlany wymiany dachu obejmuje demontaż istniejącego pokrycia dachu ciepłowni C-3 z płyt warstwowych azbesto-styropianowych w ramiaku drewnianym, utylizację azbestu, zabezpieczenie antykorozyjne istniejącej konstrukcji stalowej dachu z wprowadzeniem niezbędnych zmian pod potrzeby innego rodzaju pokrycia i montaż nowego pokrycia. Wymianę dachu przewidziano nad n/w pomieszczeniami ciepłowni C-3:

- poziom nawęglania
- hala kotłów
- część socjalna
- klatka schodowa boczna
- klatka schodowa główna.

Remont i modernizacja kotła WR25 obejmuje:

- opracowanie projektu demontaż części ciśnieniowej z komorami , rusztu, obmurza i innych elementów kotła w zakresie umożliwiającym wykonanie remontu
- opracowanie projektu czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji nośnej kotła
- opracowanie projektu wykonania i montażu części ciśnieniowej kotła z komorami
- opracowanie projektu zabudowy dodatkowej powierzchni ogrzewalnej tj. podgrzewacz wody w miejsce podgrzewacza powietrza
- projektu remontu wykonania i montaż kompletnego paleniska – rusztu ze skrzynią powietrza multistrefową zapewniającą automatyczną regulację ilości powietrza w odniesieniu do ilości tlenu w spalinach oraz przystosowaną do pełnej automatyki optymalizacji procesu spalania
- opracowanie projektu wykonanie i montaż układu powietrza wtórnego z wentylatorem
- opracowanie projektu automatyki procesu spalania
- opracowanie projektu dostawy i montażu obmurza oraz izolacji zewnętrznej kotła
- opracowanie projektu dobór, dostawy i montażu armatury zabezpieczającej i odcinającej kotła
- opracowanie projektu doboru , dostawy i montaż odzūżlacza zgrzeblowego

W ramach części cieplnej technologii ogólnej kotłowni projektuje się próżniową stację odgazowania wody o wydajności 10m³/h obejmującą dobór i powiązanie technologiczne n/w urządzeń wraz z częścią ogólną kotłowni :

- pompa cyrkulacyjna
- pompa próżniowa ze zbiornikiem nasadzonym
- odgazowywacz próżniowy
- podgrzewacz wody zmiękczonej.

Część mechaniczna technologii kotłowni obejmuje instalację odpylania i odprowadzenia spalin dla modernizowanego kotła WR-25 wraz z układem odżużlania i odpopielania w zakresie:

- wykonanie całkowicie nowej instalacji oczyszczania spalin dla kotła WR25 i ich odprowadzenie do komina
- zabudowa przenośników odbierających pył z odpylaczy i odżużlaczy mokrych odprowadzających żużel i pył istniejącym układem taśmociągów na składowisko żużla.

W ramach modernizacji przewidziano także zmiany w układzie elektrycznym ciepłowni wynikające ze zmian w układzie technologicznym kotła WR25 i jego oświetlenia oraz w technologii kotłowni tj. odgazowania próżniowego . Dotyczy to wszystkich nowych napędów i ich sterowania. Dla nowych rozwiązań w technologii przewidziano nowe szafy zasilające sterownicze, które zostaną zasilane z istniejącej rozdzielni elektrycznej znajdującej się w ciepłowni C3.

Projektuje się zabudowę takich szaf oddzielnie dla: remontowanego kotła WR-25, odżużlania , instalacji odpylania i odprowadzenia spalin oraz odgazowania próżniowego i oświetlenia .

Całość nowych układów kotła i odgazowania próżniowego zostanie wyposażona w nowe układy akpia.

W zakresie prac budowlanych przewiduje się wprowadzenie drobnych zmian wynikających z remontowanego układu technologicznego kotła WR25 i kotłowni . Do tych prac należą : zmiany w istniejących w fundamentach i konstrukcjach wsporczych .

Niniejszym zakresem opracowania, nie jest przewidywana modernizacja części biurowo-socjalnej ciepłowni C-3 zgodnie z SIWZ.

ZAŁĄCZNIKI

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Wydział Gospodarki Przestrzennej
Al. Niepodległości 18
60-967 Poznań

Nr 252/PW/94

Poznań, dnia 13 września 1994 r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4 lit. "a" i "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:

Pan Zbigniew L A N G N E R
inżynier mechanik

urodzony 15 czerwca 1954 r. w Poznaniu posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

w specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej
w zakresie sieci ciepłych oraz instalacji ciepłych i wentylacji

Pan Zbigniew L A N G N E R

jest upoważniony do:

1. sporządzania projektów sieci ciepłych oraz instalacji ciepłych i wentylacyjnych,
2. w budownictwie jednorodcznym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji ciepłych i wentylacyjnych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji ciepłych i wentylacyjnych.





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2009-12-18

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Zbigniew Langner**
miejsca zamieszkania **ul. Sosnowa 4**
62-081 Przeźmierowo

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IS/2720/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2010-01-01**
do dnia **2010-12-31**

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jerzy Srodecki

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Dworkowa 14, 60-302 Poznań, tel./fax 061 854 201 4, 061 854 201 1
e-mail: wkp@piib.org.pl

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

URZĄD WOJEWÓDZKI

ul. Ratajczaka 18
60-967 POZNAŃ

Nr 166/FW/53

Poznań, 1993-06-15

DECYZJA O ŚWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie par.2 ust.1, par.4 ust.1 i 2, par.7, par.13 ust.1 pkt.1
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z
dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w
budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz.46) stwierdza się, że:

Pani Grażyna B U D A
magister inżynier architekt

urodzona dnia 18 marca 1964 r. Poznaniu posiada przygotowanie
zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

w specjalności architektonicznej
w zakresie architektury

Pani Grażyna B U D A

jest upoważniona do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań:
 - a/ architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych,
 - b/ konstrukcyjno-budowlanych w zakresie obiektów budowlanych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych,
- 2/ w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m sześci. - do kierowania, nadzoru i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych w zakresie architektury.



Urząd Wojewódzki

Młodyśka
Szkoła
Gospodarki Rolniczej



IZBA ARCHITEKTÓW
WIELKOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW

WIELKOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW
OKRĘGOWA RADA IZBY

L.dz. 139/WP-OIA/2010

Poznań, dnia 07.01.2010 r.

Zaświadcza się, że Pani

mgr inż. arch. Grażyna Buda

posiadająca uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie w specjalności architektonicznej bez ograniczeń
nr 166/PW/93 wydane dnia 15 czerwca 1993 roku przez Urząd Wojewódzki
w Poznaniu jest wpisana na listę członków Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Architektów pod numerem **WP – 0026**.

Zaświadczenie ważne do dnia 30 czerwca 2010 roku.



IZBA ARCHITEKTÓW
WIELKOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ KOLEGIUM
W PIONKACH

Wykaz: 110/5014/03B.14.2006.

Poznań, dnia 17 lipca 2006 roku.

DECYZJA

w sprawie nadania uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 17 ust. 1 pkt 1 oraz 2 art. 11 ust. 1 pkt 1 i art. 16 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Sądowe (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 126; dalej: *ustawa*); Dz. U. z 2000 r. Nr 107, poz. 1177; Nr 120, poz. 1268 i 2120; Nr 5, poz. 42; Nr 75, poz. 438; Nr 115, poz. 129; Nr 119, poz. 1229; Nr 126, poz. 475; Nr 154, poz. 1809; i 2002; Nr 74, poz. 975; art. 1 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 13 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz inżynierów lotnictwa i żeglowności (tzw. *ustawa o samorządach*); art. 133 i 135 ustawy z dnia 14 czerwca 1999 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1171; dalej: *ustawa o postępowaniu administracyjnym*); Nr 49, poz. 349 oraz z 2002 r. Nr 112, poz. 984 i Nr 120, poz. 1382).

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
WIELKOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY ARCHITEKTÓW
prezesa:

Pani **Elżbieta KELLNER**

magister inżynier architekt

urodzona 15 maja 1968 r. w Poznaniu

uczyniła:

**uprawnienia budowlane nr ew. 713/116/P/2003
do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej**

UZASADNIENIE

Zespół Egzaminacyjny powołany przez Okręgową Komisję Kwalifikacyjną Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów stwierdził, że Pani mgr inż. arch. Elżbieta Kallner posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności architektonicznej i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. W związku z powyższym orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



Wielkopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Przewodniczący Komisji

Andrzej J. Nowak
architekt

strona 2 z 2



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

WIELKOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW
OKRĘGOWA RADA IZBY

L.dz. 597/WP-OIA/2008

Poznań, dnia 30.03.2009 r.

Zaświadcza się, że Pani

mgr inż. arch. Elżbieta Kellner

posiadająca uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie w specjalności architektonicznej bez ograniczeń

nr 7131/16/P/2003 wydane dnia 17 lipca 2003 roku przez Wielkopolską
Okręgową Izbę Architektów w Poznaniu jest wpisana na listę członków
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów pod numerem **WP – 0458**.

Zaświadczenie ważne do dnia 31 marca 2010 roku.

arch. GRZEGORZ CENIEK
Stawka 1000
Wielkopolska
OKRĘGOWEJ RADY IZBY ARCHITEKTÓW

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Wydział Planowania Przestrzennego i Budownictwa
61-714 Poznań, ul. Św. Mikołaja 12

Poznań, dnia 29.05.2015 r.

Nr 162/85/Pz

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7

Na podstawie § 12 ust. 1 pkt 2 lit. rozporządzenia Mi-
nistrów Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 23 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funk-
cji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatelka) Janusz Antoni MARCINI
(imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 3 lipca 1953 r. w Zabiszynie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w szczególności konstrukcyjne - budowlanej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie konstrukcji budowlanych

(specjalizacja zawodowa)

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

Janusz Makowski

Obywatel(RA)

(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych i
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania nadzorczenia i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.



2-61
2017.12.14
(podpis i pieczęć)

PROJEKT 1 - 4042/18 - 3100



Poznań, 2009-11-23

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani Janusz Makowski

miejsce zamieszkania os. Stare Żegrze 173/H1

61-245 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym WKP/BO/3030/01.....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2010-01-01

do dnia 2010-12-31

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Janusz Kosiński

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Dworkowa 14, 61-807 Poznań, tel./fax 061 851 2314, 261 854 2011
e-mail: wip@ipb.org.pl

Poznań, dnia 14.12.2019 r.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Biuro Wojewódzkiego Urzędu
61-710 Poznań, ul. Św. Ducha 18
Nr 515/89/TW



Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 2 lit. - rozporządzenia Mi-
nistra Gospodarki Towarowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funk-
cji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) anna PATSUNOWICZ

(imię i nazwisko)

inżynier budownictwa lądowego

(tytuł naukowy - zawódowy)

urodzony(a) dnia 26.07.1946 r. w Zielonej Górze

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej

(rodzaj specjalności techniczna-budowlana)

w zakresie konstrukcji budowlanych

(specjalizacja zawodowa)

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

Obrwotol(kr)

Anna PASZCIBIŁA

(podp. i nazwisko)

jest upoważnion(a) do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentaryzacyjnych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzenie planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowanie i kontrolowanie wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

/53/

Załącznik: Dyrektor
mgr inż. Dariusz Szczygiel



(podpis i pieczęć)

PROJEKT BUDOWLANY
DATA: 04.07.2010/07 Nr 106



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2009-11-27

ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pani **Anna Pasowicz**

miejsce zamieszkania **ul. Ogrodowa 32**

..... **62-007 Biskupice k Poldzisk**

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKE/BO/3771/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2010-01-01**

do dnia **2010-12-31**

Z-ca Przewodniczącego
Wielkopolskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
[Podpis]
mgr inż. Danuta Górnicka

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Dworkowa 14, 60-602 Poznań, tel./fax 061 854 2014, 061 634 2011
e-mail: wkp@pib.org.pl

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

BIURO WYKONAWCZE
w Poznaniu
Katedra Mechaniki i Energetyki
ul. Składowa 1, 60-205 Poznań
1-713 Poznań - Al. Światłociepła 19

Poznań dnia 18.12. 19 84 r.

[pieczęć]

Nr 202/84/PW

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

4 ust.2, § 5 ust.1, § 6 ust.1, § 7

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a rozporządzenia Mi-
nistrów Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 28 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych fun-
kcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 9, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Hanna KOWALBYSKA
(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(ą) dnia 30 września 19 54 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

Obywatel(ki) Anna Kowalewska
(imię i nazwisko)

Jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ kierowania, nadzoru i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.



7-cy Okręgowy Architektura Wojewódzkiego
[Signature]
[Podpis i pieczęć]

1005 - 14/0000 - 5001



Poznań, 2009-12-07

ZASWIADCZENIE

Pan/Pani **Hanna Kowalewska**
miejscę zamieszkania **ul. Podgórna 10**
62-002 Suchy Las
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKPIE/2358/01**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2010-01-01**
do dnia **2010-12-31**

Z-ca Przewodniczącego
Wielkopolskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
[Signature]
mgr inż. Dariusz Gąsienka

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Dworkowa 10, 60-602 Poznań, tel./fax 061 261 2011, 261 661 2011
e-mail: oib@wp.pl, oib@wp.pl

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

URZĄD WOJEWÓDZKI

Wydział Inżynierski
ul. Narutowicza 12
60-607 POZNAŃ

Nr 71/PW/92

Poznań, 1992-02-29

DECYZJA O STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie par.4 ust.2, par.5 ust.1, par.6 ust.1, par.7,
par.13 ust.1 pkt.4 lit.d 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.45) stwierdza się, że

Pan Grzegorz W I T O S Ł A W S K I
magister inżynier elektryk

urodzony dnia 25 kwietnia 1955r w Poznaniu posiada przygotowanie
zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta oraz kierownika
budowy i robot

w specjalności instalacyjno inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Pan Grzegorz W I T O S Ł A W S K I

jest upoważniony do :

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robot,
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów
sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego
sieci i instalacji elektrycznych

EC



Z Urzędu
Magister inżynier
Grzegorz Witowski



Poznań, 2009-12-18

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Grzegorz Witosławski**
miejsce zamieszkania **ul. Nakiejska 7**
..... **61-038 Poznań**

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IE/5602/01**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2010-01-01**
do dnia **2010-12-31**

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jerzy Szmidt

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Dworkowa 14, 60-602 Poznań, tel./fax 061 854 2014, 061 854 2011
e-mail: wkp@piib.org.pl

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Wydział Gospodarki Przestrzennej
Al. Niepodległości 18
60-967 Poznań

Nr 666/PW/94

Poznań, dnia 30 grudnia 1994 r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust 1 pkt.1, § 4 ust 2, § 7, § 13 ust 1 pkt.4 lit. "a" i "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:

Pan Jacek Marek Z A R A N
inżynier mechanik

urodzony 11 lutego 1948 r. w Poznaniu posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projekta

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci ciepłych oraz instalacji ciepłych i wentylacyjnych

Pan Jacek Marek Z A R A N

Jest upoważniony do:

1/ sporządzania projektów sieci ciepłych oraz instalacji ciepłych i wentylacyjnych,

2/ w budownictwie jednorodzinny, zagrodowy oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m sześć. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji ciepłych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji ciepłych.



Z up. WOJEWODY
mgr inż. Jerzy Gładysiak
Z-ca Dyrektora Wydziału
Gospodarki Przestrzennej



Poznań, 2009-12-18

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Jacek Marek Zaran**
miejsce zamieszkania **ul. Staszica 11/13 m.3**
60-528 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IS/5837/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2010-01-01**
do dnia **2010-12-31**

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Józef Stronicki

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Dworkowa 14, 61-802 Poznań, tel./fax 061 844 2014, 061 844 2011
e-mail: wko@oib.org.pl

Poznań; dn.05.01.2010r.

OŚWIADCZENIE

My niżej podpisani oświadczamy, że projekt budowlany „Wymiany dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WR-25 w Ciepłowni C-3 w Pionkach,„ został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

inż. Zbigniew Langner

upr.bud. instalacyjno-inżynieryjne nr 252/PW/94

mgr inż. arch. Grażyna Buda

upr. bud. architektoniczno-konstrukcyjne nr 166/PW/93

mgr inż. arch. Elżbieta Kellner

upr. bud. architektoniczno-konstrukcyjne nr 7131/16/P/2003

mgr inż. Janusz Makowski

upr. bud. konstrukcyjno-budowlane nr 162/85/Pw

inż. Anna Passowicz

upr. bud. konstrukcyjno-budowlane nr 515/89/Pw

mgr inż. Hanna Kowalewska

upr. bud. instalacyjno-inżynieryjne nr 302/84/Pw

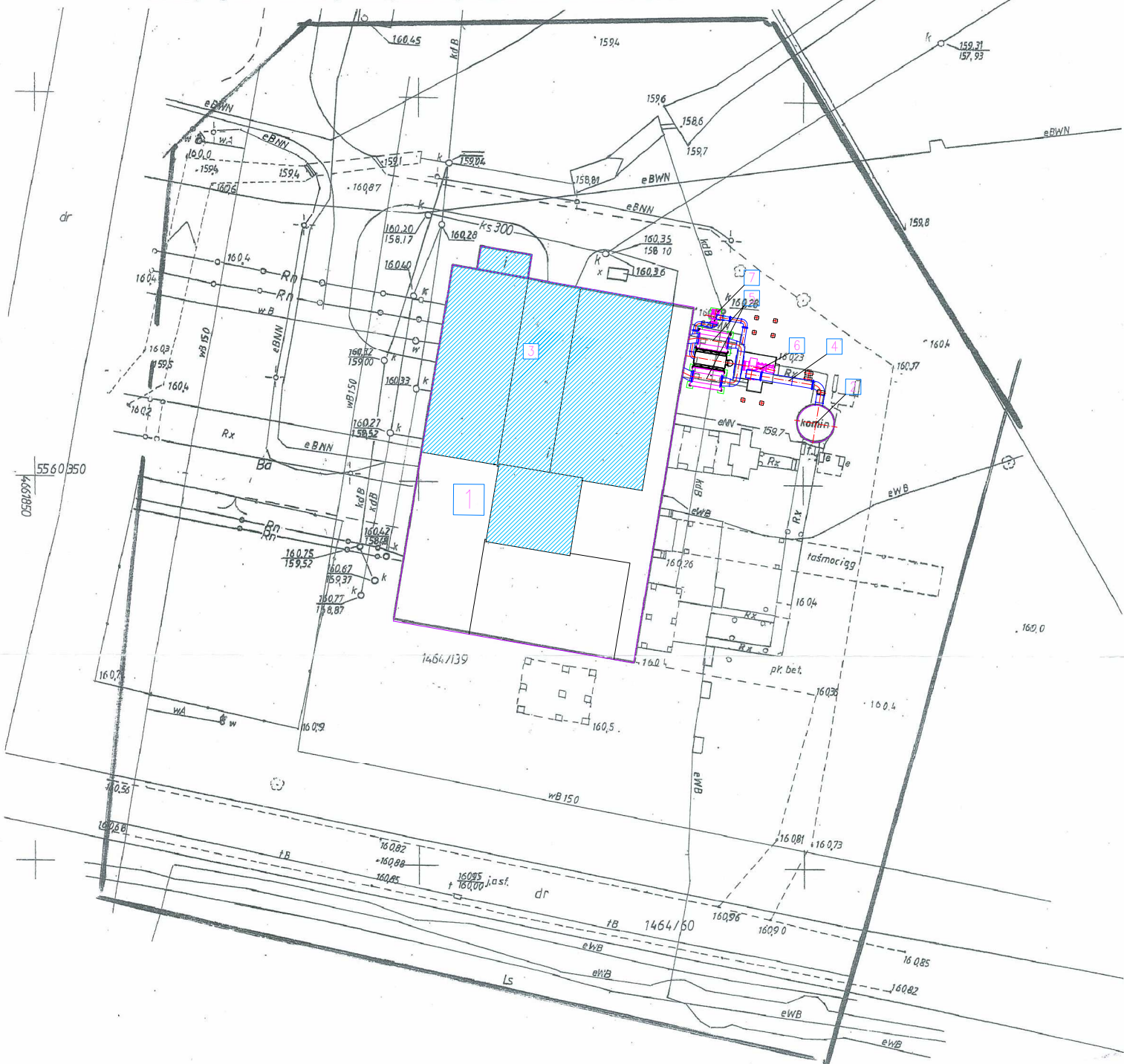
mgr inż. Grzegorz Witosławski

upr. bud. instalacyjno-inżynieryjne nr 71/Pw/92

inż. J.Marek Zaran

upr. bud. instalacyjno-inżynieryjne nr 666/PW/94

Aktualizacji w granicach zakreślonej lokalizacji dokonała firma „Geo-Metr” S.c. na dn.2009.11.09



LEGENDA:

Oznaczenia:

- obiekty istniejące
- obiekty modernizowane
- obiekty projektowane
- projektowane przewody instalacji odpylania i odprowadzenia spalin

Obiekty istniejące

- 1 - Budynek ciepłowni C-3
- 2 - Komin kottowni węglowej

Obiekty modernizowane i projektowane:

- 3 - Modernizowana część dachu budynku ciepłowni C-3
- 4 - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin
- 5 - Cyklofiltry
- 6 - Wentylator wyciągowy
- 7 - Wentylator wspomagający

1464/242

Starostwo Powiatowe w Radomiu
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
W obszarze oznaczonym jako: *ranie*
dokonano aktualizacji treści mapy zasadniczej.
Dokumenty z tymi zmianami mogą być używane do celów projektowych
w dniu 2009-12-10
i zaświadczono pod nr *15.11-52/09*
Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych.
Projektowane obiekty i instalacje uwzględniono na planach

ZLECENIODAWCA: Urząd Miasta Pionki		NAZWA INWESTYCJI: WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA CIEPŁOWNI WRAZ Z MODERNIZACJĄ KOTŁA		STADIUM: PB
Pionki, Al.Jana Pawła II 15		WR25 W CIEPŁOWNI W PIONKACH, dz. nr 1464/139		
PROJEKTOWAŁ	mgr inż.arch. Grazyna Buda	SPECJALNOŚĆ/ NR UPR.BUD.	architekt.-konstr. 166/PW/93	DATA 01-10
PROJEKTOWAŁ	inż. Zbigniew Langner	instalacyjno-inż.	252/PW/94	01-10
KREŚLIŁ				01-10
SPRAWDZIŁ	mgr inż.arch. Elżbieta Kellner	architekt.-konstr.	7131/16/P/2003	01-10
PODZIAŁKA:	NAZWA RYSUNKU: 1:500 Projekt zagospodarowania działki.			NR RYS.: 1/0
NAZWA PROJEKTU: Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WR25 w Ciepłowni C-3				

eko-terma
Ekoterma Sp. z o.o.
61-815 Poznań
ul. Ratajczaka 18
tel. +48 61 8532 536
www.ekoterma.eu
ekoterma@ekoterma.eu

ROZDZIAŁ II

ARCHITEKTURA

I

KONSTRUKCJE

SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU II

OPIS TECHNICZNY

- 1.0. Przedmiot opracowania
- 2.0. Podstawa opracowania
- 3.0. Cel i zakres opracowania
- 4.0. Opis stanu istniejącego
- 5.0. Opis remontu dachu
- 6.0. Demontaż, transport i utylizacja płyt azbestowych z dachu
- 7.0. Ekspertyza techniczna z zamiarem modernizacji obiektu
- 8.0. Karta zabezpieczenia antykorozyjnego
- 9.0. Wyciąg z obliczeń statycznych

Rysunki :

- Rys. 1/A+K - Rzut dachu - schemat
- Rys. 2/A+K - Poz.1 Dach nad poziomem nawęglania
- Rys. 3/A+K - Poz.2 Dach nad halą kotłów
- Rys. 4/A+K - Poz.3 Dach części socjalnej. Poz.4 Dach klatki schodowej
- Rys. 5/A+K - Poz.5 Dach nad klatką schodową

OPIS TECHNICZNY

1.0. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania niniejszego rozdziału jest projekt budowlany wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach

2.0. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią :

- umowa z dnia 31.03.2009 r. zawarta pomiędzy Gmina Miasto Pionki w Pionkach , a firmą Ekoterma Spółka z o.o. z Poznania
- specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia Publicznego
- przeprowadzona wizja lokalna i ocena stanu technicznego oraz inwentaryzacja
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem
- plan przestrzenny zagospodarowania terenu miasta Pionki.

3.0. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu wymiany dachu w Ciepłowni C3 z przedstawieniem rozwiązań technicznych umożliwiających poprawienie stanu technicznego dachu.

Zakres opracowania obejmuje branżę konstrukcyjną związaną z wymianą dachu.

4.0. Opis stanu istniejącego

Budynek Ciepłowni C3 w Pionkach został zrealizowany ponad 30 lat temu.

Budynek wykonany jest w konstrukcji stalowej. Stanowi on zblokowaną bryłę złożoną z kilku prostopadłościanów o różnych wysokościach i wymiarach. Max. wysokość obiektu ca 25 m. Obudowa obiektu tj ściany i dach wykonany z płyt gr. ca 7.5 cm – ramiak drewniany wypełniony płytą styropianową 6,5 cm obłożony obustronne płytami azbestowymi 0,5 cm.

4.1. Ocena stanu technicznego budynku –patrz ekspertyza pkt.7

5.0. Opis remontu dachu

5.1. Poz.1 Dach nad poziomem nawęglania.

Dach jednospadowy z spadku 10 %. Istniejące płatwie wykonane z dwuteownika 140.

Płatwie mocowane do dźwigarów stalowych z I 220. Rozstaw osiowy dźwigarów 6,0 m.

Projektuje się demontaż pokrycia dachu wykonanego z płyt azbestowych ocieplonych styropianem, łącznie z rynnami, rurami spustowymi i instalacją odgromową (tylko w koniecznym zakresie).

Istniejące płatwie i dźwigary dachowe należy oczyścić, wykonać nowe zabezpieczenie antykorozyjne. Z uwagi na aktualnie obowiązujące normy obciążeń zwłaszcza normę śniegową, wymagane się wzmocnienie dźwigarów stalowych wykonanych z I 220.

Wzmocnienie polegać będzie na wspawaniu stalowych podparć z płatwi stalowych.

Ponadto płatwie stalowe I 140 należy połączyć wzajemnie ściągamii płatwi wykonanymi z pręta \varnothing 12. W poziomie płatwi należy wykonać stężenia połączeniowe krzyżowe. Stężenia połączeniowe wykonane będą z pręta \varnothing 16. Płatwie należy wykonać jako belki ciągłe lub dwuprzęsłowe.

Pokrycie dachu projektowane jest z płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej.

Przyjęto płyty Ruukki SPC 140/100 W.

Na dachu wykonać nowe rynny \varnothing 12 i rury spustowe \varnothing 15 (tylko w koniecznym zakresie do podłączenia do rur istniejących) . Odtworzyć istniejącą instalację odgromową i wentylacyjną, w razie potrzeby elementy trwale uszkodzone wymienić na nowe.

5.2. Poz.2 Dach nad halą kotłów

Dach jednospadowy z spadku 10 %. Istniejące płatwie wykonane z dwuteownika 140.

Płatwie mocowane do dźwigarów stalowych spawanych. Rozstaw osiowy dźwigarów 6,0 m.

Projektuje się demontaż pokrycia dachu wykonanego z płyt azbestowych ocieplonych styropianem, łącznie z rynnami, rurami spustowymi i instalacją odgromową (tylko w koniecznym zakresie).

Obecnie wykonane jest wewnętrzne odprowadzenie wody deszczowej z dachu poprzez wykonany przeciwspadek połąci dachowej w pobliżu okapu..

Istniejące płatwie i dźwigary dachowe należy oczyścić, wykonać nowe

zabezpieczenie antykorozyjne. Z uwagi na aktualnie obowiązujące normy obciążeń zwłaszcza normę śniegową, istniejący rozstaw płatwi I 140 co 3,0 m nie spełnia wymogów wytrzymałościowych. Płatwie zostaną zagęszczone do rozstawy 2,4 m a w strefie max. worka śnieżnego i do 1,2 m,

Istniejący dach nad halą kotłów ma 7 płatwi I 140. Przy projektowanych zmianach należy jedną płatwie I 140 dołożyć. Dach wzmocniony w tym obszarze będzie miał 8 płatwi.

W celu likwidacji odprowadzenia wody deszczowej z dachu poprzez wewnętrzne rury spustowe należy zlikwidować przeciwspadki dachu. Należy dokonać zmian w istniejących słupach w osi „F”. Słupy skrócić.

Ponadto płatwie stalowe I 140 należy połączyć wzajemnie ściągamii płatwi wykonanymi z pręta \varnothing 12. W poziomie płatwi należy wykonać stężenia połączeniowe krzyżowe. Stężenia połączeniowe wykonane będą z pręta \varnothing 16. Płatwie należy wykonać jako belki ciągłe.

Pokrycie dachu projektowane jest z płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej.

Przyjęto płyty Ruukki SPC 140/100 W.

Na dachu wykonać nowe rynny \varnothing 12 i rury spustowe \varnothing 15 (tylko w koniecznym zakresie do podłączenia do rur istniejących) . Odtworzyć istniejącą instalację odgromową i wentylacyjną , w razie potrzeby elementy trwale uszkodzone wymienić na nowe .

5.3. Poz.3 Dach nad częścią socjalną

Dach jednospadowy z spadku 10 %. Istniejące płatwie wykonane z dwuteownika 140.

Płatwie mocowane do dźwigarów stalowych spawanych. Rozstaw osiowy dźwigarów 6,0 m.

Projektuje się demontaż pokrycia dachu wykonanego z płyt azbestowych ocieplonych styropianem, łącznie z rynnami, rurami spustowymi i instalacją odgromową (tylko w koniecznym zakresie).

Obecnie wykonane jest wewnętrzne odprowadzenie wody deszczowej z dachu poprzez wykonany przeciwspadek połąci dachowej w pobliżu okapu..

Istniejące płatwie i dźwigary dachowe należy oczyścić, wykonać nowe zabezpieczenie antykorozyjne. Z uwagi na aktualnie obowiązujące normy obciążeń zwłaszcza normę śniegową, istniejący rozstaw płatwi I 140 co 3,0 m nie spełnia wymogów wytrzymałościowych. Płatwie zostaną wzmocnione poprzez dołożenie demontowanych płatwi z boku przy istniejących /płatwie spawać spoiną przerywana.

Istniejący dach nad częścią socjalną ma 6 płatwi I 140. Przy projektowanych zmianach należy jedną płatwę I 140 dołożyć. Dach wzmocniony w tym obszarze będzie miał 7 płatwi.

W celu likwidacji odprowadzenia wody deszczowej z dachu poprzez wewnętrzne rury spustowe należy zlikwidować przeciwspadku dachu. Należy dokonać zmian w istniejących słupach w osi „A”. Słupy skrócić.

