Posiadane uprawnienia:

Zakres akredytacji Laboratorium Badawczego Nr AB 120
wydany przez Polskie Centrum Akredytacji
Wydanie nr 17 z 12 czerwca 2019r.

Kierownik laboratorium

Wykonujący badania

Mgr inż. Paweł Petrzak
p.petrzak@imim.pl

dr inż. Łukasz Maj

dr hab. inż. Łukasz Rogal prof. instytutu

dr inż. Monika Solecka

dr inż. Katarzyna Stan-Głowińska

Adres:

Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej *im. Aleksandra Krupkowskiego*
Polskiej Akademii Nauk,
ul. Reymonta 25, 30-059 Kraków, tel. centr.: **12 295 28 98;** fax:
12 295 28 04
e-mail: zlb@imim.pl ,
www: http://www.imim.pl

W zakresie obciążeń do 1200 kN:
Zwick/Roell Z1200, wyposażona w komorę temperaturową pozwalającą na przeprowadzenie próby rozciągania lub ściskania w temperaturze od 123 K do 873 K oraz eksensometr laserowy laserXtens
.
W zakresie obciążeń do 100 kN:
INSTRON 6025 zmodernizowany przez firmę Zwick/Roell, wyposażona w piec MAYTEC pozwalający na przeprowadzenie próby rozciągania w temperaturze do 1473 K, współpracujący z ekstensometrem wysokotemperaturowym oraz
makro ekstensometr INSTRON 3382
W zakresie obciążeń do 0.1 kN:
MTS/Adamel DY30 wyposażona w głowicę mierzącą obciążenie do 100 N.

Twardościomierze:
Uniwersalny Twardościomierz Zwick/Roell ZHU250 oraz mi kro-twardościomierz firmy CSM Instruments SA.

Młot wahadłowy
Wahadłowy młot udarnościowy Zwick/Roell RKP450, umożliwiający wykonywanie badań udarności oraz zrywania udarowego, wyposażony w chłodziarkę do próbek

W ramach modernizacji Laboratorium zakupiono **młot opadowy INSTRON CEAST 9350**, umożliwiający wykonywanie badań w zakresie energii od 0,59 J do 757 J (badania poza akredytacją PCA).

Standardowo określa się wszystkie wielkości wytrzymałościowe zgodne z wymaganiami norm „Próba rozciągania" - PN-EN ISO 6892-1:2010 oraz „Próba statyczna ściskania metali" - PN-57/H-04320. Dodatkowo dopuszcza się optymalizację metod badawczych tak, aby dostosować je do oczekiwań klienta oraz nowych możliwości badań związanych z postępem technicznym.

Opis urządzeń:

Laboratorium posiada system do badań wytrzymałościowych przystosowany do prób rozciągania i/lub ściskania z obciążeniami do 1200 kN. System zapewnia pomiar obciążenia i wydłużenia w klasie dokładności 0.5, tym samym zapewnia niezawodność w zastosowaniach takich jak kontrola jakości czy testo-wanie materiałów i wyrobów.

MASZYNY WYTRZYMAŁOŚCIOWE ZWICK/ROELL Z1200, INSTRON 3382 i 6025/Zwick/Roell oraz MTS/Adamel DY30 są maszynami typu elektro-mechanicznego, za pomocą których badania własności wytrzymałościowych mogą być prowadzone ze stałą prędkością przesuwu trawersy, lub stałą prędkością odkształcenia. System akwizycji danych umożliwia rejestrację całej próby rozciągania/ściskania bezpośrednio na komputerze w postaci pliku danych. Częstotliwość wysyłanych danych do pamięci komputera regulowana może być zadana wielkością zmiany siły, wydłużenia (skrócenia) lub periodem czasowym. Maksymalny zakres obciążeń - 100kN, rejestrowany może być przez głowice o zakresach 0-0,1 kN, 0-1 kN, 0-10kN, 0-100KN oraz 0-1200kN Dokładność rejestrowanej wartości siły, dla każdego z badanych zakresów siły jest mniejsza niż 0.5% w pełnym zakresie pomiarowym. Prędkość przesuwu trawersy regulowana jest płynnie w zakresie 0.001-600 mm/min.

MASZYNA ZWICK/ROELL Z1200 zapewnia możliwość wykonywania testów wytrzymałościowych na ściskanie i rozciąganie, a także testów zmęczeniowych, przy maksymalnym obciążeniu 1200 kN. Ponadto:

- umożliwia wykonywanie badań przy zastosowaniu głowic: 100 kN lub 1200 kN,
- wyposażona jest w bezstykowy ekstensometr laserowy ze zmienną bazą pomiarową w zakresie od 1,5 do 290 mm,
- komora temperaturowa umożliwia wykonywanie badań w temperaturze od 123 K do 873 K,
- wymaga przygotowania próbek okrągłych gwintowanych o średnicy gwintu M8, M12, M16.

Zwick/Roell

MASZYNA INSTRON 6025 zmodernizowana przez firmę Zwick/Roell posiada dwie przestrzenie robocze, (nad i pod ruchomą trawersą), co ułatwia wykonywanie i planowanie doświadczeń.Ponadto:

- Nowy układ sterowania wraz z programem sterującym daje szerokie możliwości prowadzenia doświadczenia: np. wprowadzenia ruchu oscylacyjnego trawersy (dla badań zmęczeniowych) oraz interakcji i zmian parametrów przez użytkownika w trakcie testu.
- Sterowanie może być w pełni sprzężone z rejestracją drogi z **ekstensometru makro** (1).
- Zastosowanie ekstensometru makro pozwala na dokładną rejestrację przemieszczenia w trakcie statycznej próby rozciągania aż do momentu zerwania próbki.
- Ponadto ekstensometr makro charakteryzuje się zmienną bazą pomiarową (**od 10 mm do 150 mm**) oraz łatwą obsługą (macki ekstensometru automatycznie zaciskają się na próbce, a po skończonym teście otwierają).
- Niezależne zawieszenie ekstensometru makro eliminuje wpływ ciężaru zawieszonego ekstensometru na wyniki próby.
- Zmodernizowana maszyna wyposażona jest w **piec MAYTEC** (2), który pozwala prowadzić próby w podwyższonej temperaturze (do 1200°C) w atmosferze ochronnej jak i w powietrzu.
- Piec współpracuje z **ekstensometrem wysokotemperaturowym** (3).
- Ekstensometr wysokotemperaturowy charakteryzuje się

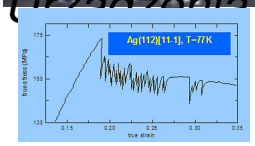
zmienną bazą pomiarową (**od 11 do 25 mm**).

- Niezależne zawieszenie ekstensometru wysokotemperaturowego eliminuje wpływ ciężaru zawieszonego ekstensometru na wynik próby.

3.
2.
1.

- Przykłady wyników przykładowych badań

Urządzenia do trójpunktowego zginania



Widok dwuzwojowy z modelu sztuki INSTRON 3382 [illegible] w

UNIWERSALNY TWARDOŚCIOMIERZ ZWICK/ROELL ZHU250 pozwala na pomiar twardości w skalach Vickers-a, Brinell-a, Rockwell-a oraz Knop-a, a w szczególności:

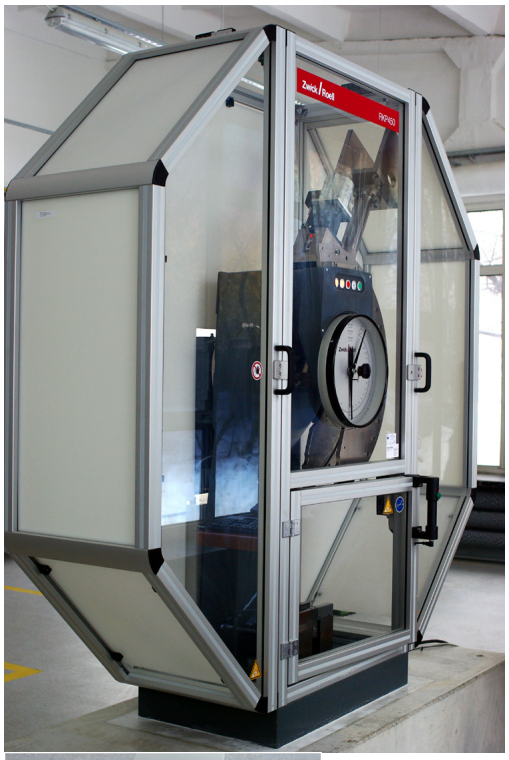
- Pomiar metodąVickers-a (HV): HV1, HV2, HV3, HV5, HV10, HV20, HV30, HV50, HV60, HV100, HVT
- Pomiar metodą Knoop-a (HK): HK1
- Pomiar metodą Brinell-a (HB): HBW 1/1 ... 1/30, HBW 2.5/6.25 ... 2.5/187.5, HBW 5/25 ... 5/250, HBW 10/100 ... 10/250, HBT
- Pomiar metodą Rockwell-a (HR): A, B, C, D, E, F, G, H, K, 15N, 30N, 45N, 15T, 30T, 45T

Twardościomierz wyposażony jest w dwa obiektywy (powiększenie 45x i 90x). Pomiar możliwy jest dla próbek o maksymalnej wysokość 250 mm.

