

Elementy BIOZ nie ujęte w niniejszym opracowaniu a mające istotny wpływ na bezpieczeństwo prowadzonych robót winny być ujęte w planie BIOZ opracowanym przez kierownika budowy.

**7.**

Wszelkie prace budowlane powinny być prowadzone zgodnie z:

1. Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz 401)
2. Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 169 z 2003 roku poz.1650)

Opracował

**inż. Andrzej M. Ligmann**

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń, kierowania nadzorem i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. **Nr ew. GT-III-6390-754/77**  
Kwalifikacje w zakresie prowadzenia prac projektowych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej przy zabytkach nieruchomych. **Zaświadczenie nr 138**  
Członek Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa **nr ew. POM/BO/2752/01**  
Niezależny Inżynier Konsultant Stowarzyszenia Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców.  
**Certyfikat nr SIDiR/082/2002**

*Sopot, styczeń 2015 r.*

Na terenie budowy winny by wykonane odpowiednie drogi komunikacji ludzi, materiałów i sprzętu i maszyn.

W dobrze widocznym miejscu należy umieścić tablicę informacyjną zawierającą :

dane o inwestycji

dane o jednostce projektowej

dane o wykonawcy

dane o miejscowym inspektoracie nadzoru budowlanego

numery alarmowe takie jak : straż pożarna , pogotowie ratunkowe , policja

Budowa winna posiadać biuro ( miejsce ) gdzie będzie przechowywany dziennik budowy z planem BIOZ , oraz pomieszczenie umożliwiający przebranie się pracowników , osuszenie odzieży roboczej i spożycie posiłku . Budowa powinna mieć telefon kontaktowy .

O prowadzonych pracach budowlanych winny by poinformowane stosowne instytucje tj :

powiatowy nadzór budowlany

instytucje nadzoru bezpieczeństwa , p.po .

Na stanowisko pracy pracownicy winni stawiać się trzeźwi i wypoczęci .

Pracownicy winni posługiwać się sprawnymi i odpowiednimi narzędziami dla wykonywanych prac budowlanych .

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywania przedmiotowych prac takie jak :

kombinezony ze cięgaczami na rękawkach i nogawkach uniemożliwiającymi zaczepienie się

obuwie ochronne z twardymi antypoślizgowymi podeszwami

atestowane kaski ochronne z ochraniaczami świątyni, okulary ochronne

rekiniki ochronne

okulary ochronne do prac wyburzeniowych i spawalniczych

maski ochronne na twarz ochraniające przed pyłami przy pracach budowlanych

napoje chłodzące w okresach letnich

Brygada robocza winna posiadać na stanowisku pracy apteczkę pierwszej pomocy w telefonami :

pogotowia ratunkowego

straży miejskiej

straży pożarnej

policji

## 6.

Kierownik budowy ma obowiązek czuwać nad przestrzeganiem przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych przez cały okres trwania budowy i nie dopuszcza do wykonywania jakichkolwiek robót budowlanych z zaniechaniem ww. przepisów.

Kierownik budowy opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze szczególnym uwzględnieniem robót wymienionych w punkcie 4 i będzie koordynował ich realizację nad jego realizacją podczas wznoszenia budynku.

- uzbrojenie terenu niezidentyfikowane

#### **4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych**

a) w trakcie realizacji robót mogą wystąpić następujące zagrożenia :

- zagrożenia bezpośrednio przy prowadzeniu prac budowlanych :

zagrożenie przy wykonywaniu robót na wysokościach

zagrożenie przy montażu i demontażu elementów rusztowań

zagrożenie przy robotach malarskich i montażu obróbek blacharskich w tym i termoizolacji

zagrożenie przy demontażu rusztowania

zagrożenie przy montażu elementów konstrukcyjnych w tym i prefabrykowanych stalowych

posługiwanie się niesprawnymi lub nieodpowiednimi narzędziami

uszkodzenie instalacji zasilającej narzędzia i maszyny w energię elektryczną

niewłaściwy i wadliwy montaż instalacji zasilającej narzędzia

upadek z wysokości rury, nakrętek, isker od prac spawalniczych, fragmentów wykładziny termoizolacyjnej

brak odpowiedniej odzieży ochronnej

niedostateczny nadzór nad budową

roboty spawalnicze

roboty malarskie

prace na rusztowaniu, na wysokościach

brak zabezpieczeń odpowiednimi barierkami powierzchni pracy na wysokościach

brak w sposób właściwy oznaczenia stref zagrożenia

brak odpowiednich ciągów transportowych materiałów, maszyn i ludzi

brak wygradzenia stref roboczych

b) sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Przed przystąpieniem do realizacji robót pracownicy winni znać zakres i specyfikę wykonywanej pracy, mogące wystąpić zagrożenia, oraz być stosownie przeszkoleni w zakresie BHP na stanowisku pracy.

Ponadto pracownicy powinni posiadać stosowne wiadomości o kwalifikacji i odbytych szkoleniach wstępnym i okresowym w tym i zdrowotne dopuszczające do pracy na wysokościach..

Na stanowiskach pracy należy przeprowadzić codzienny instruktaż stanowiskowy zawierający :

omówienie zakresu prac na bieżącej dziedzinie roboczej

wskazanie bezpiecznego sposobu wykonania powierzonych prac

powiadomienie o mogących wystąpić zagrożeniach i ich skutkach

wyznaczenie osób odpowiedzialnych za poszczególne grupy pracowników w wypadku konieczności opuszczenia placu budowy przez osobę uprawnioną

#### **5. środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania przedmiotowych robót budowlanych**

Wszystkie prace budowlane należy prowadzić pod stałym kierownictwem i nadzorem osoby uprawnionej posiadającej odpowiednie przygotowanie zawodowe.

Obszar objęty budową winien być wydzielony, ogrodzony, czytelnie oznakowany i posiadać tablice ostrzegawcze informujące wszystkich w tym i osoby trzecie o prowadzonych pracach.

