

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

DOT.

**„ZAPROJEKTOWANIE, DOSTAWA I INSTALACJA EFEKTYWNEGO UKŁADU, WSPOMAGAJĄCEGO PROCES CHŁODZENIA I STABILIZACJI SZYN KOLEJOWYCH PO OPERACJI WALCOWANIA NA GORĄCO WALCOWANIA DUŻA AMP S.A. DĄBROWA GÓRNICZA”**

**NUMER: AMP/2021/DG/DWD/DWDL-6/84**

dot. projektu „ Interoperacyjne szyny kolejowe o standardowych i podwyższonych właściwościach eksploatacyjnych przeznaczone do budowy linii kolejowych dużych i konwencjonalnych prędkości, charakteryzujące się bardzo dobrą płaskością powierzchni tocznej i zwiększonymi wskaźnikami bezpieczeństwa wynikającymi z niskiego poziomu magnetyzmu szczątkowego”. (nr projektu: POIR.01.01.01-00-0784/17), 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*”

Niniejsza specyfikacja stanowi załącznik nr 5 do zapytania ofertowego nr 2/0784/2021 z dnia 30.04.2021

## SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP .....	3
2.	Dane do celów projektowych i opracowania oferty technicznej.....	5
2.1.	Opis istniejącego rozwiązania i procesu technologicznego. ....	5
2.2.	System sterowania. ....	7
2.2.1.	Wymagania i założenia dla systemu sterowania .....	7
3.	Wymagane parametry oraz warunki odbiorowe.....	8
3.1.	Opis modernizacji chłodni .....	9
3.2.	Zakres prac, dostaw oraz wymagania dotyczące instalacji.....	12
3.3.	Plan odbiorów i testów.....	13
4.	CZAS UKOŃCZENIA PRAC .....	14
5.	Gwarancja: dostawy, jakości wykonania i działania .....	15
6.	Jakość, wykonanie, testy i kontrola .....	15
7.	Bezpieczeństwo prac i instalacji wykonanych na podstawie przedmiotu oferty.....	15
	Załącznik nr 1: Dane środowiskowe do celów projektowych .....	17
	Załącznik nr 2: Standardy dotyczące norm technicznych .....	17
	Załącznik nr 3: Formaty plików dokumentacji – standard wg. AMP.....	18
	Załącznik nr 4: System LOTO (OBECNIE ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA w spółce).....	18
	Załącznik nr 5: Zarządzanie wizualne.....	20
	Załącznik nr 6: Karta katalogowa wentylatora mach-80 (OBECNIE ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA w spółce).....	21
	Załącznik nr 7: Sprawozdanie z pracy badawczej nr B0-162601cz.II.....	23

## 1. WSTĘP

ArcelorMittal Poland (AMP) prowadzi swoją działalność w różnych oddziałach w Polsce, koncentrując produkcję stali w Krakowie oraz w Dąbrowie Górniczej i innych jednostkach produkcyjnych, które są odpowiedzialne za produkcję produktów stalowniczych z podziałem na przeznaczenie i odpowiednie gatunki.

ArcelorMittal Poland S.A. (AMP) w ramach projektu „Interoperacyjne szyny kolejowe o standardowych i podwyższonych właściwościach eksploatacyjnych przeznaczone do budowy linii kolejowych dużych i konwencjonalnych prędkości, charakteryzujące się bardzo dobrą płaskością powierzchni tocznej i zwiększonymi wskaźnikami bezpieczeństwa wynikającymi z niskiego poziomu magnetyzmu szczątkowego”, zainteresowany jest wyborem dostawcy w zakresie zaprojektowania, dostawy i instalacji efektywnego układu, wspomagającego proces chłodzenia i stabilizacji szyn kolejowych po operacji walcowania na gorąco.

Niniejsza specyfikacja obejmuje parametry techniczne dla inżynieringu podstawowego i szczegółowego, dostawy głównych części składowych, montażu i uruchomienia systemu chłodzenia szyn długich w gatunku R260 na chłodni w Walcowni Dużej w Dąbrowie Górniczej w szczególności:

- Realizacji projektu zgodnie z ustalonym harmonogramem,
- Sporządzenia i przekazania wymaganej dokumentacji: BE-basic engineering, DE-detail engineering,
- Dostawy, zgodnie z DDP INCOTERMS 2020,
- Wdrożenia rozwiązania technicznego zgodnego z wymaganiami Zamawiającego,
- Wykonania instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną,
- Uruchomienia i uzyskania parametrów pracy zgodnych z wymaganiami,
- Sporządzenia dokumentacji powykonawczej dla zleconego zakresu technicznego projektu.

Szczegółowy zakres prac oraz dostaw będących przedmiotem Zapytania Ofertowego przedstawiony jest w dalszej części niniejszego opracowania.

W związku z obowiązkiem stosowania przez Spółkę zasady konkurencyjności, niniejsza specyfikacja techniczna stanowi uszczegółowienie przedmiotu zamówienia, pozwalającego na określenie przez 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 jedynego akceptowanego rozwiązania. Na tej podstawie zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne.

Wieloletni proces budowy struktur wsparcia dla procesów produkcyjnych, zapewniających ciągłość realizacji procesów produkcyjnych i stały techniczny monitoring zasobów technicznych opartych na zaawansowanej technologii, wymagał wybrania przez Zamawiającego strategii rozwoju i ukierunkowania zarówno w obszarze dotyczącym wyboru dostępnych na rynku rozwiązań, jak i dostosowania wiedzy specjalistów do obecnie obowiązującego poziomu. W odniesieniu do wymagań zawartych w punkcie 2.2.1 tj. Wymagania i założenia dla systemu sterowania.

Z uwagi na krytyczność infrastruktury, rozmiar i wrażliwość instalacji, specyfikę procesu (duże zapylenie, wysoka temperatura pasma walcowanego oraz duże amplitudy temperatur w hali walcowniczej między okresem zimowym i letnim) oraz konieczność zapewnienia bezpieczeństwa procesowego ArcelorMittal Poland zdecydował o wprowadzeniu standardów postępowania oraz standardów sprzętowych dla poszczególnych branż (elektrycznej, automatyki, IT/Video, hydraulicznej). Standaryzacja ta oparta jest o sprawdzone w praktyce podzespoły zastosowane dla różnych rozwiązań sprzętowych, wypracowane relacje handlowe oraz kwalifikacje szerokiej kadry technicznej na Walcowniach DG. Ma ona na celu usprawnienie diagnostyki przyczyn awarii, zapewnienie o stosowaniu rozwiązań technicznych najnowszej generacji, ujednoczenie i zagwarantowanie dostępności części zamiennych na wypadek nagłych awarii, osiągnięcie doskonałości operacyjnej opartej na zwiększonej niezawodności wybranych urządzeń oraz

skutecznym serwisie i obsłudze tych podzespołów przez kadre techniczną Walcowni DG. Odstępstwa od obecnie stosowanych standardów nie pozwalają w pełni wykorzystać potencjału służb utrzymania ruchu Walcowni DG, a w niektórych przypadkach będą wymagały specjalistycznych przeszkoleń oraz praktycznej nauki obsługi i serwisu nowych podzespołów. Proces nauki np. programowania jest niemożliwy do zrealizowania podczas szkolenia, które Wykonawca i tak musi dla naszych służb w ramach realizacji projektu przeprowadzić. Taki proces, aby samodzielnie od podstaw – a tak byłoby w przypadku całkowicie nowego rozwiązania technicznego – realizować funkcje utrzymania ruchu jest procesem długoletnim oraz wymagającym od Inwestora zatrudnienia nowych zasobów inżynierów, co w tym przypadku będzie bardzo kosztowne. W związku z tym istnieje realne ryzyko wydłużenia czasu nieprodukcyjnego Walcowni, wydłużenia czasu reakcji serwisu (dział UR Walcowni DG działa w porozumieniu z serwisem firmy dostarczającej nowe urządzenie), wydłużenia czasu dostępności nowego sprzętu (brak części zapasowych w magazynach Walcowni DG), zwiększenia kosztów eksploatacji z uwagi na brak korzystnych umów handlowych z dostawcami niestandardowych podzespołów.