Ponadto płatwie stalowe I 140 należy połączyć wzajemnie ściągamymi płatwi wykonanymi z pręta \varnothing 12. W poziomie płatwi należy wykonać stężenia połączeniowe krzyżowe. Stężenia połączeniowe wykonane będą z pręta \varnothing 16. Płatwie należy wykonać jako belki ciągłe.

Pokrycie dachu projektowane jest z płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej.

Przyjęto płyty Ruukki SPC 140/100 W.

Na dachu wykonać nowe rynny \varnothing 12 i rury spustowe \varnothing 15 (tylko w koniecznym zakresie do podłączenia do rur istniejących) . Odtworzyć istniejącą instalację odgromową i wentylacyjną , w razie potrzeby elementy trwale uszkodzone wymienić na nowe .

5.4. Poz.4 Dach nad klatką schodową boczną

Dach jednospadowy z spadku 10 %. Istniejące płatwie wykonane z dwuteownika 140.

Płatwie mocowane do dźwigarów stalowych. Rozstaw osiowy dźwigarów 3,0 m. Projektuje się demontaż pokrycia dachu wykonanego z płyt azbestowych ocieplonych styropianem, łącznie z rynnami, rurami spustowymi i instalacją odgromową(tylko w koniecznym zakresie) .

Istniejące płatwie i dźwigary dachowe należy oczyścić, wykonać nowe zabezpieczenie antykorozyjne.

Pokrycie dachu projektowane jest z płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej.

Przyjęto płyty Ruukki SPC 140/100 W.

Na dachu wykonać nowe rynny \varnothing 12 i rury spustowe \varnothing 15 (tylko w koniecznym zakresie do podłączenia do rur istniejących) . Odtworzyć istniejącą instalację odgromową i wentylacyjną , w razie potrzeby elementy trwale uszkodzone wymienić na nowe .

5.5. Poz.5 Dach nad klatką schodową główną

Dach dwuspadowy z spadku 10 %. Istniejące płatwie wykonane z ceowników 140.

Płatwie mocowane do dźwigarów stalowych.

Projektuje się demontaż pokrycia dachu wykonanego z płyt azbestowych ocieplonych styropianem w jednej części, z blachy trapezowej w drugiej części dachu, łącznie z rynnami, rurami spustowymi i instalacją odgromową (tylko w koniecznym zakresie).

W części dachu pokrytej płytami azbestowymi należy dokonać wzmocnienia konstrukcji dachu, poprzez dołożenie jednej płatwi.

Ponadto płatwie należy wzajemnie powiązać ściągami z pręta \varnothing 12. W poziomie płatwi należy wykonać stężenia połaciowe krzyżowe. Stężenia połaciowe wykonane będą z pręta \varnothing 16

Istniejące płatwie i dźwigary dachowe należy oczyścić, wykonać nowe zabezpieczenie antykorozyjne

Pokrycie dachu projektowane jest z płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej.

Przyjęto płyty Ruukki SPC 140/100 W.

Na dachu wykonać nowe rynny \varnothing 12 i rury spustowe \varnothing 15 (tylko w koniecznym zakresie do podłączenia do rur istniejących) . Odtworzyć istniejącą instalację odgromową i wentylacyjną , w razie potrzeby elementy trwale uszkodzone wymienić na nowe .

5.6. Prace ogólnobudowlane i konstrukcyjne

W ramach remontu kotła WR25 przewiduje się wymienić na nową instalację odpylania i odprowadzenia spalin tak, aby spełniała wymagania ochrony środowiska tj. dotrzymania emisji pyłu poniżej 100 mg/Nm³ przy 6% O₂. W ramach tej wymiany przewiduje się adaptację istniejących fundamentów instalacji odpylania.

6.0. Demontaż, transport i utylizacja płyt azbestowych z dachu

Obudowa obiektu tj ściany i dach wykonany z płyt o wymiarach 120 x 300 cm i gr. 7.5 cm – ramiak drewniany wypełniony płytą styropianową 6,5 cm obłożony obustronne płytami azbestowymi 0,5 cm.

Azbest nie zawsze nadaje się do zabezpieczenia. W niektórych wypadkach trzeba zdecydować się na demontaż, na przykład jeśli płyty są zniszczone lub zostały zamontowane na podłożu drewnianym. Demontaż musi być jednak przeprowadzany ze szczególnymi środkami ostrożności, podobnie zresztą jak transport. - W momencie usuwania azbestowych płyt trzeba koniecznie zraszać je wodą, której należy zapewnić odpowiedni odpływ. Zamiast wody można używać specjalnych środków chemicznych. Pracownicy demontujący azbest powinni mieć maski i specjalną odzież. Należy pamiętać także o zabezpieczeniu budynku, tak, by unoszące się w powietrzu włókna azbestu nie

były wdychane przez mieszkańców. Jeżeli powierzchnia demontażu wynosi więcej niż pięćset metrów kwadratowych, powinno się zastosować urządzenie do pomiaru poziomu pylenia włókien azbestowych.

Jeżeli chodzi o utylizację materiałów po demontażu to technologia zagospodarowania włókien azbestowych polega na rozpuszczaniu ich w kwasie fluorowodorowym, a następnie neutralizacji wodorotlenkiem wapnia z wytworzeniem fluorku wapnia i krzemionki. Dla poprawy rozpuszczalności azbest rozdrabnia się na kawałki poniżej 5 mm, następnie 100 kg tak przygotowanego azbestu podaje się przenośnikiem ślimakowym do pracującego w sposób okresowy reaktora o pojemności 400l, wyposażonego w płaszcz chłodzący. Woda cyrkulująca w płaszczu utrzymuje temp. Reakcji na poziomie 60-65 st.C . W tych warunkach po upływie 30 min. stężenie kwasu maleje do 10% i reakcja jest zakończona. Roztwór ten neutralizuje się i powstały fluorek wapnia może służyć jako wypełniacz cementu budowlanego. Usuwanie, transport i utylizacja płyt azbestowych należy zlecić profesjonalnej firmie zajmującej się gospodarką odpadami zawierającymi azbest.

7.0 Ekspertyza techniczna z zamiarem modernizacji obiektu

7.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej ekspertyzy technicznej jest określenie stanu obiektu i jego konstrukcji w związku z zamiarem modernizacji.

7.2. Podstawa opracowania

Formalna:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Uprawnienia budowlane do oceniania stanu technicznego wszelkich budynków wydane przez Urząd Wojewódzki nr 162/85/Pw

Merytoryczna:

- Dokumentacja techniczna obiektu uzyskana od Inwestora.
- Wyniki wizji lokalnych w 2009 r.
- Rozmowy z inwestorem i użytkownikiem obiektu.

Źródła prawa :

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 207/2003 poz.2016).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom I Budownictwo ogólne. Wydawnictwo „ARKADY”, W-wa 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. Nr 75 z 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami –Dz. U.Nr 109 poz.1156).
- Obowiązujące Polskie Normy.

7.3 Cel i zakres opracowania

- Niniejszą ekspertyzę wydaje się w celu wykazania warunków technicznych uwarunkowań wykonania modernizacji ciepłowni C3 w Pionkach.
- Ekspertyza niniejsza wyczerpuje hipotezę przepisu § 206 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

7.4. Opis obiektu

7.4.1 Opis stanu technicznego konstrukcji.

Istniejąca ciepłownia w Pionkach jest typową kotłownią węglową wykonaną w oparciu o typowe rozwiązania.

Konstrukcję budynku stanowi stalowy układ ramowy w części kotłowej ze ścianami osłonowymi.

Fundamenty budynku – stopy i podwaliny żelbetowe.

Szkielet obiektu wykonany z ram stalowych profili walcowanych blachownicowych.

Stropy żelbetowe wylewane na mokro na belkach stalowych,

Obudowa obiektu tj ściany i dach wykonany z płyt o wymiarach 120 x 300 cm i gr. 7.5 cm – ramiak drewniany wypełniony płytą styropianową 6,5 cm obłożony obustronne płytami azbestowymi 0,5 cm.

Klatki schodowe żelbetowe, płytowe wylewane na mokro.

Posadzki betonowe, w części pomieszczeń posadzki chemo odporne.

Obiekt wyposażony w instalacje:

- elektryczne siły, światła, odgromowe
- wod.kan.
- ciepła woda
- wentylacja grawitacyjna i mechaniczna
- grzewczo-technologiczne i automatyki.

Obiekt zrealizowano w 1970-80 roku.

7.4.2 Wyposażenie instalacyjne.

Obiekt wyposażony jest w następujące instalacje:

- instalacje technologiczne ciepłne i mechaniczne
- instalację elektryczną siły, światła, odgromowa oraz akpia
- instalację wod. –kan
- c.o. i c.w.u
- wentylacja grawitacyjna i mechaniczna

7.4.3 OCENA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI.

7.4.3.1 Uwagi ogólne.

Budynek jest obiektem kilkudziesięcioletnim, zrealizowanym na ówczesne czasy poprawnie pod względem technicznym. Jego stan techniczny nie budzi żadnych zastrzeżeń jeśli chodzi o obecny stan użytkowania. Dokonano przeglądu obiektu pod względem ewentualnych

nieprawidłowości. Nie dostrzeżono wad, czy usterek, które mogłyby wskazywać na błędy w sztuce budowlanej i zagrażałyby bezpieczeństwu.

7.4.3.2 Konstrukcja.

Elementy stalowe konstrukcji nośnej w dobrym stanie.

7.4.3.3 Elementy wykończeniowe.

Elementy wykończeniowe są w dobrym stanie technicznym – obiekt jest zadbane i utrzymywany na dobrym poziomie i standardzie wykończenia. Instalacje nie stwarzają zagrożenia.

7.5. WNIOSKI KOŃCOWE.

1. Oceniany budynek jest w dobrym stanie technicznym ze względu na główne elementy nośne.
2. **Niezgodne z obecnie obowiązującymi wymogami są zastosowane materiały na ściany zewnętrzne i pokrycie dachu tzn. płyty osłonowe obudowane azbestem , przy czym Inwestor z uwagi na ograniczone możliwości finansowe gminy w I etapie przewidziano wymianę tylko część dachu zgodnie z zakresem SIWZ (patrz opis w/w) a pozostała część dachu i ściany przewidziane są do wymiany w następnych etapach modernizacji ciepłowni C3.**
2. Modernizacja budynku jest w pełni bezpieczna dla istniejącego obiektu oraz dla wszystkich jego elementów konstrukcyjnych, dla konstrukcji jako całości oraz dla wszystkich jego elementów wykończenia pod warunkiem przestrzegania zaleceń projektantów i wykonania obiektu zgodnie z projektem.
3. Wszystkie prace budowlane winny być wykonywane pod ścisłym nadzorem uprawnionego kierownika budowy, przy przestrzeganiu wymogów sztuki budowlanej oraz przepisów bhp.
4. Ekspertyza niniejsza wypełnia hipotezę przepisu § 206 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

8.0. Karta zabezpieczenia antykorozyjnego

1. Malowanie, wykonane na podstawie niniejszej karty, ma na celu antykorozyjne zabezpieczenie zewnętrznych powierzchni konstrukcji stalowych.
2. Obowiązuje zasada, że gruntowanie wykonuje się na warsztacie. Stanowi ono równocześnie ochronę na okres transportu i składowania. Na montażu należy wykonać gruntowanie uzupełniające oraz malowanie właściwe.
3. Przed przystąpieniem do gruntowania w warsztacie powierzchnie metalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone do stopnia St 2,5 wg PN-ISO 8501-1, 1996.
 - 3.1. Spoiny oczyścić wg PN-71/H-97053, p.4.3.
 - 3.2. Ostre krawędzie zeszlifować.
4. Parametrów chropowatości podłoża nie określa się. Zaleca się unikać nadmiernej erozji materiału w procesie czyszczenia. Elementy oczyszczone, do chwili rozpoczęcia malowania, należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi.
5. Gruntowanie warsztatowe należy wykonać nie później niż przed upływem 6 godzin po oczyszczeniu elementu. Zaleca się je wykonać w temp. od +15 do +25 °C, przy wilgotności 85%. Nie należy wykonywać gruntowania w temp. niższej niż +5 °C, oraz wyższej niż +35 °C. Nie dopuszcza się gruntowania na wolnym powietrzu w czasie deszczu, mgły, lub elementów pokrytych rosą.
 - 5.1. Inne warunki malowania.
 - wilgotność względna powietrza najwyżej 85%
 - dobra wentylacja
 - warunki BHP i P.Poż. – ze względu na lotne i palne składniki emalii należy przestrzegać ogólnych zasad i przepisów BHP i P.Poż.

Do gruntowania należy stosować następujący zestaw malarski:

Nazwa farby	Symbol	Ilość warstw	Czas schnięcia temp. 20°C	Wydatek farby przy grubości 40µm [dm ³ /m ²]
Podkład antykorozyjny czerwony tlenkowy alkidowy lub UNIKOR	KTM 1313-2310-531	1	3 godz.	0,1

Gruntowanie przy pomocy pędzla lub natrysk hydrodynamiczny, pneumatyczny. Przed przystąpieniem do malowania farbę dokładnie wymieszać i rozcieńczyć rozcieńczalnikiem. Rozcieńczalnik: **do wyrobów alkidowych lub ftalowych ogólnego stosowania KTM 1318-1215-001**

6. Gruntowanie uzupełniające na montażu:

Po zakończeniu montażu, uszkodzenia gruntowania warsztatowego oraz wszystkie styki i połączenia montażowe, należy oczyścić metodą szczotkowania, do stopnia czystości St 3, wg PN-ISO 8501-1.

Wykonać gruntowanie uzupełniające jak w pkt.5. Czas do położenia drugiej warstwy 6 h..

7. Malowanie.

Malowanie nawierzchniowe należy wykonać na montażu, po zakończeniu robót montażowych. Czas do malowania farbą alkidową po gruntowaniu w temp. 20°C: 72 godziny.

Po wykonaniu gruntowania uzupełniającego, całą powierzchnię do malowania należy oczyścić z zabrudzenia, kurzu itp.

Do malowania należy zastosować następujący zestaw malarski:

Nazwa farby	Symbol	Ilość warstw	Czas schnięcia temp. 20°C	Wydatek farby przy grubości 40µm [dm ³ /m ²]
Emalia alkidowa	KTM 1313-2310-531	2	3 st 18 h	0,07

Malowanie przy pomocy pędzla lub natrysk hydrodynamiczny, pneumatyczny. Przed przystąpieniem do malowania farbę dokładnie wymieszać i rozcieńczyć rozcieńczalnikiem.

Rozcieńczalnik: **do wyrobów alkidowych ogólnego stosowania KTM 131-8157-01-01.**

8. Czas sezonowania powłoki przed nałożeniem następnej warstwy.

Na powłokę emalii można nakładać następną warstwę metodą „mokro na mokro” tj. po jej wyschnięciu do I stopnia. Ponieważ wysychanie powłoki jest uzależnione od czynników zew. oraz grubości warstwy, dlatego celowym jest każdorazowo sprawdzenie na małej powierzchni możliwości położenia następnej warstwy. W temp. ok. 20°C jest przedział czasu 1-3 godzin lub dopiero po co najmniej 3 dobach sezonowania poprzedniej warstwy. Nakładanie kolejnych warstw w niewłaściwym czasie może spowodować zmarszczenie powłoki.

9. Warunki wykonania prac malarskich:

Ogólne warunki malowania jak dla gruntowania.

- Podłoże: powierzchnie metalowe powinny być oczyszczone z rdzy, odtłuszczone i zagruntowane .
- Nie dopuszcza się malowania w czasie deszczu, mgły itp.
- Temperatura w czasie malowania nie może być niższa niż +5 °C. Temperatura powierzchni malowanej nie może być wyższa niż +40 °C. Wilgotność do 80%.
- Kolejna warstwa farby może być nakładana po 72 godzinach (po zagruntowaniu).
- Prace malarskie nie mogą być prowadzone w sąsiedztwie otwartego ognia.
- Malowanie może być wykonane metodą natryskową.

10. Łączna minimalna grubość warstw powinna wynosić >120 µm

Przy wykonywaniu prac malarskich należy stosować się do ogólnych przepisów BHP i ppoż., oraz do wymagań producenta farb.

Uwagi projektanta

1. Wszystkie prace budowlane prowadzić pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy, przy przestrzeganiu przepisów bhp i wymogów sztuki budowlanej.
2. Informacja BIOZ została przedstawiona w rozdziale VII.

9.0. Wyciąg z obliczeń statycznych

Obciążenia zebrano zgodnie z :

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. Zmiana do Polskiej Normy PN-80/B-02010/Az1 Obciążenie w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Elementy konstrukcyjne zwymiarowano zgodnie z:

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe przeprowadzono w oparciu o programy komputerowe:

RM- WIN
RM- Stal

Obciążenia

Obciążenie wiatrem (strefa I):	0,25 kN/m ²
Obciążenia śniegiem (strefa 2):	0,90 kN/m ²

Obciążenia stałe :

- płyta SPC 140/100 W $0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 = 0,36 \text{ kN/m}^2$

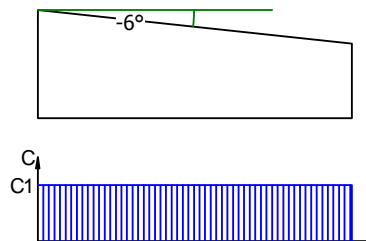
Obciążenia śniegiem

Typ: zmienne

0.1.1. Śnieg – dach nad nawęglaniem

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = 0,80$ jak dla dachu jednospadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

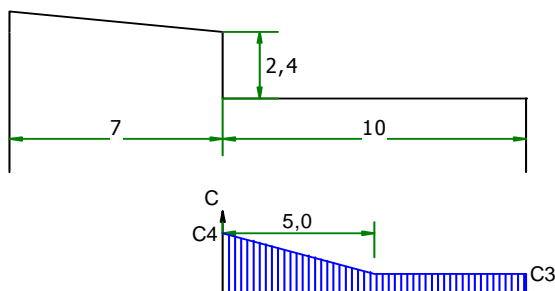
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \square_f = 1,50.$$

0.1.2. Śnieg – dach nad halą kotłów

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = 2,50$ jak dla dachów na różnych wysokościach (dach z lewej strony wg Poz. 0.1.1., brak dachu z prawej strony).



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,50 = 2,25 \text{ kN/m}^2.$$

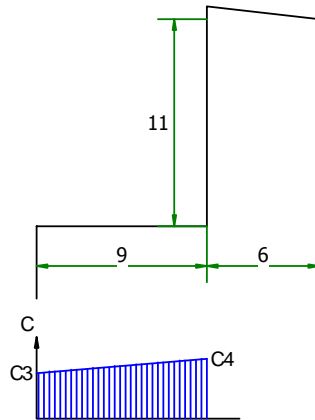
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 3,38 \text{ kN/m}^2, \quad \square_f = 1,50.$$

0.1.3. Śnieg – dach nad częścią socjalną

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto

zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.
Współczynnik kształtu $C = 1,29$ jak dla dachów na różnych wysokościach
(brak dachu z lewej strony, dach z prawej strony wg Poz. 0.1.1.).



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,29 = 1,16 \text{ kN/m}^2.$$

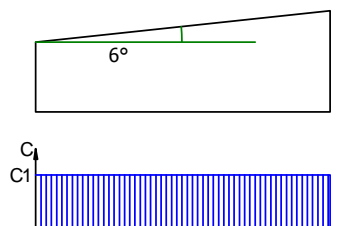
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,74 \text{ kN/m}^2, \quad \square_f = 1,50.$$

0.1.4. Śnieg – dach nad klatką schodową boczną

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = 0,80$ jak dla dachu jednospadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

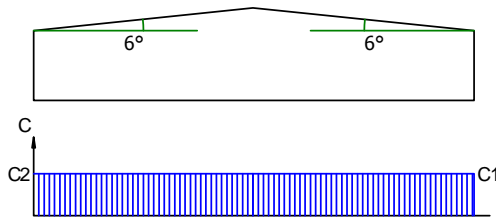
$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \square_f = 1,50.$$

0.1.5. Śnieg – dach nad klatką schodową główną

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.
Współczynnik kształtu $C = 0,80$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

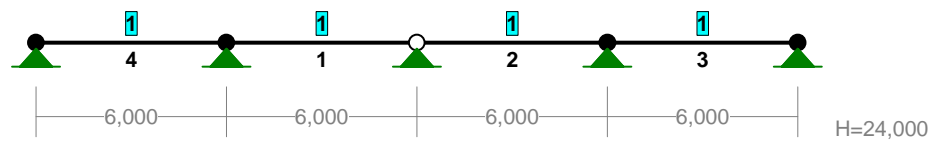
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \square_f = 1,50.$$

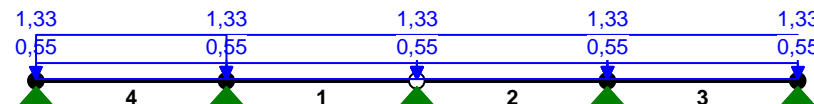
Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe

Poz.1. Dach nad poziomem nawęglania

Poz.1.1 Płatwie stalowe



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

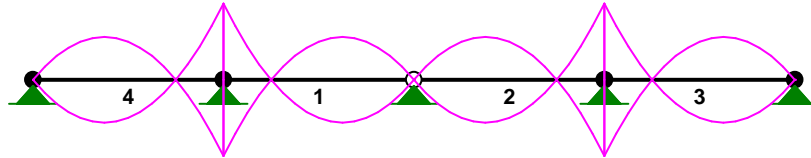
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: G "pokrycie"				Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
1	Liniowe	0,0	0,55	0,55	0,00	6,00
2	Liniowe	0,0	0,55	0,55	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	0,55	0,55	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	0,55	0,55	0,00	6,00
Grupa: S "śnieg"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	1,33	1,33	0,00	6,00
2	Liniowe	0,0	1,33	1,33	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	1,33	1,33	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	1,33	1,33	0,00	6,00

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
G - "pokrycie"	Stałe		1,10
S - "śnieg"	Zmienne	1	1,00

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

NAPREŻENIA:



NAPREŻENIA: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

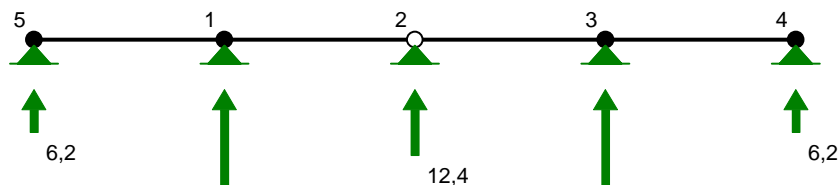
Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
[MPa]

2 Stal St3

1	0,00	0,000	151,6	-151,6	0,705*
	1,00	6,000	0,0	0,0	0,000
2	0,00	0,000	0,0	0,0	0,000
	1,00	6,000	151,6	-151,6	0,705*
3	0,00	0,000	151,6	-151,6	0,705*
	1,00	6,000	0,0	0,0	0,000
4	0,00	0,000	0,0	0,0	0,000
	1,00	6,000	151,6	-151,6	0,705*

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

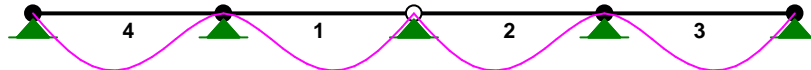


REAKCJE PODPOROWE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	20,7	20,7	

2	0,0	12,4	12,4
3	0,0	20,7	20,7
4	0,0	6,2	6,2
5	0,0	6,2	6,2

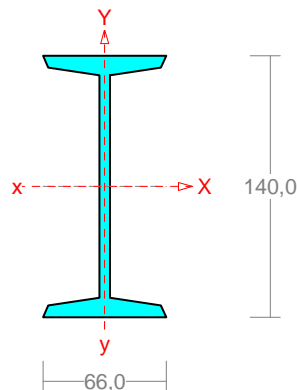
PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	-0,000	0,605	0,0165	364,6
2	-0,0000	0,0000	-0,605	0,000	0,0165	364,6
3	-0,0000	0,0000	0,000	0,605	0,0165	364,6
4	-0,0000	0,0000	-0,605	0,000	0,0165	364,6

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140 h=140,0 g=5,7 s=66,0 t=8,6
r=5,7.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=573,0 J_{yg}=35,2 A=18,30 i_x=5,6
i_y=1,4 J_w=1524,8 J_t=4,1 i_s=5,8.

Materiał:

St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość **f_d=215** MPa dla

g=8,6.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **GS**

$$\mathbf{M}_x = 12,4 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V}_y = 10,3 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = 0,0 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 151,6 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -151,6 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 151,6 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -151,6 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 151,6 \text{ MPa}$ $\psi_{ot} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 8,0 \text{ cm}^2$ $\tau = 13,0 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 151,6 = 151,6 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 13,0 / 1,000 = 13,0 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{151,6^2 + 3 \times 0,0^2} = 151,6 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 0,400 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,790 \quad \text{dla } l_0 = 6,000$$

$$l_w = 0,790 \times 6,000 = 4,740 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega 0} = 6,000 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 6,000 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 573,0}{4,740^2} 10^{-2} = 516,0 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 35,2}{2,000^2} 10^{-2} = 178,0 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{5,8^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 1524,8}{6,000^2} 10^{-2} + 80 \times 4,1 \times 10^2 \right) = 1013,7 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$:

$$N_{RC} = A f_d = 18,3 \times 215 \times 10^{-1} = 393,4 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wybożeniowych:

- dla N_x $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{393,4 / 516,0} = 1,008 \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = 0,701$

- dla N_y $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{393,4 / 178,0} = 1,717 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,306$

- dla N_z $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{393,4 / 1013,7} = 0,716 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,734$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,306$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{0,0}{0,306 \times 393,4} = 0,000 < 1$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{ow} = 6000 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 14}{0,550} \times \sqrt{215 / 215} = 891 < 6000 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 7,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = (-7,00) \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,680$, $A_2 = 0,290$, $B = 0,970$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,680 \times 0,00 + 0,290 \times (-7,00) = -2,030$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$(-0,020) \times 178,0 + \sqrt{(-0,020 \times 178,0)^2 + 0,970^2 \times 0,058^2 \times 178,0 \times 1013,7} = 20,4$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{17,6 / 20,4} = 1,068$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 17,6 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 1,068$ wynosi $\varphi_L = 0,706$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{R_x}} = \frac{12,4}{0,706 \times 17,6} = 0,999 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 12,4 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{R_x}} \frac{N}{N_{R_c}} = 1,25 \times 0,701 \times 1,008^2 \frac{1,000 \times 12,4}{17,6} \times \frac{0,0}{393,4} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{R_c}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{R_x}} = \frac{0,0}{0,701 \times 393,4} + \frac{1,000 \times 12,4}{0,706 \times 17,6} = 0,999 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{R_c}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{R_x}} = \frac{0,0}{0,306 \times 393,4} + \frac{1,000 \times 12,4}{0,706 \times 17,6} = 0,999 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 99,5 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,6 V_R = 59,7 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 10,3 < 99,5 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 10,3 < 59,7 = V_0$

$$M_{R, V} = M_R = 17,6 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x, V}} = \frac{12,4}{17,6} = 0,705 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

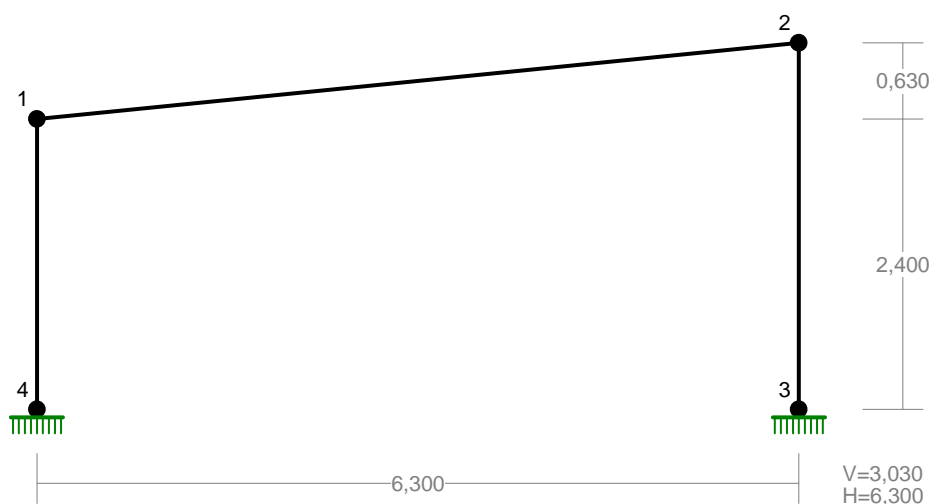
Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 12,1 \text{ mm}$$

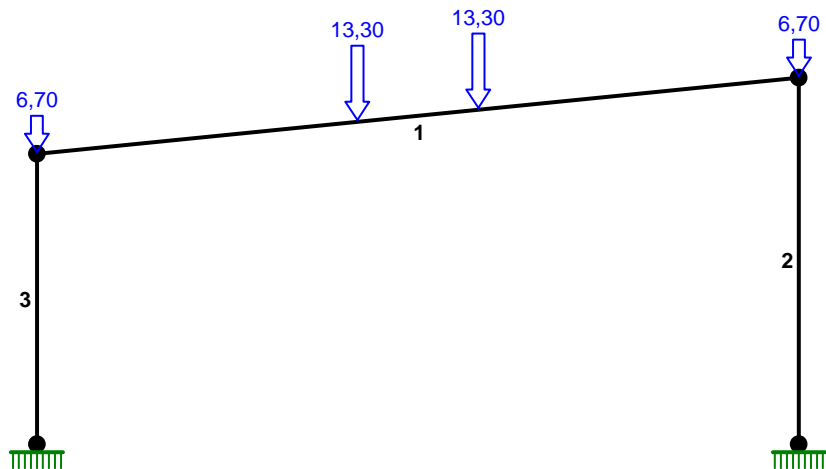
$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 6000 / 150 = 40,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 12,1 < 40,0 = a_{\text{gr}}$$

Sprawdzenie dźwigara dachowego I 220



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	S ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Skupione	0,0	6,70		0,00	
1	Skupione	0,0	6,70		6,33	
1	Skupione	0,0	13,30		2,66	
1	Skupione	0,0	13,30		3,67	

=====

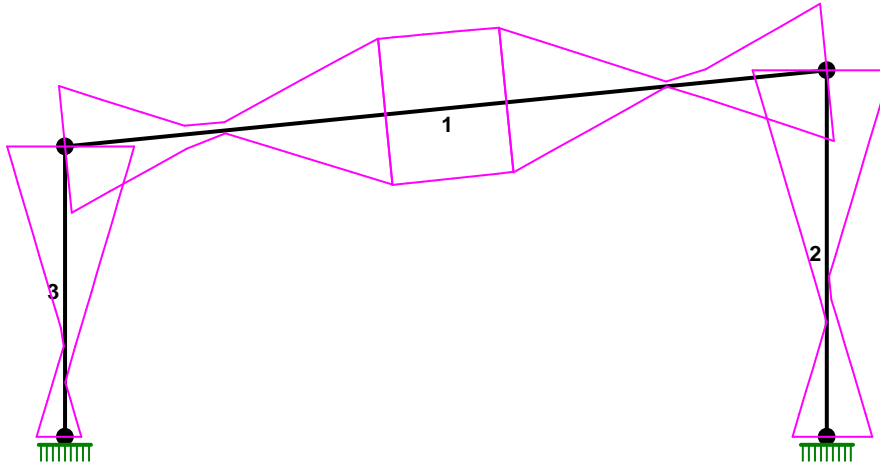
W Y N I K I
Teoria II-go rzędu

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
S - ""	Zmienne 1	1,00	1,50

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+S

Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
[MPa]

2 Stal St3

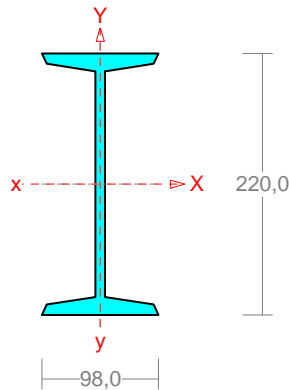
Pręt	x/L	x[m]	SigmaG	SigmaD	SigmaMax/Ro
1	0,00	0,000	85,9	-94,0	0,437
	0,42	2,663	-107,7	99,5	0,501*
	1,00	6,331	94,3	-100,4	0,467
2	0,00	0,000	89,8	-104,9	0,488*
	1,00	3,030	-64,2	48,6	0,299
3	0,00	0,000	-98,1	81,8	0,456*
	1,00	2,400	23,3	-39,9	0,186

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+S

Węzeł	H[kN]	V[kN]	Wypadkowa[kN]	M[kNm]
3	-14,1	31,0	34,1	15,7
4	14,1	33,0	35,9	-8,8

Przekrój: I 220



Wymiary przekroju:

I 220 h=220,0 g=8,1 s=98,0 t=12,2
r=8,1.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=3060,0 J_{yg}=162,0 A=39,60
i_x=8,8 i_y=2,0 J_w=17577,3 J_t=17,6
i_s=9,0.

