

Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej  
im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk  
ul. Reymonta 25, 30-059 Kraków  
strona internetowa: www.imim.pl  
e-mail: przetargi@imim.pl  
znak sprawy: ZO/04/2016

**ZAPROSZENIE DO SKŁADANIA OFERT NA USŁUGĘ:  
Osadzanie sfałdowanych cienkich warstw Si-DLC i DLC na foliach PEEK i PU**

**I. ZAMAWIAJĄCY**

Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej  
im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk  
ul. Reymonta 25, 30-059 Kraków  
NIP: 6750001857, REGON: 000326374

**II. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Opracowanie i wykonanie powłok jednowarstwowych, które generują silny udział naprężeń własnych. Powłoki musi być przygotowane na podłożu polimerowym PEEK i PU stosując technikę osadzania plazmowego. Podłoża będą dostarczane przez zamawiającego. Osiągnięcie topografii powierzchni w postaci nano-zmarszczek, musi być generowane metodą wysokoenergetycznych cząstek osadzonych na miękkich powierzchniach. Powłoki muszą być wolne od pęknięć i rozwarstwień od podłoża. Dodatkowo, na powierzchni musi być generowane mikro zmarszczki. Micro fałdy muszą być uzyskane poprzez osadzanie powłok na miękkim podłożu, poddanemu nieznacznemu odkształceniu według załączonych obliczeń teoretycznych. Dedykowana do tego doświadczenia specjalna ramka utrzyma podłoże w stanie odkształcenia podczas procesu osadzania. Opisane ramki zostaną dostarczone przez zamawiającego.

- Całkowita grubość powłoki musi wynosić do 500 nm. Wymagane są 2 różne grubości powłok zarówno DLC i Si-DLC, co prowadzi uwzględniając różnice wstępnego odkształcenia do marszczenia do 12 typów materiałów na PU i 12 na podłożach PEEK (patrz wykaz poniżej). Podobne konieczne są powłoki na podłożu nieodkształconym PU, PEEK i Si (łącznie 4 różne powłoki). Całkowita ilość próbek pokrytych (dla wszystkich zaplanowanych zadań) dla każdego materiału podłoża, PEEK i PU, 40 szt. 2x10 cm<sup>2</sup> i 5 szt. 1,5x10 cm<sup>2</sup> folii polimerowych

**Obliczenia teoretyczne (przywiązanie do "Wymagania dotyczące materiałów")**

Wyniki oblicza się według modelu z literatury

$$\text{długość fali } \lambda_{\text{w}}(h) := 2 \cdot 3.14 \cdot h \cdot \left( \frac{E_f}{3 \cdot E_s} \right)^{0.33}$$

$$\text{Krytyczne wydłużenie do uzyskania powierzchni falowej } \epsilon_{\text{ec}} := 0.25 \cdot \left( \frac{3 \cdot E_s}{E_f} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Amplituda fali  $\underline{A}(h, ed) := h \cdot \sqrt{\frac{ed}{ec} - 1}$