Posiadany zasób części zamiennych, narzędzi do programowania i konfiguracji systemów sterowania opartych o wskazane urządzenia oraz własna kadra specjalistów z wieloletnim doświadczeniem pracy w ich środowisku znacząco wpływa na spełnienie wymogów szeroko pojętego bezpieczeństwa procesowego oraz z zakresu IT, co przemawia za utrzymaniem standaryzacji rozwiązań technicznych preferowanych przez Inwestora.

Realizacja strategii bezpieczeństwa procesowego i wybranie dedykowanych, sprawdzonych rozwiązań, umożliwiła stały rozwój i ulepszenie systemów w zakresie wdrażania nowych rozwiązań w poszczególnych obszarach. Zamawiający ma na względzie dostępność na rynku oraz względy ekonomiczne.

Wdrożenie złożonego projektu wymaga skoordynowanej pracy wszystkich uczestników tego procesu. Do uzyskania wszystkich zakładanych parametrów, niezbędne jest utrzymanie wysokiej jakości obsługi zarówno na etapie wdrożenia i uruchomienia, ale również podczas całego późniejszego okresu eksploatacji. Zamawiający dopuszczając rozwiązania oparte na sprawdzonych elementach, kieruje się przede wszystkim nadrzędnym celem, jakim jest uzyskanie parametrów gwarantowanych. Kluczowe są również względy ekonomiczne, gdyż nowe dla Inwestora elementy mogą generować nieplanowane postoje, których nie będzie w stanie usunąć własnymi zasobami.

Utrzymanie w ciągłej gotowości zasobów technicznych oraz prewencyjne działania mające na celu eliminowanie nieplanowanych przerw produkcyjnych generujących ekonomiczne skutki w postaci zwiększonych kosztów produkcji, wymusza zapewnienie ciągłych dostaw podzespołów i części krytycznych. Względy logistyczne powodują konieczność budowania rezerw w postaci szybko dostępnych części zamiennych.

Stan obecny oraz istniejąca infrastruktura uniemożliwia zastosowanie elementów różnych pod względem ideowym oraz podejścia technologicznego. Zamawiający podając wymagania ramowe dotyczące rozwiązań, kieruje się wytycznymi jakie przyjął już wcześniej wybierając kierunek rozwoju i budowy własnego systemu wsparcia i zabezpieczeń dla procesów realizowanych wewnątrz danej jednostki produkcyjnej. Tylko takie podejście zapewnia ciągły rozwój przy efektywnie wykorzystywanych zasobach własnych, które ograniczają nadmierne koszty inwestycji i utrzymania produkcji.

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 dostarczonej instalacji i sprzętu w zakresie wydajności, płynnej i niezawodnej pracy.

Oferent zapozna się z wymaganiami zawartymi w niniejszej dokumentacji i weźmie pełną odpowiedzialność za gwarantowany poziom funkcjonowania instalacji wykonanej zgodnie z ustaleniami technicznymi, zakresem i dostarczoną przez niego dokumentacją, w odniesieniu do logiki poprawności wykonanych obliczeń oraz funkcjonalności zgodnej z dobrymi praktykami inżynierskimi oraz najnowszą wiedzą techniczną.

Od Oferenta/Wykonawcy, wymagane jest zaznajomienie się i stosowanie Standardów Inwestora zwłaszcza odnośnie regulaminu BHP i wykonania (Standardy Inwestora są dostępne na stronie internetowej [www.arcelormittal.com/poland](http://www.arcelormittal.com/poland) w zakładce „Strefa wykonawcy”). Ponadto Standardy Inwestora stanowią załącznik do Księgi Bezpieczeństwa Spółki i będą przekazane przez Biuro Zakupów Inwestycyjnych Wykonawcy Inwestycji. W każdym przypadku Wykonawca będzie zobowiązany do ich przestrzegania i stosowania na bieżąco w czasie trwania wszystkich etapów Inwestycji.

W każdym przypadku Wykonawca będzie zobowiązany do ich przestrzegania i stosowania na bieżąco w czasie trwania wszystkich etapów Inwestycji.

- 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!

## **2. DANE DO CELÓW PROJEKTOWYCH I OPRACOWANIA OFERTY TECHNICZNEJ**

### **2.1. Opis istniejącego rozwiązania i procesu technologicznego.**

Chłodzenie szyn prowadzone jest na pięciu chłodniach, oznaczanych przez Użytkownika numeracją, odpowiednio: I, II, III, IV oraz V. Na chłodnie I ÷ IV przekazywane są szyny bezpośrednio po walcowaniu.

Chłodnie te o sumarycznej długości 137 m i szerokości 28 m, ze względów konstrukcyjnych podzielone są na dwie sekcje – załadunku i wyładunku. Sekcja załadunku stanowi część chłodni, na którą przekazywane jest pasmo bezpośrednio po walcowaniu na gorąco. Po wejściu na chłodnię, szyna układana jest na płycie stalowej o szerokości około 6 m i nie jest chłodzona nadmuchem powietrza wytwarzanym przez wentylatory znajdujące się pod chłodnią. Chłodzenie szyny rozpoczyna się po jej przesunięciu na prowadnice. Sekcja wyładunku jest częścią chłodni, z której szyny po ochłodzeniu przekazywane są na chłodnię V, a następnie do prostowania.

Chłodzenie wyrobów ułożonych na chłodniach I ÷ IV prowadzone jest nadmuchem powietrza wytwarzanego przez zespoły wentylatorów umieszczonych pod prowadnicami w dwóch głównych rzędach. Pod każdą z sekcji umieszczone są po dwa rzędy wentylatorów każdy o mocy 3 kW. Chłodzenie prowadzone jest za pomocą wentylatorów typu MACH-80/1 o następujących parametrach:

- prędkość obrotowa 1400 obr/min.,
- moc 3 kW,
- napięcie zasilające 400 V,
- wydajności 25300 m<sup>3</sup>/h,
- spręż 390 Pa,
- średnica wewnętrzna 800 mm,
- średnica zewnętrzna 840 mm,
- głośność 85 dB.

Zdjęcia 1 i 2. Widok przedstawia obecnie pracujące wentylatory, zainstalowane pod rusztami chłodni szyn.

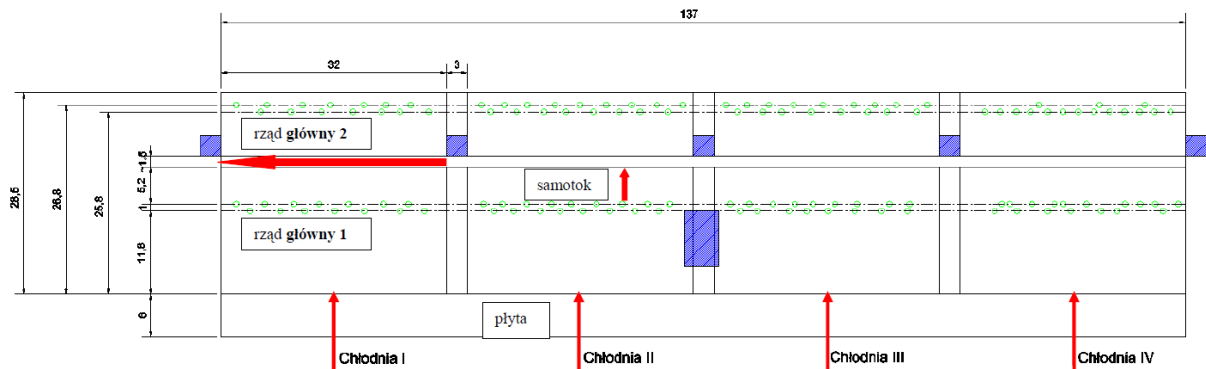


Liczba wentylatorów znajdujących się pod każdą z części chłodni jest następująca:

- Sekcja załadunku – chłodnia I – 14 wentylatorów,
- Sekcja załadunku – chłodnia II – 17 wentylatorów,
- Sekcja załadunku – chłodnia III – 17 wentylatorów,
- Sekcja załadunku – chłodnia IV – 17 wentylatorów,
- Sekcja wyładunku – chłodnia I – 14 wentylatorów,
- Sekcja wyładunku – chłodnia II – 17 wentylatorów,
- Sekcja wyładunku – chłodnia III – 17 wentylatorów,
- Sekcja wyładunku – chłodnia IV – 16 wentylatorów.

