



Politechnika Częstochowska
Instytut Inżynierii Materiałowej
Al. Armii Krajowej 19
42-200 Częstochowa
tel./fax 034/325 07 21

Ocena jakości powłok cynkowych

do umowy BZ-202-9/2009

Wykonano dla:

CYNK-MAL S.A.
Pątnowska 48
59-220 Legnica

Wykonawca: dr inż. Barbara Kucharska

Tel./fax. 34 3250721

e-mail: bratek@wip.pcz.pl

Tel.kom.: 604623866



Do badań dostarczono wyrób ocynkowany:

- pręt, o średnicy 8.00mm.

1. Analiza składu chemicznego stali-podłoża

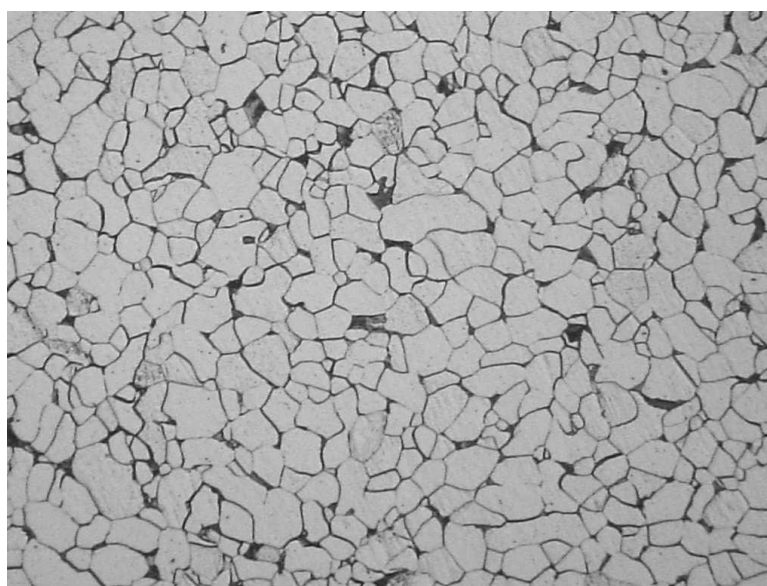
Analiza spektrometryczna (spektrometr plazmowy LECO):

Pierwiastek	Skład chemiczny w % wag.
	Pręt
C	0.074
Mn	0.39
Si	<0.05
P	0.011
S	0.007
Cr	0.017
Ni	0.013
Cu	0.019
Mo	<0.01
Ti, V	<0.01
Gatunek PN-89/H-84023/03	08J



2. Struktura stali

Strukturę stali badano z użyciem mikroskopu Axiovert. Badano przekroje poprzeczne wyrobu. Stal pręta ferrytyczna (minimalna ilość perlitu - typ armco) o wielkości ziaren 7.5 wg PN-EN ISO643:2005.

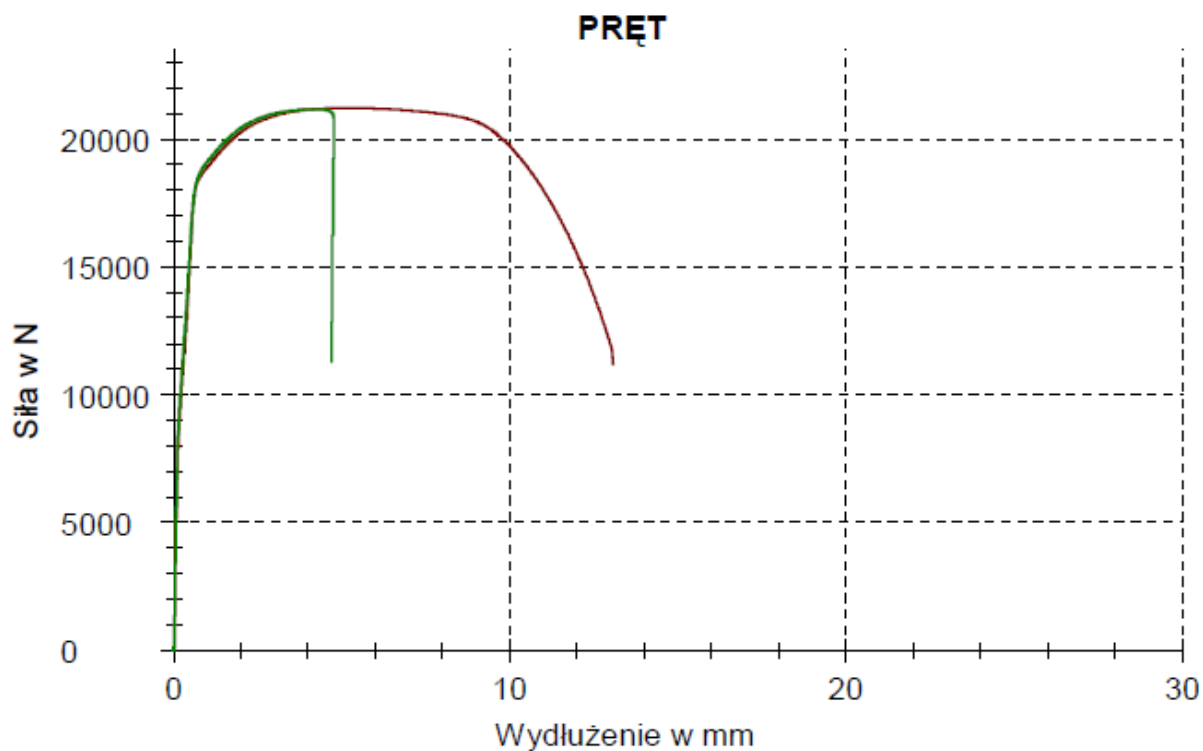
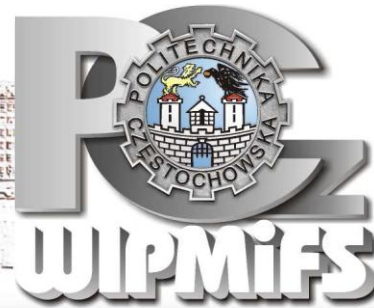


