



I. Przedmiot zamówienia

1. Przedmiotem zamówienia jest remont uniwersalnego twardościomierza DIA-TESTOR 7521 marki Amsler Otto WOLPERT - WERKE GMBH zainstalowanego na terenie Narodowego Centrum Badań Jądrowych. Przedmiot zamówienia obejmuje:

- 1) deinstalację starej elektroniki sterującej maszyny,
- 2) dostarczenie i zainstalowanie nowych sterowników i kontrolerów wraz z jednostką sterującą (kompatybilne z urządzeniem) oraz dedykowanym oprogramowaniem,
- 3) dostawa dodatkowych akcesoriów,
- 4) szkolenie z obsługi zainstalowanego systemu sterującego,
- 5) zapewnienie wzorcowania wraz z dostarczeniem świadectw wzorcowania.

2. Urządzenie po przeprowadzonych przez Wykonawcę pracach musi spełniać następujące wymagania:

1) Umożliwiać pomiary metodą Vickersa zgodnie z PN-EN ISO 6507-1:2018-05 oraz ASTM E92-17

1. Realizować pomiary w skalach HV 5, HV 10 oraz HV 30
2. Urządzenie musi być uzbrojone w nowy wgłębnik diamentowy zgodny z ww. normą ISO 6507
3. Z zestawem wzorców twardości Vickersa (8 szt.) wg poniższej specyfikacji:
 - 3.1. – skala HV5, wzorzec o twardości w zakresie 100-250HV
 - 3.2. – skala HV5, wzorzec o twardości w zakresie 400-550HV
 - 3.3. – skala HV5, wzorzec o twardości w zakresie 700-850HV
 - 3.4. - skala HV10, wzorzec o twardości w zakresie 100-250HV
 - 3.5. – skala HV10, wzorzec o twardości w zakresie 400-550HV
 - 3.6. - skala HV10, wzorzec o twardości w zakresie 700-850HV
 - 3.7. – skala HV30, wzorzec o twardości w zakresie 400-550HV
 - 3.8. - skala HV30, wzorzec o twardości w zakresie 700-950HV

Wzorce dostarczone z odpowiednim certyfikatem wzorca wydane przez laboratorium akredytowane lub zgodne z wymaganiami krajowych lub międzynarodowych instytucji metrologicznych (GUM lub ILAC MRA).

2) Umożliwiać pomiary metodą Brinella zgodnie z PN-EN ISO 6506-1:2014-12 oraz ASTM E10 - 18

1. Realizować pomiary w zakresie obciążeń 6,25 do 187,5kgf zgodnie z wyspecyfikowanymi w normie obciążeniami pośrednimi
2. W zestawie nowa kulka o średnicy $\Phi 2,5$ mm (2 szt.) oraz $\Phi 5$ mm (2 szt.) zgodne z ww. normą ISO 6506-1
3. Z zestawem wzorców twardości Brinella (4 szt.) wg poniższej specyfikacji:
 - 3.1. – skala 2,5/6,25, wzorzec o twardości w zakresie 10-35HB
 - 3.2. – skala 2,5/62,5, wzorzec o twardości w zakresie 10-35HB
 - 3.3. - skala 2,5/187,5, wzorzec o twardości w zakresie 90-100HB
 - 3.4. - skala 5/25, wzorzec o twardości w zakresie 10-20 HB



Wzorce dostarczone z odpowiednim certyfikatem wzorca wydane przez laboratorium akredytowane lub zgodne z wymaganiami krajowych lub międzynarodowych instytucji metrologicznych (GUM lub ILAC MRA).

3) Umożliwiać pomiary metodą Rockwella zgodnie z PN-EN ISO 6508-1:2016-10 oraz ASTM E18

1. Realizować pomiary w skalach A,B,C oraz do pomiarów cienkich warstw w skalach N oraz T
2. Urządzenie musi być uzbrojone w nowy węgłbnik diamentowy zgodny z ww. normą
3. W zestawie nowa kulka 1/16" (2 szt.) zgodne z ww. normą
4. Z zestawem wzorców twardości Rockwella (6 szt.) wg poniższej specyfikacji:
 - 4.1. – skala A, wzorzec o twardości w zakresie 30-40HR
 - 4.2. – skala B, wzorzec o twardości w zakresie 30-40HR
 - 4.3. – skala B, wzorzec o twardości w zakresie 50-70HR
 - 4.4. – skala C, wzorzec o twardości w zakresie 50-60HR
 - 4.5. – skala 15N, wzorzec o twardości w zakresie 75-90HR
 - 4.6. – skala 30T, wzorzec o twardości w zakresie 70-80HR

Wzorce dostarczone z odpowiednim certyfikatem wzorca wydane przez laboratorium akredytowane lub zgodne z wymaganiami krajowych lub międzynarodowych instytucji metrologicznych (GUM lub ILAC MRA).

