



MP3

MIKROSKOP PROJEKCYJNY

POLSKIE
ZAKŁADY
OPTYCZNE

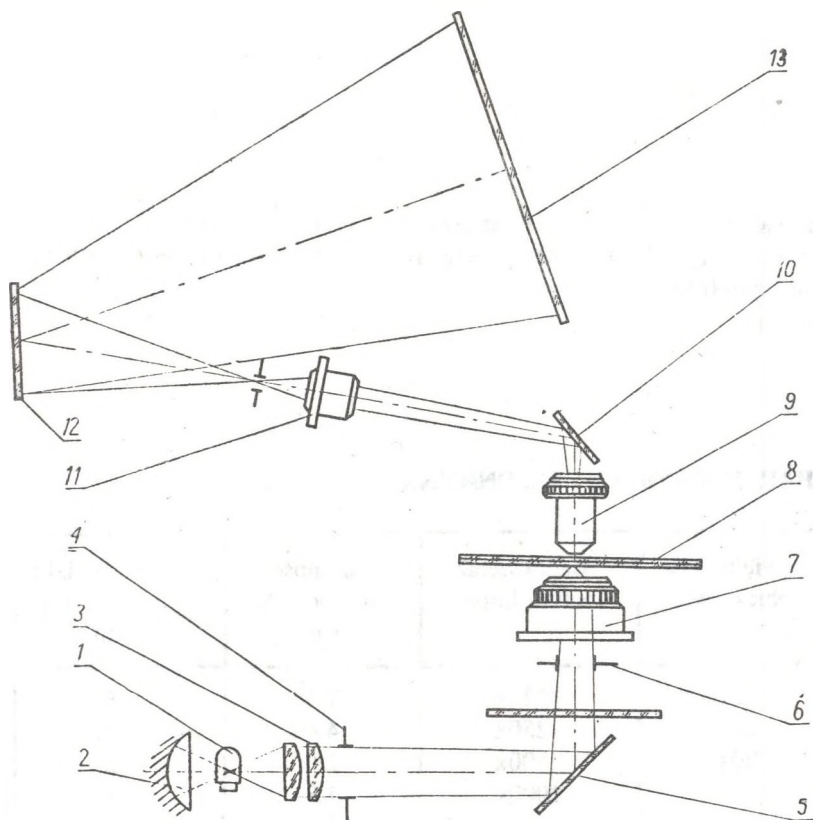
**MIKROSKOP
PROJEKCYJNY
MP 3**

Mikroskop projekcyjny MP3 jest przyrządem o uniwersalnym zastosowaniu, przeznaczonym głównie dla przemysłu włókienniczego m.in. do pomiaru średnicy włókien.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

Powiększenie obiektywu	Powiększenie mikroskopu	zdolność rozdzielacza μm	Wartość działki elementarnej μm
.5x	125x	7.4	8
10x	250x	4.6	4
20x	500x	2.8	2
40x	1000x	1.8	1

