

**NUMER: 1/034/2021**  
**DATA: 17.05.2021**



## **Specyfikacja Techniczna** **“Dostawa płyt chłodniczych dla Wielkiego Pieca nr 2 w** **Dąbrowie Górniczej”**

w związku z realizacją Projektu „Opracowanie i demonstracja inteligentnego układu chłodzenia agregatu hutniczego poprzez zamknięcie i integrację obiegów wodnych przy zwiększeniu niezawodności eksploatacji procesu metalurgicznego oraz poprawie efektywności wykorzystania przemysłowej wody chłodzącej”. (nr projektu: POIR.01.01.01-00-0034/18), współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, poddziałanie 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa” (konkurs organizowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju nr 2/1.1.1/2018)

Niniejsza specyfikacja stanowi załącznik nr 2 do zapytania ofertowego nr 1/034/2021

**Rewizja 1, 31.05.2021**

**Rewizja 2, 08.06.2021**

**ArcelorMittal Poland S.A.**  
**Dąbrowa Górnicza**

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	1
1.1.	CEL PROJEKTU	3
1.2.	ZAWARTOŚĆ SPECYFIKACJI	4
2.	STANDARDY, JEDNOSTKI MIARY, NORMY I PRZEPISY	4
2.1.	STANDARDY DOKUMENTACJI	4
2.2.	STANDARDY INWESTORA	5
3.	DANE ŚRODOWISKOWE	5
4.	INFORMACJE TECHNICZNE	5
4.1.	DOSTĘPNA DOKUMENTACJA PODKŁADOWA	5
5.	BEZPIECZEŃSTWO	6
6.	ZAKRES PRAC WYKONAWCY	6
6.1.	OPIS ZAKRESU PRAC	6
6.2.	ZAKRES PRAC	7
6.2.1.	Żeliwne płyty chłodzące	7
6.2.2.	Miedziana płyta chłodzenia	15
6.2.3.	Nadzór nad montażem żeliwnych i miedzianych chłodnic płytowych.	21
6.2.4.	Transport	21
6.2.5.	Wiążące zasady i normy	22
6.3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OFERT	22
6.4.	WYMAGANA ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DOSTARCZONEJ PRZEZ WYKONAWCĘ USŁUGI:	23
7.	TERMIN REALIZACJI	23
8.	HARMONOGRAM PRAC	23
8.1.	HARMONOGRAM WSTĘPNY	23
8.2.	HARMONOGRAM SZCZEGÓŁOWY	24
9.	PRAWA NABYWCY	24
10.	GWARANCJE DOSTAWY I JAKOŚCI WYKONANIA	24
11.	GWARANTOWANE PARAMETRY I WARUNKI PODPISANIA PAC (PROTOKÓŁ ODBIORU WSTĘPNEGO)	24
12.	OSOBY DO KONTAKTu	31
13.	ZAGADNIENIA INNE (WCZEŚNIEJ NIEUWZGLĘDNIONE)	31
13.1.	OCHRONA MIENIA OFERENTA / WYKONAWCY	31
14.	ZAŁĄCZNIKI	31
1.	Załącznik 1 – Akty prawne	31
2.	Załącznik 2 – Lokalizacja i dane środowiskowe	31
3.	Załącznik 3 – Rysunki BE	31

## **SPECYFIKACJA NR 1/034/2021**

### **1. WSTĘP**

ArcelorMittal Poland S.A. (AMP) w ramach projektu „Modernizacja Wielkiego Pieca Nr 2” (WP#2), zainteresowany jest zakupem i dostawą żeliwnych i miedzianych płyt chłodniczych dla Wielkiego Pieca nr 2. Szczegółowy zakres prac będących przedmiotem Zapytania Ofertowego przedstawiony jest w dalszej części niniejszego opracowania.

ArcelorMittal Poland S.A. (AMP) prowadzi swoją działalność w różnych oddziałach w Polsce, głównie koncentrując produkcję stali w Krakowie oraz w Dąbrowie Górniczej i innych ważnych jednostkach produkcyjnych, które są odpowiedzialne za produkcję różnych gatunków produktów stalowniczych w Polsce.

Przedmiot zamówienia wskazany w niniejszej specyfikacji dotyczy projektu pt. „Opracowanie i demonstracja inteligentnego układu chłodzenia agregatu hutniczego poprzez zamknięcie i integrację obiegów wodnych przy zwiększeniu niezawodności eksploatacji procesu metalurgicznego oraz poprawie efektywności wykorzystania przemysłowej wody chłodzącej” (nr projektu: POIR.01.01.01-00-0034/18), współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, poddziałanie 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa” (konkurs organizowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju nr 2/1.1.1/2018)

The subject of the contract is the purchase and delivery (in accordance with DDP INCOTERMS 2010) of cooling staves for blast furnace no 2 located in Dąbrowa Górnicza. Przedmiotem umowy jest zakup i dostawa (zgodnie z DDP INCOTERMS 2010) płyt chłodzących dla wielkiego pieca nr 2 zlokalizowanej w Dąbrowie Górniczej.

W związku z obowiązkiem stosowania przez Spółkę zasady konkurencyjności, niniejsza specyfikacja techniczna stanowi przedmiot zamówienia pozwalający na określenie przez potencjalnych Oferentów wartości zamówienia.

Niniejsza specyfikacja została przygotowana z najwyższą starannością względem określenia pełnego, jednoznacznego i wyczerpującego opisu przedmiotu zamówienia tak, aby umożliwić Oferentom określenie wszystkich swoich zobowiązań i ryzyka oraz odpowiedzialną kalkulację ceny i innych elementów składowych oferty.

Wszelkie zakupy, usługi i dostawa będące przedmiotem niniejszego zapytania o określenie wartości zamówienia musi być włączone i współpracować z istniejącą infrastrukturą i wyposażeniem w Spółce i musi spełniać te same standardy technologiczne. W związku z powyższym konieczność zachowania tych samych warunków technologicznych oraz konieczność zachowania unifikacji urządzeń wynikająca z rozbudowy istniejącej infrastruktury zdeterminowała zapisy w niniejszej specyfikacji. Zastosowane zapisy znajdują uzasadnienie w konieczności zapewnienia sprawnego przeprowadzenia przedmiotowego projektu. Wskazania względem oczekiwanych parametrów technicznych, oraz wskazania dot. określonych typów oraz nazw producenckich mają charakter ogólny, odnoszący się jedynie do przykładowych wskazań równorzędnych produktów i nie stanowią jedyne akceptowanego rozwiązania. Na tej podstawie zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne.

Oczekuje się, że oferenci złożą ofertę uwzględniającą wymagania niniejszej Specyfikacji Technicznej

Oferta musi być kompletna pod każdym względem i musi zawierać wszystkie komponenty / urządzenia niezbędne do uzyskania solidnego projektu, działania i konserwacji instalacji.

Oferent musi zapoznać się z niniejszą specyfikacją i upewnić się, że instalacja jest technicznie wykonalna, a także przyjąć pełną odpowiedzialność za gwarantowane działanie dostarczonego instalacji i sprzętu w zakresie, wydajności, płynnej i niezawodnej pracy w przypadku zmian w projekcie płyt chłodniczych.

Szczegółowy zakres prac będących przedmiotem Zapytania Ofertowego został przedstawiony w dalszej części niniejszego opracowania.

### 1.1. CEL PROJEKTU

The purpose of the project is extend the BF2 useful life minimum by 20 years campaign. The investor intends to achieve this objective among other by purchasing and replacing of copper and cast iron cooling staves. Celem projektu jest przedłużenie żywotności WP2 o kolejną kampanię wynoszącą min. 20 lat. Inwestor zamierza osiągnąć ten cel między innymi poprzez zakup i wymianę miedzianych i żeliwnych płyt chłodniczych..

### 1.2. ZAWARTOŚĆ SPECYFIKACJI

Niniejsza Specyfikacja zawiera dane środowiskowe, lokalizacji Inwestora w Dąbrowie Górniczej, wymagane normy i standardy techniczne, dane techniczne, zakres prac Oferenta, prawa Zamawiającego, wymagania w zakresie technicznych możliwości Oferenta, wstępny harmonogram wykonania prac, wymagania w zakresie dostępności, wymienności, jakości i bezpieczeństwa oraz inne informacje wymagane do Oferty Technicznej (np. gwarancja działania).

## 2. STANDARDY, JEDNOSTKI MIARY, NORMY I PRZEPISY

- 1) Wszystkie inne wymogi techniczne powinny być zgodne ze standardami ArcelorMittal Poland S.A., jak i powinny spełniać standardy inżynierskie takie jak DIN, ASME, GOST, BS i PN.
- 2) Urządzenia i technologie oferenta będą dostarczone zgodnie z jego wiedzą technologiczną oraz normami ogólnie obowiązującymi na świecie i w Polsce.
- 3) Urządzenia, materiały i części zastosowane do prac remontowo-modernizacyjnych powinny spełniać wszystkie normy techniczne i bezpieczeństwa wymagane przepisami polskiego prawa.
- 4) W ramach niniejszego zadania zastosowanie mają wymiary i jednostki międzynarodowego systemu metrycznego.
- 5) Listę obowiązujących aktów prawnych zestawiono w załączniku nr 1 - Akty prawne

### 2.1. STANDARDY DOKUMENTACJI

Formaty plików - standard AMP:

1. Dokumenty: \*.doc, \*.pdf, \*.xls (Microsoft Word 2010, Adobe Reader, Microsoft Excel 2010);
2. Harmonogramy: \*.mpp; (Microsoft Project 2010);
3. Dokumentacja mechaniczna: \*.dwg, \*.dwf ( AutoCAD ver. 13 lub wyższa, Autodesk Design Review) jest koniecznością;
4. Dokumentacja elektryczna: \*.zw1 ; ( EPlan ver.5.5/P8);
5. Zdjęcia, obrazy: \*.jpeg;

## 2.2. STANDARDY INWESTORA

Od Wykonawcy wymagane jest zaznajomienie się i stosowanie Standardów Inwestora zwłaszcza odnośnie regulaminu BHP i wykonania. Standardy inwestora są dostępne na [www.arcelormittal.com/poland](http://www.arcelormittal.com/poland)

- ST 000 Polityka BHP
- ST 001 Izolacja
- ST 002 Przestrzenie ograniczone
- ST 003 Praca na wysokości
- ST 004 Bezpieczeństwo kolejowe
- ST 005 Audyty
- ST 006 Pojazdy i prowadzenie pojazdów
- ST 007 Urządzenia dźwignicowe i operacje podnoszenia
- ST 008 Wykonawcy
- ST 009 Alarmowanie
- ST 010 Wskaźniki bezpieczeństwa
- ST 011 Dochodzenie w sprawie incydentu
- ST 012 Prace w strefach gazowo-niebezpiecznych
- ST 014 HIRA (z ang. Hazard Identification and Risk Assessment (Identyfikacja Zagrożeń i Ocena Ryzyka)
- ST 015 Złote Zasady
- ST 018 Zabezpieczenie ładunków
- ST 201 Specyfikacja BHP
- ST 301 Telefony komórkowe

**UWAGA:** W przypadku wystąpienia odmiennych wymagań w normach/standardach dotyczących tego samego zagadnienia, zgodnych z wymienionymi powyżej, powinny być zastosowane normy o wyższym poziomie restrykcyjności!

