



DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 28 marca 1996 r.

Nr 7

TREŚĆ:

Poz.

ZARZĄDZENIA

| | |
|---|-----|
| 34 - Nr 28 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o płytach pomiarowych | 197 |
| 35 - Nr 29 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania płyt pomiarowych | 202 |
| 36 - Nr 30 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o autokolimatorach | 209 |
| 37 - Nr 31 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania autokolimatorów | 211 |
| 38 - Nr 32 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o porównawczych wzorcach chropowatości powierzchni obrabianych | 214 |
| 39 - Nr 33 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania porównawczych wzorców chropowatości powierzchni obrabianych ... | 219 |
| 40 - Nr 34 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o mikroskopach podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni | 223 |
| 41 - Nr 35 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikroskopów podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni ... | 227 |
| 42 - Nr 36 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania płyt pomiarowych z zastosowaniem poziomnicy | 237 |

34

ZARZĄDZENIE NR 28 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 marca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o płytach pomiarowych.

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o płytach pomiarowych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać płyty pomiarowe podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 28
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 34)

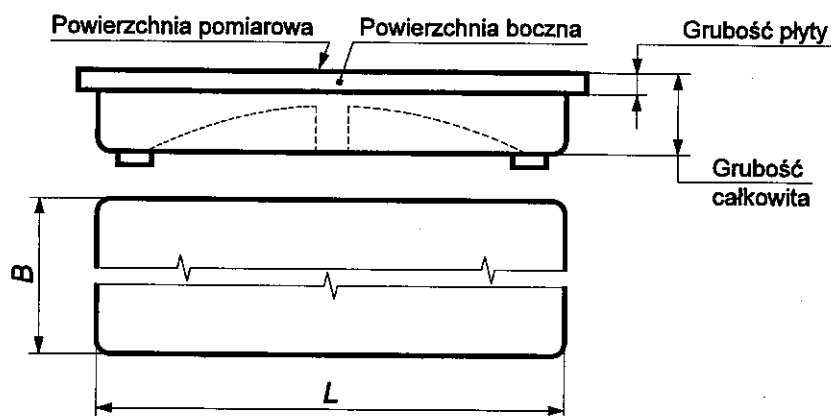
PRZEPISY METROLOGICZNE O PŁYTACH POMIAROWYCH

Postanowienia ogólne

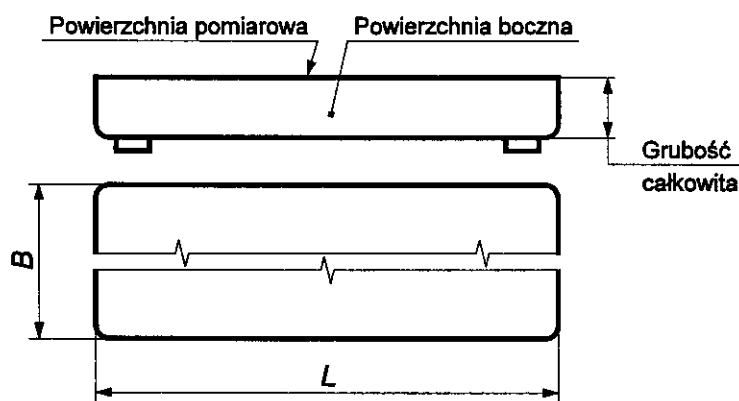
- § 1.1. Przepisy dotyczą płyt pomiarowych żeliwnych i granitowych, zwanych dalej „płytami”, używanych jako płaszczyzny odniesienia przy pomiarach długości i kąta, do sprawdzania dokładności powierzchni płaskich oraz przy pracach traserskich.
2. Ustala się cztery klasy dokładności płyt: 0, 1, 2, 3.
 3. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej płyty jest to najmniejsza odległość pomiędzy dwiema równoległymi płaszczyznami, między którymi może być zawarta powierzchnia pomiarowa.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Płyta żeliwna powinna być wykonana z drobnoziarnistego żeliwa szarego lub stopowego, jednorodnego, wolnego od jam i śladów korozji.
2. Twardość powierzchni pomiarowej płyty żeliwnej powinna wynosić co najmniej:
 - 1) 180 HB – dla klasy dokładności 0 i 1,
 - 2) 150 HB – dla klasy dokładności 2 i 3.
 3. Płyta granitowa powinna być wykonana z drobnoziarnistego granitu o jednakowej strukturze.
- § 3.1. Płyty przedstawione są na rysunkach:
- 1) żeliwna:



2) granitowa:



2. Płyty mogą być prostokątne lub kwadratowe.

§ 4. Zalecane wymiary płyt podane są w tabelicy:

| Kształt płyty | Wymiary mm × mm |
|---------------|--------------------|
| prostokątny | 160 × 100 |
| | 250 × 160 |
| | 400 × 250 |
| | 630 × 400 |
| | 1000 × 630 |
| | 1600 × 1000 |
| | 2000 × 1000 |
| | 2500 × 1600 |
| kwadratowy | 250 × 250 |
| | 400 × 400 |
| | 630 × 630 |
| | 1000 × 1000 |

§ 5. Sztywność płyty o wymiarach 400 mm × 250 mm i większych powinna być taka, aby ugięcie wywołane obciążeniem skupionym, przyłożonym w środku powierzchni pomiarowej płyty, nie przekraczało 1 μm na 200 N.

§ 6.1. Płyta powinna być wsparta na trzech podporach, trwale związanych z płytą.

2. Płyta o wymiarach powyżej 1000 mm × 630 mm powinna mieć dodatkowo podpory zabezpieczające.

3. Dopuszcza się, aby płyta nie miała podpór, tylko trwałe oznaczenie miejsc podparcia.

§ 7.1. Powierzchnia pomiarowa płyty żeliwnej powinna być wykończona przez skrobanie lub szlifowanie.

2. Powierzchnia pomiarowa płyty granitowej powinna być wykończona przez docieranie tak, aby nie następowało przywieranie płytki wzorcowej.

3. Dopuszcza się wykończenie powierzchni pomiarowej płyt granitowych klasy dokładności 2 i 3 przez szlifowanie.

- § 8.1. Na powierzchniach pomiarowej i bocznych płyty nie powinno być rys, pęknięć, wykruszeń i innych uszkodzeń utrudniających posługiwanie się płytą.
2. Wszystkie krawędzie i naroża powinny mieć zaokrąglenie o promieniu co najmniej 2 mm lub ścięcie fazą o szerokości 2 mm pod kątem 45°.

Oznaczenia

- § 9. Na powierzchni bocznej płyty powinny być wykonane trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) klasa dokładności.

Charakterystyki metrologiczne

- § 10.1. Udział powierzchni nośnej płyty żeliwnej skrobanej powinien wynosić co najmniej:
- 1) 20 % całej powierzchni pomiarowej – dla klasy dokładności 0,
 - 2) 15 % całej powierzchni pomiarowej – dla klasy dokładności 1,
 - 3) 10 % całej powierzchni pomiarowej – dla klas dokładności 2 i 3.
2. Wierzchołki nierówności powinny być rozmieszczone równomiernie, a udział powierzchni nośnej powinien być taki, aby nie następowało przywieranie płytki wzorcowej do płyty.
- § 11.1. Odchylenie od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty nie powinno przekraczać wartości podanych w tabelicy:

| Kształt płyty | Wymiary płyty mm × mm | Klasa dokładności | | | |
|--|--------------------------|-------------------|----|----|----|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Odchylenie od płaskości całej powierzchni pomiarowej μm | | | | | |
| prostokątny | 160 × 100 | 3 | 6 | 12 | 25 |
| | 250 × 160 | 3,5 | 7 | 14 | 27 |
| | 400 × 250 | 4 | 8 | 16 | 32 |
| | 630 × 400 | 5 | 10 | 20 | 39 |
| | 1000 × 630 | 6 | 12 | 24 | 49 |
| | 1600 × 1000 | 8 | 16 | 33 | 66 |
| | 2000 × 1000 | 9,5 | 19 | 38 | 75 |
| kwadratowy | 250 × 250 | 3,5 | 7 | 15 | 30 |
| | 400 × 400 | 4,5 | 9 | 17 | 34 |
| | 630 × 630 | 5 | 10 | 21 | 42 |
| | 1000 × 1000 | 7 | 14 | 28 | 56 |

2. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej o wymiarach 250 mm × 250 mm, znajdującej się w dowolnym miejscu powierzchni pomiarowej płyty, nie powinno przekraczać wartości podanych w tabelicy:

| Klasa dokładności | Odchylenie od płaskości powierzchni cząstkowej μm |
|-------------------|---|
| 0 | 3,5 |
| 1 | 7 |
| 2 | 15 |
| 3 | 30 |

3. Odchylenia od płaskości podane w ust. 1 i 2 nie dotyczą strefy obrzeża o szerokości nie przekraczającej 2 % wymiaru B płyty, nie większej niż 20 mm; żaden punkt tej strefy nie powinien wystawać ponad powierzchnię płyty.
4. Dla płyty pomiarowej o długości przekątnej mniejszej niż 354 mm określone jest tylko odchylenie od płaskości całej powierzchni pomiarowej.
- § 12.1. Odchylenie od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty, której wielkość różni się od podanej w § 4, nie powinno przekraczać wartości obliczonych według wzoru:

$$\Delta = c_1 l + c_2 ,$$

gdzie:

- Δ – wartość liczbowa odchylenia od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty wyrażonego w μm ,
- l – wartość liczbowa długości przekątnej płyty wyrażonej w mm i zaokrąglonej do najbliższych 100 mm,
- c_1, c_2 – współczynniki liczbowe zależne od klasy dokładności płyty.
2. Wartość współczynników c_1 i c_2 podano w tablicy:

| Klasa dokładności płyty | Wartość współczynnika | |
|-------------------------|-----------------------|-------|
| | c_1 | c_2 |
| 0 | 0,003 | 2,5 |
| 1 | 0,006 | 5,0 |
| 2 | 0,012 | 10,0 |
| 3 | 0,024 | 20,0 |

3. Wartości odchyień od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty wyznaczone według ust. 1 powinny być zaokrąglane do:
- 1) 0,5 μm – dla klasy dokładności 0,
 - 2) 1 μm – dla pozostałych klas dokładności.

Warunki właściwego stosowania

§ 13.1. Płyta powinna być:

- 1) chroniona przed zarysowaniami lub innymi uszkodzeniami mechanicznymi oraz namagnesowaniem i korozją,
- 2) przechowywana w miejscu czystym i suchym, a jej powierzchnia pomiarowa powinna być zabezpieczona przez przykrycie pokrowcem lub pokrywą,
- 3) wy poziomowana i pewnie wsparta.

2. Podpory zabezpieczające powinny być doprowadzone do zetknięcia z podłożem bez wpływu na wypoziomowanie płyty lub tak, aby uzyskać jak najmniejsze odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej.
3. Powierzchnia pomiarowa płyty powinna być wykorzystana równomiernie; nie dopuszcza się punktowego styku z powierzchnią pomiarową płyty.
4. Płyta żeliwna powinna być:
 - 1) przed użyciem oczyszczona ze środka ochronnego,
 - 2) po użyciu przemyta rozpuszczalnikiem i pokryta cienką warstwą zmywalnego środka ochronnego.
5. Płyta granitowa powinna być okresowo wycierana z kurzu i innych możliwych zanieczyszczeń za pomocą środka do przemywania granitu.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 14.1. Dowodem kontroli metrologicznej płyty, zgłoszonej do uwierzytelniania na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Termin, do którego płyty zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

35

**ZARZĄDZENIE NR 29
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 26 marca 1996 r.**

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania płyt pomiarowych.

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania płyt pomiarowych, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości płyt pomiarowych z wymaganiami przepisów metrologicznych o płytach pomiarowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 28 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 7, poz. 34), zwanych dalej „przepisami o płytach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 29
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 35)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA PŁYT POMIAROWYCH

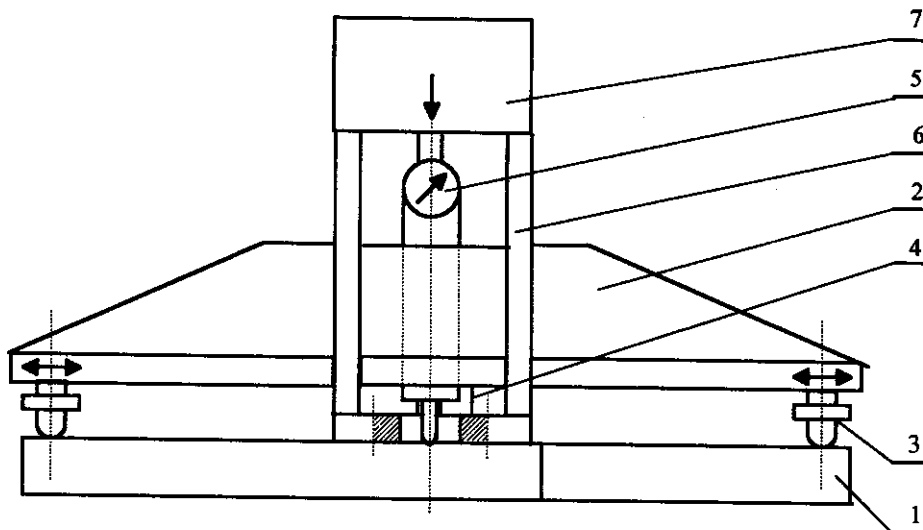
Przedmiot sprawdzania

§ 1. Instrukcja dotyczy sprawdzania płyt pomiarowych żeliwnych i granitowych, zwanych dalej „płytami”.

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2.1. Do sprawdzania płyty potrzebne są:

1) przyrząd do sprawdzania sztywności płyty przedstawiony na rysunku:

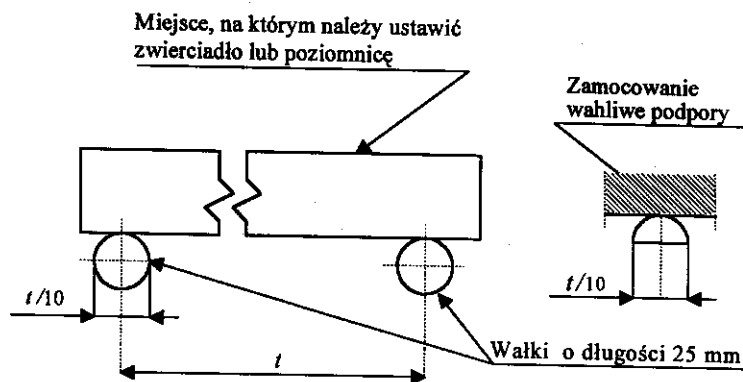


1 - sprawdzana płyta, 2 - ramię przyrządu do sprawdzania sztywności płyty, 3 - dwie podpory przesuwane i regulowane, 4 - podpora pomocnicza stała, 5 - czujnik pomiarowy z działką elementarną o wartości 1 μm , 6 - oddzielny wspornik, na którym ustawia się obciążniki, 7 - obciążniki.

