

Mikrowagi oraz ultra-mikrowagi to bardzo dokładne urządzenia pomiarowe, które wymagają stabilnych warunków pracy.

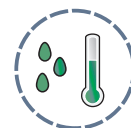


Max 2 - 52 g,  
d = 0,1 µg - 1 µg  
Full Automatic Adjustment  
series (4Y, 4Y.F, 4Y.P)

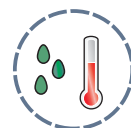
Dotyczy to takich czynników środowiskowych jak temperatura, wilgotność oraz drgania podłoża. Przy założeniu, że warunki środowiskowe są poprawne, testy metrologiczne można wykonać po okresie aklimatyzacji. Ważnym elementem jest miejsce instalacji mikrowagi.

### Warunki środowiskowe

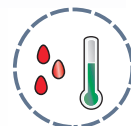
IS T1: 24.26 °C  
IS T2: 24.26 °C  
IS H: 59%  
ISP: 994 hPa  
ρ: 1.161 kg/m<sup>3</sup>



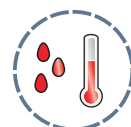
LO < T < HI; ΔT/Δt < limit  
LO < H < HI; ΔH/Δt < limit



LO < T < HI; ΔT/Δt > limit  
LO < H < HI; ΔH/Δt < limit



LO < T < HI; ΔT/Δt < limit  
LO < H < HI; ΔH/Δt > limit



LO < T < HI; ΔT/Δt > limit  
LO < H < HI; ΔH/Δt > limit

Stabilność termiczna mikrowagi może być oceniana z wykorzystaniem modułu warunków środowiskowych. Przekroczenie wartości jest sygnalizowane kolorem czerwonym.

## WYMAGANIA DLA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH



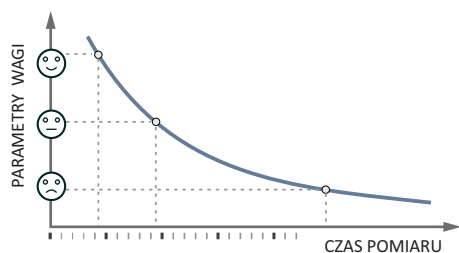
Zakres temperatury pracy: + 10°C - + 40°C  
Dynamika zmian temperatury: ± 0,30°C / 1 h  
Dynamika zmian temperatury: ± 0,80°C / 8 h



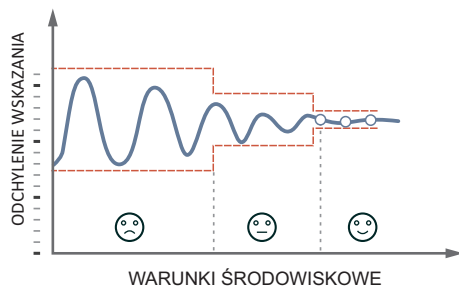
Zakres wilgotności powietrza: 40 % - 80 %  
Dynamika zmian wilgotności: ± 1 % / 1 h  
Dynamika zmian wilgotności: ± 4 % / 8 h

## CZAS AKLIMATYZACJI / USTAWIENIA WAGI / WPŁYW ŚRODOWISKA

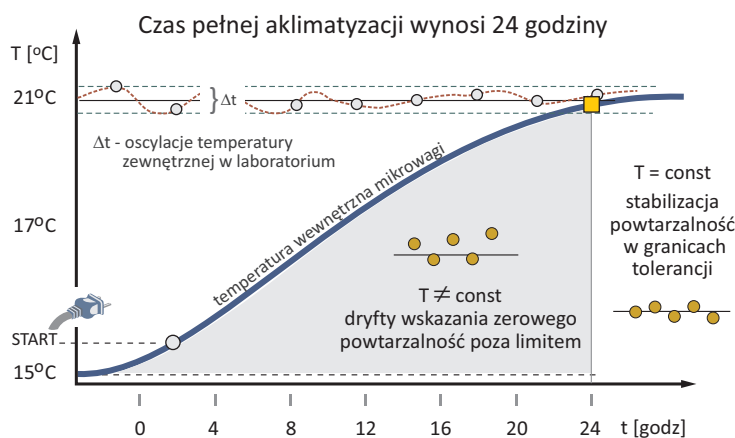
Czas aklimatyzacji jest to czas potrzebny na osiągnięcie pełnej stabilizacji termicznej mikrowagi po zainstalowaniu w docelowym miejscu pracy. Dobór parametrów mikrowagi oraz warunki środowiskowe mają wpływ na szybkość oraz dokładność wskazań.



