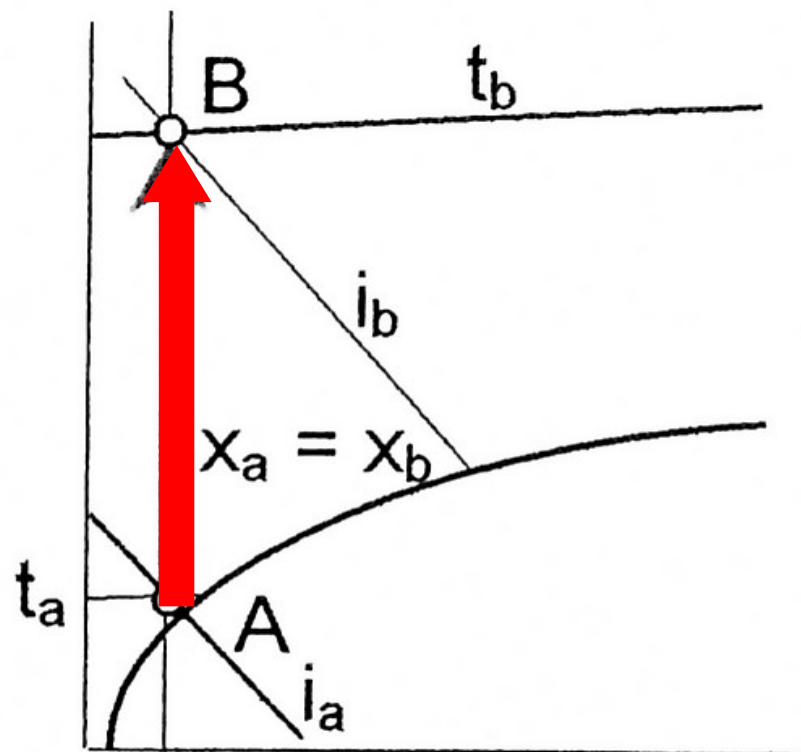


Uzdatnianie powietrza – ogrzewanie

Przemianę stanu w czasie ogrzewania powietrza przedstawia na wykresie $i-x$ odcinek linii prostej równoległy do linii $x = idem$.

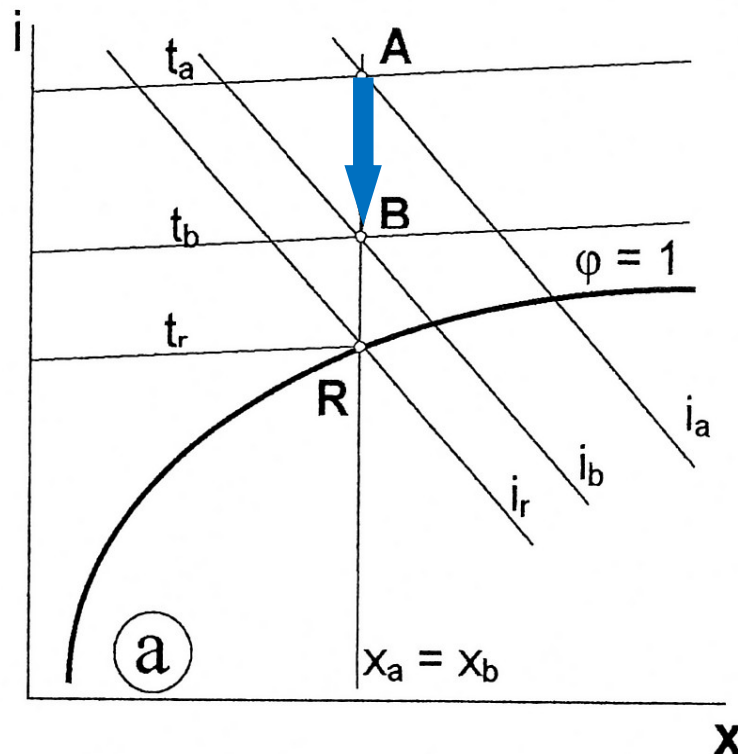


Uzdatnianie powietrza – ochładzanie

Jeżeli temperatura zewnętrznej powierzchni wymiennika ciepła jest wyższa od temperatury punktu rosy powietrza napływającego na wymiennik ($t_w > t_r$), przemiana stanu powietrza przy przepływie przez taki wymiennik będzie przebiegała przy stałej zawartości wilgoci x (**chłodzenie suche**).

