

## Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

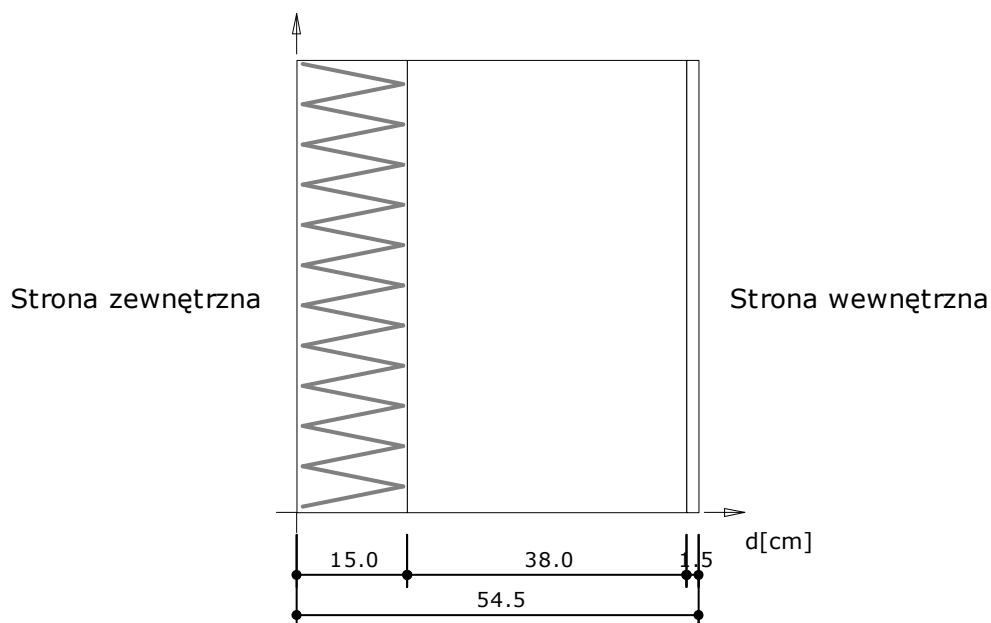
### Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	$\lambda$	$\mu$	d	R
1	Styropian(15-40)	0.040	80.00	15.00	3.750
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.900	20.00	38.00	0.422
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	1.50	0.018
Suma oporów $\sum R_i =$					4.191

$\lambda$  [W/(m. K)]  
 $\mu$  [-]  
 $d$  [cm]  
 $R$  [(m<sup>2</sup>. K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła  
 - współczynnik przepuszczania pary wodnej  
 - grubość warstwy  
 - opór cieplny warstwy materiału

### Układ warstw



### Wyniki - przenikanie ciepła

#### Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku  $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

#### Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu  $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

#### Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:  
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 3.750 + 0.422 + 0.018 + 0.040 =$$

$$= 4.361 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 4.361 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

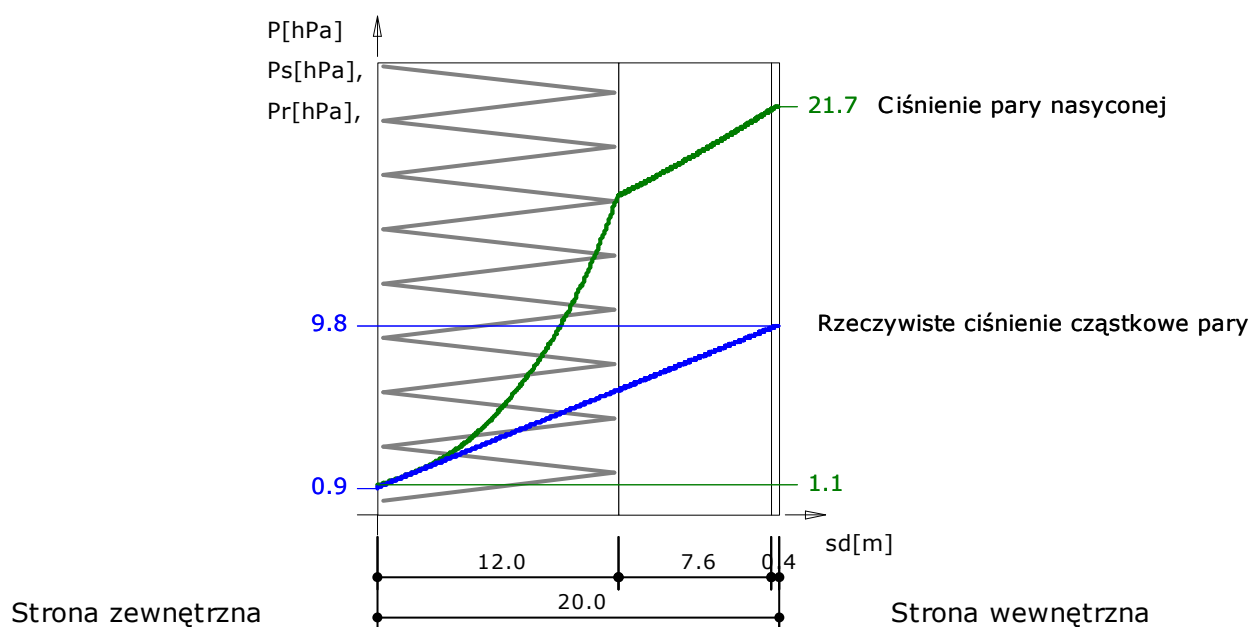
**Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę**