Schemat układu wentylatorów zainstalowanych pod chłodniami przedstawiono na *Rysunku 2*.

Pod chłodnią I, wentylatory rozmieszczone są między sobą w odległości 2 ÷ 3,5 m.



**Rysunek 1** Wymiary chłodni I÷IV (SPRAWOZDANIE z pracy B0 1626 01, część II)



**Rysunek 2.** Schemat obecnego rozmieszczenia wentylatorów pod chłodnią I÷IV (SPRAWOZDANIE z pracy B0 1626 01, część II)

Szczegółowa dokumentacja parametrów technicznych i konstrukcji oraz Sprawozdanie z pracy badawczej nr B0-162601 Cz. II, dostępna na wydziale Walcowni Dużej.

Uzyskane wyniki pomiarów przeprowadzonych na potrzeby opracowania niniejszego zapytania, wskazują na bardzo nierównomierność intensywności przepływu powietrza zarówno na długości jak i na szerokości chłodni I ÷ IV. Należy zwrócić uwagę na bardzo małą intensywność chłodzenia fragmentów szyny znajdujących się pomiędzy poszczególnymi chłodziami – miejsca oznaczone strzałkami na Rysunku 2. W wymienionych miejscach, prędkości przepływu powietrza mieszczą się w przedziale od 0,2 do 0,4 m/s. Jednocześnie, niektóre fragmenty szyn znajdujące się w środkowych położeniach, w poszczególnych chłodziami chłodzone są powietrzem, którego prędkość przepływu zawiera się od 2,1 do 3,6 m/s.

## 2.2. System sterowania.

Obecny system sterowania oparty jest o styczniki podające napięcie na pojedyncze rzędy wentylatorów każdej sekcji chłodni, natomiast nie jest możliwe sterowanie wydajnością poszczególnych wentylatorów. Tym samym, w każdej sekcji chłodni I ÷ IV, chłodzenie szyn możliwe jest z dwoma intensywnościami, maksymalną intensywnością – wszystkie wentylatory załączone lub z intensywnością nadmuchu powietrza wytwarzaną przez jeden rząd główny wentylatorów.

### 2.2.1. Wymagania i założenia dla systemu sterowania

- Wykonawca sprawdzi możliwości wykorzystania istniejącego PLC i systemu wizualizacji i rozszerzy konfigurację istniejącego PLC w celu podłączenia napędów poprzez sieć Profibus.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystania istniejącej sieci Profibus, która zastosowana jest we wszystkich lokalizacjach Zamawiającego i odpowiedzialna jest za prawidłowe komunikowanie elementów sterownia oraz bezpieczeństwo procesowe użytkowanych systemów i zasobów produkcyjnych. W przypadku stwierdzenia braku możliwości zastosowania

- istniejącego PLC, zaproponuje nową konfigurację systemu sterowania zgodną ze standardami Biura Automatyki AMP.
- Oprogramowanie systemu sterowania i wizualizacji procesu jest wyłączone z zakresu Wykonawcy. Zostanie ono wykonane przez Zamawiającego (AMP) na podstawie założeń i dokładnych algorytmów działania przedstawionych przez Wykonującego (Ofereanta) i przekazanych 2 miesiące przed rozpoczęciem instalacji.
  - Wytyczne dotyczące doboru przemienników częstotliwości:
    - wewnętrzny sterownik PLC ( uwzględnić możliwość rozbudowy logiki napędu – wewnętrzny sterownik PLC)
    - możliwość dokładania dodatkowych modułów (komunikacyjnych, sprzężeń zwrotnych, dodatkowych wejść/wyjść)
    - możliwość przejmowania kontroli nad pracującym silnikiem "w locie" - ulepszona sekwencja uruchamiania sterowania wentylatorem.
  - Zaprojektowany system zapewni możliwość płynnej regulacji wartości przepływów powietrza na całej chłodni.
  - Wykonawca po zaprojektowaniu i zainstalowaniu, przeprowadzi wspólnie z Zamawiającym testy potwierdzające skuteczność działania algorytmu w warunkach eksploatacyjnych. Test zostanie wykonany niezwłocznie i maksymalnie do 7dni od zgłoszenia zakończenia prac instalacyjnych przez Wykonawcę. Test zostanie zakończony protokołem odbiorowym, który będzie zawierał potwierdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów. W przypadku wynikłych rozbieżności, protokół będzie zawierał listę punktów technicznych do poprawy z wyznaczonym terminem realizacji oraz datę końcowego testu odbiorowego.
  - System sterowania ma umożliwić diagnostykę uszkodzeń wentylatorów.
  - Wykonawca przeprowadzi analizę systemu bezpieczeństwa i wprowadzi zmiany w istniejącym sterowniku PLC Safety firmy Beckhoff lub rozwiązaniu równoważnym, jeśli ocena ryzyka wykaże konieczność wprowadzenia takich zmian.
  - Analiza systemu bezpieczeństwa musi zostać przeprowadzona po otrzymaniu zamówienia i nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem prac projektowych.
  - Należy przeprowadzić analizę czy obecnie zainstalowane i dobudowywane silniki będą wspierać technikę 87Hz, jeżeli tak, należy zastosować falowniki i sterowanie umożliwiające zastosowanie w/w techniki.
  - System sterowania powinien uwzględniać możliwość dowolnego połączenia kilku sekcji wentylatorów w jedną całość. Taka funkcja pozwalałaby tworzenie sekcji składającej się z większej i dowolnej ilości wentylatorów.

### 3. WYMAGANE PARAMETRY ORAZ WARUNKI ODBIOROWE

Założenia techniczne do parametrów gwarantowanych:

- a. Z wyników przeprowadzonych badań zawartych w sprawozdaniu z pracy badawczej nr B0-162601 Cz. II wynika, że krytyczna szybkość chłodzenia, poniżej której w strukturze stali nie powstaje bainit wynosi około  $2^{\circ}\text{C/s}$ .
- b. Szybkości chłodzenia w narożu (od strony strugi powietrza chłodzonej) stopki pojedynczej szyny w zakresie  $940^{\circ}\text{C} - 600^{\circ}\text{C}$ , określone na podstawie pomiarów zmian temperatury wynoszą:
  - przy nadmuchu powietrzem o prędkości 10 m/s –  $2,1^{\circ}\text{C/s}$ ,
  - przy nadmuchu powietrzem o prędkości 5 m/s –  $1,7^{\circ}\text{C/s}$ ,
  - w spokojnym powietrzu –  $1,4^{\circ}\text{C/s}$ .

Regulacje prędkości strugi powietrza należy przeprowadzać w kierunku otrzymania żądanych wartości.

1. Po wykonaniu modyfikacji należy przeprowadzić pomiary prędkości przepływu powietrza z wentylatorów za pomocą anemometru Testo440Set (lub urządzeniem o równorzędnych parametrach technicznych) pomiędzy prowadnicami, po których przesuwane są szyny.

Miejsca i punkty pomiarów muszą być zgodne z rozkładem pomiarów na Rysunku3. I będą ustalone przed rozpoczęciem testów. Są to punkty pomiarów wykonanych na potrzeby opracowania założeń projektowych.

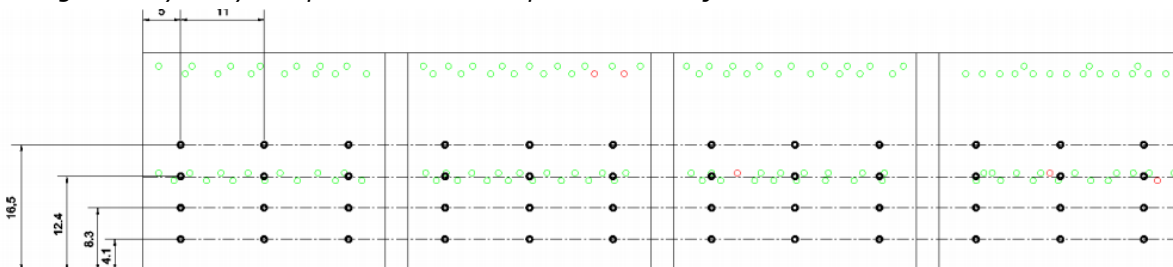
Wykonawca musi przeprowadzić testy w obecności przedstawiciela Zamawiającego niezwłocznie, nie później niż 7 dni od zgłoszenia zakończenia prac instalacyjnych.