2) obciążniki o takiej masie, aby ugięcie płyty spowodowane obciążeniem nie przekraczało połowy wartości odchyień od płaskości podanych w § 11 ust. 1 przepisów o płytach; masa obciążników nie powinna przekraczać wartości podanych w tablicy:

| Kształt płyty | Wymiary płyty mm × mm | Klasa dokładności | | | |
|---------------|--------------------------|------------------------|-----|-----|-----|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | | Masa obciążników kg | | | |
| prostokątny | 400 × 250 | 40 | 80 | 160 | 320 |
| | 630 × 400 | 50 | 100 | 200 | 390 |
| | 1000 × 630 | 60 | 120 | 240 | 490 |
| | 1600 × 1000 | 80 | 160 | 320 | 500 |
| | 2000 × 1000 | 95 | 190 | 380 | 500 |
| | 2500 × 1600 | 115 | 230 | 460 | 500 |
| kwadratowy | 400 × 400 | 45 | 90 | 170 | 340 |
| | 630 × 630 | 50 | 100 | 210 | 420 |
| | 1000 × 1000 | 70 | 140 | 460 | 500 |

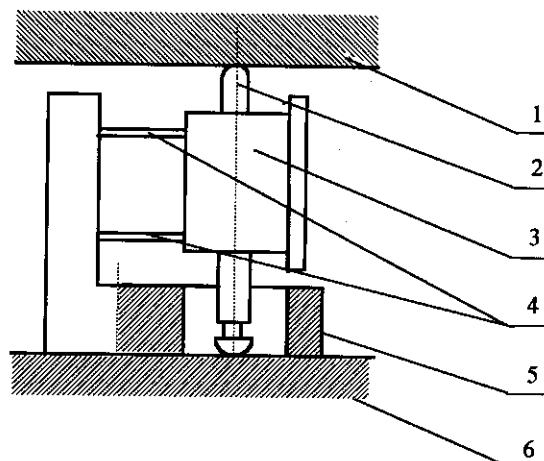
- 3) twardościomierz Brinella,
- 4) płyta pomiarowa kontrolna o:
 - a) wymiarach co najmniej $250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$, lecz nie większych niż $630 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$,
 - b) klasie dokładności wyższej od klasy dokładności płyty sprawdzanej,
 - c) klasie dokładności 0 dla płyty sprawdzanej klasy dokładności 0,
- 5) farba plakatowa lub olejna (zaleca się kolor niebieski),
- 6) płytką szklaną mającą na powierzchni o wymiarach $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ siatkę 400 kwadratów,
- 7) przymiar kreskowy sztywny lub końcowo-kreskowy sztywny o zakresie pomiarowym równym co najmniej długości przekątnej płyty,
- 8) do ustawiania zwierciadła płaskiego lub poziomnicy:
 - a) mostek pomiarowy ze stałymi podporami w kształcie wałków lub z wahlowymi podporami o płaskich powierzchniach oporowych przedstawiony na rysunku:



t - odległość między wałkami lub wahlowymi podporami, równa odległości między punktami pomiarowymi zgodnie z § 10 ust. 7.

pozostałe wymagania – jak dla liniałów sinusowych o szerokości 25 mm i odległości między wałkami równej 100 mm albo

- b) liniał sinusowy z wałkami o długości 25 mm i odległości między nimi równej 100 mm,
- 9) dwie płytki podporowe do ustawiania liniału powierzchniowego,
- 10) uchwyt do mocowania czujnika przedstawiony na rysunku:



1 - liniał powierzchniowy, 2 - końcówka pomiarowa kulista (stała), 3 - czujnik pomiarowy z końcówką pomiarową kulistą, 4 - sprężyny płaskie, 5 - podstawa czujnika, 6 - płyta sprawdzana.

2. Zależnie od klasy dokładności i wymiarów płyty oraz metody zastosowanej do wyznaczania odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowej płyty potrzebne są przyrządy pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze podane w tablicy:

| Klasa dokładności płyty | Wymiary płyty mm × mm | Metoda wyznaczania odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowej | Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze |
|-------------------------|--------------------------------|---|--|
| 0 | od 160 × 100 do 2500 × 1600 | z zastosowaniem interferometru laserowego | 1) interferometr laserowy z rozdzielczością co najmniej 0,1 μm i wyposażeniem do pomiaru płaskości |
| | | z zastosowaniem autokolimatora | 1) autokolimator z działką elementarną o wartości 0,25", 2) zwierciadło płaskie, którego odchylenie od płaskości nie przekracza 0,06 μm |
| 1, 2 | od 250 × 250 do 2500 × 1600 | z zastosowaniem autokolimatora | 1) autokolimator z działką elementarną o wartości 1", 2) zwierciadło płaskie, którego odchylenie od płaskości nie przekracza 0,12 μm |
| | | z zastosowaniem poziomnicy | 1) poziomnica z działką elementarną o wartości 0,01 mm/m |
| 2 | od 160 × 100 do 2500 × 1600 | z zastosowaniem liniału powierzchniowego i czujnika pomiarowego | 1) liniał powierzchniowy klasy dokładności 0 i długości równej co najmniej długości przekątnej płyty, 2) czujnik pomiarowy z działką elementarną o wartości 1 μm i sferyczną końcówką pomiarową |
| | | z zastosowaniem liniału powierzchniowego i płytek wzorcowych | 1) liniał powierzchniowy klasy dokładności 0 i długości równej co najmniej długości przekątnej płyty, 2) płytki wzorcowe klasy dokładności 0 o stopniowaniu co 0,001 mm i 0,01 mm |
| | | z zastosowaniem autokolimatora | 1) autokolimator z działką elementarną o wartości 2", 2) zwierciadło płaskie, którego odchylenie od płaskości nie przekracza 0,12 μm |
| 3 | od 250 × 250 do 2500 × 1600 | z zastosowaniem autokolimatora | 1) autokolimator z działką elementarną o wartości 0,02 mm/m |
| | | z zastosowaniem liniału powierzchniowego i czujnika pomiarowego | 1) liniał powierzchniowy klasy dokładności 1 i długości równej co najmniej długości przekątnej płyty, 2) czujnik pomiarowy z działką elementarną o wartości 2 μm i sferyczną końcówką pomiarową |
| | | z zastosowaniem liniału powierzchniowego i płytek wzorcowych | 1) liniał powierzchniowy klasy dokładności 1 i długości równej co najmniej długości przekątnej płyty, 2) płytki wzorcowe klasy dokładności 0 o stopniowaniu co 0,01 mm |

3. Do wyznaczania odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowej płyty można stosować inne przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze niż wymienione w ust. 2, jeżeli odpowiadają one pod względem dokładności metodom podanym w tablicy.

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Sprawdzanie płyt należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- 1) pomieszczenie, w którym dokonuje się sprawdzania, powinno być jasne, czyste, odizolowane od wstrząsów,
- 2) temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna wynosić $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$,
- 3) wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu nie powinna przekraczać 80 %.

2. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy:
 - 1) powierzchnię pomiarową płyty żeliwnej przemyć odpowiednim rozpuszczalnikiem i następnie wytrzeć do sucha czystą ściereczką,
 - 2) powierzchnię pomiarową płyty granitowej wytrzeć z kurzu i innych zanieczyszczeń, najlepiej za pomocą specjalnego środka do przemywania granitu, i następnie wytrzeć do sucha czystą ściereczką,
 - 3) ustawić płytę w miejscu sprawdzania,
 - 4) wypoziomować płytę stosując poziomnicę z działką elementarną o wartości 0,02 mm/m.
3. Sprawdzana płyta oraz przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzania powinny się znajdować w warunkach podanych w ust. 1 i w ust. 2 pkt 3 i 4 co najmniej przez 12 godzin.
4. Płyty o wymiarach 1000 mm × 630 mm i większe powinny być sprawdzane bezpośrednio na miejscu ich stałego użytkowania.

Przebieg sprawdzania

§ 4. Sprawdzanie płyty obejmuje następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie materiału, konstrukcji i wykonania,
- 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych,
- 4) ustalenie klasy dokładności płyty.

Oględziny zewnętrzne

§ 5. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) oznaczenia na płycie są zgodne z wymaganiami § 9 przepisów o płytach,
- 2) na powierzchni pomiarowej płyty nie ma rys, pęknięć, porów, wykruszeń, wtrąceń innych materiałów oraz innych uszkodzeń, które utrudniałyby posługiwanie się płytą,
- 3) na powierzchni pomiarowej płyty żeliwnej nie ma śladów korozji,
- 4) na powierzchniach bocznych płyty nie ma pęknięć,
- 5) krawędzie płyty nie są ostre,
- 6) płyta żeliwna nie jest namagnesowana; płytę wykazującą właściwości magnetyczne należy odmagnesować.

Sprawdzanie materiału, konstrukcji i wykonania

§ 6. Należy sprawdzić, czy materiał, konstrukcja i wykonanie płyty odpowiadają wymaganiom § 2 ust. 1 i 3 oraz § 3, 4, 6, 7 i 8 ust. 2 przepisów o płytach.

§ 7. Twardość powierzchni pomiarowej płyty żeliwnej należy sprawdzić za pomocą twardościomierza Brinella, postępując zgodnie z instrukcją obsługi przyrządu.

§ 8.1. Sztywność płyty o wymiarach 400 mm × 250 mm i większych należy sprawdzić za pomocą przyrządu do sprawdzania sztywności płyt oraz obciążników, określając ugięcie płyty wywołane obciążeniem przyłożonym w środku jej powierzchni pomiarowej.

2. Przyrząd do sprawdzania sztywności płyty należy ustawić na płycie wzdłuż jej przekątnej i odczytać wskazanie czujnika pomiarowego stykającego się z płytą, a następnie ponownie odczytać wskazanie czujnika po obciążeniu płyty.
3. Różnica wskazań czujnika pomiarowego jest ugięciem płyty wywołanym obciążeniem.

Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

Sprawdzanie udziału powierzchni nośnej płyty żeliwnej skrobanej

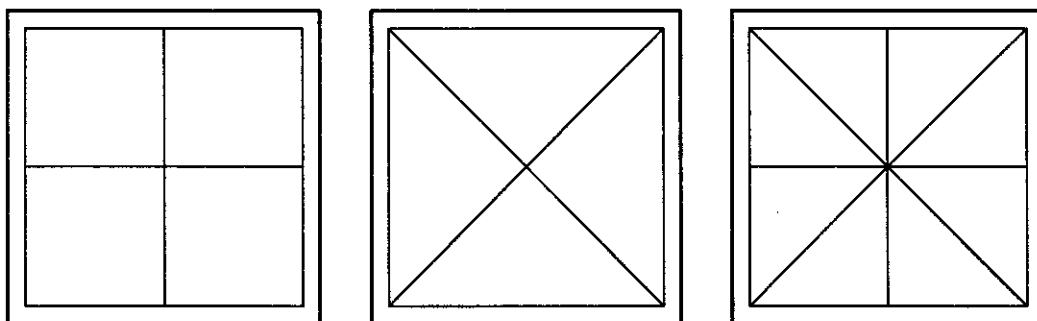
§ 9.1. W celu sprawdzenia udziału powierzchni nośnej płyty żeliwnej skrobanej należy:

- 1) powierzchnię pomiarową płyty kontrolnej pokryć bardzo cienką i równomierną warstwą farby,
 - 2) powierzchnię pomiarową płyty kontrolnej, przygotowaną według pkt 1, przyłożyć do sprawdzanej powierzchni pomiarowej płyty i przesuwać w różnych kierunkach, aby nastąpiło pokrycie farbą wypukłych powierzchni nośnych sprawdzanej powierzchni pomiarowej,
 - 3) na powierzchnię pomiarową płyty, która została pokryta farbą, położyć płytkę szklaną z siatką 400 kwadratów,
 - 4) obserwować po kolei każdy kwadrat siatki i zsumować liczbę kwadratów (do dziesiątych części), pod którymi znajdują się zafarbowane wierzchołki sprawdzanej powierzchni, a następnie otrzymaną sumę podzielić przez cztery.
2. Wartość otrzymana według ust. 1 pkt 4 jest procentowym udziałem powierzchni nośnej badanego fragmentu powierzchni płyty.
 3. Czynności opisane w ust. 1 pkt 3 i 4 należy powtórzyć w kilku miejscach powierzchni pomiarowej sprawdzanej płyty.
 4. Jako udział powierzchni nośnej płyty żeliwnej skrobanej należy przyjąć najmniejszą z otrzymanych wartości.

Wyznaczanie odchylenia od płaskości całej powierzchni pomiarowej

§ 10.1. Odchylenie od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty należy wyznaczyć jedną z metod podanych w § 2 ust. 2 i 3.

2. Metody wymienione w § 2 ust. 2 są metodami pośrednimi, które opierają się na wyznaczeniu odchyleń od prostoliniowości dla poszczególnych przekrojów płyty, tworzących jedną z siatek pokazanych na rysunku:



3. Liczba przekrojów (linii pomiarowych), wzdłuż których należy dokonać pomiaru odchyleń od prostoliniowości, może być zwiększona w stosunku do liczby przekrojów przyjętych dla siatek podanych w ust. 2.
4. Minimalną liczbę punktów pomiarowych dla przekrojów równoległych do boków płyty należy przyjąć zgodnie z tablicą:

| Długość boku płyty | Liczba punktów pomiarowych |
|--------------------|----------------------------|
| 100 | 3 |
| 160 | 3 |
| 250 | 3 |
| 400 | 5 |
| 630 | 5 |
| 1000 | 7 |
| 1600 | 9 |
| 2000 | 11 |
| 2600 | 11 |

5. Minimalna liczba punktów pomiarowych dla przekrojów przekątnych płyty powinna być zwiększona o dwa punkty pomiarowe w stosunku do liczby tych punktów, przyjętych zgodnie z ust. 4 dla dłuższego boku płyty.
 6. Liczba punktów pomiarowych wzdłuż każdego przekroju powinna być nieparzysta, aby uzyskać wspólny punkt pomiarowy dla przekrojów przechodzących przez środek płyty.
 7. Zaleca się, aby odległości t między punktami pomiarowymi były takie same dla każdego z równoległych przekrojów płyty.
 8. Przy tworzeniu siatki punktów pomiarowych należy uwzględnić strefy obrzeża według § 11 ust. 3 przepisów o płytach.
- §11.1. Na podstawie uzyskanych odchylen od prostoliniowości dla ustalonych przekrojów płyty należy utworzyć model matematyczny sprawdzanej powierzchni i odnieść poszczególne punkty tej powierzchni do płaszczyzny odniesienia.
2. Płaszczyzna odniesienia powinna być tak usytuowana, aby odległości punktów sprawdzanej powierzchni od niej miały najmniejszą wartość.
 3. Jako odchylenie od płaskości płyty należy przyjąć odległość pomiędzy dwiema równoległymi płaszczyznami, jednocześnie równoległymi do płaszczyzny odniesienia, między którymi zawarta jest powierzchnia pomiarowa sprawdzanej płyty.
 4. Podczas analitycznego lub komputerowego wyznaczania odchylenia od płaskości płyty dopuszcza się stosowanie płaszczyzny średniej jako płaszczyzny odniesienia.

