

BIOLAR
mikroskop biologiczny
2308

UWAGA:

W związku z prowadzonymi pracami uruchomieniowymi nie wszystkie z wymienionych urządzeń są już dostępne na rynku.

Zamieszczone fotografie mogą być nie we wszystkich szczegółach zgodne z ostatnio produkowanymi wyrobami. Wynika to z ciągłego wprowadzania w czasie bieżącej produkcji drobnych zmian modernizacyjnych i ulepszeń. Za ewentualne niezgodności opisu z wyrobem bardzo przepraszamy P.T. Użytkowników.

1. PRZEZNACZENIE

BIOLAR jest mikroskopem biologicznym przeznaczonym do badań rutynowych i naukowych. System wymiennych zespołów oraz szeroki asortyment wyposażenia czyni go praktycznie uniwersalnym przyrządem, umożliwiającym realizowanie takich technik mikroskopowych, jak:

- badania w świetle przechodzącym, w jasnym polu
- badania w świetle odbitym, w jasnym polu
- badania w ciemnym polu
- metoda kontrastu fazowego i amplitudowego
- metoda kontrastu stercoskopowego
- badania polaryzacyjno-interferencyjne
- badania fluorescencyjne
- badania w świetle spolaryzowanym, i inne.

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

Zakres powiększeń:

- z nasadką okularową dwuoczną 15,5x – 2000x
- z nasadką okularową jednooczną 12,5x – 1600x

Długość mechaniczna tubusa 160 mm

Zakres przesuwu ogniskującego ze zmianą mocowania wspornika stolika 50 mm

Zakres ruchu zgrubnego 27 mm

Zakres ruchu drobnego w całym

zakresie roboczym

ruchu zgrubnego

1 μ m/1 działkę

Czułość ruchu drobnego

Źródło światła:

- Oświetlacz żarowy 15 W/6 V
- Oświetlacz halogenowy 100 W/12 V

Zakres przesuwu pionowego kondensora 22 mm

Średnica osadczą kondensora 39,5 mm

Oświetlenie podstawowe „dia” – jasne pole

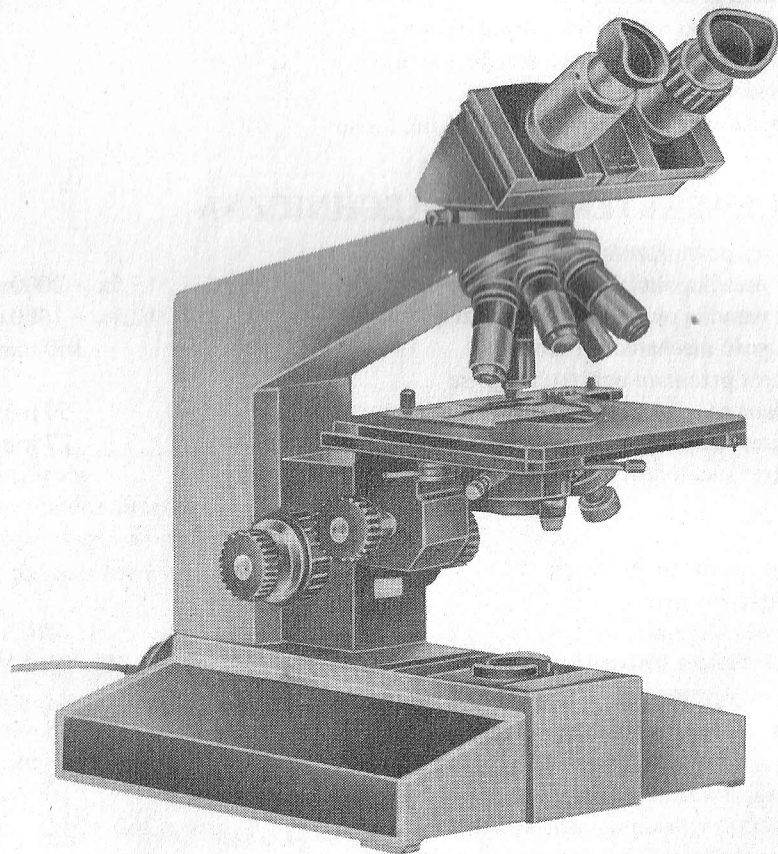
Ciężar mikroskopu w futerale 18 kG

Gabarytowe wymiary opakowania 286 x 368 x 515 mm

Dane techniczne podstawowych zespołów
podano wp. 3.

3. OPIS BUDOWY

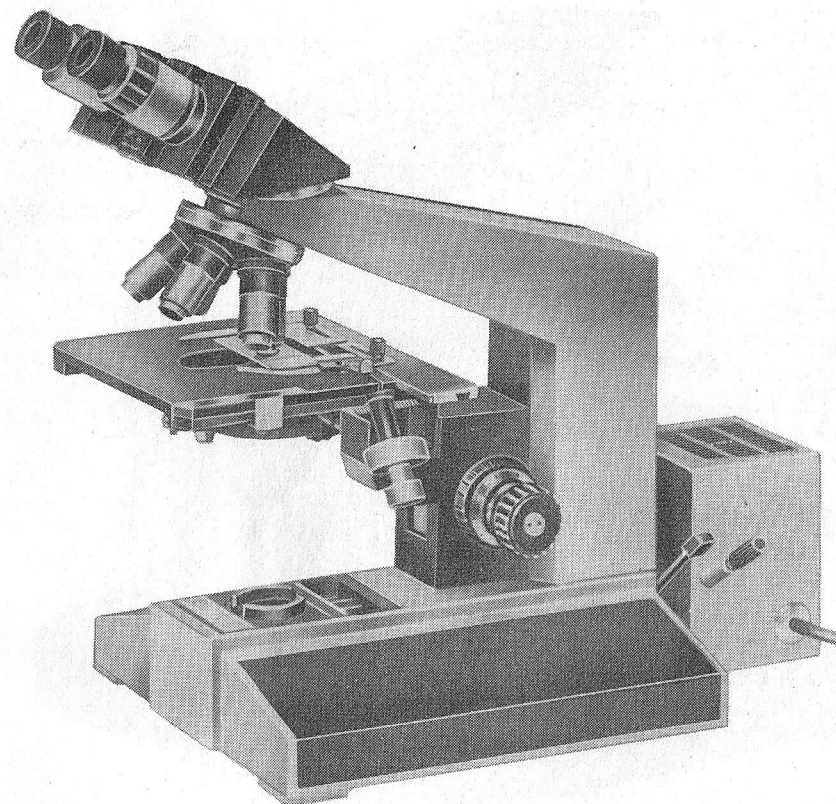
BIOLAR jest nowoczesnym mikroskopem biologicznym charakteryzującym się optyką najwyższej jakości, precyzją wykonania, sztywną i zwartą budową, która wraz z odpowiednim rozmieszczeniem i ukształtowaniem elementów funkcyjnych zapewni łatwą i wygodną obsługę.



Rys. 1 Mikroskop BIOLAR z oświetlaczem żarowym

Podstawowymi zespołami mikroskopu BIOLAR są:

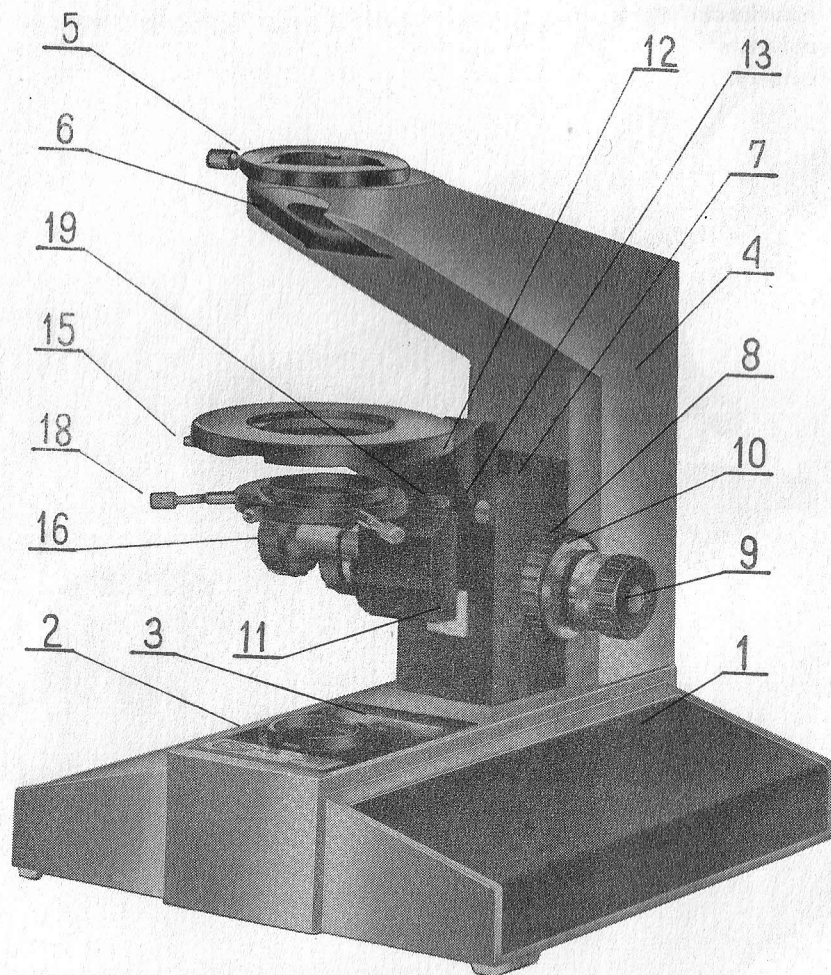
- statyw
- oświetlacz
- kondensor
- stolik przedmiotowy
- rewolwer obiektywowy
- nasadka okularowa
- obiektywy
- okulary.