Dobrze dobrane ustawienia wagi = krótki czas pomiaru



Dynamika zmian parametrów środowiska ma wpływ na dokładność pomiaru

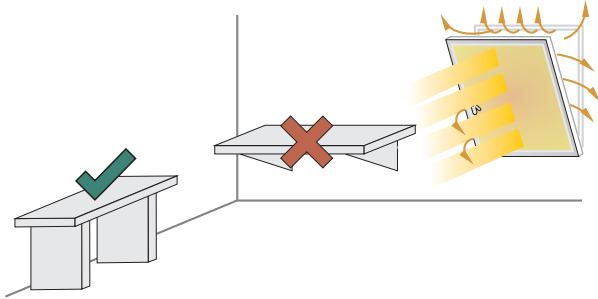


Istotna jest różnica temperatur ΔT jak występuje między mikrowagą a otoczeniem. Czas aklimatyzacji nie jest zależny od sposobu transportowania mikrowagi.



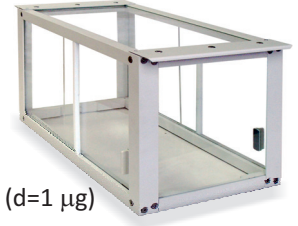
Miejsce instalacji mikrowagi powinno spełniać poniższe wymagania:

- ograniczenie lub wyeliminowanie nadmiernego ruchu powietrza
- stabilność podłoża (ograniczenie drgań podłoża)
- sztywność konstrukcji stołu wagowego (stół nie powinien się uginać)
- miejsce nie powinno być nasłonecznione

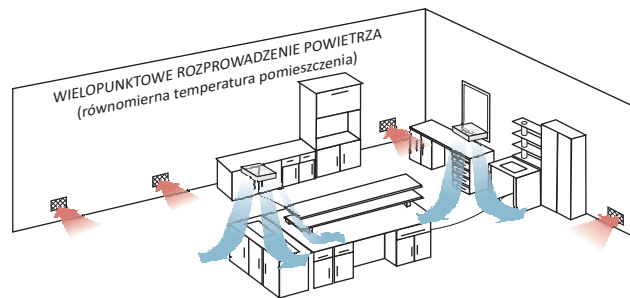
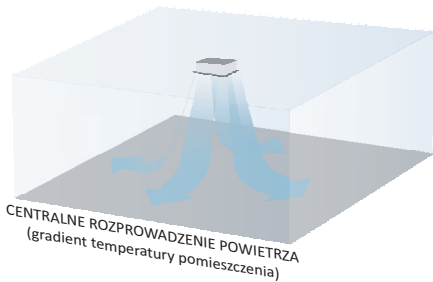


Dla mikrowag i ultra-mikrowag zaleca się stosować stoły antywibracyjne z granitową płytą stabilizującą

Znaczne ograniczenie oddziaływania środowiska ze względu na ruch powietrza można uzyskać poprzez zastosowanie szklanych ergonomicznych osłon przeciwpodmuchowych. Szafka jest wyposażeniem standardowym ultra-mikrowag oraz ( $d=0,1 \mu\text{g}$ ) i wyposażeniem opcjonalnym mikrowag ( $d=1 \mu\text{g}$ )



## REGULACJA WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH W LABORATORIUM



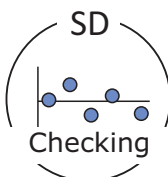
Zaleca się stosować systemy z laminarnym przepływem powietrza. Najlepszym rozwiązaniem jest system wielopunktowy. Dynamika zmian temperatury nie powinna przekraczać wartości granicznych

## WYMAGANIA DLA TEMPERATURY OTOCZENIA

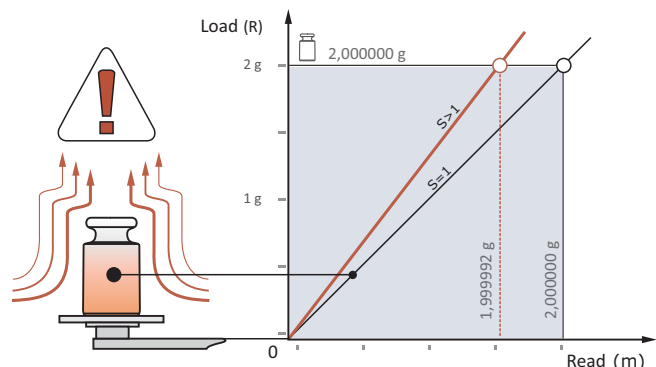
Niestabilna temperatura otoczenia ma wpływ na parametry metrologiczne mikrowagi



czas aklimatyzacji jest niezbędny dla osiągnięcia pełnej stabilizacji mikrowagi w miejscu instalacji



Przy niestabilnych warunkach termicznych można oczekiwać zwiększonego rozrzutu wskazań.