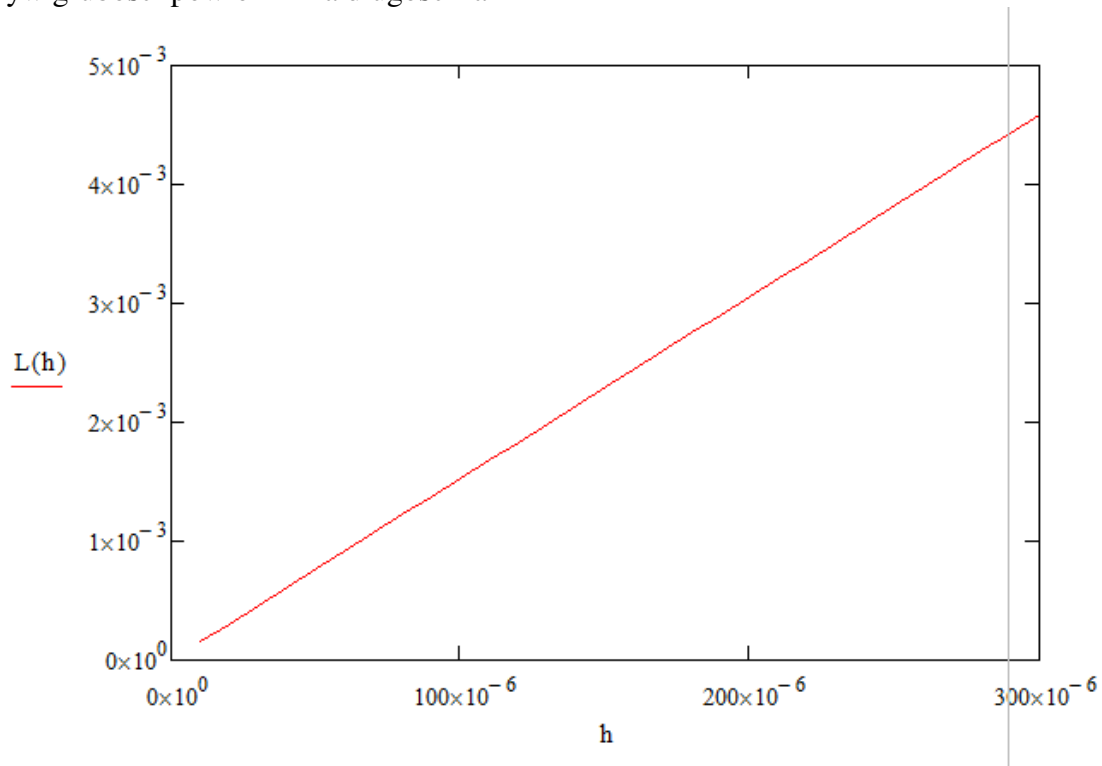
Dwa podłoża polimerowe

PU - moduł sprężystości  $E = 0,5 \text{ GPa}$

PEEK - moduł sprężystości  $E = 3,6 \text{ GPa}$

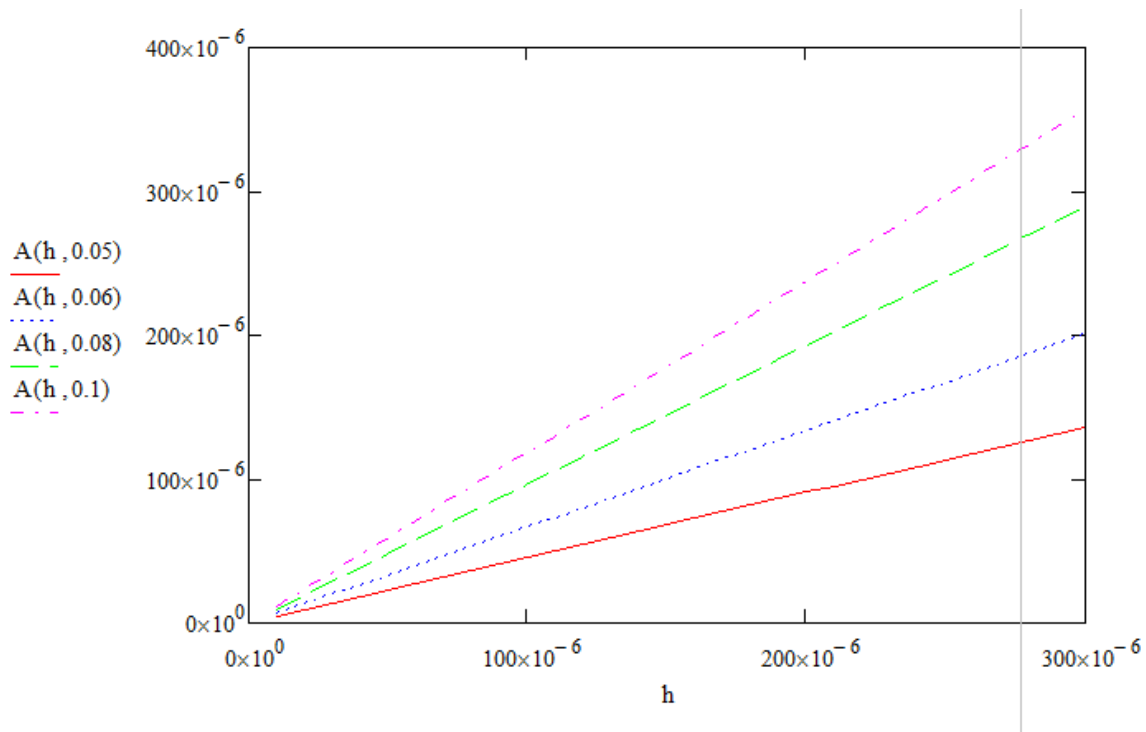
a) powłoka Si/DLC na PEEK