Rys. 2 Mikroskop BIOLAR z oświetlaczem halogenowym

3.1. STATYW (rys. 3a i 3b)

Statyw stanowi podstawowy zespół mikroskopu spełniający rolę nośnika wszystkich pozostałych wymiennych elementów wyposażenia. Składa się on z trzech sztywno połączonych zespołów podstawy, ramienia i mechanizmu ogniskującego ze zdejmowanym podnośnikiem kondensora.

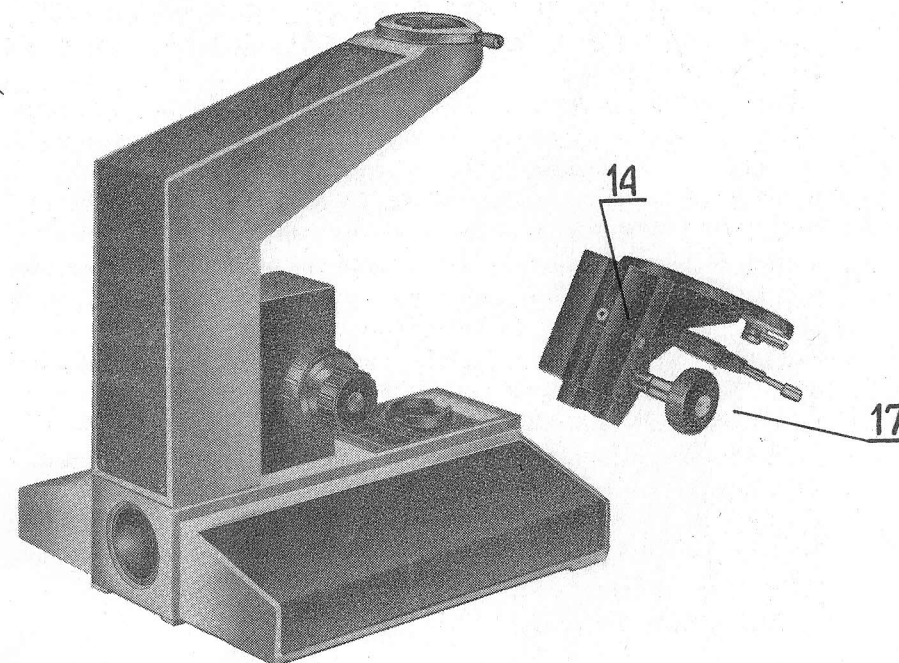


Rys. 3a Statyw

3.1.1. Podstawa (1) ma wbudowany układ oświetlający. Układ ten wraz z kondensorem umożliwia ustawienie oświetlenia wg zasady Koehlera. W górnej części podstawy znajduje się wkładka z gniazdem (2) na filtry świetlne lub matówkę oraz pokrętło (3) do regulacji otworu przysłony pola. Z tyłu podstawy znajduje się gniazdo osadcze oświetlacza. Boczne pochyłe części podstawy stanowią podpórki pod ręce w czasie pracy.

3.1.2. Ramię statywu (4), ma w górnej części gniazdo z zaciskiem (5) do mocowania nasadki okularowej lub innych urządzeń, jak: nasadka projekcyjna, urządzenie fotograficzne, oświetlacz światła odbitego itp. oraz prowadnicę (6) do mocowania rewolweru obiektywowego.

3.1.3. Mechanizm ogniskujący (7) zapewnia precyzyjne ustawienie preparatu mikroskopowego względem obiektywu. Współosiowy układ pokręteł oraz ich odpowiednie usytuowanie w mikroskopie pozwala na wygodną



Rys. 3b Statyw z odłączonym podnośnikiem kondensora

manipulację nimi z możliwością ułożenia rąk na podporach podstawy. Ruch ogniskujący przenoszony jest na stolik. Zakres przesuwu – 27 mm.

Przesuw drobny działa w całym zakresie ruchu ogniskującego. Przesuw zgrubny odbywa się za pomocą pokrętki (8), a drobny – pokrętką (9). Jedna z pokrętek ruchu drobnego ma podziałkę o 100 działek, natomiast sąsiadująca pokrętka ruchu zgrubnego posiada 9 równo rozmieszczonych na obwodzie wskaźników. Obrót pokrętki ruchu drobnego o jedną działkę daje przesunięcie stolika o 1 μ m, a więc pełny obrót pokrętki przesuwu stolik o 0,1 mm. Stałe przełożenie mechanizmu gwarantuje zachowanie parametrów w całym zakresie przesuwu, co umożliwia przeprowadzenie dokładnych pomiarów. Pomiedzy w/w pokrętkami znajduje się nastawnik (10) umożliwiający powtórne ustawienie w określonym położeniu pokrętek ruchu zgrubnego a także służy jako wskaźnik umożliwiający odczyt wielkości przesuwu ruchu drobnego.

Nastawnik ma szczególne znaczenie przy pracach rutynowych, kiedy zachodzi częsta wymiana preparatów.

Zewnętrzna, ruchoma część mechanizmu, przenosząca ruch ogniskujący, wykonana jest w postaci jaskółczego ogona (11), na którym mocuje się podnośnik kondensora.

3.1.4. Podnośnik kondensora (12) jest zdejmowany ze statywu. Mocowanie podnośnika na statywie odbywa się przez nasunięcie go do oporu na jaskółczy ogon (11) i zaciśnięcie kluczykiem mimośrodowym zacisków (13).

W prowadnicy wspornika stolika znajdują się dwa otwory gwintowane, przy czym w dolnym umieszczony jest wkręt oporowy (14). Wkręt ten ustala położenie stolika mikroskopu. Dla zwiększenia odległości roboczej przy stosowaniu specjalnych technik mikroskopowych (stolik grzewczy, stolik pięcioosiowy, itp.) należy wkręt oporowy przestawić do górnego otworu zwiększając w ten sposób odległość pomiędzy stolikiem, a obiektywem o 23 mm. Górna część wspornika ma gniazdo z zaciskiem (15) do mocowania stolika przedmiotowego.

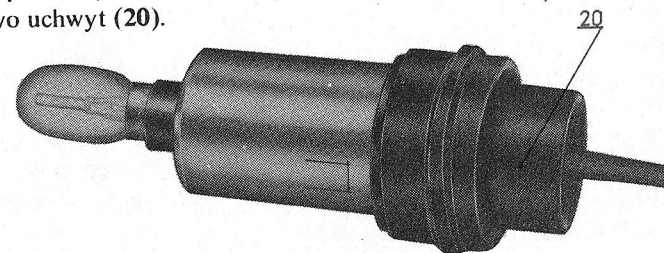
W dolnej części wspornika znajduje się mechanizm pionowego przesuwu kondensora. Przesuw pionowy kondensora uzyskuje się za pomocą pokrętki (16). Centrowanie kondensora w płaszczyźnie poziomej odbywa się za pomocą dwóch wkrętów regulacyjnych (18). Górne położenie kondensora ustala wkręt regulacyjny (19).

3.2. OŚWIETLACZE

3.2.1. Oświetlacz żarowy (rys. 4) z żarówką 15 W/6V stanowi podstawowe źródło światła mikroskopu.

Oświetlacz jest wsuwany do otworu podstawy.

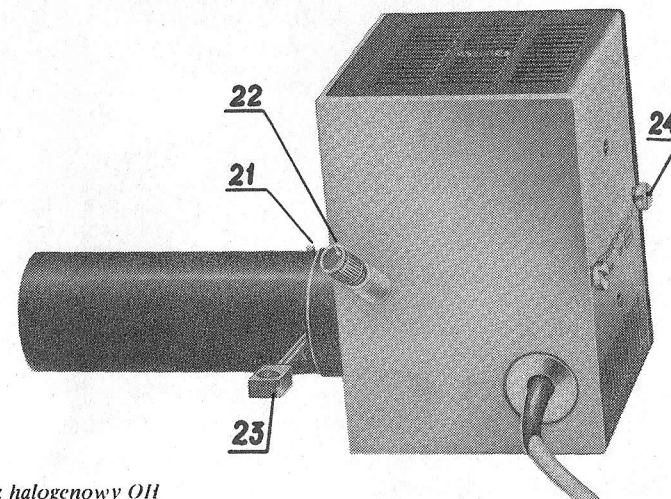
Regulację położenia włókna żarówki przeprowadza się przez wysuwanie oświetlacza z podstawy, a centrowanie na przegubie kulistym przemieszczając wahadłowo uchwyt (20).



Rys. 4 Oświetlacz żarowy OS21

3.2.2. Oświetlacz halogenowy (rys. 5) z żarówką halogenową 100 W/12V stosowany jest zamiast oświetlacza żarowego, gdy zachodzi potrzeba użycia silnego źródła światła, np. przy pracy z nasadką projekcyjną. Oświetlacz należy wsunąć w otwór podstawy do oporu tak, aby kołek (21) wchodził w wycięcie tulei podstawy. Centrowanie włókna żarówki odbywa się za pomocą dwóch pokrętek (22).

Ustawienie obrazu włókna w płaszczyźnie przysłony apertury kondensora uzyskuje się przez przesuw kolektora dźwignią (23).