Wyznaczanie odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej

- §12.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej należy wyznaczyć dla płyty o długości przekątnej równej co najmniej 354 mm, stosując metodę za pomocą której wyznaczono odchylenie od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty.
2. Minimalna liczba punktów pomiarowych wzdłuż linii równoległych i przekątnych przyjętej siatki powinna wynosić odpowiednio 7 i 9.
 3. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej należy wyznaczyć w kilku miejscach płyty, położonych dowolnie.
 4. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej należy dodatkowo wyznaczyć w miejscach, w których ocenia się – na podstawie oględzin zewnętrznych lub wyznaczenia odchylenia od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty – że odchylenia od płaskości mogą przekraczać wartości podane w § 11 ust. 2 przepisów o płytach.
 5. Jako odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej należy przyjąć największą z otrzymanych wartości według ust.1–4.

Ustalanie klasy dokładności płyty

- § 13.1. Na podstawie otrzymanych wyników sprawdzenia należy ustalić klasę dokładności płyty.
2. Jeżeli jedna z charakterystyk metrologicznych kwalifikuje płytę do niższej klasy dokładności, wówczas tę właśnie klasę ustala się dla danej płyty.

Zakres sprawdzania

- § 14. Sprawdzenia wymienione w § 7, 8 i 12 mogą być pominięte podczas kontroli metrologicznych innych niż zatwierdzanie typu.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 15. Wyniki sprawdzenia płyty należy odnotować w zapisie sprawdzenia, która powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
 - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
 - 3) typ płyty i numer identyfikacyjny,
 - 4) udział powierzchni nośnej płyty żeliwnej skrobanej,
 - 5) odchylenie od płaskości całej powierzchni pomiarowej,
 - 6) odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej,
 - 7) klasę dokładności płyty,
 - 8) datę sprawdzenia,
 - 9) nazwisko sprawdzającego.

**ZARZĄDZENIE NR 30
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 26 marca 1996 r.**

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o autokolimatorach.

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o autokolimatorach, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać autokolimatory podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.

§ 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 30
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 36)

PRZEPISY METROLOGICZNE O AUTOKOLIMATORACH

Postanowienia ogólne

§ 1. Przepisy dotyczą autokolimatorów z odczytem analogowym i cyfrowym, zwanych dalej „autokolimatorami”, o zakresach pomiarowych od 0' do 40' i działkach elementarnych od 0,1" do 5", służących do pomiaru małych kątów, badania prostoliniowości i płaskości powierzchni.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Materiał i konstrukcja autokolimatora powinna zapewniać jego częściom taką sztywność, aby odkształcenia występujące w warunkach normalnej pracy przyrządu nie wpływały ujemnie na dokładność pomiaru.
2. Ruchome części autokolimatora powinny się przesuwać lekko i płynnie bez wyczuwalnych luzów.
 3. Części optyczne powinny być pozbawione zanieczyszczeń oraz skaz utrudniających obserwację.
 4. Kreski podziałek i wskazówek powinny mieć jednakową szerokość.
 5. Obraz znaku autokolimacyjnego, kreski podziałki oraz oznaczenia cyfrowe powinny być widoczne jednakowo ostro przy tym samym ustawieniu okularu.

Oznaczenia

- § 3. Na autokolimatorze powinny być wykonane trwałe oznaczenia:
- 1) znak wytwórcy,
 - 2) numer identyfikacyjny,
 - 3) zakres pomiarowy,
 - 4) wartość działki elementarnej.

Charakterystyki metrologiczne

- § 4. Odchylenie od równoległości kresek obrazu znaku autokolimacyjnego względem kresek podziałki minutowej lub kresek wskazówki nie powinno przekraczać wartości działki elementarnej sprawdzanego autokolimatora.
- § 5. Błędy wskazań autokolimatora w całym zakresie pomiarowym nie powinny przekraczać granic błędów dopuszczalnych podanych w tablicy:

| Wartość działki elementarnej autokolimatora | Granice błędów dopuszczalnych wskazań autokolimatora |
|---|--|
| 0,1" | ±1,5" |
| 0,25" | ±1,5" |
| 0,5" | ±2" |
| 1" | ±2" |
| 4" | ±5" |
| 5" | ±5" |

- § 6. Histereza pomiarowa nie powinna przekraczać wartości działki elementarnej autokolimatora.
- § 7. Niestabilność wskazań wskaźnika wychyłowego autokolimatora fotoelektrycznego w ustalonym położeniu powierzchni odbijającej nie powinna przekraczać wartości jego działki elementarnej.

Warunki właściwego stosowania

- § 8. Autokolimator po użytkowaniu powinien być przechowywany w warunkach zapewniających ochronę przed kurzem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 9.1. Dowodem kontroli metrologicznej autokolimatora, zgłoszonego do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Termin, do którego autokolimator zatwierdzonego typu może być wprowadzany do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

37

ZARZĄDZENIE NR 31 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 marca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania autokolimatorów.

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania autokolimatorów, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości autokolimatorów z wymaganiami przepisów metrologicznych o autokolimatorach, wprowadzonych zarządzeniem nr 30 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 7, poz. 36), zwanych dalej „przepisami o autokolimatorach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 31
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 37)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA AUTOKOLIMATORÓW

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania autokolimatorów potrzebne są:
- 1) egzaminator (liniał tangensowy) lub
 - 2) kliny optyczne spełniające wymagania podane w tablicy:

| Kąt klina optycznego | Błąd graniczny kąta klina optycznego | Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej klina |
|----------------------|--------------------------------------|--|
| 15" | $\pm 0,07''$ | 0,03 μm |
| 30" | $\pm 0,10''$ | |
| 1' | $\pm 0,20''$ | |
| 10' | $\pm 0,50''$ | |
| 20' | $\pm 1,00''$ | |

- 3) płytki wzorcowe klasy dokładności 1,
- 4) zwierciadło płaskie,
- 5) płaska płytka interferencyjna klasy dokładności I.

Warunki sprawdzania

- § 2. Przed sprawdzaniem powierzchnie optyczne obiektywu i okulara autokolimatora powinny być przemyte spirytusem i wytarte niepyłącą ściereczką.
- § 3.1. Autokolimator powinien być sprawdzany w temperaturze $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$.
2. Temperatura autokolimatora oraz przyrządów pomiarowych stosowanych do jego sprawdzania powinna się utrzymywać na poziomie ustalonym w ust. 1 przez co najmniej 3 godziny przed rozpoczęciem sprawdzania.
 3. Obiektyw autokolimatora powinien być osłonięty przed światłem pochodzącym ze źródeł zewnętrznych.
 4. Zwierciadło płaskie powinno stać jak najbliżej obiektywu autokolimatora.
 5. Blok elektroniczny autokolimatora fotoelektrycznego powinien być włączony odpowiednio wcześniej zgodnie z zaleceniami wytwórcy.

Przebieg sprawdzania

- § 4. Sprawdzanie autokolimatora obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
 - 2) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.

Oględziny zewnętrzne

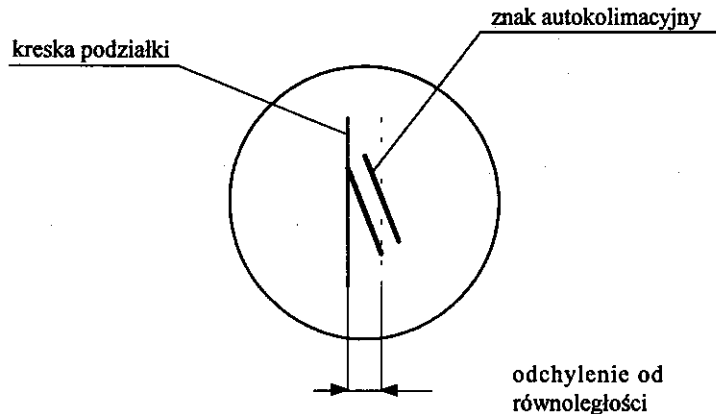
- § 5. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:
- 1) czy pod względem materiału i wykonania autokolimator odpowiada wymaganiom przepisów o autokolimatorach,
 - 2) poprawność oznaczeń.

Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

Sprawdzanie równoległości kresek znaku autokolimacyjnego względem kreski podziałki

§ 6.1. Odchylenie od równoległości kresek znaku autokolimacyjnego względem kreski podziałki lub wskazówki należy sprawdzić w następujący sposób:

- 1) ustawić kolejno górny i dolny koniec kreski znaku autokolimacyjnego odbitego od płaskiego zwierciadła na kreskę podziałki lub wskazówki, jak pokazano na rysunku:



- 2) odczytać dwa wskazania autokolimatora.
2. Jako odchylenie p od równoległości kreski znaku autokolimacyjnego względem kreski podziałki lub wskazówki przyjmuje się różnicę wskazań przy nastawieniu kreski podziałki lub wskazówki na dolny i następnie górny koniec kreski znaku autokolimacyjnego.

Wyznaczanie błędów wskazań autokolimatora

§ 7.1. Błędy wskazań autokolimatora można wyznaczyć za pomocą egzaminatora, klinów optycznych lub innych przyrządów np. interferometrem laserowym.

2. Podczas stosowania egzaminatora należy zmieniać jego kąt pochylenia podstawiając płytki wzorcowe lub obracając śrubę mikrometryczną. Błędem wskazań jest różnica między wskazaniem autokolimatora a kątem pochylenia egzaminatora. Egzaminator i sprawdzany autokolimator powinny być ustawione na wspólnej podstawie. Pomiaru należy wykonać w co najmniej pięciu punktach równomiernie rozłożonych w całym zakresie pomiarowym.
3. Błędy wskazań autokolimatorów, których średnica czynna obiektywu przekracza 40 mm, mogą być wyznaczone za pomocą klinów optycznych w następujący sposób:
 - 1) przed obiektywem autokolimatora należy ustawić klin optyczny o znanym kącie, przywarty do płaskiej płytki interferencyjnej; kąt klina optycznego powinien być w przybliżeniu równy zakresowi pomiarowemu autokolimatora,
 - 2) płytkę interferencyjną należy ustawić tak, aby oś optyczna autokolimatora była prostopadła do jej powierzchni pomiarowej,
 - 3) w polu widzenia autokolimatora powinny być widoczne dwa obrazy znaku autokolimacyjnego, jeden od powierzchni pomiarowej płytki interferencyjnej, drugi od powierzchni pomiarowej klina optycznego,
 - 4) różnica wskazań odpowiadających dwóm położeniom obrazów znaku autokolimacyjnego stanowi wskazanie autokolimatora,
 - 5) jako błąd wskazań należy przyjąć różnicę między wskazaniem autokolimatora a wartością kąta klina optycznego.

Wyznaczanie histerezy pomiarowej

- § 8. Histerezę pomiarową stanowi średnia arytmetyczna różnic z co najmniej pięciu wskazań autokolimatora, odczytanych przy naprowadzaniu z dwóch przeciwnych kierunków znaku autokolimacyjnego odbitego od zwierciadła płaskiego na tę samą kreskę podziałki lub wskazówki.

Wyznaczanie niestabilności wskaźnika wychyłowego

- § 9.1. Niestabilność wskaźnika wychyłowego należy sprawdzić obserwując ruch wskazówki przy ustalonym położeniu zwierciadła względem obiektu autokolimatora.
2. Za niestabilność wskaźnika wychyłowego należy przyjąć największe wychylenie jego wskazówki po upływie 30 sekund od początku obserwacji.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 10. Wyniki sprawdzenia autokolimatora należy odnotować w zapisce sprawdzenia. Zapiska sprawdzenia powinna zawierać co najmniej:
- 1) numer zgłoszenia,
 - 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
 - 3) nazwę i numer identyfikacyjny przyrządu,
 - 4) błędy-wskazań,
 - 5) histerezę pomiarową,
 - 6) datę sprawdzenia,
 - 7) nazwisko sprawdzającego.

38

**ZARZĄDZENIE NR 32
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 26 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o porównawczych wzorcach
chropowatości powierzchni obrabianych.**

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o porównawczych wzorcach chropowatości powierzchni obrabianych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.

§ 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 32
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 38)

PRZEPISY METROLOGICZNE O PORÓWNAWCZYCH WZORCACH CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI OBRABIANYCH

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą porównawczych wzorców chropowatości powierzchni obrabianych, zwanych dalej „wzorcami”, stosowanych do porównawczej oceny chropowatości powierzchni metodą wzrokową lub dotykową.
2. Wzorce odtwarzają chropowatość powierzchni według ciągu stopniowania parametru R_a , który powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
 3. Wzorce odtwarzają strukturę geometryczną typową dla określonego sposobu obróbki.
 4. Definicje parametrów chropowatości powierzchni stosowanych w niniejszych przepisach są określone w:
 - 1) PN-87/M-04256/02 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Terminologia ogólna,
 - 2) PN-89/M-04256/04 Struktura geometryczna powierzchni. Falistość powierzchni. Terminologia.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2. Wzorce mogą być wykonane ze stali nierdzewnej, stali szybkotnącej, węglików spiekanych, brązu, duralu.
- § 3. Powierzchnie pomiarowe wzorców powinny mieć wymiary co najmniej:
- 1) (30×20) mm w przypadku wzorców o wartości nominalnej parametru $R_a < 6,3$ μm ,
 - 2) (40×20) mm w przypadku wzorców o wartości nominalnej parametru $R_a \geq 6,3$ μm .
- § 4.1. Wzorce powinny być kompletowane według rodzaju materiału, sposobu obróbki i wartości parametru R_a .
2. Dopuszcza się wspólną oprawę dla kilku wzorców.
- § 5.1. Kierunkowość i charakter struktury geometrycznej powierzchni pomiarowej wzorca powinny być typowe do sposobu obróbki jaki odtwarza wzorzec.
2. Rozmieszczenie śladów obróbki powierzchni pomiarowej, odpowiadającej różnym sposobom obróbki, oraz kształt powierzchni pomiarowej wzorców podano w tablicy:

| Rożmieszczenie śladów obróbki powierzchni pomiarowej | Sposób obróbki | Kształt powierzchni pomiarowej |
|--|-----------------------------------|--|
| Prostoliniowe | toczenie powierzchni zewnętrznych | walcowy wypukły |
| | toczenie powierzchni wewnętrznych | walcowy wklęsły |
| | frezowanie walcowe | płaski |
| | struganie | płaski |
| | szlifowanie obwodem ściernicy | płaski, walcowy wypukły, walcowy wklęsły |
| Promieniowe | toczenie czołowe | płaski |
| | frezowanie czołowe | płaski |
| Promieniowe skrzyżowane | frezowanie czołowe | płaski |
| | szlifowanie czołem ściernicy | płaski |
| Bez ukierunkowania | elektroerozja | płaski |
| | śrutowanie sferyczne i kątowe | płaski |
| | piaskowanie | płaski |
| Wielokierunkowe | polerowanie | płaski, walcowy wypukły |

3. W przypadku jednokierunkowej struktury ślady obróbki powinny być równoległe do krótszych krawędzi ograniczających powierzchnię pomiarową wzorca.

