



**WOPR  
KATOWICE**



**WOPR  
KATOWICE**

# STRATYFIKACJA TEMPERATUROWA ZBIORNIKÓW NATURALNYCH

SZKOLENIE DLA RATOWNIKÓW WODNYCH I  
MŁODSZYCH RATOWNIKÓW WOPR



**WOPR  
KATOWICE**

## STRATYFIKACJA TEMPERATUROWA ZBIORNIKÓW NATURALNYCH **LATO**

---

W trakcie letniego uwarstwienia termicznego jeziora zachodzi stratyfikacja termiczna prosta tzw. Normalna- od wody najcieplejszej do najzimniejszej (**anotermia**). Utrzymują się dwie grupy temperaturowe wody:

- Cieplesza, czyli **epilimnion** tzn. warstwa nadskokowa - temperatura jest największa u lustra wody i obniża się wraz z głębokością.
- Zimniejsza, czyli **hipolimnion** tzn. **warstwa podskokowa**.

Temperatura wody w tej warstwie jest stała (ok. 4/6°C). Strefy te rozdzielone są warstwą przejściową zwaną **metalimnionem** tzn. **termoklina** lub **warstwa skokowa**.

**Metalimnion** to warstwa gwałtownego spadku temperatury.

# LATO



WOPR  
KATOWICE

## Pelegial

Strefa otwartej toni wodnej

## Litoral

Strefa przybrzeżna



20°C

EPILIMNION

18°C

termoklina

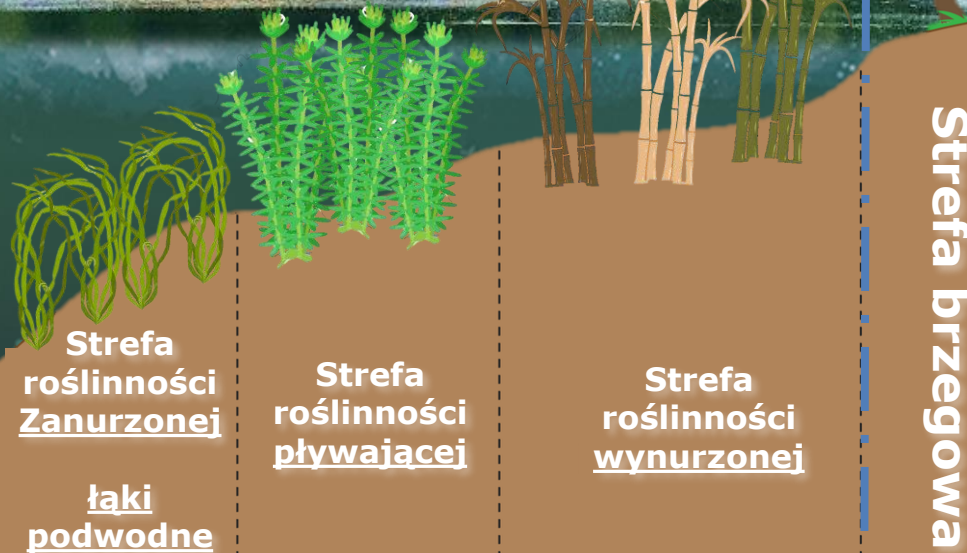
METALIMNION

6°C

HIPOLIMNION

4°C

Profundal  
Strefa przydenna





**WOPR  
KATOWICE**

# STRATYFIKACJA TEMPERATUROWA ZBIORNIKÓW NATURALNYCH **WIOSNA ORAZ JESIEŃ**

---

Jesienią oraz wiosną zachodzi w zbiornikach wodnych stratyfikacja termiczna wyrównana, czyli **homotermia zrównanie jesienne**.

W trakcie homotermii cała woda zbiornika ma podobną temperaturę (**4-6°C**), a wywołane jest to zjawiskiem chwilowego zaprzestania mieszania się wody z dna i przy powierzchni.

Miksja dotyczy wyłącznie jezior strefy umiarkowanej!