$$U = \frac{1}{R} = 0.229 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.229 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

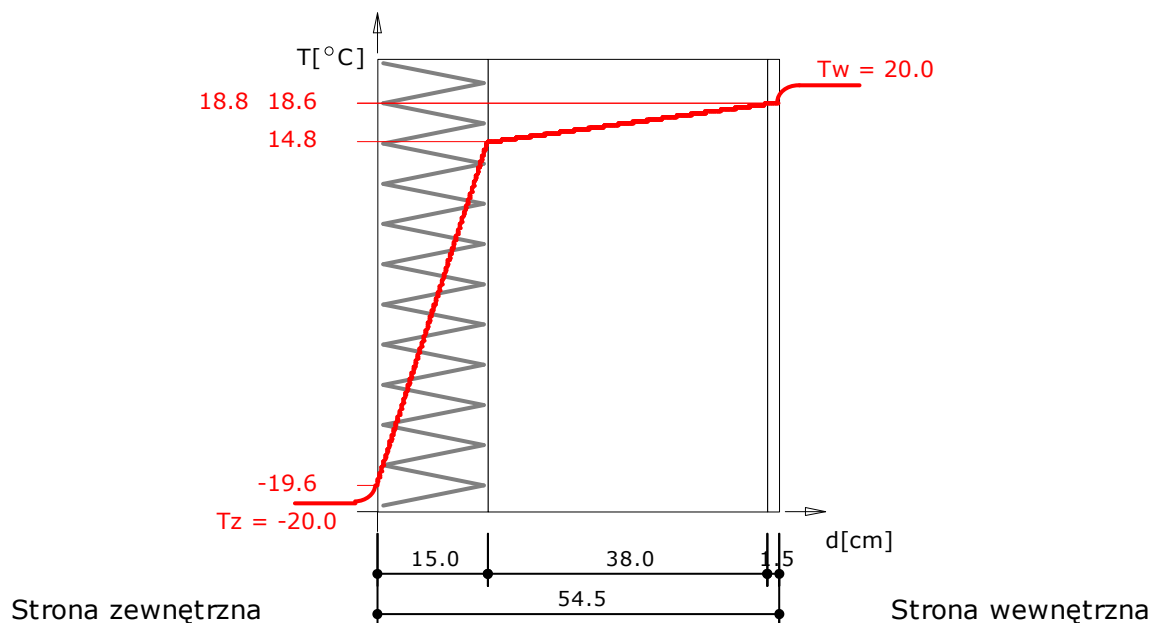
**Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych**

**Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody**



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

# Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi  $t_{pow} = 18.81 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi  $t_s = 7.71 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pow} = 18.81$$

Zestawienie wyników obliczeń ciepłno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	$\Delta M_k$	$\Delta M_o$	$M_c$
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

$\Delta M_k$  [kg/m<sup>2</sup>] - przyrost masy skondensowanej wody na m<sup>2</sup>przegrody

$\Delta M_o$  [kg/m<sup>2</sup>] - ubytek masy odparowanej wody na m<sup>2</sup>przegrody

$M_c$  [kg/m<sup>2</sup>] - całkowita masa wody na m<sup>2</sup>przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

## Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

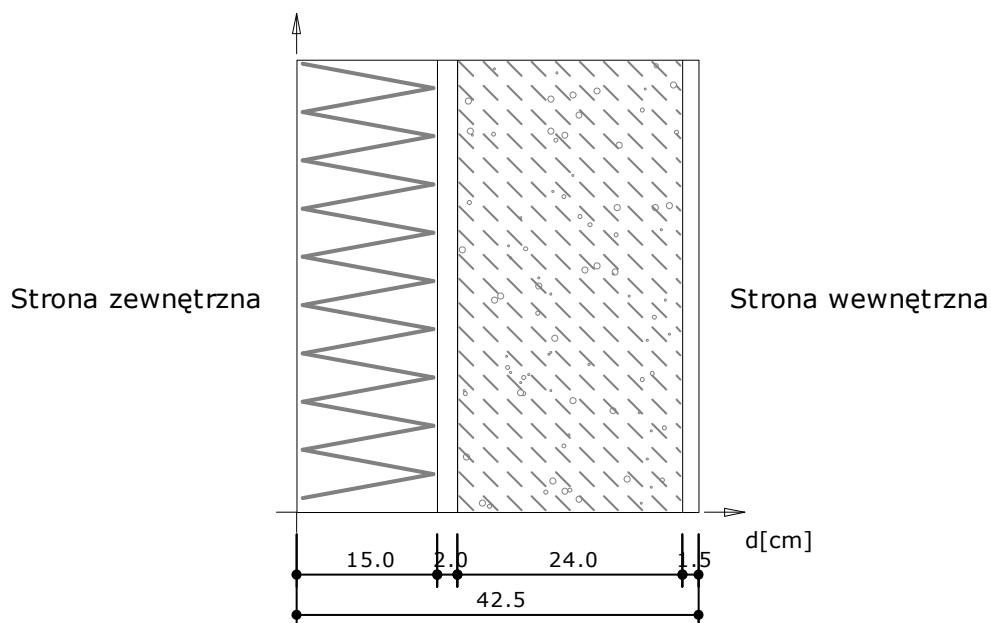
### Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	$\lambda$	$\mu$	d	R
1	Styropian(15-40)	0.040	80.00	15.00	3.750
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
3	Mur z betonu komórk.(800)	0.450	10.00	24.00	0.533
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	1.50	0.018
Suma oporów $\sum R_i =$					4.326

$\lambda$  [W/(m.K)]  
 $\mu$  [-]  
 $d$  [cm]  
 $R$  [(m<sup>2</sup>.K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła  
 - współczynnik przepuszczania pary wodnej  
 - grubość warstwy  
 - opór cieplny warstwy materiału

### Układ warstw



### Wyniki - przenikanie ciepła

#### Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku  $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

#### Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu  $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

#### Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:  
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 3.750 + 0.024 + 0.533 + 0.018 + 0.040 =$$

$$= 4.496 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 4.496 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

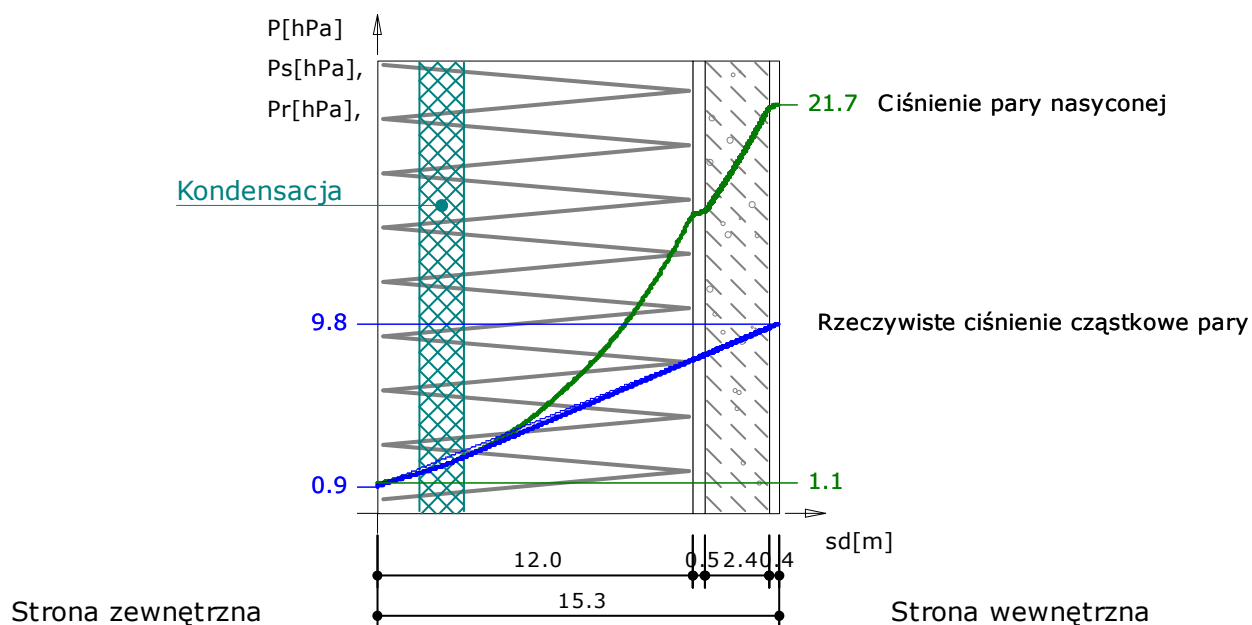
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.222 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.222 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