4. Promień krzywizny powierzchni pomiarowej wypukłej lub wklęsłej wzorca powinien się zawierać w granicach od 20 mm do 40 mm.

§ 6. Wartość nominalną parametru R_a wzorca dla określonego sposobu obróbki powierzchni pomiarowej oraz długość odcinka elementarnego l stosowanego przy wyznaczaniu wartości średniej tego parametru podano w tablicy:

| Sposób obróbki powierzchni pomiarowej | Wartość nominalna parametru R_a | Długość odcinka elementarnego l |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | μm | mm |
| Szlifowanie | 0,025; 0,05; 0,1; 0,2 | 0,25 |
| | 0,4; 0,8; 1,6 | 0,8 |
| | 3,2 | 2,5 |
| Toczenie | 0,4; 0,8; 1,6 | 0,8 |
| | 3,2; 6,3; 12,5 | 2,5 |
| Frezowanie | 0,4; 0,8 | 0,8 |
| | 1,6; 3,2 | 2,5 |
| | 6,3; 12,5 | 8,0 |
| Struganie | 0,8; 1,6 | 0,8 |
| | 3,2; 6,3 | 2,5 |
| | 12,5; 25,0 | 8,0 |
| Elektroerozja | 0,4; 0,8; 1,6 | 0,8 |
| | 3,2; 6,3; 12,5 | 2,5 |
| Śrutowanie i piaskowanie | 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 | 0,8 |
| | 3,2; 6,3; 12,5; 25,0 | 2,5 |
| Polerowanie | 0,006; 0,0125; 0,025 | 0,08 |
| | 0,05; 0,1 | 0,25 |
| | 0,2 | 0,8 |

- § 7.1. Dopuszcza się inne wartości nominalne parametru R_a wzorców, wybrane z ciągu wartości według PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów, takie aby stosunek następujących po sobie wartości tych parametrów dla wzorców przedstawiających tę samą obróbkę wynosił 1:2.
2. Długość odcinka elementarnego l do sprawdzania wzorców wymienionych w ust. 1 powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
- § 8.1. Średni odstęp chropowatości S_m powierzchni pomiarowej wzorca powinien być co najmniej pięć razy mniejszy od odpowiedniej długości odcinka elementarnego l podanego w § 6.
2. Maksymalna wysokość profilu falistości W_m powierzchni pomiarowej wzorca nie powinna przekraczać 20 % wartości parametru R_m dla tej powierzchni.
- § 9.1. Powierzchnia pomiarowa wzorca nie powinna wykazywać przerw w ciągłości struktury w postaci pęknięć, pęcherzy, odprysków, porów, rys oraz innych uszkodzeń mechanicznych widocznych gołym okiem i utrudniających ocenę chropowatości tej powierzchni.
2. Dopuszcza się występowanie porów charakterystycznych dla danego materiału; pory te nie powinny przeszkadzać przy ocenie chropowatości powierzchni.
 3. Ślady korozji są niedopuszczalne.
 4. Wzorzec powinien być nienamagnesowany.

Oznaczenia

- § 10.1. Na wzorcu – poza jego powierzchnią pomiarową – powinny być wykonane co najmniej następujące trwałe oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) rodzaj materiału,
 - 3) sposób obróbki,
 - 4) nominalna wartość parametru R_a w μm ; może być pominięty symbol R_a i oznaczenie jednostki.
2. Jeżeli wzorzec ma dodatkowo oznaczenia wartości nominalnych innych parametrów chropowatości powierzchni, to oznaczenia te powinny zawierać symbole tych parametrów i oznaczenie jednostki.
 3. Oznaczenie rodzaju materiału i sposobu obróbki może się znajdować na etykietce dołączonej do wzorca.

Charakterystyki metrologiczne

- § 11. Wartość średnia parametru R_a powinna być wyznaczona na podstawie pomiarów wartości parametru R_a na dziesięciu równomiernie rozłożonych odcinkach pomiarowych.
- § 12. Względne odchylenie δ wartości średniej parametru R_a od wartości nominalnej powinno się zawierać w granicach podanych w tablicy:

| Sposób obróbki powierzchni pomiarowej | Względne odchylenie δ wartości średniej parametru R_a od wartości nominalnej % |
|---------------------------------------|--|
| Szlifowanie | $-17 \leq \delta \leq +10$ |
| Toczenie | |
| Frezowanie | |
| Struganie | |
| Elektroerozja | $-17 \leq \delta \leq +12$ |
| Śrutowanie i piaskowanie | |
| Polerowanie | |

§ 13.1. Względne odchylenie średnie kwadratowe s_s parametru R_a dla odcinka pomiarowego zawierającego pięć odcinków elementarnych ($n = 5$), nie powinno przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy:

| Sposób obróbki powierzchni pomiarowej | Wartości dopuszczalne względnego odchylenia średniego kwadratowego s_s parametru R_a dla odcinka pomiarowego zawierającego pięć odcinków elementarnych % |
|---------------------------------------|---|
| Szlifowanie | 9 |
| Toczenie | 4 |
| Struganie | 3 |
| Frezowanie walcowe | |
| Frezowanie czołowe | 9 |
| Elektroerozja | 12 |
| Śrutowanie i piaskowanie | |
| Polerowanie | |

- Dopuszcza się przeprowadzenie pomiarów na odcinku pomiarowym zawierającym inną liczbę n odcinków elementarnych ($n = 1 \div 6$).
- Wartość dopuszczalną względnego odchylenia średniego kwadratowego s_n parametru R_a (w %), zależną od liczby n odcinków elementarnych, należy obliczyć według wzoru:

$$s_n = s_s \sqrt{\frac{5}{n}},$$

gdzie s_s należy przyjąć zgodnie z ust. 1 (tablica).

Warunki właściwego stosowania

§ 14. Wzorzec powinien być:

- przed użyciem oczyszczony ze środka ochronnego,

- 2) po użyciu przemyty odpowiednim rozpuszczalnikiem i pokryty cienką warstwą zmywalnego środka ochronnego,
- 3) chroniony przed zarysowaniem, korozją lub innego rodzaju uszkodzeniem,
- 4) przechowywany w futerale, w miejscu czystym i suchym.

Dowody kontroli metrologicznej

- §15.1. Dowodem kontroli metrologicznej wzorca, zgłoszonego do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Termin, do którego wzorzec zatwierdzonego typu może być wprowadzony do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

39

ZARZĄDZENIE NR 33 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 marca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania porównawczych wzorców chropowatości powierzchni obrabianych.

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania porównawczych wzorców chropowatości powierzchni obrabianych, zwanych dalej „wzorcami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości porównawczych wzorców chropowatości powierzchni obrabianych z wymaganiami przepisów metrologicznych o porównawczych wzorcach chropowatości powierzchni obrabianych, wprowadzonych zarządzeniem nr 32 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 7, poz. 38), zwanych dalej „przepisami o wzorcach porównawczych”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 33
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poż. 39)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA PORÓWNAWCZYCH WZORCÓW CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI OBRABIANYCH

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania wzorców potrzebne są:
- 1) profilografometr stykowy,
 - 2) suwmiarka,
 - 3) mikroskop pomiarowy,
 - 4) lupa o powiększeniu co najmniej ośmiokrotnym.

Warunki sprawdzania

- § 2.1. Pomieszczenie, w którym dokonuje się sprawdzania, powinno być dobrze oświetlone, czyste, odizolowane od wstrząsów.
2. Temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna wynosić $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
 3. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy wzorec, a w szczególności jego powierzchnię pomiarową, starannie przemyć rozpuszczalnikiem za pomocą miękkiego pędzelka i wytrzeć do sucha czystą ściereczką irchową.

Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie wzorca obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
 - 2) sprawdzenie wykonania,
 - 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.

Oględziny zewnętrzne

- § 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy pod względem materiału i poprawności oznaczeń wzorec odpowiada wymaganiom przepisów o wzorcach porównawczych.
2. W przypadku kompletu wzorców należy sprawdzić, czy zawiera on wszystkie wzorce stanowiące komplet.
- § 5. Wzorce, które zamiast oznaczenia wartości nominalnej parametru R_a mają oznaczenia wartości nominalnej innego znormalizowanego parametru chropowatości, należy wywzorcować, tzn. należy wyznaczyć dla nich odpowiednią nominalną wartość parametru R_a .

Sprawdzanie wykonania

Sprawdzanie kierunkowości i charakteru geometrycznej struktury powierzchni pomiarowej wzorca

- § 6.1. Kierunkowość i charakter geometrycznej struktury powierzchni pomiarowej wzorca należy sprawdzić dokonując oględzin śladów obróbki za pomocą lupy.

2. Kierunkowość i charakter struktury geometrycznej odtwarzanej przez wzorec powinny być zgodne z wymaganiami § 5 przepisów o wzorcach porównawczych.
3. W przypadku struktur równoległych należy sprawdzić, czy ślady obróbki są równoległe do krótszych krawędzi ograniczających powierzchnię pomiarową wzorca.

Sprawdzanie wymiarów powierzchni pomiarowej wzorca

§ 7.1. Wymiary powierzchni pomiarowej wzorca należy określić za pomocą suwmiarki.

2. W przypadku wzorca z powierzchnią pomiarową wypukłą lub wklęsłą należy sprawdzić za pomocą mikroskopu pomiarowego, czy promień krzywizny tej powierzchni jest zgodny z wymaganiami § 5 ust. 4 przepisów o wzorcach porównawczych.

Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

Czynności przygotowawcze

§ 8. Przed przystąpieniem do sprawdzania wzorca należy przygotować profilografometr stykowy:

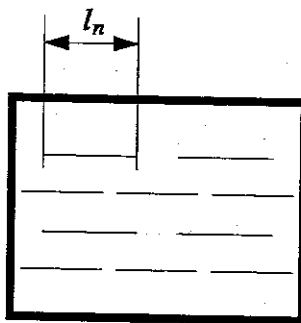
- 1) promień zaokrąglenia ostrza odwzorowującego głowicy pomiarowej profilografometru stykowego należy dobrać – w zależności od sposobu obróbki i wartości nominalnej parametru R_a sprawdzanej powierzchni wzorca – tak, aby zapewnić właściwe odwzorowanie nierówności przez to ostrze (dla powierzchni gładszych stosuje się mniejszy promień zaokrąglenia ostrza),
- 2) promień krzywizny ślizgacza profilografometru stykowego w płaszczyźnie pomiaru powinien być równy co najmniej 50-krotnej długości odcinka elementarnego l ,
- 3) dopuszcza się przeprowadzenie pomiaru bez stosowania ślizgacza (samym ostrzem odwzorowującym), jeżeli niemożliwe jest spełnienie warunku podanego w pkt 2,
- 4) zakres pomiarowy profilografometru stykowego należy dobrać w zależności od nominalnej wartości parametru R_a sprawdzanego wzorca zgodnie z instrukcją obsługi przyrządu,
- 5) wartość granicznej długości fali „cut-off” filtru 2 RC lub filtru z korekcją fazy należy ustalić tak, aby była równa zastosowanej do pomiaru długości odcinka elementarnego l (zgodnie z § 6 przepisów o wzorcach porównawczych), a następnie przyjąć długość odcinka pomiarowego l_n .

§ 9. Sprawdzany wzorec należy ustawić na stoliku pomiarowym profilografometru stykowego tak, aby możliwe było zachowanie odpowiedniego kierunku pomiaru i aby powierzchnia pomiarowa wzorca była równoległa do kierunku przesuwu wzdłużnego głowicy.

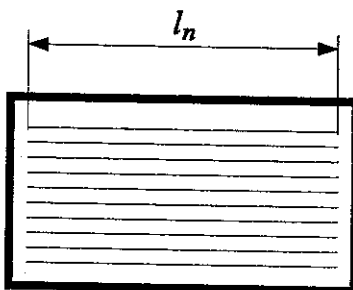
§ 10. Odcinki pomiarowe należy usytuować tak, aby pomiary były przeprowadzane w kierunku zapewniającym otrzymanie największych wartości parametru, to jest przy strukturze:

- 1) jednokierunkowej prostoliniowej (toczenie, struganie, frezowanie czołowe) lub wielokierunkowej promieniowej (szlifowanie czołowe) – kierunek pomiaru powinien być prostopadły do śladów obróbki,
- 2) jednokierunkowej dla powierzchni, na której prostopadle do śladów posuwu narzędzia uwidoczniają się nierówności o wysokości tego samego rzędu co ślady posuwu (frezowanie walcowe) – należy wybrać ten spośród dwóch kierunków pomiaru prostopadłych do nierówności jednego i drugiego typu, dla którego wyznacza się większą wartość parametru,
- 3) krzyżującej się, jeżeli jeden z kierunków śladów obróbki dominuje tworząc wyraźnie większe nierówności (frezowanie czołowe) – kierunek pomiaru powinien być prostopadły do tego kierunku; jeżeli ślady obróbki wykazują w obu kierunkach wysokość wymiarowo zbliżoną, należy przyjąć kierunek pomiaru wzdłuż dwusiecznej kąta rozwartego skrzyżowania się śladów obróbki,
- 4) wielokierunkowej nieuporządkowanej i punktowej bezkierunkowej (elektroerozja, piaskowanie, polerowanie) – można przyjąć dowolny kierunek pomiaru.

- § 11.1. Odcinki pomiarowe przyjęte do pomiaru powinny być równomiernie rozłożone na całej powierzchni pomiarowej wzorca zgodnie z rysunkiem:



2. Jeżeli wymagana długość odcinka elementarnego wzorca wynosi 8 mm, schemat rozłożenia odcinków pomiarowych powinien być zgodny z rysunkiem:



- § 12.1. Parametry R_a oraz S_m i W_m należy zmierzyć na dziesięciu wybranych odcinkach powierzchni pomiarowej wzorca oraz odnotować wyniki pomiaru z podaniem promienia zaokrąglenia ostrza odwzorowującego, długości odcinka elementarnego l i pomiarowego l_n .
2. Aby sprawdzić, czy wyznaczona wartość parametru W_m wzorca odpowiada wymaganiom § 8 ust. 2 przepisów o wzorcach porównawczych, należy wyznaczyć dodatkowo wartość parametru R_m zgodnie z ust. 1.

**Wyznaczanie wartości średniej parametru R_a oraz S_m i W_m
powierzchni pomiarowej wzorca**

- § 13.1. Wartość średnią parametru R_a wzorca dla całej powierzchni pomiarowej, wyrażoną w μm , należy wyznaczyć według wzoru:

$$R_{a\text{sr}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{a i}}{10},$$

gdzie $R_{a i}$ – wartość parametru R_a dla i -tego miejsca pomiarowego ($i = 1, 2, \dots, 10$), w μm .