# JESIEŃ



WOPR  
KATOWICE

## Pelegial

Strefa otwartej toni wodnej

## Litoral

Strefa przybrzeżna

4°C

EPILIMNION

METALIMNION

HIPOLIMNION

Profundal

Strefa przydenna

Strefa  
roślinności  
Zanurzonej

łąki  
podwodne

Strefa  
roślinności  
pływającej

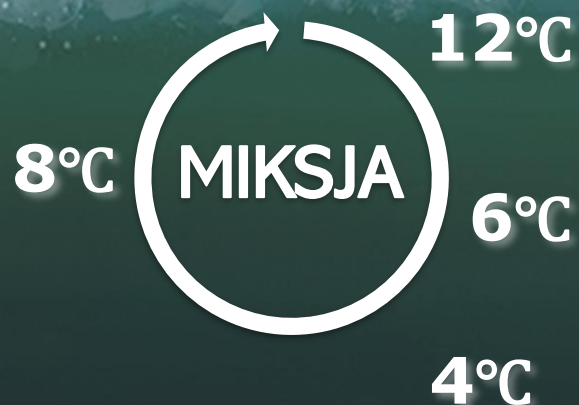
Strefa  
roślinności  
wynurzonej

Strefa brzegowa

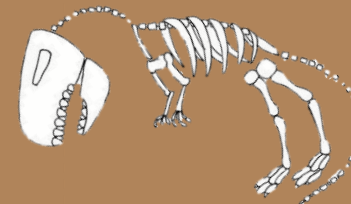
# WIOSNA



WOPR  
KATOWICE



Warstwy cieplejsze od góry penetrują zimniejsze warstwy stopniowo ogrzewając zbiornik



Miksja dotyczy warstw powyżej 4°C !



**WOPR  
KATOWICE**

# STRATYFIKACJA TEMPERATUROWA ZBIORNIKÓW NATURALNYCH **ZIMA**

---

Zima to okres stratyfikacji (**uwarstwienia**) termicznej odwróconej, czyli **katotermii**.

Powierzchnia jeziora zamarza i pokrywa się lodem. Woda ma najniższą temperaturę tuż pod lodem (nieznacznie powyżej **0°C**).

Wraz z głębokością temperatura wody rośnie do **4 / 6°C** i jest stała przy dnie.

**Katotermia** występuje w **jeziorach strefy** umiarkowanej zimą oraz przez cały rok w **jeziorach polarnych**.

# ZIMA



WOPR  
KATOWICE

## POKRYWA LODOWA

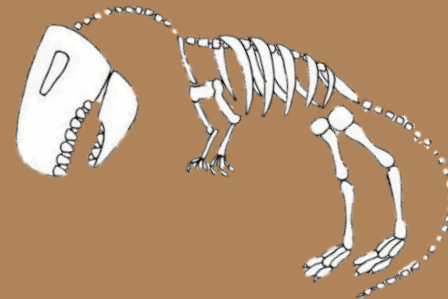
0.5°C

1°C

2°C

3°C

4°C





**WOPR  
KATOWICE**

# STRATYFIKACJA TEMPERATUROWA ZBIORNIKÓW NATURALNYCH **DLACZEGO JEZIORO ZAMARZA „OD GÓRY”?**

---

Warstwa wody powierzchniowej ochładza się do temperatury 4°C i opada niżej, do warstwy zalegającej pod termokliną aż sięgnie do powierzchni zatrzymując miksję. Na powierzchni ochładza się do 0°C i zamarza od powierzchni w kierunku dna.

