

# Mikroskopie pro dopadající světlo

V zásadě existují 4 způsoby osvětlení pozorovaného předmětu

## 1. Osvětlení v procházejícím světle - světlo preparátem prochází

- a. Ve světlém poli
- b. V temném poli

## 2. Osvětlení v dopadajícím světle - světlo se od preparátu odráží

- a. Ve světlém poli
- b. V temném poli

### Osvětlení v dopadajícím světle ve světlém poli (2a)

- Jde o soustavu osvětlující neprůhledný předmět, který je pozorován ze stejné strany, z níž je osvětlován.
- Obraz vzniká na struktuře změn odrazivosti předmětu.
- Neporušený předmět bez struktury odrážející difúzně poskytne pole s nerovnoměrně rozloženým jasem.

### Osvětlení v dopadajícím světle v tmavém poli (2b)

- Světlo dopadá na svazek šikmo, svazek se odráží mimo objektiv.
- Dokonale zrcadlící předmět bez struktury vytvoří rovnoměrné temné pole.

## Osvětlovací soustava v dopadajícím světle ve světlém poli

Je použita v případě osvětlení neprůhledných preparátů. Neprůhlednost je způsobena buď vysokou absorpcí, nebo nemožností připravit dostatečně tenký řez. V případě osvětlovacích soustav ve světlém poli je vždy vzorek osvětlován z téže strany, ze které je pozorován, tj. ze které se světlo odráží do mikroskopu.

## Typy osvětlovacích soustav

### 1. Přímé osvětlení

- Preparát je osvětlován přímo zdrojem.
- Soustava vykazuje značné světelné ztráty.

### 2. Kondenzor

- Zdroj zobrazován kondenzorem na předmět.
- Osvětlení preparátu nerovnoměrné.

### 3. Vertikální iluminátor

- Světlo ze zdroje osvětluje preparát shora přes objektiv za pomoci v tubusu excentricky umístěného polopropustného zrcátka nebo reflektujícího hranolu.
- Používá se pro větší zvětšení.

### 4. Köhlerovo zobrazení

- Předmět není osvětlován přímo zdrojem, ale jeho obrazem ležícím v rovině kondenzorové clonky. Tedy zdroj je zobrazován kolektorem na předmětovou hlavní rovinu kondenzoru.
- Obraz zdroje vytvořený kolektorem je zobrazen kondenzorem na předmět.
- Obraz zdroje musí vyplňovat celou clonku kondenzoru.
- Výhodou je vysoká kvalita osvětlení preparátu.

## Osvětlovací soustava v dopadajícím světle v temném poli

### Metoda temného pole

Používá se v případě **pozorování drobných struktur**, jejichž velikost je pod hranicí rozlišovací schopnosti mikroskopu, pracujícího ve světlém poli. Přítomnost těchto struktur je možné prokázat **zvýšením kontrastu** při pozorování v temném poli. Princip metody temného pole spočívá ve využití rozptýleného světelného záření na nehomogenitách struktury preparátu. Vhodnou clonou odcloníme centrální paprsky a využíváme jen paprsky

okrajové, které však do objektivu nevstupují přímo. Proto je zorné pole temné, není-li preparát vložen do mikroskopu. Po vložení preparátu v důsledku odrazu, lomu, rozptylu nebo difrakce se světlo dostává do objektivu a vytváří obraz preparátu jako zářící struktury na světlém pozadí - tím je zvýšen kontrast obrazu.

## Typy osvětlovacích soustav

Úpravy osvětlení pro metodu temného pole v dopadajícím světle dosáhneme pomocí

### a. přístrojů osvětlujících jednostranně

#### 1. *Lampičky*

- světelné paprsky zdroje koncentrují kolektorem
- vhodné při užití slabších objektivů

#### 2. *Illuminátory pro šikmé osvětlení*

- světlo je ze zdroje iluminátorem koncentrováno odrazy od zrcadlících ploch
- vhodné při užití silnějších objektivů

### b. přístrojů osvětlujících ze všech stran

#### 1. *Lieberkühnovo zrcadlo*

- Skloněné zrcadlo obklopuje prstencovitě objektiv.
- Preparát je umístěn na kovové podložce skleněné destičky, která leží na otvoru křížového stolku mikroskopu.
- Paprsek přechází přes otvor stolku, rovnoběžně s objektivem, následně je pomocí skloněného zrcadla odráženo na preparát.

#### 2. *Hauserova konstrukce*

- Podobný princip.
- Odstraňuje však nutnost velkého otvoru ve stolku mikroskopu.

## Odkazy

### Související články

- Mikroskopie pro procházející světlo
- Kontrast obrazu mikroskopu
- Princip zobrazení optickým mikroskopem

### Externí odkazy

- [https://www.nikoninstruments.com/cz\\_CZ/content/view/full/3876](https://www.nikoninstruments.com/cz_CZ/content/view/full/3876)
- [http://www.ft.tul.cz/depart/ktc/sylaby/Textilni\\_Fyzika/5.Mikroskopie%20II.pdf](http://www.ft.tul.cz/depart/ktc/sylaby/Textilni_Fyzika/5.Mikroskopie%20II.pdf)

### Použitá literatura

- HEJTMÁNEK, Milan. *Úvod do světelné mikroskopie : Určeno pro posl. lékařské fak. Univ. Palackého*. 3. vydání. Olomouc : Univerzita Palackého, 1993. ISBN 80-7067-308-7.
- Navrátil, Rosina a kol.: *Medicínská biofyzika*. GRADA Publishing, 2010