Na wykresie $i-x$ będzie to **odcinek A-B linii pionowej, równoległej do linii $x=idem$.**

$$Q_{CH}^s = V c_p \rho (t_a - t_b) \text{ kW}$$



Uzdatnianie powietrza – ochładzanie

Przy temperaturze ścianki wymiennika niższej od temperatury punktu rosy powietrza o stanie początkowym ($t < t_r$), oziębianie powietrza wiąże się z jego **osuszaniem**. Na zimnej ścianie wymiennika ulega wykropleniu część pary wodnej, znajdującej się w wilgotnym powietrzu.

Mówimy wówczas o chłodnicy mokrej.

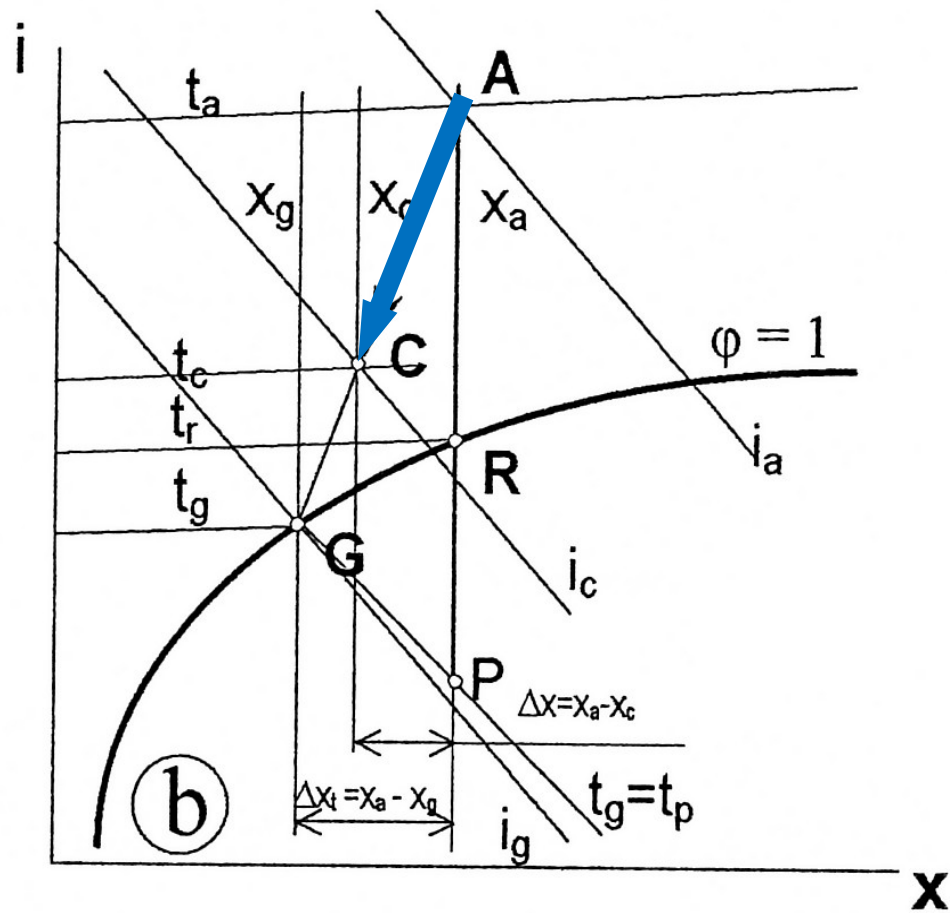
W trakcie **osuszania** powietrza w wymienniku przeponowym, czynnik ziębniczy odbiera od powietrza ciepło jawne (obniżanie temperatury) i ciepło utajone (ciepło kondensacji pary wodnej – obniżanie entalpii i oraz zawartości wilgoci x).

Na wykresie $i-x$ uproszczony obraz przemiany osuszania i ochładzania jest odcinkiem **linii prostej, przebiegającej przez punkt opisujący stan początkowy powietrza i punkt przecięcia izotermy temperatury ściany wymiennika t z krzywą nasycenia $\phi=100\%$**

Teoretycznie, przy założeniu idealnej wymiany ciepła, proces oziębiania mógłby skończyć się w punkcie przecięcia linii przemiany z izotermą temperatury ściany wymiennika t . W warunkach rzeczywistych, proces skończy się przy temperaturze wyższej o kilka stopni.