## **11. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **I. Dane ogólne :**

**1.0. Nazwa obiektu : ODTWORZENIA KONSTRUKCJI WYRZUTNI GAZÓW ZE STANOWISKA BADAWCZEGO W HALI WOIO PG W GDAŃSKU**

**2.0. Nazwa oraz adres inwestora :** Politechnika Gdańska w Gdańsku

**3.0. Imię, nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację :** inż. Andrzej M. Ligmann ul. Mierosławskiego 12, 81-737 Sopot

### **II. Część opisowa**

#### **1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejno postępowania przy realizacji :**

zakres robót i ich kolejność dla zamierzenia budowlanego obejmuje :

1. Wyrównanie terenu wokół konstrukcji wsporczej
2. Montaż odpowiednich rusztowań o wysokości do 10 m
3. Rozkucie otworu w murze
4. Odkucie otuliny zbrojenia fosi dla przyspawania uziomu
5. Wyrównanie podłoża pod stopy słupów konstrukcji wsporczej
6. Montaż konstrukcji wsporczej
7. Wykonanie powłok antykorozyjnych wewnątrz przekroju wyrzutni
8. Oczyszczenie miejsc ubytków powłoki malarskiej i ponowne jej wykonanie
9. Montaż warstwy termoizolacyjnej
10. Montaż blach osłonowych termoizolacji
11. Uzupełnienie konstrukcji belkowej w miejscu odkucia dla montażu uziomu
12. Demontaż rusztowań
13. Wykonanie pomiarów geodezyjnych sprawdzających

#### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

W bezpośrednim sąsiedztwie budynku położony jest:

- budynek hali WOIO
- konstrukcja fosi
- istniejące uzbrojenie terenu wod-kan. c.o., tel-kom i elektryczne

#### **3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

1. W obrysie robót związanych z rozbiórką i odbudową dachu znajdują się :

- sieć kanalizacji deszczowej
- sieć kablowa elektryczna
- sieć ciepłownicza
- sieć instalacji teletechnicznych

### 9.5.1.2. SPRZĘT DO MALOWANIA.

Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnych powierzchniach. Zaleca się stosowanie do natrysku bezpowietrznego dysz 0,017 ó 0,021. Nanoszenie za pomocą pędzla może stosować się do wykonania napraw i pomalowania małych powierzchni.

## 10. OZNAKOWANIE BARWNE I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE MALARSKIE

### 10.3. KOLORYSTYKA

Oznakowanie barwne elementów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zaprojektowano następujące kolorystykę dla zabezpieczanych elementów poza budynkiem:

- **Komin**  
- malowanie na kolor RAL9006 (elementy widoczne)
- **Konstrukcje wsporcze wyrzutni:**  
ó malowane na kolor RAL 7015

Powłoka malarska powinna być elastyczna, odporna na drgania, możliwa do nakładania natryskowego i pędzlem, powinna posiadać atesty zezwalające na jej stosowanie w środowisku przemysłowym i chemicznym oraz spełniać kolorystyczne wymagania inwestora.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu karty techniczne farb proponowanych do zastosowania, spełniających wyżej wymienione warunki.

Zastosowany system powłok malarskich będzie składał się z farb jednego producenta. Nie dozwolone jest mieszanie farb/ powłok różnych producentów.

Firma wykonująca zabezpieczenie antykorozyjne powinna dokonać przeglądu i naprawy ewentualnych uszkodzeń transportowych i pomontażowych.

### inż. Andrzej M. Ligmann

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń, kierowania nadzorem i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. **Nr ew. GT-III-6390-754/77**  
Kwalifikacje w zakresie prowadzenia prac projektowych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej przy zabytkach nieruchomych. **Za wiadczenie nr 138**  
Członek Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa **nr ew. POM/BO/2752/01**  
Niezależny Inżynier Konsultant Stowarzyszenia Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców.  
**Certyfikat nr SIDiR/082/2002**

Sopot, styczeń 2015 r.

#### **9.4.7. NAPRAWIANIE POW/ OK**

Naprawy powłok uszkodzonych w czasie transportu i przeładunków, a mianowicie: miejsca uszkodzone oczyścić zgodnie z wymaganiami PN ISO 8501-2 oraz naprawić przez pomalowanie farb podkładowych zgodnie z normą.

Raz na 12 miesięcy użytkownik dokona kontroli powłok i ewentualnie powstające ogniska korozji zabezpieczy.

#### **9.4.8. USTALENIA KOSZTOWE**

Firma malarska ma obowiązek wystawienia świadectwa stwierdzającego wykonanie powłoki zgodnie z odpowiednią normą PN-EN.

#### **9.4.9. OGÓLNE WARUNKI GWARANCJI NA POW/ OKI**

Malarnia winna udzielić gwarancji w okresie min. 5 lat (licząc od dnia wysięgnięcia) na powłoki malarskie na konstrukcjach stalowych wykonane zgodnie z odpowiednią normą PN-EN ISO 12944.

W okresie gwarancji na elementach konstrukcji nie mogą występować ogniska korozji podłoża stalowego, których łączna powierzchnia przekracza powierzchnię określoną w PN-EN ISO 1461.

#### **9.4.10. NORMY ZWIĄZANE**

PN-EN-ISO 12944- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1-8.

PN-EN- ISO 2178 6 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok. Metoda Magnetyczna

#### **9.5. STALOWE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE WEWNĘTRZ BUDYNKU**

We wnętrzu budynku elementy wsporcze jak i zewnętrzna powierzchnia powinna być pomalowana farbami zgodnymi z zastosowanymi na zewnątrz.

##### **9.5.1. SPRZĘT**

##### **9.5.1.1. SPRZĘT DO CZYSZCZENIA KONSTRUKCJI.**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ciętych, do uzyskania stopnia czystości S.A. 2 ½ (wg PN-EN ISO 8501-1).

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewnić strumień odolionego i suchego powietrza.

#### 9.4.6.2. SPRAWDZANIE GRUBO CI POW/ OKI

Grubo powłoki należy mierzyć za pomocą warstwomierza magnetycznego wg EN ISO 2178. Pomiar należy wykonać w minimum 5-ciu miejscach rozmieszczonych możliwie równomiernie na całej powierzchni obszaru oddzielnie wewnętrznej i na zewnętrznej segmentu w odniesieniu do wielkości, co najmniej 1000 mm<sup>2</sup>. Na powierzchni czyszczonej powinny być ustalone obszary odniesienia zależnie od wielkości tej powierzchni, a mianowicie:

- dla czyszczonej powyżej 2 m<sup>2</sup> co najmniej trzy obszary odniesienia
- od 10 000 mm<sup>2</sup> do 2 m<sup>2</sup> co najmniej jeden obszar odniesienia
- od 1000 do 10 000 mm<sup>2</sup> jeden obszar odniesienia

średnia asymetryczna tak zmierzonych grubości miejscowych stanowi średnią wartość grubości powłoki na badanym przedmiocie, która nie może być mniejsza od grubości miejscowej. Dla każdej grubości materiału należy przyjmować za podstawę odpowiedni grubość powłoki. Zależnie od ilości sztuk wyrobu minimalna liczba próbek wynosi:

- dla segmentu dachy wszystkie
- dla segmentów pozostałych wszystkie
- dla konstrukcji wsporczych

Pomiarów grubości nie wolno przeprowadzać w odległości mniejszej niż 10 mm od krawędzi.

#### 9.4.6.3. BADANIA DODATKOWE POW/ OK

Ze względu na charakter konstrukcji należy wykonać badania dodatkowe:

##### **Sprawdzanie przyczepności powłoki.**

Jeżeli jednak widoczne są spękania w powłoce lub klient wymaga sprawdzenia przyczepności, to badanie to należy przeprowadzić. Należy wykonać to zgodnie z normą przyrządzoną do pomiaru przyczepności powłok malarskich np. metodą odrywania Positest AT-Manualö w trzech miejscach na powierzchniach zasadniczych, a więc takich, gdzie przyczepność ma zasadnicze znaczenie dla użytkownika przedmiotu.