Struktura stali 200x, traw. Nital

3. Własności wytrzymałościowe wyrobu

Statyczną próbę rozciągania wykonano na maszynie Zwick. Zrywano 2 próbki wyrobu wraz z powłoką cynkową. Uśrednione wyniki własności mechanicznych przedstawiono w tabeli.

Element	Granica Plastyczności $R_{e0,2}$ [MPa]	Granica wytrzymałości na zerwanie R_m [MPa]	Wydłużenie A [%]
Pręt	208.6	418.0	8.7



Krzywe rozciągania wyrobu.



4. Masa powłoki cynkowej

Masę powłoki cynkowej wyznaczono metodą chemicznego strawienia wg EN ISO 1460:1994 na wycinkach elementów o długości 200mm wg wzoru:

$$M = \frac{m_1 - m_2}{A}$$

gdzie: m_1 – masa próbki przed rozpuszczeniem powłoki [g]

m_2 – masa próbki po rozpuszczeniu powłoki [g]

A – powierzchnia próbki pokryta powłoką [m^2]

Element	Masa z powłoką m_1 [g]	Masa bez powłoki m_2 [g]	Δm [g]	Pow. całkowita trawionej powłoki A [m^2]	Masa jednostkowa powłoki M [g/ m^2]
Pręt	79.662	77.750	1.912	0.00503	380.4

Ocena wg PN-EN 50164-2:2003/A1

- Masa jednostkowa pręta spełnia wymagania normatywne (>350g/ m^2).



5. Skład chemiczny powłok

Analizę chemiczną wykonano metodą mikroanalizy rentgenowskiej w mikroobszarach na jej przekroju poprzecznym (mikroanalizator przy mikroskopie skaningowym JSM 5400 Jeol).

Miejsce analizy wybierano następująco:

- $\frac{1}{4}$ (strefa faz Zn-Fe),
- $\frac{3}{4}$ grubości powłoki (strefa fazy Zn).