Wpływ grubości powłoki  $h$  na długości fali

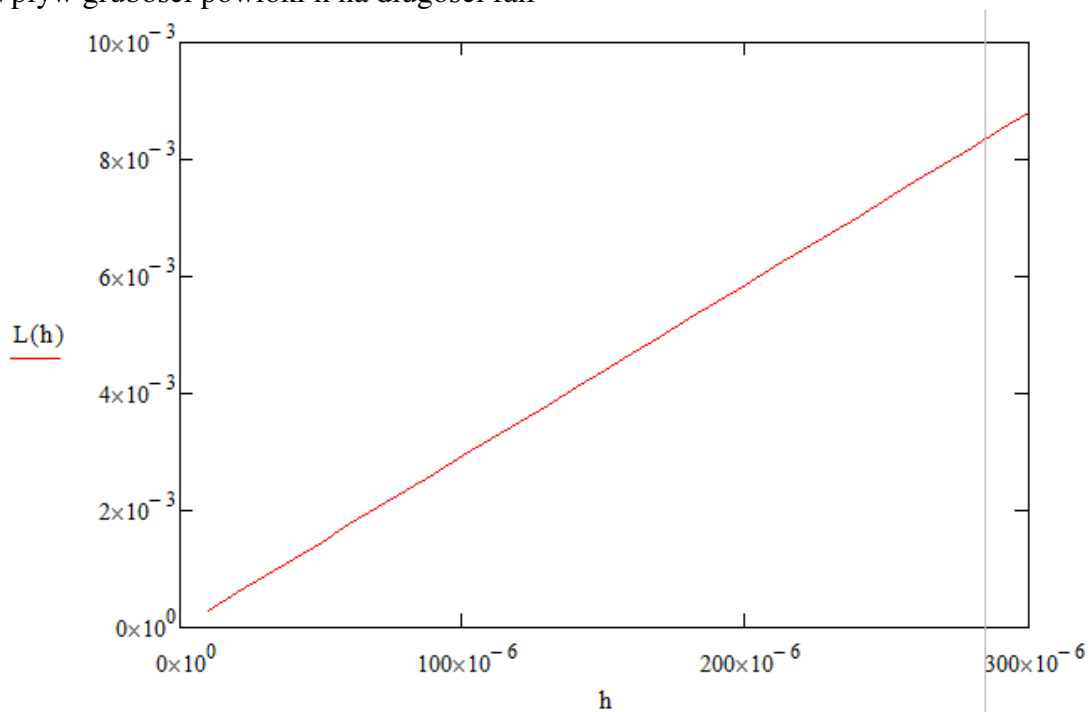


L

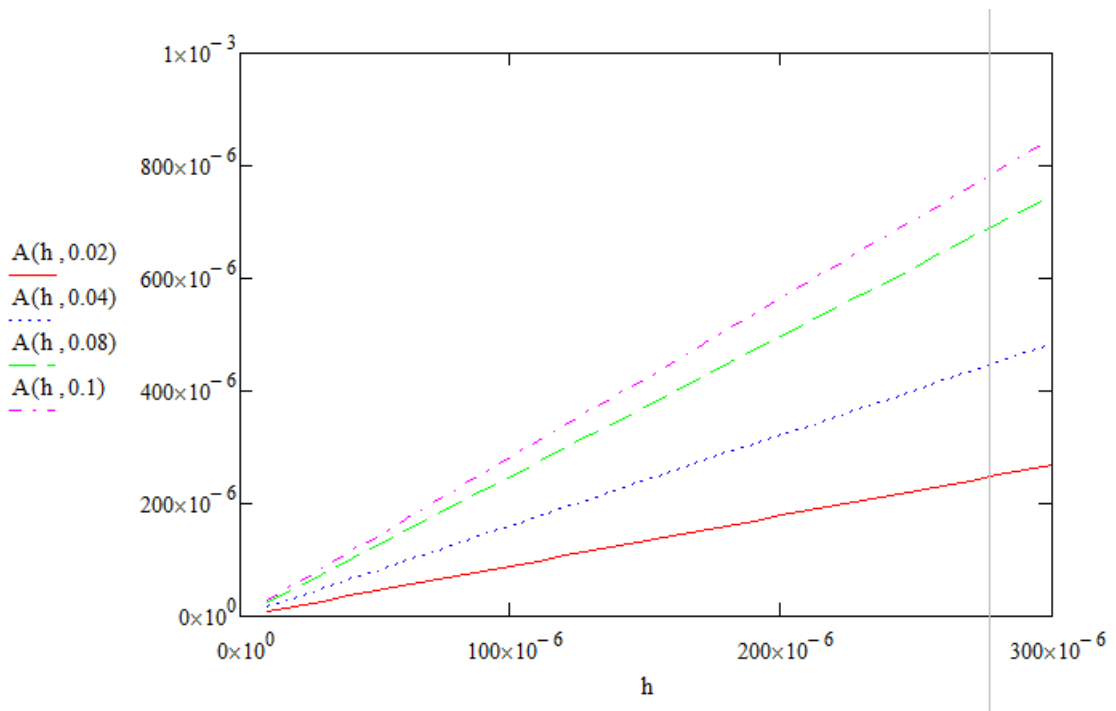
Wpływ grubości powłoki na amplitudę długości fali przy wstępnym wydłużeniu 5, 6, 8 i 10%.