Materiał:

St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość **f_d=215 MPa** dla **g=12,2**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

x_a = 2,663; x_b = 3,668.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **S**

M_x = -28,8 kNm, V_y = 19,7 kN, N = -16,1 kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 99,5 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -107,7 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

x_a = 2,663; x_b = 3,668.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 99,5 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -107,7 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = -4,1$ $\Delta\sigma = 103,6 \text{ MPa}$ $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 17,8 \text{ cm}^2$ $\tau = 11,1 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} =$

1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 4,1 / 1,000 + 103,6 = 107,7 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 11,1 / 1,000 = 11,1 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{107,7^2 + 3 \times 0,0^2} = 107,7 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,331$.

Siła osiowa: $N = -16,2$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 39,60$ cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 39,60 \times 215 \times 10^{-1} = 851,4$ kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 16,2 < 851,4 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\chi_1 = 0,300$ $\chi_2 = 0,300$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 0,592$ dla $l_0 = 6,331$

$$l_w = 0,592 \times 6,331 = 3,748 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\chi_1 = 1,000$ $\chi_2 = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_0 = 2,700$

$$l_w = 1,000 \times 2,700 = 2,700 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 6,331$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 6,331$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 3060,0}{3,748^2} 10^{-2} = 4406,9 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 162,0}{2,700^2} 10^{-2} = 449,6 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{9,0^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 17577,3}{6,331^2} 10^{-2} + 80 \times 17,6 \times 10^2 \right) = 1843,0 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,331$:

$$N_{RC} = A f_d = 39,6 \times 215 \times 10^{-1} = 851,4 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

- dla N_x $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{851,4 / 4406,9} = 0,508 \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = 0,968$

- dla N_y $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{Rc} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{851,4 / 449,6} = 1,589 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,348$

- dla N_z $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{Rc} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{851,4 / 1843,0} = 0,782 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,693$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,348$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{Rc}} = \frac{16,2}{0,348 \times 851,4} = 0,055 < 1$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{ow} = 6331$ mm:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 20}{0,907} \times \sqrt{215 / 215} = 779 < 6331 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,620$, $A_2 = 0,500$, $B = 1,120$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,620 \times 0,00 + 0,500 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 449,6 + \sqrt{(0,000 \times 449,6)^2 + 1,120^2 \times 0,090^2 \times 449,6 \times 1843,0} = 92,0$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{59,8 / 92,0} = 0,927$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 2,663$; $x_b = 3,668$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 278,2 \times 215 \times 10^{-3} = 59,8 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwicherungia dla $\bar{\lambda}_L = 0,927$ wynosi $\varphi_L = 0,812$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{16,1}{851,4} + \frac{28,8}{0,812 \times 59,8} = 0,612 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = -28,8 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,968 \times 0,508^2 \frac{1,000 \times 28,8}{59,8} \times \frac{16,2}{851,4} = 0,003$$

$$\Delta_x = 0,003 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{16,2}{0,968 \times 851,4} + \frac{1,000 \times 28,8}{0,812 \times 59,8} = 0,613 < 0,997 = 1 - 0,003$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{16,2}{0,348 \times 851,4} + \frac{1,000 \times 28,8}{0,812 \times 59,8} = 0,648 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 6,331$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 17,8 \times 215 \times 10^{-1} = 222,2 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,6 V_R = 133,3 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 21,3 < 222,2 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 2,663$; $x_b = 3,668$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 19,7 < 133,3 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 59,8 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{16,1}{851,4} + \frac{28,8}{59,8} = 0,501 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 2,663$; $x_b = 3,668$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 19,7 < 222,2 = 222,2 \times \sqrt{1 - (16,1 / 851,4)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,331$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0$ mm.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 77,4$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 77,4 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 201,4 \times 8,1 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 350,7 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,0 < 350,7 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 8,6 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 6331 / 250 = 25,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 8,6 < 25,3 = a_{\text{gr}}$$

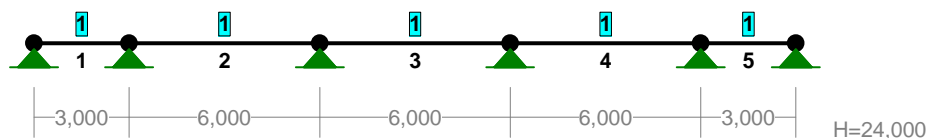
Poz.2. Dach nad halą kotłów

Poz.2.2 Płatwie stalowe

$$P = 0,3 \times 2,4 \text{ m} = 0,72 \text{ kN/m}$$

$$S = 0,72 \times 2,4 \text{ m} = 1,728 \text{ kN/m}$$

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

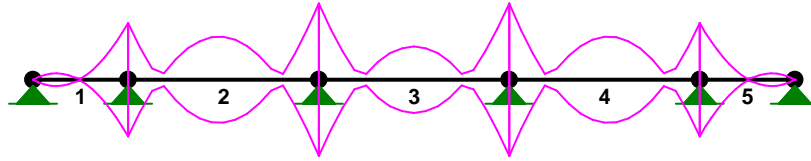
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: G "pokrycie"				Stałe	γf= 1,20	
1	Liniowe	0,0	0,72	0,72	0,00	3,00
2	Liniowe	0,0	0,72	0,72	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	0,72	0,72	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	0,72	0,72	0,00	6,00
5	Liniowe	0,0	0,72	0,72	0,00	3,00
Grupa: S "śnieg"				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	1,73	1,73	0,00	3,00
2	Liniowe	0,0	1,73	1,73	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	1,73	1,73	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	1,73	1,73	0,00	6,00
5	Liniowe	0,0	1,73	1,73	0,00	3,00

W Y N I K I
Teoria II-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
G -"pokrycie"	Stałe		1,20
S -"śnieg"	Zmienne	1	1,50

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

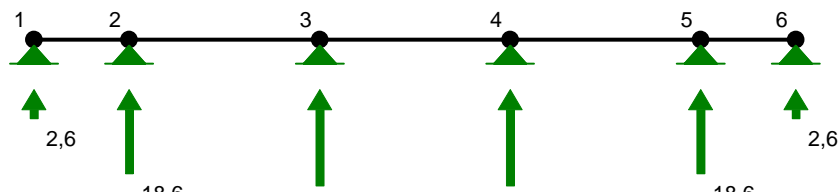
Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
[MPa]

2 Stal St3

1	0,00	0,000	-0,0	-0,0	0,000
	1,00	3,000	102,9	-102,9	0,479*
2	0,00	0,000	102,9	-102,9	0,479
	1,00	6,000	138,4	-138,4	0,644*
3	0,00	0,000	138,4	-138,4	0,644*
	1,00	6,000	138,4	-138,4	0,644*
4	0,00	0,000	138,4	-138,4	0,644*
	1,00	6,000	102,9	-102,9	0,479
5	0,00	0,000	102,9	-102,9	0,479*
	1,00	3,000	-0,0	-0,0	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

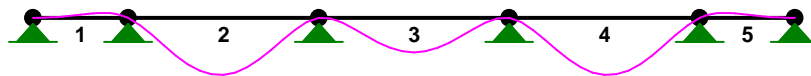


REAKCJE PODPOROWE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	2,6	2,6	

2	0,0	18,6	18,6
3	0,0	22,2	22,2
4	0,0	22,2	22,2
5	0,0	18,6	18,6
6	0,0	2,6	2,6

PRZEMIESZCZENIA:

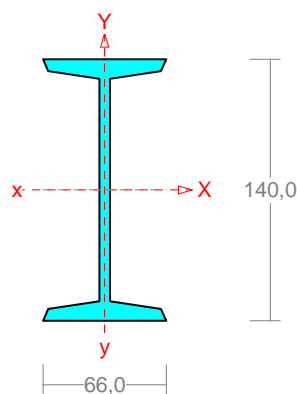


DEFORMACJE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F Ia[deg]:	F Ib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	0,007	-0,212	0,0012	2465,4
2	-0,0000	0,0000	-0,212	0,071	0,0141	425,8
3	-0,0000	0,0000	0,071	-0,071	0,0085	703,4
4	-0,0000	0,0000	-0,071	0,212	0,0141	425,8
5	-0,0000	0,0000	0,212	-0,007	0,0012	2465,4

Pręt nr 2

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140 h=140,0 g=5,7 s=66,0 t=8,6
r=5,7.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=573,0 J_{yg}=35,2 A=18,30 i_x=5,6
i_y=1,4 J_w=1524,8 J_t=4,1 i_s=5,8.

Materiał:

St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość **fd=215** MPa dla

g=8,6.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **GS**

$$\mathbf{M}_x = 11,3 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V}_y = -11,3 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = 0,0 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 138,4 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -138,4 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 138,4 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -138,4 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$$\begin{aligned} & \text{- normalne: } \sigma = 0,0 \quad \Delta\sigma = 138,4 \text{ MPa} \quad \psi_{ot} = 1,000 \\ & \text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } A_v = 8,0 \text{ cm}^2 \quad \tau = 14,2 \text{ MPa} \quad \psi_{ov} = 1,000 \end{aligned}$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 138,4 = 138,4 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 14,2 / 1,000 = 14,2 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{138,4^2 + 3 \times 0,0^2} = 138,4 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,375$; $x_b = 5,625$.

Siła osiowa: $N = 0,1 \text{ kN}$.

Pole powierzchni przekroju: $A = 18,30 \text{ cm}^2$.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 18,30 \times 215 \times 10^{-1} = 393,4 \text{ kN}$.

Warunek nośności (31):

$$N = 0,1 < 393,4 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 0,300 \quad \chi_2 = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,600 \quad \text{dla } l_o = 6,000$$

$$l_w = 0,600 \times 6,000 = 3,600 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 6,000$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 6,000$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 573,0}{3,600^2} 10^{-2} = 894,5 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 35,2}{2,000^2} 10^{-2} = 178,0 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{5,8^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 1524,8}{6,000^2} 10^{-2} + 80 \times 4,1 \times 10^2 \right) = 1013,7 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 6000$ mm:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 14}{0,885} \times \sqrt{215 / 215} = 554 < 6000 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 7,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = (-7,00)$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,680$, $A_2 = 0,290$, $B = 0,970$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,680 \times 0,00 + 0,290 \times (-7,00) = -2,030$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$(-0,020) \times 178,0 + \sqrt{(-0,020 \times 178,0)^2 + 0,970^2 \times 0,058^2 \times 178,0 \times 1013,7} = 20,4$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{19,0 / 20,4} = 1,108$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,077 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 19,0 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 1,108$ wynosi $\varphi_L = 0,675$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{393,4} + \frac{11,3}{0,675 \times 19,0} = 0,885 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 99,5 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,6 V_R = 59,7 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 11,3 < 99,5 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 11,3 < 59,7 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 19,0 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{0,0}{393,4} + \frac{11,3}{19,0} = 0,598 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 6,000$, $x_b = 0,000$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 11,3 < 99,5 = 99,5 \times \sqrt{1 - (0,0 / 393,4)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rt})^2} = V_{R,N}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 10,1 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 6000 / 150 = 40,0 \text{ mm}$$

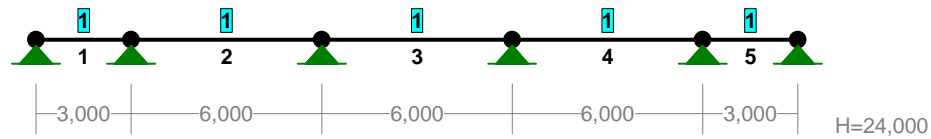
$$a_{\max} = 10,1 < 40,0 = a_{\text{gr}}$$

Poz.2.2 Płatwie stalowe /worek śnieżny/

$$P = 0,3 \times 1,2 \text{ m} = 0,36 \text{ kN/m}$$

$$S = 1,8 \times 1,2 \text{ m} = 2,16 \text{ kN/m}$$

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25



OBCIĄŻENIA:



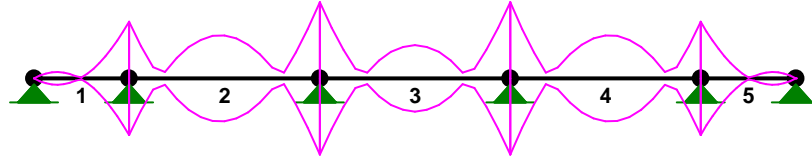
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: G ""				Zmienne	γf= 1,20	
1	Liniowe	0,0	0,36	0,36	0,00	3,00
2	Liniowe	0,0	0,36	0,36	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	0,36	0,36	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	0,36	0,36	0,00	6,00
5	Liniowe	0,0	0,36	0,36	0,00	3,00
Grupa: S ""				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	2,16	2,16	0,00	3,00
2	Liniowe	0,0	2,16	2,16	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	2,16	2,16	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	2,16	2,16	0,00	6,00
5	Liniowe	0,0	2,16	2,16	0,00	3,00

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
G - ""	Zmienne 1	1,00	1,20
S - ""	Zmienne 1	1,00	1,50

NAPRĘŻENIA:



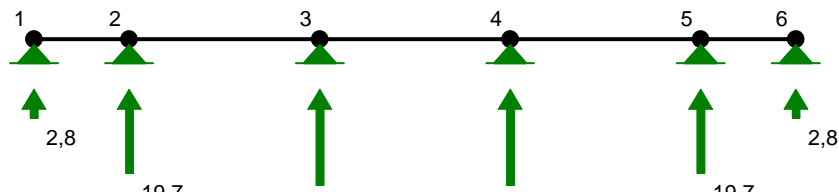
NAPRĘŻENIA: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
[MPa]

2 Stal St3

1	0,00	0,000	-0,0	-0,0	0,000
	1,00	3,000	109,0	-109,1	0,507*
2	0,00	0,000	109,1	-109,0	0,507
	1,00	6,000	146,6	-146,6	0,682*
3	0,00	0,000	146,6	-146,6	0,682*
	1,00	6,000	146,6	-146,6	0,682*
4	0,00	0,000	146,6	-146,6	0,682*
	1,00	6,000	109,1	-109,0	0,507
5	0,00	0,000	109,0	-109,1	0,507*
	1,00	3,000	-0,0	-0,0	0,000

REAKCJE PODPOROWE:

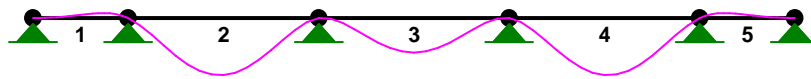


REAKCJE PODPOROWE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Węzeł: H[kN]: V[kN]: Wypadkowa[kN]: M[kNm]:

1	0,0	2,8	2,8
2	0,0	19,7	19,7
3	0,0	23,5	23,5
4	0,0	23,5	23,5
5	0,0	19,7	19,7
6	0,0	2,8	2,8

PRZEMIESZCZENIA:

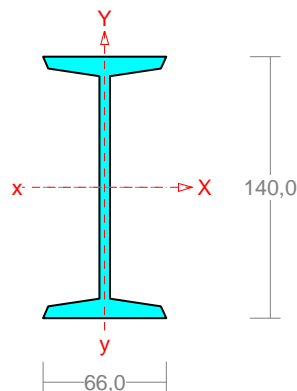


DEFORMACJE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	0,008	-0,225	0,0013	2326,3
2	-0,0000	0,0000	-0,225	0,075	0,0149	401,8
3	-0,0000	0,0000	0,075	-0,075	0,0090	663,8
4	-0,0000	0,0000	-0,075	0,225	0,0149	401,8
5	-0,0000	0,0000	0,225	-0,008	0,0013	2326,3

Pręt nr 2

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140 h=140,0 g=5,7 s=66,0 t=8,6
r=5,7.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=573,0 J_{yg}=35,2 A=18,30 i_x=5,6
i_y=1,4 J_w=1524,8 J_t=4,1 i_s=5,8.

Materiał:

St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=8,6$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **GS**

$$\mathbf{M}_x = 12,0 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V}_y = -12,0 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = 0,0 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 146,6$ MPa $\sigma_c = -146,6$ MPa.

Naprężenia:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 146,6$ MPa $\sigma_c = -146,6$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 146,6$ MPa $\psi_{ot} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 8,0 \text{ cm}^2$ $\tau = 15,0$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 146,6 = 146,6 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 15,0 / 1,000 = 15,0 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{146,6^2 + 3 \times 0,0^2} = 146,6 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,375$; $x_b = 5,625$.

Siła osiowa: $N = 0,1$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 18,30 \text{ cm}^2$.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 18,30 \times 215 \times 10^{-1} = 393,4$ kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 0,1 < 393,4 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 0,300 \quad \chi_2 = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,600 \quad \text{dla } l_0 = 6,000$$

$$l_w = 0,600 \times 6,000 = 3,600 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 6,000$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 6,000$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 573,0}{3,600^2} 10^{-2} = 894,5 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 35,2}{2,000^2} 10^{-2} = 178,0 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{5,8^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 1524,8}{6,000^2} 10^{-2} + 80 \times 4,1 \times 10^2 \right) = 1013,7 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 6000$ mm:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 14}{0,885} \times \sqrt{215 / 215} = 554 < 6000 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 7,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = (-7,00)$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,680$, $A_2 = 0,290$, $B = 0,970$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,680 \times 0,00 + 0,290 \times (-7,00) = -2,030$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$(-0,020) \times 178,0 + \sqrt{(-0,020 \times 178,0)^2 + 0,970^2 \times 0,058^2 \times 178,0 \times 1013,7} = 20,4$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{19,0 / 20,4} = 1,108$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,077 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 19,0 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia dla $\bar{\lambda}_L = 1,108$ wynosi $\varphi_L = 0,675$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{393,4} + \frac{12,0}{0,675 \times 19,0} = 0,938 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 99,5 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,6 V_R = 59,7 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 12,0 < 99,5 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 12,0 < 59,7 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 19,0 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{0,0}{393,4} + \frac{12,0}{19,0} = 0,633 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 6,000$, $x_b = 0,000$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 12,0 < 99,5 = 99,5 \times \sqrt{1 - (0,0 / 393,4)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rt})^2} = V_{R,N}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 10,4 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 6000 / 150 = 40,0 \text{ mm}$$

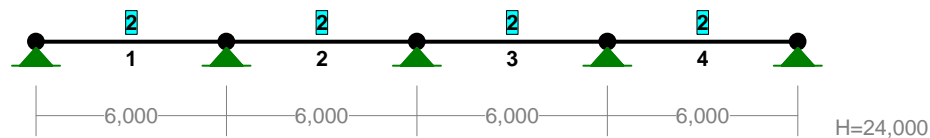
$$a_{\max} = 10,4 < 40,0 = a_{\text{gr}}$$

Poz.3. Dach nad częścią socjalną

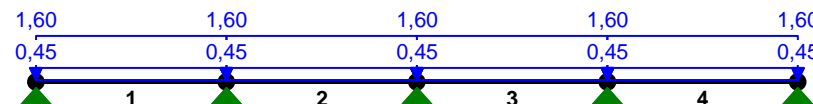
Poz.3.1 Płatew stalowa – skrajna /worek śnieżny/

$$P = 0,3 \times 1,5 \text{ m} = 0,45 \text{ kN/m}$$

$$S = 1,07 \times 1,5 \text{ m} = 1,60 \text{ kN/m}$$



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa:	G "pokrycie"	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
1	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	6,00
2	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	6,00

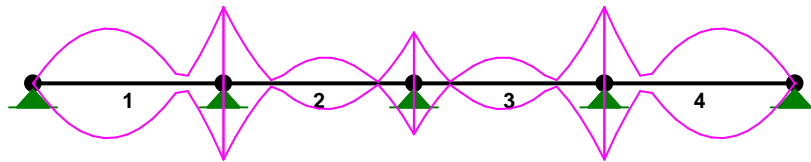
Grupa:	S "śnieg"	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
1	Liniowe	0,0	1,60	1,60	0,00	6,00
2	Liniowe	0,0	1,60	1,60	0,00	6,00
3	Liniowe	0,0	1,60	1,60	0,00	6,00
4	Liniowe	0,0	1,60	1,60	0,00	6,00

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
G - "pokrycie"	Stałe		1,20
S - "śnieg"	Zmienne	1	1,00
			1,50

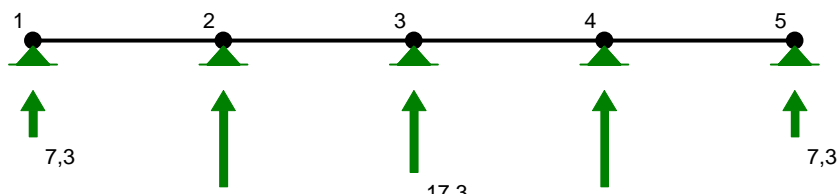
NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
2 Stal St3					
1	0,00	0,000	0,1	0,1	0,000
	1,00	6,000	146,4	-146,3	0,681*
2	0,00	0,000	146,3	-146,4	0,681*
	1,00	6,000	97,6	-97,6	0,454
3	0,00	0,000	97,6	-97,6	0,454
	1,00	6,000	146,3	-146,4	0,681*
4	0,00	0,000	146,4	-146,3	0,681*
	1,00	6,000	0,1	0,1	0,000

REAKCJE PODPOROWE:

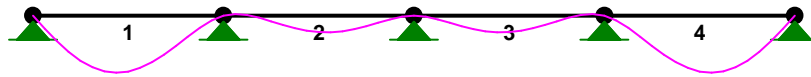


REAKCJE PODPOROWE: T.II rzędu bez imperf.

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	7,3	7,3	
2	0,0	21,3	21,3	
3	0,0	17,3	17,3	
4	0,0	21,3	21,3	
5	0,0	7,3	7,3	

PRZEMIESZCZENIA:

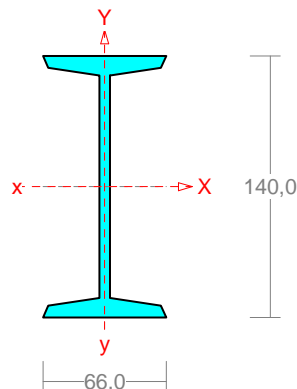


DEFORMACJE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-0,779	0,195	0,0221	271,1
2	-0,0000	-0,0000	0,195	-0,000	0,0065	930,2
3	-0,0000	-0,0000	0,000	-0,195	0,0065	930,2
4	-0,0000	-0,0000	-0,195	0,779	0,0221	271,1

Pręt nr 1

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140 h=140,0 g=5,7 s=66,0 t=8,6
r=5,7.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=573,0 J_{yg}=35,2 A=18,30 i_x=5,6
i_y=1,4 J_w=1524,8 J_t=4,1 i_s=5,8.

Materiał:

St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość **f_d=215 MPa** dla

g=8,6.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **GS**

$$\mathbf{M}_x = 12,0 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V}_y = -11,3 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = 0,0 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 146,4 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -146,3 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 146,4 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -146,3 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 146,3 \text{ MPa}$ $\psi_{ot} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 8,0 \text{ cm}^2$ $\tau = 14,2 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 146,3 = 146,4 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 14,2 / 1,000 = 14,2 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{146,4^2 + 3 \times 0,0^2} = 146,4 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

Siła osiowa: $N = 0,1 \text{ kN}$.

Pole powierzchni przekroju: $A = 18,30 \text{ cm}^2$.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 18,30 \times 215 \times 10^{-1} = 393,4 \text{ kN}$.

Warunek nośności (31):

$$N = 0,1 < 393,4 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,772 \quad \text{dla } l_0 = 6,000$$

$$l_w = 0,772 \times 6,000 = 4,632 \text{ m}$$

- przy wyoboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

- dla wyoboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyoboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 6,000 \text{ m}$. Długość wyoboczeniowa $l_\omega = 6,000 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 573,0}{4,632^2} 10^{-2} = 540,3 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 35,2}{2,000^2} 10^{-2} = 178,0 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{5,8^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 1524,8}{6,000^2} 10^{-2} + 80 \times 4,1 \times 10^2 \right) = 1013,7 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 2,625$; $x_b = 3,375$:

$$N_{RC} = A f_d = 18,3 \times 215 \times 10^{-1} = 393,4 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyoboczeniowych:

- dla N_x $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{393,4 / 540,3} = 0,985 \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = 0,717$

- dla N_y $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{393,4 / 178,0} = 1,717 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,306$

- dla N_z $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{393,4 / 1013,7} = 0,716 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,734$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,306$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{0,0}{0,306 \times 393,4} = 0,000 < 1$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega\omega} = 6000 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 14}{0,550} \times \sqrt{215 / 215} = 891 < 6000 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 7,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = (-7,00)$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,680$, $A_2 = 0,290$, $B = 0,970$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,680 \times 0,00 + 0,290 \times (-7,00) = -2,030$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$(-0,020) \times 178,0 + \sqrt{(-0,020 \times 178,0)^2 + 0,970^2 \times 0,058^2 \times 178,0 \times 1013,7} = 20,4$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{17,6 / 20,4} = 1,068$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 17,6 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 1,068$ wynosi $\varphi_L = 0,706$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{393,4} + \frac{12,0}{0,706 \times 17,6} = 0,964 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 12,0 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,717 \times 0,985^2 \frac{1,000 \times 12,0}{17,6} \times \frac{0,0}{393,4} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{0,717 \times 393,4} + \frac{1,000 \times 12,0}{0,706 \times 17,6} = 0,964 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wybożenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{0,306 \times 393,4} + \frac{1,000 \times 12,0}{0,706 \times 17,6} = 0,964 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 99,5 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,6 V_R = 59,7 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 11,3 < 99,5 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 11,3 < 59,7 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 17,6 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{0,0}{393,4} + \frac{12,0}{17,6} = 0,681 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 6,000$, $x_b = 0,000$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 11,3 < 99,5 = 99,5 \times \sqrt{1 - (0,0 / 393,4)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rt})^2} = V_{R,N}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 15,7 \text{ mm}$$

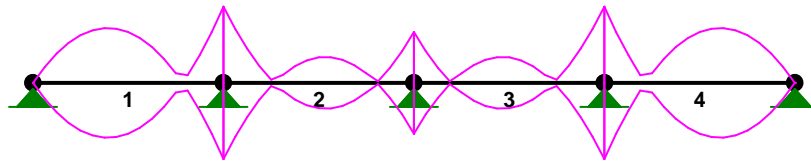
$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 6000 / 150 = 40,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 15,7 < 40,0 = a_{\text{gr}}$$

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

Ciężar wł.				1,10
G - "pokrycie"	Stałe			1,20
S - "śnieg"	Zmienne	1	1,00	1,50

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

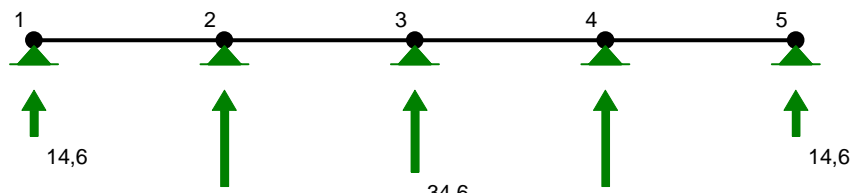
Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					

2 stal st3

1	0,00	0,000	0,1	0,1	0,000
	1,00	6,000	146,4	-146,3	0,681*
2	0,00	0,000	146,3	-146,4	0,681*
	1,00	6,000	97,6	-97,6	0,454
3	0,00	0,000	97,6	-97,6	0,454
	1,00	6,000	146,3	-146,4	0,681*
4	0,00	0,000	146,4	-146,3	0,681*
	1,00	6,000	0,1	0,1	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

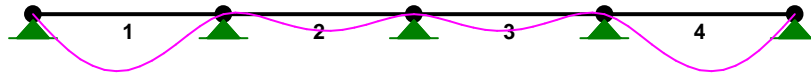


PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

REAKCJE PODPOROWE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	14,6	14,6	
2	0,0	42,6	42,6	
3	0,0	34,6	34,6	
4	0,0	42,6	42,6	
5	0,0	14,6	14,6	

PRZEMIESZCZENIA:

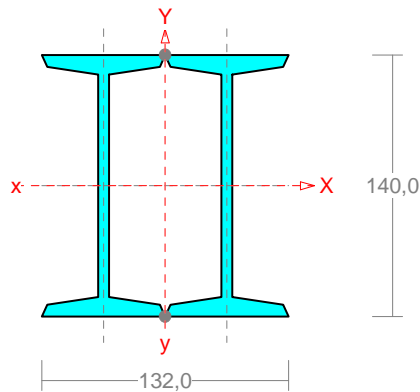


DEFORMACJE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	FIIa[deg]:	FIIb[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-0,779	0,195	0,0221	271,1
2	-0,0000	-0,0000	0,195	-0,000	0,0065	930,2
3	-0,0000	-0,0000	0,000	-0,195	0,0065	930,2
4	-0,0000	-0,0000	-0,195	0,779	0,0221	271,1

Pręt nr 1

Przekrój: 2 I 140



Wymiary przekroju:

I 140 h=140,0 g=5,7 s=66,0 t=8,6
r=5,7.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=1146,0 J_y=469,0 A=36,60
i_x=5,6 i_y=3,6.