2. Wartość średnią parametru S_m (w mm) i W_m (w μm) i R_m (w μm) należy obliczyć analogicznie.

**Określanie względnego odchylenia δ wartości średniej parametru R_a
od wartości nominalnej**

- § 14. Względne odchylenie δ wartości $R_{a\text{sr}}$ od wartości nominalnej $R_{a\text{nom}}$ należy określić według wzoru:

$$\delta = \frac{R_{a\text{sr}} - R_{a\text{nom}}}{R_{a\text{nom}}} \cdot 100\%.$$

**Określanie względnego odchylenia średniego kwadratowego s_n
parametru R_a**

§15. Względne odchylenie średnie kwadratowe s_n parametru R_a , określające niejednorodność chropowatości powierzchni pomiarowej wzorca, należy określić według wzoru:

$$s_n = \frac{1}{3 \cdot R_{a, \text{sr}}} \sqrt{\sum_{i=1}^{10} (R_{a, \text{sr}} - R_{a, i})^2} \cdot 100 \% ,$$

gdzie:

- $R_{a, \text{sr}}$ – wartość średnia parametru R_a , w μm ,
 $R_{a, i}$ – wartość parametru R_a dla i -tego miejsca pomiarowego ($i=1, 2, \dots, 10$), w μm .

Zakres sprawdzania

§16. Sprawdzanie wymiarów powierzchni pomiarowej wzorca zgodnie z § 7 oraz wyznaczanie wartości średniej parametru S_m i W_m zgodnie z § 8 – 13 można pominąć podczas kontroli metrologicznych innych niż zatwierdzanie typu.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§17. Wyniki sprawdzenia kompletu wzorców lub pojedynczego wzorca chropowatości powierzchni należy odnotować w zapisie sprawdzenia, która powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
- 3) nazwę i numer identyfikacyjny wzorca,
- 4) wartość średnią parametru R_a powierzchni pomiarowej wzorca,
- 5) względne odchylenie δ wartości średniej parametru R_a od wartości nominalnej,
- 6) względne odchylenie średnie kwadratowe s_n parametru R_a ,
- 7) datę sprawdzenia,
- 8) nazwisko sprawdzającego.

**ZARZĄDZENIE NR 34
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 26 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o mikroskopach podwójnych
do pomiaru chropowatości powierzchni.**

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o mikroskopach podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać mikroskopy podwójne do pomiaru chropowatości powierzchni, podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 34
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 40)

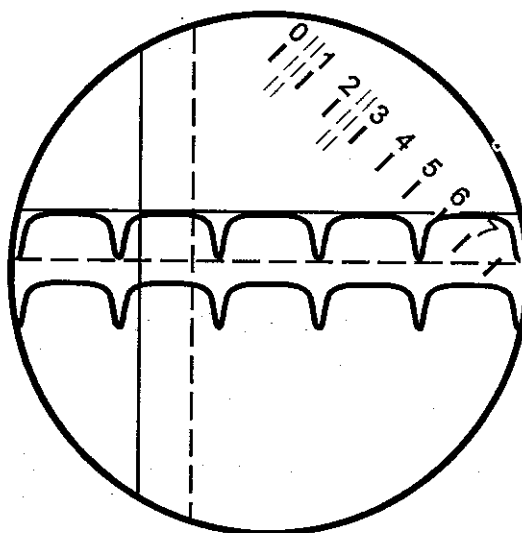
PRZEPISY METROLOGICZNE O MIKROSKOPACH PODWÓJNYCH DO POMIARU CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI

Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą mikroskopów podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni, działających na zasadzie przekroju świetlnego (typu Linnika lub Schmalta), zwanych dalej „mikroskopami”, używanych do pomiaru parametru R_m , R_z i S (definicje parametrów według PN-87/M-04256/02 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Terminologia ogólna).

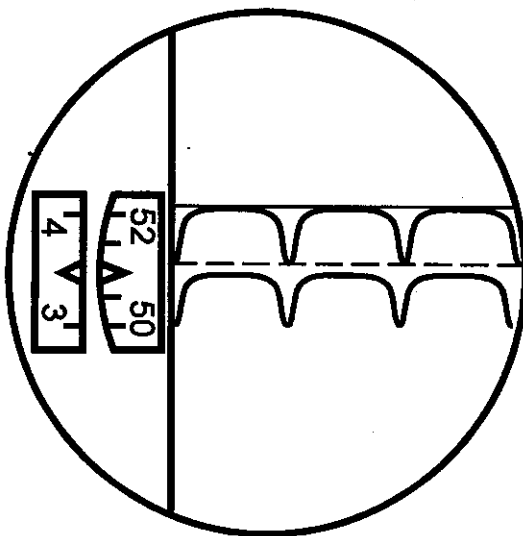
Konstrukcja i wykonanie

- § 2. Rozróżnia się mikroskopy:
- 1) Linnika lub Schmalta - starego typu, z odczytem wskazań dokonywanym w polu widzenia okularu, przedstawionym na rysunku:



oraz z odczytem wskazań na bębnie mikrometrycznym,

- 2) Schmaltza - nowego typu, z odczytem wskazań dokonywanym w polu widzenia okularu, przedstawionym na rysunku:



oraz dodatkowo z możliwością zastosowania do pomiaru obrazu cieni linii równoległych odwzorowujących profil.

- § 3.1. Mikroskop powinien mieć wymienne pary obiektywów o powiększeniach umożliwiających pomiar:
- 1) parametru R_m w zakresie co najmniej od 0,5 μm do 63 μm ,
 - 2) parametru S :
 - a) od 0,002 mm do 1,6 mm za pomocą okularowego urządzenia odczytowego,
 - b) do 12,5 mm za pomocą śrub mikrometrycznych stolika pomiarowego.
2. Średnica pola widzenia mikroskopu, w zależności od zastosowanej pary obiektywów, powinna mieć zakres od 0,3 mm do 2,5 mm.
- § 4.1. Mikroskop powinien być wyposażony we wzorzec kreskowy o zakresie pomiarowym 1 mm i wartości działki elementarnej 0,01 mm, służący do wyznaczania wartości działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego.
2. Błąd odległości dowolnej kreski od kreski początkowej specjalnego wzorca kreskowego nie powinien przekraczać $\pm 1 \mu\text{m}$.
- § 5. Okular obserwacyjno-odczytowy mikroskopu powinien mieć odpowiedni zakres regulacji ostrości, zapewniający uzyskanie ostrego obrazu kresek urządzenia odczytowego.
- § 6. Oświetlacz powinien zapewniać równomierne oświetlenie szczeliny lub wiązki linii równoległych.
- § 7.1. Obraz szczeliny, wiązki linii równoległych oraz powierzchni sprawdzanej powinien być ostry.
2. Obrzeża obrazu szczeliny lub linie obserwowane w okularze powinny być prostoliniowe i równoległe.
- § 8. Elementy optyczne nie powinny mieć nalotów, zadrapań, pęcherzy i rozklejeń utrudniających obserwację.
- § 9.1. Stolik mikroskopu powinien mieć możliwość:
- 1) obrotu wokół osi pionowej,
 - 2) przesuwu w dwu prostopadłych kierunkach, dokonywanego za pomocą śrub mikrometrycznych o zakresie pomiarowym co najmniej (0 ÷ 13) mm i wartości działki elementarnej 0,01 mm.

2. Stolik mikroskopu powinien się charakteryzować:
 - 1) taką chropowatością powierzchni pomiarowej, aby wartość parametru R_a nie przekraczała $0,4 \mu\text{m}$,
 - 2) odchyleniem od płaskości powierzchni pomiarowej nie przekraczającym $6 \mu\text{m}$.
- §10. Oznaczenia liczbowe i kreski okularu obserwacyjno-odczytowego oraz stolika mikroskopu powinny być trwałe, poprawne i czytelne.
- §11.1. Ruchy przesuwnych i obrotowych części i zespołów mikroskopu powinny być płynne, bez wyczuwalnych luzów i zacięć.
 2. Śruby zaciskowe i zaciski powinny umożliwiać łatwe i pewne unieruchamianie przesuwnych oraz obrotowych części i zespołów mikroskopu.
 3. Śruba do nastawiania szczeliny świetlnej lub wiązki linii równoległych w polu widzenia okularu powinna pozwalać na ustawienie tej szczeliny lub linii w środku pola widzenia przy jednoczesnym zapasie regulacji w obydwie strony.

Oznaczenia

- §12.1. Mikroskop powinien mieć trwałe i widoczne oznaczenia:
 - 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) typ przyrządu i numer identyfikacyjny.
2. Na oprawach obiektywów i okularu obserwacyjno-odczytowego powinny być trwałe oznaczenia powiększenia.

Charakterystyki metrologiczne

- §13.1. Błędy wskazań mikroskopu przy pomiarze parametru R_m nie powinny przekraczać wartości obliczonych według wzoru: $\pm (0,03 R_m + 0,07 \mu\text{m})$, gdzie wartość parametru R_m wyrażona jest w mikrometrach.
2. Błędy wskazań mikroskopu przy pomiarze parametru R_z nie powinny przekraczać wartości określonych w ust. 1.
3. Błędy wskazań mikroskopu przy pomiarze parametru S za pomocą okularowego urządzenia odczytowego nie powinny przekraczać wartości obliczonych według wzoru: $\pm (0,04 S + 0,1 \mu\text{m})$, gdzie wartość parametru S wyrażona jest w mikrometrach.
4. Błędy wskazań mikroskopu przy pomiarze parametru S za pomocą śruby mikrometrycznej stolika mikroskopu nie powinny przekraczać $\pm 4 \mu\text{m}$.

Warunki właściwego stosowania

- §14.1. Powierzchnia robocza stolika i inne powierzchnie nie zabezpieczone trwałe przed korozją powinny być przed użyciem oczyszczone ze środka ochronnego.
2. Na czas przechowywania powierzchnię roboczą stolika i inne powierzchnie nie zabezpieczone trwałe przed korozją należy pokryć cienką warstwą zmywalnego środka ochronnego.
3. Części wyposażenia mikroskopu powinny być umieszczone w futerałach.
4. Mikroskop powinien być przechowywany w miejscu czystym i suchym, osłonięty pokrowcem.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 15.1. Dowodem kontroli metrologicznej mikroskopu, zgłoszonego do uwierzytelniania na wniosek zainteresowanego, jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Termin, do którego mikroskop zatwierdzonego typu może być wprowadzony do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

41

ZARZĄDZENIE NR 35 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 marca 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mikroskopów podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni.

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania mikroskopów podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości mikroskopów podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni z wymaganiami przepisów metrologicznych o mikroskopach podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni wprowadzonych zarządzeniem nr 34 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 7, poz. 40), zwanych dalej „przepisami o mikroskopach podwójnych”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 35
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 41)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA MIKROSKOPÓW PODWÓJNYCH DO POMIARU CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI

Przedmiot sprawdzania

- § 1. Instrukcja dotyczy sprawdzania mikroskopów podwójnych do pomiaru chropowatości powierzchni (typu Linnika lub Schmalta), zwanych dalej „mikroskopami”.

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania mikroskopu potrzebne są:

- 1) płytka wzorcowa o długości nominalnej około 10 mm klasy dokładności 2,
- 2) specjalny kreskowy wzorzec, zgodny z wymaganiami § 4 ust. 1 przepisów o mikroskopach podwójnych,
- 3) wzorce kontrolne chropowatości jedno- lub wielokreskowe typu A lub C o wartości głębokości nierówności H_w w zakresie od 0,5 μm do ok. 60 μm lub wzorce schodkowe utworzone z:
 - a) płytki interferencyjnej płaskiej o średnicy 60 mm lub 80 mm klasy dokładności I,
 - b) płytek wzorcowych o stopniowaniu 0,001 mm klasy dokładności 0.
- 4) profilografometr stykowy,
- 5) liniał krawędziowy klasy dokładności 0 o długości co najmniej 150 mm,
- 6) kreskowy wzorzec długości o:
 - a) zakresie pomiarowym co najmniej 15 mm,
 - b) działce elementarnej o wartości 1 mm,
 - c) błędzie odległości dowolnej kreski wzorca od kreski początkowej nie przekraczającym $\pm 2 \mu\text{m}$.
- 7) wzorce kontrolne chropowatości wymienione w pkt. 3, dla których dodatkowo wyznaczono wartość parametru S_w i mające świadectwo uwierzytelnienia.

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Sprawdzenia mikroskopu należy dokonywać w następujących warunkach:

- 1) pomieszczenie, w którym dokonuje się sprawdzania, powinno być jasne, czyste, odizolowane od wstrząsów,
 - 2) temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna wynosić $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$,
 - 3) względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu nie powinna być większa niż 80 %.
2. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy:
- 1) przemyć górną powierzchnię stołu pomiarowego odpowiednim rozpuszczalnikiem i następnie wytrzeć do sucha czystą ściereczką,
 - 2) usunąć pył z powierzchni soczewek okularu i zewnętrznych soczewek obiektywów,
 - 3) usunąć tłuste plamy i naloty na powierzchniach optycznych za pomocą odpowiedniego rozpuszczalnika.
3. Sprawdzany mikroskop oraz przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzenia powinny się znajdować w warunkach podanych w ust. 1 co najmniej przez 8 godzin przed rozpoczęciem sprawdzenia.

Przebieg sprawdzania

§ 4. Sprawdzenie mikroskopu obejmuje kolejno następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzanie konstrukcji i wykonania,
- 3) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.

Oględziny zewnętrzne

§ 5. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) wyposażenie mikroskopu jest kompletne,
- 2) mikroskop ma oznaczenia zgodne z wymaganiami § 12 przepisów o mikroskopach podwójnych.

Sprawdzanie konstrukcji i wykonania

§ 6. Podczas sprawdzenia konstrukcji i wykonania należy sprawdzić, czy:

- 1) oświetlacz mikroskopu jest ustawiony zgodnie z wymaganiami § 6 przepisów o mikroskopach podwójnych,
- 2) na metalowych powierzchniach mikroskopu i wyposażenia nie ma zadrapań, uszkodzeń i śladów korozji,
- 3) szkła optyczne nie mają nalotów, zadrapań, pęcherzy i rozklejeń utrudniających obserwację,
- 4) kreski podziałek i ich oznaczenia liczbowe są trwałe, poprawne i czytelne,
- 5) ruchy wszystkich przesuwnych i obrotowych części i zespołów są płynne, bez wyczuwalnych luzów i zacięć,
- 6) śruby zaciskowe i zaciski działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchomienie części przesuwnych i obrotowych,
- 7) części zdejmowane i wymienne pozwalają się łatwo ustawiać i zdejmować oraz pewnie zamocować,
- 8) obsada mikroskopów oświetleniowego i obserwacyjno-odczytowego lub głowica pomiarowa przy wszystkich położeniach nie przemieszcza się samoczynnie względem kolumny pod wpływem własnego ciężaru,
- 9) śruba nastawcza szczeliny świetlnej lub równoległych linii w polu widzenia pozwala na uzyskiwanie szczeliny lub linii w środku pola widzenia przy jednoczesnym zapasie regulacji w obydwie strony,
- 10) części mikroskopu nie są namagnesowane; części wykazujące właściwości magnetyczne należy odmagnesować.