b) powłoki Si/DLC na PU  
 Wpływ grubości powłoki  $h$  na długości fali

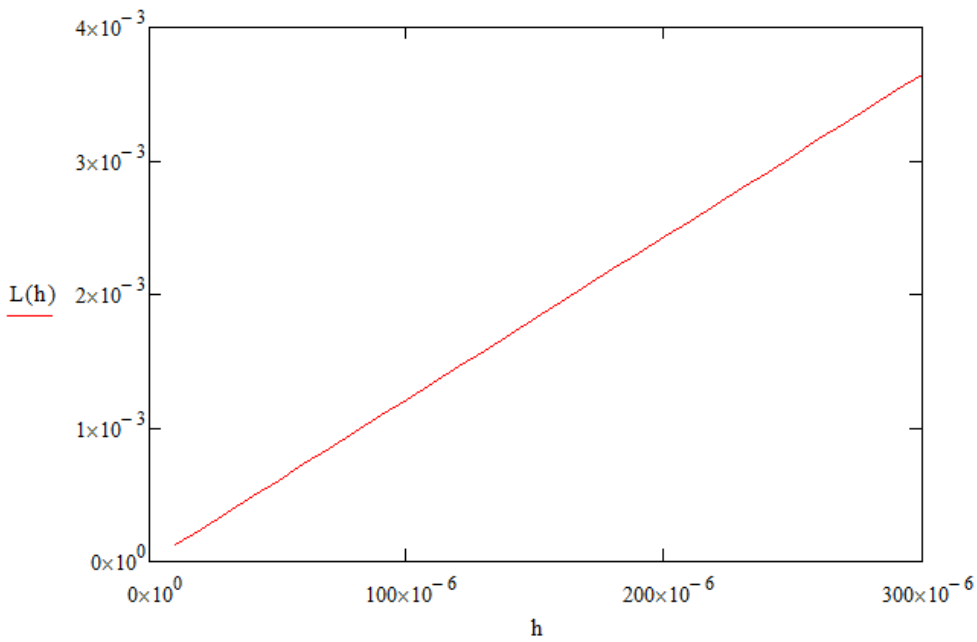


Wpływ grubości powłoki na amplitudę długości fali przy wstępnym wydłużeniu 2, 4, 8 i 10%

