



Załącznik nr 2 do Warunkowego Zapytania Ofertowego

SPECYFIKACJA BADAŃ

Zamawiający: INTER METAL Sp. z o.o., Adres: ul. Karola Marcinkowskiego 15, 88-100 Inowrocław, NIP: 556-001-04-62

Przedmiot zamówienia: warunkowe zapytanie ofertowe na wykonanie badań procesu cynkowania w ramach Projektu dot. Opracowania innowacyjnych technologii oraz materiałów zabezpieczania antykorozyjnego wzdłużnych elementów barier drogowych w procesie wykorzystującym głęboką wannę do cynkowania ogniowego - Poddziałanie 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa” Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020.

Zadanie 1. Prace badawcze zmierzające do modyfikacji kąpieli cynkowej poprzez wprowadzenie do niej dodatków Ti oraz Al (od 0.05 do 3.0% mas.). W wyniku tego zabiegu spodziewany jest wzrost jakości powłoki cynkowej i lepsza jej odporności na korozję. Powłoka cynkowa z dodatkami Ti oraz Al powinna posiadać większe zdolności pasywujące.

W ramach badań przewidzianych do wykonania zamierza się wykonać następujące podzadania:

Etap I:

- 1) Cynkowanie w warunkach laboratoryjnych próbek ze stali w kąpieli cynkowej w zależności od czasu procesu cynkowania — 2 gatunki stali po 30 prób (materiał do cynkowania dostarcza zamawiający). Badania zostaną zrealizowane w piecu laboratoryjnym do metalizacji zanurzeniowej.
- 2) Ocena grubości i morfologii i składu fazowego otrzymanej powłoki (mikroskopia świetlna i skaningowa).
- 3) Sformułowanie prawa wzrostu powłoki cynkowej.

Etap II:

- 1) Cynkowanie w warunkach laboratoryjnych próbek ze stali w kąpieli cynkowej z różnymi dodatkami aluminium i tytanu w zależności od czasu procesu cynkowania — ok. 40 prób, (w tym przypadku tytan będzie dodawany osobno i aluminium będzie uzupełniane). Badania zostaną zrealizowane w piecu laboratoryjnym do metalizacji zanurzeniowej.
- 2) Ocena grubości, morfologii i składu fazowego otrzymanej powłoki (mikroskopia świetlna i skaningowa).
- 3) Sformułowanie prawa wzrostu powłoki cynkowej o optymalnej budowie.

Etap III:

- 1) Powtórzenie cynkowania zanurzeniowego dla wybranej kąpieli cynkowej z optymalnym, zmodyfikowanym — składem chemicznym kąpieli cynkowej z dodatkiem tytanu i aluminium — 10 prób. Badania zostaną zrealizowane w piecu laboratoryjnym do metalizacji zanurzeniowej.



- 2) Ocena odporności na korozję w komorze solnej — porównanie powłoki cynkowej bez proponowanych dodatków do tej zmodyfikowanej tytanem i aluminium. Badania zostaną zrealizowane w komorze solnej.

Zadanie 2. Prace badawcze polegające na opracowaniu modelu teoretycznego wzrostu powłoki cynkowej na powierzchni stali, w którym zostaną określone podstawowe czasy krytyczne tk dotyczące:

- zakończenia wzrostu powłoki cynkowej w wyniku krystalizacji i rozpoczęcia wzrostu powłoki cynkowej w wyniku przemian w fazie stałej,
- zaniku oddziaływania topnika,
- zaniku kształtowania się fazy δ kompaktowej i/lub wzrostu kształtowania się fazy δ palisadowej i/lub wzrostu fazy δ rozdrobnionej,
- zaniku kształtowania się twardego cynku - fazy ζ .

Prace badawcze zmierzające do zdefiniowania czasów krytycznych, które posłużą do automatyzacji technologii cynkowania zanurzeniowego i optymalizacji procesu.

W ramach badań przewidzianych do wykonania zamierza się wykonać następujące podzadania:

Etap I:

Ocena kształtowania się sekwencji faz międzymetalicznych w powłoce cynkowej na stali stosowanej na bariery drogowe □ badania laboratoryjne □ na tej podstawie zostaną określone czasy krytyczne -20 prób.

Etap II:

Opracowanie modelu krystalizacji na podstawie układu termodynamicznego Fe–Zn wzrostu poszczególnych podwarstw powłoki i określenie prawa wzrostu występujących w powłoce faz międzymetalicznych i próba określenia czasu zaniku topnika. Weryfikacja doświadczalna modelu krystalizacji - 10 prób.