Wyniki testu muszą zostać udostępnione Zamawiającemu.

Pomiary strug przepływu powietrza dają wyniki, dzięki którym zostanie przeprowadzona regulacja parametrów do założeń projektowych (zał.nr 7). Regulacja musi nastąpić za pomocą nowego układu sterowania zgodnie z pkt. 2.2.1.

- Możliwość regulacji kąta wentylatorów w zakresie od  $5^{\circ}$ , do  $40^{\circ}$ , w zakresie co  $5^{\circ}$ .wg. Założeń projektowych (zał. Nr7).
- Oferent jest proszony o zapoznanie się ze standardami ArcelorMittal dotyczącymi przepisów BHP, które będą musiały być przestrzegane przez wykonawcę przez cały czas trwania inwestycji. Zgodnie z nimi wymagany jest nadzór BHP nad prowadzonymi działaniami w lokalizacji przedsięwzięcia ze strony Wykonawcy w pełnym wymiarze godzinowym.

**Rysunek 3.** Czarne punkty przedstawiają punkty pomiaru strugi powietrza przed modernizacją i analogicznie by utrzymać punkt odniesienia po modernizacji.

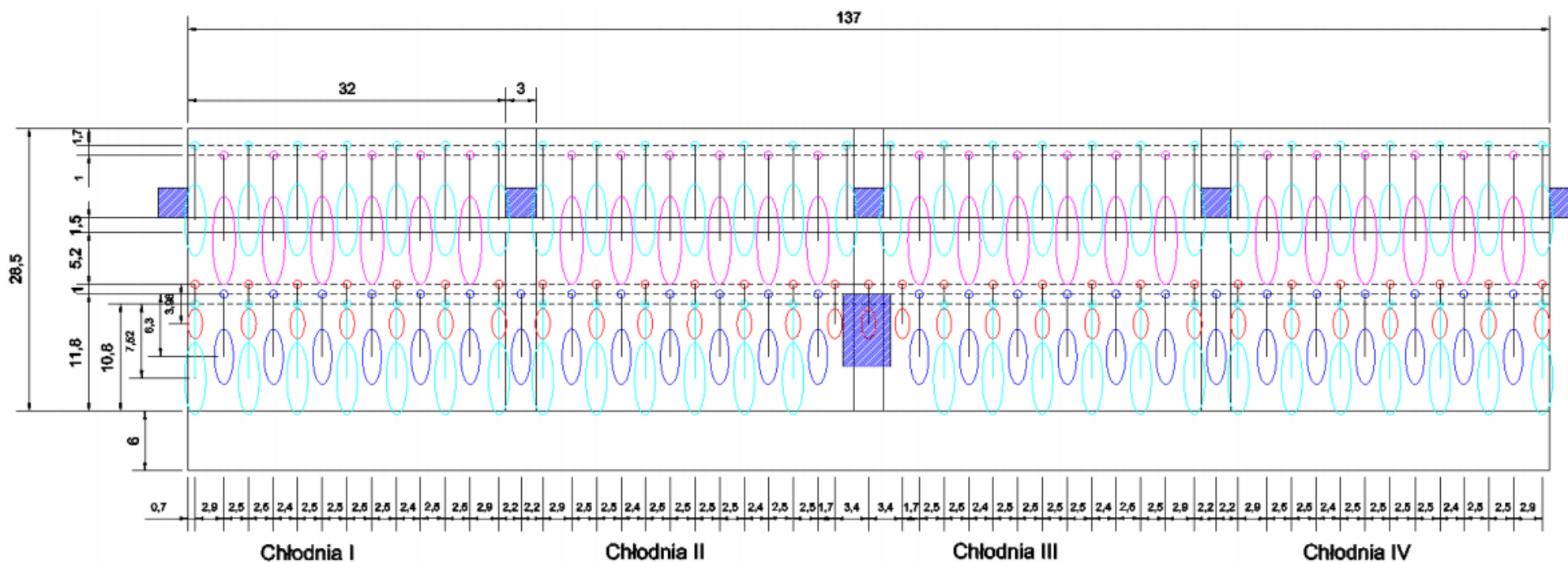


### 3.1. Opis modernizacji chłodni

Zamawiający przyjął jako podstawę do opracowania rozwiązania technicznego problemu, wyniki badań, uwagi i zlecenia zawarte w: Sprawozdaniu z pracy badawczej Nr B0-162601, Opracowanie modeli chłodzenia szyny z dwóch gatunków stali z zastosowaniem nadmuchu powietrza na chłodni. Na podstawie uzyskanych wyników badań załączonych w w/w sprawozdaniu ( Załącznik nr7) zmian temperatury na powierzchni szyny, która jest przekazywana na chłodnię I, pomiarów zmian temperatury na przekroju poprzecznym tej szyny oraz pomiarów przepływu powietrza nad chłodnią stwierdzono konieczność wykonania czynności:

- Zainstalowanie dodatkowych wentylatorów w obecnych przerwach pomiędzy poszczególnymi chłodniami I ÷ IV.
- Zainstalowanie dodatkowego rzędu wentylatorów w rzędzie głównym 1, w odległości około 1 m od ostatniego podrzędu w stronę załadunku chłodni. Dodatkowe wentylatory powinny mieć takie same parametry jak obecnie zainstalowane ( karta katalogowa znajduje się w załączniku nr 6 – umieszczona tylko i wyłącznie jako poglądowa karta z parametrami technicznymi obecnie zainstalowanych urządzeń).
- Uporządkowanie położenia ( korekta i wyrównanie dystansu pomiędzy wentylatorami) wentylatorów w rzędzie głównym 1 (znajdującym się przed samotokiem odprowadzającym szynę długą na chłodnię V) oraz rzędzie głównym 2 (znajdującym się za samotokiem odprowadzającym szynę długą na chłodnię V). Wentylatory powinny być rozmieszczone równomiernie, w miarę możliwości w stałych odstępach. Średni odstęp pomiędzy wentylatorami powinien wynosić około 2,5m. Schemat nowego ułożenia wentylatorów przedstawia Rysunek 3.





- Nowy układ wentylatorów na chłodniach I÷IV zakłada:
  - Liczba wentylatorów w rzędzie głównym 1 (załadunek chłodni):
    - Podrzęd 1 (przed samotokiem odprowadzającym szynę na chłodnię V) – 29 szt.,
    - Podrzęd 2 (przed samotokiem odprowadzającym szynę na chłodnię V) – 26 szt.,
    - Podrzęd 3 (nowy rząd wentylatorów przed samotokiem odprowadzającym szynę na chłodnię V) - 26 szt.
    - Łączna liczba wentylatorów – 81 szt. (obecnie w rzędzie głównym 1 zainstalowanych jest 65 wentylatorów w 2 rzędach).
  - Liczba wentylatorów w rzędzie głównym 2 (wyładunek chłodni):
    - Podrzęd 1 (za samotokiem odprowadzającym szynę na chłodnię V) – 28 szt.,
    - Podrzęd 2 (za samotokiem odprowadzającym szynę na chłodnię V) – 24 szt.,
    - Łączna liczba wentylatorów – 52 szt. (obecnie w rzędzie głównym 2, zainstalowane są 64 wentylatory w 2 rzędach).

- Aby zestawić wentylatory zgodnie z rysunkiem 3 konieczny jest zakup 14 wentylatorów (4 brakujących oraz wymiana 10 uszkodzonych na nowe). Nowe wentylatory muszą mieć takie same parametry jak obecnie zainstalowane.
- Ustawienie kierunku wydmuchiwanego przez poszczególne wentylatory powietrza w taki sposób, aby strumień powietrza był skierowany pod wskazanym kątem. Kąt nachylenia wentylatorów musi wynosić licząc od strony załadunku odpowiednio 17°, 20°, 30°, 15° oraz 17° dla ostatniego podrzędu.
- Posadowienie wentylatorów musi umożliwiać regulację kąta nachylenia (np. skokowe ustawienie kąta nachylenia co 5° w zakresie od 15 do 40°).
- Wykonanie systemu sterowania pracą poszczególnych grup wentylatorów, w tym systemu pozwalającego na płynną regulację prędkości obrotowej każdej sekcji wentylatorów. System sterowania powinien sygnalizować awarię i/lub zakłócenia w pracy poszczególnego wentylatora.
  - Rząd 1: składający się z 3 podrzędów został podzielony na 27 sekcji w której znajdują się po 3 sąsiadujące ze sobą wentylatory.
  - Rząd 2: składający się z 2 podrzędów został podzielony na 8 sekcji w której znajduje się po 6 lub 7 sąsiadujących ze sobą wentylatorów.