Siła pomiaru odrywania powinna być mniejsza niż dopuszczalna wykazana w zaleceniach producenta zestawu. Jeżeli choć jedna próba da wynik negatywny, to próbę należy wykonać na wszystkich wyrobach wchodzących w skład partii (wyroby jednego asortymentu pokrywane w czasie zmiany).

#### 9.4.6.4. WYTYCZNE SKŁADOWANIA I TRANSPORTU

Stalowe czyszczone malowane podkładem zaleca się zawsze układać (również w czasie transportu) w ten sposób aby powietrze mogło swobodnie krążyć nad wszystkimi powierzchniami. Wskazane jest stosowanie przekładek dystansowych.

Składowanie, montowanie i eksploatacja w/w konstrukcji odbywa się b.dzie w środowisku o stopniu agresywności C-3. Elementy konstrukcji w okresie magazynowania winny być składowane na podkładach w sposób uniemożliwiający stykanie się ich z podłożem terenu i gromadzenia się na nich odpadów atmosferycznych i innych stałych zanieczyszczeń.

### 9.4.3. NAKŁADANIE FARBY

Przed użyciem wymiesza dokładnie składniki farby. Wymiesza dokładnie farbę według podanej na etykiecie instrukcji. Należy przygotowywać farbę w ilości umożliwiającej zużycie w podanym czasie przydatności do stosowania. Warstwę gruntów nakłada przy pomocy pędzla lub wałka stosując wygładzanie powierzchni pędzlem. Na powierzchnię po obróbce strumieniowo-ciernej można farbę taką nakładać natryskiem hydrodynamicznym.

Powłoki nawierzchniowe należy nakładać natryskiem hydrodynamicznym lub, dla małych powierzchni, pędzlem.

Temperatura powietrza i podłoża tak jak i wilgotność względna powietrza w czasie malowania i w okresie schnięcia muszą odpowiadać wartościom podanym w instrukcji producenta. Wysoka temperatura przyspiesza proces wysychania. Powierzchnia musi być sucha i wolna od kurzu.

Dane techniczne farb podane są w kartach informacyjnych wyrobów.

### 9.4.4. MATERIAŁY

Do zabezpieczenia konstrukcji stalowej wewnątrz przewidziano malowanie farbami tak jak na zewnątrz. Warstwy farby podkładowej oraz jedną warstwę farby nawierzchniowej należy wykonać u wytwórcy konstrukcji stalowych, natomiast drugą warstwę farby nawierzchniowej należy nałożyć po zakończeniu montażu konstrukcji stalowej.

Roboty wykonać zgodnie z PN 86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw. Domalowania komina stosować należy farbę aroodporną, systemów o odporności do 1200 st.C w okresie krótkotrwałym i do 750 st.C długotrwałym. Konstrukcje wsporcze malować farbami systemowymi dla w/w środowiska.

### 9.4.5. ZABEZPIECZENIE MIEJSC NIE POKRYTYCH POWŁOKAMI

Naprawy należy wykonywać stosując odpowiednie pokrycia według opisanego zasad. Powłoki malarskie układać zgodnie z rozwiązaniem pierwotnie zastosowanym.

Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca dla zapewnienia odpowiedniej przyczepności.

Grubość powłoki na naprawionym obszarze powinna wynosić, co najmniej 35µm więcej niż wymagana grubość miejscowa powłoki.

### 9.4.6. BADANIA POWŁOKI

#### 9.4.6.1. SPRAWDZANIE WYGŁADU POWŁOKI

Badanie wyglądu powłoki należy wykonać przez oglądający nieuzbrojonym okiem. Wygląd powłoki odpowiadać powinien wymaganiom wg odpowiedniej normy i wytycznych producenta zestawu.



oczyszczanie powierzchni innymi metodami oraz na malowanie. Usunąć rozpuszczalne w wodzie sole stosując odpowiednie metody (ISO 12944-4).

Powierzchnie należy oczyścić, niezależnie od rodzaju materiału podłoża.

Wszelkie zanieczyszczenia, które mogą wpłynąć niekorzystnie na aplikację farby (np. tlenki i sole) należy usunąć z powierzchni.

Powierzchnia musi być sucha i czysta.

Powierzchnie pokryte starymi powłokami, dla których min. maksymalny odstęp czasu do nakładania kolejnych warstw należy dodatkowo zszorstkować. Powierzchnie uszkodzone należy przygotować zgodnie z wymaganiami dla powierzchni pod powłoki renowacyjne. Z gołej powierzchni stali należy usunąć rdzę, do uzyskania stopnia czystości St2 (ISO 8501-1).

Miejsce i czas czyszczenia należy wybrać tak, by przygotowana powierzchnia nie uległa zabrudzeniu lub zawilgoceniu przed kolejnymi operacjami (ISO 12944-4).

- Kryteria odbioru powierzchni przed czyszczeniem

Wygląd zewnętrzny- powierzchnia pozbawiona wad walcowniczych, rozwarstwień, pęknięć i rysów o wielkości powyżej 1.0 mm.

Powierzchnia, na której widoczne są oznaki zabrudzenia, musi zostać umyta wodą pod wysokim ciśnieniem z dodatkiem środka odtłuszczającego, a następnie spłukana czystą wodą.

- Czyszczenie metodą strumieniowo- ścierną.

Cała powierzchnia oczyszczona metodą strumieniowo- ścierną, ścierniwem ostrokrawędziowym, do stopnia Sa 2 ½ wg ISO 8501-1:1996. Chropowatość powierzchni, mierzoną komparatorem wg PN-ISO 8503-2, stopień po średni (G). Na powierzchni nie może być kurzu, tlenków i soli.

Stopień odpylenia nie wyższy niż 3 według PN-ISO 8502-3:1992,

odtłuszczenie sprawdzić wg PN-70/H-97052.

#### 9.4.1. UWARUNKOWANIA FIZYKOCHEMICZNE WYNIKAJĄCE Z NORMY PN-EN ISO 12944

Występowanie w konstrukcji naprężeń własnych (hutniczych, spawalniczych) grozi w wyniku ich scalania deformacją kształtu. Wobec czego należy unikać spawania cięgła jednostronnie. Spawy wykonywać naprzemiennie i odcinkowo.

Skład chemiczny i stan powierzchni materiału podłoża (np. chropowatość) wpłyną na wygląd grubości, struktury i właściwości fizykochemiczne powłoki.