Zadanie 3. Prace badawcze zmierzające do opracowanie koncepcji uśredniania i kontroli składu kąpielii cynkowniczej w głębokiej wannie cynkowniczej. Rozwiązanie będzie opracowane na bazie przedstawionej koncepcji (projektu) wanny cynkowniczej.

Celem badań będzie opracowanie technologii zmierzającej do możliwie wysokiego stopnia ujednoludnienia składu kąpielii cynkowniczej w głębokiej wannie, celem zapewnienia powtarzalności procesu cynkowania.

W ramach badań przewidzianych do wykonania zamierza się wykonać następujące podzadania:

Etap I:

Opracowanie metody automatycznego, okresowego pobierania i analizy próbek do pomiaru składu kąpielii cynkowniczej na trzech poziomach głębokości wanny (okolice dna wanny cynkowniczej, środek głębokości, w okolicy lustra ciekłego metalu). Zostanie zaprojektowane stanowisko do poboru próbek z różnych głębokości wanny. Projekt zostanie wykonany z wykorzystaniem oprogramowania AutoCad, SolidWorks lub rozwiązań równoważnych.



Etap II:

Badania weryfikacyjne opracowanej metody poboru próbek na stanowisku przemysłowym. Wykonane przez Beneficjenta projektu stanowisko wymienione w etapie I (przypuszczalny koszt – około 25÷30 tys. zł), zostanie poddane próbom przemysłowym. Przeprowadzone zostaną badania składu chemicznego kąpielii cynkowej na różnych jej głębokościach. Analizy zostaną wykonane za pomocą spektrometru emisyjnego SpectroMaxx rozwiązań równoważnych.

Etap III:

Opracowanie geometrii oraz koncepcji wprowadzania do kąpielii cynkowniczej, wraz z poddanym operacji smukłym komponentem stalowym, elementów zwiększających efekt naturalnego mieszania kąpielii metalowej w głębokiej wannie cynkowniczej.

Z wykorzystaniem oprogramowania AutoCad, SolidWorks lub rozwiązań równoważnych, zostaną zaprojektowane kształty elementów zwiększających efekt naturalnego mieszania kąpielii (4-5 kształtów).

Etap IV:

Badania symulacyjne skuteczności i zasięgu działania opracowanych geometrii elementów mieszających. Zaprojektowane w etapie III elementy zostaną poddane badaniom symulacyjnym z wykorzystaniem oprogramowania Flow3D lub rozwiązań równoważnych. Badania pozwolą na wytypowanie najbardziej optymalnego kształtu elementu mieszającego, który zostanie wykonany przez Beneficjenta projektu.

Etap V:

Badania weryfikacyjne opracowanego systemu mieszania kąpielii cynkowniczej na stanowisku przemysłowym. Na stanowisku przemysłowym zostaną wykonane próby weryfikacyjne systemu mieszania. Z wykorzystaniem stanowiska do poboru próbek z różnych głębokości wanny zostaną pobrane próbki przed i po procesie ujednoludnienia kąpielii metalowej. Pobrane próbki zostaną poddane analizie składu chemicznego z wykorzystaniem spektrometru emisyjnego SPECTROMAXx lub rozwiązań równoważnych.

Zadanie 4. Prace badawcze umożliwiające opracowanie technologii odzysku metali z procesu cynkowania.

Celem badań będzie opracowanie koncepcji systemu do oczyszczania głębokiej wanny cynkowniczej z zanieczyszczeń produkcyjnych oraz przeprowadzona zostanie analiza ilościowa i jakościowa odpadów powstających w procesie cynkowania.

W ramach badań przewidzianych do wykonania zamierza się wykonać następujące podzadania:

Etap I:

Opracowanie koncepcji stanowiska do oczyszczania głębokiej wanny cynkowniczej

- z powstałych wydzieleni twardego cynku oraz zanieczyszczeń powstałych w trakcie procesu produkcyjnego na podstawie dokumentacji projektowej zakupionej instalacji cynkowniczej.
- z wykorzystaniem oprogramowania AutoCad, SolidWorks lub rozwiązań równoważnych, zostanie zwizualizowana opracowana koncepcja.



Etap II:

Przeprowadzenie analizy ilościowej i jakościowej odpadów powstających w procesie cynkowania elementów stalowych. Zostanie przeprowadzona analiza ilościowa i jakościowa:

- pyłu zawieszonego PM10 (laserowy Analizator wielkości cząstki Analysette 22NanoTec lub rozwiązań równoważnych) - Odpady stałe z oczyszczania gazów odlotowych,
- metali zawartych w tym pyłe, tj.: cyny, cynku, glinu, kadmu, miedzi, manganu, niklu, ołowiu i żelaza (Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej),
- cynku twardego (Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej),
- popiołu cynkowego (Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej).