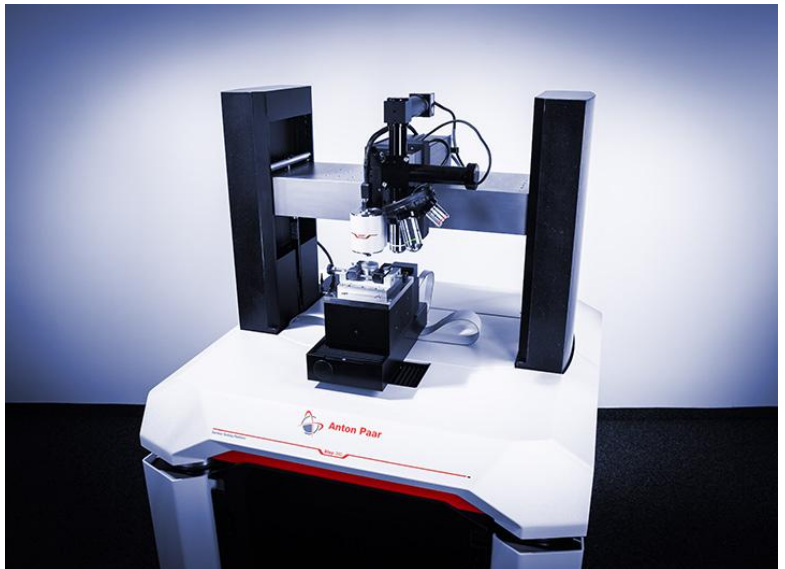


NHT+Step 300

Nanotwardościomierz na platformie nastołowej

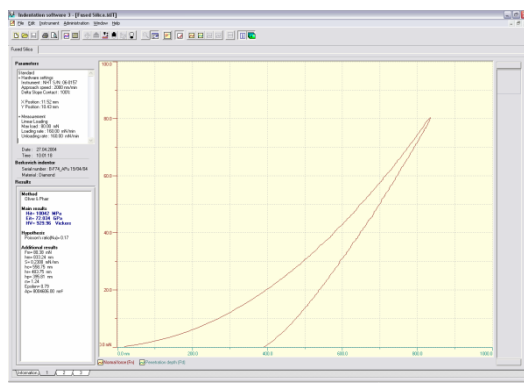
Nanotwardościomierz na platformie nastołowej Step 500 (NHT+Step 300) do badań właściwości mechanicznych materiałów w skali nano i mikro. Urządzenie pozwala na pełną analizę najbardziej istotnych parametrów charakteryzujących dany materiał: twardości instrumentalnej, modułu Younga, pracy plastycznej, sprężystej, pełzania materiału, relaksacji i odporności na kruche pękanie. Wyniki twardości przeliczane są również na geometrię Vickersa. Proponowana konfiguracja zapewnia wykonywanie badania w sposób automatyczny i nie wymaga wcześniejszej kalibracji względem temperatury dzięki systemowi referencji w postaci pierścienia referencyjnego spoczywającego na próbce. Takie rozwiązanie pozwala wyeliminować wpływ dryftu termicznego i otrzymać „surowe” wyniki pomiarowe. Platforma nastołowa uwzględnia: zmotoryzowany stolik w osiach XYZ oraz mikroskop optyczny z powiększeniem optycznym do 2000 razy. Głowica nanotwardościomierza umożliwia wykonywanie pomiarów przy płynnej zmianie obciążeń od 0,1mN do 500mN.



Głowica Nanotwardościomierza

Oprogramowanie:

- Wyświetlanie w czasie rzeczywistym zbieranych podczas pomiaru danych z możliwością natychmiastowego przerwania pomiaru przez użytkownika,
- Całkowicie definiowalne tryby indentacji (pojedyncze lub wielokrotne, z obciążeniem zwiększanym liniowo, geometrycznie, nieograniczony czas przytrzymania maksymalnego obciążenia, dynamiczna zmiana obciążenia, CMC, mapping dużego obszaru próbki),
- Parametry systemu programowalne dla każdego wgłębienia w trybie wielokrotnym
- Zautomatyzowana kalibracja wgłębnika,
- Możliwości badania pełzania, kruche go pękania, odporności na zmęczenie,
- Możliwość oceny twardości i modułu Young'a przy pomocy wielu modeli,
- Ocena twardości według standardów ISO,
- Całkowicie zintegrowany moduł statystyczny,
- Automatyczny generator raportów z krzywymi, wynikami, zdjęciami i statystyką,
- Możliwość zaprogramowania pomiarów z opóźnieniem czasowym (pomiaru automatyczne, bez potrzeby obecności i ingerencji użytkownika)
- Zarządzanie prawami dostępu użytkowników dowolnie konfigurowalne,
- Logowanie użytkowników dokonywane na instrumencie, różne poziomy dostępu,
- Eksport danych w formacie ASCII.



Jedno zanurzenie i wynurzenie z próbki węglownika =

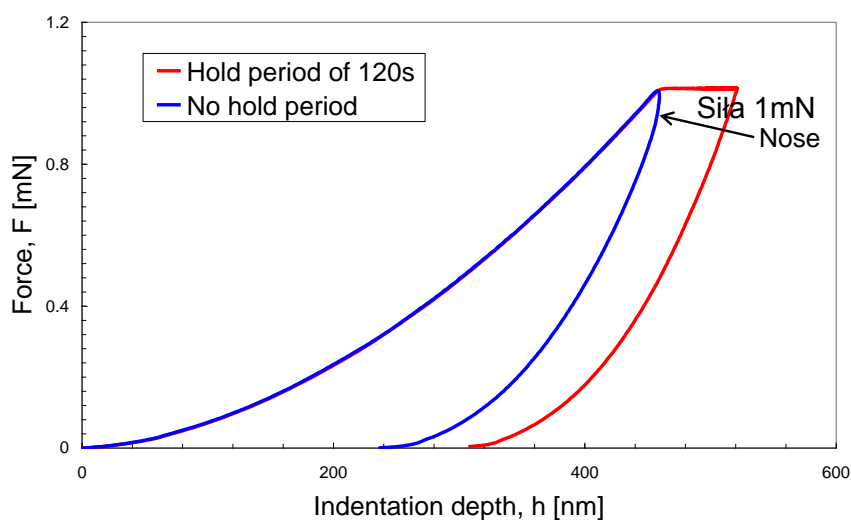
= Jeden pomiar wszystkich parametrów, np:

$$\frac{H_{IT}}{E_{IT}} \frac{C_{IT}}{R_{IT}} \frac{W_{EL}}{W_{PL}}$$

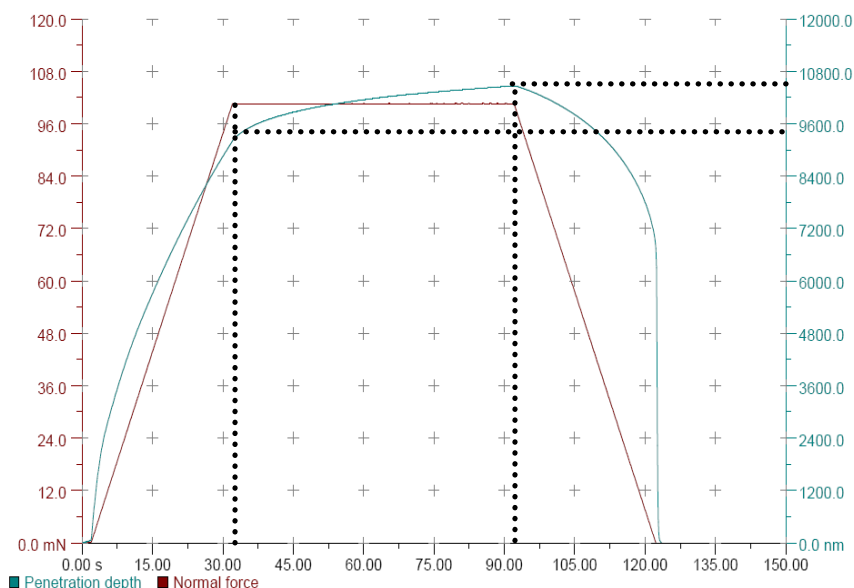
(Twardości, Modułu Younga, pełzania, relaksacji, pracy sprężystej, pracy plastycznej)

Ogólne właściwości:

- Oprogramowanie zintegrowane ze środowiskiem Windows i innymi programami sterującymi urządzeniami firmy Anton Paar (dawne CSM Instruments),
 - Kontrola pozycjonowania próbki na stoliku XY oraz przemieszczeń pomiędzy pomiarami.
 - Oprogramowanie twardościomierza firmy Anton Paar (dawne CSM Instruments) zostało dostosowane do normy ISO 14577, w której wyniki takie jak twardość instrumentalna H_{IT} , twardość Vickers'a H_V , twardość Martens'a H_M , oraz moduł Young'a E_{IT} zostały znormalizowane.
- Badanie pełzania odbywa się podczas utrzymania zadanego przez użytkownika, maksymalnego obciążenia w dowolnie długim czasie. Pod wpływem obciążenia materiał odkształca się co rejestruje czujnik głębokości penetracji.

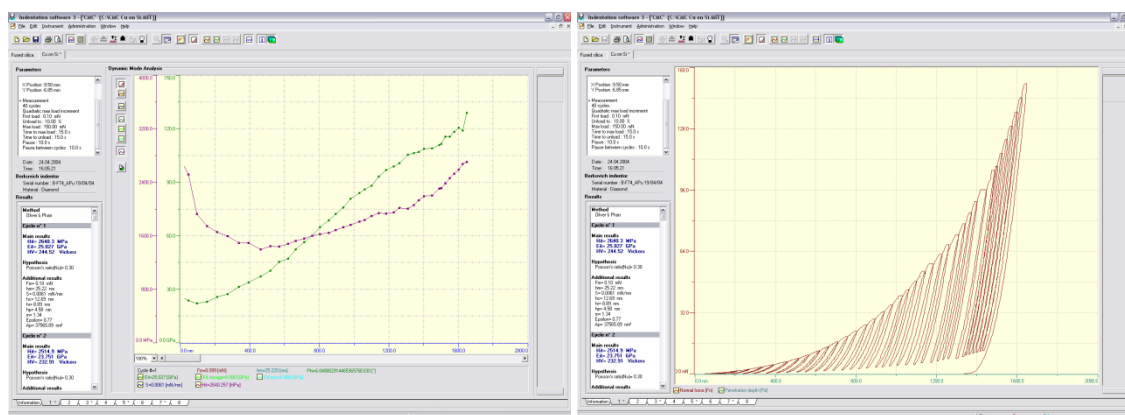


$$C_{it} = \frac{h_{end} - h_{start}}{h_{start}} \cdot 100\%$$

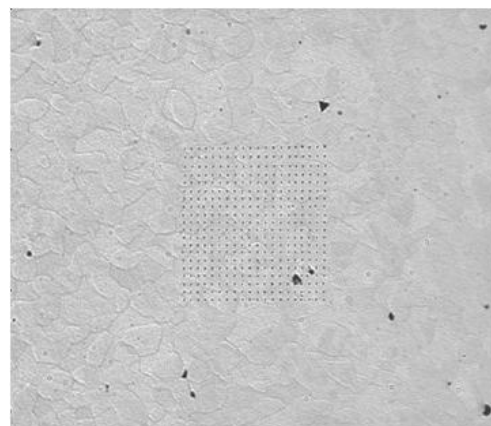
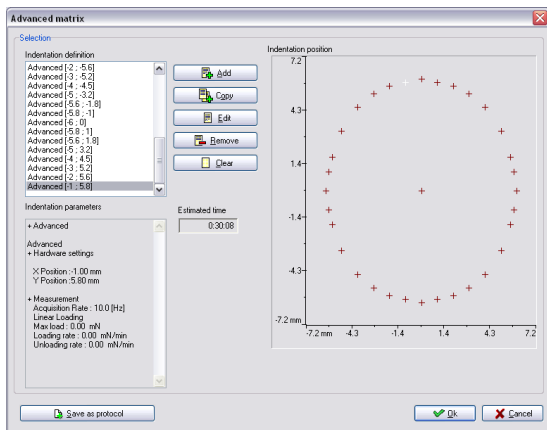
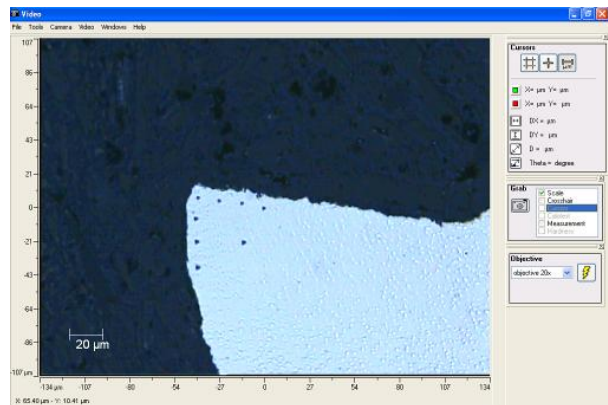
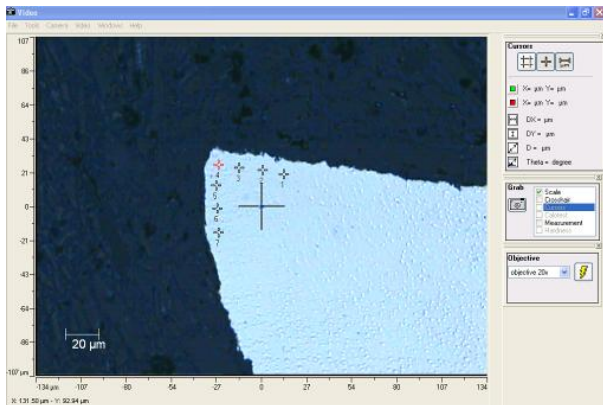