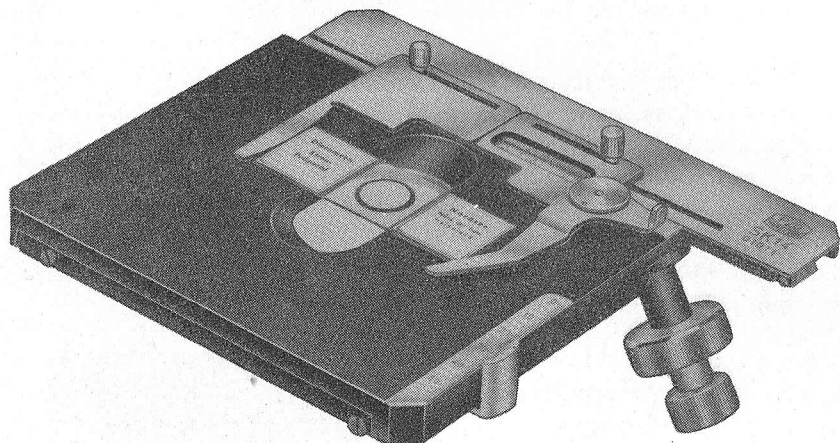
Rys. 5 Oświetlacz halogenowy OH

3.3. STOLIKI PRZEDMIOTOWE

W mikroskopie mogą być stosowane różne stoliki, w zależności od potrzeb użytkownika.

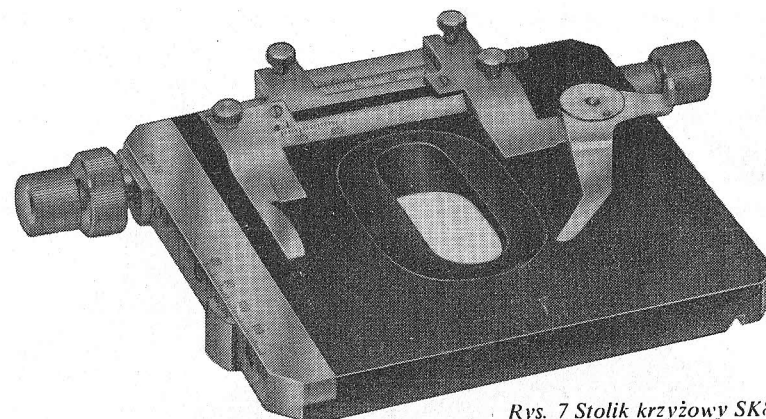
Najczęściej stosowane są:

3.3.1. Stolik krzyżowy SK14 (rys. 6) służy do precyzyjnego przesuwu preparatu w kierunkach wzajemnie prostopadłych w zakresie 50x80 mm. Podziałka i noniuse umożliwiają odczyt współrzędnych położenia preparatu z dokładnością do 0,1 mm. Regulowany uchwyt pozwala na mocowanie preparatów o różnych wielkościach szkiełka podstawowego. Zakres obrotu stolika na wsporniku, po zwolnieniu zacisku (15), wynosi ca 300°.



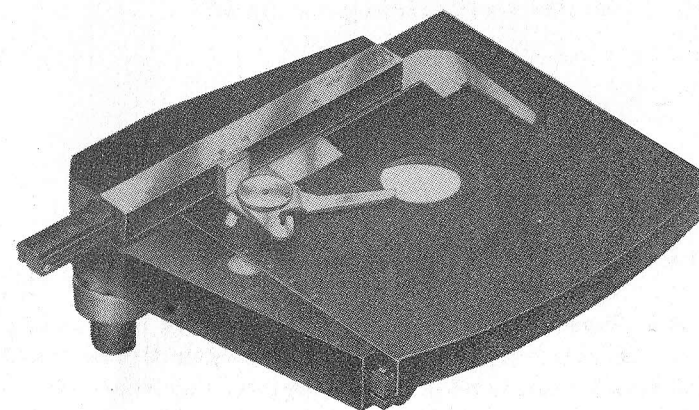
Rys. 6 Stolik krzyżowy SK14

3.3.2. Stolik krzyżowy SK8 (rys. 7) - zakres przesuwu preparatu 30x65 mm. Poziome umieszczenie pokrętek pozwala - po zwolnieniu zacisku - na pełny obrót stolika wokół osi mikroskopu (15). Regulowany uchwyt pozwala na mocowanie preparatów o różnych wymiarach szkiełka podstawowego. Dokładność odczytu współrzędnych położenia preparatu - 0,1 mm.



Rys. 7 Stolik krzyżowy SK8

3.3.3. Stolik krzyżowy SK16 (rys. 8) jest przystosowany do mocowania i przesuwu preparatów standardowych 26x76 mm w zakresie 25x65 mm. Dokładność odczytu współrzędnych położenia preparatu - 0,1 mm. Pokrętki przesuwu poprzecznego są usytuowane współosiowo, w płaszczyźnie pionowej. Zakres obrotu stolika (15) - ca 300° - po zwolnieniu zacisku.



Rys. 8 Stolik krzyżowy SK16

3.3.4. Stolik obrotowy S07 (rys. 9) przeznaczony jest do prac wymagających obrotu płyty stolika $\pm n.360^\circ$ i ustawienia jej w dowolnie wybranym położeniu. Szczególnie zalecany jest do badań w świetle spolaryzowanym. Na stoliku można zamocować nasadki krzyżowe NK4 i NK6, jak przedstawiono na rysunku.

Dwa wkręty regulacyjne i kluczyki umożliwiają wycentrowanie stolika w osi mikroskopu. Dokładność odczytu kąta obrotu – $0,1^\circ$. Za pomocą urządzenia zapadkowego ustalamy położenie płyty górnej co $45^\circ \pm 1^\circ$.



Rys. 9 Stolik obrotowy S07 z nasadką krzyżową NK6

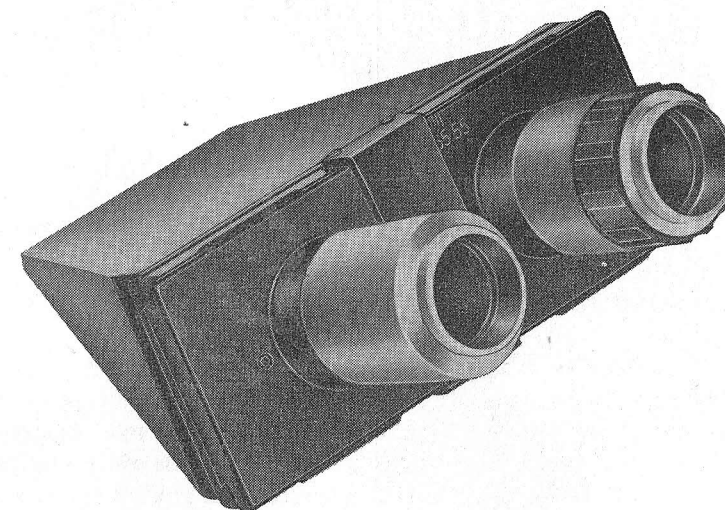
3.4. NASADKI OKULAROWE

3.4.1. Nasadka okularowa dwuocznna MND 8 (rys. 10) stanowi podstawową nasadkę mikroskopu BIOLAR. Nasadka ma osie tubusów okularowych odchylone od pionu o kąt 55° . Powiększenie nasadki – 1,25x.

Mechanizm przesuwu tubusów okularowych zapewnia regulację rozstawu osi w zakresie 55–75 mm, przy jednoczesnej automatycznej stabilizacji

długości tubusa. Przesuwu dokonuje się przez rozsuwanie dwóch prowadnic górnych z tubusami okularowymi. Prowadnice te mają po obu stronach na obwodzie moletowane występy, które służą do uchwycenia palcami w czasie ich rozsuwania.

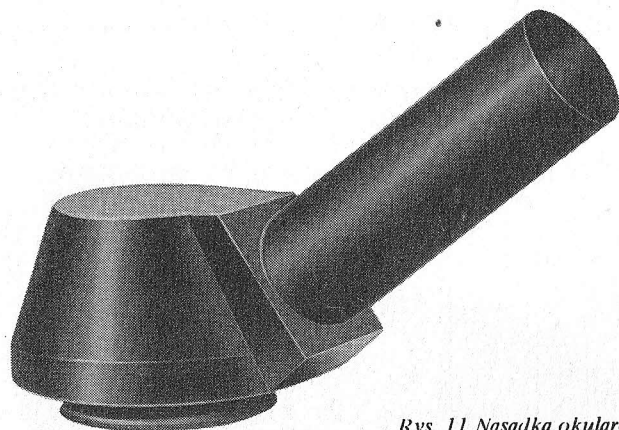
Prawy tubus okularowy ma regulowaną długość za pomocą pierścienia dioptryjnego, w celu skorygowania niemiarowości oczu obserwatora.