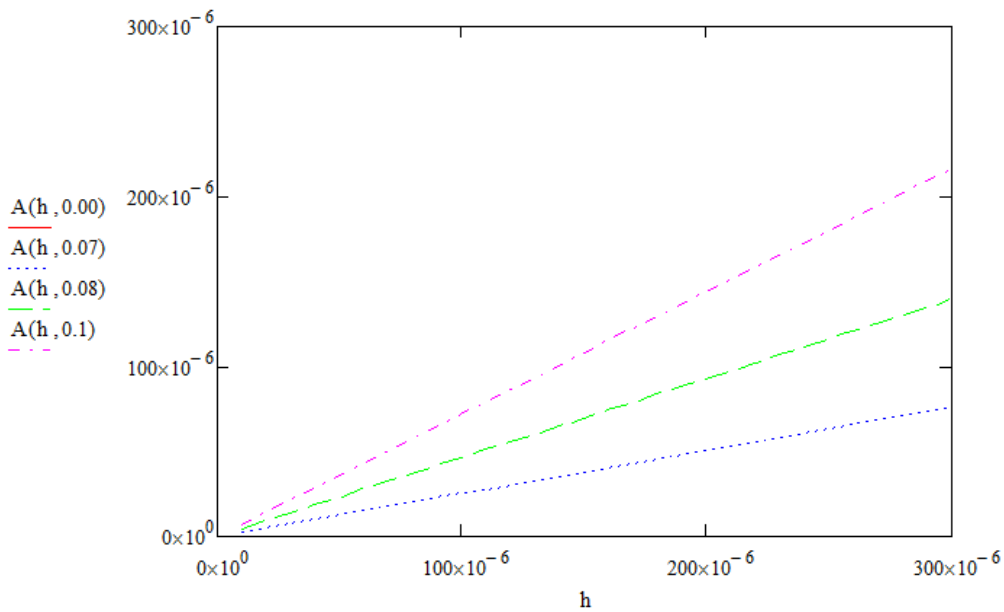


c) powłoka DLC na PEEK

Wpływ grubości powłoki  $h$  na długości fali

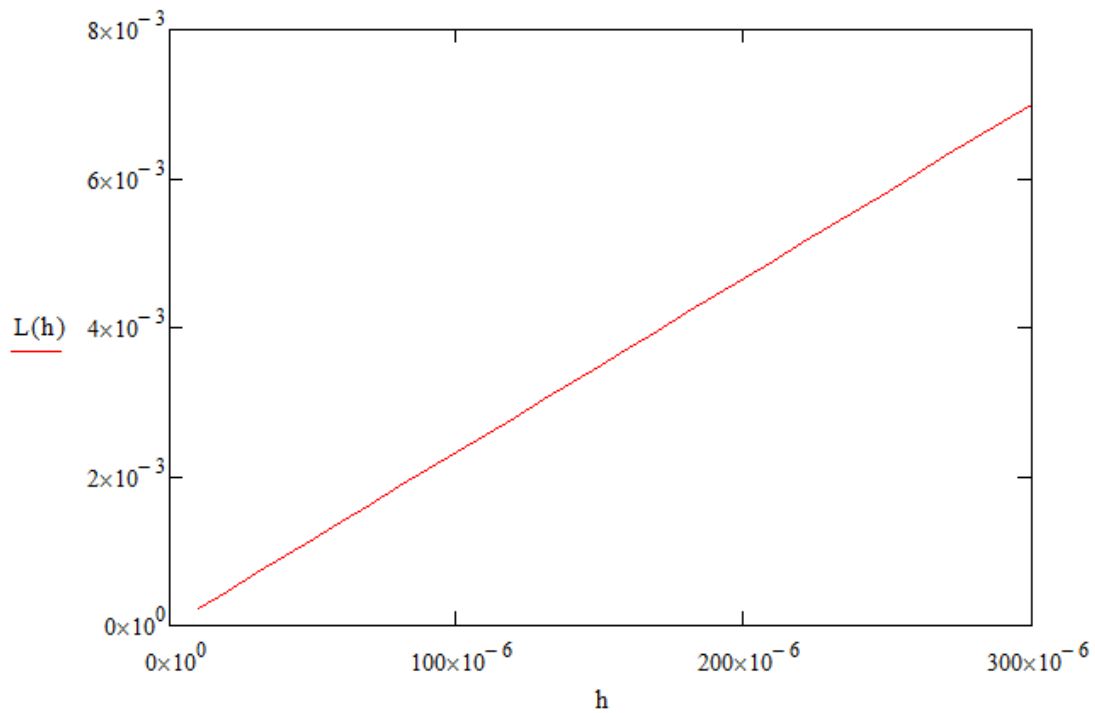


Wpływ grubości powłoki na amplitudę długości fali przy wstępnym wydłużeniu 7, 8 i 10%