### 3.2. Zakres prac, dostaw oraz wymagania dotyczące instalacji

1. W przypadku konieczności rozbudowy systemu automatyki i sterowania – na podstawie obustronnych uzgodnień (max 21dni przed rozpoczęciem prefabrykacji), wytyczne do projektu wg pkt. 3.3.1 oraz uzgodnień z AMP.
2. Wykonanie projektu i dokumentacji technicznej dla wybranego rozwiązania (do wglądu i akceptacji przez zespół Walcowni Dużej na każdym etapie realizacji, nie później niż 21 dni przed rozpoczęciem prefabrykacji).
3. Wykonanie dokumentacji wykonawczej dla wszystkich zakresów oraz protokoły rozruchowe, DTR dla urządzeń zabudowanych w instalacji. Dostawa kompletnej dokumentacji do 30 dni po odbiorach końcowych. Dokumentacja i instrukcje obsługi w języku polskim.
4. Prefabrykacja i dostawa elementów nowego układu (szafy stykownicze, konstrukcje wsporcze dla wentylatorów, okablowanie itp.). W tym dostawa do miejsca instalacji u Zamawiającego min 7 dni przed wyznaczonym terminem rozpoczęcia instalacji na obiekcie.
5. Lokalizacja prefabrykacji musi być potwierdzona na etapie ofertowania.
6. Zakres prac i dostaw musi być wykonany zgodnie ze szczegółową dokumentacją wykonawczą, która będzie zawierała następujące branże i zakresy:
  - a. Energetyczny (m.in. dostawa wentylatorów i materiałów koniecznych do instalacji, zgodnie zakresem inwestycji)
  - b. Mechaniczny (m.in. zmiana konfiguracji istniejących wentylatorów wg opracowanej koncepcji, montaż nowych urządzeń, wykonanie koryt kablowych, przepustów kablowych, podstawy wentylatorów z regulacją kąta strugi powietrza)
  - c. Elektryczny i automatyki (m.in. położenie tras kablowych, prefabrykacja i posadowienie szaf sterowniczych, konfiguracje napędów, wykonanie instalacji zasilającej, materiały instalacyjne, wykonanie instalacji Profibus, system automatyki)
7. Dostarczenie części zamiennych. Wartość pakietu części zamiennych o wartości 5% wartości oferty.
8. Przeszkolenie personelu w zakresie zmian konstrukcyjnych, procesowych i sterowania.
  - Język szkolenia: Polski;
  - Ilość personelu Zamawiającego do przeszkolenia: 20osób (4 brygady);
  - Czas trwania szkolenia: 4dni (4 godz./ dla 1 brygady)
  - Lokalizacja szkolenia: miejsce inwestycji ( Zakład Walcownie Dąbrowa Górnicza - DWD)
9. Materiały podstawowe i pomocnicze zapewnia Wykonawca.
10. Utylizacja odpadów powstałych w trakcie realizacji po stronie Wykonawcy. Wytyczne do realizacji tego zakresu:
  1. Wymiary gabarytowe pojedynczego elementu przeznaczonego do utylizacji
    - maksymalna długość: 1500 mm
    - maksymalna szerokość: 500 mm

- maksymalne grubości: 500 mm
- 2. Maksymalna masa pojedynczego elementu
- maksymalna masa pojedynczego elementu: 1500 kg
- 3. Warunek konieczny

Warunkiem koniecznym dla pojedynczego elementu jest jednoczesne zachowanie parametrów wymienionych w pkt 1 i 2 niniejszego załącznika.

Poniżej znajduje się lista kodów odpadów (zgodnie z polskim prawem), odnosząca się do najczęściej występujących rodzajów odpadów powstających w trakcie realizacji Inwestycji:

Złom metali żelaznych kod 160117, 170405, 191001.

Odpady metali nieżelaznych o kodach 160118, 170401, 170402.

Złom zmieszanych odpadów metali kod 170407.

Odpady ceramiczne kod 161103, 161104.

Kod odpadów z betonu i gruzu 170101.

Kod odpadów kabli elektrycznych 170411, 170604.

Kod odpadów olejów, smarów 130110, 130208.

Kod odpadów silników elektrycznych 160216.

Wykonawca zobowiązany jest potwierdzić przekazanie utylizowanych elementów do uprawnionych jednostek lub instytucji prawem polskim.

11. Rozruch i odbiory nowego rozwiązania technicznego. Wykonawca bierze udział w rozruchach nowego układu chłodzenia i musi zapewnić zespół rozruchowy i zasoby w takiej ilości by umożliwić terminowe oddanie rejonu do eksploatacji.

### 3.3. Plan odbiorów i testów

1. Zatwierdzenie dokumentacji przez Użytkownika 21 dni przed planowanym terminem prefabrykacji.
2. Dostarczenie wszystkich urządzeń i materiałów wg zamówienia (min 7 dni przed planowanym rozpoczęciem prac).
3. Montaż wszystkich dostarczonych urządzeń i materiałów wg zamówienia.
4. Sprawdzenie zainstalowanego wyposażenia oraz jakości wykonanych prac:
  - a. Sprawdzenie ilości zabudowanego wyposażenia określonego w „Specyfikacji technicznej” oraz zaakceptowanej oferty technicznej.
  - b. Sprawdzenie jakości wykonania wszystkich prac określonych w „Specyfikacji technicznej” oraz zaakceptowanej oferty technicznej.
  - c. Podpisanie protokołu przez Wykonawcę i Zamawiającego potwierdzającego zakres oraz jakość wykonanych prac.
5. Testy „zimne” /bez materiału/:
  - a. Sprawdzenie funkcjonalności wszystkich zainstalowanych urządzeń.
  - b. Sprawdzenie poprawności działania systemu bezpieczeństwa - regulacje i kontrola wszystkich zabezpieczeń zakończone protokołami.
  - c. Próby funkcjonalne i napięciowe układów elektrycznych.
  - d. Protokoły potwierdzające zgodność parametrów elektrycznych zainstalowanych urządzeń.
  - e. Przeprowadzenie kontroli nachylenia wentylatorów oraz regulacji kąta nachylenia co 5° w zakresie od 15° do 40°.
  - f. Przeprowadzenie testów sterowania pracą wentylatorów w różnych konfiguracjach. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt. 2.2.1.



**Uwaga: Pomyślne zakończenie testów zimnych będzie podstawą do podpisania protokołu tzw. „industrial commissioning” i rozpoczęcia testów gorących**

6. Testy „gorące” / z materiałem/:
  - a. Przeprowadzenie pomiarów prędkości przepływu powietrza z wentylatorów za pomocą anemometru Testo 440Set (lub urządzeniem o równorzędnych parametrach technicznych) pomiędzy przewodnicami, po których przesuwane są szyny. Miejsca i punkty pomiarów będą

ustalone przed rozpoczęciem testów i zgodne z wybranymi punktami pomiarów wykonanych na potrzeby opracowania założeń projektowych.

- b. Przeprowadzenie testów regulacji natężenia przepływów powietrza do uzyskania parametrów w zakresie od 0 do 10m/s
- c. Bezawaryjna praca zmodernizowanych elementów w ciągu 30 dni, zgodnie z bieżącym planem produkcyjnym. Testy gorące zostaną przeprowadzone dla szyn długich, gatunku R260
- d. Gorące testy będą przeprowadzane przez pracowników AMP pod nadzorem Wykonawcy.
- e. Pomyślne zakończenie gorących testów, dostarczenie całej wymaganej dokumentacji projektowej w języku polskim oraz przeprowadzenie wymaganych szkoleń będzie podstawą do podpisania protokołu Final Acceptance Protocol.