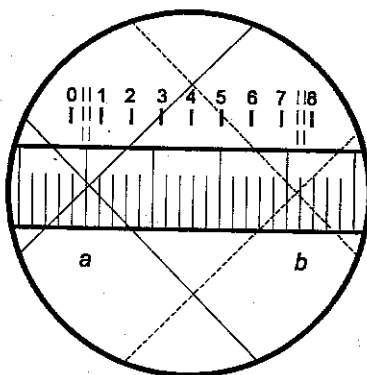
Sprawdzenie specjalnego wzorca kreskowego

§ 7. Sprawdzenie wzorca kreskowego, o którym mowa w § 4 ust. 1 przepisów o mikroskopach podwójnych, dołączonego do mikroskopu powinno być przeprowadzone na stanowisku pomiarowym przeznaczonym do sprawdzania kreskowych wzorców długości.

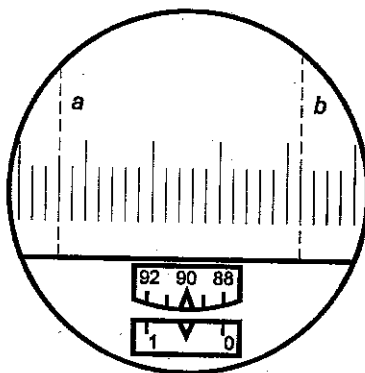
Wyznaczenie wartości działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego, stosowanej przy pomiarze parametru S

- § 8.1. Wartość działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego wyznacza się dla wszystkich par obiektywów za pomocą sprawdzonego wcześniej specjalnego wzorca kreskowego.
2. Wyznaczenie wartości działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego należy przeprowadzić w następujący sposób:
 - 1) umieścić wzorzec kreskowy na stoliku pomiarowym mikroskopu i tubus ustawić tak, aby w środku pola widzenia ukazał się ostry obraz szczeliny świetlnej lub linii poziomych,
 - 2) przemieszczać wzorzec kreskowy na stoliku pomiarowym tak długo, aż obraz kresek jego podziałki będzie prostopadły do obrzeży szczeliny,
 - 3) obrócić okular obserwacyjno-odczytowy tak, aby kierunek przemieszczania środka krzyża okularowego lub linii przerywanej był równoległy do obrzeży szczeliny lub linii poziomych,

- 4) wybrać na wzorcu kreskowym możliwie duży wycinek podziałki tak, aby obraz kresek na tym wycinku był ostry i czytelny,
 - 5) obracając bęben okularu doprowadzić środek krzyża okularowego lub pionową linię przerywaną do symetrycznego pokrycia z jedną z krańcowych kresek wybranego wycinka podziałki wzorca,
 - 6) odczytać wskazanie a_i w działkach elementarnych okularowego urządzenia odczytowego z dokładnością do 0,1 części działki,
 - 7) wskazanie b_i , odpowiadające nastawieniu na drugą krańcową kreskę wybranego wycinka wzorca kreskowego, należy odczytać w sposób opisany w pkt. 6.
3. Wyznaczenie wartości działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego przedstawiono na rysunkach:
- 1) dla mikroskopu Linnika lub Schmaltza - starego typu:



- 2) dla mikroskopu Schmaltza - nowego typu:



4. Wartość działki elementarnej e_s podziałki okularowego urządzenia odczytowego, stosowanej przy pomiarze parametru S , wyrażoną w μm , wyznacza się według wzoru:

$$e_s = \frac{1000 \cdot m \cdot A}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|},$$

gdzie:

- m – liczba działek elementarnych wybranego wycinka podziałki wzorca kreskowego,
- A – wartość działki elementarnej wzorca kreskowego w mm,
- a_i, b_i – wskazania mikroskopu wyrażone w działkach elementarnych urządzenia odczytowego,
- n – liczba pomiarów.

5. Dla każdej pary obiektywów należy wyznaczyć działkę elementarną okularowego urządzenia odczytowego w kilku miejscach zakresu podziałki tego urządzenia.
6. Jako wartość działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego – stosowanej przy pomiarach parametru S dla danej pary obiektywów – należy przyjąć wartość otrzymaną zgodnie z wzorem podanym w ust. 4.

Wyznaczenie wartości działki elementarnej e_R podziałki okularowego urządzenia odczytowego, stosowanej przy pomiarze parametru R_m lub R_z

§ 9.1. Wartość działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego e_R , wyrażoną w μm , w zależności od typu okularowego urządzenia odczytowego należy wyznaczyć ze wzorów:

1)

$$e_R = \frac{e_S}{2},$$

gdzie:

e_S – wartość działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego, wyrażona w μm ,

dla mikroskopu starego typu z krzyżem okularowym,

2)

$$e_R = \frac{e_S}{\sqrt{2}},$$

gdzie:

e_S – wartość działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego, wyrażona w μm ,

dla mikroskopu nowego typu z przerywaną linią okularową.

2. Wartość działki elementarnej e_R należy wyznaczyć dla każdej pary obiektywów mikroskopu.

Sprawdzenie jakości obrazu szczeliny lub wiązki linii równoległych

§ 10. W celu sprawdzenia jakości obrazu szczeliny lub wiązki linii równoległych i obrazu obserwowanej powierzchni należy:

- 1) na stoliku pomiarowym przyrządu ustawić płytkę wzorcową o długości nominalnej około 10 mm i nastawić przyrząd tak, aby obraz powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej znajdował się w środku pola widzenia okularu,
- 2) otrzymany obraz szczeliny lub wiązki linii równoległych, jak również obraz powierzchni pomiarowej płytki wzorcowej, powinien być ostry w całym polu widzenia dla każdej pary obiektywów.

Sprawdzanie prostoliniowości i równoległości obrzeży obrazu szczeliny lub wiązki linii równoległych

§ 11.1. Sprawdzenia prostoliniowości i równoległości obrzeży obrazu szczeliny lub wiązki linii równoległych dokonuje się obserwując ich obraz przy najmniejszym powiększeniu mikroskopu.

2. Okular obserwacyjno-odczytowy należy ustawić tak, aby jedno z ramion jego krzyża lub linia przerywana były styczne do jednego, a następnie do drugiego obrzeża szczeliny lub kolejno do wszystkich poziomych czarnych linii.
3. Przy obserwacji wizualnej nie dopuszcza się odchyłeń obrzeży szczeliny lub linii poziomych od stycznej, poziomo ustawionej linii okularowej.
4. Nie dopuszcza się występowania zauważalnej nierównoległości obrzeży szczeliny lub linii poziomych.

Wyznaczanie błędów wskazań śrub mikrometrycznych stolika pomiarowego

- § 12.1. Błędy wskazań śrub mikrometrycznych stolika pomiarowego wyznacza się za pomocą wzorca kreskowego długości o zakresie co najmniej 15 mm i działce elementarnej o wartości 1 mm.
2. Sprawdzenie należy przeprowadzić w następujący sposób:
- 1) umieścić wzorzec na stoliku pomiarowym tak, aby powierzchnia z podziałką była skierowana w stronę pary obiektywów,
 - 2) doprowadzić do uzyskania ostrego obrazu powierzchni wzorca (widzianego w polu obrazu szczeliny),
 - 3) przemieścić wzorzec tak, aby jego kreski były prostopadłe do kierunku przemieszczenia stolika za pomocą sprawdzanej śruby mikrometrycznej,
 - 4) ustawić śrubę w położeniu odpowiadającym wskazaniu zerowemu,
 - 5) jedną z kresk podziałki wzorca pokryć ze środkiem krzyża w mikroskopie starego typu lub z pionowo ustawioną kreską okularową mikroskopu nowego typu,
 - 6) przemieszczając stolik wraz z wzorcem za pomocą sprawdzanej śruby, należy doprowadzić do pokrycia kreski podziałki wzorca odpowiadającej żadanemu przemieszczeniu śruby ze środkiem krzyża lub pionową kreską i przy tym ustawieniu odczytać wskazanie śruby mikrometrycznej.
3. Różnica między otrzymanym wskazaniem a długością zastosowanego odcinka wzorca stanowi błąd wskazania śruby mikrometrycznej na sprawdzanym odcinku przemieszczania stolika.
4. Błędy wskazań należy wyznaczyć dla obu śrub mikrometrycznych stolika, w co najmniej trzech równomiernie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego.

Sprawdzanie płaskości powierzchni roboczej stolika pomiarowego

- § 13.1. Odchylenie od płaskości powierzchni roboczej stolika pomiarowego mikroskopu należy wyznaczyć przy zastosowaniu liniału krawędziowego klasy dokładności 0, przykładając go krawędzią wzorcową do sprawdzanej powierzchni w kilku przekrojach tej powierzchni i szacując szerokości otrzymanych szczelin świetlnych.
2. Jako odchylenie od płaskości sprawdzanej powierzchni należy przyjąć największą z uzyskanych wartości szerokości szczelin świetlnych.

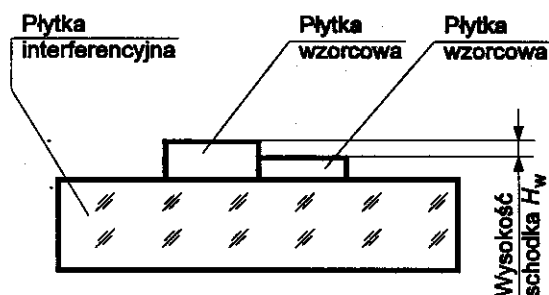
Sprawdzanie chropowatości powierzchni roboczej stolika pomiarowego

- § 14. Sprawdzenia chropowatości powierzchni roboczej stolika pomiarowego dokonuje się za pomocą profilografometru stykowego, określając wartość parametru R_a na długości odcinka elementarnego równej 0,25 mm.

Wyznaczanie charakterystyk metrologicznych

Wyznaczanie błędów wskazań mikroskopu dla pomiaru parametru R_m w całym zakresie pomiarowym

- § 15.1. Błędy wskazań mikroskopu wyznacza się alternatywnie stosując:
- 1) kontrolny wzorzec chropowatości zgodnie z § 2 pkt 3 albo,
 - 2) wzorce schodkowe utworzone z płytek wzorcowych według § 2 ust. 1 pkt. 3 (z uwzględnieniem ich poprawek), przywartych obok siebie do płaskiej płytki interferencyjnej w taki sposób, aby górne powierzchnie pomiarowe tworzyły schodek, co przedstawia rysunek:



2. Wzorców schodkowych nie stosuje się do sprawdzania obiektywów o powiększeniu 60-krotnym oznaczonym 60×.
3. Błędy wskazań należy wyznaczyć dla wszystkich par obiektywów, w co najmniej dwóch dowolnie rozłożonych punktach zakresu pomiarowego dla danej pary, stosując wzorce o głębokościach nierówności H_w dobrane według tablicy:

| Obiektyw o powiększeniu | Głębokość nierówności H_w wzorca kontrolnego chropowatości μm |
|-------------------------|--|
| 5,9× i 7× | 10 ÷ 63 |
| 10,6× i 14× | 6,3 ÷ 20 |
| 18× | 3,2 ÷ 10 |
| 34,5× i 30× | 1,6 ÷ 3,2 |
| 60× | 0,5 ÷ 1,6 |

4. Stosując wzorec kontrolny chropowatości wielokreskowy, należy zmierzyć za pomocą sprawdzanego mikroskopu wartość parametru R_m (odpowiadającą wartości H) tego wzorca na długości odcinka elementarnego podanego w jego świadectwie uwierzytelnienia. Wykorzystując wzorec jednokreskowy lub wzorec schodkowy, należy zmierzyć głębokość nierówności (rysy) lub wysokość schodka H w wyznaczonym przekroju.

§ 16.1. Wyznaczając błędy wskazań mikroskopu dla pomiaru parametru R_m , należy:

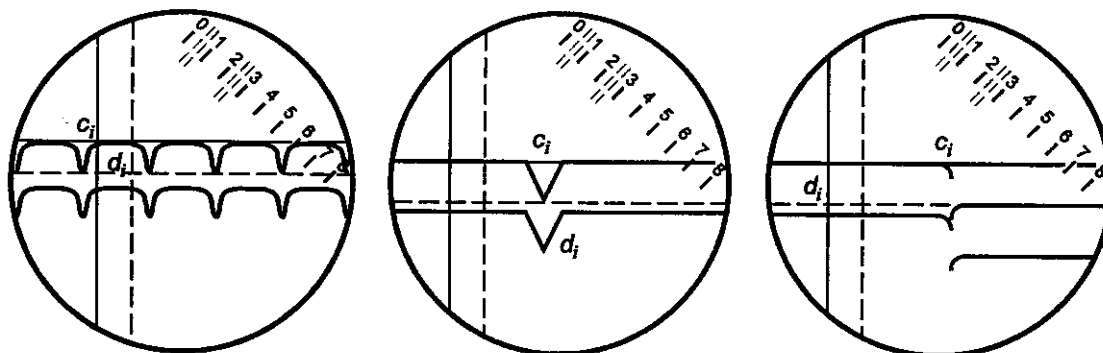
- 1) rozpocząć pomiary dla pary obiektywów o najmniejszym powiększeniu,
- 2) przygotowany wzorec kontrolny chropowatości lub wzorec schodkowy umieścić na stoliku pomiarowym przyrządu,
- 3) tubus mikroskopu ustawić tak, aby w środku pola widzenia okularu obserwacyjno-odczytowego ukazał się ostry obraz szczeliny świetlnej lub wiązki równoległych linii poziomych i powierzchni wzorca,
- 4) okular obrócić w obsadzie, ustawiając jedno z ramion krzyża okularowego lub linię przerywaną równoległe do obrzeży szczeliny lub linii poziomych,
- 5) wzorec kontrolny przemieścić i ustawić na stoliku pomiarowym w taki sposób, aby kierunek nierówności wzorca jednokreskowego, wielokreskowego lub krawędzi schodka był równoległy do linii pionowej krzyża okularowego lub prostopadły do poziomo ustawionej linii przerywanej,