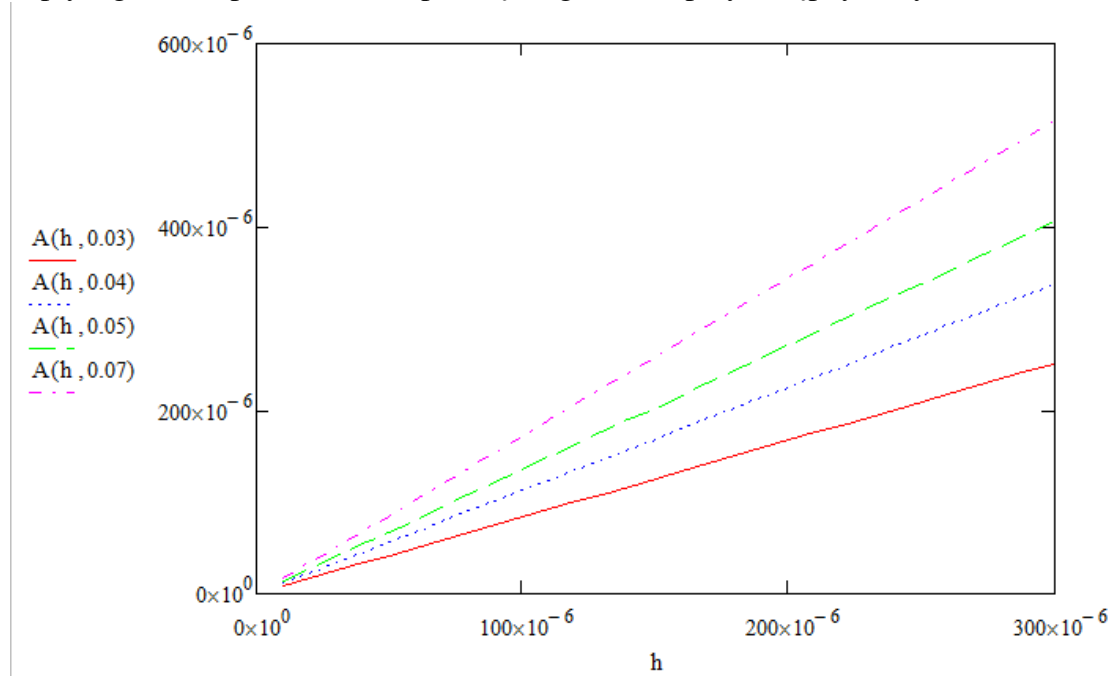


d) powłoka DLC na PU

Wpływ grubości powłoki  $h$  na długości fali



Wpływ grubości powłoki na amplitudę długości fali przy wstępnym wydłużeniu 3, 4 5 i 7%



Na tej podstawie, można zdefiniować wymagania powłok (Amplituda A (h), długość fali L (H), grubość powłoki h z dokładnością  $\pm 5\%$ ):

Typ powłoki	Podłoże	Grubość powłoki h (nm)	Długość fali L(h) ( $\mu\text{m}$ )	Wydłużenie (%)	Amplituda A(h) (nm)
Si/DLC	PEEK	70	1	5	35
				6	52
				10	90
		175	2.5	5	80
				6	115
				10	210
	PU	70	2	2	55
				4	110
				10	200
		175	5	2	160
				4	280
				10	500
DLC	PEEK	85	1	7	25
				8	40
				10	65
		220	2.5	7	55
				8	100
				10	160
	PU	85	2	3	70
				4	90
				7	140
		220	5	3	180
				4	240
				7	380

**Wymagania dotyczące techniki osadzania:**

- Nakładanie powłok musi zostać przeprowadzone przy wykorzystaniu aktywowanej plazmowo, chemicznej techniki nakładania próżniowego (PACVD)