Obiekty wagi powinny mieć temperaturę zbliżoną do temperatury otoczenia. Zbyt duża dynamika zmian temperatury może powodować błędy czułości (odchylenia wskazania)



Niska temperatura próbek



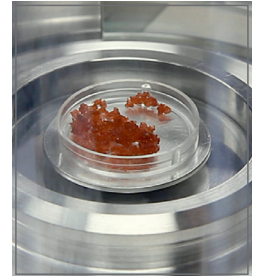
Wysoka temperatura próbek



Wilgotność może wpływać na działanie wagi oraz na masę ważonej próbki. Zakres wilgotności względnej powietrza wynosi od 40 % do 80 %. Możliwa jest poprawna praca mikrowagi poza tym zakresem, ale należy uwzględnić ewentualne niekorzystne zjawiska np. elektrostatyka (jeżeli występują)



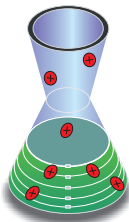
używaj naczyń o wąskich szyjkach



próbki należy ważyć w zamkniętych opakowaniach

### Zjawisko elektrostatyki w pomiarach masy

Ładunki elektrostatyczne są absorbowane przez próbki z powietrza (nie skompensowane ładunki) lub w wyniku dotyku (przekazanie ładunku przez operatora).



Widocznym efektem tego zjawiska jest dryft wskazania mikrowagi w jednym kierunku (malejący lub rosnący).

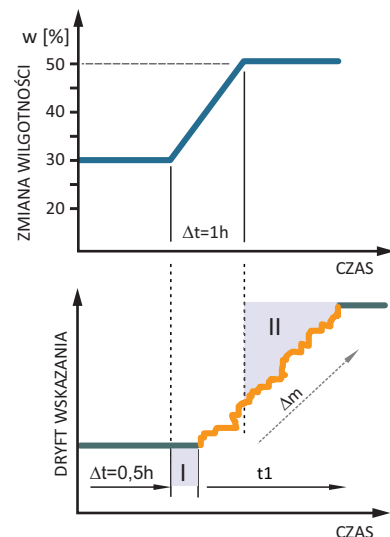
W takich przypadkach zaleca się eliminację ładunków elektrostatycznych za pomocą jonizatora antystatycznego (DJ-02 lub DJ-03)



Jonizator antystatyczny DJ-02.

### Wpływ zmiennej wilgotności środowiska na wskazania wagi

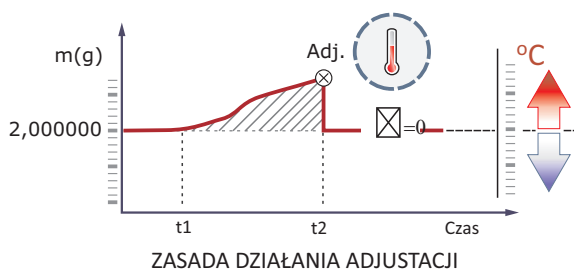
Dynamiczna zmiana wilgotności powietrza będzie przyczyną zmienności wskazania mikrowagi, parametr powtarzalności może być poza limitem.



Dryft wskazania występuje z pewnym opóźnieniem względem zmiany wilgotności

## ADJUSTACJA - KOREKTA ODCHYLEŃ WYNIKAJĄCYCH Z NIESTABILNOŚCI ŚRODOWISKA

Każda mikrowaga, ultra-mikrowaga posiada automatyczną adiustację, która rejestruje zmiany temperatury i eliminuje odchylenia wskazania będące efektem niestabilności środowiska pracy



W trybie on-line rejestrowana jest temperatura wewnętrzna mikrowagi, gdy temperatura zmieni się więcej niż zadeklarowana wartość, automatycznie zostanie uruchomiony proces adiustacji

- adjustacja temperaturowa** (zmiany temperatury otoczenia)
- adjustacja czasowa** (interwał czasu między adjustacjami)
- adjustacja manualna** (decyduje operator mikrowagi)