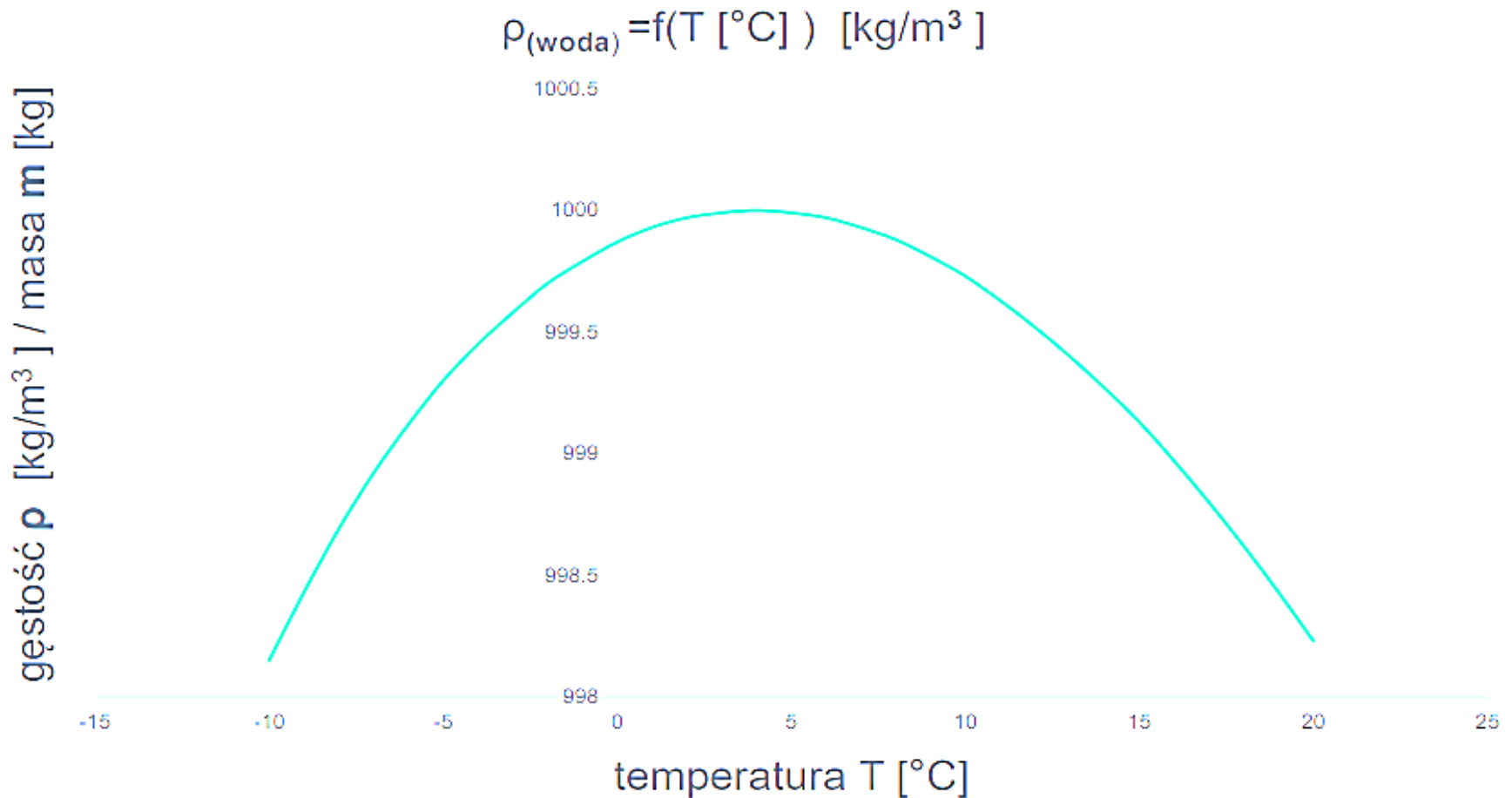
Większość substancji ochładzając się staje się bardziej gęsta i cięższa natomiast, woda wraz ze spadkiem temperatury najpierw staje się coraz gęstsza, ale od 4°C znowu jej gęstość maleje i staje się coraz rzadsza, a zatem staje się lżejsza. Woda nie ma więc zależności liniowej: temperatury i gęstości.

$1m^3$  wody o temperaturze 0,1,2,3°C jest lżejszy od  $1m^3$  o temperaturze 4 °C, dlatego te warstwy lżejsze unoszą się wraz z lodem na powierzchni.



**WOPR  
KATOWICE**

# STRATYFIKACJA TEMPERATUROWA ZBIORNIKÓW NATURALNYCH ZALEŻNOŚĆ GĘSTOŚCI WODY OD JEJ TEMPERATURY





**WOPR  
KATOWICE**