**Uwaga: Pomyślne zakończenie gorących testów będzie podstawą do podpisania Final Acceptance Protocol**

#### 7. Rysunki i dokumenty

- a. Wykaz materiałowy wszystkich zastosowanych elementów i części
- b. Lista niezbędnych części zamiennych
- c. Wytyczne co do przeprowadzania przeglądów okresowych oraz prewencyjnych działań służb UR. DTR.
- d. Pełna dokumentacja powykonawcza, w tym m.in.:
  - i. Schematy elektryczne
  - ii. Trasy kablowe
  - iii. Schemat blokowy całego systemu
  - iv. deklaracja zgodności dla zakresu dostaw i prac



**Dokumentacja powykonawcza dostarczona w ilościach: 3x egzemplarz papierowy, 3x wersje elektroniczne, edytowalne.**

#### 8. Oprogramowanie

Wymagane jest dostarczenie kopii awaryjnych /backup/ wszelkiego oprogramowania wykonanego na potrzeby tego projektu. Dotyczy to oprogramowania sterowników, napędów i układów wizualizacji a także innych programowalnych urządzeń o ile zostały wykorzystane.

## 4. CZAS UKOŃCZENIA PRAC

1. Dostawa wyposażenia wyspecyfikowanego w punkcie nr 3 nastąpi w przeciągu **4 miesięcy** od daty podpisania kontraktu lub od innej daty wskazanej przez ArcelorMittal Poland S.A. będącej początkiem realizacji umowy. Realizacja poszczególnych podzadań, musi zawierać się w ustalonych czasookresach i ich elementy muszą być szczegółowo zaplanowane
2. Do oferty załączyć harmonogram wstępny zawierający poszczególne etapy czasowe w których mają być przedłożone/zrealizowane założenia techniczne do uzgodnień, rysunki, schematy, elementy systemu, oprogramowanie, FAT, dostawy, montaż, integracja, testy, uruchomienie, etc.
3. Harmonogram zostanie wykonany na mocy porozumienia stron przed sfinalizowaniem kontraktu oraz zagwarantowany przez oferenta i będzie przedmiotem klauzul handlowych wskazanych w części handlowej. Szczegółowy harmonogram realizacji przedmiotu zamówienia zostanie wskazany na etapie wszczęcia właściwego postępowania.
4. Wszystkie prace przygotowawcze, dostawy materiałów i wykonanie prac muszą się odbyć w okresie remontowym. Postój remontowy linii walcowniczej zaplanowany jest na 21 dni w listopadzie 2021. Termin rozpoczęcia postoju wyznaczono na 5 listopada 2021 (tydzień 44/2021). Czas trwania postoju zaplanowano na 14 dni roboczych. Zamawiający zastrzega, że jego termin może ulec przesunięciu, jeśli po stronie Zamawiającego wystąpią przeciwskazania do jego rozpoczęcia tj. zmiany w bieżącym planie produkcyjnym, problemy techniczne związane z przylegającą infrastrukturą, które mogą wpływać na bezpieczeństwo i ergonomię pracy Wykonawcy. O wszystkich w/w przyczynach Zamawiający będzie informował Wykonawcę min. 14 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia prac.

## 5. GWARANCJA: DOSTAWY, JAKOŚCI WYKONANIA I DZIAŁANIA

- Oferent zagwarantuje wysoką jakość pracy i wszystkich poszczególnych oraz zbiorowych elementów systemu. Oferent zagwarantuje również wysoką jakość układów / instalacji wykonanych według jego specyfikacji / projektu.
- Dostawa DDP (Incoterm 2020).
- Wymagany okres gwarancji, liczony od podpisania Final Acceptance Protocol 24 miesiące.
- Wymagany czas reakcji na zgłoszenie błędu (kontakt techniczny lub połączenie VPN) do max. 24h; w zakresie 24/7.
- Usunięcie awarii w przypadku zdarzenia z winy Wykonawcy w czasie testów gorących: zgodnie z punktem 3.3.6.
- Wymagana dostępność serwisu w j. polskim oraz możliwość zgłoszenie usterki drogą mailową.
- Wykonawca musi dołączyć do oferty technicznej matryce odpowiedzialności dla UR na okres gwarancji.
- Wykonawca musi dołączyć do oferty technicznej matryce odpowiedzialności dla UR na okres gwarancji.
- Przeszkolenie personelu Technologicznego oraz Utrzymania Ruchu, aby mógł on samodzielnie przeprowadzać obsługę, diagnostykę, konserwację i naprawy urządzeń zgodnie z matrycą odpowiedzialności w okresie gwarancyjnymi i po gwarancji.
- Wszystkie dostarczone elementy zgodnie z zakresem oferty będą wolne od defektów będących rezultatem nieprzebrzegania norm, dobrych praktyk inżynierskich czy też zaniedbań w trakcie jego wykonania. Oferent jest odpowiedzialny za przeprowadzenie naprawy I/lub wymiany wadliwych elementów bezpłatnie.

## 6. JAKOŚĆ, WYKONANIE, TESTY I KONTROLA

- Dobrane i specyfikowane materiały i urządzenia mają być wysokiej jakości, odpowiednio przeznaczone do swojego celu i zgodne z praktykami i standardami zawartymi w wymaganiach do specyfikacji. Wszystkie specyfikowane komponenty użyte w późniejszym etapie wykonawstwa podlegają późniejszej inspekcji (sprawdzeniu) z wyjątkiem odstąpienia na mocy pisemnego oświadczenia złożonego przez nabywcę.
- Zamawiający rezerwuje sobie prawo do przeprowadzenia ponownej inspekcji dostarczonych danych i dokumentów przez siebie lub osoby autoryzowane, a w przypadku wystąpienia rozszczeń dotyczących opracowań, dokumentów lub pracy - może wymagać od wykonawcy wykonania zmian lub poprawienia wykonanej pracy zgodnie z przedstawionymi uwagami.

## 7. BEZPIECZEŃSTWO PRAC I INSTALACJI WYKONANYCH NA PODSTAWIE PRZEDMIOTU OFERTY

Całość dostarczonych danych (w rozumieniu opracowań, rysunków i specyfikacji, wykazów i technologii wykonania) podlega analizie ryzyka instalacji. Analiza będzie udostępniona pracownikom Zamawiającemu lub osobom upoważnionym przez Zamawiającego w celu bezpiecznego wykonania prac przewidzianych w dokumentacji wykonawczej, dostępu do sprzętu w przypadku prowadzonych konserwacji lub podczas pracy.

### Osoby kontaktowe:

#### Kierownik Projektu:

1. Janusz Włodarczyk +48 668 354 263 [janusz.wlodarczyk1@arcelormittal.com](mailto:janusz.wlodarczyk1@arcelormittal.com)

#### Szczegółowych konsultacji technicznych udziału:

1. Krzysztof Molisak +48 668 400 672 [krzysztof.molisak@arcelormittal.com](mailto:krzysztof.molisak@arcelormittal.com)
2. Tomasz Urbanik +48 668 312 595 [tomasz.urbanik@arcelormittal.com](mailto:tomasz.urbanik@arcelormittal.com)

Zatwierdził	Stanowisko	Data
Piotr Paszek	Kierownik Projektu	
Piotr Szabliski		
Krzysztof Molisak		

---

Tomasz Urbanik		
Sylwester Żak		
Tomasz Zygmunt		

## ZAŁĄCZNIK NR 1: DANE ŚRODOWISKOWE DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Lokalizacja: Dąbrowa Górnicza. Dane środowiskowe

Temperatura max.	37.4	°C
Temperatura min.	-32.7	°C
Średnia roczna temperatura	8.7	°C
Średnia roczna wilgotność	77	%
Najwyższe miesięczne opady	313	mm
Średnia prędkość wiatru	1.4	m/s
Maksymalna prędkość wiatru	3÷5	m/s
Strefa sejsmiczna	Strefa-2	
Wysokość n.p.m.	319	m

## ZAŁĄCZNIK NR 2: STANDARDY DOTYCZĄCE NORM TECHNICZNYCH

Wszystkie wymogi techniczne powinny być zgodne z normami PN, EN i powinny spełniać standardy inżynierskie takie jak DIN, ASME, BS i PN.

