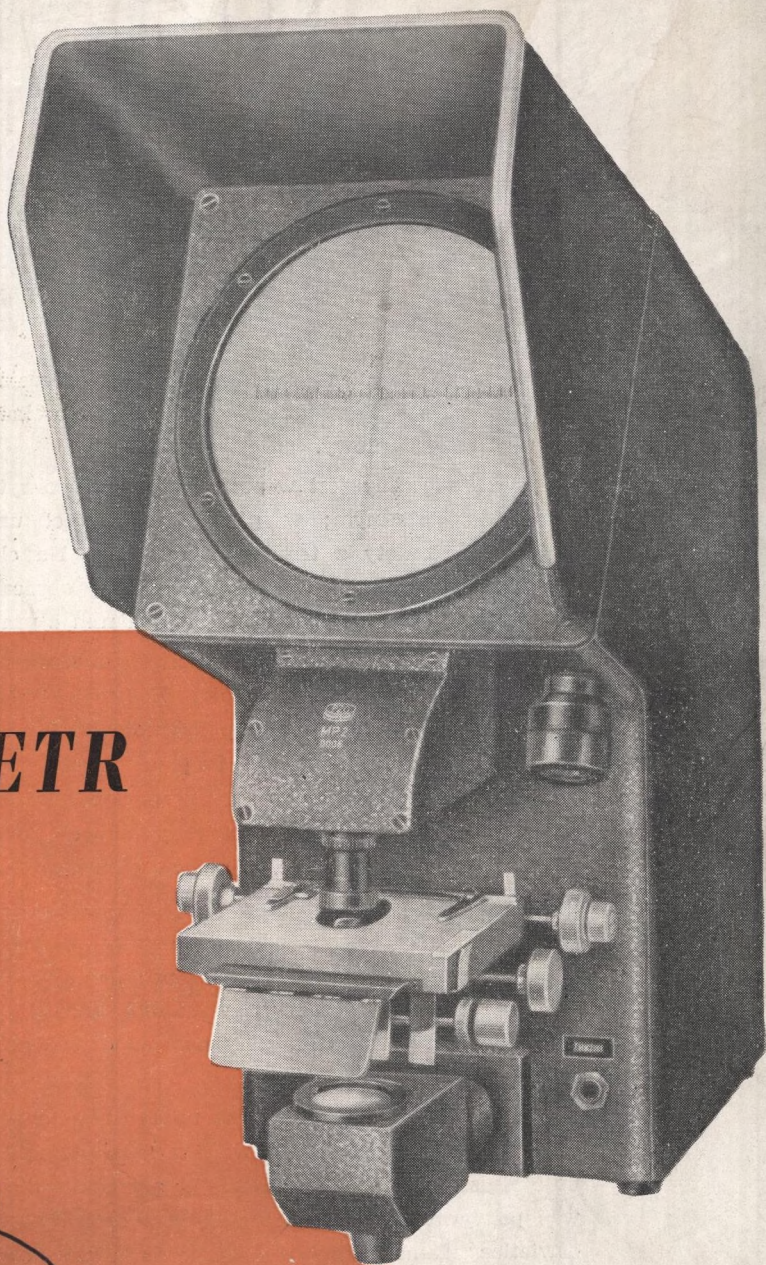


Mgr inż. Tadeusz Barnikiewicz



**LANAMETR**

**MP 2**

## LANAMETR MP 2

### ZASTOSOWANIE

Lanometr służy do pomiaru grubości włókien w przemyśle włókienniczym.

### OPIS

Lanometr jest to mikroskop umieszczony w specjalnie skonstruowanej obudowie. Zasadnicze jego elementy to: kadłub, układ optyczny i oświetleniowy.

Kadłub zbudowany jest w postaci skrzynki pokrytej czarnym lakierem krystalicznym; w górnej jego części umieszczony jest ekran, przysłonięty z trzech stron osłoną. Na ekranie znajduje się podziałka milimetrowa; ekran daje się obracać przy pomocy pokrętki umieszczonej bezpośrednio pod nim z prawej strony.

Pod ekranem mieści się właściwy mikroskop, na którego obiektyw nasadzona jest osłonka. Pod obiektywem mikroskopu znajduje się krzyżowy stolik przedmiotowy, którego płyta górna opatrzona jest przesuwaną listwą ze sprężynującymi łapkami, służącymi do przymocowania preparatu. Preparat daje się przesuwac w poprzek i wzdłuż przy pomocy pokrętek mniejszej i większej, umieszczonych wspólnie po prawej stronie stolika.

Stolik daje się przesuwac w górę i w dół ruchem zgrubnym i drobnym, przy pomocy odpowiednich pokrętek. Do dolnej płyty stolika przymocowana jest płytka przysłaniająca układ oświetleniowy. Na środku dolnej płyty stolika znajduje się kondensator z przesłoną irysową, która przy pomocy dźwignienki daje się przysmykać lub otwierać.

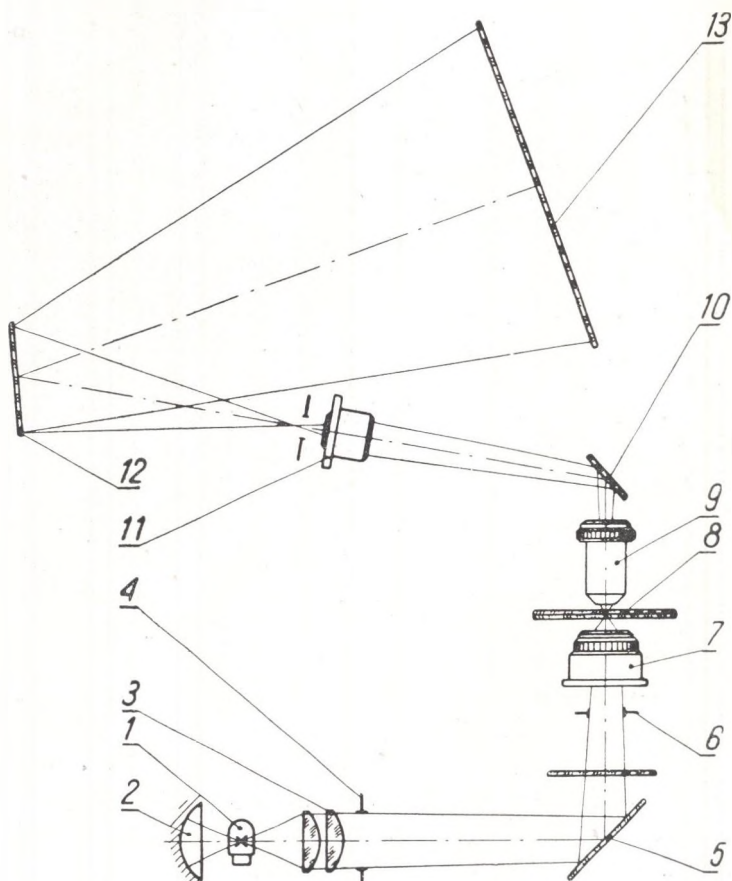
Poniżej stolika umieszczony jest tubus oświetlenia opatrzony kołnierzem do nakładania filtrów. Po lewej stronie kadłuba znajduje się szufladka na wyposażenie, a pod nią dająca się odedymować pokrywa zasłaniająca dolną komorę lanometru zawierającą: oświetlacz, zamocowany w obejmie do wałka prowadzącego wraz

z przewodem i wtyczką, gniazdko obwodu niskiego napięcia, transformator i gniazdo napięcia sieciowego umieszczone pod osłoną z fibry.

Do włączenia prądu służy wyłącznik umieszczony w prawym dolnym rogu przedniej ściany lanometru.

Na tylnej ścianie umieszczona jest pokrywka przysłaniająca wkręty mocujące i regulacyjne lustra.

Układ optyczny lanometru przedstawiony jest na poniższym rysunku.



Źródło światła stanowi żarówka (1) z trzonkiem bagnetowym Ba 15 s, o włóknie punktowym, zasilana za pomocą transformatora prądem z sieci. Włókno żarówki ustawione jest w osi optycznej oświetlacza, w środku kulistego zwierciadła (2). Promienie wychodzące z włókna żarówki przechodzą przez kolektyw (3) i przysłonę (4). Po odbiciu od lustra (5) wiązka światła pada na powierzchnię kondensora (7), przy czym obraz włókna żarówki projektowany jest na środek przesłony irysowej (6). Kondensator skupia wiązkę w płaszczyźnie preparatu (8) i rzuca ją na obiektyw mikroskopu (9), po wyjściu z którego jest ona załamana przez lustro (10) i skierowana do okularu projekcyjnego (11). Dalej po odbiciu od lustra (12) światło pada na ekran (13), gdzie powstaje obraz preparatu (8).

Lanometr jest zaopatrzony w pokrowiec.

## WYPOSAŻENIE

Płytki kontrolna	1 szt.
szkiełko preparacyjne	4 „
pędzelek	1 „
ściereczka flanelowa	1 „
żarówka zapasowa 6 V, 15 W	3 „
przewód z gniazdem wtykowym i wtyczką	1 „
wkrętak	1 „
<b>Wyposażenie specjalne (na żądanie)</b>	
obiektyw 40 x (w futerale)	1 „

## ZALETY

Wygodna konstrukcja, wysoka jakość użytych materiałów, estetyczny wygląd.

Duża dokładność pomiarów, łatwa obsługa.

Możliwość stosowania powiększenia 500x i 1000x (dzięki zastosowaniu dodatkowego obiektywu).

Ostry i jasny obraz.

Przystosowanie do pracy w pozycji siedzącej, zabezpieczenie wzroku obserwatora (dzięki płytce przysłaniającej układ oświetleniowy).

## DANE TECHNICZNE

Powiększenie	500x
powiększenie przy obiektywie dodatkowym	1000x
zdolność rozdzielcza	1,6 $\mu$
dokładność pomiaru	1 $\mu$
średnica ekranu	160 mm
zakres podziałki ekranu	140 mm
średnica kołnierza tubusa oświetlacza	51 mm
zasilanie z sieci o napięciu	220 V
transformator	220/6 V
żarówka oświetlacza	6 V 15 W
wymiary zewnętrzne lanametru	528 x 434 x 232 mm
ciężar lanametru z wyposażeniem	15,3 kg

## SPOSÓB UŻYCIA

Lanometr powinien być ustawiony na stole roboczym, zabezpieczonym od wstrząsów, w pomieszczeniu suchym, pozbawionym szkodliwych wyziewów, o temperaturze  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Powinien on być chroniony od bezpośredniego oświetlenia promieniami słonecznymi a ekran od wszelkiego zbędnego oświetlenia.

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy skontrolować działanie układu oświetleniowego lanametru oraz jego powiększenie.

W tym celu po włączeniu przewodu do sieci należy zapalić żarówkę oświetlacza, ustawiając wyłącznik w położeniu „załączone”. Przy prawidłowym ustawieniu żarówki, obraz jej włókna na powierzchni listków przesłony irysowej powinien znajdować się pośrodku. Obraz ten staje się widoczny po przymknięciu przesłony i spojrzaniu na nią od dołu, najlepiej po przyłożeniu do oprawy przesłony, kartki białego papieru zasłaniającego jej otwór.

W przypadku niewłaściwego ustawienia żarówki obraz jej włókna jest przesunięty, rozdwojony, bądź rozmasany, wobec czego należy przeprowadzić jego regulację. W tym celu nie wyłączając

oświetlenia, po odjęciu pokrywy z lewej ściany należy zasłonić odbijającą powierzchnię zwierciadła wklęsłego kartką czarnego papieru lub kawałkiem ciemnego płótna.

Po zluźnieniu zacisku obejmy należy przesunąć oświetlacz wzdłuż wałka prowadzącego tak, aby na przesłonie irysowej powstał ostry zarys włókna żarówki, po czym po zluźnieniu drugiego zacisku obejmy ustawić żarówkę tak, aby obraz jej włókna leżał na środku zamkniętej przesłony irysowej.

Następnie po dokręceniu obu zacisków obejmy należy zdjąć zasłoneżone ze zwierciadła.

Jeżeli obraz włókna na przesłonie uległ rozdzieleniu, należy wyregulować ustawienie zwierciadła współosiowo z układem oświetlenia przy pomocy wkrętów obejmy lustra.

Do przeprowadzenia regulacji dalszej części układu optycznego należy użyć preparatu, kładąc go na stoliku przedmiotowym, między łapkami i przycisnąć sprężynkami. Po otworzeniu przesłony irysowej uzyskać ostry obraz preparatu na ekranie (wg wskazówek podanych dalej).

Przy pomocy wkrętaka należy wyregulować położenie kondensora w ten sposób, aby obraz uzyskany na ekranie był najjaśniejszy. Jeśli ekran jest oświetlony nierównomiernie lub zaciemniony na brzegu pola widzenia, należy wyregulować jego oświetlenie. W tym celu odejmuje się pokrywkę z tylnej ściany lanometru i reguluje znajdujące się za nią wkręty regulacji zwierciadła; nie wolno przy tym ruszyć wkrętu środkowego mocującego zwierciadło, gdyż grozi to jego wypadnięciem i uszkodzeniem.

Po wyregulowaniu jasności ekranu należy przymocować pokrywkę na ścianie lanometru i przystąpić do sprawdzenia powiększenia przy pomocy płytki kontrolnej.

Płytkę posiada dwie równoległe kreski zabezpieczone przed uszkodzeniem szkiełkiem przykrywkowym. Na etykietce płytki podana jest odległość kreszek z dokładnością do  $\pm 0,5\mu$  (np. 0,106 mm). Długość kreszek wynosi 10 mm.

Płytkę kładzie się na stoliku i przyciska sprężynkami; szkiełko przykrywkowe powinno być zwrócone w kierunku obiektywu.

Po włączeniu oświetlenia i uzyskaniu na ekranie ostrego obrazu górnej powierzchni szkiełka preparacyjnego należy ustawić jedno z ramion krzyża podziałki ekranu równoległe do obrazu kresek płytki.

Powiększenie mikroskopu  $\beta$  oblicza się ze wzoru

$$\beta = \frac{a}{l}$$

gdzie  $a$  — odległość obrazów kresek w mm odczytana na ekranie  
 $l$  — odległość kresek na płytce kontrolnej w mm podana na etykietce płytki.

Przykład:

- 1)  $a = 53$  mm
- 2)  $l = 0,106$  mm

stąd

$$\beta = \frac{53}{0,106} \approx 500x$$

W przypadku stwierdzenia odchylenia należy przeprowadzić regulację powiększenia przez przesunięcie okularu projekcyjnego wzdłuż osi optycznej mikroskopu. Regulacja ta powinna być wykonana przez warsztat mechaniczno-precyzyjny.

Powiększenie 500x uzyskane jest przy zastosowaniu obiektywu 20x. W przypadku konieczności powiększenia 1000x w gniazdo obiektywu mikroskopu należy wkręcić obiektyw 40x dostarczany na specjalne życzenie.

Dokładność pomiaru waha się w granicach  $\pm 5\%$ .

Obraz na ekranie jest ciemniejszy niż przy powiększeniu 500x, wobec czego wskazana jest praca w pomieszczeniu zaciemnionym. Do przeprowadzenia obserwacji pod powiększeniem 1000x należy używać szkiełek przykrywkowych o grubości 0,17 — 0,4 mm.

Po skontrolowaniu układu optycznego, oświetlenia i powiększenia, należy przystąpić do przygotowania preparatu. W tym celu najlepiej przy pomocy mikrotomu uciąć pęczek włókienek przygotowanych do pomiaru, o długości 0,5 — 0,8 mm i zmieszać na szkiełku preparacyjnym z kroplą gliceryny, zwracając uwagę na

równomierne rozmieszczenie włókien w cieczy. Preparat należy przykryć drugim szkiełkiem w ten sposób, aby nie utworzyły się w glicerynie pęcherzyki powietrza utrudniające obserwację. Grubości szkiełek preparacyjnych nie powinny przekraczać 1 — 1,5 mm.

Po przygotowaniu preparatu i umieszczeniu go na stoliku lanamietru przystępuje się do właściwego pomiaru grubości włókien.

Manipulując pokrętką ruchu zgrubnego podnośnika stolika, uzyskuje się zarys obrazu preparatu na ekranie, po czym reguluje się jego ostrość, obracając pokrętkami ruchu drobnego i jasność przez odpowiednie ustawienie przesłony irysowej i kondensora.

Dla ochrony oczu obserwatora przed odbłaskami opuszcza się osłonkę.

Grubość badanego włókna określa się przez pomiar szerokości obrazu włókna za pomocą naniesionej na ekranie podziałki milimetrowej.

Widoczne na ekranie włókno wybrane do pomiaru należy przesunąć tak, aby można było prostopadle do niego ustawić podziałkę. Obracając ekran przy pomocy pokrętki, ustala się go w ten sposób, aby jedna z linii podziałki przecinała obraz włókna prostopadle do jego osi.

Następnie należy odczytać i zanotować ilość działek mieszczących się w szerokości obrazu włókna. Wielkość jednej działki milimetrowej na ekranie odpowiada odległości  $2\mu$  na preparacie (przy powiększeniu 500x).

Dla dokładnego wykonania pomiaru należy wykonać od 400 do 600 pomiarów, przesuwając przez ekran w kierunku poprzecznym obraz preparatu, przy pomocy pokrętki i mierząc grubość wszystkich napotykanych włókien, manipulując w ten sposób, aby zmierzyć możliwie wszystkie włókna preparatu.

Pomiary wygodnie jest notować w postaci tabelki o następujących rubrykach:

(Przedział klasowy / Liczba włókien / n / s)

gdzie wielkość przedziału klasowego odpowiada wartości jednej działki skali, np. 1—2, 2—3, itd. Każdy pomiar notuje się w gra-



nicach odpowiedniego działu klasowego, np. gdy grubość włókna odpowiada 4,5 działkom pomiar notuje się w klasie 4—5.

Ilość włókien odnotowuje się stawiając kreski w rubryce „Liczba włókien”, grupując po 5 kresek w grupie (ilość umowna).

Po ukończeniu serii pomiarów wpisuje się wynik do rubryki „n” oddzielnie dla każdej klasy.

Następnie sumuje się kolumnę „n” i wynik wpisuje się w dolnej rubryce kolumny.

Ostatnią wartość kolumny „n” przenosi się bez zmian do kolumny „s”. Następnie przeniesioną wartość dodaje się do drugiej od końca pozycji kolumny „n”, a otrzymany wynik notuje się ponad wartością przeniesioną bez zmian. Tę wartość dodaje się znów do trzeciej od końca pozycji kolumny „n” i otrzymany wynik wpisuje się jako trzecią pozycję kolumny „s” itd., aż do pierwszej pozycji. Otrzymaną w ten sposób kolumnę sumuje się.

Przedział klasowy	Liczba włókien	
	n	s
3 — 4		
4 — 5	1	241
5 — 6	2	240
6 — 7	9	238
7 — 8	11	229
8 — 9	23	218
9 — 10	58	195
10 — 11	33	137
11 — 12	43	104
12 — 13	32	61
13 — 14	10	29
14 — 15	12	19
15 — 16	3	7
16 — 17	1	4
17 — 18	2	3
18 — 19	0	1
19 — 20	1	1
20 — 21		
21 — 22		
R a z e m:	241	1727

Grubość włókna oblicza się jako średnią arytmetyczną wg wzoru

$$d = \left[ (A - \lambda) + \frac{s_1}{n} \cdot \lambda \right] \cdot W$$

gdzie

d — średnia grubość włókna w  $\mu$

W — wartość jednej działki lanametru w  $\mu$

A — środek przedziału odpowiadającego najcieńszemu włóknu

$\lambda$  — wielkość przedziału klasowego (ilość działek)

n — liczba zmierzonych włókien

$s_1$  — suma kolumny „s”

a więc

$$d = \left[ (4,5 - l) + \frac{1727}{241} \cdot l \right] \cdot 2 = 21,33 \mu$$

Średnią arytmetyczną oblicza się ze wszystkich pomiarów w danym badaniu i przedstawia się rozkład podziału wielkości grubości włókna, w postaci statystycznego wykresu schodkowego lub łamanej linii ciągłości.

Przy sporządzaniu wykresu statystycznego zaleca się stosowanie następującej skali:

na osi odciętych 10 mm =  $2\mu$  — średnice włókien

na osi rzędnych 10 mm = 1% — udziały procentowe

Lanometr powinien być starannie konserwowany; w czasie przerw w pracy należy wyłączać oświetlacz; po pracy i wyłączeniu z sieci należy wyjąć przewód z gniazda ściennego, oczyścić aparat z kurzu i przykryć pokrowcem. Powierzchnie szklane czyści się pędzelkiem lub ściereczką flanelową, powierzchnie trące należy konserwować, pokrywając je cienką warstewką bezkwasowej wazeliny.

W razie przepalenia żarówki należy ją wymienić na zapasową, wysuwając oświetlacz z obejm. Po dokonaniu wymiany żarówki i wsunięciu oświetlacza do obejm, przeprowadza się regulację układu oświetlającego.

Należy dbać o to, aby w zapasie znajdowały się co najmniej dwie żarówki zapasowe.

## PROGRAM PRODUKCJI PZO

### 1. Mikroskopia:

Mikroskopy biologiczne uniwersalne MB10\*, biologiczne M-440, biologiczne podróżne MBP-2, laboratoryjne M-330, metalograficzne M. Met-3, stereoskopowe Mst-125, projekcyjne (lanametry) MP2, szkolne M-110 i Ms16, trychinoskopy M-113.

Nasadki mikroskopowe: dwuoczne, do mikrofotografii, do projekcji, do rysowania, krzyżowe do stolików.

Obiektywy, okulary, kondensory ciemnego tła, lusterka.

### 2. Geodezja:

Niwelatory budowlane z kołem poziomym Ni 6, budowlane bez koła poziomego Ni 5, techniczne z kołem poziomym Ni 4, techniczne bez koła poziomego Ni 7, teodolity 30" TT2. Teodolity 6"\* kierownice topograficzne Kr 2, busometry\*, stereoskopy lustrzane\*, nanośniki szczegółów\*.

### 3. Przyrządy pomiarowe warsztatowe:

Mikroskopy warsztatowe duże MWD\*, warsztatowe małe MWM. Kątomierze optyczne KO 2\*, mikroskopy tokarskie M-700, mikroskopy do mierzenia odcisków Brinella MBr\*. Lupy Brinella LuBr, przyrządy warsztatowe i aparaty justerskie.

### 4. Refraktometry:

Laboratoryjne RL\*, zanurzeniowe RZ\*, ręczne RR.

### 5. Czytniki mikrofilmowe CM:

6. Spektroskopy: Laboratoryjne (staloskopy) SP 2, przenośne (staloskopy) Sp 3, spektroprojektory SpP\*, spektroskopy szkolne SpS\*.

7. Ławy optyczne: optyczne pomiarowe, szkolne ŁOS.

8. Lornetki: turystyczne LT 6 x 30, turystyczne LT 8 x 30\*, teatralne LTE.

### 9. Aglutinoskopy AG

10. Lupy: włókiennicze z oświetleniem\*, włókiennicze bez oświetlenia, kieszonkowe, aplanatyczne, ortoplanatyczne, achromatyczne, z rączką, z podstawkami, zegarmistrzowskie, szkolne.

### 11. Akcesoria fotograficzne:

Obiektywy do powiększalników: Euktar Er2,  $f=7,5$  cm, Amar Ar2  $f=10,5$  cm, Matar MR 13  $f=5$  cm, filtry fotograficzne, osłony przeciwsłoneczne, pierścienie redukcyjne, śruby futerałowe, nastawniki ostrości do powiększalników\*.

---

\* Przyrządy te znajdują się w naszym planie uruchomień na rok 1956 i 1957 r.



POLSKIE ZAKŁADY OPTYCZNE  
WARSZAWA, UL. GROCHOWSKA 320  
Tel. 10-00-21 5      Adres telegr.: PEZETO