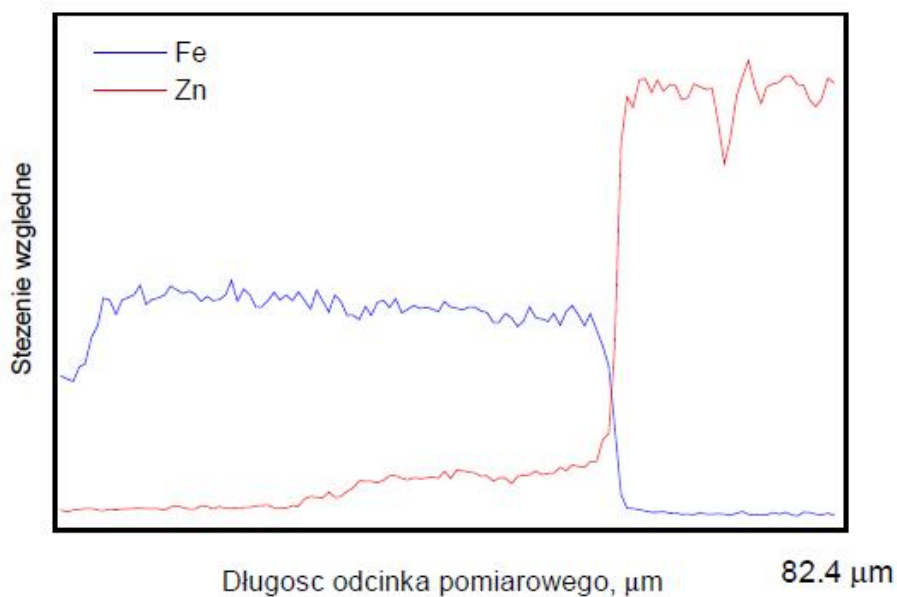
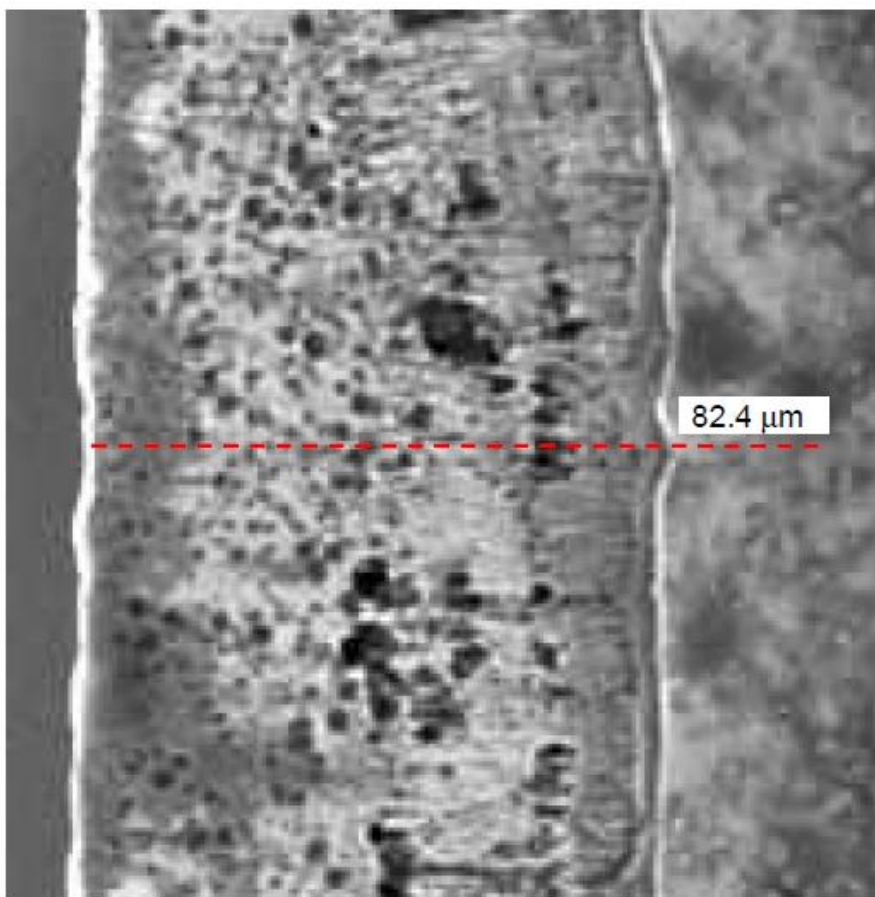
Próbka	Miejsce pomiaru	Zn, %wag.	Fe, %wag.	Si, %wag.
Pręt	$\frac{1}{4}$	94.3	5.7	-
	$\frac{3}{4}$	99.6	0.4	-

Przykładowe rozkłady liniowe pierwiastków na grubości badanych powłok przedstawiono poniżej:



Rozkład liniowy pierwiastków na grubości powłoki – PRĘT

1000x





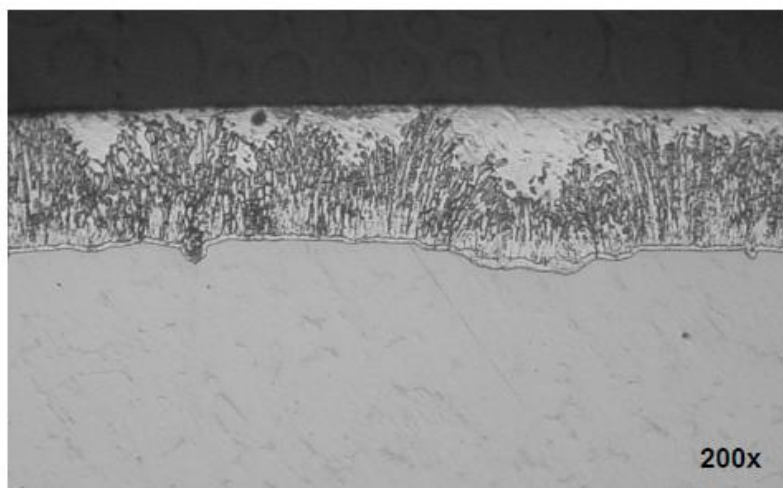
6. Mikrostruktura powłok

Obserwacje struktury powłoki na przekrojach poprzecznych przeprowadzono na mikroskopie optycznym przy powiększeniu 200x.

W powłoce występuje dobrze rozwinięta warstwa faz Zn-Fe, która obejmuje $\geq 40\%$ grubości powłoki.

Powłokę na wyrobie charakteryzuje gładki profil powierzchni zewnętrznej, (powłoka gładka).

PREŁ



Struktura powłoki, 200x, traw. Nital

Politechnika Częstochowska
Instytut Inżynierii Materiałowej
Al. Armii Krajowej 19
42-200 Częstochowa
tel./fax 034/325 07 21