## 3. DANE ŚRODOWISKOWE

Lokalne dane środowiskowe Inwestora w lokalizacji Dąbrowa Górnicza, podane do celów projektowych, są zamieszczone w **załączniku nr 2**.

## 4. INFORMACJE TECHNICZNE

### 4.1. DOSTĘPNA DOKUMENTACJA PODKŁADOWA

- 1) Inwestor dysponuje dokumentacją podstawową opracowaną przez firmę Primetals. Jest ona dołączona do zapytania ofertowego.
- 2) Podkładowa dokumentacja techniczna stanu istniejącego jest dostępna w formie elektronicznej (format .pdf, .jpg). Koszt wydruków dokumentacji niezbędnej do opracowania Oferty ponosi Oferent/Potencjalny Wykonawca.

- 3) Przekazana dokumentacja przez Inwestora może być niepełna, dlatego należy się oprzeć na własnej inwentaryzacji. dokumentacja przekazana przez Inwestora nie powinna być limitująca, jeśli chodzi o rozpoczęcie wykonywania prac.

## 5. BEZPIECZEŃSTWO

W czasie poszczególnych faz realizacji prac, produkcji i dostawy na teren AMP Oddział Dąbrowa Górnicza, dostawca musi spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w dokumentacji AMP. Dla opisywanego zakresu, poniższe punkty głównie odnoszą się do wizji lokalnych i nadzoru podczas montażu płyt:

- 1) Wykonawcy robót przed przystąpieniem do pracy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i ppoż. Obowiązujących w AMP;
- 2) Stosowanie przepisów dotyczących ruchu przepustowego osobowego oraz materiałowego obowiązujących na terenie AMP;
- 3) Zabezpieczenie terenu i prac pod względem BHP i ppoż. Zgodnie z przepisami obowiązującymi w AMP.
- 4) W czasie wszystkich etapów realizacji prac (inwestycji) na terenie ArcelorMittal Poland S.A., dostawca musi przestrzegać i na bieżąco stosować wymagania bezpieczeństwa zawarte w Umowie Bezpieczeństwa wraz ze wszystkimi załącznikami opisane w pkt 2.2 (Standardy Inwestora) niniejszej Specyfikacji Technicznej.
- 5) Konieczność wyposażenia pracowników m.in. w: odzież ochronną trudnopalną, buty z podnoskami, kask z paskiem zapinanym pod brodę (trzy lub czteropunktowy), okulary ochronne, rękawice robocze, detektor CO i O<sub>2</sub>, w przypadku pracy na wysokości - indywidualne (imienne) szelki bezpieczeństwa z linkami asekuracyjnymi z możliwością przepinania się, amortyzator, i inne, które zostaną określone na etapie opracowania dokumentacji dopuszczeniowej lub w trakcie realizacji prac.

## 6. ZAKRES PRAC WYKONAWCY

### 6.1. OPIS ZAKRESU PRAC

Celem niniejszych założeń technicznych jest określenie zakresu prac związanych z:

1. Przygotowanie projektów wykonawczych żeliwnych i miedzianych płyt chłodzenia wraz z osprzętem.
2. Dostawa żeliwnych płyt chłodzących wraz z osprzętem (2% zapasu). Chłodnice płytowe służą do chłodzenia wielkiego pieca w następujących strefach: gar, strefa dysz i szyb pieca. AMP jest zainteresowana zakupem 533 szt. żeliwnych płyt chłodzących.
3. Dostawa miedzianych płyt chłodzących wraz z osprzętem (2% zapasu). Te chłodnice płytowe służą do chłodzenia wielkiego pieca w następujących strefach: otworów spustowych, spadków, przestronu i dolnej strefy szybu. AMP jest zainteresowana zakupem 165 szt. miedzianych płyt chłodzących do rzędów: B06-S9 /spadki-szyb/ oraz w strefie otworu spustowego.
4. Nadzór nad montażem żeliwnych i miedzianych chłodnic płytowych. Wykonawca będzie współpracował z inną firmą, która będzie odpowiedzialna za montaż chłodnic płytowych.

Jako medium chłodzące stosowana będzie: chemicznie uzdatniona zmiękczone woda w obiegu zamkniętym z wymuszoną cyrkulacją.

Projekty płyt chłodzących powinny uwzględniać ponowne wykorzystanie istniejących lub nowo zaprojektowanych otworów w panczerzu pieca.

Wykonawca uwzględni rysunki BE.

## 6.2. ZAKRES PRAC

### 6.2.1. Żeliwne płyty chłodzące

#### 1) Projekt i zakres dostawy

Chłodnice płytowe nowego typu są zaprojektowane jako żeliwne z wbudowanymi rurami (zwanymi także węzownicami), przez które przepływa woda.

Po stronie wylotowej płyty chłodzącej znajduje się rura ochronna dla układu węzownic.

Chłodnice płytowe w rejonie szybu wielkiego pieca od strony wewnętrznej (powierzchnia wewn.WP) posiadają powierzchnię z poziomymi zagłębieniami w kształcie "jaskółczego ogona", w których układane będą kształtki ceramiczne wymurówki.

Płyty chłodzenia w dolnym obszarze garu wielkiego pieca, trzonu WP i w linii dysz posiadają gładką powierzchnię (bez wgłębień).

Wykonawca zaoferuje Inżyniering Szczegółowy /projekt wykonawczy/ oraz dostawę: żeliwnych płyt chłodzących (z wkładkami ogniotrwałymi), system kompensacji, system montażu (wykonawca zaproponuje śruby drażone do strefy otworu spustowego w celu wstrzykiwania zaprawy), osłony, system mas wypełniających pasm, przewody rurowe systemu pomiaru ciśnienia i temperatury (wszystkie rury i przewody związane z tymi elementami, które znajdują się wewnątrz pieca, będą objęte zakresem dostawy Wykonawcy), szablony i sprawdziany do celów kontrolnych, wszystkie modele (mimo że do przygotowania form do odlewania płyt zostaną wykorzystane wzory, wzory te nie są dostarczane do AMP), kotwy stalowe (ilość i rozmieszczenie dla każdej płyty chłodzącej).

Cały projekt wykonawczy zostanie opracowany w oparciu o Projekt Podstawowy /Inżyniering Podstawowy/ oraz informacje w zapytaniu ofertowym /RFQ/ dostarczone Wykonawcy przez ArcelorMittal Poland. Rysunki akcesoriów nie są dostępne.

Wykonawca dostarczy żeliwne płyty chłodzące w ilościach jak w tabeli poniżej, masy płyt zostały oszacowane i mogą różnić się od wartości rzeczywistych:

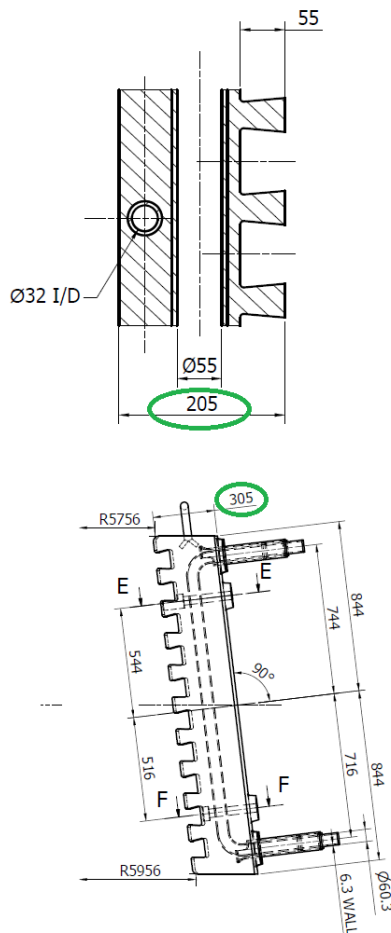
Rząd	Strefa	Typ	Ilość płyt	Grubość ogólna płyty [mm]	Masa [kg]
H1	Chłodnice płytowe garu	Typ H-A	48	160	2007,0
H2	Chłodnice płytowe garu	Typ H-A	30	160	2007,0
H2	Chłodnice płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-G	1	160	2632,2
H2	Chłodnice płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-H	1	160	2895,1
H3	Chłodnice płytowe garu	Typ H-A	32	160	2007,0
H3	Chłodnice płytowe garu	Typ H-B	2	160	1683,3

H3	Chłodnice płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-J	1	160	2136,0
H3	Chłodnice płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-K	1	160	2136,0
H4	Chłodnice płytowe garu	Typ H-C	48	160	1429,3
Tu5	Chłodnice płytowe dysz	Typ Tu5	32	160	1798,5
S10	Chłodnice płytowe szybu	S10	42	305	3069,1
S11	Chłodnice płytowe szybu	S11	42	305	2972,9
S12	Chłodnice płytowe szybu	S12	42	305	2922,9
S13	Chłodnice płytowe szybu	S13	42	305	2823,4
S14	Chłodnice płytowe szybu	Typ S14-A	1	305	4290,8
S14	Chłodnice płytowe szybu	Typ S14-B	3	305	1615,4
S14	Chłodnice płytowe szybu	Typ S14-C	39	305	3002,7
S15	Chłodnice płytowe szybu	Typ S15-A	34	305	2930,1
S15	Chłodnice płytowe szybu	Typ S15-B	1	305	2299,4
S15	Chłodnice płytowe szybu	Typ S15-C	1	305	2299,4
S15	Chłodnice płytowe szybu	Typ S15-D	3	305	2921,0
S15	Chłodnice płytowe szybu	Typ S15-E	3	305	2921,0
S16	Chłodnice płytowe szybu	Typ S16-A	40	305	3011,4
S16	Chłodnice płytowe szybu	Typ S16-B	1	305	2961,6
S16	Chłodnice płytowe szybu	Typ S16-C	1	305	2961,6
Tr17	Chłodnice płytowe gardzieli	Typ Tr17-A	22	335	3520,0
Tr17	Chłodnice płytowe gardzieli	Typ Tr17-B	1	335	3454,8



Tr17	Chłodnice płytowe gardzieli	Typ Tr17-C	1	335	3483,4
Tr17	Chłodnice płytowe gardzieli	Typ Tr17-D	1	335	3556,9
Tr17	Chłodnice płytowe gardzieli	Typ Tr17-E	1	335	3454,8
Tr17	Chłodnice płytowe gardzieli	Typ Tr17-F	8	335	3556,9
Tr17	Chłodnice płytowe gardzieli	Typ Tr17-G	8	335	3556,9

Grubość ogólna płyty [mm] - rysunek (szczegół dla płyt S9 i płyt żeliwnych szybu):



Na zimnej stronie płyt zamontować stalowe blachy wsporcze dla wykonania torkretowania połączeń (Swobodny wybór podczas DE, stalowe płyty wsporcze (podkładki) mogą być dostarczane luzem do montażu na miejscu).