Rys. 10 Nasadka okularowa dwuocznna MND8

3.4.2. Nasadka okularowa jednoocznna MNJ5 (rys. 11) jest niezbędna przy stosowaniu: mikroskopowego okulara podwójnego MOP, mikroskopowego okulara rysunkowego MOR i mikroskopowej nasadki projekcyjnej MNP. Zaleca się ją również do obserwacji w świetle fluorescencyjnym. Kąt odchy-

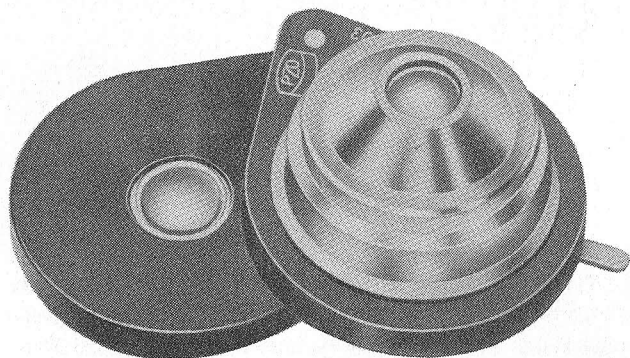
lenia osi tubusa okularowego od pionu wynosi 55° . Powiększenie nasadki – 1x.



Rys. 11 Nasadka okularowa jednooczna MNJS

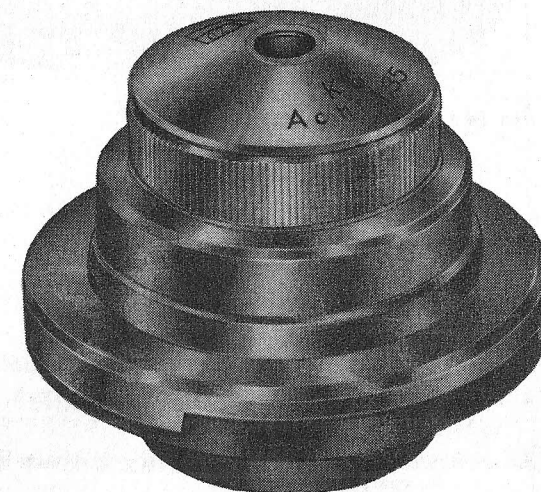
3.5. KONDENSORY

3.5.1. Kondensor aplanatyczny K51 (rys. 12) o aperturze $A = 1,3$ przeznaczony jest do pracy w świetle przechodzącym typu – „jasne pole”. Kondensor połączony jest z przysłoną irysową, która może być obracana wokół jego osi oraz odchylana poza oś, co umożliwia skośne oświetlenie preparatu z dowolnego kierunku. Dolna odchylana soczewka służy do pracy z obiektywami od 2,5x do 8x. Przy wyłączonej soczewce z biegu promieni, układ oświetlający umożliwia realizację oświetlenia wg zasady Koehlera.



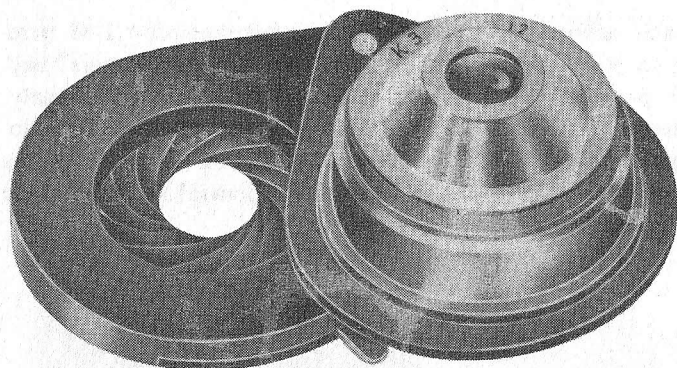
Rys. 12 Kondensor aplanatyczny K51

3.5.2. Kondensor achromatyczny K6 (rys. 13) o aperturze $A = 1,35$ przeznaczony jest do pracy w świetle przechodzącym typu – „jasne pole” używany głównie przy obserwacji obiektywami wyższej klasy (apochromaty, planapochromaty), a szczególnie do mikrofotografii. Kondensor ma wbudowaną diafragmę irysową. Przy obiektywach 2,5x-10x soczewka górna w oprawie powinna być wykręcona, co zapewni prawidłowe oświetlenie i odpowiednią jakość obrazu.



Rys. 13 Kondensor achromatyczny K6

3.5.3. Kondensor K3P (rys. 14) o aperturze $A = 1,1$ to kondensor dwusoczkowy typu Abbego. Połączony jest on z przysłoną irysową, która może być obracana wokół osi kondensora oraz odchylana poza oś. Ruchy te pozwalają na uzyskanie skośnego oświetlenia preparatu z dowolnego kierunku. Soczewka górna, w oprawie, jest połączona gwintowo z obudową, co pozwala na jej wykręcanie dla realizowania prawidłowego oświetlenia przy obiektywach od 2,5x do 10x.



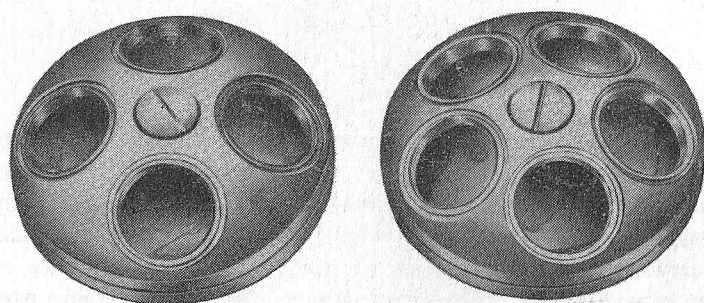
Rys. 14 Kondensor „Abbego” K3P

3.6. REWOLWERY OBIEKTYWOWE (rys. 15)

Rewolwer obiektywowy zapewnia powtarzalność ustawienia obiektywów w osi optycznej mikroskopu oraz służy do szybkiej wymiany obiektywów.

3.6.1. Rewolwer obiektywowy czterogniazdowy RO4.

3.6.2. Rewolwer obiektywowy pięciogniazdowy RO5.



Rys. 15 Rewolwery obiektywowe RO4 i RO5

3.7. OBIEKTYWY (rys. 16)

BIOLAR może być wyposażony w następujące obiektywy:

Achromaty

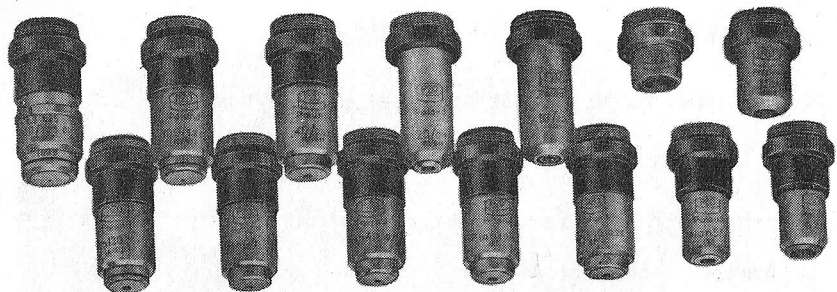
Symbol	Symbol cyfrowy	Powiększenie	Apertura	Grubość szkiełka nakrywkowego,	Odległość od płaszczyzny oporowej do płaszczyzny przedmiotowej
Ob 33	3520	3x	0,1	0,17*	45 mm
Ob 54	3546	5x	0,12	0,17*	
Ob 103c	3529	10x	0,24	0,17*	
Ob 203c	3530	20x	0,40	0,17	
Ob 404	3539	40x	0,65	0,17	
Ob 1003c	3532	100x	1,30 OI	0,17	
Ob 1003P	3527	100x	0,80-1,3	0,17	

Planachromaty

Symbol	Symbol cyfrowy	Powiększenie	Apertura	Grubość szkiełka nakrywkowego	Odległość od płaszczyzny oporowej do płaszczyzny przedmiotowej
Ob 28	3625	2,5x	0,08	0,17*	45 mm
Ob 58	3624	5x	0,15	0,17*	
Ob 108	3620	10x	0,26	0,17*	
Ob 208	3627	20x	0,4	0,17	
Ob 408	3622	40x	0,65	0,17	
Ob 608	3628	60x	0,8	0,17	
Ob 1008	3623	100x	1,25 OI	0,17	

* – lub bez szkiełka nakrywkowego.

Wszystkie obiektywy od powiększenia 20x wzwyż mają amortyzatory, zabezpieczające szkiełka preparatów przed uszkodzeniem.



Rys. 16 Obiektywy

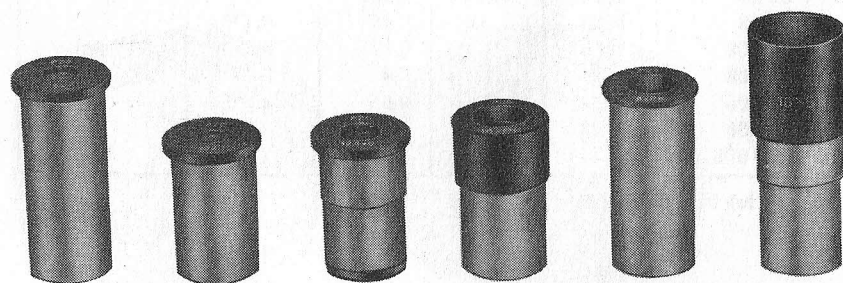
3.8. OKULARY (rys. 17)

3.8.1. Huygensa

Symbol	Symbol cyfrowy	Powiększenie	Pole widzenia
OK5A	39410701	5x	16 mm
OK8H	39310701	8x	14,5 mm
OK10H	39330701	10x	13,5 mm

3.8.2. Ortoskopowe

Symbol	Symbol cyfrowy	Powiększenie	Pole widzenia
OK7a	41300701	12,5x	16 mm
OK8	41310701	17x	13,5 mm



Rys. 17 Okulary

3.8.3. Szerokokątne

Symbol	Symbol cyfrowy	Powiększenie	Pole widzenia
OK10SK	41200701	10x	17 mm
OK15SK	41210701	15x	16,5 mm

3.8.4. Plankompensacyjne — współpracują z obiektywami planachromatycznymi kompensując aberrację chromatyczną i krzywiznę pola.