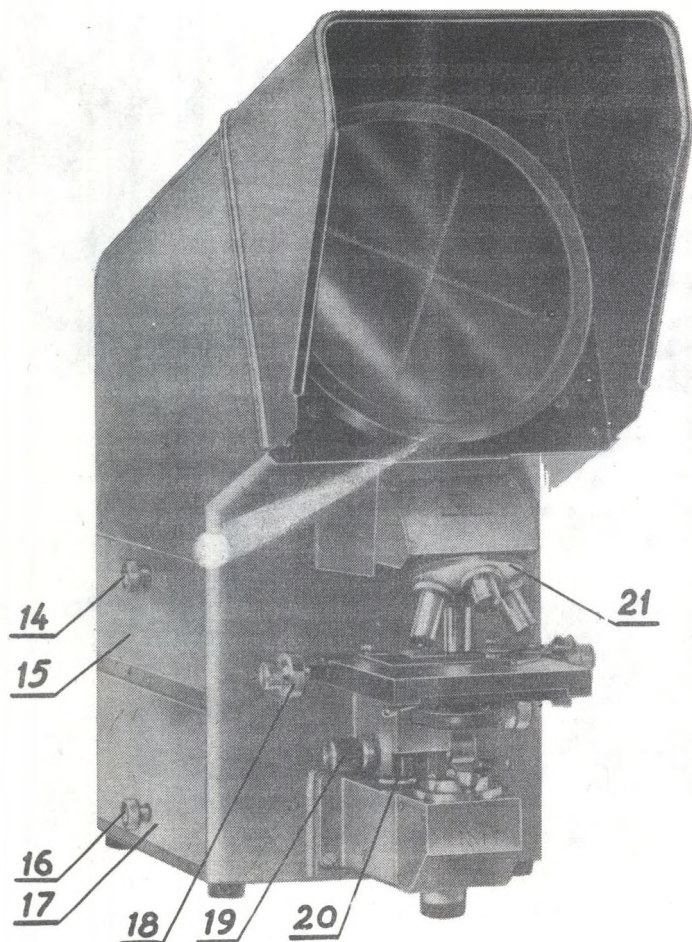
Średnica ekranu	195 mm
Zakres działki ekranu	140 mm
Wielkość działki elementarnej	1mm
Zasilanie prądem z sieci	220 V
Wymiary zewnętrzne	528x434x232 mm
Ciężar	ok. 16,5 kG



Rys. 1 Schemat optyczny

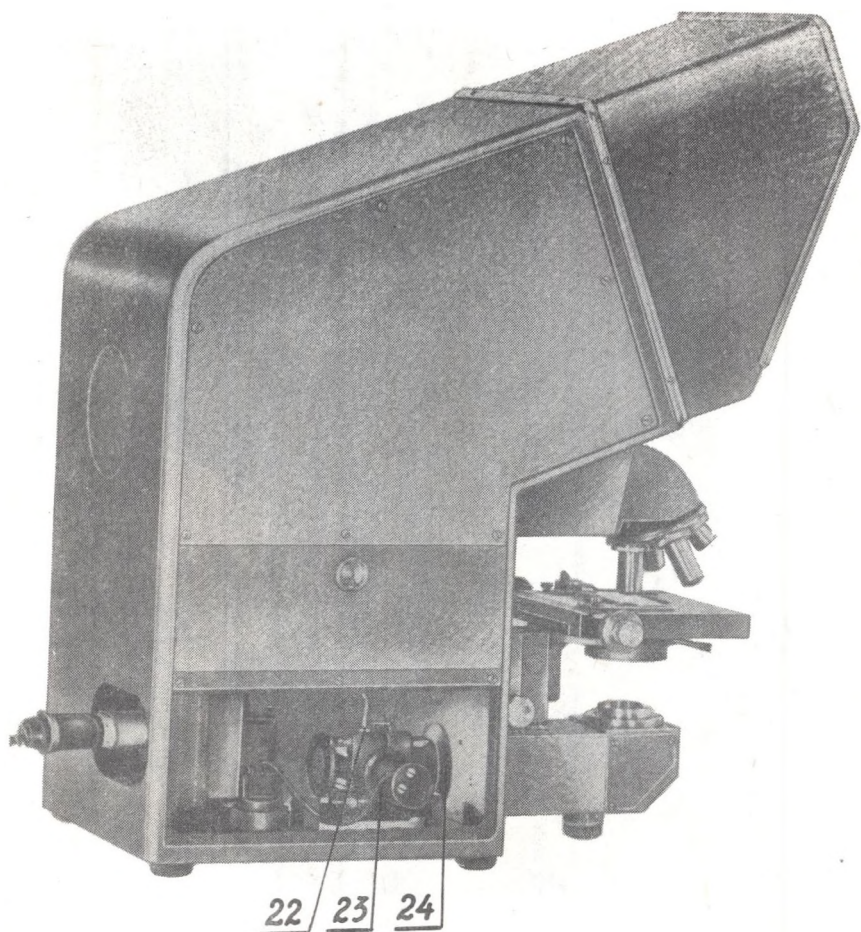
1 – żarówka, 2 – lustro sferyczne, 3 – kolektor, 4 – przystona polowa, 5 – lustro, 6 – przystona aperturowa, 7 – kondensator, 8 – obserwowany przedmiot, 9 – obiektyw, 10 – lustro, 11 – okular, 12 – lustro, 13 – ekran obrotowy z podziałką