Wykonawca dostarczy elementy montażowe, kotwy stalowe wraz z kompensatorami, elementy ustalające, elementy uszczelniające, kształtki ogniotrwałe z SiC zgodnie z opracowanym inżynieringiem szczegółowym /DE/ zaakceptowanym przez Zamawiającego. **Opracowanie DE dla akcesoriów jest częścią zakresu uwzględnionego w tej Specyfikacji Technicznej.**

Wykonawca dostarczy kompletny pakiet rysunków w wersji papierowej i elektronicznej, w obu językach (polski, angielski).

Wykonawca przygotuje harmonogram do oferty obejmujący: Czas przygotowania Inżynieringu szczegółowego (DE), akceptacja DE, harmonogram produkcji i dostaw.

## 2) Materiał

### 2.1. Wężownice rurowe

Na etapie sporządzania oferty Wykonawca zaproponuje rozwiązania dla wężownic: powłoki ochronne, trawienie i pasywację. Dla wszystkich tych metod konieczne jest uzyskanie zgody ArcelorMittal Poland. **ArcelorMittal Poland akceptuje trawienie i pasywację wężownic wykonaną przed procesem odlewania.** Wężownice powinny być wykonane z rur bezszwowych do kotłów, wg normy DIN zaproponowanej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez ArcelorMittal Poland, **gatunek o niższej granicznej zawartości węgla (0,16%).** Wymiary rur muszą być wzięte z rysunków inżynieringu podstawowego /BE/ dostarczonych przez ArcelorMittal Poland wraz z niniejszym zapytaniem ofertowym RFQ.

Rury na wężownice muszą posiadać atest materiałowy i podlegają selekcji. Ich powierzchnia musi być gładka, bez pęknięć, zawalcowania, uszkodzeń mechanicznych lub korozji oraz bez śladów po naprawach wykonanych przez producenta.

Dopuszczalne bez konieczności usuwania są pojedyncze małe rysy i nierówności powierzchni zewnętrznej oraz ślady pozostawione w procesie prostowania na prostownicy typu skew roller /z rolkami skośnymi/, jeżeli ich głębokość nie przekracza 0,2 mm.

### 2.2 Odlewy chłodnic płytowych

Wszystkie chłodnice płytowe powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego ferrytycznego (EN-GJS-400 15U (GGG40)) zgodnie z normą DIN EN 1563, o następującym składzie i właściwościach:

C = 3.3% ÷ 3.7%

Si = 1.8% ÷ 2.2%

S = max 0.02%

P = max 0.10%

Mn = max 0.3%

Mg ≥ 0.04 - 0.080%

Cr: <0.06%

Rm = ok. **370** MPa                      wytrzymałość na rozciąganie

Ro2 = ok. 250 MPa                      wyraźna granica plastyczności

A5 powyżej **11**%                      wydłużenie

**Twierdź - 130 do 180 HB**

Wszelkie odstępstwa od składu chemicznego żeliwa wymagają akceptacji ArcelorMittal Poland i Biura Projektowego.

### 3) Proces produkcji i odbioru

#### 3.1. Wężownice

Wężownice muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją. Dopuszczalne są następujące tolerancje wymiarowe:

Tolerancja szerokości zgodnie z projektem Inżynieringu podstawowego

Tolerancja długości zgodnie projektem Inżynieringu podstawowego

Po wygięciu wężownicy, strefy gięcia rur będą testowane ultradźwiękami (15%, zgodnie z QCP).

Dozwolone jest łączenie wężownic, jeżeli:

- całkowita długość wężownicy jest większa niż maksymalne długości rur dostępne na rynku jako standard,
- jest to wymagane przez technologię gięcia wężownicy.

Po wykonaniu gięcia, wężownica powinna być poddana próbie ciśnieniowej wodą pod ciśnieniem 1,5 MPa (15 bar) przez okres 5 minut. W przypadku jakichkolwiek nieszczelności wężownica nie nadaje się do użytkowania.

Po przeprowadzeniu prób szczelności należy sprawdzić, czy wężownica nie jest w żaden sposób przytkana po stronie wewnętrznej, próba przedmuchu przez wężownicę kulki poliamidowej (średnica wg projektu podstawowego BE dostarczonego przez Zamawiającego). ~~Wężownica musi być poddana wyżarzaniu odprężającemu w temperaturze 750°C w czasie 1 godziny.~~

Następnie końce rury - średn.  $\varphi$ z należy (wymiar wg projektu podstawowego BE dostarczonego przez Zamawiającego) ustawić na wężownicy w miejscach określonych na rysunkach wężownic. Końce rur powinny być położone centralnie w stosunku do wężownicy i utrzymywane w tym położeniu przez trzy spoiny punktowe. Przestrzeń pomiędzy końcem rury a wężownicą powinna być wypełniona włóknistym materiałem izolacyjnym zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez ArcelorMittal Poland.

Tak przygotowaną rurę należy przekazać do producenta chłodnic płytowych.

#### 3.2 Powlekanie wężownicy powłoką

Chłodnice płytowe powinny być pokryte warstwą Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i powłoką ceramiczną. Ze względu na słabą wytrzymałość powłoki, musi być ona nakładana w odlewni bezpośrednio przed zalaniem żeliwa na wężownice.

Przed nałożeniem powłoki wężownice muszą być oczyszczone przez śrutowanie zgodnie z normą zaproponowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez ArcelorMittal Poland.

Natychmiast po śrutowaniu należy nałożyć pokrycie wężownicy, aby zapobiec jakiegokolwiek korozji powierzchniowej. Metoda powlekania zostanie uzgodniona pomiędzy klientem a wykonawcą.

Grubość powłoki musi wynosić od 0,25 ÷ 0,55 mm. Przy nakładaniu powłoki i transporcie wężownic należy zachować szczególną ostrożność ze względu na to, że powłoka nie jest odporna na uderzenia i zarysowania.

Producent powłoki jest zobowiązany do dostarczenia następujących parametrów powłoki:

- grubość powłoki
  - temperatura topnienia
  - przewodność cieplna (opcjonalnie, w zależności od możliwości producenta).
- i procedurę odbioru powłok.

### 3.3 Certyfikat odbioru

Warunki odbioru:

Jakość powłoki ceramicznej powinna być określona w poniższych krokach:

- Kontrola wzrokowa
- Pomiar grubości powłoki

Kontrola wzrokowa jakości powłoki polega na sprawdzeniu, czy na 100% powierzchni węzownicy nie występują wady powierzchniowe lub uszkodzenia powłoki.

Przez wady powierzchniowe należy rozumieć pory gazowe, wgłębienia, pęknięcia i rozwarstwienia. Takie wady eliminują węzownicę i nie wolno jej używać w procesie zalewania żeliwem. Należy sprawdzić kolor powłoki i jej jednorodność. Kolor grafitowy i twardość powłoki są oznaką, że wilgoć ze środka klejącego wyparowała.

Grubość powłoki należy mierzyć za pomocą miernika grubości A-91 lub B-60.

Prawidłowa grubość powłoki ceramicznej powinna wynosić od 0,02  $\mu\text{m}$  do 0,04  $\mu\text{m}$ .

W przypadku węzownic pokrytych tlenkami, procedura odbioru powinna być zgodna z pkt 3.2.

Należy sprawdzić 100% powierzchni węzownicy.

### 3.4 Chłodnice płytowe

Przed ułożeniem węzownicy należy sprawdzić wzrokowo, czy powłoka węzownicy nie uległa uszkodzeniu w transporcie.

Odlewy powinny być wykonane zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi, z zachowaniem tolerancji szerokości i tolerancji długości według normy zaproponowanej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego.

Promienie odlewu, które nie są określone w dokumentacji, powinny być wykonane jako  $R = 10$  mm, a promienie konturowe płyty powinny mieć wartość  $R = 30$  mm, wyjątek stanowi promień krawędzi czołowej (od strony wylotu węzownicy). Odlane chłodnice płytowe należy wyjąć z form po schłodzeniu do temperatury 500°C. Podczas odlewania należy pobrać próbki żeliwa według normy, zaproponowanej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego, próbka z każdej kadzi użytej do odlewania.

Odlewanie powinno odbywać się w delikatny sposób, bez tworzenia pęknięć i jam na odlewie oraz bez nadtopień węzownicy.

Główki nadlewów dla śrub mocujących chłodnic płytowych muszą być masywne i gładkie.

Wymiary wszystkich chłodnic płytowych muszą być sprawdzone na zgodność z dokumentacją producenta.

~~W procesie odlewania chłodnic płytowych (sferoidalne żeliwo ferrytyczne) gotowe odlewy poddaje się wyżarzaniu odprężającemu w celu usunięcia rzeczywistych naprężeń odlewniczych.~~

Węzownice w formach powinny być umieszczone na podporach, aby zapobiec ich wyginaniu podczas odlewania. ~~Maksymalne ugięcie węzownicy wynosi 10 mm.~~

Niedopuszczalne są jakiegokolwiek wewnętrzne lub zewnętrzne wady na powierzchni bocznej i wewnętrznej (gdzie znajdują się zagłębienia konstrukcyjne) chłodnic płytowych. Dopuszczalne wady mogą znajdować się na zewnętrznej powierzchni nieobrobionej płyty (po stronie wylotu węzownicy):

według klasy wad producenta zgodnie z normą zaproponowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Zamawiającego; (maksymalna głębokość 5 mm),

nieobrobione wady powierzchniowe wg standardu zaproponowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Zamawiającego;

- W-204 - wady typu "skórka pomarańczy"
- W-202 - zewnętrzna porowatość:

Zakres oceny	Strefy oceniane	Dopuszczalna wartość
Głębokość porów (otwarte pory)	<p>powyżej rury chłodzącej</p> <p>między rurami chłodzącymi</p> <p>Główka nadlewu - wlot rury</p> <p>Główka nadlewu - śruba</p>	<p>8 mm lub mniej</p> <p>15 mm lub mniej</p> <p>15 mm lub mniej</p> <p>20 mm lub mniej</p>
Pory powierzchniowe (otwarte pory)	<p>Główka nadlewu - wlot rury</p> <p>Główka nadlewu - śruba</p> <p>Powierzchnia całkowita</p>	<p>20% lub mniej</p> <p>25% lub mniej</p> <p>3% lub mniej</p>

Każda płyta powinna być oznaczona oddzielnym numerem rzędu i pozycji, namalowanym wyraźnie jasną farbą na obu stronach płyty.

### 3.5 Kontrola chłodziaczy płytowych

- Wykonawca zapewni Zamawiającemu możliwość prowadzenia inspekcji produkcyjnej na etapie nakładania powlekania i odlewania
- Płyty odlewane muszą być poddane kontroli i sprawdzeniu wymiarów za pomocą szablonów kontrolnych tolerancji wymiarów;
- wszystkie chłodziacze płytowe muszą być sprawdzone pod względem przylegania do powierzchni stykowej przy użyciu szablonu. Warunek ten jest spełniony, jeżeli trzy lub cztery główki nadlewu dotykają szablonu. Jeżeli trzy główki nadlewu dotykają szablonu, należy dokonać przeróbki przez szlifowanie, aż odległość między szablonem a główką nadlewu pod śrubą będzie mniejsza niż 3 mm. Równolegle należy sprawdzić tolerancję grubości ścianki, zakres  $\pm 6$  mm.
- klasa stopnia wady jest akceptowalna wg standardu zaproponowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Zamawiającego;
- po odlaniu należy ponownie sprawdzić węzownicę, czy nie jest w żaden sposób niedrożna /zablokowana/, przedmuchując kulkę poliamidową o średnicy 36 dla rur  $\varnothing$  60 mm,
- odlaną płytę należy poddać próbie ciśnieniowej poprzez doprowadzenie do węzownicy wody o ciśnieniu 1,5 MPa (15 bar) i utrzymanie tego stanu przez około 5 minut, a następnie ciśnienie można delikatnie obniżyć do ciśnienia roboczego 0,6 MPa (6 atm) i delikatnie uderzyć w płytę młotkiem o masie 0,75 kg. Podczas próby płyta nie może wykazywać żadnych objawów roszczenia, przecieków ani spadku ciśnienia
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań, wewnętrzne ścianki węzownic należy odtłuścić, wytrawić i pasywować zgodnie z pkt. 2 i 3 normy zaproponowanej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego, a następnie przedmuchać sprężonym powietrzem i zabezpieczyć węzownice przed niedrożnością poprzez zatkanie końcówek węzownic.
- Wymiary zagłębień w kształcie "jaskółczego ogona" należy sprawdzić za pomocą szablonu.

Tak przygotowana płyta chłodząca może być przekazana do wysyłki.

W przypadku, gdy płyta chłodząca nie spełnia wymaganych warunków, odlew musi zostać zniszczony w sposób trwały.

Zamawiający przeprowadzi badania nieniszczące na losowo wybranych płytach chłodzących, tj. sprawdzi strukturę żeliwa, naprężenia i wady wewnętrzne odlewu.

Zamawiający wykona próbę niszczącą na jednej płycie chłodzenia. Sposób przecięcia przekroju płyty wybiera Klient. W przypadku, gdy płyta chłodząca nie spełnia wymaganych warunków, klient ma prawo do odrzucenia całej partii towaru.

Wszystkie wyżej wymienione wymagania podlegają zakładowej kontroli technicznej w ramach procedur odbioru technicznego.

Każda płyta powinna być dostarczona wraz z atestem określającym następujące kwestie:

- wyniki badań składu chemicznego żeliwa,
- wyniki badań właściwości mechanicznych na próbkach z każdej kadzi,
- wyniki badań atestacyjnych rur,
- ~~wyniki badań składu chemicznego materiału do ochrony rur i pomiar grubości powłoki,~~
- wyniki badań ultradźwiękowych gięcia węzownicy,
- wyniki próby ciśnieniowej,
- wyniki kontroli wzrokowej płyty chłodzenia,
- ~~kalibracja chłodnicy płytowej,~~
- wyniki pomiarów tolerancji wymiarowych dla chłodnic płytowych.

## 6.2.2. Miedziana płyta chłodzenia

### 1) Zakres ogólny

Niniejsza specyfikacja techniczna opisuje i definiuje zakres usługi, które mają być świadczone na rzecz AM POLSKA w zakresie:

- Projektowania, produkcji i dostawy miedzianych płyt chłodzenia dla rzędów Bo6, Be7, S8, S9 oraz płyt chłodzenia do otworów spustowych w WP2.
- Obejmuje to kompensatory, elementy mocujące/ustalające (wykonawca zaproponuje śruby drażone w strefie otworu spustowego), elementy uszczelniające, system mas wypełniających pasm, rury dystansowe, mierniki grubości, przewody do pomiaru ciśnienia oraz śruby dwustronne montażu termopar wyposażone w tuleje prowadzące dla termopar (wszystkie rury i przewody związane z tymi elementami, które znajdują się wewnątrz pieca, będą objęte zakresem dostawy Wykonawcy). W tym również najnowocześniejsze rozwiązania "state-of-art" dla ochrony cieplnej dla wszystkich tych rzędów.

### 2) Projektowanie i dokumentacja

Wykonawca musi wyjaśnić, w jaki sposób przystąpi do produkcji chłodnic płytowych i jak zagwarantuje tolerancje.

Zastosowane rozwiązania muszą uwzględniać aktualne warunki BAT (Najlepsze Dostępne Techniki) dla sektora stalowego. Poza tym projekt musi spełniać następujące wymagania szczegółowe:

Przedłużenie i termin przedłożenia dokumentacji przez Wykonawcę będzie realizowane zgodnie z poniższymi zapisami:

### 3) Produkcja i dostawa

#### a) Postanowienia ogólne

Wybrany oferent, własnymi środkami i/lub przy pomocy innych podmiotów, zrealizuje dostawę i produkcję miedzianych płyt chłodzenia dla strefy otworów spustowych oraz rzędów 6, 7, 8, 9 wraz z akcesoriami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za kompletną dostawę wyposażenia, w tym za produkcję, testowanie, malowanie, pakowanie, wysyłkę i transport do AM POLAND. Fakt, że niektóre części wyposażenia i inne usługi związane z dostawą mogą być zlecone podwykonawcom, w żaden sposób nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy.

Nazwa zakładu produkcyjnego musi być podana do wiadomości AM POLSKA.

Konstrukcja płyt chłodzących powinna być oparta na niedawno opracowanej i stale ulepszanej technologii.

W sumie będzie to:

- wykonanie 30 chłodziń płytowych do otworów spustowych. Te płyty mogą być wiercone lub odlewane (poziom garu)
- 9 płyt wyprodukowanych dla rzędu 6 (poziom spadków). Te miedziane płyty będą miały 4 kanały chłodzące. Konkretny typ chłodziń płytowych (termoparowe, do pomiaru grubości, z rowkiem na manometr, lub mieszane) zostanie określony podczas fazy inżynieringu szczegółowego DE z wykonawcą. Płyty Bo6 zamontowane w 2018 na WP2: 2-Typ A, 3-Typ BC, 4-Typ A, 6-Typ A, 8-Typ C, 10-Typ A, 12-Typ A, 13-Typ BC, 18-Typ C
- 42 płyt wyprodukowanych dla rzędu 7 (poziom przestronu). Te miedziane płyty będą miały 4 kanały chłodzące.
- 42 płyt wyprodukowanych dla rzędu 8 (poziom szybu). Te miedziane płyty będą miały 4 kanały chłodzące.
- 42 płyt wyprodukowanych dla rzędu 9 (poziom szybu). Te miedziane płyty będą miały 4 kanały chłodzące i 1 węzownicę rurową w drugiej warstwie chłodzącej (węzownica rurowa przy maksymalnym pokryciu płyty). Takie płyty będą odlewane. Przepływ wody w drugiej warstwie S9 musi być taki sam jak w drugiej warstwie S10.
- Oraz wszystkie akcesoria do tych chłodziń płytowych. Rysunki akcesoriów nie są dostępne. DE dla akcesoriów jest częścią zakresu ujętego w tej Specyfikacji Technicznej.

Rząd	Strefa	Typ	Ilość płyt	Grubość ogólna płyty	Masa [kg]
H2	Chłodzińce płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-A	7	80	1573,6
H2	Chłodzińce płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-B	7	80	1377,3
H3	Chłodzińce płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-C	4	80	1031,0
H3	Chłodzińce płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-D	4	80	1031,0
H3	Chłodzińce płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-E	4	80	1104,4
H3	Chłodzińce płytowe strefy otworu spustowego	Typ TH-F	4	80	1104,4



Bo6	Chłodnice płytowe spadków	Typ Bo6	9	140	2489,9
Be7	Chłodnice płytowe przestronu	Typ Be7	42	145	2803,0
S8	Chłodnice płytowe szybu	Typ S8	42	145	2935,1
S9	Chłodnice płytowe szybu	Type S9	42	205 może być określone podczas DE	3917,4

Informujemy, że uwagi i wnioski AM POLAND zgłoszone na etapie projektowania będą uwzględnione w możliwie największym stopniu. Wdrożenie nie zwalnia wykonawcy z odpowiedzialności za jakość produkcji i planowanie.

Rysunki wykonane przez wykonawcę zostaną przekazane do AM POLSKA w celu zgłoszenia uwag. Dopiero po otrzymaniu zatwierdzonych rysunków konstrukcyjnych wykonawca przystąpi do właściwej produkcji.

**Ważna uwaga:**

Wykonawca będzie w częstym kontakcie z AM POLAND, aby zapewnić płynną współpracę w zakresie projektowania, produkcji i dostaw oraz aby zapewnić terminowość dostaw.