Symbol	Symbol cyfrowy	Powiększenie	Pole widzenia
OK8PK	39780701	8x	17,7 mm
OK16PK	39790701	16x	12 mm

3.9. OPAKOWANIA MIKROSKOPU

3.9.1. Futerał drewniany B-F Zs A, w postaci szafki jest zamykany na kluczyk i zaopatrzony w gniazda i szufladki służące do przechowywania elementów zasadniczego wyposażenia mikroskopu.

W skład opakowania wchodzi ponadto: wkładka styropianowa, w której ułożony jest statyw mikroskopu wewnątrz szafki oraz zasobnik styropianowy na wyposażenie.

3.9.2. Opakowanie B-F Zs B składające się z pudła kartonowego, w które wchodzi wkładka styropianowa na statyw mikroskopu oraz zasobnik styropianowy na wyposażenie.

PHOTO NIE DO PRACY

Do otworu w podstawie wsunąć do oporu oświetlacz.

– Na jaskółczy ogon mechanizmu ogniskującego (11) nasunąć podnośnik kondensora i unieruchomić go zaciskiem (13).

Na wspornik stolika założyć stół przedmiotowy i unieruchomić go zaciskiem (15).

- W gniazdo wspornika kondensora włożyć kondensor, obrócić tak, aby osłona soczewki była od strony obserwatora, dosunąć do oporu i unieruchomić wkrętem dociskowym.

W przypadku stosowania kondensatorów specjalnych (kondensatory urządzeń fazowo-kontrastowych, ciemnego tła, itd.), należy przeprowadzić regulację odległości górnej powierzchni kondensora od szkiełka podstawowego preparatu według p. 5.3.

- W prowadnicę (6) wsunąć do oporu rewolwer obiektywowy.
- W gniazda rewolweru obiektywowego wkręcić tak obiektywy, aby dawały kolejny stopień powiększenia.
- W gniazdo w ramieniu statywu włożyć nasadkę okularową, ustawić ją w żądanym położeniu i unieruchomić zaciskiem (5).
- W tubusy okularowe włożyć wybraną parę okularów.
- W gnieździe (2) podstawy można umieścić odpowiedni filtr świetlny np.: niebieski – dla otrzymania z oświetlacza żarowego światła podobnego do oświetlenia dziennego, zielony – dla zwiększenia kontrastu (np. przy badaniu rozmazu krwi).
- Oświetlacz połączyć z transformatorem, a ten z kolei z siecią prądu zmiennego 220 lub 110 V. Przed włączeniem transformatora do sieci należy sprawdzić, czy wskaźnik napięcia jest ustawiony na wartość napięcia odpowiadającego napięciu sieci.

4.1. USTALENIE POWIĘKSZENIA

Powiększenie całkowite mikroskopu jest iloczynem powiększeń obiektywu, okulara i nasadki okularowej.

Na przykład: stosując obiektyw 40x i okular 10x oraz nasadkę dwuoczną uzyskuje się powiększenie mikroskopu

$$G = 40 \times 10 \times 1,25 = 500x$$

4.2. USTAWIENIE OŚWIETLENIA

Dla uzyskania optymalnych warunków obserwacji mikroskopem, należy ustawić oświetlenie wg zasady Koehlera.

Przy ustawianiu oświetlenia wg zasady Koehlera należy zwrócić uwagę na bardzo istotne elementy układu oświetlającego, jakimi są dwie przysłony irysowe. Jedna z nich, umieszczona pod kondensorem, nazywana jest przysłoną apertury. Nazwa ta wynika stąd, że przez zmianę jej otworu

zmienia się kąt rozwarcia stożka światła wychodzącego z kondensora czyli aperturę. Druga przysłona, znajdująca się wewnątrz podstawy mikroskopu, nazywa się przysłoną pola. Regulację jej przeprowadza się pokrętką (3). Nazwa przysłony wynika z funkcji, jaką ona spełnia. Obraz przysłony pola tworzy się bowiem w tej samej płaszczyźnie co obraz preparatu, a więc brzoż jej otworu są widoczne na tle pola widzenia.

Kolejność postępowania przy ustawianiu oświetlenia wg zasady Koehlera jest następująca:

- włączyć oświetlenie,
- na stoliku przedmiotowym zamocować preparat
- otworzyć szeroko obie przysłony irysowe (apertury i pola),
- obracając pokrętką ruchu zgrubnego przybliżyć maksymalnie preparat do obiektywu,
- patrząc przez okular mikroskopu należy bardzo powoli ruchem zgrubnym oddalić przedmiot od obiektywu do uzyskania zarysu obrazu preparatu,
- obracając pokrętką ruchu drobnego uzyskać możliwie ostry obraz preparatu,
- obracając pokrętką (3) w podstawie mikroskopu przymknąć przysłonę pola, a następnie obracając pokrętkę (16) podnośnika kondensora przesunąć kondensator do położenia, w którym na tle pola widzenia uzyskamy najbardziej ostry obraz brzożów otworu przysłony,
- pokręcając wkrętami regulacyjnymi (18) należy naprowadzić obraz otworu przysłony centralnie względem pola widzenia,
- otworzyć przysłonę do wielkości pola widzenia tak, aby obrzeże przysłony odślaniało całkowicie pole widzenia. Dalsze jej otwieranie nie jest wskazane ze względu na możliwość powstania szkodliwych odbłasków i spadku kontrastu obrazu,
- żarówkę oświetlacza ustawić tak, aby uzyskać obraz włókna w płaszczyźnie przysłony apertury. Przeprowadza się to wysuwając oświetlacz żarowy z podstawy mikroskopu lub obracając dźwignią kolektora w oświetlaczu halogenowym. Włókno żarówki należy obserwować na tle zamkniętej przysłony apertury (dla zwiększenia wyrazistości można położyć pod diafragmą białą kartkę papieru) patrząc od dołu mikroskopu,
- wyjąć jeden z okularów i patrząc w tubus nasadki okularowej otworzyć przysłonę apertury tak, aby odślaniała około 2/3 średnicy źrenicy wyjściowej obiektywu (źrenicą wyjściową obiektywu jest jasny krążek), a następnie obraz włókna żarówki ustawić centralnie względem źrenicy wyjściowej obiektywu. Czynność tę wykonuje się ruchem wahadłowym

uchwyty (20) oświetlacza żarowego lub pokrętkami (22) oświetlacza halogenowego. Włożyć okular do nasadki, ostatnią czynnością jest ponowne ustawienie ostrości obrazu ruchem drobnym oraz doprowadzenie do możliwie najszybszej dostrzegalności szczegółów preparatu przez niewielką zmianę otworu przysłony apertury.

W przypadku stosowania kondensora K51 należy, przed przystąpieniem do ustawienia oświetlenia wg zasady Koehlera dla obiektywu o powiększeniu od 10x wzwyż, wyłączyć z biegu promieni dolną soczewkę kondensora. Przy stosowaniu obiektywu 10x można, dla uzyskania równomierności oświetlenia pola widzenia, opuścić lekko kondensor pokrętką podnośnika kondensora.

Po ustawieniu oświetlenia należy przy pracy z obiektywami o powiększeniu poniżej 10x włączyć w bieg promieni dolną soczewkę kondensora. Stosując kondensor typu K3P lub K6 należy, dla osiągnięcia oświetlenia wg zasady Koehlera przy pracy z obiektywami o powiększeniu do 10x, odkręcić i zdjąć górną soczewkę kondensora.

Przy użyciu kondensora K51 lub K3P można uzyskać oświetlenie skośne zwiększające znacznie dostrzegalność niektórych szczegółów preparatu, szczególnie takich, w budowie których zachowana jest pewna symetria. Ten typ oświetlenia osiągany jest przez zdecentrowanie przysłony apertury, dzięki czemu wiązka światła pada na preparat skośnie. Obrotowe zamocowanie przysłony pod kondensorem pozwala na skośne oświetlenie preparatu z dowolnego kierunku.

5.1. WYMIANA ŻARÓWKI W OŚWIETLACZU HALOGENOWYM

W przypadku konieczności wymiany żarówki halogenowej należy:

- wyłączyć zasilanie żarówki,
- wykręcić dwa wkręty (24 rys. 5) i zdjąć pokrywę
- wymienić żarówkę, przy czym nowej żarówki nie należy bezpośrednio dotykać palcami, ponieważ ślady linii papilarnych na bańce powodują zmniejszenie przepuszczalności światła. W tym celu należy posłużyć się czystą ściereczką,
- założyć pokrywę i wkręcić wkręty.

5.2. KASOWANIE LUZÓW W MECHANIZMIE PRZESUWU KONDENSORA

Na skutek długotrwałej pracy na mikroskopie mogą wystąpić luzy na prowadnicach pionowego przesuwu kondensora, objawiające się samoczynnym jego opadaniem. Dla usunięcia tej wady należy dokręcić wkręt (17 rys. 3b) umieszczony w osi pokrętki (16). Wkręt należy dokręcić z wyczuciem, aby zachować płynny i niezbyt ciężki ruch.