4) Umożliwiać pomiary metodą Rockwella zgodnie z ASTM C748 – 98 oraz DIN 51917

1. Realizować pomiary wg skali L zgodnie z ww. normą ASTM
2. W zestawie z nowym węgłbnikiem diamentowym zgodnym z ww. normą ASTM
3. W zestawie z nowym węgłbnikiem kulkowym zgodnym z ww. normą DIN (5mm)

5) Pozostałe wymagania:

1. Wymiana zainstalowanego rewolweru na rewolwer minimum 7 pozycyjny, umożliwiający jednoczesną instalację węgłbników i obiektywów. Konstrukcja rewolweru musi umożliwiać wymianę węgłbnika/obiektywu w sposób prosty i nieinwazyjny w konstrukcję urządzenia (możliwy do wykonania przez końcowego użytkownika aparatury)
2. Zestaw obiektywów do pomiarów odcisków twardości o powiększeniach: 2x lub 2,5x, 5x, 10x, 50x
 - **UWAGA:** dopuszcza się rezygnację z jednego z obiektywów (2x/2,5x lub 5x) w przypadku, gdy pozostałe obiektywy zapewnią pełną funkcjonalność odczytu wyników, w szczególności dot. pomiarów twardości metodą Brinella próbek metali o niskiej twardości. Odczyt twardości musi być możliwy zgodnie z odpowiednią normą odniesienia. Wartością graniczną jest możliwość pomiaru odcisku dla materiału o orientacyjnej twardości 5 HB_{2,5/6,25} (±2 HB) oraz 100 HB_{2,5/187,5} (±5HB) zgodnie normą. Możliwość ta zostanie zweryfikowana po zakończeniu prac remontowych. W przypadku stwierdzenia braku możliwości odczytu wyników zgodnie z ww. kryterium, Oferent zobowiązuje się do dostarczenia i wykalibrowania brakującego obiektywu w pracującym układzie na własny koszt.
3. Automatyczne zwolnienie zadanego obciążenia oraz automatyczne odciążenie po pomiarze
4. Wyposażenie w układ optyczny o minimalnej rozdzielczości 5Mpx oraz funkcją cyfrowego zoomu (min. 3 stopniowy zoom), umożliwiający półautomatyczny odczyt wyniku, zapis wyniku, wprowadzanie korekt przez użytkownika oraz wykonanie zdjęcia wykonanego odcisku – dla skali Brinella i Vickersa



5. Wyposażony w układ umożliwiający automatyczny odczyt wyniku oraz jego zapis - w przypadku skali Rockwella
6. Stolik na próbki wyposażony w 2 elektroniczne śruby mikrometryczne (w osi X oraz Y) o min. skoku 0,01mm i minimalnym zakresie 25mm każda. Stolik wyposażony w układ elektroniczny umożliwiający zapis aktualnej pozycji stolika **lub** zaplanowanie ścieżki rozkładu twardości wg narzuconych współrzędnych stolika oraz rejestracji w danym miejscu odczytanego wyniku (tzn. automatyczny zapis rozkładu twardości)
7. Wyposażenie w stolik V-kształty do prowadzenia pomiarów na próbkach okrągłych o średnicach w minimalnym zakresie 8 - 50mm – system odczytu i zapisu danych musi uwzględniać wprowadzenie automatycznych korekcyjnych odczytanych wyników twardości wynikających z geometrii próbki
8. Zestaw kompatybilnych sterowników, umożliwiających elektroniczną obsługę układów wskazanych w pkt. E3, E4, E5, E6 oraz E7. Sterowniki dostarczone wraz z kompatybilnymi kontrolerami umożliwiającymi wprowadzanie ręcznych korekt wyników, obróbkę statystyczną wyników, zapisywanie dodatkowych notatek, archiwizacji i przenoszenia danych
9. Wymiana podestu twardościomierza, zapewniającego odpowiednią stabilność urządzenia podczas prowadzenia pomiarów
10. Dodatkowe zabezpieczenie przeciwkurczowe w postaci pokrowca antypyłkowego.

Warunki odbioru prac:

- Po zakończeniu prac urządzenie musi zostać wywzorcowane dla odpowiednich metod w skalach:
 - a. Rockwell: skale A,B,C, L, N,T
 - b. Vickers: HV 5, HV 10, HV 30
 - c. Brinell: HB 2,5/6,25; 2,5/187,5; 5/62,5przez laboratorium akredytowane na aktualną normę ISO/IEC 17025 lub zgodne z wymaganiami krajowych lub międzynarodowych instytucji metrologicznych (GUM lub ILAC MRA) – warunkiem uznania wzorcowania jest dostarczenie świadectwa wzorcowania wystawione przez odpowiednią ww. jednostkę;
- Wszystkie wgłębniki do pomiarów twardości muszą być dostarczone wraz z odpowiednim certyfikatem potwierdzającym jego zgodność z odpowiednią normą. Warunkiem uznania wgłębników jest certyfikat wystawiony przez laboratorium akredytowane na aktualną normę ISO/IEC 17025 lub przez krajowe lub międzynarodowe instytucje metrologiczne (GUM lub ILAC MRA)
- Wszystkie wzorce twardości muszą być dostarczone wraz z odpowiednim świadectwem wzorca wystawionym przez laboratorium akredytowane na aktualną normę ISO/IEC 17025 lub zgodne z wymaganiami krajowych lub międzynarodowych instytucji metrologicznych (GUM lub ILAC MRA). Układ optyczny urządzenia musi umożliwiać prawidłową mierzalność twardości dostarczonych wzorców w sposób przewidziany w odpowiednich normach odniesienia.