Wykonawca będzie również informował, w jaki sposób przeprowadza i wykonał kontrolę jakości.

**b) Elementy mocujące i uszczelniające**

Elementy mocujące i uszczelniające są dostosowane do wymagań występujących w danej strefie, aby zapewnić jak najlepsze parametry. Są one zaprojektowane tak, aby zapewnić pełną szczelność i minimalizowały wprowadzanie naprężeń w rurach chłodzących i spawach.

Wykonawca dostarczy projekt i wykonanie wszystkich elementów uszczelniających i mocujących.

**c) Materiały**

**Chłodnice płytowe z Cu:** Materiał Cu-HCP / CW021A zgodnie z EN 1976 dla walcowanych płyt, Cu-C gatunek A zgodnie z 1982 dla odlewanych płyt.

W przypadku dwóch różnych technik produkcji gwarantowana jest taka sama jakość. Miedź o wysokiej czystości, czystość >99,9%.

Przewodność: minimum 98% IACS dla płyt walcowanych

Przewodność: minimum 80% IACS dla płyt odlewanych

Części stalowe do przyspawania na elementach z Cu: Stal 35.8

**d) Rury**

Wszystkie rury będą miały gwintowane końcówki do połączeń z rurami zewnętrznymi i muszą być zabezpieczone metalowymi zaślepkami na etapie montażu i przechowywania.

Rury chłodzące w odlewanych płytach S9 powinny być wykonane z materiału Monel 400 lub innego

**e) Chłodnice płytowe**

- Wyjściowe rury chłodzące (dla miedzianych płyt chłodzenia) muszą być wyposażone w tuleje stalowe, aby umożliwić spawanie kompensatorów na miejscu montażu.

- Chłodnice płytowe muszą być dostarczone z metalowymi zaślepkami w celu ochrony gwintu rur chłodzących podczas transportu i montażu.
- Kanały chłodzące należy wywiercić od dolnej strony miedzianej płyty chłodzenia. Wtedy dozwolone są tylko zatyczki na dole (Bo6, Be7 i S8). **Płyty otworowe należy wiercić od góry zgodnie z BE.** Chłodnice płytowe dla rzędu S9 muszą być odlewane.
- Krzywizna płyt będzie zgodna z promieniem pancerza wielkiego pieca,
- Wystające ponad górną krawędź poziome prowadnice **(ochronna stalowa płytka na górnej krawędzi).**
- Obowiązuje system ochrony cieplnej dla płyt S9 - 50% ochrona w górnej połowie płyty z wystającymi elementami metalowymi poza obrys żebrowania.
- Inne opcje ochrony cieplnej dla innych rzędów, które są również akceptowane:
  - Śruby w żebrowaniu
  - Własne rozwiązania techniczne
  - Bez osłony
- Min. grubość zimnej powierzchni 15mm, min. grubość gorącej powierzchni 20mm, min. grubość żebrowania 55mm. Dla rzędu S9, min. grubość zimnej powierzchni 15mm miedzi, min. grubość gorącej powierzchni 20mm miedzi, min. grubość żebrowania 55mm.
- Cylindryczne kanały chłodzące
- Ulepszona konstrukcja korka dla płyt Bo6, Be7, S8 i strefy otworów spustowych
- Pionowe przycinanie
- **Wkłady spiralne zainstalowane**
- Na zimnej stronie płyt zamontować stalowe blachy wsporcze dla wykonania torkretowania połączeń.
- Rura ochronna dla płyt odlewanych S9
- Przykręcane śruby na gorącej powierzchni jako element dodatkowej ochrony

**Projekt strony gorącej:**

Rząd	Strefa	Typ ochrony
S9	Górne 50%	Wystające metalowe element poza obrys żebrowania
	Dolne 50%	Wystające metalowe element poza obrys żebrowania co drugi wpust
		2 śruby na przeciwko kanału chłodzącego na co drugim żebrze
S8		Wystające metalowe element poza obrys żebrowania lub metalowe wstawki/ostrza
		2 śruby na przeciwko kanału chłodzącego na co drugim żebrze
Be7		12 sztuk śrub na żebro
		Co 3 żebro o długości 100mm
		Nachylenie żeber
Bo6		12 sztuk śrub na żebro
		Co 3 żebro o długości 100mm
		Nachylenie żeber

**f) Oznakowanie chłodnic płytowych**

Wszystkie chłodnice płytowe będą znakowane zgodnie z następującą procedurą:

- Na zimnej stronie wygrawerowane zostaną w ściśle określonym miejscu dane identyfikacyjne, podające pełną informację o numerze rzędu, typie modelowym, numerze w danym rzędzie oraz numerze odlewu surowca.

Oznakowanie będzie następujące:

- Dwie pozycje dla numeru rzędu: S2 ROW 6 / S3 ROW 9 / S4 ROW 9
- Jedna pozycja dla rodzaju płyty chłodzenia: A , B
- Dwie pozycje dla numeracji płyty w rzędzie: 01
- Dwie pozycje dla numeru odlewu surowca.
- Po stronie gorącej takie samo oznaczenie, z wyjątkiem numeru odlewu, który będzie namalowany niezmywalną farbą.
- Takie samo oznaczenie powinno być widoczne na opakowaniach.

#### g) Tolerancje chłodnic płytowych

Wymiary, lokalizacja geometryczna i pozycje wszystkich typów otworów, długość geometryczna i kształt rury wylotowej i wlotowej będą wykonane zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami i zgodnie z podanymi tolerancjami.

Szablon, projekt i dostawa wykonawcy, będzie używany w zakładzie do kontroli wszystkich tych wymiarów i tolerancji.

Specjalne określone tolerancje podano poniżej; ogólne stwierdzenie: tolerancje odnoszą się do osi płyty chłodzącej.

**Dla wierconych płyt miedzianych:**

Długość	± 2 mm
Długość dla płyt wygiętych	± 2 mm
Szerokość	± 2 mm
Grubość	± 2 mm
Płaskość	± 2 mm/m
Wysokość rury dystansowej na śrubach	± 2 mm
Rozmiar rowków	-
Wymiary odlewane kanału chłodzącego	+/-5% powierzchnia przekroju
Średnica wiercenego kanału chłodzącego	± 0,5 mm
Pozycja kanału chłodzącego w chłodnicy (we wszystkich kierunkach)	± 1,5 mm
Prostoliniowość kanału chłodzącego (szerokość)	± 1,5 mm / 1.000 mm
Minimalna grubość ścianki (strona gorąca)	20 mm
Włot w wylocie końcówek rur mierzony po stronie zimnej	± 5 mm
Długość rury poza chłodnicą, wszystkie rury	± 5 mm
Położenie rur wychodzących we wszystkich kierunkach na końcach	± 5 mm
Położenie rur odpływowych we wszystkich kierunkach (na połączeniu korpusu chłodnic)	± 1 mm
Otwory wydmuchowe / porowatość	Nie dozwolona
Głębokość otworu termopary od gorącej strony	0/+2 mm
Pozycja oprzyrządowania	± 1 mm
Pozycja elementów montażowych	± 1 mm
Chropowatość wycięcia otworów należy sprawdzić zgodnie z normą EN ISO 9013 klasa 33	

**Dla odlewanych płyt miedzianych:**

Długość Length	± 5 mm
Długość dla płyt wygiętych Length for bended staves	± 5 mm
Szerokość	± 5 mm
Grubość	± 5 mm
Płaskość	± 5 mm/m
Wysokość rury dystansowej na śrubach	± 2 mm
Pozycja kanału chłodzącego w chłodnicy (we wszystkich kierunkach)	± 5 mm
Prostoliniowość kanału chłodzącego (szerokość)	± 5 mm
Minimalna grubość ścianki (strona gorąca)	20 mm
Włot w wylocie końcówek rur mierzony po stronie zimnej	± 3 mm
Długość rury poza chłodnicą, wszystkie rury	± 5 mm
Położenie rur wychodzących we wszystkich kierunkach na końcach	± 5 mm
Położenie rur odpływowych we wszystkich kierunkach (na połączeniu korpusu chłodnic)	± 5 mm
Otwory wydmuchowe / porowatości	Nie dozwolona
Głębokość otworu termopary od gorącej strony	0/+2 mm
Pozycja oprzyrządowania	± 5 mm
Pozycja elementów montażowych	± 5 mm
Chropowatość wycięcia otworów należy sprawdzić zgodnie z normą EN ISO 9013 klasa 33	

#### h) Pomiar grubości pręta miedzianego

Pręt miedziany będzie montowany na miejscu, wykonawca dostarczy 4 pręty miedziane na rząd.

#### i) Metoda spawania

Spawanie musi być wykonywane zgodnie z oficjalnie zatwierdzonymi procedurami spawalniczymi, przez oficjalnie dopuszczonych spawaczy do wykonywania tych procedur oraz z najwyższą starannością, aby zapewnić pełną wodoszczelność i gazoszczelność produktu końcowego. Tuleja stalowa na rurach miedzianych musi być spawana z obu stron w minimum dwóch przejściach spawania, przy czym drugie przejście powinno zaczynać się przy przestawieniu o 180° od punktu początkowego pierwszej spoiny i z zakładką 20 mm.

Próbę ciśnieniową należy wykonać poprzez wywiercenie otworu w tulei przed przystąpieniem do spawania. Po sprawdzeniu ciśnienia, punktowe spawanie musi zaślepić wiercony otwór. Lokalizacja punktu wiercenia jest pokazana na rysunkach szczegółowych.

#### j) Wytrawianie i płukanie

W wyniku nagrzewania płyty chłodzącej podczas spawania rur i ograniczników dochodzi do utleniania wewnętrznego kanałów. Dlatego należy przeprowadzić odpowiednie trawienie w celu usunięcia tlenków.

**Wytrawianie dla wierconych płyt miedzianych jest obowiązkowe.**

#### k) Błędy projektu

Jeżeli wykonawca popełni błędy w projekcie, to będzie on odpowiedzialny za wszelkie działania naprawcze, które mogą być konieczne do usunięcia skutków błędu, zarówno na etapie projektowania, jak i na etapie produkcji.

Zatwierdzenie przez AM POLAND dokumentacji projektowej nie zwalnia wykonawcy z tego zakresu odpowiedzialności i obowiązku.