Elementy 1–7 stanowią układ oświetlający mikroskopu a elementy 9–12 odwzorują obraz preparatu 8 na ekranie 13.



Rys. 2

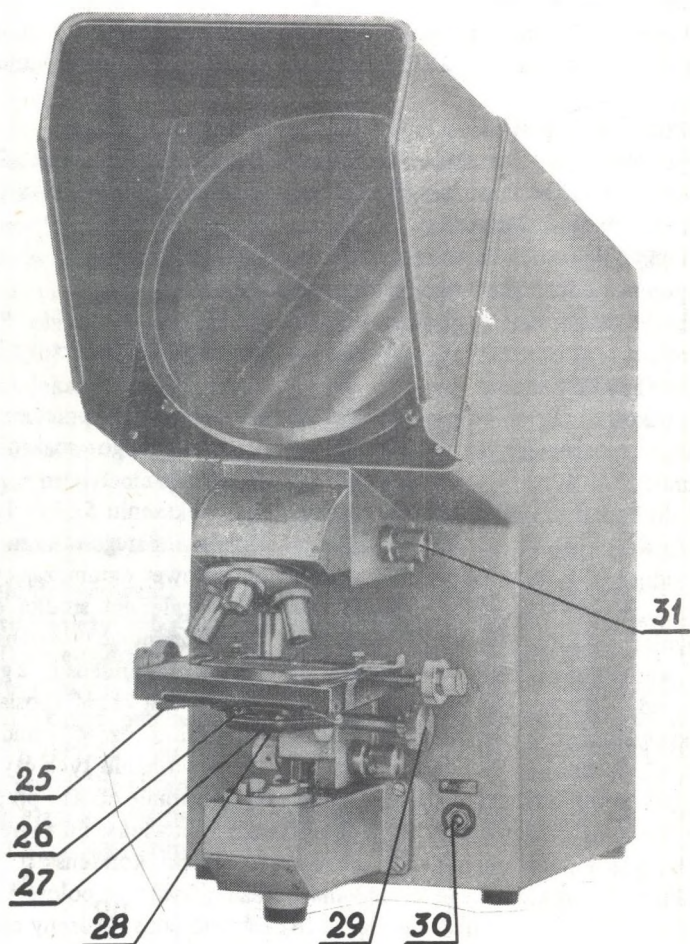
14 – pokrętka umożliwiająca wyjęcie szufladki 15, zawierającej obiektywy w futerałach i wyposażenie uzupełniające mikroskopu, 16 – pokrętka umożliwiająca zdjęcie pokrywy 17, osłaniającej układ oświetlający mikroskopu, 18 – pokrętki służące do przesuwania preparatu w kierunkach wzajemnie prostopadłych (druga para pokręteł widoczna jest po prawej stronie), 19 – pokrętka przesuwu ogniskującego „mikro” (analogiczna pokrętka znajduje się po prawej stronie), 20 – zderzak zapewniający powtarzalność ustawienia preparatu względem obiektywu (ogranicza ruch pionowy stołika), 21 – rewolwer z obiektywami



Rys. 3

22 – dźwignia, po zlurowaniu której można przesuwac żarówkę poosiowo i obracać lub wyjąć w celu wymiany, 23 – dźwignia, po zlurowaniu której można żarówkę pochylać lub przesuwac wzdłuż osi układu optycznego (kierunek prostopadły względem osi żarówki), 24 – oprawa żarówki

Ponadto na rysunku widoczny jest przewód z wtyczką, łączący żarówkę z transformatorem a na tylnej ścianie mikroskopu gniazdo służące do połączenia transformatora z gniazdem sieciowym prądu zmiennego 220 V. Na tylnej ścianie mikroskopu znajduje się również gniazdo bezpiecznika elektrycznego typ Btr 20/6-1.