- 6) mikroskop ponownie nastawić na ostry obraz jednego z obrzeży szczeliny i przez obrót bębna okularu doprowadzić linię poziomą krzyża okularowego lub linię przerywaną do pokrycia się z obrzeżem szczeliny świetlnej lub cieniem linii równoległych odtwarzającym obraz:
 - a) gładkiej powierzchni odniesienia wzorca jednokreskowego,
 - b) wierzchołków nierówności wzorca wielokreskowego,
 - c) powierzchni jednej z płytek wzorcowych wzorca schodkowego,
 - 7) odczytać odpowiadające temu nastawieniu wskazanie c w działkach elementarnych okularowego urządzenia odczytowego z dokładnością do 0,1 części działki,
 - 8) doprowadzić linię poziomą krzyża okularowego lub linię przerywaną do pokrycia z tym samym obrzeżem szczeliny świetlnej lub cieniem linii w miejscu odtwarzającym obraz wgłębień nierówności wzorca jednokreskowego, wielokreskowego lub obraz powierzchni drugiej płytki wzorcowej wzorca schodkowego i odczytać podobnie jak poprzednio wskazanie d .
2. Pomiaru należy wykonać trzykrotnie przy tym samym nastawieniu mikroskopu, a następnie powtórzyć je przy nowym nastawieniu na ostrość obserwowanego obiektu.
3. Wyznaczanie głębokości nierówności:
- 1) wartość mierzonej głębokości nierówności wzorca jednokreskowego lub wielokreskowego albo wysokości schodka H , wyrażoną w μm , oblicza się według wzoru:

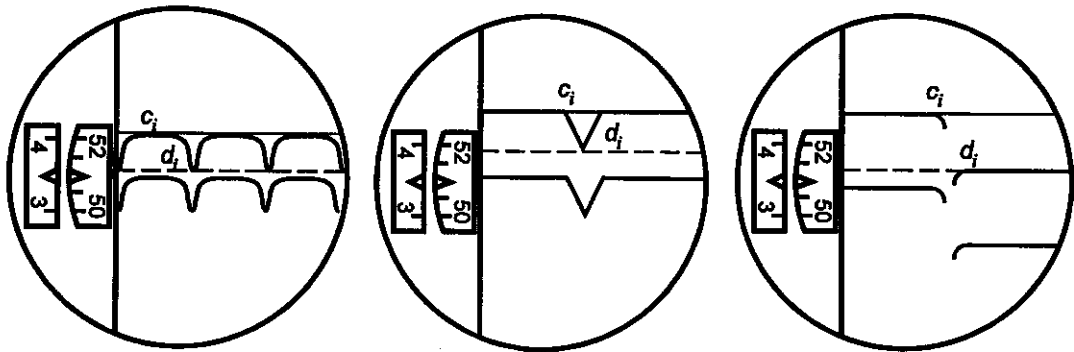
$$H = \frac{\sum_{i=1}^n |c_i - d_i|}{n} \cdot e_R,$$

gdzie :

- $c_i - d_i$ – wartość mierzonej głębokości nierówności wzorca jednokreskowego lub wielokreskowego albo wysokości schodka w działkach elementarnych podziałki okularowego urządzenia odczytowego,
 - e_R – wartość działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego dla pomiarów parametru R_m , w μm ,
 - n – liczba pomiarów (co najmniej $n = 6$).
- 2) wskazania mikroskopu przy pomiarach głębokości nierówności wzorca jednokreskowego lub wielokreskowego albo wysokości schodka przedstawiono na rysunku:
 - a) starego typu:



b) nowego typu,



4. Błąd wskazania mikroskopu przy pomiarze parametru R_m dla określonej pary obiektywów i określonego kontrolnego wzorca chropowatości oblicza się według wzoru:

$$\Delta = H - H_w ,$$

gdzie:

- Δ – błąd wskazania mikroskopu, w μm ,
- H – głębokość nierówności wzorca kontrolnego chropowatości wielokreskowego lub jednokreskowego, albo wysokość schodka, w μm , określona wzorem w ust. 4 pkt 1,
- H_w – rzeczywista głębokość nierówności wzorca kontrolnego jednokreskowego lub wielokreskowego chropowatości albo rzeczywista wysokość schodka, w μm , według świadectwa uwierzytelnienia.

5. Błąd wskazania mikroskopu nie powinien przekraczać wartości obliczonych według wzoru: $\pm (0,03 H_w + 0,07 \mu\text{m})$, gdzie H_w jest rzeczywistą wartością wzorca (może to być wartość parametru R_m), wyrażoną w μm .

Wyznaczanie błędów wskazań mikroskopu podwójnego dla pomiaru parametru S przy wykorzystaniu okularowego urządzenia odczytowego

§ 17.1. Błędy wskazań mikroskopu dla pomiaru parametru S przy wykorzystaniu okularowego urządzenia odczytowego należy wyznaczyć za pomocą wzorców kontrolnych chropowatości, dla których określono (oprócz głębokości nierówności) średnią odległość między nierównościami S_w .

2. Błędy wskazań należy wyznaczyć dla wszystkich par obiektywów, wykonując trzykrotnie pomiary znanej odległości między nierównościami zastosowanego wzorca przy tym samym nastawieniu mikroskopu, przy czym dla każdej pary obiektywów wystarczy określenie tego błędu w jednym punkcie zakresu pomiarowego mikroskopu.
3. Pomiary należy powtórzyć dwukrotnie przy nowych nastawieniach na ostrość obrazu szczeliny świetlnej lub cienia linii, nie zmieniając położenia wzorca kontrolnego chropowatości.
4. Wartość mierzonej odległości między nierównościami wzorca kontrolnego S , wyrażoną w μm , określa wzór:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n |e_i - f_i|}{n} \cdot e_s ,$$

gdzie:

- $e_i - f_i$ – wartość mierzony odległości między nierównościami wzorca kontrolnego chropowatości za pomocą okularowego urządzenia odczytowego, w działkach elementarnych tego urządzenia,
- e_s – wartość działki elementarnej podziałki okularowego urządzenia odczytowego dla pomiarów parametru S , w μm ,
- n – liczba pomiarów (co najmniej $n = 6$).

5. Błąd wskazania mikroskopu przy pomiarze parametru S dla określonej pary obiektywów i określonego wzorca kontrolnego określa się według wzoru:

$$\delta = S - S_w ,$$

gdzie:

- δ – błąd wskazania mikroskopu, w μm ,
- S – wartość odległości między nierównościami wzorca kontrolnego chropowatości określona według wzoru w ust. 4, w μm ,
- S_w – wartość rzeczywista odległości między nierównościami kontrolnego wzorca chropowatości, w μm , według świadectwa uwierzytelnienia.

6. Błąd wskazania mikroskopu przy pomiarze parametru S nie powinien przekraczać wartości określonych według wzoru: $\pm (0,04 S_w + 0,1 \mu\text{m})$, gdzie S_w jest rzeczywistą wartością wzorca wyrażoną w mikrometrach.

- § 18. Sprawdzenia wymienione w § 12–14 i 17 mogą być pominięte podczas kontroli metrologicznych innych niż zatwierdzanie typu.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 19. Wyniki sprawdzenia mikroskopu należy odnotować w zapisce sprawdzania, która powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer zgłoszenia,
- 2) dane identyfikacyjne zgłaszającego,
- 3) typ przyrządu i numer identyfikacyjny,
- 4) błąd odległości dowolnej kreski specjalnego wzorca kreskowego od kreski początkowej,
- 5) ocenę jakości obrazu szczeliny i wiązki linii równoległych,
- 6) błąd wskazania mikroskopu przy pomiarze parametru R_m dla określonej pary obiektywów,
- 7) błąd wskazania mikroskopu dla pomiaru parametru S przy wykorzystaniu okularowego urządzenia odczytowego,
- 8) datę sprawdzenia,
- 9) nazwisko sprawdzającego.

42

**ZARZĄDZENIE NR 36
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 26 marca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania płyt pomiarowych
z zastosowaniem poziomnicy.**

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania płyt pomiarowych z zastosowaniem poziomnicy, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości płyt pomiarowych z zastosowaniem poziomnicy z wymaganiami przepisów metrologicznych o płytach pomiarowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 28 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 7, poz. 34), zwanych dalej „przepisami o płytach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 36
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 26 marca 1996 r. (poz. 42)

**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA PŁYT POMIAROWYCH
Z ZASTOSOWANIEM POZIOMNICY**

Przedmiot sprawdzania

- § 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania płyt pomiarowych żeliwnych i granitowych klasy dokładności 1, 2 i 3, zwanych dalej „płytami”.
- 2. Instrukcja powinna być stosowana łącznie z instrukcją sprawdzania płyt pomiarowych, wprowadzoną zarządzeniem nr 29 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 marca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 7, poz. 35), zwaną dalej „instrukcją ogólną sprawdzania płyt”.

**Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze
stosowane do sprawdzania**

- § 2.1. Do sprawdzania płyty potrzebne są przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze wymienione w § 2 instrukcji ogólnej sprawdzania płyt.
- 2. Zaleca się stosowanie poziomnicy elektronicznej lub koincydencyjnej.

Warunki sprawdzania

- § 3.1. Płytę należy sprawdzać w warunkach podanych w § 3 instrukcji ogólnej sprawdzania płyt.

2. Płyta jest wypoziomowana, gdy przemieszczenie pęcherzyka poziomnicy względem położenia zerowego, mierzone w środku płyty, nie przekracza dwóch działek elementarnych podziałki; w pozostałych miejscach płyty pęcherzyk powinien się znajdować w zakresie podziałki poziomnicy.
3. Do sprawdzania płyty należy przystąpić po upływie co najmniej 24 godzin od chwili regulacji jej położenia.

Przebieg sprawdzania

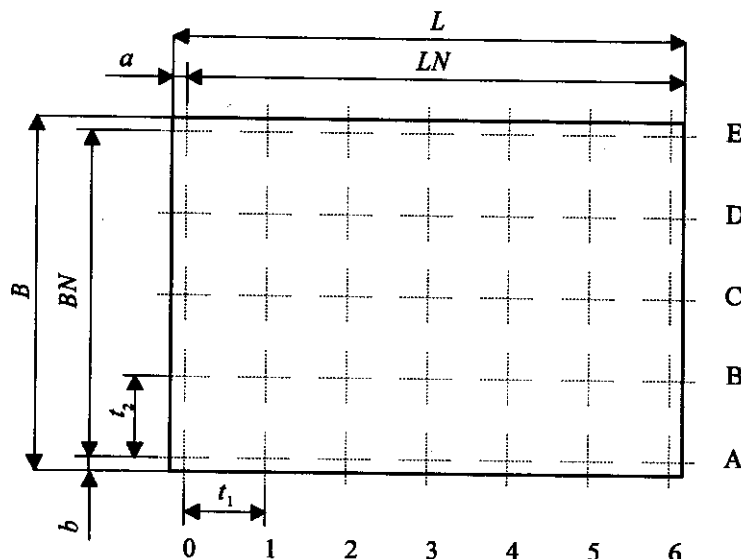
§ 4.1. Sprawdzanie płyty obejmuje następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
 - 2) sprawdzenie materiału, konstrukcji i wykonania,
 - 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych,
 - 4) ustalenie klasy dokładności płyty.
2. Czynności wymienione w ust. 1 należy wykonać zgodnie z instrukcją ogólną sprawdzania płyt.
 3. Wyznaczanie odchylenia od płaskości całej powierzchni pomiarowej i powierzchni pomiarowej cząstkowej płyty należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją, uwzględniając wymagania zawarte w §10 i 11 instrukcji ogólnej sprawdzania płyt.

Wyznaczanie odchylenia od płaskości całej powierzchni pomiarowej

§ 5.1. Wyznaczanie odchylenia od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty polega na wyznaczeniu odchylenia od prostoliniowości dla poszczególnych przekrojów płyty, tworzących jedną z siatek podanych w § 10 ust. 2 instrukcji ogólnej sprawdzania płyt.

2. Zaleca się dla uproszczenia obliczeń przyjąć siatkę składającą się z kilku przekrojów wzdłużnych (minimum trzy przekroje), równoległych do dłuższego boku płyty, i co najmniej jednego przekroju poprzecznego, którego kolejne punkty pomiarowe pokrywają się z punktami początkowymi każdego z przekrojów wzdłużnych, jak przedstawiono na rysunku:



- L – długość płyty,
- LN – długość siatki punktów pomiarowych,
- B – szerokość płyty,
- BN – szerokość siatki punktów pomiarowych,
- a, b – strefy obrzeża,
- $t_1 = t_2 = t$ – odległość między punktami pomiarowymi w przekrojach wzdłużnym i poprzecznym,
- 0, 1, 2, ... – oznaczenie punktów pomiarowych w każdym przekroju wzdłużnym,
- A, B, C, ... – oznaczenia kolejnych przekrojów wzdłużnych i jednocześnie oznaczenia punktów pomiarowych przekroju poprzecznego,
- 0 – oznaczenie przekroju poprzecznego.

3. Minimalną liczbę punktów pomiarowych dla każdego przekroju należy przyjąć zgodnie z § 10 ust. 4 instrukcji ogólnej sprawdzania płyt.
4. Po ustaleniu liczby przekrojów i liczby punktów pomiarowych należy na kartce papieru narysować plan powierzchni pomiarowej płyty z siatką punktów pomiarowych zgodnie z ust. 2.
5. Na powierzchniach bocznych płyty należy nanieść znaki odpowiadające położeniu przyjętych przekrojów i punktów pomiarowych.
6. Na powierzchni górnej przymiaru kreskowego lub przymiaru sztywnego końcowo-kreskowego należy nanieść znaki odpowiadające ustalonej odległości t między punktami pomiarowymi.

§ 6.1. Przymiar kreskowy lub przymiar sztywny końcowo-kreskowy należy położyć na płycie tak, aby powierzchnia boczna tego przymiaru była równoległa do pierwszego przekroju wzdłużnego i mogła być zastosowana jako prowadzenie mostka pomiarowego lub liniału sinusowego do ustawiania poziomnicy.

2. Odległość między wałkami lub wahliwymi podporami mostka pomiarowego lub liniału sinusowego powinna być równa przyjętej odległości t między punktami pomiarowymi.
3. Mostek pomiarowy lub liniał sinusowy z zamocowaną na nim poziomnicą należy ustawić na pierwszym odcinku, ograniczonym punktami pomiarowymi 0–1, pierwszego przekroju wzdłużnego (oznaczonego literą A) i odczytać wskazanie poziomnicy α_1 z uwzględnieniem znaku.
4. Po odczytaniu wskazania poziomnicy α_1 mostek pomiarowy lub liniał sinusowy z poziomnicą należy ustawiać kolejno na następnych odcinkach sprawdzanego przekroju (ograniczonych punktami pomiarowymi 1–2, 2–3, itd.) i odczytywać odpowiadające tym ustawieniom wskazania poziomnicy α_i .
5. W przypadku zastosowania poziomnicy cieczowej wskazanie α_i należy przyjąć jako średnią z przemieszczenia a_i lewego końca pęcherzyka i przemieszczenia b_i prawego końca tego pęcherzyka względem zerowych kresek podziałki ampułki, umieszczonych symetrycznie na środku ampułki. Przemieszczenie lewego końca pęcherzyka a_i należy określić w stosunku do lewej zerowej kreski podziałki, a przemieszczenie prawego końca pęcherzyka b_i – w stosunku do prawej kreski. Przy przemieszczaniu końca pęcherzyka w prawo od kreski należy odczytać wskazanie ze znakiem plus, a w lewo – ze znakiem minus. Wskazania należy odczytywać do 0,1 działki elementarnej.
6. Czynności opisane w ust. 1–5 należy powtórzyć dla pozostałych przekrojów płyty.