Materiał:

St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość **f_d=215** MPa dla

g=8,6.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

x_a = 6,000; x_b = 0,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **GS**

M_x = 24,0 kNm, **V_y = -22,6** kN, **N = 0,1** kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 146,4$ MPa $\sigma_c = -146,3$ MPa.

Naprężenia:

x_a = 6,000; x_b = 0,000.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 146,4$ MPa $\sigma_c = -146,3$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 146,3$ MPa $\psi_{ot} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 16,0$ cm² $\tau = 14,2$ MPa $\psi_{ov} =$

1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 146,3 = 146,4 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 14,2 / 1,000 = 14,2 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{146,4^2 + 3 \times 0,0^2} = 146,4 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

x_a = 0,000; x_b = 6,000.

Siła osiowa: **N = 0,2** kN.

Pole powierzchni przekroju: **A = 36,60** cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: **N_{Rt} = A f_d = 36,60 × 215 × 10⁻¹ = 786,9** kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 0,2 < 786,9 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,772 \quad \text{dla } l_0 = 6,000$$

$$l_w = 0,772 \times 6,000 = 4,632 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 6,000$$

$$l_w = 1,000 \times 6,000 = 6,000 \text{ m}$$

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1146,0}{4,632^2} 10^{-2} = 1080,7 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 469,0}{6,000^2} 10^{-2} = 263,6 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 2,625$; $x_b = 3,375$:

$$N_{RC} = A f_d = 36,6 \times 215 \times 10^{-1} = 786,9 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{786,9 / 1080,7} = 0,985 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,658$$

$$\text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{786,9 / 263,6} = 1,995 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,235$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,235$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{0,0}{0,235 \times 786,9} = 0,000 < 1$$

Zwicherungie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 6000$ mm:

$$100 b_o \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 66,0 \times \sqrt{215 / 215} = 6600 > 6000 = l_1$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 163,7 \times 215 \times 10^{-3} = 35,2 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwicherungia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,1}{786,9} + \frac{24,0}{1,000 \times 35,2} = 0,681 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 24,0 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,658 \times 0,985^2 \frac{1,000 \times 24,0}{35,2} \times \frac{0,0}{786,9} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{0,658 \times 786,9} + \frac{1,000 \times 24,0}{1,000 \times 35,2} = 0,681 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{0,235 \times 786,9} + \frac{1,000 \times 24,0}{1,000 \times 35,2} = 0,681 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 16,0 \times 215 \times 10^{-1} = 199,0 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 59,7 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 22,6 < 199,0 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 22,6 < 59,7 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 35,2 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{M_{R_x,V}} = \frac{0,1}{786,9} + \frac{24,0}{35,2} = 0,681 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 6,000$, $x_b = 0,000$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 22,6 < 199,0 = 199,0 \times \sqrt{1 - (0,1 / 786,9)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rt})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,1 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_0 t_w \eta_c f_d = 171,5 \times 5,7 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 210,2 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,0 < 210,2 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 15,7 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 6000 / 150 = 40,0 \text{ mm}$$

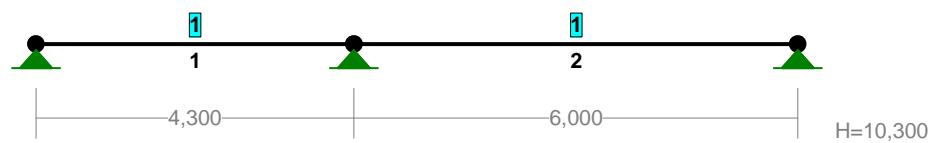
$$a_{\max} = 15,7 < 40,0 = a_{\text{gr}}$$

Poz.5. Dach nad klatką schodową

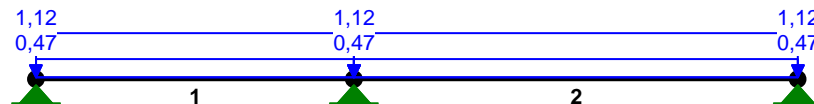
Poz.5.2 Płatwie stalowe

$$P = 0,3 \times 1,56 \text{ m} = 0,47 \text{ kN/m}$$

$$S = 0,72 \times 1,56 \text{ m} = 1,12 \text{ kN/m}$$



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	G ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,47	0,47	0,00	4,30
2	Liniowe	0,0	0,47	0,47	0,00	6,00
Grupa:	S ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	1,12	1,12	0,00	4,30
2	Liniowe	0,0	1,12	1,12	0,00	6,00

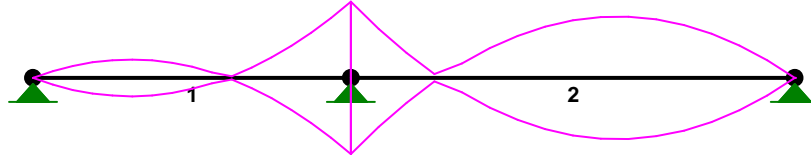
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
G - ""	Zmienne 1	1,00	1,20

PROJEKT BUDOWLANY
wymiany dachu na budynku ciepłowni C-3 w Pionkach wraz z remontem
i modernizacją jednego kotła WR25

S - " " Zmienne 1 1,00 1,50

NAPRĘŻENIA:



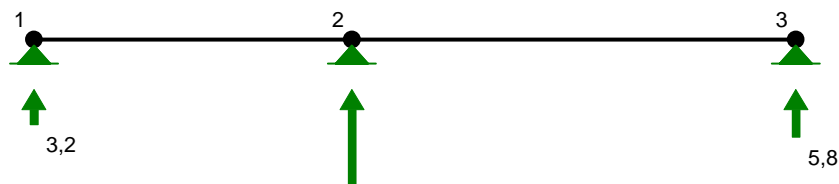
NAPRĘŻENIA: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		

2 Stal St3

1	0,00	0,000	0,0	0,0	0,000
	1,00	4,300	100,4	-100,4	0,467*
2	0,00	0,000	100,4	-100,4	0,467*
	1,00	6,000	0,0	0,0	0,000

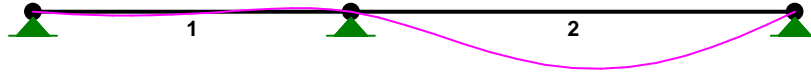
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	3,2	3,2	
2	0,0	15,9	15,9	
3	0,0	5,8	5,8	

PRZEMIESZCZENIA:



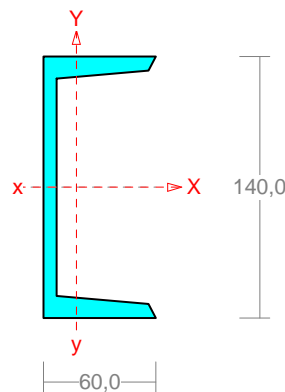
DEFORMACJE: T.II rzędu bez imperf.

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	FIA[deg]:	FIB[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-0,083	-0,204	0,0012	3662,9
2	-0,0000	0,0000	-0,204	0,605	0,0175	343,7

Pręt nr 2

Przekrój: U 140



Wymiary przekroju:

U 140 h=140,0 s=60,0 g=7,0 t=10,0
r=10,0 ex=17,5.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

Jxg=605,0 Jyg=62,7 A=20,40 ix=5,4
iy=1,8 Jw=1800,2 Jt=5,5 xs=-3,5
is=6,7 ry=7,7 bx=-7,4.

Materiał:

St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość **fd=215 MPa** dla **g=10,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

xa = 0,000; xb = 6,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **GS**

M_x = 8,7 kNm, **V_y = 8,7 kN,** **N = 0,0 kN,**

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 100,4 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -100,4 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 100,4$ MPa $\sigma_c = -100,4$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 100,4$ MPa $\psi_{ot} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 9,8$ cm² $\tau = 8,9$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 100,4 = 100,4 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 8,9 / 1,000 = 8,9 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{100,4^2 + 3 \times 0,0^2} = 100,4 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 6,000$; $x_b = 0,000$.

Przekrój jest zamocowany mimośrodowo.

Siła osiowa: $N = 0,1$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 20,40$ cm².

Sprowadzone pole przekroju: $A_\psi = 17,58$ cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A_\psi f_d = 17,58 \times 215 \times 10^{-1} = 377,9$ kN.

Warunek nośności (32):

$$N = 0,1 < 377,9 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 0,323 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,769 \quad \text{dla } l_o = 6,000$$

$$l_w = 0,769 \times 6,000 = 4,614 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 6,000$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 6,000$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 605,0}{4,614^2} 10^{-2} = 575,0 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 62,7}{2,000^2} 10^{-2} = 317,1 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{6,7^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 1800,2}{6,000^2} 10^{-2} + 80 \times 5,5 \times 10^2 \right) = 1000,5 \text{ kN}$$

$$N_{xz} = \frac{N_x + N_z - \sqrt{(N_x + N_z)^2 - 4N_x N_z (1 - \mu y_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)} =$$

$$\frac{575,0 + 1000,5 - \sqrt{(575,0 + 1000,5)^2 - 4 \times 575,0 \times 1000,5 \times (1 - 0,877 \times 3,5^2 / 6,7^2)}}{2 \times (1 - 0,877 \times 3,5^2 / 6,7^2)} = 473,6 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 3,375$; $x_b = 2,625$:

$$N_{RC} = A f_d = 20,4 \times 215 \times 10^{-1} = 438,6 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wybożeniowych:

- dla N_x $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{438,6 / 575,0} = 1,009 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,556$

- dla N_y $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{438,6 / 317,1} = 1,358 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,391$

- dla N_{xz} $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_{xz}} = 1,15 \times \sqrt{438,6 / 473,6} = 1,107 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,504$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,391$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{0,0}{0,391 \times 438,6} = 0,000 < 1$$

Zwicherungie:

Moment krytyczny przy zwicherungiu ceownika zginanego w płaszczyźnie środka można wyznaczyć, jak dla dwuteownika o tych samych wymiarach, dla

którego

$$N_y = 183,4 \text{ kN}, \quad N_z = 1408,5 \text{ kN}.$$

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 7,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = (-7,00) \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,680$, $A_2 = 0,290$, $B = 0,970$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,680 \times 0,00 + 0,290 \times (-7,00) = -2,030$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$- (-0,020) \times 183,4 + \sqrt{(-0,020 \times 183,4)^2 + 0,970^2 \times 0,067^2 \times 183,4 \times 1408,5} = 31,7$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{15,8 / 31,7} = 0,812$$

Dla ceownika zginanego w płaszczyźnie średnika, przyjęto:

$$\bar{\lambda}_L = 1,25 \times 0,812 = 1,015$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 86,4 \times 215 \times 10^{-3} = 18,6 \text{ kNm}$$

Nośność przekroju względem osi X należy zredukować do wartości:

$$M_{R, red} = W f_d \left[0,85 - \left(\frac{V}{V_R} \frac{e t_w}{b t_f} \right)^2 \right] =$$

$$86,4 \times 215 \times \left[0,85 - \left(\frac{8,7 \times 3,5 \times 0,7}{122,2 \times 6,0 \times 1,0} \right)^2 \right] \times 10^{-3} = 15,8$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 1,015$ wynosi $\varphi_L = 0,746$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{377,9} + \frac{8,7}{0,746 \times 15,8} = 0,737 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 8,7 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,556 \times 1,009^2 \frac{1,000 \times 8,7}{15,8} \times \frac{0,0}{438,6} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,0}{0,556 \times 438,6} + \frac{1,000 \times 8,7}{0,746 \times 15,8} = 0,737 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{0,0}{0,391 \times 438,6} + \frac{1,000 \times 8,7}{0,746 \times 15,8} = 0,737 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 9,8 \times 215 \times 10^{-1} = 122,2 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,3 V_R = 36,7 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 8,7 < 122,2 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 8,7 < 36,7 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 15,8 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{0,0}{377,9} + \frac{8,7}{15,8} = 0,550 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,000$, $x_b = 6,000$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 8,7 < 122,2 = 122,2 \times \sqrt{1 - (0,0 / 377,9)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rt})^2} = V_{R,N}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 12,6 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 6000 / 150 = 40,0 \text{ mm}$$

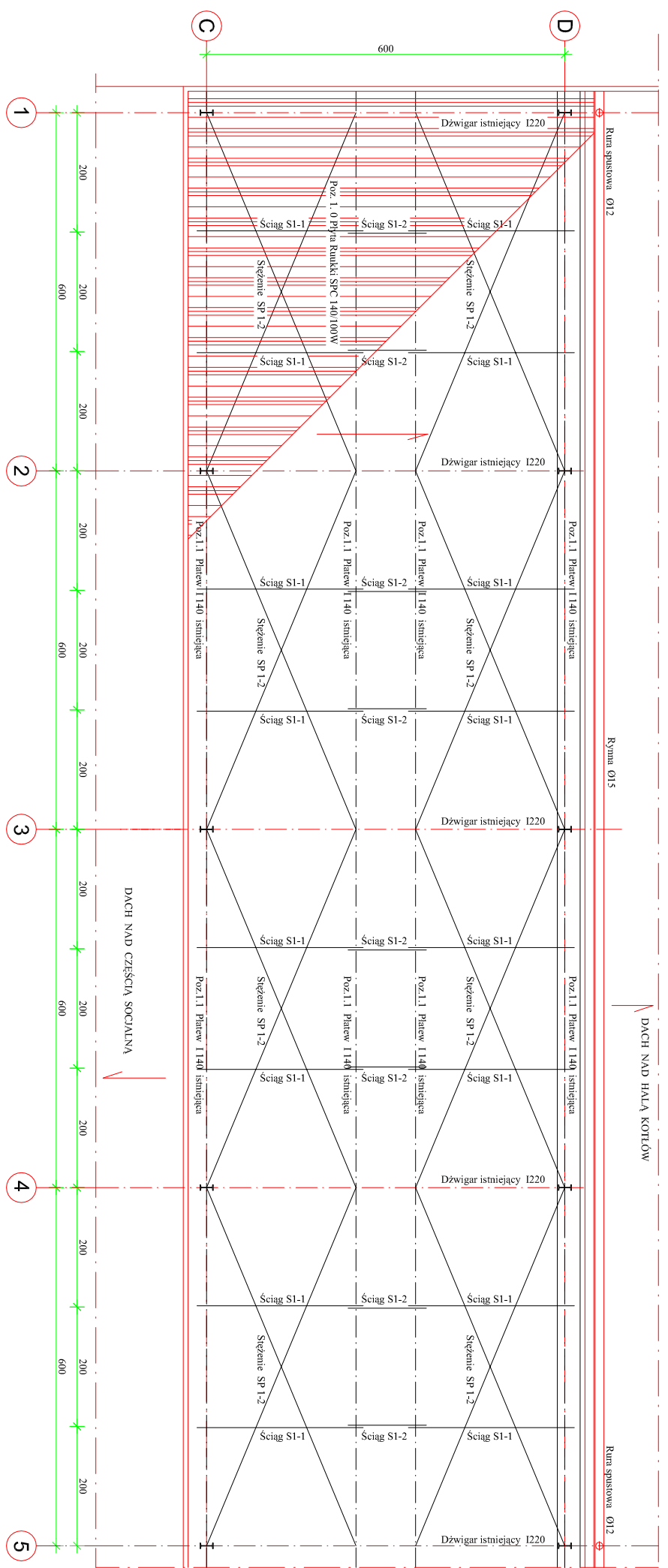
$$a_{\max} = 12,6 < 40,0 = a_{\text{gr}}$$

**UWAGA: KONSTRUKCJĘ NOŚNĄ DACHU NALEŻY WZMOCNIC WG
OPISU
TECHNICZNEGO**

Opracował:

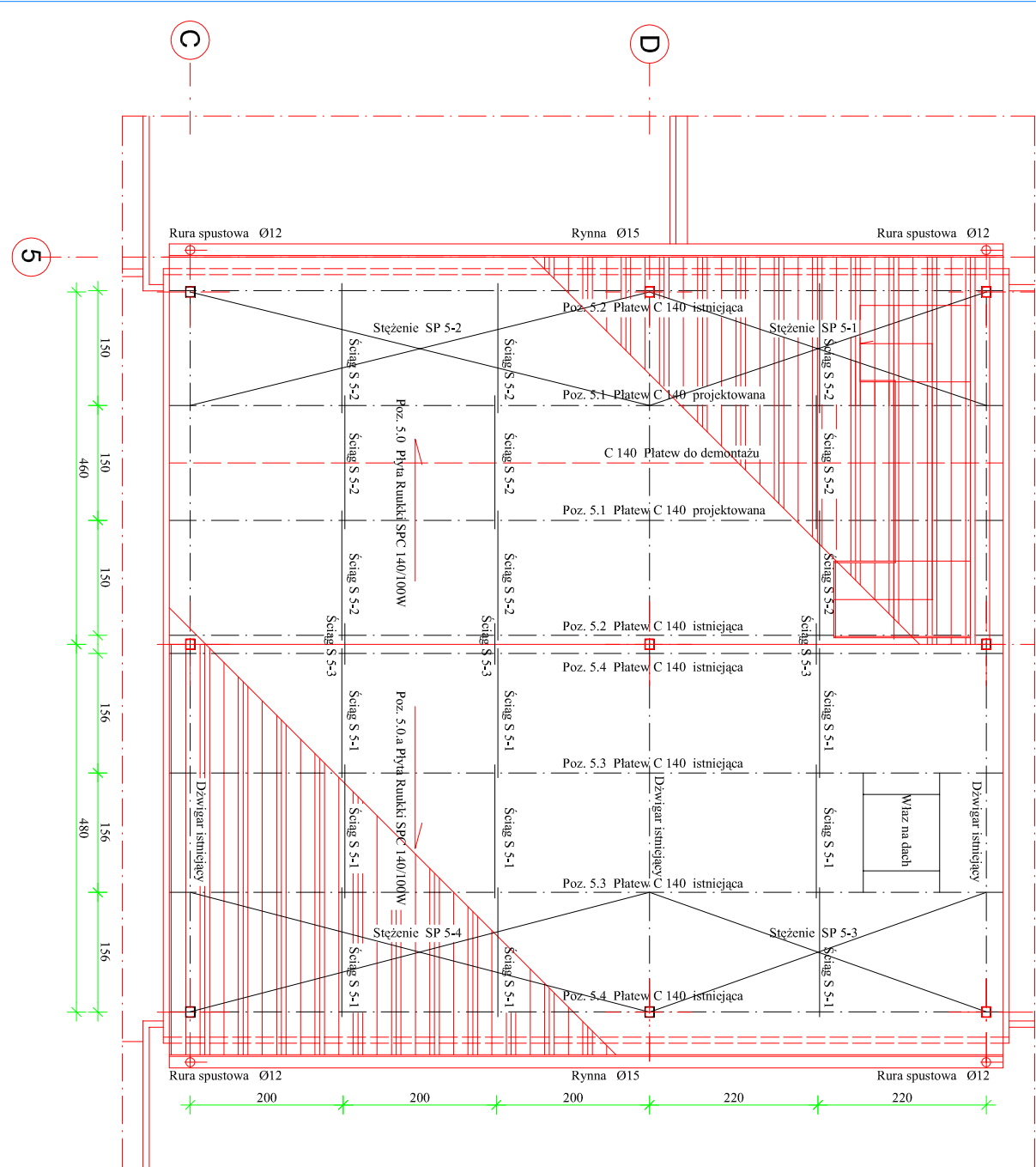
mgr inż. Janusz Makowski

mgr inż. arch. Grażyna Buda



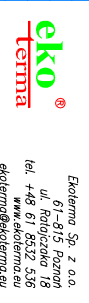
ZLEGIENIOWA: Urząd Miasta Pionki, Plonki, Aljona Ponia II 15 WRZS W CIEPLOWNI C3 W PIONKACH, dz. nr 1464/139		NAZWA INWESTYCJI: WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA		STADIUM: PB
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Janusz Mikowski		SPECJALNOŚĆ / PODPIS: 01-10		Nazwa projektu: eko ul. Politechniki 119 tel. +48 61 9532 556 www.ekoprojekt.pl ekoprojekt@eko.pl
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Adam Paszowicz		SPECJALNOŚĆ / PODPIS: 01-10		
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Adam Paszowicz		SPECJALNOŚĆ / PODPIS: 01-10		
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Adam Paszowicz		SPECJALNOŚĆ / PODPIS: 01-10		
PODZIAŁKA: NAZWA RYSUNKU: Poz.1 Dach nad poziomem nawęglania.		NAZWA PROJEKTU: Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WZS w Pionkach C-3		NR RYS.: 2/A+K

WYKONAWCY I PROJEKTOWY ZOBOWIĄZANI SĄ DO SPRAWDZENIA PROJEKTU, A W SZCZEGÓLNOŚCI WYMIARÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRAC BUDOWLANYCH



WYKONAWCY I PODWYKONAWCY ZOBOWIĄZANI SĄ DO SPRAWDZENIA PROJEKTU, A W SZCZEGÓLNOŚCI WYMIARÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRAC BUDOWLANYCH

ZLECENIODAWCA: Urząd Miasta Pionki Pionki, Al. Jana Pawła II 15		NAZWA INWESTYCJI: WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA		STADIUM: PB
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Janusz Makowski	IMIĘ I NAZWISKO mgr inż. Janusz Makowski	SPECJALNOŚĆ/ nr uprawnień	PODPIS	DATA
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. arch. Grażyna Buda	IMIĘ I NAZWISKO mgr inż. arch. Grażyna Buda	orientac. zawod. nr uprawnień		01-10
SPRAWDZIŁ: inż. Anna Passawicz	IMIĘ I NAZWISKO inż. Anna Passawicz	orientac. zawod. nr uprawnień		01-10
SPRAWDZIŁ: mgr inż. arch. Elżbieta Kellner	IMIĘ I NAZWISKO mgr inż. arch. Elżbieta Kellner	orientac. zawod. nr uprawnień		01-10
PODZIAŁKA: 1:50	NAZWA RYSUNKU: Poz5 Dach nad klatką schodową.	NAZWA PROJEKTU: Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WRT5 w Ciepłowni C-3	NR RYS.: 5/A+K	



Ekotermna Sp. z o.o.
61-815 Poznań
ul. Radolizna 18
tel. +48 61 8532 536
ekotermna@ekotermna.eu

ROZDZIAŁ III

T E C H N O L O G I A

CZĘŚĆ CIEPLNA

SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU III

Opis techniczny

- 1.0. Przedmiot opracowania
- 2.0. Podstawa opracowania
- 3.0. Cel i zakres opracowania
- 4.0. Opis stanu istniejącego
- 5.0. Opis ogólny projektowanego rozwiązania
- 6.0. Kocioł WR-25
- 7.0. Zestawienie urządzeń

Rysunki :

- Rys. 1/TC - Technologia odgazowania próżniowego – Schemat technologiczny
Rys. 2/TC - Technologia odgazowania próżniowego – Rzut na poz. +8,10
Rys. 3/TC - Technologia odgazowania próżniowego – Przekrój A-A
Rys. 4/TC - Technologia odgazowania próżniowego – Przekrój B-B
Rys. 5/TC - Schemat hydrauliczny kotła WR25

OPIS TECHNICZNY

1.0. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany technologii próżniowej stacji odgazowania wody oraz remontu i modernizacji kotła WR25 w ciepłowni C-3 w Pionkach. Wyremontowany i zmodernizowany kocioł będzie miał moc cieplną jak dotychczas równą 29MW. Próżniowa stacja odgazowania wody pokrywać będzie potrzeby wody do napełniania i uzupełniania strat wody w ciepłowni w obiegu parowym i wodnym wewnętrznym i zewnętrznym. Całkowita nominalna wydajność próżniowej stacji odgazowania wody wynosi 10m³/h.

2.0. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią :

- umowa z dnia 31.03.2009 r. zawarta pomiędzy Gmina Miasto Pionki w Pionkach , a firmą Ekoterma Spółka z o.o. z Poznania
- specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia Publicznego
- przeprowadzona wizja lokalna i ocena stanu technicznego oraz inwentaryzacja
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy.

3.0. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań technicznych umożliwiających ekonomiczną pracę kotła WR25 i skuteczną pracę próżniowej stacji odgazowania wody zgodnie z wymaganiami stawianymi przez PN i producenta kotła dla wody zasilającej i uzupełniającej.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem :

- dobór urządzeń
- instalacje cieplne
- akp i a bezpośredniego działania
- oraz wytyczne dla branży elektrycznej i akp i a pośredniego działania.
- remont i modernizacja kotła WR25

Szczegółowy zakres opracowania przedstawiono na schemacie cieplnym.

4.0. Opis stanu istniejącego

Wg pkt. 3 rozdziału I.

5.0. Opis ogólny projektowanego rozwiązania stacji próżniowego odgazowania wody

Zastosowany układ cieplny próżniowej stacji odgazowania wody przedstawiono na schemacie rys. nr 1/TC.

Obecnie dla potrzeb napełniania i uzupełniania wody w obiegach wodnych w Ciepłowni C-3 pracuje stacja zmiękczenia i demineralizacji wody. Woda uzdatniona-zdemineralizowana po w/w stacji gromadzona jest w zbiorniku wody uzupełniającej, a następnie przetłaczana jest pompą przewałową z przetwornicą częstotliwości (w dostawie stacji) na próżniową stację odgazowania wody. Przed podaniem do odgazowacza próżniowego woda kierowana jest na podgrzewacz wody zmiękczonej PWU, gdzie podlega podgrzaniu do temp. 70°C. Czynnikiem grzewczym jest woda gorąca o stałej temp. 130°C. Ilość wody grzewczej regulowana jest zaworem termostatycznym bezpośredniego działania sterowanym temp. za PWU. Podgrzana woda kierowana jest do górnej części odgazowacza próżniowego OGP, gdzie opadając po pierścieniach „Bieleckiego” ulega rozdeszczeniu, rozdzieleniu i odgazowaniu przy podciśnieniu wytwarzanym przez pompę próżniową. Wytrącone gazy (O₂, CO₂) w formie mieszanki parowo - powietrznej będą odprowadzane do atmosfery poprzez pompę próżniową. Wielkość podciśnienia będzie regulowana przez zawór regulacyjny połączony z atmosferą zainstalowany na ssaniu pompy próżniowej. Odgazowana woda uzupełniająca będzie podawana na pompę cyrkulacyjną odgazowacza próżniowego PC, a stąd ponownie podawana jest na górną część odgazowacza próżniowego OGP. Wodę do napełniania, uzupełnienia i stabilizacji ciśnienia w sieci cieplnej wewnętrznej i zewnętrznej będzie podawała oddzielna pompa. Poziom wody w zbiorniku odgazowacza będzie regulowany przez przetwornicę zainstalowaną na pompie przewałowej sterowaną przez przetworniki różnicy poziomu zainstalowane w zbiorniku odgazowacza próżniowego OGP. Dla określenia jakości wody odgazowanej należy przewidzieć chłodniczkę do poboru prób wody odgazowanej.

Stacja odgazowania wody wyposażona jest w pełną automatykę, umożliwiającą bezobsługową jej pracę. Woda przygotowana na w/w stacji łącznie z korekcją chemiczną odpowiada wymaganiom stawianym przez producenta kotła oraz PN w zakresie zawartości tlenu.

6.0. Opis ogólny projektowanego rozwiązania remontu i modernizacja kotła WR-25

Remont i modernizacja kotła WR25 obejmuje:

- projekt demontaż części ciśnieniowej z komorami , rusztu, obmurza i innych elementów kotła w zakresie umożliwiającym wykonanie remontu
- projekt czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji nośnej kotła
- projekt wykonania i montażu części ciśnieniowej kotła z komorami
- projekt zabudowy dodatkowej powierzchni ogrzewalnej tj. podgrzewacz wody w miejsce podgrzewacza powietrza
- projekt remontu wykonania i montaż kompletnego paleniska – rusztu ze skrzynią powietrza multistrefową zapewniającą automatyczną regulację ilości powietrza w odniesieniu do ilości tlenu w spalinach oraz przystosowaną do pełnej automatyki optymalizacji procesu spalania
- projekt wykonania i montaż układu powietrza wtórnego z wentylatorem
- projekt automatyki procesu spalania
- projekt dostawy i montażu obmurza oraz izolacji zewnętrznej kotła
- projekt doboru, dostawy i montażu armatury zabezpieczającej i odcinającej kotła
- projekt doboru , dostawy i montaż odzūżlacza zgrzeblowego
- opracowanie instalacji odpylania i odprowadzenia spalin od remontowanego kotła WR25 do istniejącego komina (patrz rozdział IV Technologia - część mechaniczna)

Dane techniczne remontowanego kotła

Moc cieplna kotła – nominalna	Q= 29,0 MW
Temperatura na dolocie do kotła	min. 70 °C
Temperatura na wylocie z kotła	max. 150 °C
Nom. natężenie przepływu wody :	
	przy t =70/150°C Gk=316 m ³ /h
Ciśnienie	p = 10 bar
Sprawność kotła	η= 78 %

Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka

Dla zapewnienia prawidłowej pracy kocioł został wyposażony w niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową i automatykę.

Aparatura kontrolno-pomiarową składa się z mierników miejscowych oraz zdalnych, umieszczonych w szafie zasilająco-sterującej kotła.

Przewidywane opomiarowanie kotła :

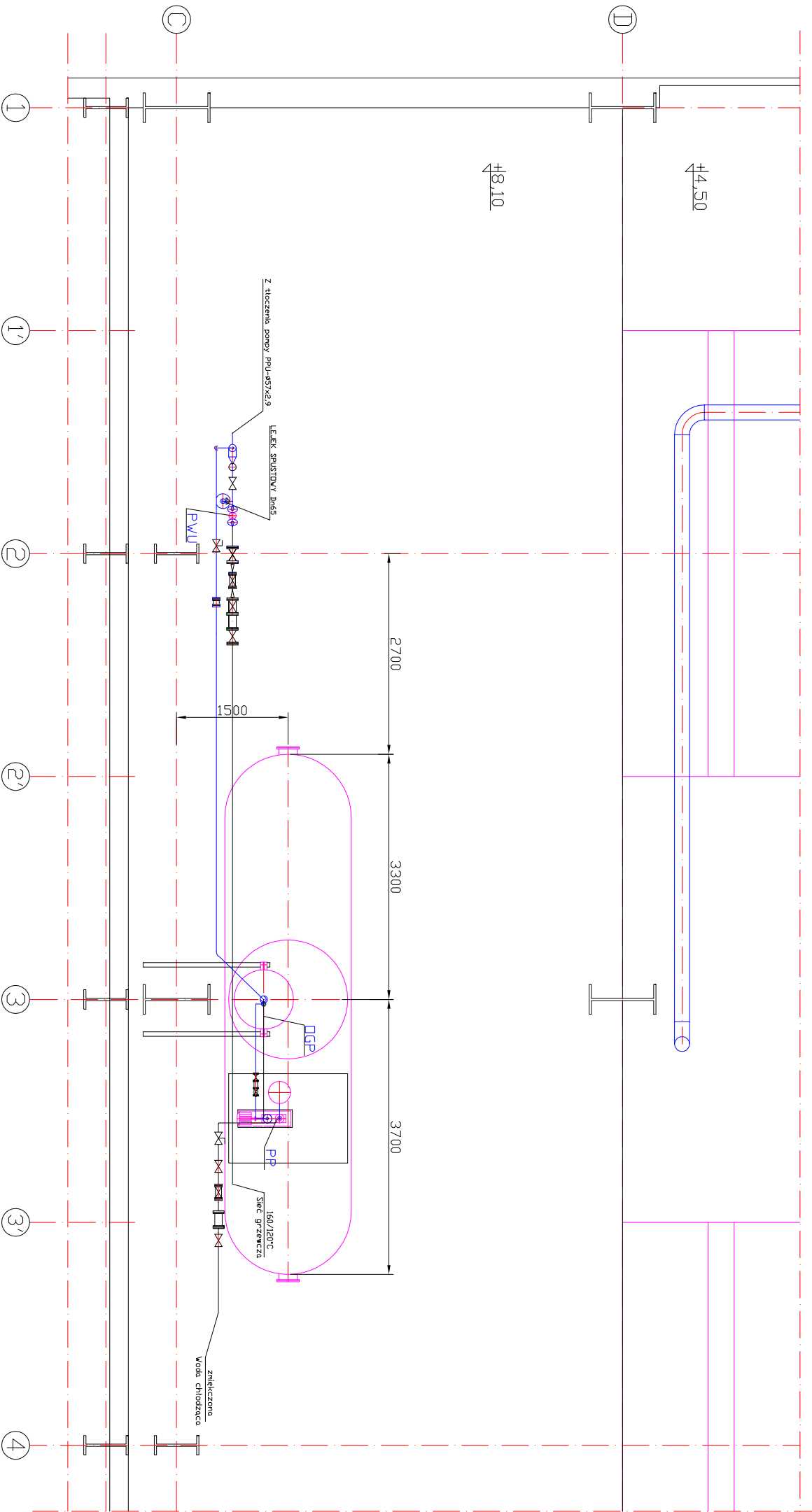
- a) temperatury wody przed kotłem
- b) temperatury wody za kotłem, z sygnałem max. do blokady
- c) ciśnienia wody przed kotłem
- d) ciśnienia wody za kotłem, z sygnałem min. do blokady
- e) przepływu wody przez kocioł, z sygnałem min. do blokady, kryzowy z przetwornikami Δp
- f) temperatury spalin na wylocie z II ciągu
- g) pod ciśnienia w komorze paleniskowej kotła, z sygnałem do blokady max.
- h) temperatury sklepienia przedniego
- i) ilości tlenu w spalinach za II ciągiem
- j) licznik energii cieplnej


Układ automatycznej regulacji kotła WR 25 zawiera instalacje przemienników częstotliwości dla napędów kotła oraz ich aplikacji silnopiędowych i sterowniczych .Przewiduje się :

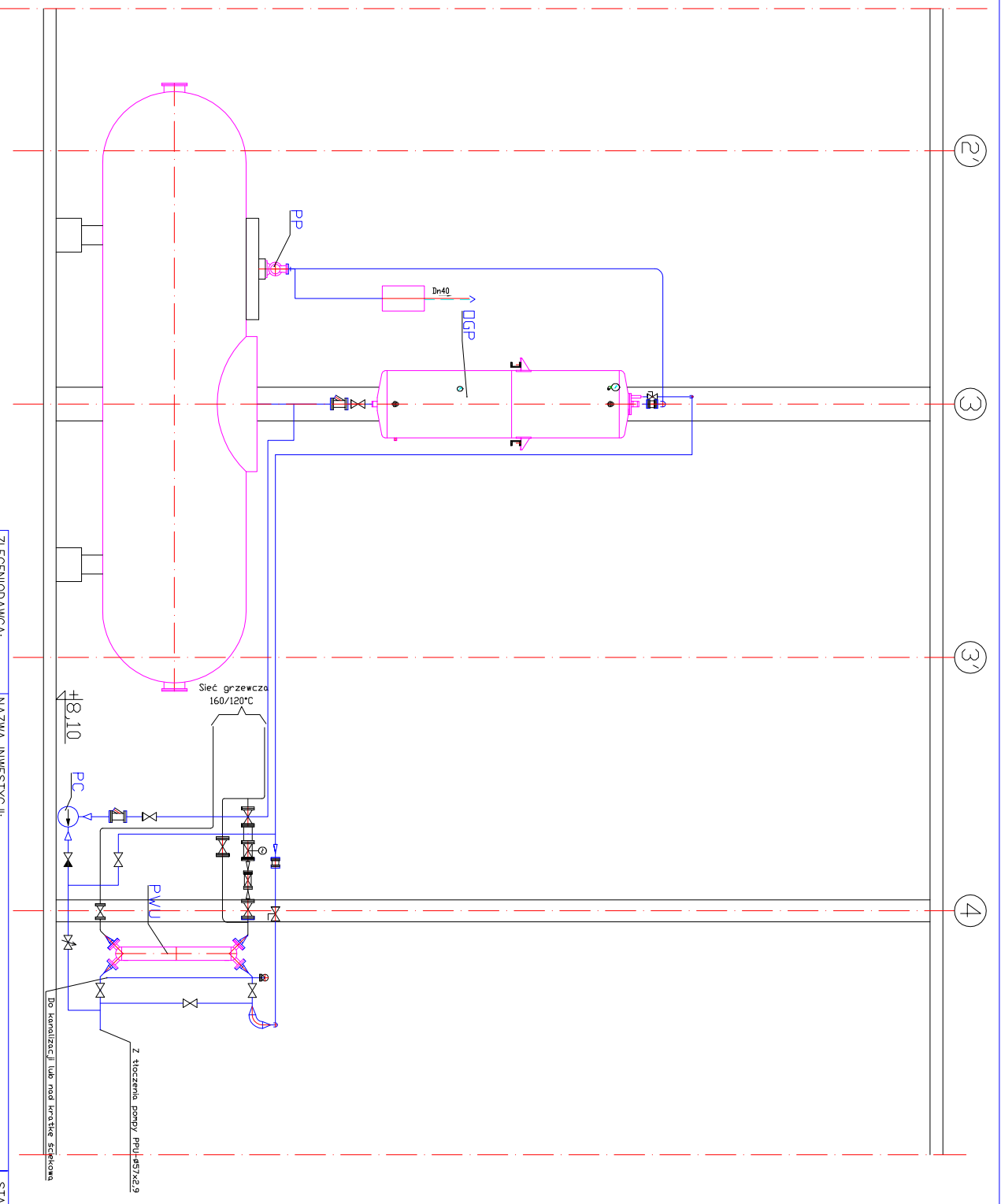
- UAR ilości podciśnienia w komorze paleniskowej kotła
- UAR zawartości O_2 w spalinach
- UAR wydajności kotła

7.0. Zestawienie urządzeń odgazowania próżniowego

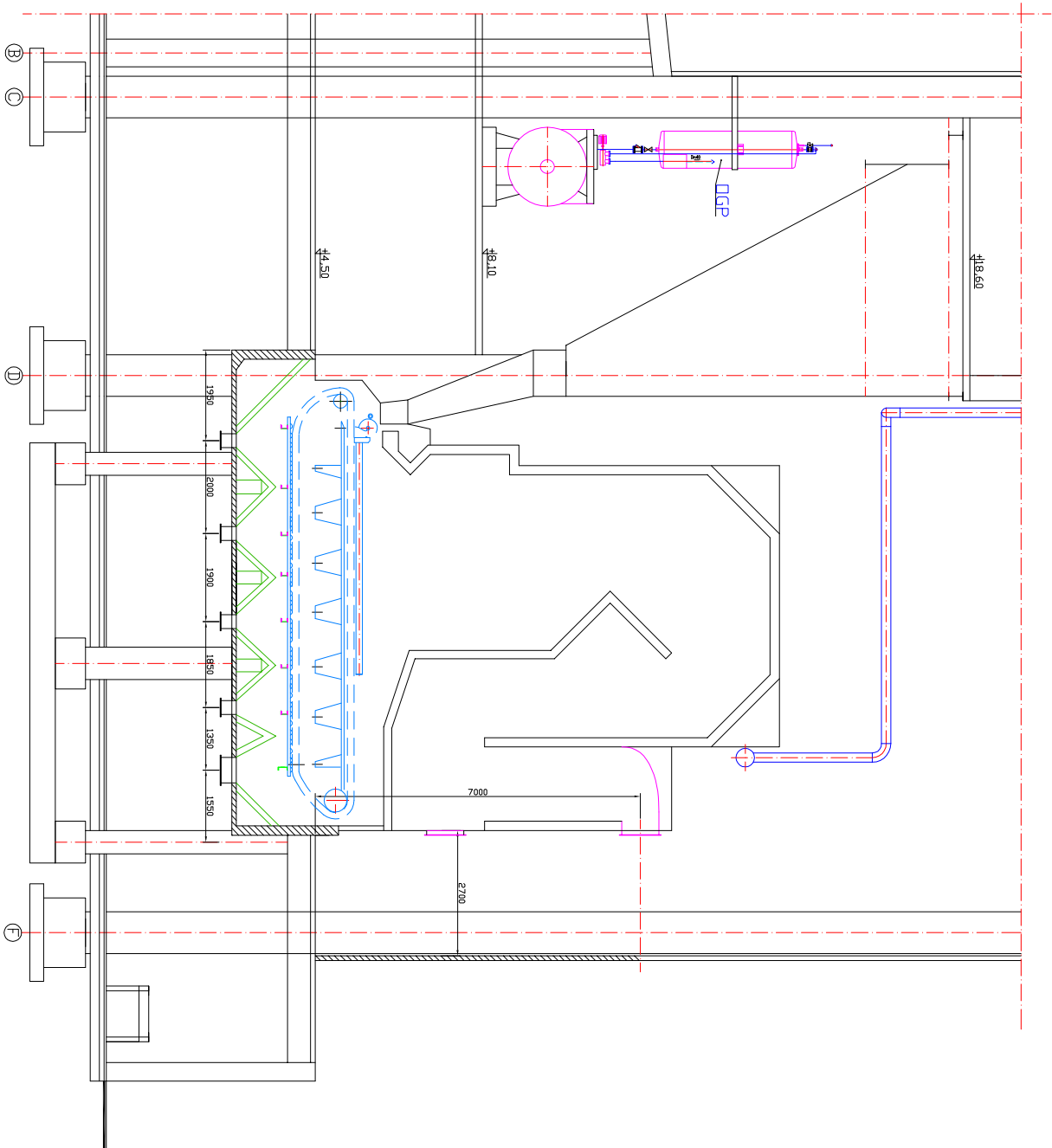
Poz.	Wyszczególnienie	Ilość	Charakterystyka	Masa w kg		Uwagi Producent
				Jedn.	Całk.	
1	2	3	4	5	6	7
PC	Pompa cyrkulacyjna typu MCX80/36	1	Q = 2m ³ /h H=22 m H ₂ O n = 2940 obr/min N=0,45 kW	9,6	9,6	NOCCHI
PP	Pompa próżniowa typu PW 1.13 zee zbiornikiem nasadzonym typ ZBN .1	1	Q = 11÷52 m ³ /h ; Ciśn.abs.: H =146 ÷ 880 HPa; Ns =2,2 kW; N = 2900 obr/min	51,0	51,0	Hydro- Vacum Grudziądz
OGP	Odgazowywacz próżniowy typ HZL-4	1	Q =10m ³ /h ; V = 1,51m ³ , Dn =800 mm; Hc~3000mm;	900,0	900,0	Ekoterma-P- ń
PWZ	Podgrzewacz wody zmiękczonej - wymiennik typu JAD X 5.38	1	tmax = 205° C; F = 4m ³ pmax = 1,6 MPa; tr = 160°C pr = 1,3 Mpa;	33,5	33,5	Secespol



ZLECENIODAWCA: Urząd Miasta Pionki Pionki, Al. Jana Pawła II 15		NAZWA INWESTYCJI: WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA		STADIUM: PB
PROJEKTOWAŁ: inż. Zbigniew Langier		SPECJALNOŚĆ: Instalacje		 EKO termia Sp. z o.o. 61-815 Poznań ul. Rolnicza 18 tel. +48 61 8532 536 www.ekotermia.eu ekoterm@ekotermia.eu
OPRACOWAŁ: inż. J. Murek Zaron		FODPIS: DATA		
KREŚLIŁ: inż. J. Murek Zaron		DATA: 01-10		NR RYS.: 2/TC
SPRAWDZIŁ: inż. J. Murek Zaron		DATA: 01-10		
PODZIAŁKA: NAZWA RYSUNKU:		Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WR25 w Ciepłowni C-3		
1:50		Odpozowanie. Rzut na poz. +8,10.		



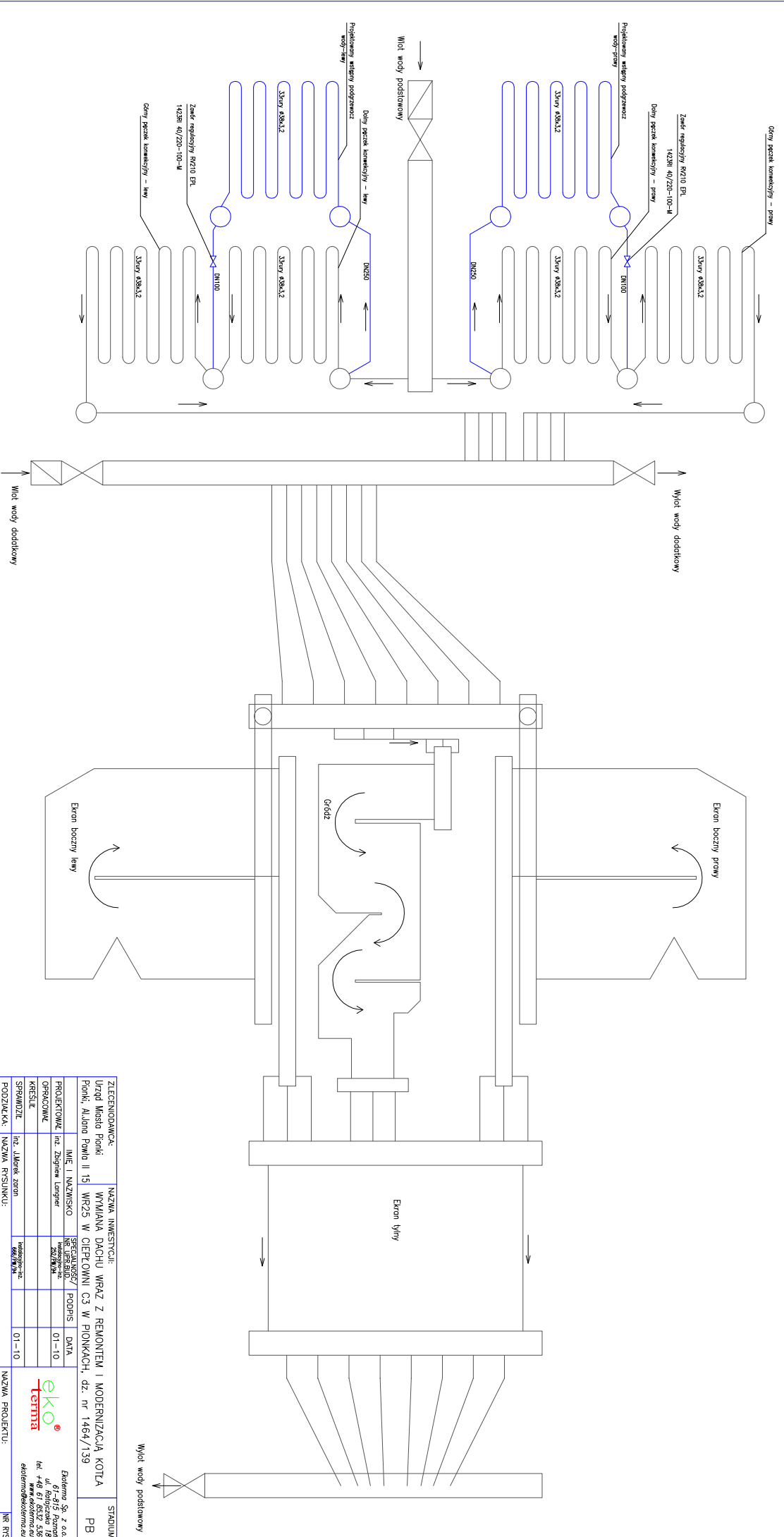
ZLECENIODAWCA:		NAZWA INWESTYCJI:		STADIUM:	
Urząd Miasta Pionki		WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA		PB	
Pionki, Al. Jano Powia II 15		WR25 W CIEPŁOWNI C3 W PIONKACH, dz. nr 1464/139			
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	INSTRUMENT	PODPIS	DATA	
OPRACOWAŁ	inż. Zbigniew Langier	INSTRUMENT		01-10	
KREŚLIŁ					
SPRAWDZIŁ	inż. J.Morok Zdran			01-10	
PODZIAŁKA:	NAZWA RYSUNKU:				
1:50	Odgazowanie. Przekrój A-A.				
NAZWA PROJEKTU:		<p>Wzrostano dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WR25 w Ciepłowni C-3</p> <p>eko terma</p> <p>Ekotermia Sp. z o.o. 61-815 Poznań ul. Katołowicka 18 tel. +48 61 8532 536 www.ekotermia.eu ekotermia@ekotermia.eu</p>			
NR RYS.:		3/10			



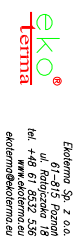
ZLEGENODAWCA: **URZĄD MIĘDZA GMINNĄ**
 Nazwa inwestycji: **WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA**
 Pionki, Al. Jędrna Powta II 15 **WR25 W CIEPŁOWNI C3 W PIONKACH**, dz. nr 1464/139

PROJEKTOWAŁ	IMIE I NAZWISKO	REGULACJA	PODPIS	DATA
OPRACOWAŁ	inż. Zdzisław Langner	NR DOKUMENTU		01-10
KREŚLIŁ		inżynierski/rozr.		
SPRAWDZIŁ	inż. J. Marek Zoran	666/PV/94		01-10
PODZIAŁKA:	NAZWA RYSUNKU:	NAZWA PROJEKTU:		
1:100	Odgazowanie. Przekrój B-B.	Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WR25 w Ciepłowni C-3		
		NR RYS.: 4/10		

eko
tema
 Ekotema Sp. z o.o.
 61-815 Poznań
 ul. Radziejowska 18
 tel. +48 61 8532 336
 www.ekotema.eu
 ekotema@ekotema.eu



ZLECENIODAWCA:	WYMIANA DACHU WR25 Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA	STACJUM:	PB
Urząd Miejski Pionki	WR25 w CIEPŁOWNI C3 w PIONKACH, dz. nr 1464/139		
PROJEKTOWAŁ:	LINE I. NAZYSKO	SPECJALNOŚĆ:	PODPIS I. DATA
OPRACOWAŁ:	Int. Zbigniew Łoprywał	Wskazanie na rysunku:	01-10
SPRAWDZIŁ:	Int. Alibonk zoran	Wskazanie na rysunku:	01-10
POZIADKA:			
NAZWA RYSUNKU: Schemat hydrauliczny kotła WR25.		NAZWA PROJEKTU:	Wskazano doinuz z remonem i modernizacją kotła WR25 w Ciepłowni C-3
		NR RYS.:	5/TC



ROZDZIAŁ IV

T E C H N O L O G I A

CZĘŚĆ MECHANICZNA

SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU IV

Opis techniczny

- 1.0. Przedmiot opracowania
- 2.0. Podstawa opracowania
- 3.0. Cel i zakres opracowania
- 4.0. Opis stanu istniejącego
- 5.0. Opis ogólny projektowanego rozwiązania
 - 5.1. Układ odpylania i odprowadzenia spalin
 - 5.2. Układ odżużłania i odpopielania
- 6.0. Zestawienie urządzeń

Rysunki :

- Rys. 1/TM - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin z kotła WR–25.
Schemat technologiczny.
- Rys. 2/TM - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin z kotła WR–25.
Rzut na poz. +/-0,00.
- Rys. 3/TM - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin z kotła WR–25.
Rzut na poz. +4,50.
- Rys. 4/TM - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin z kotła WR–25.
Przekrój C – C.
- Rys. 5/TM - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin z kotła WR–25.
Przekrój D – D.
- Rys. 6/TM - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin z kotła WR–25.
Przekrój E – E.
- Rys. 7/TM - Instalacja odpylania i odprowadzenia spalin z kotła WR–25.
Przekrój F – F, G – G.

OPIS TECHNICZNY

1.0. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji odpylania i odprowadzenia spalin wraz z układem odżużlania i odpopielania w ciepłowni C-3 w Pionkach.

2.0. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią :

- umowa z dnia 31.03.2009 r. zawarta pomiędzy Gmina Miasto Pionki w Pionkach , a firmą Ekoterma Spółka z o.o. z Poznania
- specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia Publicznego
- przeprowadzona wizja lokalna i ocena stanu technicznego oraz inwentaryzacja
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy
- plan przestrzenny zagospodarowania terenu miasta Pionki

3.0. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu modernizacji instalacji odpylania i odprowadzenia spalin wraz z układem odżużlania i odpopielania jednego kotła WR25 w Ciepłowni C3 z przedstawieniem rozwiązań technicznych umożliwiających poprawę ekonomiczności i ekologiczności pracy kotła wodnego WR25 tak, aby spełniał wymagania ochrony środowiska tj. dotrzymanie emisji pyłu poniżej 100 mg/Nm^3 przy 6% O_2 .

Opracowanie obejmuje swoim zakresem :

- dobór urządzeń mechanicznych odpylania
 - układ odprowadzenia spalin
 - układ odżużlania i odpopielania
 - oraz wytyczne dla branży elektrycznej i akp i a oraz budowlanej
- Szczegółowy zakres opracowania przedstawiono na schemacie instalacji odpylania.

4.0. Opis stanu istniejącego

Wg pkt. 3 rozdziału I.

5.0. Opis ogólny projektowanego rozwiązania

Wraz z remontem i modernizacją kotła WR25 projektuje się zabudowę urządzeń pomocniczych mechaniczno-technologicznych układów kotłowni, a mianowicie:

- odżuźlacza mokrego
- przenośnik odżuźlania
- wentylatory podmuchu, (w dostawie kotła węglowego)
- multicyklony poziome, cyklofiltry
- wentylator wyciągowy spalin i wentylator spalin wspomagający
- przenośników ślimakowych
- kanałów spalin do komina istniejącego

Urządzenia pomocnicze mechaniczno-technologiczne kotłowni dobrano na podstawie obliczeń cieplno-mechanicznych kotłowni. Wykaz urządzeń przedstawiono w zestawieniu urządzeń pkt. 6.

5.1. Układ odpylania i odprowadzenia spalin

W związku z remontem i modernizacją kotła WR-25 ulegnie zmianie układ odpylania i odprowadzenia spalin. Istniejące kanały odprowadzenia spalin wraz urządzeniami ulegną demontażowi. Przewiduje się wykorzystanie lokalizacji wlotu spalin do istniejącego komina o średnicy zewnętrznej 4800 mm i wysokości ok. 80m, a także istniejących fundamentów.

Dla kotła WR-25 projektuje się indywidualny układ odpylania i odprowadzenia spalin, składający się z dwóch równolegle zabudowanych odpylaczy wstępnych typu multicyklon MOS, z dwóch równolegle zabudowanych odpylaczy właściwych typu cyklofiltr i wspólnego wentylatora wyciągowego spalin promieniowego. Spaliny z kotła wyprowadzane są dwoma czopuchami kotłowymi i kierowane kanałami indywidualnymi na dwa równolegle zabudowane multicyklony MOS-15 (3x5) i na dwa równolegle zabudowane cyklofiltry CF-8x710. Po cyklofiltrach spaliny kierowane są na wspólny kanał spalinowy i dalej na jeden wspólny wentylator wyciągowy spalin promieniowy typu KXE 050-180015-00 przetłaczający spaliny do istniejącego komina o średnicy zewnętrznej D=4800mm i wysokości ok.80m. Część spalin w ramach samego cyklofiltra przepływać będzie poprzez wentylator wspomagający typu MXE035-047515-00, co ma na celu wymuszenie przepływu spalin przez układ

odpylaczy workowych. W ramach modernizacji instalacji odpylania i odprowadzenia spalin komin pozostaje bez zmian.

Pyły zatrzymane w lejach cyklofiltra odprowadzane są do przenośnika ślimakowego za pośrednictwem zaworów dozujących typu EK-150/B. Przenośniki ślimakowe transportują pyły do odźwiżacza zgrzeblowego mokrego. Układ odpylania działa w układzie dwustopniowym, składający się z dwóch podstawowych urządzeń:

- **Multicyklon MOS** – I stopień odpylania wstępnego (montowany za podgrzewaczem) – jego zadaniem jest oddzielenie grubych frakcji powodujących nadmierne zużycie erozyjne instalacji. Zabezpiecza on szczególnie cyklofiltry (II stopień odpylania) przed szybkim zużyciem, a tym samym obniża koszty eksploatacyjne i ma wpływ na żywotność instalacji. Dodatkowo MOS odporny jest na wysokie temperatury. W konstrukcji MOSa wykorzystano zależność wysokiej sprawności odpylania w odpylaczach mechanicznych od ich średnicy (im mniejsza średnica tym sprawność odpylania rośnie). Odpylacze te zbudowane są z wielu małych zaworowycaczy, na których wlocie, zamocowane są żeliwne łopatki ukierunkowujące strumień gazu na łopatki odpylacza.

- **Cyklofiltr** – skonstruowany został na bazie cyklonów CE/S oraz filtrów workowych typu FLAT BAG. CYKLOFILTR typu CF eliminuje niedoskonałości odpylaczy cyklonowych polegające na „przepuszczaniu” drobnych frakcji pyłów, na skutek porywania ich podczas zjawiska tzw. odwracania wiru w dolnej części odpylaczy cyklonowych. Na skutek wytworzenia dodatkowego podciśnienia w leju zsypowym, pyły zasysane są na umieszczone w leju zsypowym worki filtracyjne. W ten sposób następuje eliminacja nadmiernej emisji dając w efekcie bardzo wysoką skuteczność odpylania. W rozpatrywanym układzie zastosowano układ cyklofiltra nieuzbrojonego, umożliwiającego późniejsze dobrojenie aby uzyskać jeszcze większą skuteczność odpylania. Wykonawca urządzeń odpylających gwarantuje emisję pyłów z takiego układu poniżej wymagań normy (100 mg/Nm³ przy 6% O₂)

Całość rozwiązania przedstawiono na schemacie instalacji odpylania i odźwiżania oraz na rysunkach dyspozycyjnych. Zestawienie podstawowych urządzeń przedstawiono w zestawieniu urządzeń pkt. 6.1.

Ilość odpylanego gazu:

Parametry spalin za kotłem WR-25 – o mocy max 29 MW

max temperatura: 160°C

natężenie przepływu: 58 200 Nm³/h

Dobór wentylatorów spalin.

Dla układu odpylania spalin kotła WR - 25 dobrano wentylator wyciągowy :

- typ KXE 050-180015-00
 - temperatura pracy 160 °C
 - silnik N=160 kW, z falownikiem
- oraz wentylator wspomagający
- typ MXE 035-047515-00
 - temperatura pracy 160 °C
 - silnik N=30 kW, z falownikiem

5.2. Układ odzūżlania i odpopielania

Obecny układ odzūżlania i odpopielania składa się z :

- indywidualnych odzūżlaczy zgrzeblowych pod kaźdym z kotłůw
- wspólnego taśmociągu odzūżlania odprowadzającego żuźel na składowisko.

Projektuje się nowy układ odzūżlania dla remontowanego kotła WR-25 obejmujący następujące części :

- kanały zsykowe z lejów żuźlowych kotłowych do odzūżlacza mokrego kotła WR-25
- odzūżlacz mokry podający zgaszony żuźel na wspólny przenośnik odzūżlania podający żuźel na składowisko żuźla.

Układ taśmociągu odzūżlania naleźy zmodernizować poprzez wydłuzenie go o ok.12m, tak aby moźliwe było podawanie żuźla z projektowanego odzūżlacza na modernizowany przenośnik taśmowy.

Wytrącone popioły z odpylaczy wstępnych (grubsze frakcje) zostaną odprowadzone do odpowiadającym danym kotłom odzūżlaczy. Do odzūżlaczy tych zostaną takźe dostarczone przenośnikami śrubowymi popioły spod cyklofiltrów. Wymieszane popioły razem z żuźlem w postaci mokrej zostaną przez odzūżlacze przekazane na poziomy (istniejący) taśmociąg odzūżlania, a dalej na plac żuźla na zewnątrz budynku. Całość projektowanego układu odzūżlania i odpopielania została pokazana na załączonych rysunkach, a zestawienie urządzeń przedstawiono w pkt. 6.2.

