

### Przenikanie ciepła

#### Przegroda 1 - Przegroda z cegły pełnej 38 cm ocieplona styropianem 12 cm

##### Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	$\lambda$	$\mu$	d	R
1	Tynk mineralny akrylowy	0.820	25.00	0.80	0.010
2	Styropian(12)	0.043	80.00	12.00	2.791
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	38.00	0.494
4	Tynk cementowo-wapienny	0.820	25.00	1.50	0.018
Suma oporów $\sum R_i =$					3.312

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

$\mu$  [-]

d [cm]

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

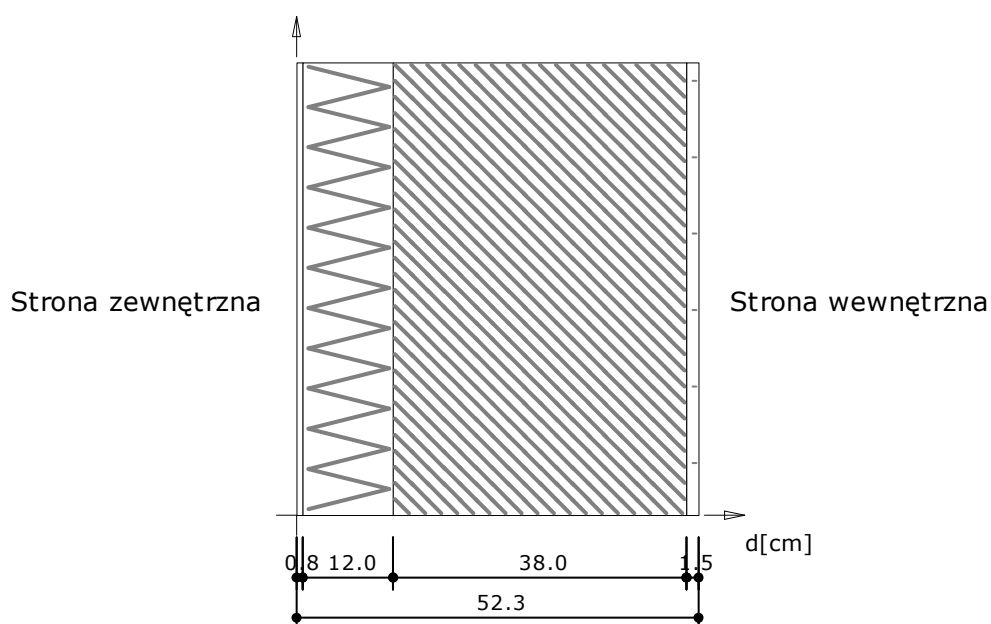
- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

##### Układ warstw



##### Wyniki - przenikanie ciepła

###### Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 2.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku  $T_e = -18.0^\circ\text{C}$

###### Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Hale pracy lekkiej.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu  $T_i = 16.0^\circ\text{C}$

###### 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

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

$$= 0.130 + 0.010 + 2.791 + 0.494 + 0.018 + 0.040 =$$

$$= 3.482 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 3.482 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

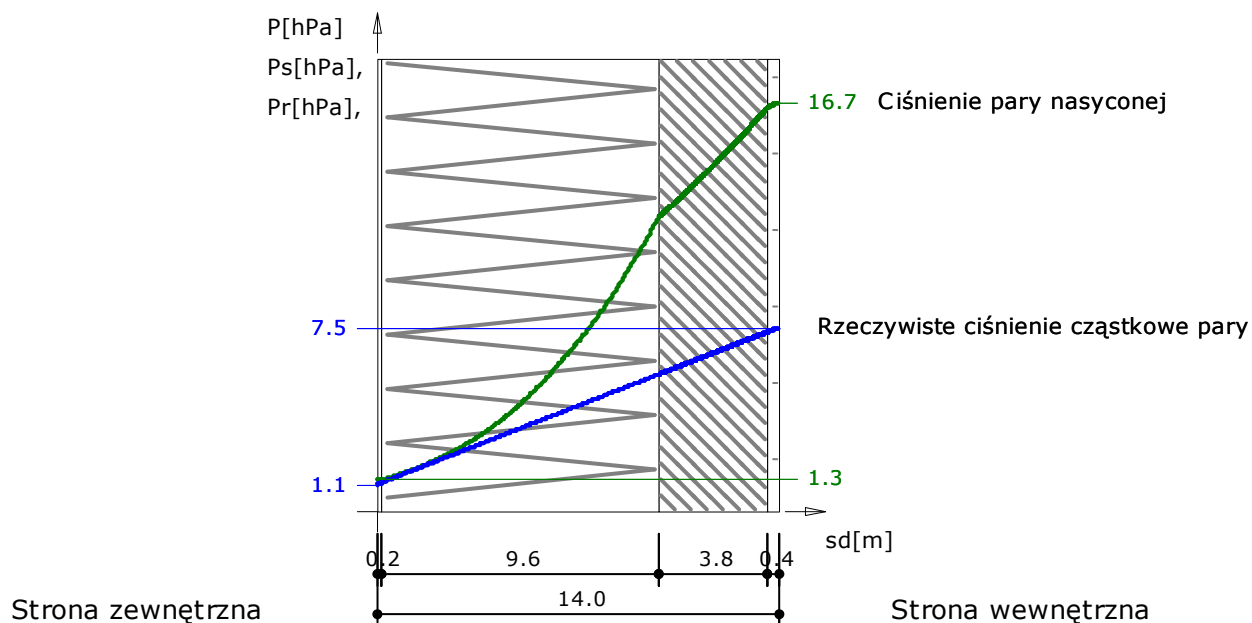
**Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę**

$$U = \frac{1}{R} = 0.287 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.287 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