#### 9.4.2. PRZYCZEPNOŚĆ POWŁOKI

Powłoka winna być elastyczna i dobrze związana z podłożem, aby wytrzymać obciążenia występujące przy użytkowaniu wewnętrznej wyrzutni z jego specyfikacji. Gięcie i obróbka plastyczna po malowaniu nie może być stosowana.

- manganu min 0,55 %

Dla stali H25T

- zawartość krzemu do 1%
- zawartość fosforu do 0,045%
- manganu do 0%

Stal zaliczana do grupy stali odpornych jest odporna na działanie wysokich temperatur (750st.C) i kwasów.

#### 9.4. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA KONSTRUKCJI

Do celów transportowych elementów wykorzystywane są kształty cylindryczne segmentów. W konstrukcji wsporczej wykorzystywane są projektowane otwory do kotwienia i mocowania segmentów.

Konstrukcje są w całości elementami wygiętymi i podzielonymi na odcinki umożliwiając ich transport. Przed malowaniem elementy winny być odfuszczone i oczyszczone. Przestrzenie zamknięte należy udostępnić poprzez wykonanie otworów umożliwiając penetrację farb.

W razie wystąpienia powłok na powierzchniach zespawanych szczególnie zaleca się wykonać otwór odpowietrzający przez obydwa lub przynajmniej jednąciankę w celu uniknięcia w tym obszarze wybrzuszeń lub pęknięć spoin podczas procesu spawania.

Nadatek wymiarowy dla otworów podruby powinien wynosić 1 do 2 mm, tak aby podczas dokręcania zachować powłokę w stanie nienaruszonym.

Kończycy, otwory i wycięcia należy ograć, ostre krawędzie fazować lub zaokrąglić. Powierzchnie konstrukcji stalowych muszą być oczyszczone z grubej zardzy, szczególnie uwaga należy poświęcić oczyszczeniu spoin (z użyciem spawalniczego, otuliny, zgorzeliny, odprysków spawalniczych) najlepiej metodą obróbki strumieniowo-ciernej (z zastosowaniem rutu).

Niedopuszczalne są zanieczyszczenia powierzchni w postaci:

- powierzchni uprzednio pomalowanych
- zachlapania i zapyle oraz znakowa (np. w celu identyfikacji) farbami
- substancji smolistych, smarów, rodków silikonowych (np. silspawu)
- rodków utrudniających proces cięgnięcia i przecięgania zawierających w giel w postaci grafitu

Niedopuszczalna jest obecność na powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych wszelkich pozostałości pochodzących z obróbki wiórowej bądź strumieniowo-ciernej (wióry, opiłki, rut, elektrokorund, ugiel pomiedziowy itp.).

Przygotowanie powierzchni:

Usunąć podłogę wszelkie zanieczyszczenia, które mogą wpławać niekorzystnie na

## **9. POW/ OKI ANTYKOROZYJNE**

### **9.1 STALOWE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE MONTOWANE NA ZEWN TRZ BUDYNKU**

Stalowe elementy konstrukcyjne montowane na zewn trz budynku, nale y zabezpieczy anty-korozyjnie poprzez ich odpowiednie malowanie. Fragmenty powierzchni pozbawionych powłoki malarskiej winna by pokryta powłkami pierwotnie zastosowanymi do zabezpieczenia antykorozyjnego.

Prace winny by wykonane zgodnie z Polsk Norm :

- PN 6 EN ISO 4618:2007; Farby i lakiery - Terminy i definicje,
- PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery 6 Ochrona przed korozj konstrukcji stalowych za pomoc ochronnych systemów malarskich 6 Cz 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich,
- PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery 6 Ochrona przed korozj konstrukcji stalowych za pomoc ochronnych systemów malarskich 6 Cz 8: Opracowanie dokumentacji dotycz cej nowych prac i renowacji
- PN-EN ISO 12194 1-6; Ochrona przed korozj konstrukcji stalowych za pomoc ochronnych systemów malarskich.

Nale y zastosowa zestaw powłok systemowych aroodpornych o wytrzymał ci na temperatury ok 1200 st. C w trybie krótkotrwałm i 750 st.C dłgotrwałm.

### **9.2. TECHNOLOGIA WYKONANIA WEWN TRZNEJ POW/ OKI ANTYKOROZYJNEJ**

Technologia winna by dostosowana do wymaga wy ej wymienionych norm.

Elementy nale y dostarczy na budow w stanie powleczonym warstwami podkładowymi i ewentualnie pierwsz warstwa zewn trzn z wolnymi kraw dziami spawania. Powleczenie farbami winno by zgodne z wymaganiami producenta zestawu farb z zachowaniem odpowiednich warunków atmosferycznych z zastosowaniem odpowiednich osłn.

Proponowana kolejno prac malarskich nowych wbudowanych elementów konstrukcji hu:

- oczyszczenie powierzchni stalowej do stopnia czysto ci Sa 2½ wg PN-EN ISO 8501
- nałenie malarskiego systemu powłkowego

Prace nale y wykona zgodnie ze wskazaniem producenta zestawu malarskiego

### **9.3. MATERIA/ POD/ O A**

Na przebieg procesu malowania istotny wpłw ma zawarto pierwiastków stopowych w tym w szczegłno ci krzemu i fosforu.

Dla stali St36K:

- zawarto ci krzemu wynosi do 0,15-0,35%.
- zawarto fosforu do 0,045 %

## **Dokumentacja wykonawcy**

Dokumentacja wykonawcy odnosi się bezpośrednio do procesów spawania obejmuje:

- plan spawania;
- plan kontroli i badań ;
- dokumentację jakoś ci potwierdzając zgodnie z wykonaniem z wymaganiami;
- plan jakoś ci (gdy jest wymagany dla całego obiektu).

Plan spawania jest składowym elementem planu produkcyjnego wymaganego przez PN-EN ISO 3834 i powinien zawierać wszystkie informacje niezbędne do zapewnienia właściwego wykonania połączeń spawanych, m.in.:

- instrukcje technologiczne spawania WPS;
- informacje niezbędne do uniknięcia zniekształceń i pęknięć ;
- opis kolejności spawania i przebiegu elementów w procesie spawania;
- informacje o kontrolach międzyoperacyjnych.

## **Dane podstawowe konstrukcji**

Gatunki i grupy jakości stali: S355J2, St36K lub H25T

Klasa wykonania w odniesieniu do jakości konstrukcji obiektu: EXC2, EXC3

Klasa wykonania poszczególnych elementów konstrukcyjnych oraz szczegółów konstrukcyjnych odpowiednio: EXC2 i EXC3

## **Strefy, gdzie tymczasowe przyłączenia spawane nie są dozwolone**

Wszelkie obszary koncentracji spoin o wielkości rozstawu mniejszym od 50 mm.

## **Sposób stosowania (usuwania) połączeń tymczasowych w przypadku klas EXC3**

Poprzez odcięcie za pomocą odpowiednich elektronarzędzi.

## **Minimalne widoczne wymiary spoin punktowych**

Zczepne spoiny montażowe należy wykonać o grubości do 5 mm i długości 50-100 mm.

## **Wymagania związane ze szlifowaniem i obróbką wykończeń powierzchni spoin**

Powierzchnie spoin oczyścić z ułamków i innych zanieczyszczeń, po czym poddać czyszczeniu poprzez szlifowanie i ew. piaskowanie do stopnia czystości podanego w dla odpowiedniej powłoki antykorozyjnej.

## **Sposób wykończenia stref spawania w przypadku stali nierdzewnej (316L)**

W razie potrzeby istnieje możliwość wprowadzenia w projekcie tzw. wymagań opcjonalnych spoid wymienionych w PN-EN 1090-2/tabl. A.2.

Dopuszcza się możliwość wykonania zgodnie z PN-EN 1090-1, w zakładach mających certyfikowane ZKP i uprawnionych do deklaracji właściwości według przepisów krajowych metod 3b, patrz PN-EN 1090-1/tabl. A.1.

ków S355 J2, atest 3.1. Każdy element powinien być identyfikowalny na wszystkich etapach produkcji, a w przypadku klas EXC3 i EXC4 również gotowe elementy do celów kontrolnych.

Wszystkie spoiny powinny być kontrolowane wizualnie na całej długości. Badania wizualne, wykonywane po zakończeniu spawania w danej strefie, przed rozpoczęciem badań nieniszczących (NDT) powinny obejmować:

- sprawdzenie obecności i usytuowania wszystkich spoin;
- badanie spoin zgodnie z PN-EN 970;
- rozpryski łuku i strefy rozprysku stopiwa.

Badania NDT stosuje się do wykrywania niezgodności spoin zarówno powierzchniowych, jak i wewnętrznych. Zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w PN-EN 12062 stosuje się następujące metody badań NDT:

- penetracyjne (PT) według PN-EN 571-1;
- magnetyczno-proszkowe (MT) według PN-EN 1290;
- ultradźwiękowe (UT) według PN-EN 1714, PN-EN 1713;
- radiologiczne (RT) według PN-EN 1435.

Zakres stosowania poszczególnych metod badań NDT jest podany w normach, które ich dotyczą.

Poniżej podano tryb postępowania w celu ustalenia, czy zastosowanie instrukcji WPS w warunkach produkcyjnych umożliwia uzyskanie wymaganej jakości.

**W odniesieniu do pierwszych próbek złączy wykonanych według tej samej nowej instrukcji WPS** powinny być spełnione następujące wymagania:

- poziom jakości spoin B uzyskany z zastosowaniem WPS w warunkach produkcyjnych;
- zakres badań dwukrotnie większy niż podany w tabl. 4 (min. 5%, maks. 100%);
- minimalna badana długość spoiny 900 mm.

**W przypadku stwierdzenia niezgodności** należy ustalić i usunąć jej przyczynę oraz wykonać badanie nowego zestawu próbek złączy, patrz PN-EN 12062/załącznik C.

**Gdy spawanie według instrukcji WPS spełnia wymagania jakości**, to zakres dodatkowych badań NDT powinien być zgodny z tabl. 4, przy czym dalsze złącza, spawane zgodnie z tą samą instrukcją WPS, traktuje się jako kontynuowanie odrębnej partii badań.

Zakresy procentowe badań NDT określa się jako skumulowaną liczbę w poszczególnych badanych partiach. Gdy na kontrolowanym odcinku spoiny badania wykazują niezgodności większe niż określone w kryteriach akceptacji, należy je rozszerzyć na dwa odcinki kontrolne położone po obu stronach tego, na którym wykryto defekt. W przypadku stwierdzenia dalszych niezgodności należy ustalić przyczynę ich występowania. Napraw spoin w konstrukcjach klasy EXC2, EXC3 i EXC4 wykonuje się zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania. Naprawione spoiny powinny być sprawdzone pod względem zgodności z wymaganiami dla spoin oryginalnych.

pełnym przetopem:	10%	20%	100%
$U \times 0,5$	0%	10%	50%
$U < 0,5$			
Poprzeczne spoiny czosłkowe z pełnym i niepełnym przetopem:			
w złączach krzyżowych	10%	20%	100%
w złączach T	5%	10%	50%
Poprzeczne spoiny pachwinowe rozcinane lub cięte:			
gdzie $a > 12 \text{ mm}$ lub $t > 20 \text{ mm}$	5%	10%	20%
gdzie $a \leq 12 \text{ mm}$ i $t \leq 20 \text{ mm}$	0%	5%	10%
Spoiny podłne i spoiny do usztywnienia (łeber)	0%	5%	10%
<p>UWAGA 1: Spoinami podłnymi s spoiny równoległ do osi elementów. Wszystkie pozostałe spoiny traktowane s jako poprzeczne.</p> <p>UWAGA 2: <math>U</math> = stopie wykorzystania nołoci spoiny przy oddziałwaniach przewalajco statycznych.  <math>U = E_d/R_d</math>, gdzie <math>E_d</math> ó najwiłkszy efekt oddziałwania, <math>R_d</math> ó nołci spoiny.</p> <p>UWAGA 3: Oznaczenia <math>a</math> i <math>t</math> odnosz si odpowiednio do grubo ci spoiny i grubo ci najcie szej z łczonych cz ci.</p>			

### Wymagania jako ci wykonania

Wymagania jako ci sterowania procesami spawania zawarto w PN-EN ISO 3834 zarówno przy wytwarzaniu konstrukcji, jak i monta u na placu budowy. Jej zastosowanie przy spawaniu elementów konstrukcyjnych zale nie od klasy wykonania zawarto w PN-EN 1090-2. Norma przewiduje trzy poziomy wymaga jako ci oraz cztery poziomy jako ci spoin wg PN-EN ISO 5817 wymienione w poni szej tabeli.

**Wymagania jako ci zwi zane z klasami wykonania wg PN-EN 1090-2/tabl. 3**

Wymagania	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
Wymagania jako ci	EN ISO 3834-4 podstawowe	EN ISO 3834-3 standardowe	EN ISO 3834-2 pełne	EN ISO 3834-2 pełne
Kryteria akceptacji	EN ISO 5817 poziom jako ci D	EN ISO 5817 poziom jako ci C	EN ISO 5817 poziom jako ci B	EN ISO 5817 poziom jako ci B+ <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Wymagania dodatkowe dla poziomu jako ci B+, patrz PN-EN 1090-2/tabl. 17.

### Wymagania dotycz ce kontroli i odbioru

Zakres kontroli wykonania i odbioru obejmuje projektowane elementy oraz procesy technologiczne oraz ich dokumentacj . W konstrukcjach klas EXC2 ó EXC4 wymaga si , aby stal miała dokumenty kontrolne zgodne z EN 10025-1/tabl. B1, przy czym dla gatunku H36T oraz informacyjnie dla gatun-

Przyj to klas :

- dla stali H25T lub St36K: EXC3

- dla stali S355J2: EXC2

Kwalifikowanie spawaczy przeprowadza się zgodnie z PN-EN 287-1, a operatorów urządzeń spawalniczych zgodnie z PN-EN 1418.