### 6.2.3. Nadzór nad montażem żeliwnych i miedzianych chłodnic płytowych.

Podczas remontu WP2 wykonawca zapewni nadzór nad montażem chłodnic płytowych. Oferta powinna obejmować 30 dni nadzoru (24h/dobę, 7 dni/tydzień). Wykonawca będzie współpracował z inną firmą, która będzie odpowiedzialna za montaż chłodnic płytowych.

Zakres techniczny nadzoru:

1. Kontrola akcesoriów płyt i samych płyt chłodzenia przed montażem:

- Kontrola uszczelek,
- Kontrola elementów gorącej powierzchni,
- Kontrola kołków montażowych /PIN-ów/,
- Kontrola gwintów,

2. Kontrola podczas montażu

- Kontrola otworów w pancerzu,
- Kontrola operacji podnoszenia i zabudowy płyt chłodzących na właściwej pozycji na pancerzu,
- Kontrola operacji mocowania chłodnic płytowych,
- Sprawdzenie szczeliny pomiędzy wlotem/wylotem systemu chłodzenia a otworem pancerza,
- Kontrola pierścienia PIN i procesu spawania
- Kontrola uszczelek po montażu chłodnic płytowych
- Kontrola wprowadzenia masy wypełniającej /ubijania

### 6.2.4. Transport

Wykonawca zapewni transport z miejsca produkcji do ~~jednego z trzech dostępnych miejsc docelowych: Portu Morskiego w Rotterdamie, Portu Morskiego w Gdyni lub bezpośrednio do Dąbrowy Górniczej.~~ Oferta musi zawierać proponowaną cenę dla każdego miejsca docelowego. Oferent potwierdzi proponowaną trasę dostawy na bazie dostawy DDP do Dąbrowy Górniczej.

Przed dostawą należy zamontować kształtki SiC i ochronę gorącej strony płyty miedzianej we wszystkich chłodnicach płytowych oraz ewentualnie kotwy stalowe (jeśli ma to zastosowanie).

Podczas transportu chłodnice płytowe muszą być zabezpieczone przed przesuwaniami się. Poszczególne płyty należy oddzielić za pomocą drewnianych przekładek.

Podczas załadunku należy sprawdzić, czy wloty węzownic są odpowiednio zaślepienie (zaśleпки), a końce nie są uszkodzone.

- dostawa w kontenerach max. 20 ft ~~lub ciężarówkami~~,
- chłodnice płytowe zabezpieczone przed przemieszczeniem,

- ustalenie pozycji płyt w kontenerze, łatwe usuwanie z kontenerów (rozłączanie, odcinanie),
- chłodnice płytowe przymocowane (przytwierdzone) do drewnianych palet,
- chłodnice płytowe na paletach z możliwością rozładunku za pomocą wózka widłowego,
- dostawy żeliwnych i miedzianych chłodnic płytowych w oddzielnych wysyłkach
- akcesoria do chłodnic płytowych w pakietach max.3,5 t,
- jeden typ akcesoriów w jednej skrzyni,
- zabezpieczyć/zaślepić otwory na śruby lub opomiarowanie,
- wysyłka kontenerów do Zakładu Wielkopiecowego w godzinach porannych, sukcesywnie ok. 8 - 10 kontenerów dziennie, szczegółowe określenie dostaw i ilości kontenerów, po odprawie celnej powiadomienie kierowców,

### 6.2.5. Wiążące zasady i normy

Wszystkie normy (DIN, EN, ISO, PN) muszą zostać zaproponowane przez Wykonawcę na etapie oferty i zaakceptowane przez Zamawiającego.

### 6.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OFERT

- 1) Oferta techniczna powinna zawierać:
  - a. Opis ogólny i informacje dotyczące oferowanej usługi;
  - b. Zakres prac zawartych w ofercie (z podaniem ilości);
  - c. Wykaz elementów / prac z podaniem ilości;
  - d. Wykluczenia (praca w zakresie nabywcy);
  - e. Oferta będzie zawierać szczegółową matrycę odpowiedzialności pomiędzy AMP oraz wykonawcę
  - f. Konieczne rysunki (przykłady rozwiązań różniących się od BE);
  - g. Harmonogram prac w ujęciu tygodniowym przedstawiający kroki milowe;
  - h. Parametry gwarantowane (zgodnie z QCP);
  - i. Przedłożenie co najmniej 1 poświadczenia referencji wystawionego przez podmiot, dla którego opracowano dokumentację wykonawczą i dostarczono płyty żeliwne i miedziane w ostatnich 5 latach (nazwa kupującego, lokalizacja, wartość, rok, opis płyt, ilość). W przypadku braku możliwości dostarczenia poświadczenia referencji, przedłożenie oświadczenia zawierającego listę referencyjną z wykazem zrealizowanych dokumentacji i dostaw płyt chłodniczych w ostatnich 5 latach. Lista musi zawierać: nazwę kupującego, lokalizację, wartość, rok, opis płyt, ilość oraz dane kontaktowe przedstawiciela kupującego (imię i nazwisko, adres e-mail, nr telefonu) umożliwiające potwierdzenie przez AMP informacji zawartych w liście referencyjnej.
  - j. Wykaz części zamiennych na okres dwóch lat normalnej pracy oraz do rozruchu;
  - k. Oświadczenie, że posiadana wiedza, doświadczenie, wizyta na zakładzie jest wystarczająca do wykonania całości zakresu;
  - l. Oświadczenie, że zakres zostanie wykonany zgodnie ze sztuką oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa;
  - m. Informacje o pracochłonności związanej z wykonywaniem zadań, w rozbiciu na poszczególne obszary;

- n. Okres ważności oferty;
  - o. Listę wszystkich potencjalnych podwykonawców do akceptacji przez AMP;
  - p. Inne informacje ujawnione przez oferenta nie zawierające danych kosztowych mogące mieć wpływ na jakość oferty.
- 2) Dostawca jasno sprecyzuje wszelkie odstępstwa swojej oferty od przedstawionych tutaj warunków technicznych, jeżeli nie będzie mógł ściśle spełnić wymagań tychże warunków.
  - 3) Oferta w części końcowej musi zawierać indeks wszystkich zmian jakie będą pojawiać się w treści w wyniku spotkań technicznych, ustaleń. Indeks musi zawierać krótki opis zmiany oraz lokalizację zmiany w tekście oferty.
  - 4) Wskazanie podwykonawców lub partnerów w przypadku konsorcjum wraz z wskazaniem właściwych pakietów prac
  - 5) Część handlowa będzie posiadała rozbić cenowe zgodne z podziałem zapytania ofertowego w tym dodatkowo na dostawy materiałów oraz robociznę.
  - 6) Finalna oferta musi być przygotowana w językach Angielskim i Polskim.

#### **6.4. WYMAGANA ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DOSTARCZONEJ PRZEZ WYKONAWCĘ USŁUGI:**

- 1) Harmonogram prac;
- 2) Dokumentacja kontroli produkcyjnej.
- 3) Plan Zapewnienia Jakości do akceptacji przez Inwestora;
- 4) Podział prac określający zadania, za które odpowiedzialny jest Wykonawca i Zamawiający (matryca odpowiedzialności);
- 5) Lista części zamiennych na okres 2 lat normalnej pracy układu.
- 6) Przygotowywane według wytycznych Zamawiającego, minimum miesięczne raporty określające % wykonanej pracy w stosunku do zakładanego planu;
- 7) Raport końcowy.

### **7. TERMIN REALIZACJI**

Wykonawca jest zobowiązany do realizacji prac nie później niż:  
**w przeciągu 39 tygodni od podpisania kontraktu - dostawa płyt chłodniczych do AMP.**

### **8. HARMONOGRAM PRAC**

Oferent powinien dostarczyć propozycję harmonogramu prac do konsultacji i akceptacji przez Inwestora.

W harmonogramie należy uwzględnić wszystkie ważne kamienie milowe (opracowanie dokumentacji wykonawczej, rozpoczęcie produkcji, FAT, rozpoczęcie i zakończenie dostaw).

#### **8.1. HARMONOGRAM WSTĘPNY**

Do oferty należy załączyć Harmonogram wstępny zawierający poszczególne przedziały czasowe, w których Oferent przedłoży Inwestorowi rysunki, dokumenty i inne materiały oraz przedziały czasowe przewidywane na wykonanie poszczególnych faz Inwestycji. Terminy harmonogramowe zostaną zagwarantowane przez Oferenta i będą przedmiotem klauzul handlowych wskazanych w Ofercie handlowej.

## 8.2. HARMONOGRAM SZCZEGÓŁOWY

Szczegółowy Harmonogram dotyczący zakresu prac należy dostarczyć do zatwierdzenia przez Inwestora w ramach realizacji zakresu prac Oferenta / Wykonawcy, z uwzględnieniem wszystkich etapów realizacji kontraktu. Harmonogram ten winien również zawierać opis (wyszczególnienie) zadań znajdujących się na tzw. ścieżce krytycznej Inwestycji oraz tzw. kamienie milowe Inwestycji.

## 9. PRAWA NABYWCY

- 1) Wszystkie wartościowe materiały / złom/ przedmioty archeologiczne wydobyte lub znalezione podczas wykonywania prac będą własnością zamawiającego i zostaną przekazane zamawiającemu.
- 2) Zamawiający rezerwuje sobie prawo do ograniczenia ruchu w obrębie zakładu każdej osoby ze strony Wykonawcy, jeśli np. zostanie zatrzymana w stanie upojenia alkoholowego lub w stanie, który może zagrażać bezpieczeństwu tej osoby oraz innym pracującym osobom lub grupie. Szczegóły będą wskazane przez politykę BHP stosowaną w ArcelorMittal. Polityka ta będzie stanowić część integralną kontraktu zawartego z oferentem.

## 10. GWARANCJE DOSTAWY I JAKOŚCI WYKONANIA

- 1) Dostarczone rozwiązania będą wolne od błędów i defektów będących rezultatem wadliwego projektu, materiałów i/lub niskiej jakości wykonania. Oferent zagwarantuje dostawę w terminie i w formie zgodnej z uzyskanym zamówieniem.
- 2) Oferent zagwarantuje zastosowanie w proponowanych rozwiązaniach najnowszych osiągnięć techniki i technologii.
- 3) Oferent zagwarantuje wysoką jakość wykonania rozwiązań konstrukcyjnych, wysoką jakość zaproponowanych w rozwiązaniach materiałów i wysoką jakość pracy wszystkich poszczególnych oraz zbiorowych elementów zespołów urządzeń, poszczególnych maszyn i sprzętu, który oferuje zgodnie z wymogami osiągow/parametrów gwarantowanych podanych w Specyfikacji Oferty.
- 4) Gwarancja działania będzie obejmować również poszczególne elementy oraz systemy wagowe i pomiarowe, w odniesieniu do ich dokładności, wartości znamionowych/wydajności i zintegrowanej pracy.
- 5) Minimalny okres gwarancyjny oczekiwany przez Inwestora to 18 miesięcy od momentu podpisania protokołu PAC.