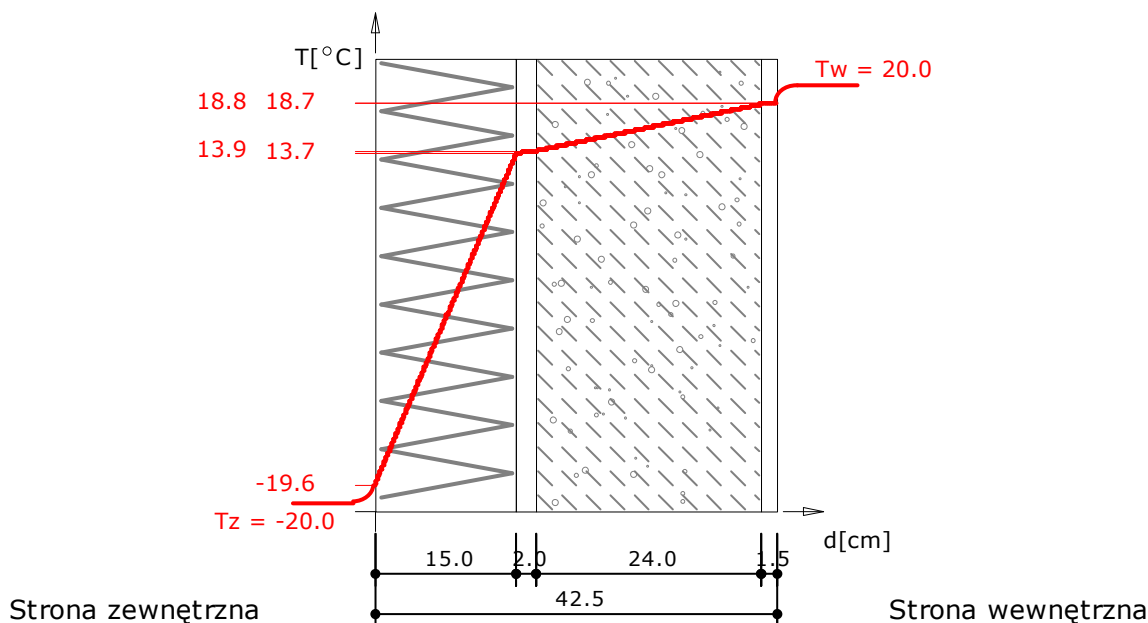
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

# Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi  $t_{\text{pow}} = 18.84 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi  $t_s = 7.71 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{\text{pow}} = 18.84$$

Zestawienie wyników obliczeń ciepłno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	$\Delta M_k$	$\Delta M_o$	$M_c$
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

$\Delta M_k$  [kg/m<sup>2</sup>] - przyrost masy skondensowanej wody na m<sup>2</sup> przegrody

$\Delta M_o$  [kg/m<sup>2</sup>] - ubytek masy odparowanej wody na m<sup>2</sup> przegrody

$M_c$  [kg/m<sup>2</sup>] - całkowita masa wody na m<sup>2</sup> przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

## Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

### Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	$\lambda$	$\mu$	d	R
1	Styropian(15-40)	0.040	80.00	18.00	4.500
2	Beton zwł. z krusz. kam.(2400)	1.700	150.00	5.00	0.029
3	Żużel paleniskowy(1000)	0.280	2.00	10.00	0.357
4	Strop DMS	4.000	1.00	30.00	0.075
5	Tynk lub gładź cementowa	1.000	30.00	1.50	0.015
Suma oporów $\Sigma R_i =$					4.977

$\lambda$  [W/(m. K)]

$\mu$  [-]

d [cm]

R [(m<sup>2</sup>. K)/W]

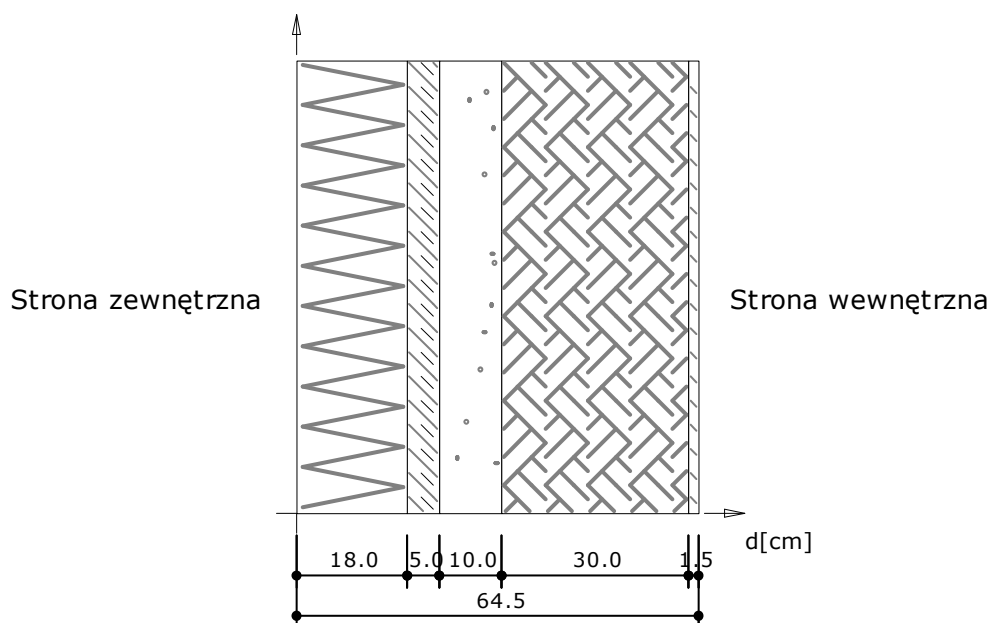
- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

### Układ warstw



## Wyniki - przenikanie ciepła

### Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku  $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

### Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu  $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

### Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:  
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 4.500 + 0.029 + 0.357 + 0.075 + 0.015 + 0.040 =$$

$$= 5.147 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 5.147 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

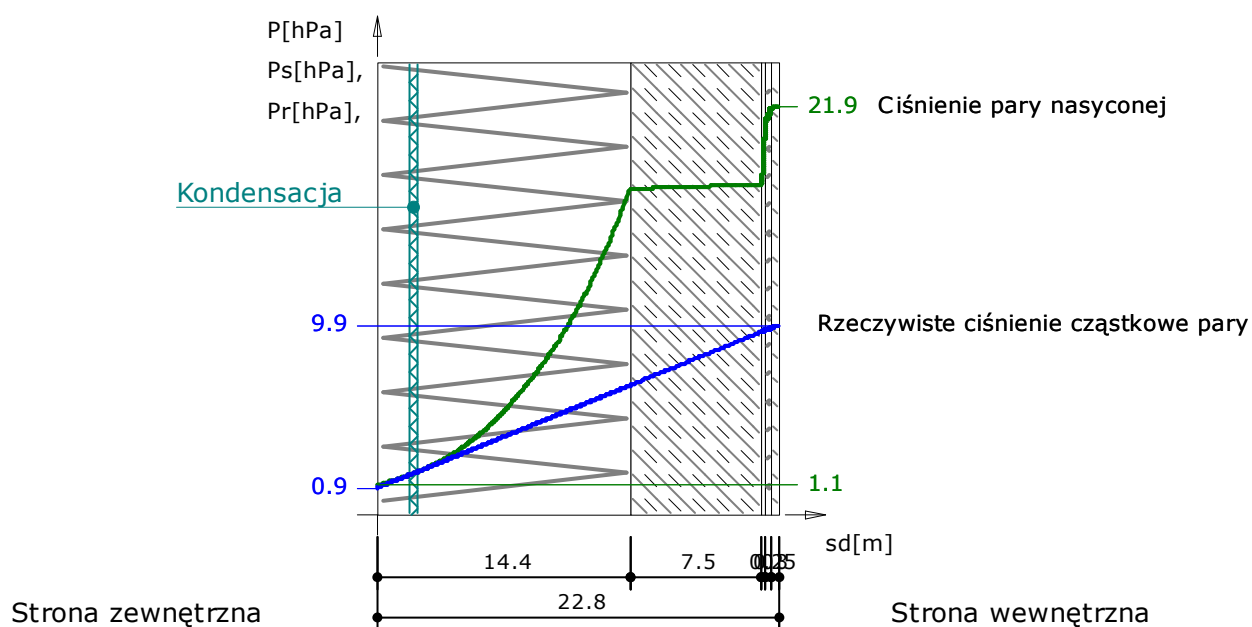
**Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę**