Cały sprzęt i instalacje muszą być objęte gwarancją i spełniać następujące przepisy prawne:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Dziennik Ustaw Nr 199, poz.1228 z 21 listopada 2008;
- Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE;
- Dyrektywa Urządzeń Ciśnieniowych 97/23/WE, PD 5500:2006, w tym A3:2008,
- Dyrektywa Niskiego Napięcia LVD 2006/95/WE
- Wyrób / Konstrukcje Spawane – DIN 8570 BF,
- Obróbka Skrawaniem – ISO 2768/IS 2102,
- Ustawa Prawo Budowlane z 07 lipca 1994(Tekst jednolity, luty,2012)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 roku dot. rodzaju projektów mogących mieć wpływ na środowisko i poszczególne warunki spełniające wymogi EIA (Dziennik Ustaw, nr. 257, poz.2573).
- Dyrektywa SEVESO II.

Międzynarodowe standardy techniczne:

CEN	European Committee for Standardization;
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization;
DIN	Deutsche Industrie Normen;
EN	European Standard;
ETSI	European Telecommunications Standards Institute;
ISO	International Organization for Standardization;

W przypadku wystąpienia standardów innych od tych podanych powyżej, powinny zostać zastosowane Europejskie/PN odpowiedniki, w każdym przypadku.





### ZAŁĄCZNIK NR 3: FORMATY PLIKÓW DOKUMENTACJI – STANDARD WG. AMP.

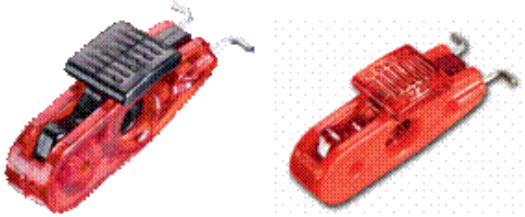
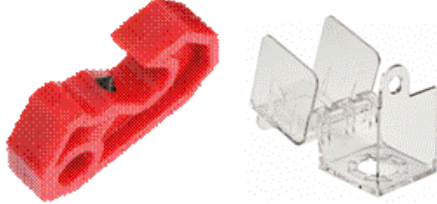


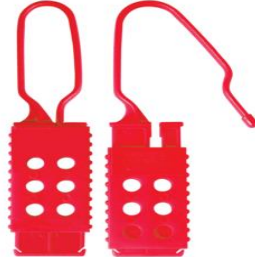
1. Dokumenty : \*.\*.doc, \*.\*.pdf , \*.\*.xls (Microsoft Word 2003, Adobe Reader, Microsoft Excel 2003)
2. Harmonogramy : \*.\*.mpp ; (Microsoft Project 2003)
3. Dokumentacja mechaniczna : \*.\*.dwg , \*.\*.dwf ( AutoCAD ver. 13 lub wyższa, Autodesk Design Review)
4. Dokumentacja elektryczna : \*.\*.zw1 ; ( EPlan ver.5.5/P8)
5. Zdjęcia, obrazy : \*.\*.jpeg

### ZAŁĄCZNIK NR 4: SYSTEM LOTO (OBECNIE ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA W SPÓŁCE).

System Lockout Tagout LOTO służy pracownikom Utrzymania Ruchu do zabezpieczania maszyn w trakcie prowadzonych remontów i konserwacji maszyn przed przypadkowym uruchomieniem przez nieupoważnione osoby.

Wykaz sprzętu oraz klódek stosowanych w Zakładzie:

<p>Stosujemy dwa rodzaje klódek z kabłąkiem <math>\emptyset</math> zgodnie z katalogiem 6 mm ( w rzeczywistości 4,762 mm – 3/16”) firmy Master Lock, natomiast firmy Brady <math>\emptyset</math> zgodnie z katalogiem 6,5 mm ( w rzeczywistości 6,35 mm – 1/4”).</p>	
<p>Blokada stosowana do zablokowania małych zaworów kulowych w położeniu otwartym lub zamkniętym 1/2" - 2" (12.7 mm - 50.8 mm).</p>	
<p>Blokada zaworów z pokrętkiem o <math>\emptyset</math> 2,71-8,12 cm, <math>\emptyset</math> 5,41 – 13,54 cm, <math>\emptyset</math> 10,83 – 17,6 cm, <math>\emptyset</math> 16,24 – 27,07 cm, <math>\emptyset</math> 21,66 – 35,19 cm (temp. -47o C do +177o C)</p>	
<p>Blokada zaworów kulowych</p>	

<p>Blokada zaworów kulowych otwór <math>\varnothing</math> 30 mm</p>	
<p>Blokady wyłączników miniaturowych z otworem przełącznikowym o <math>\varnothing &gt; 11</math> mm i <math>\varnothing &lt; 11</math>mm</p>	
<p>Blokada przycisku/wyłącznika sterowniczego lub obrotowego o średnicy 22.5-30.5 mm</p>	
<p>Blokada wyłącznika automatycznego dostosowana do długich i szerokich dźwigniennych wyłącznikowych</p>	
<p>Blokada stalowa z powłoką winylową – wewnętrzna szekła 25 mm</p>	

## ZAŁĄCZNIK NR 5: ZARZĄDZANIE WIZUALNE


Zarządzanie wizualne to szereg praktyk stosowanych przez zakład, by praca na urządzeniach i ich utrzymanie były bezpieczniejsze, skuteczniejsze i szybsze.

Przykłady:

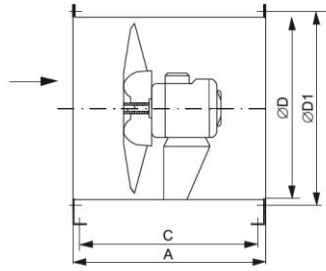
<p>- oznaczanie wyposażenia</p>	
<p>oznaczanie mediów płynących w rurociągach, kierunku przepływu itp.</p>	
<p>oznaczanie przewodów elektrycznych</p>	
<p>oznaczanie silników, zaworów</p>	
<p>oznaczanie zakresu prawidłowych parametrów pracy urządzeń</p>	

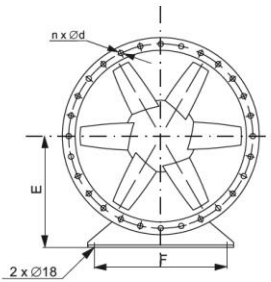
## ZAŁĄCZNIK NR 6: KARTA KATALOGOWA WENTYLATORA MACH-80 (OBECNIE ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA W SPÓŁCE).


Załączona karta katalogowa pochodzi z ogólnodostępnego katalogu wyrobów producenta. Jest załączona do niniejszej specyfikacji jedynie w celach poglądowych i informacyjnych jakiego urządzenia obecnie są zastosowane w lokalizacji inwestycji. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równorzędne.



**WENTYLATORY OSIOWE**  
MACH-56, MACH-63, MACH-80, MACH-100A, MACH-120A







**Zastosowanie**

Wentylatory przystosowane do przetłaczania powietrza o gęstości  $\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$ , przeznaczone do montażu kanałowego. Stosowane w pomieszczeniach gdzie wymagana jest duża ilość powietrza transportowana na duże odległości m.in. w halach produkcyjnych, magazynach, maszynowniach, itp. Mogą pracować jako nawiewne lub wyciągowe. Standardowo wentylator przystosowany do pracy w temperaturze do  $+40^\circ\text{C}$ . Inne zakresy temperatur dostępne na zamówienie. Pozycja pracy pozioma, lub dowolna na zamówienie.

**Konstrukcja**

Obudowa wentylatorów wykonana z blachy stalowej, wirnik stalowy, lub na zamówienie aluminiowy. Zabezpieczone przed korozją w formie malowania proszkowego lub na zamówienie ocynk ogniowy.