Uzdatnianie powietrza – ochładzanie

$$Q_{CH}^m = V\rho(i_c - i_a) \text{ kW}$$



Urządzenia wentylacyjne z odzyskiem energii

W celu redukcji mocy wymienników koniecznych do uzdatniania powietrza (nagrzewnic oraz chłodnic) w systemach wentylacyjnych stosuje się różne formy odzyskiwania energii.

Urządzeniom tym poświęcony zostanie osobny wykład.

Najprostszy podział metod odzysku energii to:

- A. Recyrkulacja czyli zwracanie części powietrza usuwanego z pomieszczeń
- B. Odzysk ciepła w wymiennikach o różnej konstrukcji

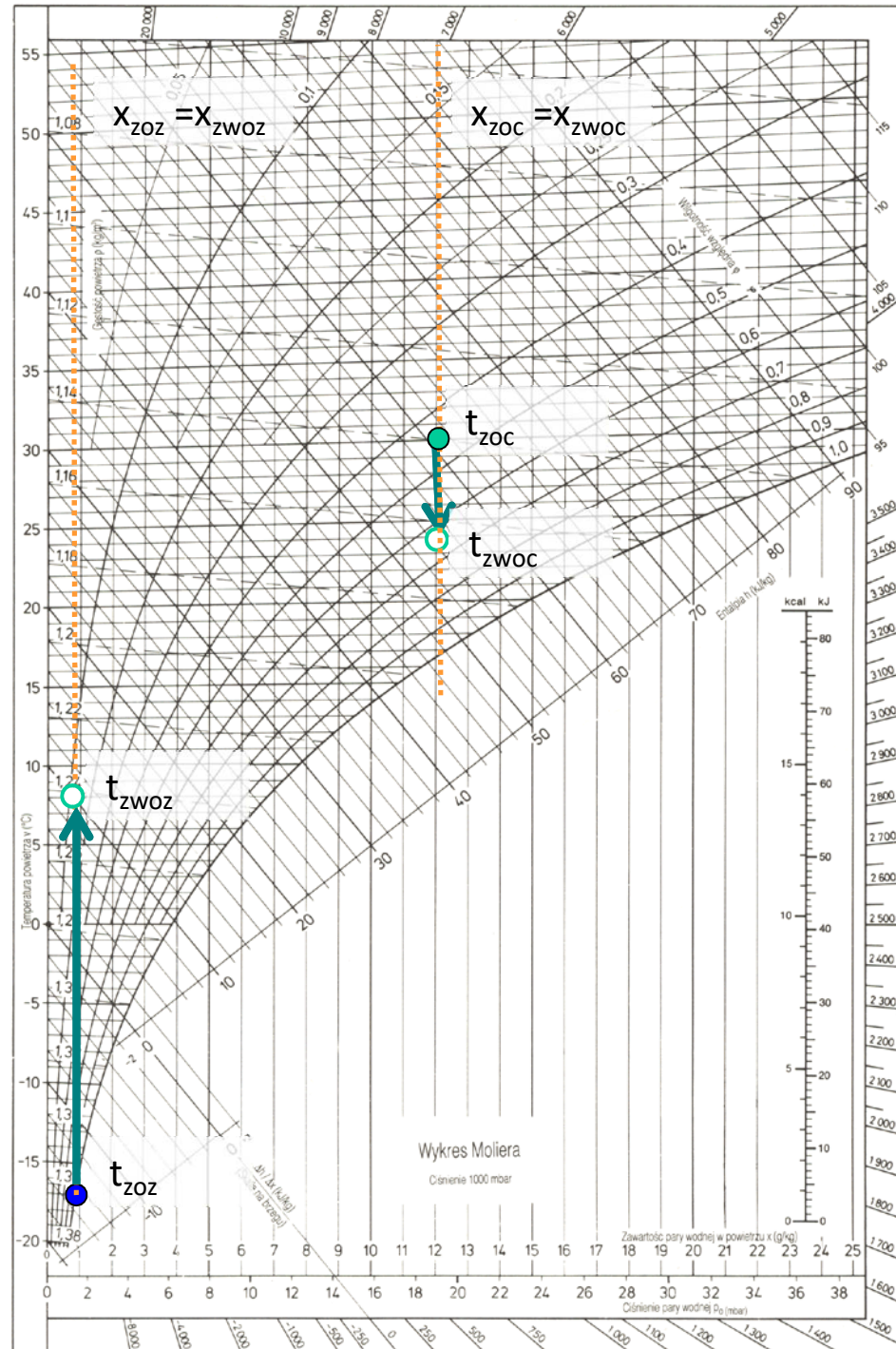
Wymienniki do odzysku ciepła w najprostszy sposób podzielić możemy na:

- A. Pozwalające na przekazywanie wyłącznie mocy jawnej (ciepła) – mówimy wówczas o ich sprawności temperaturowej. Są to m.in. wymienniki krzyżowe i przeciwprądowe (czyli przeponowe) oraz obrotowe niehigroskopijne
- B. Pozwalające do odzysk zarówno ciepła jak i wilgoci – mówimy wówczas o ich sprawności temperaturowej oraz sprawności wilgotnościowej. Przykładem takiego urządzenia jest wymiennik obrotowy higroskopijny

Sprawność odzysku energii jest indywidualną cechą każdej konstrukcji wymiennika i **jest podawana przez producenta w momencie doboru urządzenia**. W literaturze znaleźć można jednak wartości typowe dla różnych wymienników.

**Uzdatnianie powietrza -
odzysk ciepła w
wymienniku o konstrukcji
umożliwiającej wyłącznie
odzysk ciepła
np. krzyżowy**

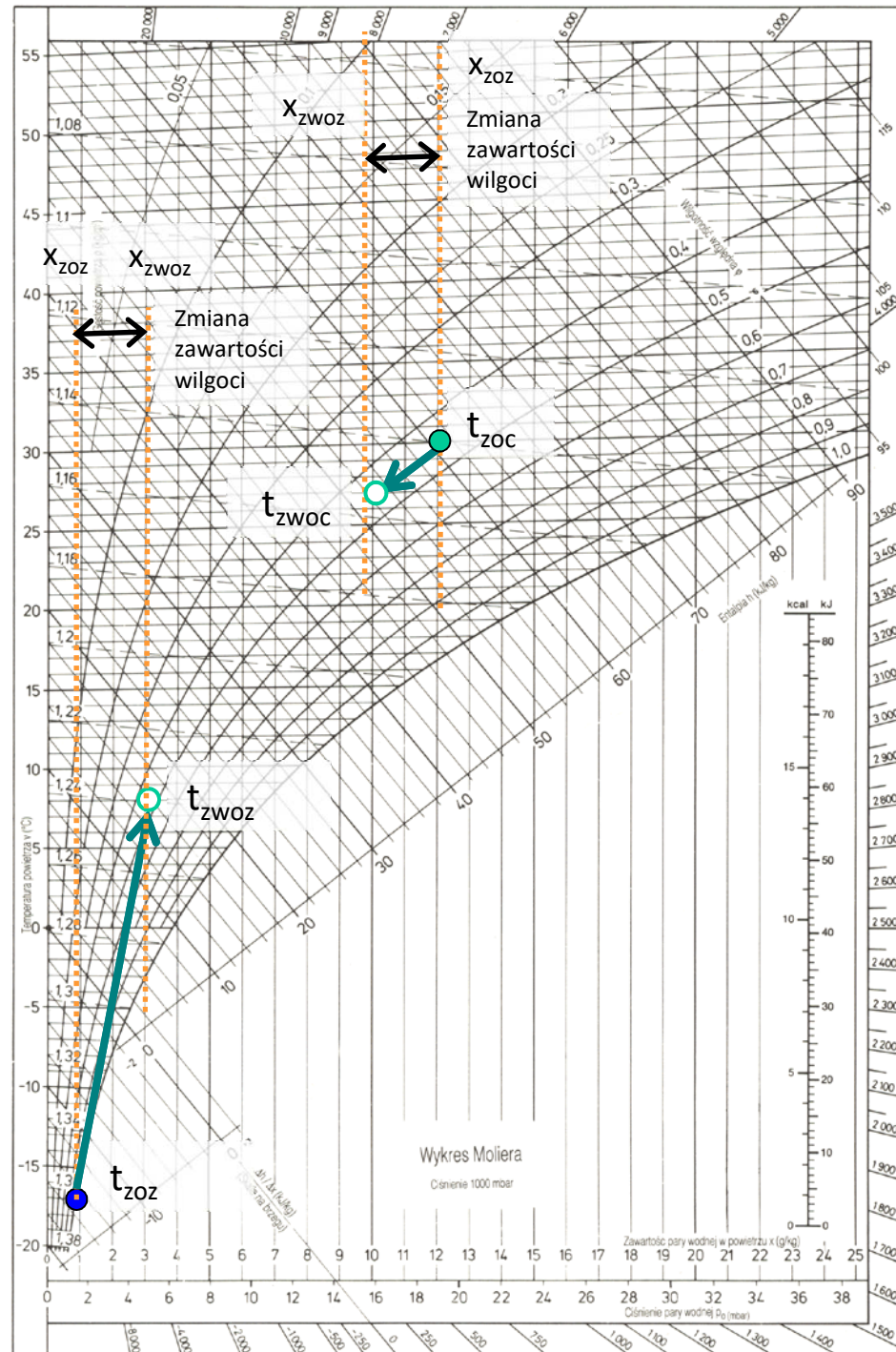
$$\eta_t = \frac{t_{zw} - t_z}{t_w - t_z}$$