5.3. REGULACJA ODLEGŁOŚCI KONDENSORA OD POWIERZCHNI ROBOCZEJ STOLIKA

Na stolik położyć płytkę szklaną lub preparat,

- wkręcając lub wykręcając wkręt regulacyjny (19 rys. 3a) ustawić go w takim położeniu, przy którym górna powierzchnia kondensora byłaby jak najbliżej płytki szklanej, ale w nią nie uderzała,
- warunek ten powinien być spełniony przy najwyższym położeniu kondensora w mikroskopie.

5.4. KONSERWACJA

Mikroskop powinien być przechowywany w pomieszczeniach suchych w temperaturze 5 – 35°C, pozbawionych działania kwasów lub innych żrących substancji.

W czasie dłuższych przerw w pracy mikroskop należy osłaniać pokrowcem lub chować do futerału.

Zewnętrzne powierzchnie optyki (obiektywów, okularów i układu oświetlającego) należy czyścić przeznaczoną tylko do tego celu ściereczką flanelową lub pędzelkiem bobrowym.

Osadzający się mimo ochrony kurz należy co pewien czas usuwać za pomocą nie strzępiącej się ściereczki, zwracając uwagę, aby nie ścierać smaru z płaszczyzn trących. Jeżeli używany był do pracy olejek imersyjny, należy go zmyć z powierzchni kondensora lub obiektywu zmywaczem „Xylol” dostarczonym w wyposażeniu mikroskopu.

W przypadku uszkodzenia mikroskopu, konieczności oczyszczenia powierzchni wewnętrznych optyki lub nasmarowania płaszczyzn trących mechanizmów mikroskop należy oddać do warsztatu naprawczego lub zakładu produkującego.

Celem zapewnienia prawidłowej i długotrwałej pracy mikroskopu powinien podlegać on okresowemu przeglądowi i zabiegom konserwacyjnym (czyszczenie, wymiana smarów) specjalisty nie rzadziej niż raz na rok.

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Symbol cyfrowy	Ilość sztuk	Uwagi
1	Statyw	B Zs 1	23080701	1	wg życzenia odbiorcy
2	Stolik przedmiotowy	wg tabeli I	wg tabeli I	1	
3	Nasadka okularowa	wg tabeli II	wg tabeli II	1	
4	Kondensor	wg tabeli III	wg tabeli III	1	
5	Rewolwer obiektywowy	wg tabeli IV	wg tabeli IV	1	
6	Komplet optyki (obiektywy, okulary)	wg tabeli V	wg tabeli V	1	
7	Oświetlacz	wg tabeli VI	wg tabeli VI	1	
8	Filtr niebieski	MB30 cz 1-05	23040105	1	
9	Filtr zielony	MB30 cz 1-06	23040106	1	
10	Filtr żółty	MB30 cz 1-07	23040107	1	
11	Matówka	M440 cz 1000	32110101	1	
12	Ostona tubusa nasadki	ON1 cz 1-1	41561001	2 lub 1	
13	Mikroskopowa muszla oczna	MM1 cz 1-1	28001001	2 lub 1	dla nasadki jednoocznej po 1 sztuce
14	Klucz	B Zs 4	23080704	1	wg życzenia odbiorcy
15	Słoik z olejkim imersyjnym	SOJ Zs	2874	1	
16	Słoik ze zmywaczem „Xylol”	SZX Zs	2875	1	
17	Pędzelek	ZN-57/MPC/15-01090	0.9.07.0100	1	
18	Ściereczka fanelowa IA nr 1	ZN-57/MPC/15-01124	0.9.08.0100	1	
19	Opakowanie	B-F Zs A lub B-F Zs B	23080750 23080760	1	
20	Opis techniczny	—	23082980	1	
21	Karta gwarancyjna	—	23082998	1	

6.1. WYPOSAŻENIE ZASADNICZE ALTERNATYWNE

I. Stolik przedmiotowy

Lp.	Nazwa	Symbol	Symbol cyfrowy	Pierwszy znak w symbolu mikroskopu
1	Stolik krzyżowy	SK14 Zs 1	27090701	1*
2	Stolik krzyżowy	SK8 Zs 1	27040701	2
3	Stolik krzyżowy	SK16 Zs 1	27160701	3
4	Stolik obrotowy + 2 kluczyki	SO7 Zs 1 MB30P Zs 8	27170701 23060708	4

II. Nasadka okularowa

Lp.	Nazwa	Symbol	Symbol cyfrowy	Drugi znak w symbolu mikroskopu
1	Nasadka okularowa dwuoczna	MND8 Zs 1	25120701	D*
2	Nasadka okularowa jednooczna	MNJ5 Zs 1	24900701	J

III. Kondensor

Lp.	Nazwa	Symbol	Symbol cyfrowy	Trzeci znak w symbolu mikroskopu
1	Kondensor aplanatyczny	K51 Zs 1	20740701	P*
2	Kondensor achromatyczny	K6 Zs 1	26040701	F
3	Kondensor	K3P Zs 1	26050701	A

IV. Rewolwer obiektywowy

Lp.	Nazwa	Symbol	Symbol cyfrowy	Czwarty znak w symbolu mikroskopu
1	Rewolwer obiektywowy 4-gniazdowy	RO4 Zs 1	27500701	4
2	Rewolwer obiektywowy 5-gniazdowy	RO5 Zs 1	27510701	5*

V. Zalecane przez producenta komplety optyki

Nazwa	Symbol	Symbol cyfrowy	Piąty znak w symbolu mikroskopu – komplety					
			A	B	C	D	E	F
Obiektyw 5x achromatyczny	Ob 54 Zs	3546	1	1	1			
Obiektyw 10x achromatyczny	Ob 103C Zs	3529	1	1	1			
Obiektyw 20x achromatyczny	Ob 203C Zs	3530	1					
Obiektyw 40x achromatyczny	Ob 404 Zs	3539	1	1	1			
Obiektyw 100x achromatyczny	Ob 1003C Zs	3532	1	1	1			
Obiektyw 5x planachromatyczny	Ob 58 Zs	3624				1	1	1
Obiektyw 10x planachromatyczny	Ob 108 Zs	3620				1	1	1
Obiektyw 20x planachromatyczny	Ob 208 Zs	3627				1		
Obiektyw 40x planachromatyczny	Ob 408 Zs	3622				1	1	1
Obiektyw 100x planachromatyczny	Ob 1008 Zs	3623				1	1	1
Okular 5x Huygensa	OK5A Zs 1	39410701	2	2	1			
Okular 10x Huygensa	OK10H Zs 1	39330701		2	1			
Okular 10x szerokokątny	OK10SK Zs 1	41200701	2					
Okular 12x ortoskopowy	OK 12	41440701	2	2	1			
Okular 8x plankompensacyjny	OK8PK Zs 1	39780701				2	2	1
Okular 16x plankompensacyjny	OK16PK Zs 1	39790701				2	2	1

VI. Oświetlacz

Lp.	Nazwa	Symbol	Symbol cyfrowy	Ilość	Szósty znak w symbolu mikroskopu
1	Oświetlacz żarowy:	OS21 Zs	2679	1	Z*
	- obsada żarówki	OS21 Zs 1	26790701	1	
	- żarówka 6V/15W	OSRAM 8018	0.9.99.0029	5	
	- zasilacz mikroskopowy	ZM 6/50	2969	1	
2	Oświetlacz halogenowy:	OH Zs	2680	1	H
	- oświetlacz halogenowy	OH Zs 1	26800701		
	- żarówka halogenowa	Narwa	21.100 7/12	3	
	- zasilacz	ZH 100	2955	1	
	- filtr neutralny	LH cz 5-01	26590105	1	
	- opakowanie	OH-I Zs	26800750	1	

Symbol mikroskopu określa jego skompletowanie.

Schemat symbolu mikroskopu biologicznego – BIOLAR I II III IV V VI

I – Stolik przedmiotowy: 1, 2, 3, 4

II – Nasadka okularowa: D, J

III – Kondensor: P, F, A

IV – Rewolwer obiektywowy: 4, 5

V – Komplet optyki: A, B, C, D, E, F

VI – Oświetlacz: Z, H,

BIOLAR 1DP5AZ

W przypadku stosowania innego wyposażenia (nie wymienionego w tabelach I-VI) w symbolu występuje na określonym miejscu „O” np. oświetlacz żarowy bez transformatora i kondensor ciemnego tła zamiast kondensorów podanych w tabeli III:

BIOLAR 1DO5AO

W tym przypadku pozycje nie występujące w symbolu, np. obsada żarówki Os21 Zs 1 i żarówka oraz kondensor ciemnego tła KCT1B, należy zamawiać osobno.

*Przykład oznaczenia mikroskopu biologicznego z wyposażeniem szczególnie zalecanym przez producenta: stolik krzyżowy SK14, nasadka okularowa MND8, Kondensor K51, rewolwer obiektywowy RO5, komplet optyki: Ob54, Ob103C, Ob203C, Ob404, Ob1003C po 1 szt., Ok5A, Ok10SK, Ok7a po 2 szt. oraz oświetlacz żarowy Os21.