### Technologia spawania

Należy wykonać zgodnie z PN-EN 1090-2 metodę zgodną z EN-ISO 4063 metodą spawania elektrycznego, (ręcznie), (111) lub (52).

Kwalifikowanie spawania należy wykonać w oparciu o instrukcję WPS.

### Metody kwalifikacji technologii spawania w procesach

111, 114, 12, 13 i 14<sup>c</sup> wg PN-EN 1090-2/tab. 12

Metoda kwalifikacji	Podstawa	EXC 2	EXC 3	EXC 4
Badanie technologii spawania	EN ISO 15614-1	+	+	+
Przedprodukcyjne badanie spawania	EN ISO 15613	+	+	+
Standardowa technologia spawania	EN ISO 15612	+ <sup>a</sup>	-	-
Wcześniej nabyte doświadczenie	EN ISO 15611	+ <sup>b</sup>		
Zbadanie materiału w dodatkowych	EN ISO 15610		-	-
+ dopuszczalne, - niedopuszczalne				
<sup>a</sup> Tylko do materiału ÖS 355 i do spawania ręcznego lub półautomatycznego.				
<sup>b</sup> Tylko do materiału ÖS 275 i do spawania ręcznego lub półautomatycznego.				
<sup>c</sup> (111) spawanie ręczne elektryczne, (114) spawanie elektryczne drutem proszkowym, (12) spawanie elektryczne łukiem krytym, (13) spawanie elektryczne w ochronie gazów, (14) spawanie elektryczne elektrodami nieopłiwymi w atmosferze gazu ochronnego.				

Instrukcja technologiczna spawania (WPS) opracowuje się następującymi etapami:

- wstępna wersja WPS;
- technologia spawania (etap WPQR);
- opracowanie WPS dla produkcji (etap WPQR);
- zastosowanie WPS w produkcji dla pierwszych pięciu spoin (badania NDT w zakresie zwikszonym);
- zastosowanie WPS w produkcji (badania jak w tabl. 4).

### Zakres dodatkowych badań NDT spoin warsztatowych i montażowych wg PN-EN 1090-2/tab. 4

Rodzaj spoin	EXC2	EXC3	EXC4
Poprzeczne rozciągane spoiny czyste z pełnym i nie-			

## 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA, KONTROLI I ODBIORU KONSTRUKCJI

W opisie wykorzystano materiały i tekst zawarty w miesięczniku Inżynieria i Budownictwo

### Normy zharmonizowane i międzynarodowe:

- w zakresie elementów cięgniowych:
  - **PN-EN 12952** – Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze
  - **PN-EN 13480** – Rurociągi przemysłowe metalowe
- w zakresie certyfikacji spawaczy:
  - **PN-EN 287-1** – Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1 – Stale
  - **PN-EN 1418** – Personel spawalniczy - Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali
  - **PN-EN ISO 9606-4** – Egzaminowanie spawaczy - Spawanie - Część 4: Nikiel i stopy niklu
  - **PN-EN ISO 9606-5** – Egzaminowanie spawaczy - Spawanie - Część 5: Tytan i stopy tytanu, cyrkon i stopy cyrkonu
- w zakresie technologii spawalniczych:

**PN-EN ISO 15614-1** – Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Badanie technologii spawania - Część 1: Spawanie elektryczne i gazowe stali oraz spawanie elektryczne niklu i stopów niklu

### Wiedza techniczna personelu nadzoru przy spawaniu stali wg PN-EN 1090-2/tabl. 14 i 15

Stal (grupa stali)	Normy odniesienia	Klasa	Grubość (mm) <sup>e</sup>		
			t ≤ 25 <sup>a</sup>	25 < t ≤ 50 <sup>b</sup>	t > 50
S235 do S355 <sup>f</sup> (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	EXC2	B	S	C <sup>c</sup>
		EXC3	S	C	C
S420 do S700 <sup>g</sup> (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	EXC2	S	C <sup>d</sup>	C
		EXC3	C	C	C
Wszystkie	Wszystkie	EXC4	C	C	C

<sup>a</sup>Blachy podstawowe i blachy czyste ≤ 50 mm.

<sup>b</sup>Blachy podstawowe i blachy czyste ≤ 75 mm.

<sup>c</sup>Dla stali gatunków nie wyższych niż S275 wystarczający jest poziom S.

<sup>d</sup>Dla stali N, NL, M i ML wystarczający jest poziom S.

<sup>e</sup>Symbole B, S i C oznaczają odpowiednio: podstawowy, specjalistyczny i pełny wiedza techniczna, jak podano w EN ISO 14731.

<sup>f</sup>Również dla stali austenitycznych (bez uwagi <sup>c</sup>) – wg EN 10088-2/tabl. 3; EN 10088-3/tabl. 4; EN 10296-2/tabl. 1; EN 10297-2/tabl. 2.

<sup>g</sup>Również dla stali austenityczno-ferrytycznych (bez uwagi <sup>d</sup>) – wg EN 10088-2/tabl. 4; EN 10088-3/tabl. 5; EN 10296-2/tabl. 1; EN 10297-2/tabl. 3.



- uzupełnienie powłok malarskich antykorozyjnych
- wylanie betonu spadkowego odprowadzenia wód opadowych
- montaż segmentu nr I
- uszczelnienie przejścia segmentem nr I przez mur piwniczny
- montaż uziomu
- wykonanie wierzchniej powłoki antykorozyjnej
- montaż warstwy termoizolacyjnej
- montaż blach osłonowych termoizolacji

## 5. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia wykonano w oparciu o zbudowany model cyfrowy. Całość zaprojektowano jako ustrój prętowy stalowy składający się ze słupów i tych poziomymi przekami, na których opiera się stalowa konstrukcja wyrzutni.

Zgodnie z wynikami obliczeń statycznych wartość siły na jeden słup wynosi  $N_1=47,08$  kN. Przyjmijmy przekrój z ceownika 180 stosowany ktownikami 120x120x10 i 100x65x10, na których z dwóch kolei, bocznych opiera się konstrukcja wyciągu gazów. Oparcie wyciągu poprzez odwrócony wspornikowy stolik spawany do płaszcza wyciągu spoinami pachwinowymi  $a=5$  mm. Słupy zamocowane do belbetowej płyty fundamentowej grubości ok 0,35 m będąc elementem scalonym konstrukcji zewnętrznej fosy biegnącej wzdłuż budynku. Mocowanie kotwami stalowymi  $\phi 16$  po cztery szt. Pod kątem słupem.