MŁOT WAHADŁOWY ZWICK/ROELL RKP 450 przeznaczony

jest do badania metali metodami Charpy'ego, Izoda oraz zrywania udarowego zgodnie z powszechnie używanymi normami DIN, EN, ASTM, ISO oraz BS i PN. Młot wyposażony jest w dwa bijaki 300 J oraz 450 J, a także w zinstrumentalizowane noże, umożliwiające pomiar przebiegu siły łamania w funkcji czasu lub drogi zgodnie z normami ISO i ASTM. Ponadto:

- na wyposażaniu znajduje się chłodziarka do próbek (do temperatury -60 °C),
- możliwe jest wykonywanie badań w temperaturze ciekłego azotu,
- jednostka podstawowa zawiera stalowe zbrojenie izolujące wibracje, zapewniając wysoki poziom mechanicznej sztywności oraz dostarczając rzetelne wyniki badań,
- elektronika zawiera wysokiej rozdzielczości cyfrowy enkoder kąta pozycji dla dokładnego pomiaru kąta uderzenia,
- zrywanie udarowe odbywa się z maksymalną prędkością ok. 5 m/s,
- pozwala na pomiar siły podczas łamania lub zrywania próbki z dużą częstotliwością.



Widok chłodziarki do próbek

MŁOT OPADOWY INSTRON CEAST 9350 przeznaczony jest do wykonywania prób udarności z zastosowaniem energii uderzenia w zakresie od 0,59 do 757 J oraz prędkości w zakresie od 0,77 do 4,65 m/s. Młot wyposażony został w wysokowytrzymała ramę oraz precyzyjne ręczne sterowanie. Ponadto:

- Wyposażony jest w modułową głowicę pomiarową z wymiennymi bijakami.
- Zastosowane oprogramowanie sterujące zapewnia możliwość akwizycji wyników i ich analizy oraz raportowania badań.
- Zastosowany w urządzeniu system akwizycji umożliwia

uzyskanie dużej prędkości próbkowania do 2 MHz.

Przygotowanie próbek do badań

Laboratorium wykonuje badania na próbkach dostarczonych przez Klienta. W trakcie uzgadniania warunków wykonania zamówienia klient zostaje poinformowany o zalecanych przez Polskie Normy wymiarach i kształtach próbek oraz dopuszczalnych odchyłkach wymiarów, a także sposobie ich

przygotowania do badań.
Głównym czynnikiem limitującym wymiary próbek przeznaczonych do badań w statycznej próbie rozciągania jest wielkość siły obciążającej, która nie może przekraczać 100 kN dla maszyn INSTRON 3382 i 6025 oraz 1200 kN dla maszyny Zwick/Roell Z1200. W przypadku badań prowadzonych w obniżonych i podwyższonych temperaturach dodatkowo dopuszczalne wymiary próbki limitowane są przez urządzenia współpracujące z maszyną wytrzymałościową, tj. wielkością strefy stałej temperatury w piecu wysokotemperaturowym a także specyfiką zamocowania próbek w uchwytach. Ponadto w przypadku badań z wykorzystaniem maszyny wytrzymałościowej Zwick/Roell Z1200 konieczne są próbki okrągłe z gwintowaną główką.

Każdy kto jest zainteresowany współpracą uprzejmie proszony jest o kontakt z następującymi osobami:

mgr inż. Paweł Petrzak

tel: 12 295 28 55

e-mail: p.petrzak@imim.pl

	Metoda Rockwell	PN-EN ISO 6506-1
	Praca łamania: KV_2; KU_2 ~~Próba udarności metodą Charpy'ego~~	P/19/IB-02 PN-EN ISO 148-1 PN-EN ISO 14556

ytacji. Elastyczność zakresu obejmuje elementy wskazane w dokumencie DA-10 dla zakresu akredytacji

w ramach elastycznego zakresu akredytacji jest udostępniana publicznie lub na żądanie przez

e i interpretacje w sprawozdaniach z badań podanych w powyższej tabeli.