6.2. WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Lp.	Nazwa	Symbol	Symbol cyfrowy
1	Urządzenie fazowo-kontrastowe ujemne	KFA Zs	2593
2	Urządzenie fazowo-kontrastowe dodatnie	KFS Zs	2592
3	Urządzenie fazowo-kontrastowe zmienne	KFZ Zs	2594
4	Urządzenie amplitudowo-kontrastowe	KA Zs	2595
5	Urządzenie fazowo-kontrastowo-stereoskop.	KS Zs	2589
6	Urządzenie fluorescencyjne	UFL2 Zs	4162
7	Urządzenie fazowo-fluorescencyjne	KFF2 Zs	3104
8	Urządzenie polaryzacyjno-interferencyjne	UPI Zs	2552
9	Urządzenie polaryzacyjne	UPO Zs	2780
10.	Mikroskopowa nasadka fotograficzna 6,5x9 cm	MNI Zs	2560
11.	Mikroskopowa nasadka fotograficzna 24x36 mm	MNFA Zs	2566
12.	Łącznik do kamery „Exacta-Varex”	MNI Zs 8	25600706
13.	Łącznik do kamery „Practica” i „Contax”	MNI Zs 10	25600707
14.	Łącznik do kamery „Leica” i „Zorkij”	MNI Zs 12	25600708
15.	Mikroskopowa nasadka fotograficzna	MNI4 Zs	2563
16.	Łącznik do kamery „Exacta-Varex”	MNI4 Zs 3	25630703
17.	Łącznik do kamery „Practica” i „Contax”	MNI4 Zs 4	25630704
18.	Łącznik do kamery „Zorkij” i „Leica”	MNI4 Zs 5	25630705
19.	Mikroskopowa nasadka projekcyjna	MNPI Zs	2541
20.	Mikroskopowy okular rysunkowy	MOR Zs	2534
21.	Mikroskopowa nasadka projekcyjna	MNP Zs	2540
22.	Mikroskopowy okular podwójny	MOP Zs	4136
23.	Zmieniacz powiększeń	ZP30 Zs	2570
24.	Nasadka okularowa o zmiennym powiększeniu	NZP Zs	3571
25.	Oświetlacz „Epi”	OE1 Zs	2672
26.	Kondensor ciemnego tła	KCT1B Zs	2619
27.	Stolik okrągły	SO5 Zs	2712
28.	Stolik ślizgowy	SK11 Zs	2706
29.	Nasadka krzyżowa	NK4 Zs	2730
30.	Nasadka krzyżowa	NK6 Zs	2733
31.	Tubus zmiennej długości	TP Zs	2486
32.	Okular mikrometryczny	OK15KM Zs	4132
33.	Okular ze wskaźnikiem	OK10HW Zs	4133
34.	Okular pomiarowy 8x	OK8MH Zs	4135
35.	Okular pomiarowy 12x	OK12MO Zs	4138
36.	Okular pomiarowy 16x	OK16MO Zs	4139
37.	Mikrometry okularowe	wg. tabeli	p. 6.2.21.

6.2.1. Urządzenia fazowo-kontrastowe i amplitudowo-kontrastowe

Urządzenia fazowo-kontrastowe stosowane są do badań mikroobъекtów fazowych (przezroczystych), które różnią się od otoczenia tylko współczynnikiem załamania lub grubością, oraz mikroobъекtów amplitudowo-fazowych o niskiej kontrastowości naturalnej.

Podstawowe typy urządzeń fazowo-kontrastowych, to:

urządzenia fazowo-kontrastowe dodatnie KFS

urządzenia fazowo-kontrastowe ujemne KFA

urządzenia fazowo-kontrastowe zmienne KFZ umożliwiające łatwe przejście z kontrastu dodatniego do ujemnego, i odwrotnie.

Do badań obiekctów zabarwionych lub wykazujących pewną naturalną kontrastowość stosuje się urządzenia amplitudowo-kontrastowe KA. Podnoszą one kontrastowość obrazu i polepszają wyrazistość odwzorowania szczegółów.

Specjalnym typem kontrastu fazowego są urządzenia fazowo-kontrastowe stereoskopowe KS. Urządzenia te umożliwiają obserwację przestrzenną (stereoskopową) mikroobiekctów, przy dużych powiększeniach i zdolności rozdzielczej, w jasnym polu i kontraście fazowym.

6.2.2. Urządzenia fluorescencyjne przeznaczone są do badań obiekctów, które fluoryzują pod wpływem promieni ultrafioletowych lub fioletowo-niebieskich. Mogą to być mikroobiekty wykazujące własną fluorescencję lub mikroobiekty barwione „fluorochromami”.

Do podstawowych badań fluorescencyjnych służy urządzenie fluorescencyjne UFL2 umożliwiające obserwację w świetle przechodzącym w jasnym i ciemnym polu. Podstawowym elementem wyposażenia jest lampa fluorescencyjna z palnikiem rtęciowym HBO 50.

Komplet filtrów wzbudzających oraz łatwa regulacja położenia palnika przyczynia się do osiągnięcia wysokiej jakości obrazu mikroskopowego. Urządzenie fluorescencyjne może być wyposażone w urządzenie fazowe KFF2 umożliwiające sprzężenie kontrastu fazowego z fluorescencją.

BIOLAR w połączeniu z urządzeniem fluorescencyjnym UFL2 w odpowiednim skompletowaniu stanowi mikroskop fluorescencyjny BIOLAR FL.

6.2.3. Urządzenie polaryzacyjno-interferencyjne. Jedną z najlepszych metod obserwacji przedmiotów fazowych (przezroczystych) jest metoda polaryzacyjno-interferencyjna. Metoda ta przewyższa znane metody, np. barwienia

lub kontrastu fazowego tym, że daje duże możliwości badań ilościowych bez uśmiercania komórki.

Urządzenie polaryzacyjno-interferencyjne UPI umożliwia obserwację wszelkich mikroobektów zarówno fazowych, jak i amplitudowych (pochłaniania światła), oraz pomiary:

- różnicy drogi optycznej,
 - grubości,
 - współczynnika załamania,
 - dwójłomności,
 - kształtu mikropowierzchni,
 - przepuszczalności światła,
 - zawartości suchej masy w komórkach oraz innych wielkości fizycznych.
- Mikroskop polaryzacyjno-interferencyjny BIOLAR PI, zbudowany na zasadzie urządzenia polaryzacyjno-interferencyjnego, umożliwia prowadzenie badań trzema podstawowymi metodami interferencyjnymi:
- metoda jednorodnej barwy interferencyjnej z dużym zmiennym rozdwojeniem obrazu,
 - metoda interferencji dyferencjalnej w jednorodnym polu interferencyjnym,
 - metoda interferencji prążkowej z dużym zmiennym rozdwojeniem obrazu.

Podstawowymi elementami urządzenia polaryzacyjno-interferencyjnego lub mikroskopu BIOLAR PI różniącymi go od standardowego mikroskopu BIOLAR są:

- głowica interferencyjna z pryzmatami dwójłomnymi i analizatorem,
- kondensor z przysłoną szczelinową lub kondensor z kompensatorami,
- polaryzator,
- komplet obiektywów polaryzacyjno-interferencyjnych (10x, 20x, 40x, 100x),
- mikroskop pomocniczy.

6.2.4. Urządzenia polaryzacyjne. Urządzenie polaryzacyjne UPO stanowi najprostsze urządzenie umożliwiające prowadzenie prac mikroskopowych w świetle spolaryzowanym. Składa się z analizatora i polaryzatora. Polaryzator wkłada się do gniazda na filtry w podstawie mikroskopu, natomiast analizator należy umocować w dolnej części nasadki okularowej.

Do prac rutynowych i badawczych w świetle spolaryzowanym służy mikroskop polaryzacyjny BIOLAR P, który pozwala wyznaczyć:

- współczynnik załamania,
- dwójłomność,

- anizotropowość (rodzaj osiowości),
- rozwartość osi optycznych w ciałach dwuosiowych,
- znak optyczny (dodatni lub ujemny).

Elementami różniącymi BIOLAR P od standardowego mikroskopu są:

- obiektywy polaryzacyjne (5x, 10x, 20x, 40x, ewentualnie 100x),
- okulary polaryzacyjne (10x, i 15x), szerokokątne z regulacją dioptryjną i kierunkowo ustawionym krzyżem oraz okular pomiarowy 12x,
- kondensor z wyłączoną soczewką czołową i obrotowo zamocowanym polaryzatorem,
- tubus pośredni z obrotowym analizatorem, soczewką Bertranda do badań konoskopowych,
- kompensatory: falówka, ćwierćfalówka i klin kwarcowy,
- nasadka okularowa jednooczna z przysłoną konoskopową,
- uchwyty centrujące obiektywy,
- stolik obrotowy SO7 z nasadką krzyżową NK6.

6.2.5. Urządzenia do mikrofotografii umożliwiają wykonywanie zdjęć mikroobektów na płytach szklanych 6,5x9 cm lub na błonach ciętych 6x9 cm oraz na błonach zwojowych 24x36 mm.

MNF – nasadka fotograficzna do wykonywania zdjęć preparatów mikroskopowych na płytach lub błonach fotograficznych 6,5x9 cm. Nastawienie ostrości obrazu odbywa się przez obserwację obrazu w nastawniku ostrości (wziernik nasadki fotograficznej). Czas naświetlania ustawia się ręcznie.

MNFA – nasadka fotograficzna do wykonywania zdjęć preparatów mikroskopowych na błonach zwojowych formatu 24x36 mm. Nastawienie ostrości i ustawienie czasu naświetlania jak w MNF.

Obie nasadki, a przede wszystkim MNFA, mają do dyspozycji łączniki do typowych kamer fotograficznych:

MNF Zs 8 – do kamery „Exacta-Varex”

MNF Zs 10 – do kamer „Practica” i „Contax”

MNF Zs 12 – do kamer „Leica” i „Zorkij”

Łączniki te nie występują w skompletowaniach MNF i MNFA i są dostarczane w osobnym opakowaniu na życzenie użytkownika w zależności od posiadanej przez niego kamery fotograficznej.