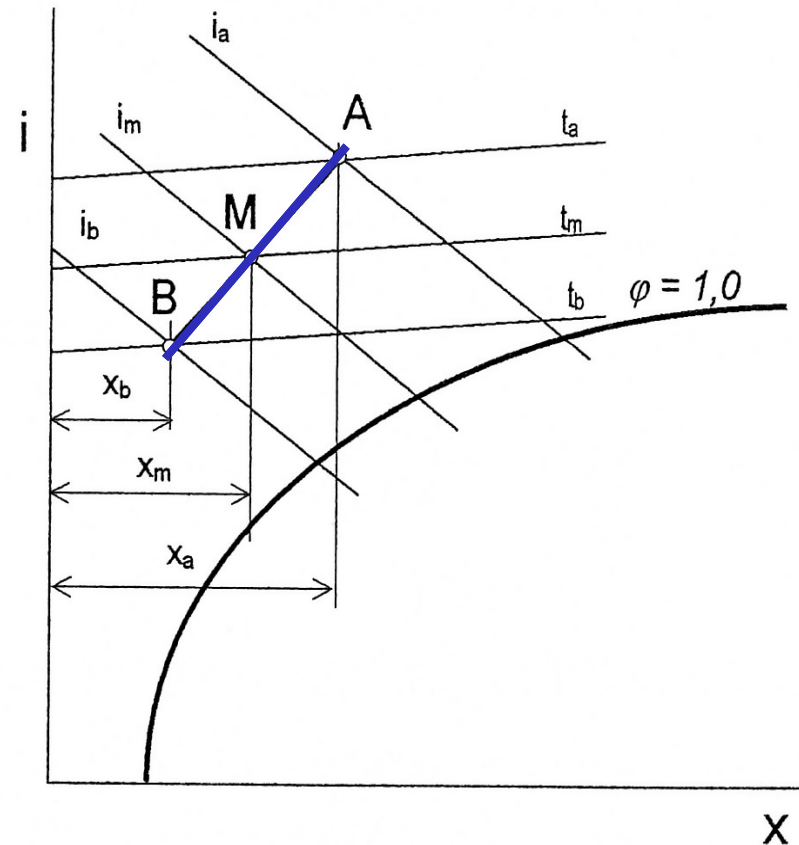
**Uzdatnianie powietrza -
odzysk ciepła w
wymienniku o konstrukcji
umożliwiającej odzysk
ciepła i wilgoci
np. obrotowy higroskopijny**

$$\eta_t = \frac{t_{zw} - t_z}{t_w - t_z}$$

$$\eta_x = \frac{x_{zw} - x_z}{x_w - x_z}$$



Uzdatnianie powietrza – mieszanie strumieni powietrza



Punkty nr A i B są punktami stanu powietrza przed zmieszaniem. Zasada mieszania strumieni polega na znalezieniu na odcinku łączącym oba punkty, punktu M – punktu zmieszania poprzez podzielenie odcinka w proporcji odwrotnej do udziału strumieni składowych.

$$t_M = a \cdot t_A + (1 - a) \cdot t_B \quad x_M = a \cdot x_A + (1 - a) \cdot x_B$$

$$i_M = a \cdot i_A + (1 - a) \cdot i_B$$