Przykład pełzania polimeru (60s pauza przy maksymalnym obciążeniu)

W trybie CMC dowolna ilość cykli krzywej indentacji może zostać przeprowadzona przy zwiększającym się obciążeniu i głębokości. Krzywe częściowego odciążenia pozwalają na bezpośrednie obliczenie twardości oraz modułu sprężystości. Zmiana twardości H_{IT} , modułu Young'a E_{IT} oraz sztywności S mogą zostać przedstawione w funkcji głębokości penetracji.



NHT+Step 300 - platforma Step 300 z głowicą nanotwardościomierza daje możliwość precyzyjnego ustawienia obszaru do badania dzięki łatwemu w obsłudze oprogramowaniu. Wybór miejsca (lub miejsc) pomiaru może odbywać się poprzez kliknięcie myszką na obraz z mikroskopu, bądź wybranie obszaru i ustawienie „kroku” z jakim mają zostać wykonane kolejne odciski (matryca dowolnie definiowalna). Kalibracja urządzenia odbywa się automatycznie a wszystkie wyniki są w przystępny i przejrzysty sposób prezentowane w oknie programu. Po pomiarze można wygenerować raport z parametrami pomiaru, wynikami, zdjęciami i analizą statystyczną poprzez jedno kliknięcie.



, bądż

Głowica NHT wykonana z materiału MACOR® o bardzo niskiej rozszerzalności cieplnej posiada pierścień referencyjny, który cały czas opierając się na próbce eliminuje wpływ dryftu termicznego na wyniki pomiarów.



Standards
Indentation**> ISO 14577-1**

Materiały metaliczne – Instrumentalny pomiar twardości i parametrów materiału Część 1:
Metoda pomiaru

> ISO 14577-2

Materiały metaliczne – Instrumentalny pomiar twardości i parametrów materiału Część 2:
Weryfikacja i kalibracja maszyn pomiarowych

> ISO 14577-3

Materiały metaliczne Instrumentalny pomiar twardości i parametrów materiału Część 3:
Kalibracja próbek referencyjnych

> ISO 14577-4

Materiały metaliczne – Instrumentalny pomiar twardości i parametrów materiału Część 4:
Metoda pomiaru dla metalicznych i niemetalicznych powłok

> ASTM E2546

Nowy standard dla pomiarów instrumentalnych dotyczących indentacji

> ASTM B 933 - 04

Metoda pomiarowa dla mikroindentacji w materiałach metalurgii proszków

> DIN 50359-1

Pomiary materiałów metalicznych – Uniwersalny pomiar twardości
Część1: Metoda pomiarowa

> DIN 50359-2

Pomiary materiałów metalicznych – Uniwersalny pomiar twardości
Część2: Weryfikacja i kalibracja maszyn pomiarowych

> DIN 50359-3

Materiały metaliczne - Uniwersalny pomiar twardości - Część3: Kalibracja próbek
referencyjnych