$$U = \frac{1}{R} = 0.194 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.194 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

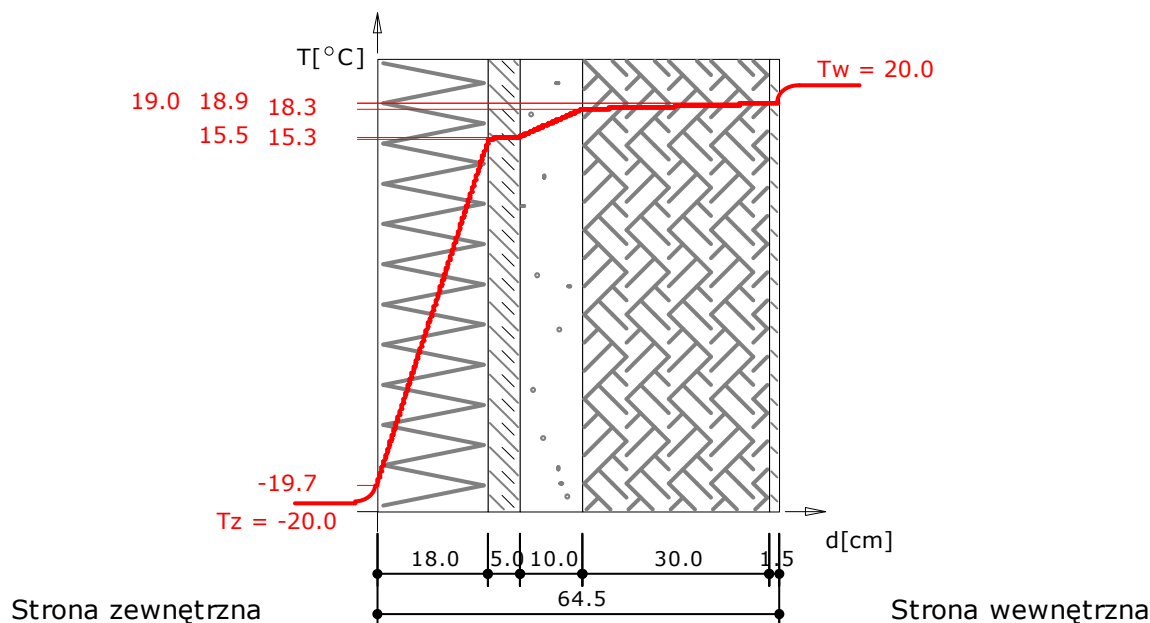
Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.



# Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi  $t_{pow} = 18.99 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi  $t_s = 7.71 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pow} = 18.99$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	$\Delta M_k$	$\Delta M_o$	$M_c$
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

$\Delta M_k$  [kg/m<sup>2</sup>] - przyrost masy skondensowanej wody na m<sup>2</sup>przegrody

$\Delta M_o$  [kg/m<sup>2</sup>] - ubytek masy odparowanej wody na m<sup>2</sup>przegrody

$M_c$  [kg/m<sup>2</sup>] - całkowita masa wody na m<sup>2</sup>przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.