## 6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

Segmenty wyciągu wykonamy, ze względu na niezbadaną odporność, ze stali H25T lub St36K. Elektrody odpowiednio E380RC 11. Dla stali H25T stosujemy elektrody klasy 30/20.

Konstrukcje wsporcze wykonamy ze stali S355J2.

## 7

## MATERIAŁY PODSTAWOWE

Stal profilowa

- St36K lub H25T
- S355J2

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania odpowiednich przepisów prawa, norm i wytycznych w tym aprobat, certyfikatów. Roboty nie wyszczególnione wyżej należy wykonać w kolejności zgodnej z wymogami technologicznymi uwzględniającymi wymogi bezpieczeństwa i zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

to samych parametrach. Pod kądy ścęg 4 kotwy. Głębokość kotwienia zgodnie z zaleceniami producenta.

Całkowicie powłoczona powłokami antykorozyjnymi. Ścęg połączony uziomem z prętkownikami 40x4 ocynk. ze zbrojeniem elbetowej fosy wzdłuż budynku lub ze stalowym prętkiem  $\phi 20$  zagłębionym w podłogę gruntowe na głębokość min. 2,5 m.

Wyciąg spalin wykonany z blachy stalowej gr 8 mm tworzący złączony element składający się z przekrój odwróconego stożka i elementu redukcyjnego zmiany przekroju kołowego na prostokątny oraz elementy o przekroju prostokątnym. Wszystkie łączone rurkami M12 ze stali nierdzewnej.

Pomiędzy poszczególnymi elementami należy stosować uszczelki kompozytowe, grafitowe odporne na wysoką temperaturę o następujących właściwościach:

- ciężar 19-23%
- czystość grafitu ok. 99%
- odporność na wysokie temperatury do 650 st.C
- wytrzymałość na ciśnienie do 60MPa

Do łączenia elementów stalowych spawane należy konsolidować umocnieniem oparcie wyciągu na konstrukcji wsporczej. Wylot zakończy otwartym daszkiem umocnieniem swobodny wyrzut gazów i zabezpieczającym przed opadami atmosferycznymi.

badawczego.

## **4.2.2. Technologia wykonania**

### **4.2.2.1. Prace rozbiórkowe**

- demontaż pierwotnej wyrzutni odbyć się w ramach prac budowlanych przebudowy hali WOiO PG.

### **4.2.2.2. Prace montażowe konstrukcji**

- wypoziomowanie podstawy konstrukcji wsporczej
- demontaż króćca osadzonego w murze i wykucie otworu na montaż nowego króćca
- montaż konstrukcji wsporczej z dolnymi bocznymi poprzeczkami podparcia dolnego segmentu nr II
- montaż dolnego segmentu (II) i skrócenie z poprzeczkami (51)
- czasowe podparcie segmentu
- spawanie poprzeczek pozostałych dla jego oparcia i stabilizacji ścian
- montaż segmentu redukcyjnego nr III
- montaż segmentu nr IV
- scalenie ścian kolejnymi poprzeczkami
- montaż pozostałego segmentu nr V wraz z pozostałymi poprzeczkami
- montaż segmentu nr VI (daszka)

### 3 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie jest projektem odtworzeniowym pierwotnej już technicznie konstrukcji wyrzutni (konstrukcja wsporcza + wyciąg), konstrukcyjnym. Projekt zawiera rozwiązania elementów konstrukcji nośnej wraz z elementami rurowymi i skrzynkowymi wyciągu i zalecanym sposobem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

Rozprowadzenie kanału wewnątrz stanowiska badawczego wraz z lokalizacją i dobraniem elementów technicznych nie jest objęte niniejszą dokumentacją. Każdorazowo w zależności od parametrów badanej turbiny, czy innego urządzenia winny być dopasowywane do procesu badawczego.

Projektant zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian i korekt w trakcie realizacji inwestycji.

### 4 OPIS KONSTRUKCJI

#### 4.1. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejąca konstrukcja wyrzutni została poddana oględzinom i w jej wyniku ze względu na znacznie zaawansowaną korozję szczególnie w miejscu otworów na łączniki, ubytki materiału na grubości blach postanowiono odtworzyć pierwotną konstrukcję przystosowaną do obecnie obowiązujących norm klimatycznych.

Wyrzutnia składa się z dwóch części rurowego wyciągu oraz jego konstrukcji wsporczej. Wyciągu zaprojektowanego z rur stalowych łączonych kołnierzami za pomocą rur o średnicy  $\phi 8$  mm. Od zewnątrz zastosowano okładzinę termoizolacyjną z maty azbesto-cementowej chronionej zewnętrzną siatką stalową. Mata azbestocementowa nie jest osłonięta przed wpływami atmosferycznymi i jedynie podtrzymywana siatką stalową silnie skorodowaną. Pod matą liczne ogniska korozji wewnętrznej. Wobec konieczności utylizacji maty termicznej oraz znacznych uszkodzeń korozyjnych konstrukcji wyrzutni postanowiono dokonać jej odtworzenia.

#### 4.2. STAN PROJEKTOWANY

##### 4.2.1. Opis rozwiązania

Nową konstrukcję wyrzutni zaprojektowano podobnie jak pierwowzór o konstrukcji stalowej lecz z materiałem zapewniającym jej dłuższe użytkowanie. Dzieli się ona na dwa podstawowe elementy:

- konstrukcję wsporcza, na której opiera się wyciąg spalin
- wyciąg spalin

Konstrukcja wsporcza składa się z czterech słupów z ceownika 180 przewiniętego gąsienicami podporowymi wyciągu wykonanymi z kątownika 120x120x10 oraz 100x65x10 tworzącymi przestrzenną ramę stalową kotwioną do wykonanego betonowego fundamentu za pomocą kotew wklejanych o  $\phi 16$ . Kotew ze stali o wysokiej odporności na korozję np. typu HCR lub innej o

+60 st,C)			
Wn trze wyrzutni przy szczelnej wykładzinie chemoodpornej. Budowle lub obszary z prawie ciężej kondensacji wilgoci i dużym zanieczyszczeniem.	Wewn trz wyrzutni	650-1500	C 5-I (Bardzo duża)

## 2.2 KLASA KONSEKWENCJI ZNISZCZENIA

Zgodnie z PN-EN 1990:2002 tab. B1 przyjeto klasę konsekwencji zniszczenia CC2, jak dla budowli o przeciwnym zagrożeniu życia ludzkiego dla których konsekwencje zniszczenia są przeciwnie.

Minimalna wartość wskaźnika niezawodności zgodnie z tab.B2 dla klasy RC2 będącej odpowiednikiem CC2 dla okresu 1 roku wynosi  $\gamma=4,7$ .

Dla RC2 wartość współczynnika  $K_{FI}=1,0$

## 2.3 POZIOM INSPEKCJI W TRAKCIE WYKONANIA KONSTRUKCJI

Zgodnie z tab.B5 PN-EN 1990:2002 dla RC2 ów inspekcja normalna z procedurami jednostki wykonawczej- klasyfikuje się do IL2.