Rys. 4

25 – pokrętka, która podobnie jak analogiczna po prawej stronie, służy do wycentrowania kondensora, 26 – pokrętka zaciskowa przeznaczona do zamocowania kondensora pod stolikiem, 27 – kondensator z przysłoną aperturową, 28 – dźwignia, której obrót powoduje zmianę średnicy przysłony aperturowej, 29 – pokrętka przesuwu ogniskującego „makro”, 30 – dźwignia służąca do włączania i wyłączenia oświetlenia, 31 – pokrętka przesuwu okulara do regulacji powiększenia

OPIS UŻYTKOWANIA

1. Ustawienie oświetlenia

Ustawienie oświetlenia polega przede wszystkim na właściwym odwzorowaniu przysłony polowej na ekranie i włókna żarówki na przysłonie aperturowej.

W celu ustawienia prawidłowego oświetlenia należy:

- wyjąć obiektywy z szufladki 15 i wkręcić je w gniazda rewolweru 21,
- na stoliku mikroskopu umieścić płytkę wzorcową z podziałką (1 mm podzielony na 100 części)
- połączyć mikroskop z siecią prądu zmiennego 220 V
- za pomocą pokrętki 16 zdjąć pokrywę 17
- włączyć oświetlenie za pomocą dźwigni 29
- obrotem rewolweru 21 ustawić nad preparatem obiektyw, który będzie stosowany do badań
- zogniskować się na preparacie, tzn. uzyskać ostry obraz przedmiotu na ekranie, posługując się pokrętkami ruchu ogniskującego „makro” – 28 i „mikro” – 19.

Jeżeli do badań używany będzie obiektyw o powiększeniu 5x lub 10x, po zogniskowaniu się na preparacie, na ekranie oprócz ostrego obrazu preparatu widoczny będzie także obraz przysłony polowej ograniczający pole widzenia. Należy ten obraz ustawić centralnie względem środka ekranu posługując się pokrętkami 25. Następnie (przytrzymując kondensator od dołu) zluźnić pokrętkę zaciskową 26, wysunąć kondensator z gniazda w dół, odkręcić i odłączyć od kondensatora jego górną część (posiadającą charakterystyczne radełkowanie), wsunąć pozostałą część kondensatora w gniazdo do oporu i zaciśnąć pokrętkę 26. Po wykonaniu tych czynności obraz przysłony polowej nie będzie ograniczał na ekranie obrazu preparatu. Jeżeli badania przeprowadza się z obiektywem o powiększeniu większym niż 10x, nie należy odejmować czołowej soczewki kondensatora. W tym wypadku dla prawidłowego ustawienia obrazu przysłony polowej należy najpierw przesuwem stolika (pokrętki 18) ustawić jakiś wybrany szczegół przedmiotu np. „x” w środku ekranu. Następnie ustawić nad preparatem obiektyw 5x i w miarę potrzeby skorygować ostrość obrazu preparatu. Jeżeli obraz przysłony polowej widoczny na ekranie jest nie ostry, należy (przytrzymując kondensator od dołu) zluźnić pokrętkę zaciskową 26 i przesuwać kondensator ręcznie góra-dół zamocować go w położeniu, przy którym obraz przysłony polowej na ekranie jest ostry. Następnie za pomocą pokrętek 25 ustawić obraz przysłony polowej centralnie względem

poprzednio wybranego szczegółu „x”. Teraz należy ustawić ponownie nad preparatem wybrany obiektyw i po ewentualnym skorygowaniu ostrości preparatu, ustawienie przysłony połowej jest zakończone.