**Wymagania dla firmy:**

- Duże doświadczenie w opracowywaniu procesów próżniowych do wytwarzania powłok (polimeryzacji plazmowej z obróbką 'in situ' po procesie wytwarzania powłok), oraz wywarzaniu polimerowych powłok plazmowych - **Proszę dołączyć publikacje min. 5 prac opublikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.**
- Doświadczenie w opracowywaniu oraz wytwarzaniu materiałów wielowarstwowych - **Proszę dołączyć certyfikat jakości ISO świadczonych usług,**
- Instytut zwraca się z prośbą o przesłanie aktualnego odpis z właściwego rejestru lub z centralnej ewidencji i informacji o działalności gospodarczej, wystawionego nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania ofert.

**III ZAMAWIAJĄCY NIE DOPUSZCZA SKŁADANIA OFERT CZĘŚCIOWYCH.**

#### IV. TERMIN USŁUGI

Zamówienie musi być zrealizowane w terminie: **do 30 maja 2016**

#### V. OPIS SPOSOBU PRZYGOTOWANIA OFERTY

Oferta powinna:

zawierać adres lub siedzibę oferenta, adres e-mail, numer telefonu, numer NIP, Regon, KRS, określać cenę za wykonanie usługi.

#### VI. MIEJSCE ORAZ TERMIN SKŁADANIA OFERT

1. Oferta powinna zostać przesłana za pośrednictwem: poczty elektronicznej na adres: [przetargi@imim.pl](mailto:przetargi@imim.pl), lub faksem na nr: + 48 12 295-28-04 **do dnia 24.02.2016 roku do godziny 12:00.**
2. Oferty złożone po terminie nie będą rozpatrywane.
3. Oferent może przed upływem terminu składania ofert zmienić lub wycofać swoją ofertę.
4. W toku badania i oceny ofert Zamawiający może żądać od Oferentów wyjaśnień dotyczących treści złożonych ofert.

#### VII. OCENA OFERT

Zamawiający dokona oceny ważnych ofert na podstawie następujących kryteriów:

Nr:	Nazwa kryterium:	Waga:
1	Cena (koszt)	100%

Punkty będą liczone według następującego wzoru:

Nr kryt.	Wzór
1	Cena (koszt) Liczba punktów $C_1 = (C_{\min} / C_{\text{bad}})$ gdzie: - $C_{\text{bad}}$ – cena brutto podana w ofercie badanej - $C_{\min}$ – najniższa cena brutto spośród wszystkich ofert

#### VII. DODATKOWE INFORMACJE

Dodatkowych informacji udziela mgr Marek Pac pod numerem telefonu 12 295-28-45, pod adresem e-mail: [przetargi@imim.pl](mailto:przetargi@imim.pl)

#### IX. ZAŁĄCZNIKI DO OFERTY:

Załącznik nr 1 – Formularz oferty

#### X. DO OFERTY NALEŻY DOŁĄCZYĆ:

1. Formularz oferty – Załącznik nr 1
2. Proszę dołączyć publikacje min. 5 prac opublikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.
3. Proszę dołączyć certyfikat jakości ISO świadczonych usług,
4. Proszę o dołączenie rejestru.



## FORMULARZ OFERTY

NAZWA WYKONAWCY: .....

ADRES: .....

TEL./FAX/ E-MAIL .....

NIP..... REGON .....

BANK/ NR KONTA .....

Do: **Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej**  
**im. A. Krupkowskiego**  
**Polskiej Akademii Nauk w Krakowie**  
**ul. Reymonta 25, 30-059 Kraków**

Przystępując do postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, którego przedmiotem jest: **osadzanie sfałdowanych cienkich warstw Si-DLC i DLC na foliach PEEK i PU**, oferuję realizację przedmiotu zamówienia, zgodnie z zasadami określonymi w zapytaniu ofertowym:

**Cena netto:** ..... PLN

**Cena brutto** ..... PLN,

**słownie:** ..... PLN,

**Powyzsza cena zawiera podatek VAT w wysokości** ..... % **tj.** ..... PLN

Miejscowość, ....., dnia ..... r.

.....  
*podpis osoby/osób upoważnionej/upoważnionych*  
*do reprezentowania wykonawcy*