## 2.4 TRWAŁOŚĆ KONSTRUKCJI

Kategoria okresu: 3

Orientacyjny okres użytkowania: od 15-30 lat

## 2.5 OBCIĄŻENIA

Wyrzutnia poddana jest następującym obciążeniom:

- obciążenie stałe od ciężaru własnego stalowego poszczególna oraz zewnętrznej wykładziny termicznej o masie z uwzględnieniem współczynnika ciężarowego zgodnie z PN-EN j.w. o wartości  $\gamma_F=1,35$
- obciążenie stałe od ciężaru konstrukcji wyciągu  $G=2,21$  kN
- obciążenie okładziny termicznej oraz blachy osłony  $G_2=0,21$  kN,
- obciążenia klimatyczne od:
  - parcia i ssania wiatru max  $+0,76$  kN/m<sup>2</sup> oraz odpowiednio ssanie min.  $-0,34$  kN/m<sup>2</sup>

Ze względu na zapewnienie swobodnego przepływu gazów podczas pracy turbiny pominięto wpływ nadciśnienia w wyciągu.

Również ze względu na temperaturę wewnątrz wyciągu i jego zewnętrzną warstwę termooizolacyjną pominięto wpływ różnicy temperatur wewnątrz i na zewnątrz poszczególna zbiornika w czasie jego pracy.

- PN-E-08501:1988 *Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa.*
- PN-N-18002:2000 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieny pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.*
- PN-EN-1990:2004; Podstawa projektowania konstrukcji.
- PN-EN 60991-1-1; Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Ciężar obciążający, ciąża własna, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 60991-1-3; Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 60991-1-4; Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru.
- PN-EN 60991-3:2009; Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania wywołane drzwiami, maszynami i urządzeniami.
- PN-EN 60991-1-7; Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wybojowe.
- PN-EN 1993-1-2; Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne-Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki powłokowe.
- PN-EN 1993-1-1 do 1-10; Projektowanie konstrukcji stalowych..
- PN-EN ISO 12944; Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1-8.
- PN-B-03264, Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
- PN-B-06200:2002; Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- PN-90/B-03200; Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN 10025:2007; Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych

Instrukcje, aprobaty:

- nr 440/2008; Warunki Techniczne Wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 2 DANE OGÓLNE

### 2.1 KLASA EKSPOZYCJI

Zgodnie z PN-EN ISO 12944-2:2000 sklasyfikowano środowisko korozji atmosferycznej z zewnątrz wyrzutni i gazowej wewnętrznej.

Przyjeto założenie zachowania niezabudowanej szczelności urządzeń przyległych takich jak przejścia przez ścianę, zamocowania wyrzutni.

Rodzaj środowiska	Miejsce występowania	Szybkość korozji [g*m <sup>-2</sup> *rok <sup>-1</sup> ]	Kategoria korozyjności
Atmosfera miejska i przemysłowa, średnie zanieczyszczenie tlenkiem siarki (IV), SO <sub>2</sub> . Obszary przybrzeżne o małym zasoleniu. Możliwość kondensacji wilgoci na powierzchni zbiornika (temp. wewnętrznej wyrzutni	Na zewnątrz zbiornika ale wewnętrznie w budynku.	>200-400	C 3 (Duża)

# OPIS TECHNICZNY

## DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO ODTWORZENIA KONSTRUKCJI WY- RZUTNI GAZÓW ZE STANOWISKA BADAWCZEGO W HALO WOIO PG W GDA SKU

### 1 PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Wytyczne Zamawiaj cego.

2. Przepisy ogólne:

- Kodeks pracy,
- rozporz dzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 wrze nia 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpiecze stwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 z pó n. zm.),
- ustawa z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. nr 156, poz. 1118 z pó n. zm.),
- rozporz dzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicz-nych, jakim powinny odpowiada budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z pó n. zm.),

Przepisy szczegó e:

- rozporz dzenie Ministra Pracy i Polityki Spo ecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpiecze stwa i higieny pracy przy r cznych pracach transportowych (Dz.U. nr 26, poz. 313 z pó n. zm.),
- rozporz dzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Spo ecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegó ych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmuj ce si eksploatacj urz dze , instalacji i sieci (Dz.U. nr 89, poz. 828 z pó n. zm.),
- rozporz dzenie Ministra Zdrowia z 20 kwietnia 2005 r. w sprawie bada i pomiarów czynni-ków szkodliwych dla zdrowia w rodowisku pracy (Dz.U. nr 73, poz. 645 z pó n. zm.).

Przepisy przeciwpo arowe

- ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpo arowej (Dz.U. z 2009 r. nr 178, poz. 1380),
- ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o Pa stwowej Stra y Po arnej (Dz.U. z 2009 r. nr 12, poz. 68 z pó n. zm.),
- rozporz dzenie Ministra Spraw Wewn trznych i Administracji z 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpo arowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80, poz. 563),
- rozporz dzenie Ministra Spraw Wewn trznych i Administracji z 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpo arowego zaopatrzenia w wod oraz dróg po arowych (Dz.U. nr 124, poz. 1030).

Polskie Normy

- PN-ISO 7010:2006 *Symbole graficzne - Barwy bezpiecze stwa i znaki bezpiecze stwa - Znaki bezpiecze stwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach u yteczno ci publicznej.*
- PN-N-01256-5:1998 *Znaki bezpiecze stwa - Zasady umieszczania znaków bezpiecze stwa na drogach ewakuacyjnych i drogach po arowych.*
- PN-N-01256-02:1992 *Znaki bezpiecze stwa - Ewakuacja.*
- PN-N-01256-01:1992 *Znaki bezpiecze stwa - Ochrona przeciwpo arowa.*
- PN-N-01256-4:1997/Az1:2003 *Znaki bezpiecze stwa - Techniczne rodki przeciwpo arowe.*
- PN-N-01256-03:1993/Az2:2001 *Znaki bezpiecze stwa - Ochrona i higiena pracy.*

## SPIS ZAWARTOSCI DOKUMENTACJI

<b>I. Cz</b>	<b>opisowa</b>	<i>str.</i>
1	Podstawa opracowania.....	2
2	Dane ogólne .....	3
	Zakres opracowania.....	5
4	opis konstrukcji zbiornika.....	5
5	Wyniki obliczeń statycznych	
6	Rozwinięcia materiału podstawowych elementów konstrukcji.....	7
7	Materiały podstawowe.....	7
8	Wymagania dotyczące wykonania, kontroli i odbioru konstrukcji ..	
9	powłoki antykorozyjne .....	13
10	Oznakowanie barwne i zabezpieczenie antykorozyjne malarskie .....	19
11	informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	

**II. Rysunki**

1. Schemat montażowy, szczegóły