Obecnie przechodzimy do właściwego ustawienia żarówki i przysłony aperturowej.

W tym celu należy:

- przymknąć przysłonę aperturową kondensora za pomocą dźwigni 28 (nastąpi wtedy osłabienie oświetlenia ekranu),
- obserwując przysłonę aperturową od spodu (np. za pomocą jakiegoś lusterka) uzyskać na niej ostry i centralnie położony obraz włókna żarówki. Uzyskuje się to poprzez zluźnienie kolejno dźwigni 22 i 23 oraz przesuwanie lub obracanie żarówki z oprawą 24.

Jeżeli obraz włókna jest odwzorowany ostro i centralnie na listkach przysłony aperturowej należy następnie:

- powiększyć otwór przysłony aperturowej do wielkości, przy której obraz na ekranie ma najlepszą jakość,
- zamocować pokrywę 17.

Na tym ustawienie oświetlenia jest zakończone.

2. Wzorcowanie mikroskopu

W celu dokonywania liniowych pomiarów obserwowanych szczegółów preparatu, należy mikroskop wywzorcować, tzn. ustalić, jaka jest wartość działki elementarnej na ekranie w odniesieniu do płaszczyzny preparatu. W tym celu płytkę z podziałką wzorcową należącą do wyposażenia mikroskopu (1 mm podzielony na 100 równych części) trzeba odwzorować ostro na ekranie i posługując się przesuwem krzyżowym stolika oraz obracając podziałkę ekranu nałożyć obie podziałki na siebie.

Powiększenie mikroskopu, przy danym obiektywie, można wyznaczyć z następującego wzoru:

$$G = \frac{n_2}{n_1 \times 0,01}$$

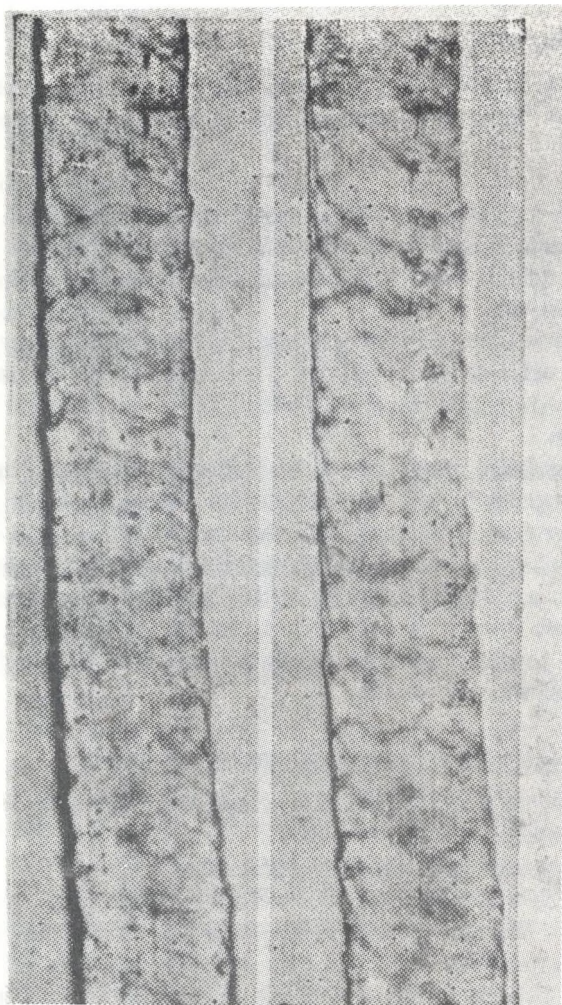
gdzie n_1 – ilość działek elementarnych płytki wzorcowej odpowiadających n_2 działkom elementarnym podziałki ekranu. Dla ułatwienia pomiarów wygodnie jest, by powiększenie stanowiło „okrągłą” wartość np. 125 x przy obiektywie 5x, 250x przy obiektywie 10x czy 500x przy obiektywie 20x. Np. jeżeli, przy włączonym obiektywie 20x chcemy uzyskać powiększenie 500x, to 80-ciu działkom podziałki ekranu (n_2) powinno odpo-