Opracował: inż. Zbigniew Langner

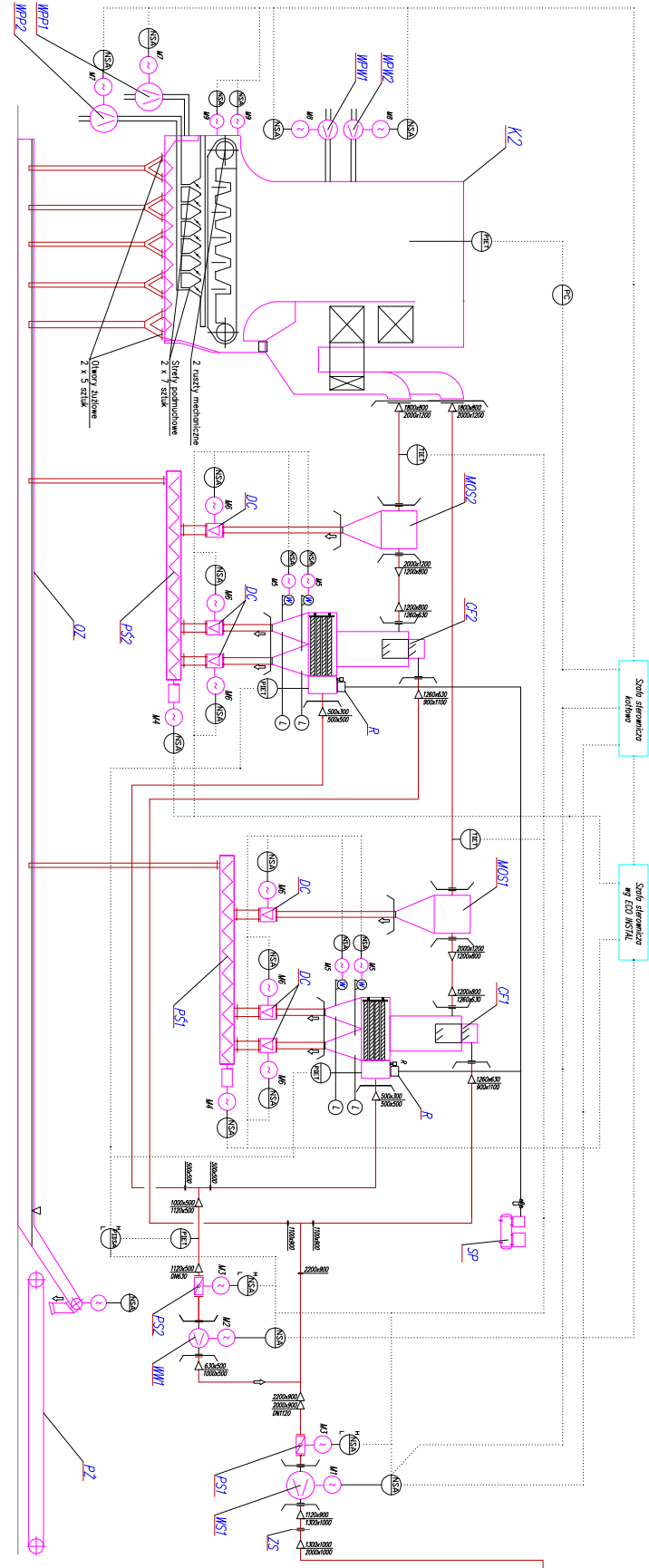
mgr inż. Michał Langner

6.0. Zestawienie urządzeń

Poz.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
1.	2.	3.	4.	5.
CF1	Odpylacz cyklonowo-pulsacyjny tkaninowy – (workowy) Filtr typu Cyklofiltr CF8x710 z wibratorem elektromagnetycznym, pomostem obsługowym i konstrukcją nośną wg rys. dyspozycyjnego	1	$V_s = 46000 \text{ m}^3/\text{h}$ $t_{sp} = 160^\circ\text{C}$	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
CF2	Odpylacz cyklonowo-pulsacyjny tkaninowy – (workowy) Filtr typu Cyklofiltr CF8x710 z wibratorem elektromagnetycznym, pomostem obsługowym i konstrukcją nośną wg rys. dyspozycyjnego	1	$V_s = 46000 \text{ m}^3/\text{h}$ $t_{sp} = 160^\circ\text{C}$	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
MO S1,2	Odpylacz wstępny (multicyklon) typu MOS 15 (3x5) z lejem zsypowym	2	$V_s = 46000 \text{ m}^3/\text{h}$ $t_{sp} = 160^\circ\text{C}$	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
WS 1	Wentylator spalin wyciągowy typu KXE050-180015-00, położenie wylotu wentylatora RD0	1	$V_s = 92000 \text{ m}^3/\text{h}$ $N = 160,0 \text{ kW}$ $t_{sp} = 160^\circ\text{C}$,	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
WW 1	Wentylator spalin wspomagający typu MXE035-047515-00, położenie wylotu wentylatora RD0	1	$V_s = 28000 \text{ m}^3/\text{h}$ $N = 30,0 \text{ kW}$ $t_{sp} = 160^\circ\text{C}$	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
DC	Dozownik celkowy z napędem elektrycznym 200x200	6	$N = 0,75 \text{ kW}$	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
PŚ1	Przenośnik ślimakowy do pyłu z cyklofiltra i odpylacza MOS – z trzema wyspami i jednym wysypem	1	$L_c = 11080 \text{ mm}$ $L_u = 8705 = 620 + 6050 + 20$ 35mm $N = 2,2$	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
PŚ2	Przenośnik ślimakowy do pyłu z cyklofiltra i odpylacza MOS – z trzema wyspami i jednym wysypem	1	$L_c = 11080 \text{ mm}$ $L_u = 8705 = 620 + 6050 + 20$ 35mm $N = 2,2$	Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan

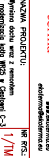
6.0. Zestawienie urządzeń-c.d.

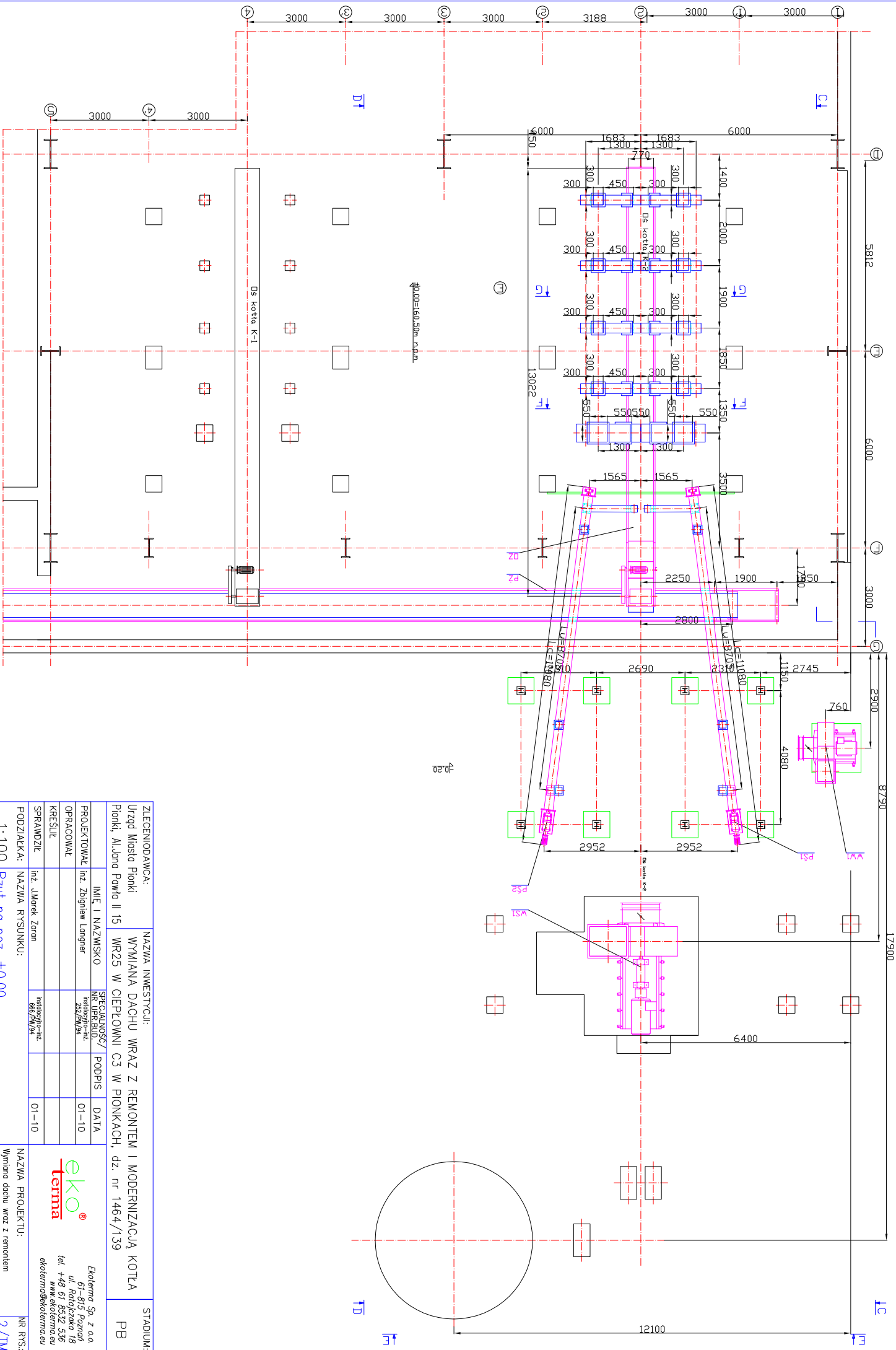
1.	2.	3.	4.	5.
PR1	Przepustnica z napędem elektrycznym DN1120, L=400mm	1		Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
PR2	Przepustnica z napędem elektrycznym DN630, L=315mm	1		Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
ZS1	Zasuwa spalinowa, międzykołnierzowa, za wentylatorem wyciągowym spalin 1300x1100	1		Dobór i dostawa – Ecoinstal Kościan
OŻ	Odźwiżacz zgrzeblowy typu OZ DW, jednowannowy z dolnym wygarnianiem, wyposażony w zawór spustowy, układ do regulacji poziomu wody, czujnik ruchu. Napęd wykonany w układzie lewym.	1	B _u =770 mm, L _u =10738 mm, L _c =13022 mm, h _w =600 mm, H _u =1500 mm, 5 wsypów, N=1,5 kW	ZUK Stąporków
PŻ	Przenośnik taśmowy do żużla i pyłu	1	Istniejący przenośnik taśmowy, wydłużyć i dostosować, do użytkowania przez kocioł K2	Istniejący, wyremontowany, wydłużony



WYMAGANIA	OPIS	ILUSTRACJA	WYKONANIE
WYM1	Wentylator zasilany napięciem 230V~50Hz	2	W-1234
WYM2	Wentylator zasilany napięciem 230V~50Hz	2	W-1234
F1	Przebiegi filtr powietrza	1	F-1234
F2	Przebiegi filtr powietrza	1	F-1234
K1	Wymiar wymiarowy	1	K-1234
K2	Wymiar wymiarowy	1	K-1234
Z1	Zawór sterowany	1	Z-1234
Z2	Zawór sterowany	1	Z-1234
AS1	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS2	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS3	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS4	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS5	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS6	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS7	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS8	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS9	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS10	czujnik temperatury	1	AS-1234
WYM3	Wentylator zasilany napięciem 230V~50Hz	1	W-1234
WYM4	Wentylator zasilany napięciem 230V~50Hz	1	W-1234
F3	Przebiegi filtr powietrza	1	F-1234
F4	Przebiegi filtr powietrza	1	F-1234
K3	Wymiar wymiarowy	1	K-1234
K4	Wymiar wymiarowy	1	K-1234
Z3	Zawór sterowany	1	Z-1234
Z4	Zawór sterowany	1	Z-1234
AS11	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS12	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS13	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS14	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS15	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS16	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS17	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS18	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS19	czujnik temperatury	1	AS-1234
AS20	czujnik temperatury	1	AS-1234

WYKONAWCA: WYMIANY DACHU, WYKAZ Z REMONTU I MODERNIZACJA KOTŁA
OPIS: Wymiana dachu i wykaz z remontu i modernizacja kotła
ADRES: ul. ...
DATA: ...
SYGNATURA: ...



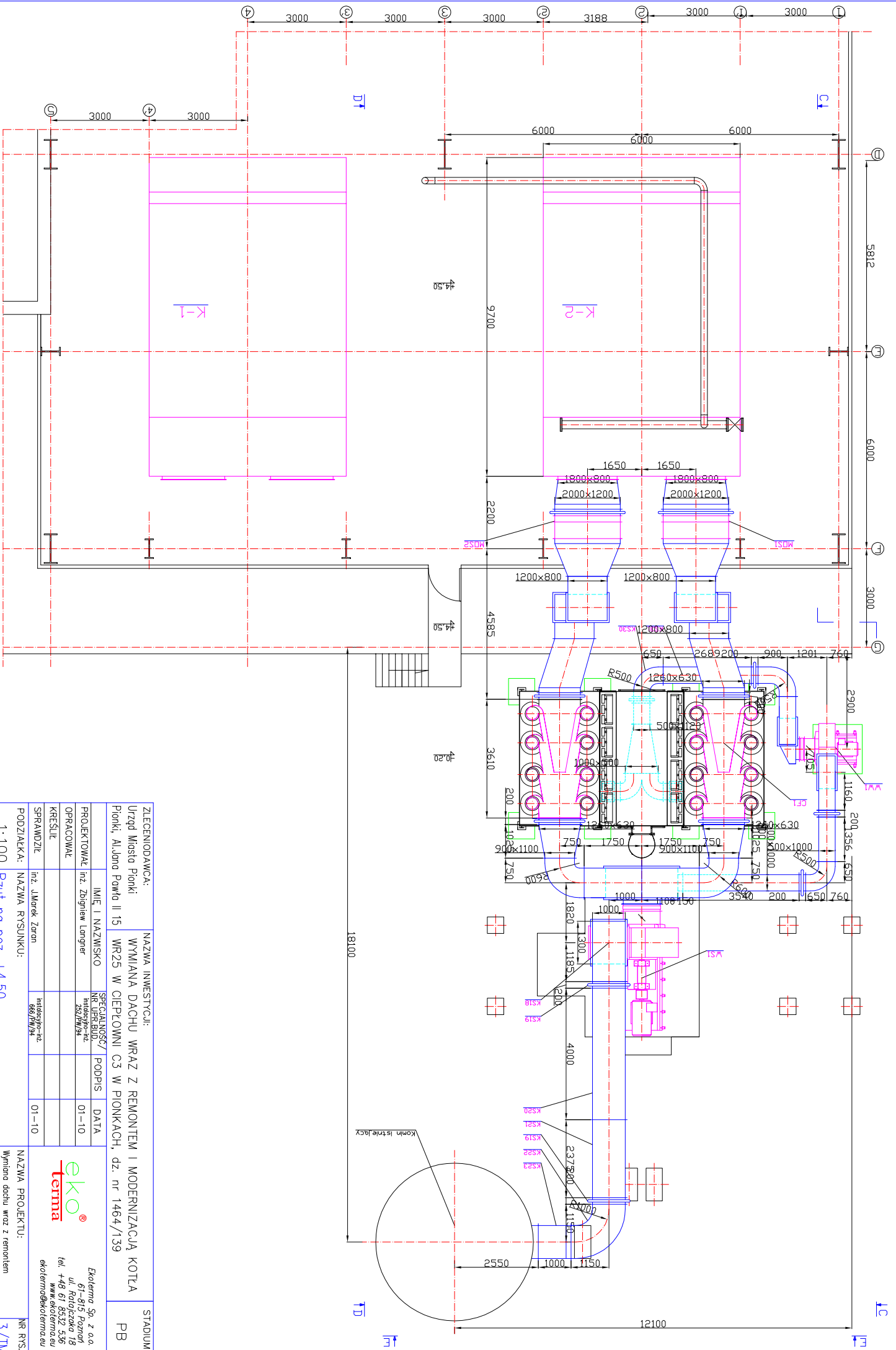


ZLECENIODAWCA: Urząd Miasta Pionki Pionki, Al. Jana Pawła II 15	NAZWA INWESTYCJI: WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA WR25 W CIEPŁOWNI C3 W PIONKACH, dz. nr 1464/139	STADIUM: PB
PROJEKTOWAŁ OPRACOWAŁ KREŚLIŁ SPRAWDZIŁ	IMIE I NAZWISKO nr UPB/BUD nr SPECJALNOŚĆ/ nr PRP/BUD Podpis Data	
PODZIAŁKA: 1:100	NAZWA RYSUNKU: Rzut na poz. ±0,00.	

eko
terma
 EkoTerma Sp. z o.o.
 61-815 Poznań
 ul. Rolnicza 18
 tel. +48 61 8532 536
 www.ekoterma.eu
 ekoterma@ekoterma.eu

NAZWA PROJEKTU:
 Wykonanie dachu wraz z remontem
 i modernizacją kotła WR25 w Ciepłowni C-3

NR RYS.:
 2/TM



ZLECENIODAWCA: **URZĄD MIASTA PIONKI**
 Pionki, Al. Jana Pawła II 15
 NAZWA INWESTYCJI: **WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA**
 WR25 W CIEPŁOWNI C3 W PIONKACH, dz. nr 1464/139
 STADIUM: **PB**

PROJEKTOWAŁ: **IMC I NAZWISKO**
 OPERACOWAŁ: **INŻ. ZBIGNIEW LANGIER**
 KREŚLIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**
 SPRAWDZIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**

PROJEKTOWAŁ: **INŻ. ZBIGNIEW LANGIER**
 OPERACOWAŁ: **INŻ. ZBIGNIEW LANGIER**
 KREŚLIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**
 SPRAWDZIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**

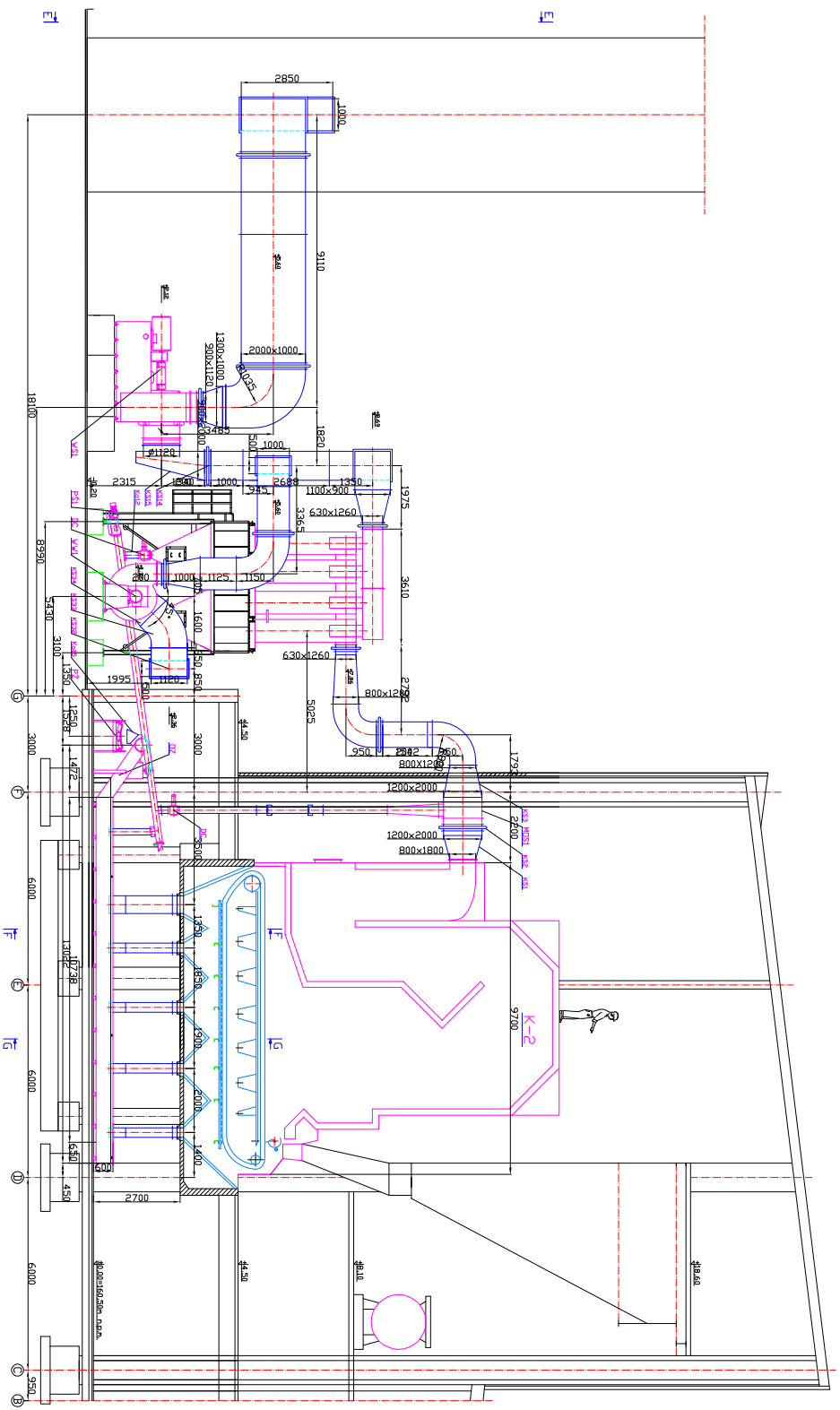
PROJEKTOWAŁ: **INŻ. ZBIGNIEW LANGIER**
 OPERACOWAŁ: **INŻ. ZBIGNIEW LANGIER**
 KREŚLIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**
 SPRAWDZIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**

PROJEKTOWAŁ: **INŻ. ZBIGNIEW LANGIER**
 OPERACOWAŁ: **INŻ. ZBIGNIEW LANGIER**
 KREŚLIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**
 SPRAWDZIŁ: **INŻ. J. MAREK ZARON**

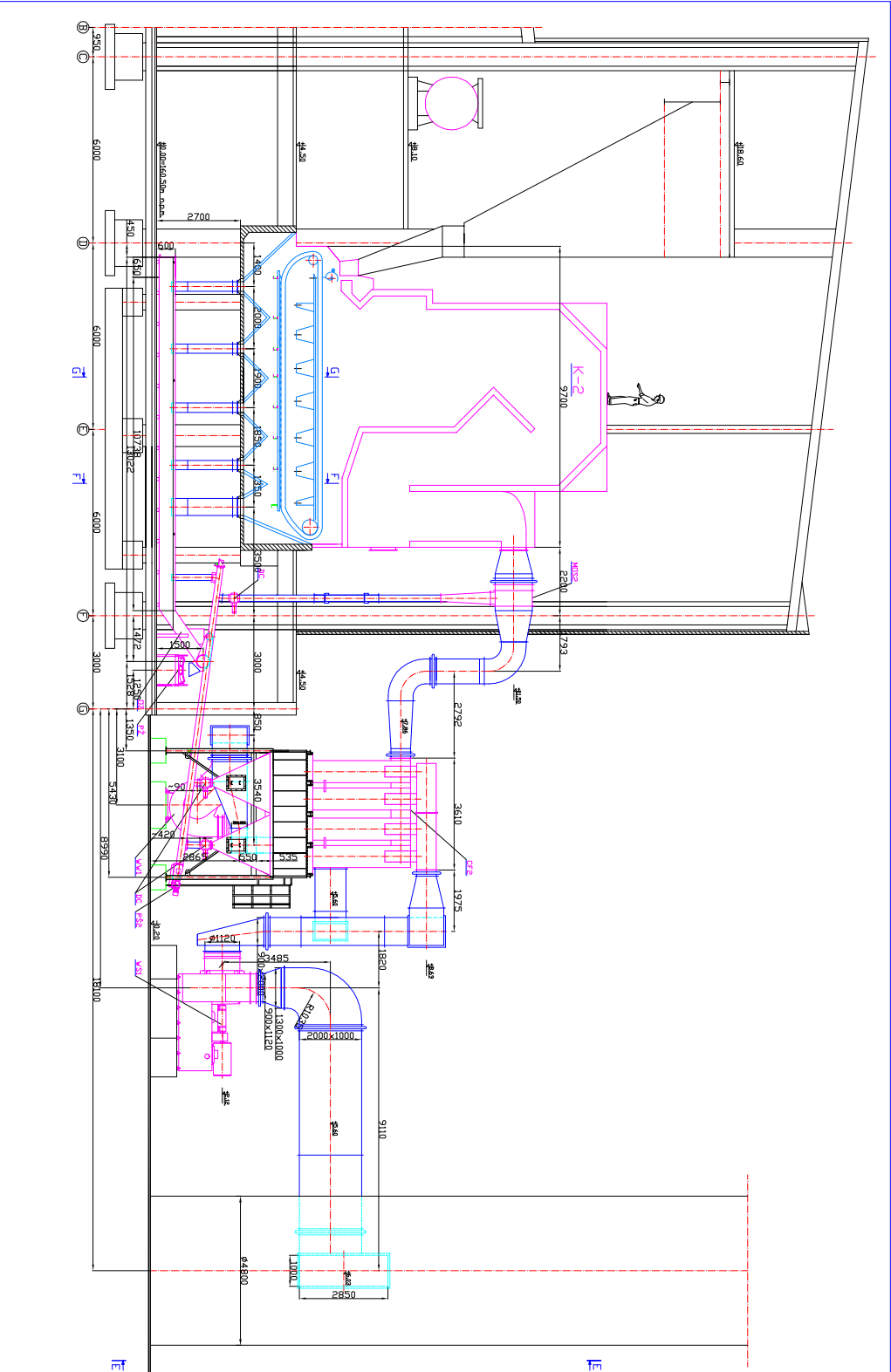
NAZWA PROJEKTU: **Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WR25 w Ciepłowni C-3**
 NR RRS: **3/TM**

eko
tema


Ekotema Sp. z o.o.
 61-815 Poznań
 ul. Rolnicza 18
 tel. +48 61 8532 536
 www.ekotema.eu
 ekotema@ekotema.eu



ZLEZENIOWANIE:	NAZWA INWESTYCJI:	STADIUM:
Urząd Miejski Pionki	WNIĄSIANA DŁUGOJ WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KUCHNI	PB
Pionki, Al. Józefa Ponia II 15	WRZS W ODPŁOWNI C3 W PIONKACH, dz. nr 1464/139	
PROJEKTOWAŁ:	IMIE I NAZWISKO	
OPRACOWAŁ:	IMIE I NAZWISKO	
KREŚCIŁ:	IMIE I NAZWISKO	
SPRAWDZIŁ:	IMIE I NAZWISKO	
PROJEKTOWAŁ:	PODPIS	
OPRACOWAŁ:	PODPIS	
KREŚCIŁ:	PODPIS	
SPRAWDZIŁ:	PODPIS	
DATA:	DATA	
01-10	01-10	
NAZWA PROJEKTU:	WYMIAR DŁUGOJ WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KUCHNI	NR RYS:
1:100	Przekrój C-C.	4/7M
		Ekonomia 9 z 04 ul. Rydzanów 18 05-110 Pionki tel. +48 22 741 11 11 eko@ekotermia.eu

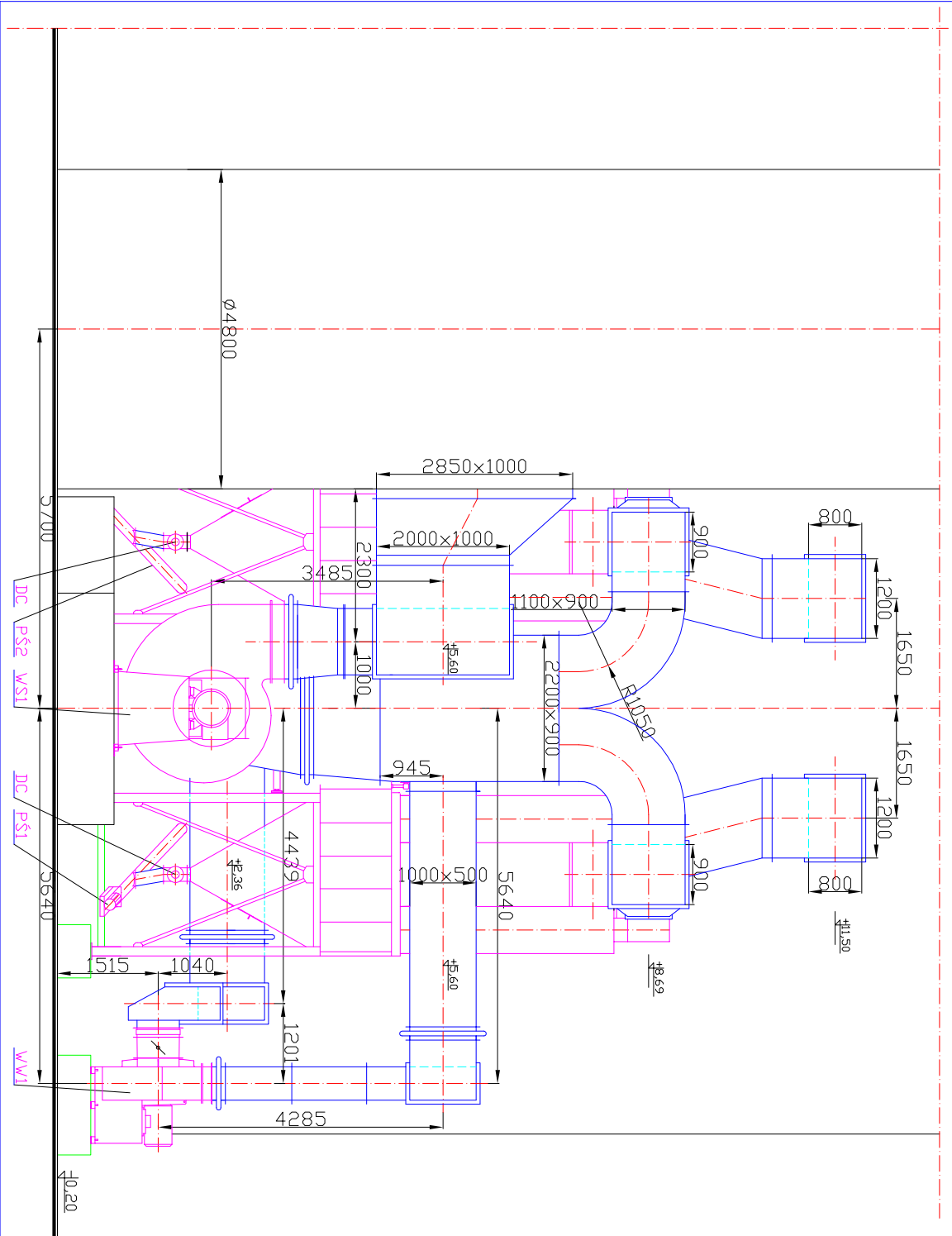


ZLEŚNIENIOWCA:	Urząd Miejski Psaki	NAZWA INWESTYCJI:	WYMIANA DIAGNOZY WPAZ Z RENONTEM I MODERNIZACJA KOTŁA	STADIUM:	PB
PROJEKTOWA:	Plan, Alameda Pomił II 15	OPRACOWA:	WRZS W CIEPŁOWNI C3 W PIONKACH, dz. nr 1464/139		
KREŚCIŁ:	IME I NAZWISKO	DATA:	01-10		
SPRAWDZIŁ:	IME I NAZWISKO	DATA:	01-10		
PODZIAKA:	NAZWA RYSUNKU:	1:100	Przekrój D-D.	NAZWA PROJEKTU:	Wynios dozw. wiez z remontem i modernizacją kotła WRZS w Ciepłowni C-3
					5/TM