Osiowe

Dachowe

Stanowiskowe

Kanałowe

Chemoodporne

Przeciw-wybuchowe

Specjalnego zastosowania

Rekuperatory

Akcesoria

**Dane techniczne:**

Typ	Wydajność MAX	Wydajność nom. V	Spręż nom. Δpc	Głośność *	Moc silnika	Ilość obrotów	Prąd znamionowy 3*400V **	Masa
	[m³/m]	[m³/m]	[Pa]	[dB]	[kW]	[obr./min]	[A]	[kg]
MACH-40	5000	4089	51	75	0,25	1400	0,71	40
MACH-50	8250	6125	83	77	0,37	1400	0,98	41
MACH-56/1	7900	4680	200	78	0,55	1400	1,6	43
MACH-56/2	12200	9720	210	82	1,10	1400	2,7	52
MACH-56/3	14200	11520	218	86	1,50	1400	3,7	55
MACH-63/1	12600	9000	190	86	1,10	1400	2,7	56
MACH-63/2	15800	12960	225	86	1,50	1400	3,7	59
MACH-63/3	19900	16200	250	88	2,20	1400	5,2	66
MACH-71/1	19800	14400	270	82	2,20	1400	5,2	111
MACH-71/2	25200	19800	320	83	3,00	1400	6,9	115
MACH-71/3	28800	23400	340	85	4,00	1400	8,3	123
MACH-80/1	25300	16200	320	85	3,00	1400	6,9	122
MACH-80/2	32700	23400	360	85	4,00	1400	8,3	130
MACH-80/3	37800	29880	380	86	5,50	1400	11,1	144
MACH-100 AM	29830	25920	437	92	3	950	6,9	210
MACH-100 AD	46400	36000	330	100	7,5	1400	14,4	220
MACH-120 AM	61200	41400	195	92	5,5	950	12	310
MACH-120 AD	82800	62280	450	105	18,5	1400	32,2	406

**Wymiary:**

\*Pomiar w odległości 1 m      \*\*Wartości orientacyjne, mogą ulec zmianie w zależności od zastosowanego silnika  
Prądy znamionowe silników umieszczone są na tabliczce znamionowej i w DTR.

Typ	Wymiary						
	ØD	ØD1	A	E	C	F	n x Ød
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
MACH-40	400	438	440	260	385	300	8 x 9,5
MACH-50	500	538	450	310	395	370	8 x 9,5
MACH-56	560	600	500	370	310	340	12 x 9,5
MACH-63	630	670	540	405	350	460	12 x 9,5
MACH-71	710	750	550	445	410	510	12 x 9,5
MACH-80	800	840	630	550	550	580	16 x 9,5

Typ	ØD	ØD1	A	B	C	n x Ød	E	F
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
MACH-100 A	1000	1073	700	140	400	24x15	600	700
MACH-120 A	1200	1273	850	150	550	28x19	750	840

www.tywent.pl    dh@tywent.pl

23

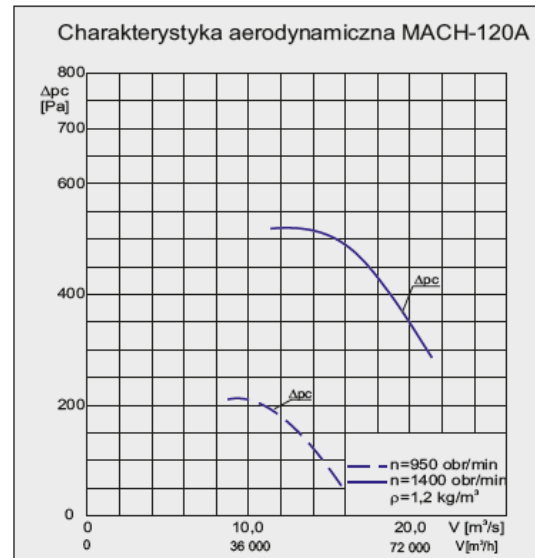
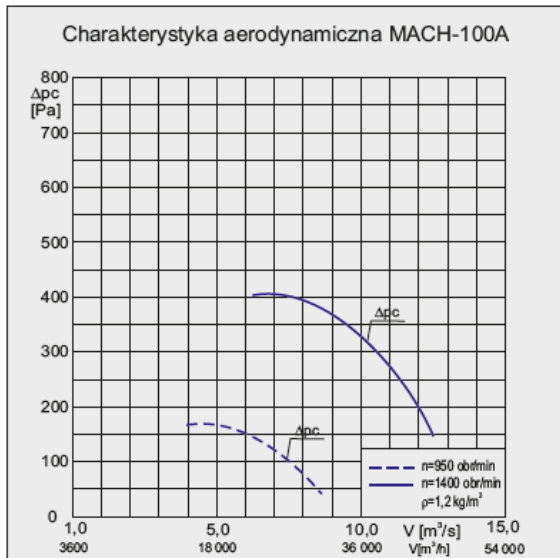
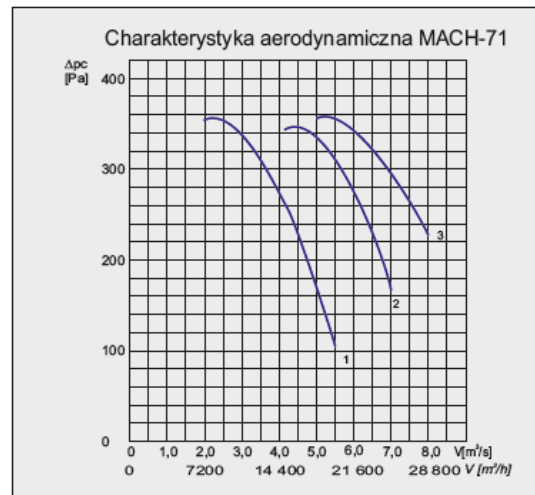
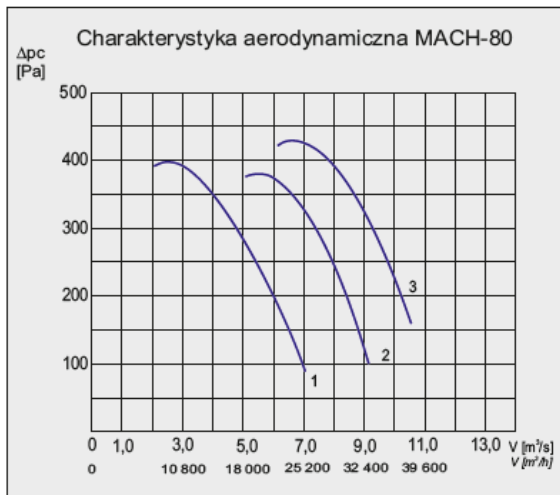
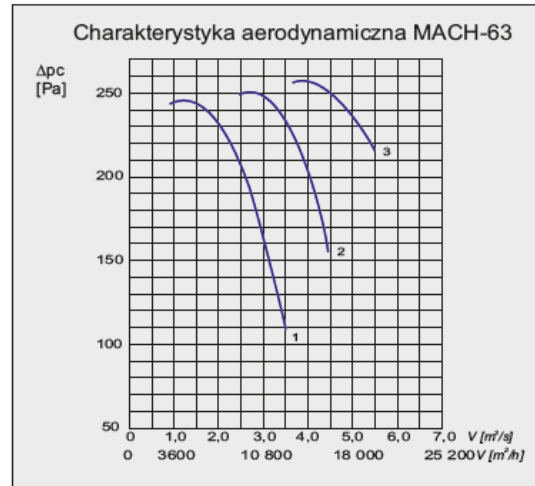
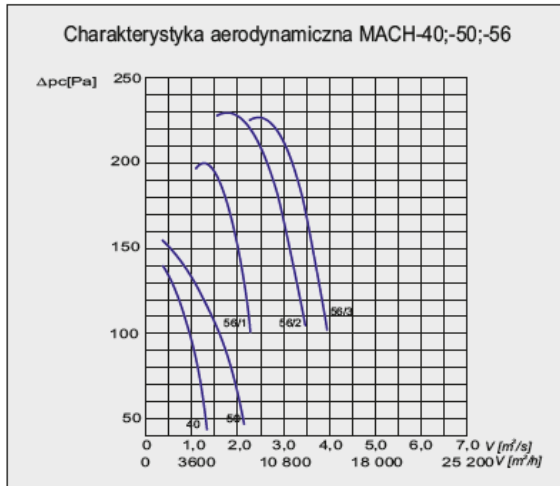
tel: (17)221-92-18    fax: (17)221-93-82



# TYWENT WENTYLATORY

## WENTYLATORY OSIOWE MACH-56, MACH-63, MACH-80, MACH-100A, MACH-120A

- Osiove
- Dachowe
- Stanowiskowe
- Kanałowe
- Chemoodporne
- Przeciw-wybuchowe
- Specjalnego zastosowania
- Rekuperatory
- Akcesoria



---

## **ZAŁĄCZNIK NR 7: SPRAWOZDANIE Z PRACY BADAWCZEJ NR B0-162601CZ.II.**

Opracowanie modeli chłodzenia szyny z dwóch gatunków stali z zastosowaniem nadmuchu powietrza na chłodni. Część II.