wiadać 16 działek płytki wzorcowej (n_1). By to osiągnąć posługujemy się pokrętką 31, której obrót powoduje przesuw okulara i korekcję powiększenia umożliwiającą „zgranie” żądanej ilości działek płytki wzorcowej i ekranu. Przesuw okulara powoduje nieostrość obrazu, którą trzeba skompensować przesuwem ogniskującym „mikro” – 19. Tymi dwoma przesuwami (okulara i ogniskującym mikro) doprowadzamy do zgrania żądane ilości działek ekranu i płytki wzorcowej. Podziałka na pokrętce 31 i nieruchomy wskaźnik służą do ustalenia, przy jakim położeniu pokrętki spełniony jest warunek ustawienia żadanego powiększenia dla poszczególnych obiektów.

W celu sprowadzenia do minimum błędu pomiaru, powiększenie G należy wyznaczać w środku pola widzenia, przy czym n_2 powinno wynosić 80.

3. Obraz włókna

Po regulacji lanometru przeprowadzonej zgodnie z punktem 1 i 2 uzyskany na matówce obraz włókna powinien być zgodny z normą PN-72/P-04900. Obraz ten powinien być „płaski”, bez cieniowania, brzegi włókna powinny być zarysowane cienkimi, wyraźnymi liniami. Przy włóknach, których oba brzegi nie dają się jednocześnie zogniskować (nie można uzyskać jednocześnie ostrości obu brzegów), należy tak nastawiać ostrość, aby jeden z brzegów zarysował się ostro a drugi był ograniczony jasną linią Beckiego. (Obrazy ograniczone grubą linią ciemną są nieprawidłowe – Rys. 5).



Rys. 5

Prawidłowe

Nieprawidłowe

Przy dobrze ustawionej optyce i oświetleniu oraz prawidłowo, zgodnie z normą PN-72/-04900 wykonanym preparacie, obraz taki powinno się uzyskać manipulując pokrętkiem ruchu „mikro” (19) oraz przesłoną aperturową (6).

4. Uwagi eksploatacyjne

– Mikroskop powinien być ustawiony tak, aby na ekran nie padało jaskrawe światło. Praca w pomieszczeniach zaciemnionych polepsza warunki obserwacji.

Gniazdo na kadłubie oświetlacza umożliwia stosowanie filtra niebieskiego i matówki załączonych do mikroskopu jako wyposażenie.

Zaleca się dokonywanie pomiarów w środkowej części ekranu w obszerze o średnicy 80 mm.

Intensywne światło przechodzące wokół preparatu można przysłonić przez założenie osłonek na obiektywy i zsuniecie ich aż do zetknięcia się z płytką nakrywkową preparatu. Osłonki te wchodzi w skład wyposażenia mikroskopu.

W celu wygodnego ustawienia stolika na stałą wysokość można posługiwać się mechanizmem blokującym ruch stolika. Obrotem pokrętki 20 ustala się położenie zderzaka blokującego podniesienie stolika.

Podczas dłuższych przerw i po zakończonej pracy należy wyłączyć oświetlacz mikroskopu, oczyścić aparat z kurzu i przykryć pokrowcem.

Powierzchnie elementów szklanych czyści się pędzelkiem lub ściereczką flanelową, powierzchnie trące należy konserwować pokrywając je cienką warstwą bezkwasowej wazeliny.