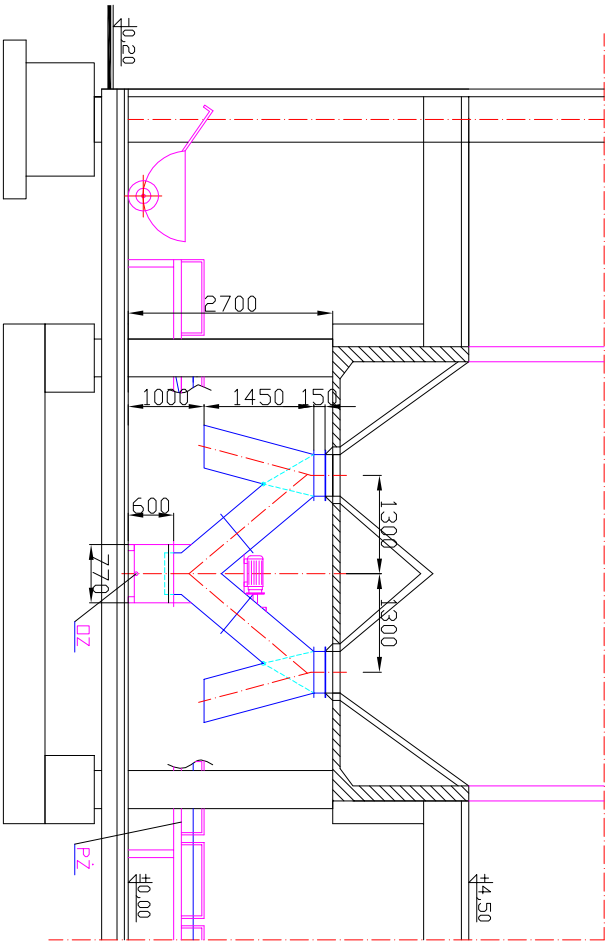


 EKO TETRA

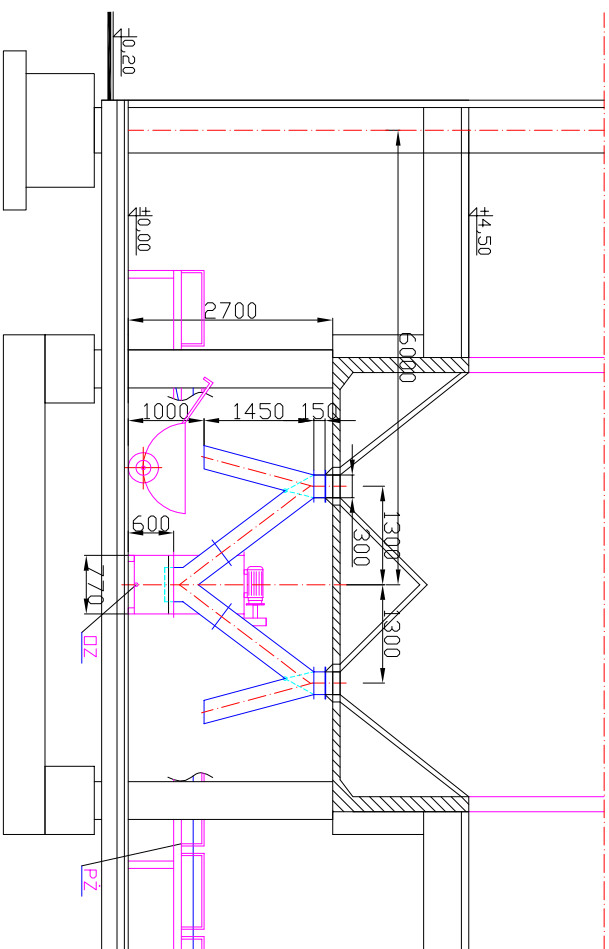
EKO TETRA Sp. z o.o.
 ul. B-715 Rajnowa 19
 05-120 Psaki
 tel. +48 61 8522 539
 www.ekotetra.eu
 ekotetra@ekotetra.eu



ZLECENIODAWCA: Urząd Miasta Pionki Pionki, Alameda Pionki II 15	NAZWA INWESTYCJI: WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJA KOTŁA MR25 W CIEPŁOWNI C3 W PIONKACH, dz. nr 1464/139	STADIUM: PB
PROJEKTOWAŁ mgr. Zbigniew Lempier	IMIE I NAZWISKO mgr. Jacek Sidor / mgr. Jacek Sidor / mgr. Jacek Sidor	DATA 01-10
OPRACOWAŁ mgr. Jacek Sidor	IMIE I NAZWISKO mgr. Jacek Sidor / mgr. Jacek Sidor / mgr. Jacek Sidor	DATA 01-10
SPRACOWAŁ mgr. Jacek Sidor	IMIE I NAZWISKO mgr. Jacek Sidor / mgr. Jacek Sidor / mgr. Jacek Sidor	DATA 01-10
POZIOMY 1:50	NAZWA RYSUNKU: Przekrój E-E	NAZWA PROJEKTU: Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła MR25 w Ciepłowni C-3
		EKO-TECHNA Sp. z o.o. 61-815 Pionki ul. Kłodziecka 19 tel. +48 61 6332 256 ekoterm@ekoterm.eu
NR RYS.: 6/TM		

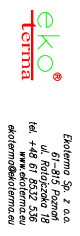


Przekrój F-F



Przekrój G-G

ZLECENIODAWCA: Urząd Miasta Pionki		NAZWA INWESTYCJI: WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA		STADIUM: PB
Pionki, Alana Pawła II 15		WYMIANA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA		
PROJEKTOWAŁ: Inż. Zdzisław Łaniewski		SPECJALNOŚĆ: Instalacje sanitarne		DATA: 01-10
KREŚCIŁ: [Signature]		PROJEKTOWAŁ: [Signature]		OPRACOWAŁ: [Signature]
SPRAWDZIŁ: Inż. Jacek Zoran		NAZWA PROJEKTU: Wymiana dachu wraz z remontem i modernizacją kotła WRS2 w Dębowi c-3		NR RYS.: 7/7M
POZIOMY: [Signature]		NAZWA RYSUNKU: Przekrój F-F, G-G		
SKALA: 1:50				



Ekoforma Sp. z o.o.
ul. Podgórskiej 19
tel. +48 61 6532 236
ekofirma@ekofirma.pl

ROZDZIAŁ V

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU V

OPIS TECHNICZNY

- 1.0. Przedmiot i zakres opracowania
- 2.0. Opis stanu istniejącego
- 3.0. Opis ogólny projektowanego rozwiązania
- 4.0. Zakres prac elektrycznych i akpia
 - 4.1. Zasilanie elektroenergetyczne
 - 4.2. Rozdzielnice i szafy
 - 4.3. Roboty demontażowe
 - 4.4. Pomiar kontrolny zużycia energii elektrycznej
 - 4.5. Wewnętrzne linie zasilające
 - 4.6. Korytka kablowe
 - 4.7. Instalacja oświetlenia ogólnego w obrębie kotła WR-25
 - 4.8. Instalacja oświetlenia awaryjnego w obrębie kotła WR-25
 - 4.9. Instalacja siły
 - 4.10. Instalacja przeciwprzepięciowa
 - 4.11. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - 4.12. Instalacja odgromowa
 - 4.13. Instalacja ochrony dodatkowej od porażień prądem elektrycznym
 - 4.14. Aparatura Kontrolno - Pomiarowa i Automatyka
- 5.0. Uwagi końcowe
- 6.0. Zestawienie mocy zainstalowanej odbiorników elektrycznych
- 7.0. Wykaz oznaczeń przyjętych w projekcie

Rysunki:

- Rys. 1/EiA Rozdzielnica RK – schemat ideowy
- Rys. 2/EiA Rozdzielnica RW – schemat ideowy
- Rys. 3/EiA Rozdzielnica RT – schemat ideowy
- Rys. 4/EiA Schemat automatyzacji – instalacja odpylania i odpr. spalin
- Rys. 5/EiA Schemat automatyzacji – kocioł WR25

OPIS TECHNICZNY

1.0 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych związanych remontem i modernizacją kotła WR-25 w Ciepłowni C-3 w Pionkach.

W zakres opracowania wchodzi :

- roboty demontażowe
- przebudowa rozdzielnic głównej nn RG
- wewnętrzne linie zasilające
- korytka kablowe
- rozdzielnice / szafy zasilająco-sterownicze
- pomiar kontrolny energii elektrycznej
- instalacja oświetlenia – wokół kotła
- instalacja gniazd 230V
- instalacja siły i sterowania
- instalacja przeciwprzepięciowa
- instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych
- instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

2.0 Opis stanu istniejącego

W ciepłowni C-3 znajduje się rozdzielnia główna, rozdzielnice nn dla trzech kotłów oraz inne podrozdzielnice nn, takie jak szafy zasilająco-sterownicze, rozdzielnice nawęglania, wentylatorów spalin, pomp zasilających, pomp kondensatów, cyrkulacyjnych itp. Każdy kocioł ma swoje obwody AKPiA. Istnieje również szafa pomiarów wspólnych.

Istniejąca rozdzielnia elektryczna, z których obecnie zasilane są urządzenia elektryczne remontowanego kotła WR25 jest w złym stanie technicznym, posiada stare zabezpieczenia bezpiecznikowe i nie spełnia wymagań ochrony przeciwporażeniowej; wymaga modernizacji.

3.0 Opis ogólny projektowanego rozwiązania

W ramach remontu i modernizacji kotła WR-25 przewidziano także zmiany w układzie elektrycznym ciepłowni. Dotyczy to wszystkich nowych napędów dotyczących kotła i ich sterowania. Przewidziano nową szafę zasilająco-

sterowniczą kotła WR-25, która zostanie zasilana z istniejącej rozdzielni elektrycznej. Projektuje się zabudowę takich szaf oddzielnie dla odżużlania i układu odprowadzenia spalin. Szafy te zostaną zasilane również z istniejącej rozdzielni elektrycznej. Całość nowego układu zostanie opomiarowana. W obrębie kotła zostanie wykonana nowa instalacja oświetleniowa.

4.0. Zakres prac elektrycznych i AKPiA

4.1. Zasilanie elektroenergetyczne

Nie przewiduje się wymiany lub nowych linii kablowych czy napowietrznych zasilających.

4.2. Rozdzielnice i szafy

- Rozdzielnica RK / SK2 – przewidziana do zasilania i sterowania nowoprojektowanych urządzeń technologicznych związanych z remontowanym kotłem WR-25. Schemat ideowy rozdzielni RK przedstawiono na rys. nr 1/EiA.
- Rozdzielnica RW / SW2 – przewidziana do zasilania i sterowania wentylatora wyciągu spalin z kotła WR-25, wentylatora wspomagającego wyciągu spalin remontowanego kotła. Schemat ideowy rozdzielni RW przedstawiono na rys. nr 2/EiA.
- Rozdzielnica RT / SW2 – przewidziana dla zasilania i sterowania urządzeń technologicznych odżużlania: przenośnik taśmowy, przenośnik skośny, przenośniki zgrzeblowe. Schemat ideowy rozdzielni RT przedstawiono na rys. nr 3/EiA.
- Rozdzielnica instalacji oświetlenia TO
Rozdzielnica TO1 – zasilanie instalacji oświetlenia w obrębie modernizowanego kotła
Rozdzielnicę instalować w miejsce rozdzielnic demontowanych.

4.3. Roboty demontażowe

Demontażowi w podstawowym zakresie podlegają:

- instalacje elektryczne zasilające demontowane urządzenia technologiczne
- instalacja oświetlenia w obrębie remontowanego kotła WR-25
- rozdzielnice w obrębie remontowanego kotła WR-25

Szczegółowy zakres robót demontażowych oraz terminy realizacji uzgodnić ze służbami inwestora.

4.4. Pomiar kontrolny zużycia energii elektrycznej

W modernizowanej rozdzielnicy zaprojektowano układ do pomiaru kontrolnego energii elektrycznej.

4.5. Wewnętrzne linie zasilające

Linie zasilające od rozdzielnicy głównej RG do poszczególnych rozdzielnic funkcyjnych (szaf zasilająco-sterowniczych) zaprojektowano kablami miedzianymi prowadzonymi na głównych trasach na drabinkach i korytkach kablowych.

4.6. Korytka kablowe

Dla prowadzenia głównych ciągów w.l.z oraz instalacji zaprojektowano korytka kablowe o szerokości 30 cm, 20 cm i 10 cm. W projekcie przewidziano korytka kablowe z blachy stalowej ocynkowanej perforowanej. Odcinki pionowe korytek pokryć pokrywami. Korytka prowadzić nad instalacjami technologicznymi na wysokości ca 3,5m. Dokładną wysokość montażu ustalić na budowie po zamontowaniu urządzeń i instalacji technologicznych. Trasy korytek kablowych przedstawiono na planach instalacji.

4.7. Instalacja oświetlenia ogólnego w obrębie kotła WR-25

Instalację oświetlenia ogólnego w obrębie modernizowanego kotła zaprojektowano przewodami YKY prowadzonymi na głównych trasach na korytkach z osprzętem natynkowym IP54. Na pozostałych trasach przewody prowadzić w rurach osłonowych PCV lub listwach elektroinstalacyjnych. Wyłączniki instalować na wysokości ca 1,4m. W projekcie zastosowano oprawy hermetyczne IP65.

4.8. Instalacja oświetlenia awaryjnego w obrębie kotła WR-25

Instalację oświetlenia awaryjnego w obrębie modernizowanego kotła zaprojektowano za pomocą opraw wyposażonych w moduły zasilania awaryjnego 3h oznaczonych symbolem AW, świecących wyłącznie po zaniku napięcia.

4.9. Instalacja siły

Instalacja siły obejmuje zasilanie urządzeń technologicznych modernizowanego kotła WR-25, takich jak odźwiacze, przenośniki, napędy

rusztu, wentylatory oraz zasilanie odbiorników przenośnych stosowanych doraźnie np. do celów serwisowo-remontowych.

4.10. Instalacja przeciwprzepięciowa

W projekcie przewidziano ochronę przeciwprzepięciową za pomocą urządzeń firmy Moeller. W rozdzielnicach / szafach zasilająco-sterowniczych przewiduje się montaż ochronników klasy C. Zastosowanie ochronniki przeciwprzepięciowe wyposażone są w układ sygnalizacji zadziałania – sygnalizacja za pomocą lampki SVN 122. Całość prac związanych z ochroną przeciwprzepięciową należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60 364-4-443.

4.11. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Celem stworzenia ekwipotencjalizacji dla części przewodzących dostępnych i obcych w obiekcie należy wykonać system połączeń wyrównawczych:

- głównych (LY 25 mm²) do którego należy podłączyć:
 - szynę PE rozdzielnic elektrycznych / szaf zasilająco-sterujących kotła i urządzeń towarzyszących
 - uziom sztuczny otokowy
 - słupy stalowe i konstrukcje budynku
 - główne instalację technologiczne ciepłowni
- miejscowych do którego podłączyć należy:
 - metalowe rury i przewody lokalnych instalacji wod-kan, co i wentylacyjne, korytka kablowe
 - metalowe obudowy i konstrukcje urządzeń technologicznych
 - metalowe elementy konstrukcji budynku.

Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonać przewodem 25 mm².

Szyny wyrównawcze pomocnicze podłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku SW wykonanej z bednarki 30 x 4 ułożonej na ścianie wzdłuż modernizowanego kotła. Szynę SW połączyć z uziomem otokowym budynku. Szyny układać na wysokości ca 0,4 m od posadzki. Pozostałe połączenia wyrównawcze wykonać za pomocą typowego osprzętu uziemiającego. Przewody wyrównawcze winny mieć izolację dwubarwną zielono żółtą. Do uziomu otokowego podłączyć przewody uziemiające od stalowych słupów konstrukcji budynku. Do uziomu otokowego podłączyć konstrukcje i instalacje zlokalizowane na zewnątrz budynku oraz komin.

4.12. Instalacja odgromowa

Metalowe obudowy istniejących wywietrzników na dachu połączyć drutem DFeZn Ø8mm ze zwodami poziomymi niskimi. Ubytki w ciągłości instalacji odgromowej uzupełnić.

4.13. Instalacja ochrony dodatkowej od porażen prądem elektrycznym

Jako ochrona przed dotykiem pośrednim - zastosowano szybkie wyłączenie zasilania.

Szybkie wyłączenie zostanie zrealizowane przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych nadprądowych, bezpieczników i wyłączników różnicowo-prądowych. Zostanie wykonane połączenie części metalowych urządzeń, kanałów, rurociągów itp. z główną szyną wyrównawczą.

4.14. Aparatura Kontrolno - Pomiarowa i Automatyka

Modernizowany kocioł WR-25 wyposażony zostanie w szafy zasilająco - sterownicze (AKPiA) jak podano w punkcie 4.2 niniejszego opisu.

Urządzenia zamontowane na kotle, połączone z w/w szafami zapewnią prawidłową pracę kotła oraz wyłączenie awaryjne kotła po zadziałaniu zabezpieczeń.

Przewidziano zabezpieczenia wymagane przepisami UDT.

Są to ograniczniki parametryczne, czyli :

- termostat przekroczenia temperatury maksymalnej wody na wyjściu z kotła
- presostat ciśnienia minimalnego wody w kotle
- presostat ciśnienia maksymalnego wody w kotle
- przepływomierz z nastawą przepływu minimalnego przez kocioł

Dla potrzeb sterowania i regulacji przewidziano m.in.:

- układ automatycznej regulacji podciśnienia w komorze paleniskowej
- pomiar temperatury wody wylotowej z kotła
- pomiar temperatury wody dolotowej do kotła
- pomiary temperatury spalin z kotła
- pomiar ciśnienia wody w kotle

W skład systemu sterowania kotła WR-25 przewiduje się:

- sterowanie wentylatora wyciągowego spalin
- sterowanie wentylatorów powietrza podmuchowego
- sterowanie wentylatorów powietrza wtórnego
- sterowanie napędu rusztów - węgiel

Napędy (silniki) sterowane są poprzez przetwornice częstotliwości, umożliwiając zmianę wydajności pracujących urządzeń.

Sterowanie napędem odzūżlania odbywa się przyciskami / przełącznikiem na elewacji szafy w funkcji Start / Stop.

Presostaty, czujniki, przetworniki zamontowane zostaną w rurociągi zewnętrzne oraz w kocioł.

Urządzenia sterowania i automatyki oraz osprzęt elektryczny, zabudowane zostaną w stojące szafy zasilające - sterownicze.

5.0. Uwagi końcowe

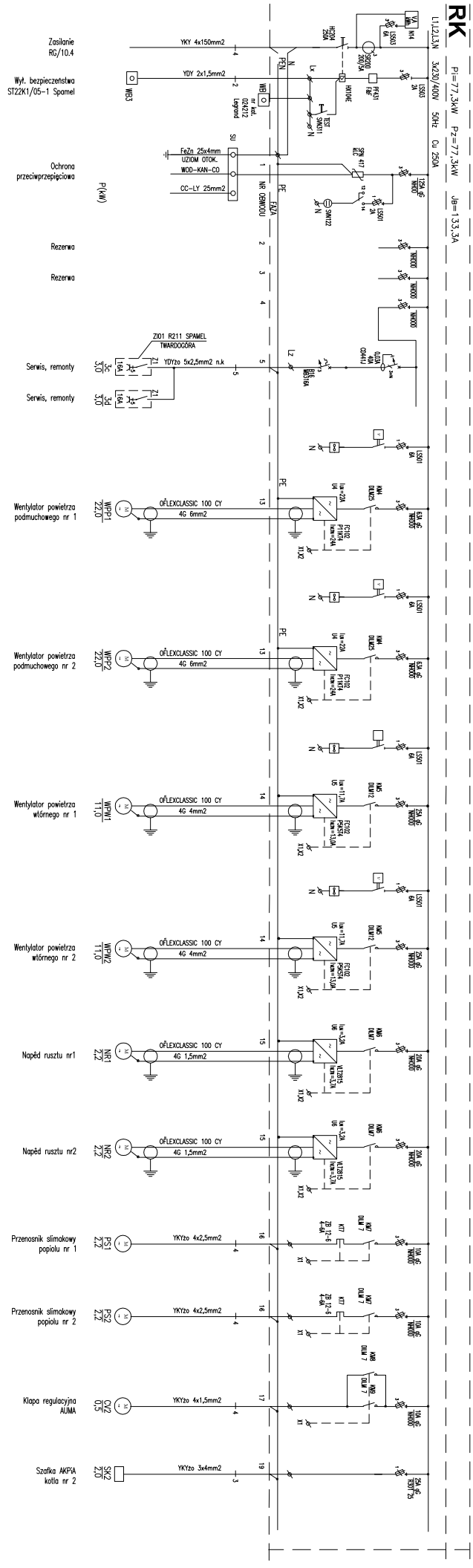
1. Całość prac wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i wymogami prawa budowlanego.
2. Przy realizacji robót stosować wyłącznie materiały posiadające wymagane atesty i certyfikaty.
3. Prace wykonać zgodnie z przepisami BHP, PBUE, p.poż. oraz obowiązującymi normami, a zwłaszcza PN-IEC 60364-6-61 i „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – część V – instalacje elektryczne”. Szczególną ostrożność wykazać przy montażu i rozruchu przetwornic częstotliwości z uwagi na utrzymujące się napięcie przez określony czas od wyłączenia (nawet do 30 min).
4. Prace objęte niniejszą dokumentacją koordynować na bieżąco z realizacją pozostałych instalacji. W tym celu należy zapoznać się z projektami pozostałych branż. Wszelkie prace związane z demontażem, przełączaniem i załączaniem nowych odbiorów uzgadniać i realizować w porozumieniu z służbami energetycznymi ciepłowni.
5. Przy realizacji prac uwzględnić ostateczne i parametry techniczne urządzeń dostarczonych do montażu. W tym zakresie dostosować projektowane instalacje uwzględniając również wymogi DTR urządzeń.
6. Po zakończeniu prac wykonać wymagane przepisami pomiary (ciągłość żył i zgodność faz, pomiar oporności izolacji, pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiar oporności uziemienia).
7. Po wykonaniu prac sporządzić dokumentację powykonawczą i poinformować użytkownika o konieczności okresowego testowania i sprawdzania wyłączników różnicowo prądowych oraz urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej.
8. Opracować i przekazać użytkownikowi instrukcje obsługi i eksploatacji zamontowanych urządzeń i instalacji.

6.0. Zestawienie mocy zainstalowanej odbiorników elektrycznych

Lp.	Nazwa urządzenia	Poz.	Ilość urz.	Moc zainstalowana [kW]	Moc czynna [kW]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Rozdzielnia						
1	Szafa kotła SK2, kotła K – 2	SK2	1	232,4	232,4	
2	Szafa odpylania SO2, kotła K – 2	SO2	1	42,2	42,2	
	Razem moc P_i			274,6	274,6	
	Rezerwa	10%		27,5	27,5	
	Razem			302,1	302,1	
Szafa kotła SK2, kotła K – 2						
1	Ruszt mechaniczny (silnik 2,2 kW) + chłodzenie (silnik 0,25 kW)	RM2	2	2x2,45 (2,2+0,25)	2x2,45	
2	Wentylator powietrza podmuchowego	WPP2	2	2x22,0	2x22,0	
3	Wentylator powietrza wtórnego	WPW2	2	2x11,0	2x11,0	
4	Wentylator spalin wyciągowy	WS1	1	160,0	160,0	
5	Przenośnik zgrzeblowy żużla kotła K2	OŻ2	1	1,5	1,5	
6	Oświetlenie kotła K – 2	OK2				
7	Zawory regulacyjne	ZR	2			
8	Zawory odcinające	ZO	2			
	Razem moc zainstalowana P_i			232,4	232,4	
Szafa odpylania SO2, kotła K – 2						
1	Wentylator spalin wspomagający	WW2	1	30,0	30,0	
2	Dozownik celkowy	DC2/1	3	3x0,75	3x0,75	
3	Dozownik celkowy	DC2/2	3	3x0,75	3x0,75	
4	Przenośnik ślimakowy pyłu z cyklofiltra	PŚ2	2	2x2,2	2x2,2	
5	Sprężarka	SP	2	2x1,1	2x1,1	
6	Sterowanie	SO2	1	1,1	1,1	
	Razem moc zainstalowana P_i			42,2	42,2	

7.0. Wykaz oznaczeń przyjętych w projekcie

RG	Rozdzielnica główna nn obiektu istniejąca
RK / SK2	Rozdzielnica / szafa zasilająco-sterownicza modernizowanego kotła nr 2 WR-25
RW / SW2	Rozdzielnica / szafa zasilająco-sterownicza wentylatorów spalin modernizowanego kotła WR-25 - nr 2
RT / SO2	Rozdzielnica / szafa zasilająco-sterownicza odzūżlania
SO	szafa zasilająco sterownicza układu wspomagającego odprowadzanie spalin kotła nr 2
WB	wyłączniki bezpieczeństwa – zdalne wyłączenie
BS	Szyna uziemiająca



RK
 P1=77,3kW P2=77,3kW Jb=13,3,3A
 L1,2,3,4 3x230/400V 50Hz Cu 250A

Zasilanie
 RG/10.4
 Wyl. bezpieczeństwa
 ST2K1/05-1 Spamel
 Ochrona
 przeciwprzepięciowa
 Rezerwa
 Rezerwa
 Serwis, remonty
 Serwis, remonty
 Wentylator powietrza
 podmuchowego nr 1
 Wentylator powietrza
 podmuchowego nr 2
 Wentylator powietrza
 wtórnego nr 1
 Wentylator powietrza
 wtórnego nr 2
 Napęd rusztu nr1
 Napęd rusztu nr2
 Przenosnik ślimakowy
 popiołu nr 1
 Przenosnik ślimakowy
 popiołu nr 2
 Kłapa regulacyjna
 AUMA
 Szafka AKPA
 kłota nr 2

- UWAGI:**
- System ochrony dodatkowej od porażenia prądem elektrycznym - samoczynne wyłączenie zasilania.
 - Układ sieci odbiorczej typu TN-C-S.
 - Montaż wyposażenia rozdzielni wykonanie w oparciu o DTI urządzeń

ZLECENIODAWCA:	INWESTOR:	STADIUM:
Instal. Meble. Projekt	WYMAGANIA DACHU WRAZ Z REMONTEM I MODERNIZACJĄ KOTŁA	PE
Projekt. Alaina Papińska 1151 WRS25 W CIĘPIŹOWNI C3 W PIŁKOWNICACH, dz. nr 1464/139		
PROJEKTOWAŁ:	SPRACOWNIA:	
mgr inż. Tomasz Krawczyk	SPRACOWNIA PROJEKTOWA I PROJEKTOWA	
PROJEKTOWAŁ:	DATA:	
mgr inż. Tomasz Krawczyk	01-10	
KRS/STL:		
SPRAWDZIŁ:	WYKONANIE:	
mgr inż. Tomasz Krawczyk	mgr inż. Tomasz Krawczyk	
PODZIAŁAŁ:	NAZWA PROJEKTU:	NR PRS:
	Wzrost dołu wraz z remontem i modernizacją kotła WRS25 w Ciępiżowni C-3	1/EA

eko
TGTH
 Ekspertyza z d.n.a.
 ul. Politechniki 19
 tel. +48 61 655222336
 eko@eko-tgth.pl

Rozdział VI

Oddziaływanie wymiany dachu i remontu kotła WR25 na środowisko

SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU VI

OPIS TECHNICZNY

- 1.0. Ogólna charakterystyka stanu istniejącego

- 2.0. Podstawowe parametry charakteryzujące inwestycję

- 3.0. Oddziaływanie inwestycji na środowisko

OPIS TECHNICZNY

1.0. Ogólna charakterystyka stanu istniejącego

Planowana wymiana dachu na budynku ciepłowni C-3 wraz z remontem i modernizacją kotła WR-25 ma na celu poprawienie stanu technicznego dachu i poprawę ekonomiczności i ekologiczności pracy kotła wodnego WR-25 tak, aby spełniał wymagania ochrony środowiska tj. dotrzymanie emisji pyłu poniżej 100 mg/Nm³ przy 6% O₂.

Dach ciepłowni wybudowanej ponad 30 lat temu, pokryty jest płytami azbestowymi i ocieplony styropianem. Jego stan techniczny jest bardzo zły, a starzejące się płyty azbestowe zagrażają środowisku naturalnemu i zdrowiu człowieka.

W ciepłowni C-3 zabudowane są dwa kotły węglowe wodne wysokoparametrowe wodno-rurkowe typu WR-25 i jeden kocioł parowy typu OR-32. Obecnie sprawny jest tylko jeden kocioł wodny WR-25 i kocioł parowy OR-32. Drugi kocioł wodny WR 25 jest niesprawny i nie został dopuszczony do ruchu przez UDT. Łączna moc nominalna kotłowni wynosi obecnie ok. 78MW. Ostatecznie jednak rzeczywista moc nominalna kotłowni wynosi 49MW.

Z kotłowni wodnej woda grzewcza podawana jest na sieć ciepłą o następujących parametrach 130/80°C. Kocioł parowy podaje ciepło na sieć przez wymiennikownię parowo-wodną. Kocioł parowy i wymiennikownia pracują z bardzo niską sprawnością energetyczną przynosząc duże straty energetyczne z uwagi na zły stan techniczny. Podobnie jest z jedynym sprawnym kotłem wodnym typu WR25.

Obecny stan techniczny ciepłowni nie jest najlepszy, zwłaszcza w zakresie samych kotłów i instalacji odpylania i odprowadzenia spalin. Rzeczywista sprawność cieplna kotłów jest poniżej ich parametrów nominalnych. Sprawność urządzeń odpylających jest także niezadawalająca.

Istniejąca ciepłownia C-3 wyposażona jest we wszystkie instalacje sanitarne takie jak:

- wodociągowe
- kanalizacyjne
- wentylacyjne
- c.o.,

które nie są przedmiotem zamówienia.

2.0. Podstawowe parametry charakteryzujące inwestycję

2.1. Wstęp

W ramach modernizacji ciepłowni projektuje się wymianę dachu ciepłowni i remont wraz z modernizacją jednego kotła WR-25 z przedstawieniem koniecznych do wykonania prac wpływających na poprawienie stanu technicznego dachu budynku oraz jakości i ekonomiczności pracy istniejącej ciepłowni C-3 w Pionkach, a także zaprojektowanie rozwiązania w zakresie odprowadzenia spalin takie, aby spełniały wymagania ochrony środowiska po 01.01.2016r.

2.2. Podstawowe parametry ciepłowni C-3

Podstawowe parametry kotłowni węglowej modernizowanej:

Moc kotłowni węglowej – 78MW

Rodzaj kotłowni - wodna wysokoparametrowa: zima 130/80°C

Przeznaczenie kotłowni – grzewcza na potrzeby c.o.