## 11. GWARANTOWANE PARAMETRY I WARUNKI PODPISANIA PAC (PROTOKÓŁ ODBIORU WSTĘPNEGO)

### PLAN KONTROLI I BADAŃ DLA ŻELIWNYCH PŁYT CHŁODZENIA

Część zadania	Zakres badania	Częstotl. badania	Norma odbiorowa	Metoda lub narzędzie	Środki usuwania wad	Zgłoszenie
Rura chłodząca	Skład chemiczny i własności mechaniczne	Dwie próbki dla każdego typu/partii	Gatunek stali: 10 (wg GB/T8163-1999) $\sigma_s \geq 205 \text{MPa}$ , $\sigma_b \geq 335 \text{MPa}$ , $\delta_5 \geq 30\%$	Próba rozciągania Analiza chemiczna	Odrzucenie	Y /tak/
	Rozmiar rury	Dwie kontrole dla każdego typu/partii	(wg. GB/T8163-1999) Średnica zewnętrzna: $\pm 1\%$ Grubość ścianki: $\pm 12,5\%$	Suwmiarka	Odrzucenie	Y /tak/



	Gięcie rur - Kształt i wymiary	100%	Zgodnie z rysunkiem gięcia	Uchwyt ustalający	Sprawdzić uchwyt i naprawić formę	Rejestracja
	Gięcie rur - Promień gięcia	Jedna kontrola dla każdego typu	R±5	Szablon	Naprawa formy	Rejestracja
	Próba kuli	100%	Rura prosta: 80%XØi Wężownica rurowa: 65% XØi	Kulka plastikowa	Odrzucenie	Rejestracja
	Grubość ścianki w strefie gięcia	15% z każdego typu	t <sub>b</sub> ≥80%X t	UT /ultradźwięk/	Odrzucenie	Y /tak/
	Pęknięcia na powierzchni gięcia	100%	Brak pęknięć	MT /magn-proszkowe/	Odrzucenie	Y /tak/
	Pęknięcia na całej rurze	100%	Próba ciśnieniowa 15 barów utrzymywane przez 5 minut, brak spadku ciśnienia	-	Odrzucenie	Rejestracja
	Obróbka strumieniowocierna (piaskowanie)	100%	Min. Sa 2.5	Porównanie z próbką wzorcową	Ponowne piaskowanie	Rejestracja
	Pomiar grubości suchej powłoki i sprawozdanie: <ul style="list-style-type: none"> <li>4 punkty co 300 mm na części prostej i 4 punkty na każdym gięciu dla rury prostej</li> <li>4 punkty na każdym zginaniu i 4 punkty pomiędzy gięciami dla wężownicy rurowej</li> </ul>	100%	1-sza warstwa Al 0.05-0.15mm (2-ga warstwa Ceramiczna 0.20-0.40mm) Razem: 0,25-0,55 mm Powlekanie wykonać w ciągu 4 godzin po piaskowaniu	Czujnik grubości	Odrzucenie	Y /tak/
<b>Rura ochronna</b>	Skład chemiczny i własności mechaniczne	Dwie próbki dla każdego typu/partii	Gatunek stali: 10 (wg GB/T8163-1999) σ <sub>s</sub> ≥205MPa, ob <sub>s</sub> ≥335MPa, δ <sub>5</sub> ≥25%	Próba rozciągania Analiza chemiczna	Odrzucenie	Y /tak/
	Wielkość rury	Dwie kontrole dla każdego typu/partii	(wg. GB/T8163-1999) Średnica zewnętrzna: ±1% Grubość ścianki: ±12,5%	Suwmiarka	Odrzucić lub omówić	Y /tak/
	Poszerzenie otworu rury, wymiary	100%	Zgodnie z rysunkiem	Pomiar	Naprawa i regeneracja	Rejestracja
	Pęknięcia na poszerzeniu rury	100%	Brak pęknięć	MT /magn-proszkowe/	Odrzucenie	Rejestracja
	Obróbka strumieniowocierna (piaskowanie)	100%	Min. Sa 2.5	Porównanie z próbką wzorcową	Ponowne piaskowanie	Rejestracja
	Pomiar grubości suchej powłoki i sprawozdanie: 2 punkty za powierzchnię odlewu zarówno dla wewnętrznej jak i zewnętrznej powierzchni rury	100%	1-sza warstwa Al 0,05-0,15mm (druga warstwa ceramiczna 0,20-0,40mm) Razem: 0,25-0,55mm Powlekanie wykonać w ciągu 4 godzin po piaskowaniu	Czujnik grubości	Powł. za cienka: Zwiększyć powłokę Powł. za gruba: 1. Tylko lokalnie: AMP zdecyduje 2. Duża powierzchnia: ponowne piaskowanie i nowe powlekanie.	Y /tak/
<b>Rurka osłona termopary</b>	grubość powłoki suchej	100%	Stan OK jak rura ochronna	Czujnik grubości	-	-
<b>Zaczepek do podnoszenia i bloczek gwintowany</b>	grubość powłoki suchej	100	1-sza warstwa Al 0,05-0,15mm (druga warstwa ceramiczna 0,45-1,25 mm) Razem: 0,50-1,40mm	Czujnik grubości	-	-

Chłodnica płytowa	Uszczelka między rurą ochronną a rurą chłodzącą	-	Sznur z włókna ceramicznego, bez azbestu	-	Odrzucenie	Rejestracja
	Temperatura odlewania	Każde zalewanie	Docelowa temperatura zalewania: EN-GJS-400 (GGG40): 1260-1290 °C	-	Wyregulować	Y /tak/
	Czas trwania zalewania	Każde zalewanie	-	Stoper	-	Rejestracja
	Temperatura wybijania	Każda płyta chłodząca	Max. 500 °C	-	Wyregulować	Rejestracja
	Ochrona azotem	Każda rura chłodząca	4-5 m <sup>3</sup> /h dla każdej rury podczas odlewania przez 30 min, a następnie po odlaniu należy zainstalować korki piaskowe	Przeptywomierz	Wyregulować przepływ	-
	Właściwości mechaniczne	Po jednym na każdy wytop	Dla EN-GJS-400 15U (GGG40) $\sigma_{b} \geq 370 \text{MPa}$ , $\delta \geq 11\%$	Próba rozciągania	Jeśli którykolwiek z testów zakończy się niepowodzeniem, należy powtórzyć test. W przypadku niewielkich odchyień, wniosek o zgodę.	Y /tak/
	Analiza metalurgiczna	Po jednym na każdy wytop	Dla EN-GJS-400 15U (GGG40): Zawartość ferrytu $\geq 90\%$ , Wielkość grafitu $> 4$ , typ grafitu min. 80% typ V+VI	Próbki polerowane i wytrawiane	Wniosek o zgodę w przypadku niewielkich odchyień	Y /tak/
	Skład chemiczny	Po jednym na każdy wytop	Dla EN-GJS-400 15U (GGG40): C: 3.30-3.70% Si: 1.80-2.20% Mn: $\leq 0.30\%$ P: $\leq 0.10\%$ S: $\leq 0.02\%$ Mg: 0.040-0.080% Cr: $< 0.06\%$	Spektrometr i/lub analiza mokra	Analizę chemiczną należy traktować jako podrzędną w stosunku do właściwości mechanicznych i wymagań metalograficznych. Te wartości stanowią docelowy skład chemiczny. Nie są one powodem do odrzucenia, jeśli właściwości mechaniczne i mikrostruktura są OK.	Y /tak/
	Wodna próba ciśnieniowa orurowania	100%	15 bar utrzymywane przez 15 minut, bez dopuszczalnego spadku ciśnienia	-	Odrzucenie	Y /tak/
	Próba kuli	100%	Rura prosta: 75% $\times \phi_i$ Wężownica rurowa: 60% $\times \phi_i$	Kulka plastikowa	Ponowna próba po wytrawieniu. Odrzucić w przypadku wady.	Y /tak/
Jakość powierzchni	100%	Powierzchnia wysokotemperaturowa: Głębokość max. 5mm i na mniej niż 1% powierzchni zimnej: Głębokość: Głębokość maks. 15 mm tuż nad rurami i maks. 30 mm między rurami oraz na końcówce rury i wystającej końcówce śruby. Powierzchnia: Maks. 5% powierzchni na pojedynczym króćcu	VT /kontrola wzrokowa/	W granicach tolerancji - usuń wady przez szlifowanie /wycinanie; Poza tolerancją - wybrakować. Spawanie i naprawy żywicą nie są dozwolone bez zgody AMP.	-	

			rurowym i wystającej końcówce śruby, maks. 15% powierzchni tego wystającego końca			
	Pozycja rur chłodzących wewnątrz płyty chłodzenia w kierunku wzdłużnym na grubości (4 punkty na prostym odcinku rury i 4 punkty na odcinku węzownicy)	100%	Tolerancja (sprawdzić na zimnej stronie): ± 15mm (przy grubości chłodnic płytowych >160mm) ±10mm (przy grubości chłodnic płytowych ≤160mm)	UT /ultradźwięk/	Wniosek o zgodę/wybrakowanie nie w przypadku niewielkich odchyłeń	Y /tak/
	Jakość wewnętrzna Wykrywanie i określanie skurczu wewnętrznego na stronie gorącej i zimnej	10% z każdego typu	Zgodnie z procedurą D-00017295 GGG40: Osiągnięte przy przesyle straty tłumienia <50% Wady wewnętrzne: maks. 5% powierzchni zimnej powierzchni czołowej	UT /ultradźwięk/	Odrzucenie/dyskusja. Sprawdzić kolejne 10% chłodnic płytowych.	Y /tak/
	Tolerancje wymiarów i położenia:	100%	1. Długość +5/-10mm 2. Szerokość ±6mm 3. Wymiar rowka 0/+3mm 4. Odległość między wlotem a wylotem rur: Pionowo +0/-10mm 5. Odchylenia rur na końcówkach: ±10mm we wszystkich kierunkach 6. Położenie osi elementu: ±2mm 7. Pozycja termopar: ±3mm 8. Występy dotyczące pancerza +0/+5mm 9. Wolne występy +0/-5 mm /nie dotyczące pancerza/	Szablon	Diskusja	Y /tak/
1. Ośłona termopary na gorącej powierzchni: ±3mm			Liniał/szablon	Diskusja	Y /tak/	
Średnice otworów na szablonie: 1. Otwór na rurkę ochronną: +14mm 2. Otwór na rurkę termopary: +8mm 3. Otwór pod otwór śruby: +8mm			Liniał z podziałką	Ponowne wykonanie szablonu	-	
Chłodnica płytowa	Spawanie pierścieni pomiędzy rurą chłodzącą a ochronną	100%	EN 1291, poziom 3	MT /magn-proszkowe/	Szlifowanie i ponowne spawanie	Y /tak/
	Kotwy śrubowe - po odlaniu	100%	Zgodnie z rysunkiem	Sprawdzenie gwintu/śruby	Naprawa / Omówienie	Y /tak/
	Badanie zaczepów do podnoszenia - przed odlewaniem	100%	Kontrola czy nie ma pęknięć	MT /magn-proszkowe/	Odrzucenie	Y /tak/