Dodatkowe informacje do praktycznego wykorzystania

1. Wyznaczenie średnicy (średniej) przeprowadza się zgodnie z obowiązującą w kraju normą PN-72/P-04900.

2. Kalibracja za pomocą standardów grubościowych

Standardy są wykonane z czesanki wełnianej o cechowanej grubości. Standardy takie można nabyć w Izbie Wełny w Gdyni. Kalibracja opiera się na zasadzie, że przy pomiarze grubości dowolnej wełny, przy założeniu podobieństwa warunków pomiaru, popełnia się taki sam błąd jak przy pomiarze grubości wełny standardowej.

Różnica grubości między wartością uzyskaną z pomiaru standardu a jego wartością nominalną stanowi wielkość błędu. Błąd ten można eliminować przez algebraiczne dodanie go w formie poprawki do średniej grubości dowolnej mierzony wełny. Należy jednak uwzględnić, iż przy identycznych warunkach pomiaru wielkość błędu będzie się zmieniać w zależności od grubości wełny. Wskazaniem jest więc określać poprawkę na standardzie

o grubości zbliżonej do wełny badanej. Częstotliwość ustalania poprawek jest kwestią indywidualną dla danego laboratorium, uzależnioną od wprawy laborantek, stanu technicznego lanometru, zmienności badanego sortymentu itp.

Przykład stosowania poprawki:

średnia grubość nominalna standardu wynosi	25,7 μ m
średnia grubość zmierzona standardu wynosi	<u>26,5μm</u>
różnica—poprawka	- 0,8 μ m
zmierzona średnia grubość wełny badanej wynosi	27,2 μ m
dotychczas algebraicznie poprawkę	+ (0,8) μ m
średnia grubość rzeczywista wełny badanej wynosi	<u>26,4μm</u>

UWAGA

Próby oraz preparaty wełny badanej jak i wełny standardowej należy zawsze przygotować wg PN-72/P-04900 podając sposób przygotowania próby i preparatów dla włókna w określonej fazie przerobu. Przy czym należy uważać, aby przy wykonaniu preparatu z taśmy nie rozrywać jej poprzecznie, ale odciąć nożyczkami potrzebny do mikrotomu kawałek.

3. Obliczanie wyników

Średnia grubość badanej wełny będzie uzależniona od zaklasyfikowania poszczególnych pomiarów do odpowiednich klas grubościowych. Włókna klasyfikujemy do odpowiednich klas zgodnie z normą PN-72/P-04900, przy czym włókna odpowiadające wartościom granicznym klasy zaliczamy raz do klasy wyższej (grubsze), raz do klasy niższej (cieńsze).

Rozpiętość przedziału klasowego jest równa jednej podziałce matówki. Dla ułatwienia zaklasyfikowania włókien, których brzegi pokrywają się z kreskami podziałki matówki (odpowiadają wartościom granicznym) tworzy się – wyłącznie dla celów zapisu – klasy dodatkowe odpowiadające pełnym wartościom podziałki. W klasy te wpisuje się ilość włókien granicznych. Ilość tę dzieli się potem zgodnie z w/w zasadą i zalicza do odpowiedniego przedziału klasowego stanowiącego podstawę dalszych obliczeń.

Przykład klasyfikacji

Wartość odczytu na matówce lanometru (w ilości działek)	Klasa, do której należy wpisać odczyt
6,0	6
6,1	6 - 7
6,5	6 - 7
6,9	6 - 7
7,0	7

Obliczenia wykonuje się wg przyjętych metod statystycznych. Przykład obliczeń pokazany jest na arkuszu wzorcowym.