§ 7. Po wykonaniu pomiarów α_i należy dla każdego przekroju obliczyć odległości q_i punktów krzywej profilu od prostej poziomej przechodzącej przez punkt początkowy sprawdzanego przekroju w następujący sposób:

- 1) obliczyć różnicę wysokości między kolejnymi punktami pomiarowymi h_i , w μm , według wzoru:

$$h_i = C \cdot \alpha_i,$$

gdzie:

- C – stała poziomnicy, w μm ,
 α_i – wskazania poziomnicy, w działkach elementarnych,

2) obliczyć stałą poziomnicy C według wzoru:

$$C = 4,8 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot \tau_1 \text{ lub } C = t \cdot \tau_2,$$

gdzie:

- t – odległość między punktami pomiarowymi, w mm,
- τ_1 – wartość działki elementarnej poziomnicy, w " (sekundach),
- τ_2 – wartość działki elementarnej poziomnicy, w mm/m,

3) przyjmując $q_0 = 0$,

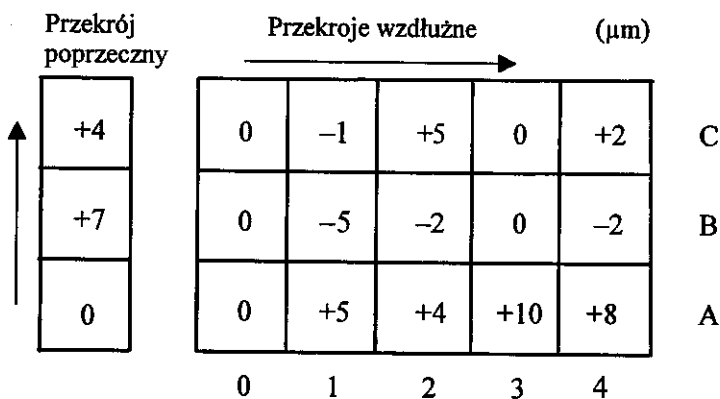
4) obliczyć q_i , w μm , według wzoru:

$$q_i = \sum_{i=1}^n h_i.$$

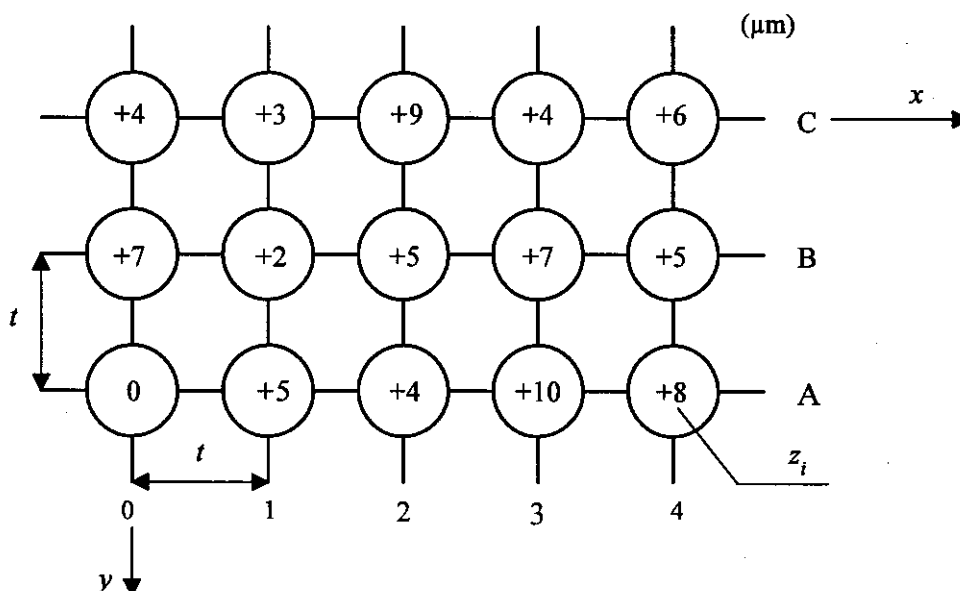
§ 8. Otrzymane wyniki pomiarów dla każdego przekroju płyty należy zapisywać w sposób przykładowo przedstawiony w tablicy:

| Oznaczenie punktu pomiarowego | Wskazanie poziomnicy | | | Różnica wysokości między kolejnymi punktami pomiarowymi $h_i = C \cdot \alpha_i$ | Odległości punktów krzywej profilu od prostej poziomej $q_i = \sum_{i=1}^n h_i$ |
|--|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | lewy koniec pęcherzyka a_i | prawy koniec pęcherzyka b_i | $\alpha_i = \frac{a_i + b_i}{2}$ | | |
| | działka elementarna | | | μm | |
| A0 | – | – | – | – | 0 |
| A1 | +2,4 | +2,6 | +2,5 | +5 | +5 |
| A2 | –0,4 | –0,6 | –0,5 | –1 | +4 |
| A3 | +2,8 | +3,2 | +3,0 | +6 | +10 |
| A4 | –0,8 | –1,2 | –1,0 | –2 | +8 |
| $C = 4,8 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot \tau_1$ | | | | $t = 100 \text{ mm}$ | |
| | | | | $\tau_1 = 4''$ | |
| | | | | $C = 2 \mu\text{m}$ | |

§ 9. Odległości q_i punktów krzywej profilu od prostej poziomej, obliczone według § 7, dla wszystkich przekrojów wzdłużnych i jednego poprzecznego, należy zapisać w siatce punktów pomiarowych odpowiadającej tym przekrojom w sposób przykładowo przedstawiony na rysunku:



- §10.1. Na podstawie obliczonych odległości q_i punktów krzywej profilu dla wszystkich przekrojów wzdłużnych i jednego przekroju poprzecznego należy utworzyć model matematyczny sprawdzanej powierzchni pomiarowej płyty w stosunku do płaszczyzny poziomej przechodzącej przez punkt A0.
2. W tym celu należy do siatki płyty wpisać uzyskane wartości q_i dla przekrojów A i 0. Wartościom q_0 pozostałych przekrojów wzdłużnych, przyjmowanym podczas pomiaru jako wartości zerowe, należy przypisać wartości odpowiadające odległościom odpowiednich punktów przekroju poprzecznego. Przyjęte wartości początkowe przekroju wzdłużnego (poza przekrojem A) należy uwzględnić przy określaniu odległości pozostałych punktów pomiarowych odpowiednich przekrojów wzdłużnych od przyjętej płaszczyzny odniesienia dodając je algebraicznie do wartości q_1, q_2, \dots, q_i kolejnych przekrojów wzdłużnych; otrzymane wartości wpisać do siatki płyty w sposób przykładowo przedstawiony na rysunku:



- §11.1. Model matematyczny sprawdzanej powierzchni pomiarowej płyty, zawierający odległości z_i wszystkich n punktów pomiarowych tej powierzchni od poziomej płaszczyzny przechodzącej przez punkt A0, stanowi podstawę do wyznaczenia odchylenia od płaskości metodą graficzną lub analityczną.
2. Zaleca się stosować metodę analityczną do określenia płaszczyzny średniej, będącej płaszczyzną odniesienia przy wyznaczaniu odchylenia od płaskości, przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej.
3. Płaszczyzna średnia powinna być usytuowana tak, aby suma kwadratów odchyleń punktów pomiarowych sprawdzanej powierzchni od tej płaszczyzny była najmniejsza.
- §12.1. Odchylenie od płaskości sprawdzanej powierzchni pomiarowej płyty w stosunku do płaszczyzny średniej należy wyznaczyć w następujący sposób:
- 1) przedstawić model matematyczny sprawdzanej powierzchni jako zbiór punktów w przestrzennym układzie współrzędnych, w którym każdy punkt tego modelu jest reprezentowany przez współrzędne poziome x_i i y_i , oraz współrzędną pionową z_i , zgodnie z § 10 ust. 2 (rysunek),
 - 2) wyrazić współrzędne x_i , y_i i z_i w jednakowych jednostkach długości, np. w mm; jeżeli odległości między punktami pomiarowymi są równe ($t_1 = t_2 = t$) można jako współrzędne x_i i y_i przyjąć wielokrotności t (tj. 0, 1, 2, ...), a rzędne z_i zapisać bezpośrednio w μm ,

- 3) przyjąć, że rzędne z'_i określają odległości punktów płaszczyzny średniej, odpowiadające kolejnym punktom pomiarowym, od płaszczyzny poziomej przyjętej jako odniesienie dla modelu matematycznego,
- 4) obliczyć kolejno rzędne z'_i według wzoru:

$$z'_i = A \cdot x_i + B \cdot y_i + C,$$

gdzie stałe A , B i C oznaczają zależności między wyznacznikami D , D_A , D_B i D_C według wzorów:

$$A = \frac{D_A}{D},$$

$$B = \frac{D_B}{D},$$

$$C = \frac{D_C}{D},$$

- 5) obliczyć wartości wyznaczników D , D_A , D_B i D_C według wzorów:

$$D = n \cdot \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \right)^2 \right] + 2 \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2,$$

$$D_A = n \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot z_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i \right) + \sum_{i=1}^n y_i \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \cdot \sum_{i=1}^n z_i + \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i \right) - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n z_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot z_i,$$

$$D_B = n \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot z_i \right) + \sum_{i=1}^n x_i \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot z_i + \sum_{i=1}^n z_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i - \sum_{i=1}^n y_i \cdot \sum_{i=1}^n z_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

$$D_C = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot \left(\sum_{i=1}^n z_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - \sum_{i=1}^n y_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i \right) + \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i + \sum_{i=1}^n y_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot z_i \right) - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot z_i - \sum_{i=1}^n z_i \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \right)^2,$$

- 6) określić kolejno odległości $\Delta E'_i$ punktów modelu matematycznego sprawdzanej powierzchni od płaszczyzny średniej według wzoru:

$$\Delta E'_i = z_i - z'_i,$$

- 7) określić $\Delta E'_{i\max}$ i $\Delta E'_{i\min}$,
 8) obliczyć odchylenie od płaskości Δp jako sumę bezwzględnych wartości według pkt 7:

$$\Delta p = |\Delta E'_{i\max}| + |\Delta E'_{i\min}| .$$

2. W celu sprawdzenia poprawności obliczeń należy zsumować uzyskane wartości $\Delta E'_i$, określone według ust. 1 pkt 6; wartość tej sumy powinna być bliska zeru.
 3. Wyniki obliczeń odchylenia od płaskości metodą analityczną należy zapisywać w sposób przykładowo przedstawiony w tabelicy:

| Punkty pomiarowe | x_i | y_i | z_i μm | x_i^2 | y_i^2 | $x_i \cdot y_i$ | $y_i \cdot z_i$ | $x_i \cdot z_i$ | z'_i μm | $\Delta E'_i$ μm |
|------------------|-------|-------|------------------------|---------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| A0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | +3,57 | -3,57 |
| A1 | 1 | 2 | +5 | 1 | 4 | 2 | +5 | +10 | +4,47 | +0,53 |
| A2 | 2 | 2 | +4 | 4 | 4 | 4 | +8 | +8 | +5,37 | -1,37 |
| A3 | 3 | 2 | +10 | 9 | 4 | 6 | +30 | +20 | +6,27 | +3,73 |
| A4 | 4 | 2 | +8 | 16 | 4 | 8 | +32 | +16 | +7,17 | +0,83 |
| B0 | 0 | 1 | +7 | 0 | 1 | 0 | 0 | +7 | +3,47 | +3,53 |
| B1 | 1 | 2 | +2 | 1 | 1 | 1 | +2 | +2 | +4,37 | -2,37 |
| B2 | 2 | 1 | +5 | 4 | 1 | 2 | +10 | +5 | +5,27 | -0,27 |
| B3 | 3 | 1 | +7 | 9 | 1 | 3 | +21 | +7 | +6,17 | +0,83 |
| B4 | 4 | 1 | +5 | 16 | 1 | 4 | +20 | +5 | +7,07 | -2,07 |
| C0 | 0 | 0 | +4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | +3,37 | +0,63 |
| C1 | 1 | 0 | +3 | 1 | 0 | 0 | +3 | 0 | +4,27 | -1,27 |
| C2 | 2 | 0 | +9 | 4 | 0 | 0 | +18 | 0 | +5,17 | +3,83 |
| C3 | 3 | 0 | +4 | 9 | 0 | 0 | +12 | 0 | +6,07 | -2,07 |
| C4 | 4 | 0 | +6 | 16 | 0 | 0 | +24 | 0 | +6,97 | -0,97 |
| $\sum_{i=1}^n$ | 30 | 15 | +79 | 90 | 25 | 30 | +185 | +80 | - | -0,05 |

| | | |
|--|----------|--|
| $A = \frac{D_A}{D} = \frac{4050}{4500} = 0,9$ $B = \frac{D_B}{D} = \frac{450}{4500} = 0,1$ $C = \frac{D_C}{D} = \frac{15150}{4500} = 3,37$ | $n = 15$ | $z'_i = A \cdot x_i + B \cdot y_i + C$ $\Delta E'_i = z_i - z'_i$ $\Delta p = \Delta E'_{i\max} + \Delta E'_{i\min} $ $\Delta p = (+3,83 + -3,57) \mu\text{m} = 7,4 \mu\text{m}$ |
|--|----------|--|

- §13. Jeżeli do wyznaczania odchylenia od płaskości całej powierzchni pomiarowej płyty stosuje się poziomnicę elektroniczną i specjalistyczne oprogramowanie komputerowe, należy postępować zgodnie z § 5 i 6 niniejszej instrukcji, a obliczenia wykonać zgodnie z instrukcją obsługi poziomnicy i komputera.

Wyznaczanie odchylenia od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej

- § 14.1. Odchylenie od płaskości powierzchni pomiarowej cząstkowej należy wyznaczyć zgodnie z § 12 instrukcji ogólnej sprawdzania płyt i § 5–12 niniejszej instrukcji.
2. Dopuszcza się, aby minimalna liczba punktów pomiarowych dla każdego przekroju wzdłużnego oraz przekroju poprzecznego płyty wynosiła 5.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 15. Wyniki sprawdzenia płyty należy odnotować w zapisce sprawdzania zgodnie z § 15 instrukcji ogólnej sprawdzania płyt.

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elekoralna 2.
Druk, prenumerata i kolportaż: Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA” – „WERO” Sp. z o.o.

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać
w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 45 00, 620 71 31

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 5 zł 76 gr (57 600 zł)