	Próba obciążeniowa zaczepów do podnoszenia - po odlaniu	10% z każdego rzędu	Obciążenie: 2-krotna waga płyty	-	Jeśli którykolwiek z uchwytów do podnoszenia ulegnie uszkodzeniu, należy sprawdzić wszystkie uchwyty.	Y /tak/
	Kontrola wzrokowa zaczepów do podnoszenia - po odlaniu	100%	Brak śladów szlifowania	VT /kontrola wzrokowa/	Jeśli są ślady po szlifowaniu, to wykonać próbę obciążenia	Y /tak/
	Wytrawianie i pasywacja rur chłodniczych	100%	Brak obecności osadu kamienia kotłowego, a po wytrawianiu przykryć koniec rury plastikowym korkiem	Endoskop	Ponowne trawienie	-
	Badania niszczące	Wg umowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie wyciągania /wyrwania/ rur chłodzących</li> <li>• Właściwości mechaniczne rur chłodzących: wydłużenie &gt;20%</li> <li>• Pozycja rury chłodzącej: ± 15mm (przy grubości płyty &gt;160mm) ±10mm (przy grubości płyty ≤160mm)</li> <li>• Nawęglanie rur chłodzących: Głębokość nawęglania: ≤0.80mm</li> <li>• Nawęglanie rur ochronnych: Głębokość nawęglania: ≤0.80mm</li> </ul>			Y /tak/
<b>Pakowanie</b>	Czystość wewnętrzna rur i otworów (otwory gwintowane, rury ochronne i rury chłodzące)	100%	Brak uszkodzeń i przykrycia plastikowymi kołpakami	VT /kontrola wzrokowa/	Czyszczenie i zakrywanie	-

### PLAN KONTROLI I BADAŃ DLA MIEDZIANYCH PŁYT CHŁODZENIA

Wszystkie kontrole i inspekcje stanowią część zakresu prac WYKONAWCY. AM POLAND lub jej formalnie wyznaczony inspektor zawsze ma prawo do inspekcji poszczególnych etapów produkcji oraz do obecności jako świadek przy wszystkich etapach inspekcji i kontroli. Wykonawca poinformuje AM POLAND o planowanych inspekcjach z odpowiednim wyprzedzeniem. Raporty z inspekcji zezwalające na kontynuowanie pracy nie będą zwalniać ani zmniejszać odpowiedzialności WYKONAWCY. Ewentualne widoczne lub niewidoczne wady zauważone w późniejszym czasie zostaną niezwłocznie usunięte przez wykonawcę do osiągnięcia pełnej satysfakcji, takie działania nie będą obciążać kosztami AM POLSKA.

### Miedź jako surowiec:

- Próbkę testową do kontroli jakości i analizy chemicznej będą wykonane na każdym wsadzie odlewniczym.
- Przed przygotowaniem wsadu, na miedzi zostanie przeprowadzona kontrola punktowa w celu określenia składu analizy chemicznej.

### Kontrola chłodnic płytowych:

- Wszystkie płyty będą kontrolowane przez służby zapewnienia jakości wykonawcy w zakresie wymiarów i tolerancji w celu dostarczenia certyfikatów. Kontrola wymiarów zostanie przeprowadzona za pomocą szablonów (projekt, rysunki i dostawa na koszt dostawcy). Na przykład, prawidłowy kontakt występów (rur dystansowych) z pancierzem pieca musi być sprawdzony na płycie centrującej symulującej pancierz wielkiego pieca. Szablon powinien odpowiadać potrzebom etapów obsługi, preferowane jest wykonanie z blachy.
- Certyfikaty będą przekazywane na tydzień przed ewentualną wizytą delegacji kupującego w celu kontroli losowo wybranych płyt.
- Poza głównymi wymiarami i pozycjami ustawienia, szablonem należy sprawdzić następujące elementy:
  - Pozycję końcówek wystających rur,
  - Długość rurek
  - Kąt pomiędzy rurą a zimną powierzchnią
  - Kąty różnych współzależnych powierzchni,
  - Kąty otworów na termoparę, śruby i kołki wsporcze
- Kontrolowanych będzie pięć płyt z rzędu 6 WP2, pięć płyt z rzędu 7 WP2, pięć płyt z rzędu 8 WP2, pięć płyt z rzędu 9 WP2 oraz osiem losowo wybranych płyt ze strefy otworów spustowych. W zależności od wyników kontrola zostanie rozszerzona na całą dostawę.
- Wymiary i kontrola tolerancji.
- Gwintowane końce rur miedzianych należy sprawdzić za pomocą sprawdzianu wymiarowego „przejdzie - nie przejdzie” /Go-NoGo/.
- Kanały wodne w każdej płycie chłodzącej powinny być sprawdzone, a wszelkie pozostałości, wióry itp. powinny być usunięte. Wymagana jest kontrola endoskopem.
- Sprawdzenie otworów na kołki ustalające, otworów gwintowanych pod śruby i uchwytów do podnoszenia.
- Próba wodna. Każda chłodnica płytowa jest poddawana próbie wodnej pod ciśnieniem 15 bar przez 15 minut i 1 bar przez 1 minutę. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia.
- Dwa (2) płyty z każdego rzędu należy wybrać losowo i zbadać pod kątem spadku ciśnienia (przepływ wody i temperatura będzie podana przez AMP).
- Ultradźwiękowa próba położenia kanału chłodzącego. Kontrola zgodnie z podanymi tolerancjami ( $\pm 1$  mm od osi płyty).
- Wszystkie (100%) spoiny muszą być sprawdzone wizualnie i przetestowane metodą penetracji barwnej i ultradźwiękowo.
- Kontrola gazoszczelności dla tulei stalowych spawanych na rurach miedzianych na wszystkich spoinach. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek przecieki.
- Po przeprowadzeniu prób szczelności należy sprawdzić, czy węzownica nie jest w żaden sposób przytkana po stronie wewnętrznej, wykonać próbę przedmuchu przez węzownicę kulki poliamidowej (tylko dla S9).
- Wykonawca wyjaśni, w jaki sposób wykona taką próbę.

### Ogólny wygląd chłodnic płytowych:

- Żadne otwory przedmuchowe nie są dopuszczalne.

- Pęknięcia są niedozwolone.

Odrzucenie: Jeżeli chłodnica płytowa nie spełnia warunków testu to zostanie odrzucona, a nowa zostanie wykonana na koszt dostawcy.

#### **Badania/testy i certyfikaty**

- Norma DIN 50049.3.1B (EN 10204.3.1B) dla materiału.
- Procedury spawalnicze.
- Kontrola i badanie spoin metodą penetracji barwnej i ultradźwiękami.
- Próba ciśnieniowa dla każdego elementu, 15 bar i 15 min.
- Próba szczelności gazowej dla każdej spoiny tulejek.
- Certyfikat kontroli wymiarowej z podaniem tolerancji dla każdej płyty chłodzącej.
- Kontrola wymiarowa i prostości kanału chłodzącego.
- Kontrola wzrokowa obrabianej powierzchni.
- Kontrola wzrokowa powierzchni surowej /*nie obrabianej*/.
- Certyfikat zgodności dla gotowych chłodnic płytowych.
- Waga wszystkich chłodnic płytowych.

## 12. OSOBY DO KONTAKTU

Lp.	Imię i Nazwisko	Odpowiedzialność	Zakład	telefon / e-mail
1	Marek Berliński	Support Manager - Technical Leader	BF Plant AMP DG, Al. J. Piłsudskiego 92 41 - 308 Dąbrowa Górnicza	+48 795 525 180 <a href="mailto:Marek.Berlinski@arcelormittal.com">Marek.Berlinski@arcelormittal.com</a>
2	Michał Kocot	Project Manager - Blast Furnaces Dept.		+48 32 776 89 49 / +48 608 360 025 <a href="mailto:Michal.Kocot@arcelormittal.com">Michal.Kocot@arcelormittal.com</a>
3	Michał Kolasa	Project Manager - Engineering Office	Engineering Office Al. J. Piłsudskiego 92 41 - 308 Dąbrowa Górnicza	+48 32 776 87 30 / +48 668 850 792 <a href="mailto:Michal.Kolasa@arcelormittal.com">Michal.Kolasa@arcelormittal.com</a>
4	Marta Bodnar	Lead Buyer - Purchasing Office	EPO Al. J. Piłsudskiego 92 41 - 308 Dąbrowa Górnicza	+48 668 562 376 <a href="mailto:Marta.Bodnar@arcelormittal.com">Marta.Bodnar@arcelormittal.com</a>

## 13. ZAGADNIENIA INNE (WCZEŚNIEJ NIEUWZGLĘDNIONE)

### 13.1. OCHRONA MIENIA OFERENTA / WYKONAWCY

W czasie trwania Inwestycji na Wykonawcy robót ciąży obowiązek ochrony mienia własnego i mienia swoich podwykonawców, części, podzespołów i całych urządzeń składowanych na terenie Inwestora przeznaczonych do realizacji projektu do czasu rozruchu i przekazania Inwestorowi (punkt dotyczy nadzoru nad montażem, nie jest związany z zabezpieczeniem składowanych płyt chłodniczych w magazynie AMP).

## 14. ZAŁĄCZNIKI

1. Załącznik 1 – Akty prawne
2. Załącznik 2 – Lokalizacja i dane środowiskowe
3. Załącznik 3 – Rysunki BE