Przebiegowa próba 13.02
 Wykonano pomiary grubości
 13.20-15.10

**Badanie grubości włókien
 metodą projekcyjną**

Nr wleku: 42b
 Data otrzymania próbki:
 Nazwa & adresodawca włókna:

WYNIKI POMIARÓW

Przedział klasowy	Częstość występowania	Kumulacja		
		n	N	S
5	1	1		
5-6	1	1	12	627
6	20	20		3058
6-7	20	5	42	645
7	35	55		2431
7-8	18	18	100	573
8	108	108		1816
8-9	26	26	132	473
9	404	404		1243
9-10	29	29	132	341
10	102	102		770
10-11	19	19	94	209
11	49	49		429
11-12	11	11	55	145
12	39	39		220
12-13	7	7	32	60
13	11	11		105
13-14	7	7	16	28
14	6	6		45
14-15	4	4	9	17
15	4	4		42
15-16	0	0	2	3
16	0	0		5
16-17	0	0	0	2
17	1	1		1
17-18	1	1	1	1
18	627	627		
18-19				
Suma		627	3058	10142

WYNIKI BADAŃ

DANE POMOCNICZE

Srednia grubosc d = 18,76
 Srednie odchylenie b = 3,826
 Wspolczynnik zmiennosci v = 20,39%
 Sortyment

wielkosc przedzielu klas 1
 Liczba pomiarow 627
 Wartosc ladowej dlugosci tanomtru 2
 Srednie pierwiastkowe liczebno przedziale klasowego 5,5

Srednia grubosc $d = \left| (s-1) + \frac{S_s}{n} \right| \cdot x$

Podpis		Data
Kontrola	T. J.	5.11.73
Obliczył	T. J.	--
Sprawdził	Skua	--
Czas		

Srednie odchylenie $b = w \cdot \sqrt{\frac{s}{n} \left(\frac{s}{n} + 1 \right)}$

Wspolczynnik zmiennosci $v = \frac{b}{d} \cdot 100$

OBLICZENIA:

$$d = (5,5 - 1) + \frac{3058}{627} = 4,50 + 4,88 = 9,38 \times 2 = 18,76 \text{ mm}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{20284}{627} - (4,88 \times 5,88)} = \sqrt{32,35 - 28,69} = \sqrt{3,66} = 1,913$$

$$\delta = 1,913 \times 2 = 3,826$$

$$v = \frac{3,826}{18,76} \times 100\% = 20,39\%$$

$$u = \frac{1,96 \times 20,39}{\sqrt{627}} = \frac{39,9644}{25,04} = 1,60\%$$

$$\mu = \frac{1,96 \times 3,826}{\sqrt{627}} = \frac{7,49896}{25,04} = 0,299 \text{ mm}$$

SKOMPLETOWANIE

Mikroskop projekcyjny MP3	MP3 Zs1	1 szt.
Pudło ochronne	MP3 Zs2	1 szt.
Przewód	MP3 Zs1-10	1 szt.
Oslonka oświetlacza	MP3 cz1-52	1 szt.
Pokrowiec	MP2 Zs3	1 szt.
Futerał do obiektywu mikroskopowego	FOM	4 szt.
Filtr świetlny	Fi cz 01	1 szt.
Matówka	M440 cz 1000	1 szt.
Bezpiecznik Btr 20/6-1		2 szt.
Zarówka 8 V/50 W — BA15S		2 szt.
Płytki wzorcowa	PP1/100	1 szt.
	Zs1-01	
		1 szt.
Sciereczka flanelowa		1 szt.
Pędzelek		1 szt.
Oslonka preparatu	MP2 cz1-133	4 szt.
Płytki preparacyjna	MP2 cz2-5	1 szt.
Opis techniczny		1 szt.
Świadectwo kontroli		1 szt.

WYPOSAŻENIE DODATKOWE (na specjalne życzenie zamawiającego)

Obiektyw 100×	Ob1001	1 szt.
Butelka z olejkim imersyjnym	BJm	1 szt.
Butelka ze zmywaczem	BZm	1 szt.



POLSKIE ZAKŁADY OPTYCZNE WARSZAWA, GROCHOWSKA 320