Paliwo - węgiel kamienny

Modernizacja ciepłowni C-3 w zakresie budowlanym obejmuje:

- Demontaż istniejącego pokrycia dachu ciepłowni C-3 z płyt warstwowych azbesto-styropianowych w ramiaku drewnianym wraz z utylizacją azbestu.
- Wzmocnienie i zabezpieczenie antykorozyjne istniejącej konstrukcji stalowej dachu.
- Montaż nowego pokrycia dachu wraz z odtworzeniem instalacji odprowadzenia wód opadowych, elementów instalacji wywiewnej i instalacji odgromowej.

Modernizacja ciepłowni C-3 w zakresie technologicznym obejmuje:

- Demontaż części ciśnieniowej z komorami , rusztu, obmurza i innych elementów kotła w zakresie umożliwiającym wykonanie remontu.
- Wykonanie, dostawę i montaż części ciśnieniowej kotła z komorami
- Zabudowę dodatkowej powierzchni ogrzewalnej (podgrzewacz wody) w miejsce podgrzewacza powietrza.
- Wykonanie, dostawę i montaż kompletnego paleniska – rusztu ze skrzynią powietrza multistrefową.
- Wykonanie, dostawę i montaż układu powietrza wtórnego z wentylatorem.
- Dobór, wykonanie, dostawę i montaż nowej instalacji odprowadzenia i odpylania spalin, zapewniającej dotrzymanie emisji pyłu poniżej 100 mg/Nm³ przy 6% O₂ wraz z wentylatorem wyciągowym i kanałami od kotła

do komina.

- Dostawę i montaż obmurza oraz izolacji zewnętrznej kotła.
- Dobór, dostawę i montaż armatury zabezpieczającej i odcinającej kotła.
- Dobór, dostawę i montaż próżniowego odgazowycza wody zasilającej.
- Dostawa i montaż odzūżlacza zgrzeblowego.
- Zaprojektowanie nowych instalacji elektrycznych siły i słabych prądów, sterowania i automatyki oraz aparatury kontrolno –pomiarowej.
- Zaprojektowanie, dostawę i montaż instalacji oświetleniowej w obrębie kotła.
- Zaprojektowanie i wykonanie nowych fundamentów pod urządzenia

W zakresie zmniejszenia uciążliwości ciepłowni dla środowiska zastosowano następujące rozwiązania :

Dla modernizowanego kotła WR-25 zastosowano układ odpylania spalin dwustopniowy składający się z multicyklona typu MOS oraz z cyklofiltra.

Układ Dwustopniowy jest odpylaczem wielokrotnie sprawdzonym i doskonale znanym na rynku ciepłowniczym. Sercem układu Dwustopniowego są Cyklony typu CE/S. Odpylacze typu CE/S na bazie których został skonstruowany CYKLOFILTR, charakteryzują się wysoką skutecznością działania, przy równoczesnej odporności na erozyjne działanie pyłu i zmniejszonymi oporami przepływu w porównaniu z dotychczas stosowanymi.

Korzystając z doświadczeń zdobytych podczas wieloletniej eksploatacji Cyklonów typu CE/S oraz cech charakterystycznych oferowanych przez naszą firmę filtrów workowych typu FLAT BAG, skonstruowano nowe urządzenie spełniające coraz wyższe wymagania branży ciepłowniczej, które otrzymało nazwę handlową CYKLOFILTR typu CF.

CYKLOFILTR typu CF eliminuje niedoskonałości odpylaczy cyklonowych polegające na „przepuszczaniu” drobnych frakcji pyłów, na skutek porywania ich podczas zjawiska tzw. odwracania wiru w dolnej części odpylaczy cyklonowych.

Na skutek wytworzenia dodatkowego podciśnienia w leju zsypany pyłu zabierane w klasycznych cyklonach do wylotu z odpylacza zasysane są na umieszczone w leju zsypany worki filtracyjne. W ten sposób następuje eliminacja nadmiernej emisji dając w efekcie bardzo wysoką skuteczność odpylania.

Reasumując zastosowanie CYKLOFILTRA daje następujące korzyści:

- wysoka skuteczność odpylacza spełniając najbardziej rygorystyczne normy emisji,
- niskie nakłady inwestycyjne,

- niskie koszty eksploatacyjne,
- łatwa obsługa urządzeń,
- prosta i nieskomplikowana budowa,
- wysoka odporność erozyjna urządzenia a tym samym ich długa żywotność,
- możliwość recyrkulacji spalin pod ruszt, celem obniżenia zawartości O₂.

Producent urządzeń gwarantuje emisję pyłów nie większą niż 100 mg/Nm³ przy 6% O₂. Pyły z wszystkich odpylaczy odprowadzane są przenośnikami zamkniętymi do odżuźlaczy mokrych, gdzie następuje ich związanie z mokrym żużlem i dalej są odtransportowywane na zewnątrz.

Wysoka sprawność kotłów spowoduje zmniejszenie zużycia paliwa na wyprodukowanie tej samej ilości energii cieplnej, a tym samym spowoduje zmniejszenie emisji z kotłów do atmosfery. Ponadto wysoka sprawność urządzeń odpylających oraz ograniczenie możliwości wtórnego pylenia popiołu zmniejszy uciążliwość ciepłowni dla otoczenia.

Przeznaczenie wszystkich pomieszczeń kotłowni węglowej pozostanie bez zmian.

Na zewnątrz budynku kotłowni przewidziano jak dotychczas :

- urządzenia odpylania i odprowadzenia spalin
- urządzenia odżuźlania i odpopielania – końcowy przenośnik skośny odżuźlający przedłużony
- instalacje uziemienia budynku kotłowni (odtworzenie).

Montaż nowych urządzeń wymaga demontażu starych urządzeń, przy czym opis demontażu znajduje się w projekcie technologii kotłowni.

2.3. Etapy realizacji inwestycji

Przewiduje się, że realizacja wymiany dachu i remontu kotła WR25 będzie przebiegać w jednym etapie w pełnej koordynacji podstawowych prac demontażowych i montażowych – patrz pkt.2.5.

2.4. Opis przewidywanej pracy

Zakłada się, że ciepłownia C3 będzie pracować jak dotychczas tylko w okresie grzewczym. Przy obciążeniach cieplnych do 29MW będzie pracował zmodernizowany kocioł wodny WR25, powyżej stary kocioł wodny WR25 lub parowy OR32 przez układ wymiennikowy.

2.5. Demontaże i montaż

Decyzja wymianie dachu i o modernizacji i remoncie kotła WR 25 w zakresie jak opisano wyżej wymaga , że całą instalację obecną kotła WR25 należy zdemontować z wyjątkiem konstrukcji nośnej kotła i podestów kotła. Prace demontażowe i montażowe przeprowadzić w odpowiedniej kolejności :

- demontaż urządzeń odpylania w/w kotła tj: odpylaczy cyklonowych łącznie z wentylatorem spalin
- demontaż urządzeń odzūżlania kotłůw
- demontaż dachu
- odcięcie remontowanego kotła od zasilania elektrycznego
- demontaż kotła WR25 (bez konstrukcji nośnej kotła i podestów kotła) przez dach i otwory montażowe w ścianach (części elektryczne , akpia i technologiczne)
- montaż kotła przez dach i otwory montażowe w ścianach -części technologicznej kotła
- demontaż odgazowywacza termicznego
- montaż próżniowej stacji odgazowania wody
- podłączenie kotła WR25 do ogólnej części instalacji technologicznej
- montaż instalacji elektrycznych i akpia oraz uruchomienie kotła WR25
- montaż instalacji elektrycznej i AKPiA odgazowania próżniowego
- uporządkowanie i odtworzenie małej architektury w obrębie kotłowni po budowie – zieleni.

3.0. Oddziaływanie inwestycji na środowisko

3.1. Emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych wraz z wyliczeniem efektu ekologicznego

Dane kotła

Kocioł WR-25 o mocy 29MW przystosowany jest do spalania węglowa o następujących średnich parametrach:

- wartość opałowa $W_u = 25001 \text{ kJ/kg}$
- zawartość siarki $s=0,57\%$
- zawartość popiołu $p = 15,14\%$

Średnia sprawność kotła przed modernizacją wynosiła $\eta \sim 60\%$.

Ilość spalonego paliwa w kotle WR-25 przed modernizacją dla uzyskania mocy 29MW wynosi:

$$B_{\max} = \frac{29000000}{25001 \cdot 0,6 \cdot 0,24 \cdot 1,163} = 6926 \text{ kg/h}$$

Ilość wprowadzanej energii chemicznej w paliwie:

$$T = 6926 \text{ kg/h} \times 25,001 \text{ MJ/kg} = 173,2 \text{ GJ/h}$$

Ilość spalin suchych w warunkach umownych przy zawartości 6% tlenu:

$$V_u = 173,2 \text{ GJ/h} \times 350 \text{ m}^3\text{u/GJ} = 60620 \text{ m}^3\text{u/h}$$

Obliczenie emisji substancji do powietrza:

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20.12.2005 r. (Dz. U. Nr 260, poz. 2181) w sprawie standardów emisyjnych z instalacji emisja substancji do dn. 31.12.2007 r. może wynosić:

SO₂

Stężenie SO₂ w spalinach 2000 mg/m³u

$$E_{\text{SO}_2} = V_u \cdot 2000 \text{ mg/m}^3\text{u} = 60620 \text{ m}^3\text{u/h} \cdot 2000 \text{ mg/m}^3\text{u}$$

$$E_{\text{SO}_2} = 121,24 \text{ kg/h}$$

Odpowiada to zawartości siarki w paliwie w wysokości około 0,96 ÷ 1,0 %

NO₂

$$E_{\text{NO}_2} = V_u \cdot 400 \text{ mg/m}^3\text{u} = 60620 \text{ m}^3\text{u/h} \cdot 400 \text{ mg/m}^3\text{u}$$

$$E_{\text{NO}_2} = 24,2 \text{ kg/h}$$

Pył

$$E_p = V_u \cdot 700 \text{ mg/m}^3\text{u} = 60620 \text{ m}^3\text{u/h} \cdot 700 \text{ mg/m}^3\text{u}$$

$$E_p = 42,4 \text{ kg/h}$$

CO

$$E_{\text{CO}} = 20,0 \text{ kg/Mg} \cdot 6,926 \text{ Mg/h} = 138,5 \text{ kg/h}$$

CO₂

$$E_{CO_2} = 2100 \text{ kg/Mg} \cdot 6,926 \text{ Mg/h} = 14545 \text{ kg/h} = 14,5 \text{ Mg/h}$$

Dostarczając max. 173,2GJ/h energii cieplnej w paliwie emisja substancji wg stanu istniejącego wynosiłaby:

SO ₂	192,9 Mg/a
NO ₂	38,5 Mg/a
Pył	67,5 Mg/a
CO	220,4 Mg/a
CO ₂	23072,4 Mg/a

Po modernizacji kotła WR-25 jego sprawność wzrośnie do $\eta \sim 78\%$.

Ilość spalonego paliwa w kotle WR-25 po modernizacji dla uzyskania mocy 29MW wynosi:

$$B_{\max} = \frac{29000000}{25001 \cdot 0,78 \cdot 0,24 \cdot 1,163} = 5328 \text{ kg/h}$$

Ilość wprowadzanej energii chemicznej w paliwie:

$$T = 5328 \text{ kg/h} \times 25,001 \text{ MJ/kg} = 133,2 \text{ GJ/h}$$

Ilość spalin suchych w warunkach umownych przy zawartości 6% tlenu:

$$V_u = 133,2 \text{ GJ/h} \times 350 \text{ m}^3\text{u/GJ} = 46620 \text{ m}^3\text{u/h}$$

Obliczenie emisji substancji do powietrza:

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20.12.2005 r. (Dz. U. Nr 260, poz. 2181) w sprawie standardów emisyjnych z instalacji emisja substancji do powietrza może wynosić:

SO₂

$$E_{SO_2} = V_u \times 1500 \text{ mg/m}^3\text{u} = 46620 \text{ m}^3\text{u/h} \times 1500 \text{ mg/m}^3\text{u}$$

$$E_{SO_2} = 69,9 \text{ kg/h}$$

NO₂

$$E_{NO_2} = Vu \times 400 \text{ mg/m}^3u = 46620 \text{ m}^3u/h \times 400 \text{ mg/m}^3u$$

$$E_{NO_2} = 18,6 \text{ kg/h}$$

Pył. og.

$$E_p = Vu \times 100 \text{ mg/m}^3u = 46620 \text{ m}^3u/h \times 100 \text{ mg/m}^3u$$

$$E_p = 4,7 \text{ kg/h}$$

Emisja pozostałych substancji wynosi (na podstawie pisma M.O.Ś.Z.N.i L. z dnia 30.04.1996, znak: PZoa/1159/96):

CO

$$E_{CO} = 10,0 \text{ kg/Mg} \times 5,328 \text{ Mg/h} \times 0,46 = 24,5 \text{ kg/h}$$

CO₂

$$E_{CO_2} = 2100 \text{ kg/Mg} \times 5,328 \text{ Mg/h} = 11189 \text{ kg/h} = 11,2 \text{ Mg/h}$$

Dostarczając max. 133,2 GJ/h energii cieplnej w paliwie emisja substancji wg stanu projektowanego wynosiłaby:

SO ₂	111,2 Mg/a
NO ₂	29,6 Mg/a
Pył	7,5 Mg/a
CO	39,0 Mg/a
CO ₂	17821 Mg/a

W związku z modernizacją instalacji nastąpi efekt ekologiczny związany ze zmniejszeniem emisji substancji do powietrza w wysokości:

SO ₂	81,7 Mg/a
NO ₂	8,9 Mg/a
Pył	60,0 Mg/a
CO	181,4 Mg/a
CO ₂	5251,4 Mg/a

Zmniejszeniu ulegnie zużycie węgla:

11021 – 8478 = **2543 Mg/a**

Uwagi końcowe

Spaliny ze zmodernizowanego kotła odprowadzane będą wspólnym, istniejącym kominem, o wysokości ca 80m n.p.t. i średnicy 4800mm(zewnętrzna).

Modernizowany i remontowany kocioł będzie przekraczał dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu jak i wartości odniesienia (standardy jakości powietrza).

Po modernizacji kotła WR25 ciepłownia będzie posiadała jak dotychczas moc ca.78 MW i będzie wymagała aktualizacji pozwolenia na wprowadzenie gazów i pyłów do atmosfery przed uruchomieniem kotła WR25i.

3.2. Zapotrzebowanie wody

Po wymianie dachu i remoncie kotła WR25 zapotrzebowanie na wodę nie ulegnie zmianie.

3.3. Zapotrzebowanie energii elektrycznej i sieć kabli zewnętrznych

Po wymianie dachu i remoncie kotła WR25 zapotrzebowanie na energię elektryczną nie ulegnie zmniejszeniu z uwagi na wyposażenie urządzeń elektrycznych kotła w przetwornice częstotliwości .

3.4. Zapotrzebowanie paliwa

Zapotrzebowanie węgla ulegnie zmniejszeniu o 2543Mg/rok z 11021Mg/rok na 8478Mg/rok z uwagi na wzrost sprawności kotła po modernizacji i remoncie z $\eta \sim 60\%$ na $\eta \sim 78\%$.

3.5. Ścieki

Po wymianie dachu i remoncie kotła WR25 ilość ścieków nie ulegnie zmianie.

3.6. Hałas

Po wymianie dachu i remoncie kotła WR25 z uwagi na wyposażenie urządzeń kotła w przetwornice częstotliwości i nowoczesne amortyzatory poziom hałasu będzie mniejszy od dotychczasowego .

Hałas w fazie budowy i likwidacji.

Inwestycja związana z wymianą dachu i remontem kotła , w fazie jej realizacji, wpłynie na zwiększoną emisję hałasu, gdyż przewiduje się wykonywanie prac montażowych przy użyciu narzędzi mechanicznych. Na zwiększoną emisję hałasu wpłynie również wzmożony ruch pojazdów mechanicznych, dowożących materiały budowlane. Remont dachu i kotła i likwidacja starych urządzeń wiązać się będzie głównie z demontażem konstrukcji stalowych i wywozem wyposażenia . Występujące uciążliwości będą podobne, jak w fazie budowy.

3.7. Powierzchnia ziemi i gleby oraz wody powierzchniowe i podziemne

Modernizacja źródła ciepła nie wpłynie ujemnie na ziemię , glebę , wody powierzchniowe i podziemne.

3.8. Kopaliny

W rejonie lokalizacji nowego źródła ciepła nie występują żadne udokumentowane złoża kruszywa naturalnego i surowców ceramicznych oraz innych kopaliny. Stąd wpływ inwestycji na kopaliny należy uznać za pomijalny.

3.9. Świat roślinny i zwierzęcy

Modernizacja źródła ciepła będzie przebiegać bez żadnego oddziaływania na walory krajobrazowe oraz rezerваты, pomniki przyrody i drzewostany leśne z braku ich występowania w rejonie inwestycji.

3.10. Faza budowy

W trakcie budowy nie wystąpią istotne negatywne oddziaływania na środowisko i uciążliwości dla ludzi z uwagi na lokalizację remontowanych obiektów w przemysłowej części miasta Pionki. Nie będzie konieczności czasowego zajęcia terenu poza granicami działki inwestora dla w/w remontu . W czasie budowy będą wykonywane prace budowlane i montażowe. Prace budowlano-montażowe powodować będą:

— hałas spowodowany przez maszyny, urządzenia i pojazdy

- zanieczyszczenie powietrza przez ciężki sprzęt spalinowy
- zapylenie na skutek emisji wtórej przemieszczenia warstw gruntu
- stosowania środków do konserwacji uszczelniania (bitum, farby, itp.)

Celem zminimalizowania negatywnych skutków oddziaływania inwestycji na środowisko w fazie budowy zaleca się:

- maksymalnie ograniczyć czas prowadzenia prac budowlanych i montażowych,
- zdejmować i zachowywać żyzną warstwę gleby bez przemieszczania jej z warstwy jałowe i odpowiednie rozplantowanie humusu po zakończeniu robót,
- utrzymywać w należyłym stanie plac budowy celem zminimalizowania emisji wtórej

3.11. Faza likwidacji

Demontaż kotła

Etap likwidacji elementów istniejących – demontażu kotła węglowego wraz z przynależnymi instalacjami spowoduje powstanie odpadów, wśród których nie będzie odpadów niebezpiecznych. Będą to głównie gruz budowlany i złom stalowy nadające się do gospodarczego wykorzystania. Faza likwidacji nie będzie powodować zagrożeń dla środowiska poza okresowymi uciążliwościami dla mieszkańców budynków położonych przy trasie dojazdu na terenie zakładu.

Demontaż dachu

Obudowa obiektu tj ściany i dach wykonany z płyt o wymiarach 120 x 300 cm i gr. 7.5 cm – ramiak drewniany wypełniony płytą styropianową 6,5 cm obłożony obustronne płytami azbestowymi 0,5 cm.

Azbest nie zawsze nadaje się do zabezpieczenia. W niektórych wypadkach trzeba zdecydować się na demontaż, na przykład jeśli płyty są zniszczone lub zostały zamontowane na podłożu drewnianym. Demontaż musi być jednak przeprowadzany ze szczególnymi środkami ostrożności, podobnie zresztą jak transport. W momencie usuwania azbestowych płyt trzeba koniecznie zraszać je wodą, której należy zapewnić odpowiedni odpływ. Zamiast wody można używać specjalnych środków chemicznych. Pracownicy demontujący azbest powinni mieć maski i specjalną odzież. Należy pamiętać także o zabezpieczeniu budynku, tak, by unoszące się w powietrzu włókna azbestu nie były wdychane przez mieszkańców. Jeżeli powierzchnia demontażu wynosi więcej niż pięćset metrów kwadratowych, powinno się zastosować

urządzenie do pomiaru poziomu pylenia włókien azbestowych.
Jeżeli chodzi o utylizację materiałów po demontażu to technologia zagospodarowania włókien azbestowych polega na rozpuszczaniu ich w kwasie fluorowodorowym, a następnie neutralizacji wodorotlenkiem wapnia z wytworzeniem fluorku wapnia i krzemionki. Dla poprawy rozpuszczalności azbest rozdrabnia się na kawałki poniżej 5 mm, następnie 100 kg tak przygotowanego azbestu podaje się przenośnikiem ślimakowym do pracującego w sposób okresowy reaktora o pojemności 400l, wyposażonego w płaszcz chłodzący. Woda cyrkulująca w płaszczu utrzymuje temp. reakcji na poziomie 60-65 st.C. W tych warunkach po upływie 30 min. stężenie kwasu maleje do 10% i reakcja jest zakończona. Roztwór ten neutralizuje się i powstały fluorek wapnia może służyć jako wypełniacz cementu budowlanego. Jest to proces dość drogi aczkolwiek konieczny dla ochrony środowiska. Usuwanie, transport i utylizacja płyt azbestowych należy zlecić profesjonalnej firmie zajmującej się gospodarką odpadami zawierającymi azbest.

Opracował : inż. Zbigniew Langner

Sprawdził : inż. Marek J. Zaran

Rozdział VII

Informacja B i O Z

SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU VII

Opis techniczny

1. Podstawowe akty prawne dla opracowania
2. Zakres robót
3. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlano-instalacyjnych
4. Wskazanie sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót budowlano-instalacyjnych
5. Wskazania dotyczące sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
6. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy
7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru i innych zagrożeń
8. Wytyczne wykonywania robót rozbiórkowych
9. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych

OPIS TECHNICZNY

1.0 Podstawowe akty prawne dla opracowania

- 1.1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 z 10.07.2003r.)
- 1.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401.)
- 1.3. Ustawa Prawo Budowlane (tekst jednolity) z 07.07.1994 r. (Dz.U. 00.106.1126).

2.0 Zakres robót

2.1 Rozbiórki i demontaże układów technologicznych

- rozbiórka istniejącego kotła typu WR-25 wraz z armaturą i orurowaniem
- rozbiórka i demontaż urządzeń odpylania spalin i układu kanałów spalin z kotła typu WR-25
- demontaż urządzeń pomocniczych kotła WR-25 wraz z przynależnymi instalacjami i kanałami - wentylator powietrza podmuchowego , wentylator powietrza wtórnego , kanały powietrza podmuchowego i wtórnego , odzūżlacz mokry , zasowy żūżlowe i zsypy żūżla , zsyp węgla na ruszt
- demontaż urządzeń pomocniczych kotła WR-5 - odzūżlacz , zasowy żūżlowe i zsypy żūżla
- demontaż odgazowywacza termicznego
- demontaż wywietrzaków na dachu budynku
- demontaż kanałów powietrza podmuchowego i wtórnego

2.2 Rozbiórki i demontaże instalacji elektrycznych

Demontażowi w podstawowym zakresie podlegają:

- instalacje elektryczne zasilające i sterownicze demontowanych urządzeń technologicznych
- instalacja oświetlenia w hali kotłów
- rozdzielnice przewidziane do wymiany

Szczegółowy zakres robót demontażowych oraz terminy realizacji należy uzgodnić ze służbami inwestora na bieżąco w trakcie prac wykonawczych .

2.3 Rozbiórki i demontaże dachu

- częściowe rozebranie konstrukcji stalowej podpór odpylaczy i kanałów spalin (z pozostawieniem części konstrukcji do wykorzystania – wg. projektu technologicznego)
- skucie fundamentów po wentylatorach
- demontaż konstrukcji wsporczych demontowanych kanałów

2.4 Prace budowlane

- wykonanie wyprawek uzupełniających dla uszkodzonych części fundamentów
- założenie izolacji termicznej
- oczyszczenie powierzchni i pomalowanie ścian i konstrukcji
- osadzenie odnowionych wywietrzaków dachowych

2.6. Prace związane z instalacjami elektrycznymi

- przebudowa rozdzielnicy RG
- wykonanie rozdzielnic funkcyjnych i oddziałowych
- zabudowa korytek kablowych
- wykonanie instalacji oświetlenia remontowanego kotła WR25
- wykonanie instalacja siły

- wykonanie instalacji przeciwprzepięciowej
- wykonanie instalacja uziemiającej i połączeń wyrównawczych (uzupełnienia)
- wykonanie instalacji odgromowej(uzupełnienia)
- wykonanie Instalacja ochrony dodatkowej od porażeń prądem elektrycznym

2.7. Prace związane z instalacjami technologicznymi

- zabudowy remontowanego i modernizowanego kotła typu WR-25 wraz z :
 - instalacją powietrza podmuchowego
 - instalacją powietrza wtórnego
 - odżuźlaczem
 - orurowaniem wokół kotła
- zabudowa nowej stacji próżniowego odgazowania wody
- wykonanie całkowicie nowej instalacji oczyszczania spalin do kotła WR25 i ich odprowadzenie do istniejącego komina :
 - zabudowa odpylaczy wstępnych typu MOS
 - zabudowa odpylaczy drugiego stopnia- cyklofiltrów
 - zabudowa wentylatora spalin i wspomagającego
 - zabudowa kanałów spalin
 - wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i izolacji cieplnej na instalacji j.w.
- zabudowa przenośników odbierających pył z odpylaczy i przekazujących go do odżuźlacza mokrego pod kotłem

3.0 Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlano-instalacyjnych

W ramach zamierzenia budowlanego mogą wystąpić następujące zagrożenia (według powołanych na wstępie aktów prawnych) :

- roboty rozbiórkowe przy demontażu dachu (płyty azbestowe-
zatrucie przy nie przestrzeganiu zasad usuwaniu azbestu i
stosowania specjalnego sprzętu i odzieży ochronnej-
zabezpieczenie przed wdychaniem pyłów , włókien azbestu) z
uzbrojeniem (instalacja odgromowa ,wywietrzaki) , kotła,
instalacji odprowadzenia spalin i instalacji rurowych, prace
związane z oczyszczaniem powierzchni elementów stalowych i
wykonywaniem powłok malarskich na wysokości
- prace budowlane na wysokości – przy wznoszeniu nowego kotła ,
instalacji odprowadzenia spalin , rurociągów prowadzonych na
wysokości - istnieje ryzyko upadku z wysokości
- prace montażowe wykonywane przy użyciu dźwigów – montaż
płyt dachowych , elementów konstrukcyjnych kotła i instalacji
odpylania i odprowadzenia spalin

4.0 Wskazanie sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót budowlanych

- teren prowadzenia robót budowlanych, zawierający w sobie również strefy szczególnego zagrożenia zdrowia, zwany terenem budowy należy wydzielić ogrodzeniem.
- teren budowy należy zaopatrzyć w tablicę informacyjną, tablicę zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz tablice zabraniające wstępu osobom postronnym,
- strefy szczególnego zagrożenia zdrowia na terenie budowy należy dodatkowo wygradzić barierami ochronnymi z odpowiednim opisem.
- miejsca montażu wysokościowego wygradzić .

5.0 Wskazania dotyczące sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- przed przystąpieniem do prac przez pracowników należy zapoznać ich z opracowanym przez kierownika budowy planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- każdy pracownik powinien zostać odpowiednio przeszkolony i posiadać odpowiednie uprawnienia do prac, które ma wykonywać
- szkolenia i instruktaże przygotowujące do spodziewanych zagrożeń i uwzględniające miejscowe uwarunkowania winny być potwierdzone pisemnie co do zakresu, rodzaju, miejsca, daty oraz zawierać wykaz osób w nich uczestniczących
- Prace winny być prowadzone pod ciągłym nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami

6.0. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

Na terenie budowy nie przewiduje się wystąpienia konieczności stosowania, przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych lub powodujących zagrożenie dla środowiska.

Płyty azbestowe nie uszkodzone należy natychmiast wywieźć do zakładu utylizacyjnego a uszkodzone zabezpieczyć przed emisją włókien i pyłu azbestu i wywieźć j.w.

7.0 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru i innych zagrożeń

Dla zapobieżenia niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie należy zastosować następujące środki techniczne i organizacyjne :

Dla całego terenu budowy należy zapewnić:

- wstęp na teren budowy wyłącznie dla osób upoważnionych
- osoby wizytujące budowę bezwzględnie zaopatrzyć w kaski ochronne
- pracownicy wykonujący prace budowlane muszą posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające do wykonywania określonych prac (na wysokości, przy obsłudze maszyn, etc.) oraz przeszkolenie BHP na stanowisku pracy
- pracownicy wykonujący prace na terenie budowy muszą być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej odpowiedni do rodzaju wykonywanej pracy
- w bezpośrednim sąsiedztwie maszyn należy umieścić instrukcje bezpiecznej obsługi urządzeń, zawierające również niebezpieczne czynności konserwacyjne
- bezwzględnie uniemożliwić uruchamianie maszyn i urządzeń nie w pełni sprawnych technicznie, nie posiadających aktualnych badań i atestów, bądź z uszkodzoną izolacją

Dla pracy w strefach szczególnego zagrożenia należy zapewnić ponadto:

- bezwzględny zakaz wstępu do stref niebezpiecznych dla osób nie wykonujących bezpośrednio prac w strefach
- stały nadzór nad pracownikami wykonującymi prace w strefach niebezpiecznych
- dopuszczenie do wykonywania prac niebezpiecznych wyłącznie pracowników posiadających oprócz badań lekarskich, także odpowiednie kwalifikacje zawodowe (szkolenie wysokościowe, uprawnienia energetyczne, etc.)

- wszystkie prace prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia odpowiednie dla prowadzonych prac

8.0. Wytyczne wykonywania robót rozbiórkowych

- przy wykonywaniu prac budowlanych rozbiórkowych należy stosować się do aktualnie obowiązujących przepisów (patrz pkt 1.2.)
- teren rozbiórki należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi
- przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy :
 - obiekty odłączyć od sieci : gazowej, energetycznej, ciepłej, wodociągowej, kanalizacyjnej itp.
 - dokonać instruktażu pracowników
- w czasie robót rozbiórkowych zabrania się :
 - prowadzenia prac, jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia się konstrukcji obiektu przez wiatr, gdy prędkość wiatru przekracza 10m/s
 - przebywania pracowników na niżej położonych poziomach jeśli na wyższych prowadzona jest rozbiórka

9.0. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych

- dokumentacja budowy : dziennik budowy, atesty materiałowe, operaty geodezyjne, dziennik BHP i karty zdrowia pracowników powinny być przechowywane na terenie budowy, w kontenerze kierownictwa – stanowiącym zaplecze budowy.

- DTR maszyn i urządzeń powinny się znajdować w siedzibie kierownika budowy (kontener zaplecza budowy), a dodatkowo konieczne jest umieszczenie przy maszynach instrukcji bezpiecznej pracy maszyn.

Opracował: inż. Zbigniew Langner

mgr inż. Hanka Kowalewska

mgr inż. Janusz Makowski