MNF4 – nasadka fotograficzna do wykonywania zdjęć preparatów mikroskopowych na płytach fotograficznych 6,5x9 cm lub przy pomocy małoobrazkowego aparatu fotograficznego i odpowiedniego łącznika, na błonie zwojowej 24x36 mm. Nastawienie ostrości odbywa się przez obserwację

obrazu przy pomocy nasadki dwuocznnej (nasadka trinokularowa MNT4). Czas naświetlania ustawia się ręcznie.

Nasadka ta w zależności od zamówienia może być wyposażona w odpowiedni łącznik do kamery małoobrazkowej:

MNF4 Zs 3 – do kamery „Exacta-Varex”

MNF4 Zs 4 – do kamer „Practica” i „Contax”

MNF4 Zs 5 – do kamer „Zorkij” i „Leica”

6.2.6. Mikroskopowa nasadka projekcyjna MNP1 przeznaczona jest głównie do celów dydaktycznych. Umożliwia ona obserwację obrazu mikroskopowego na ekranie kilku osobom równocześnie.

Średnica ekranu wynosi 140 mm, a powiększenie własne nasadki 8x i 12,5x.

Odpowiednią jasność obrazu uzyskuje się przez zastosowanie oświetlacza halogenowego OH.

6.2.7. Mikroskopowy okular rysunkowy MOR służy do szkicowania oglądanych pod mikroskopem obiektów pozwalający na jednoczesną obserwację preparatu i końca ołówka.

Do okulara można wkładać mikrometry okularowe, służące do pomiaru obrazu preparatu. Ocznik okulara może być przesuwany w zakresie zapewniającym regulację dioptryjną od - 4 do +3 dioptrii.

Powiększenie okulara – 10x.

Okular może współpracować tylko z nasadką jednooczną MNJ5.

6.2.8. Mikroskopowa nasadka projekcyjna MNP przeznaczona jest do projekcji obrazów mikroskopowych na ekran, co umożliwia obserwację równocześnie większej grupie osób. Nasadkę należy stosować wyłącznie w pomieszczeniach zaciemniowych przy użyciu silnego źródła światła (z oświetlacza halogenowego OH).

6.2.9. Mikroskopowy okular podwójny MOP służy do jednoczesnej obserwacji obrazu preparatu przez dwie osoby, z których jedna może naprowadzić wskaźnik okulara na omawiane szczegóły preparatu. Powiększenie okulara – 12,2x. Okular może być użyty wyłącznie z nasadką okularową jednooczną.

6.2.10. Zmieniacz powiększeń ZP30 rozszerza zakres i ilość powiększeń mikroskopu (powiększenie: 1x, 1,6x, 2,5x) oraz umożliwia obserwację w świetle spolaryzowanym dzięki wbudowanemu analizatorowi. Soczewka Bertranda z regulacją ostrości obrazu, która może być włączana i wyłączana z biegu promieni, pozwala na obserwację żrenicy wyjściowej obiektywu, a więc spełnia wraz z okulem rolę mikroskopu pomocniczego.

6.2.11. Nasadka okularowa o zmiennym powiększeniu NZP jest nasadką jednooczną umożliwiającą ciągłą zmianę powiększenia w zakresie 6,3x – 12,5x. Zmiany powiększenia dokonuje się przez pokręcenie moletowanym pierścieniem, przy czym wskaźnik tego pierścienia umożliwia odczyt ustawionego powiększenia.

6.2.12. Oświetlacz „Epi” OE1 wraz z mikroskopem BIOLAR tworzy mikroskop do obserwacji w „jasnym polu” i w świetle odbitym. Ponadto umożliwia obserwację w świetle spolaryzowanym. Powiększenie układu optycznego oświetlacza wynosi 1x. Źródłem światła jest żarówka 15 W/6 V.

6.2.13. Kondensor ciemnego tła KCT1B o aperturze $A = 1,2 - 1,4$ przeznaczony jest do badań w „ciemnym polu”. Stosowany jest przy wykrywaniu i obserwacji takich obiektów mikroskopowych, których wymiary są mniejsze od zdolności rozdzielczej mikroskopu przy obserwacjach w „jasnym polu”.

Wyposażony jest w obiektyw o powiększeniu 100x z przysłoną irysową do zmiany apertury.

6.2.14. Stolik okrągły SO5 jest prostym stolikiem obrotowym przeznaczonym do prac wymagających obrotu płyty przedmiotowej i ustawienia jej w dowolnym miejscu. Płyta przedmiotowa ma na całym obwodzie podziałkę co 1° . Dokładność odczytu kąta $-0,1^\circ$. Na powierzchni stolika znajdują się otwory do mocowania nasadki krzyżowej NK6 lub NK4. Dwa wkrety regulacyjne umożliwiają wycentrowanie stolika w osi mikroskopu.

6.2.15. Stolik ślizgowy SK11 (rys. 10) służy do ręcznego przesuwu preparatu zamocowanego na górnej płycie stolika w zakresie 11 mm w każdym kierunku. Łapki preparatowe mogą być zastąpione nasadką krzyżową NK6 lub NK4.

6.2.16. Nasadki krzyżowe NK4 i NK6 mogą być mocowane na stolikach o wolnej powierzchni roboczej, np. SO5, SO7 i SK11. Umożliwiają one mechaniczny przesuw preparatu w kierunkach wzajemnie prostopadłych w zakresie 25x75 mm. Dokładność odczytu współrzędnych położenia preparatu – 0,1 mm.

6.2.17. Tubus zmiennej długości TP stanowi prostą nasadkę okularową pozwalającą na zmianę mechanicznej długości tubusa mikroskopu o 30 mm. Umożliwia dokładne nastawienie wartości powiększenia obiektywu.

6.2.18. Okular mikrometryczny OK15KM jest przeznaczony do prostych i szybkich pomiarów liniowych w polu widzenia mikroskopu. Powiększenie okulara – 15x, średnica pola widzenia – 11 mm. Wartość działki elementarnej podziałki mikrometrycznej wynosi 0,01 mm, zakres pomiaru 8 mm. Obie ostatnie wielkości podane są w odniesieniu do powiększenia obiektywu 1x.

6.2.19. Okular ze wskaźnikiem OK10HW służy do obserwacji i wskazywania wyodrębnionych szczegółów preparatu. Powiększenie okulara jest 10x, pole widzenia – 13,7 mm.

6.2.20. Okulary pomiarowe: OK8MH, OK12MO, OK16MO są przeznaczone do mierzenia wielkości liniowych przedmiotów obserwowanych przez mikroskop lub do określania zagęszczenia mikrocząsteczek w polu widzenia. Wyposażone są w mikrometry okularowe MO1-10/100 i MOS1-10/20 (patrz p. 6.2.21).

Okular	Typ	Powiększenie	Średnica pola widzenia	Zakres regulacji ostrości
OK 8MH	Huygensa	8x	11,5 mm	± 5 dioptrii
OK 12MO	ortoskopowy	12x	16 mm	± 5 dioptrii
OK 16MO	ortoskopowy	16x	14 mm	± 5 dioptrii

6.2.21. Mikrometry okularowe. Mikrometr okularowy stanowi okrągłą płytkę szklaną z naniesioną na jej powierzchni podziałką lub siatką. Średnica płytki – 19 mm. Przeznaczone są do okularów pomiarowych: OK8HM, OK12MO, OK16MO i okulara rysunkowego MOR.

Rodzaj mikrometru	Symbol	Symbol cyfrowy
Mikrometr okularowy z podziałką 10 mm, podzieloną na 100 części. Wartość działki elementarnej 0,1 mm	MO1-10/100 Zs	2826
Mikrometr okularowy z podziałką 5 mm, podzieloną na 100 części. Wartość działki elementarnej 0,05 mm	MO1-5/100 Zs	2825
Mikrometr okularowy z podziałką 5 mm, podzieloną na 50 części. Wartość działki elementarnej 0,1 mm	MO1-5/50 Zs	2824
Mikrometr okularowy z siatką pole 10x10 mm, podzielone na 400 pól elementarnych 0,5x0,5 mm	MOS1/10/20 Zs	2821
Mikrometr okularowy z siatką Pole 5x5 mm podzielone na 25 pól elementarnych 1x1 mm	MOS1-5/5 Zs	2820

6.2.22. Mikrometry przedmiotowe o wymiarach 75,5x25,5 mm składają się z dwóch sklejonnych płytek, podstawowej z podziałką oraz nakrywkowej o grubości 0,17 mm.

Przeznaczone są do wyznaczania „stałej” mikrometru okularowego, do określania powiększenia części układu optycznego mikroskopu znajdujące-

go się między przedmiotem a mikrometrem okularowym, bezpośredniego pomiaru przedmiotu, itd.

Rodzaj mikrometru	Symbol	Symbol cyfrowy
Mikrometr przedmiotowy z podziałką 1 mm podzieloną na 100 części Wartość działki elementarnej 0,01 mm	PP-1/100 Zs	2831
Mikrometr przedmiotowy z podziałką 0,5 mm podzieloną na 50 części Wartość działki elementarnej 0,01 mm	PP-0,5/50 Zs	2830
Mikrometr przedmiotowy z podziałką 2 mm podzieloną na 20 części, Wartość działki elementarnej 0,01 mm	PP-2/20 Zs	2833