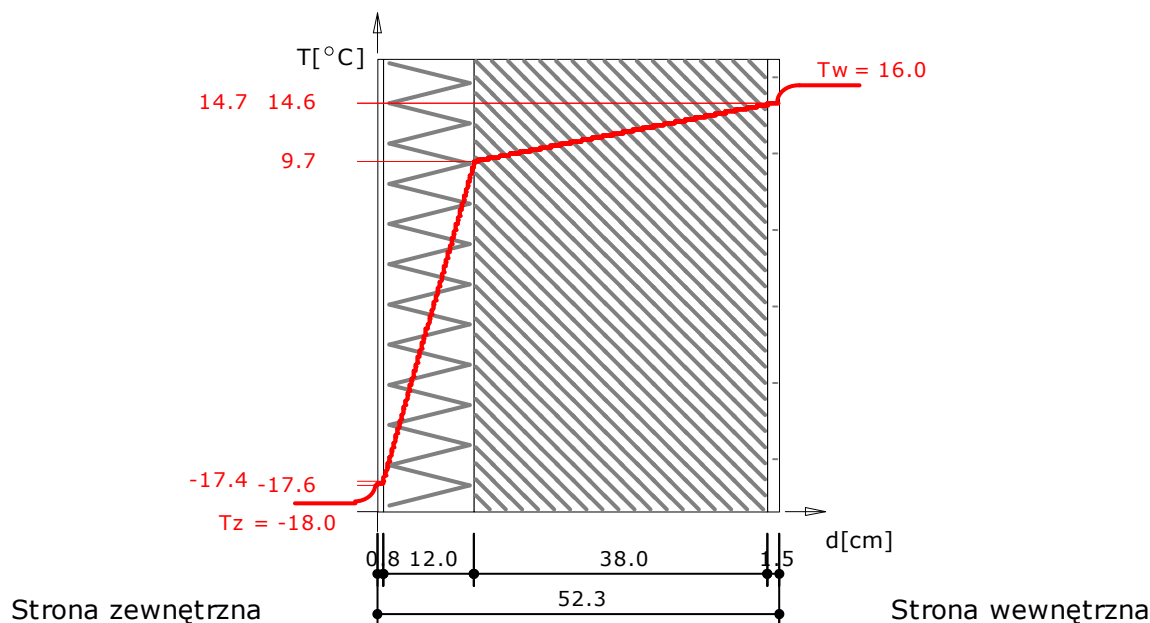
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

**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  $t_{\text{pow}} = 14.73 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi  $t_s = 4.08 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 5.08 < t_{\text{pow}} = 14.73$$

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

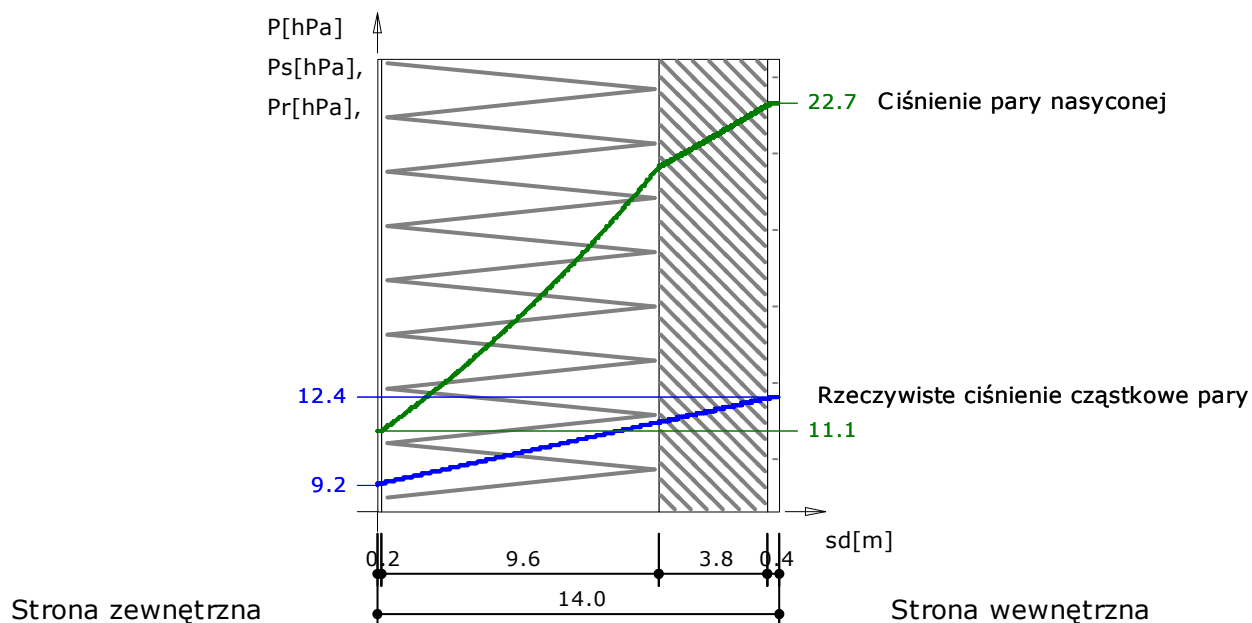
$\Delta M_o$  [kg/m<sup>2</sup>] - ubytek masy odparowanej wody na m<sup>2</sup> przegrody

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

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

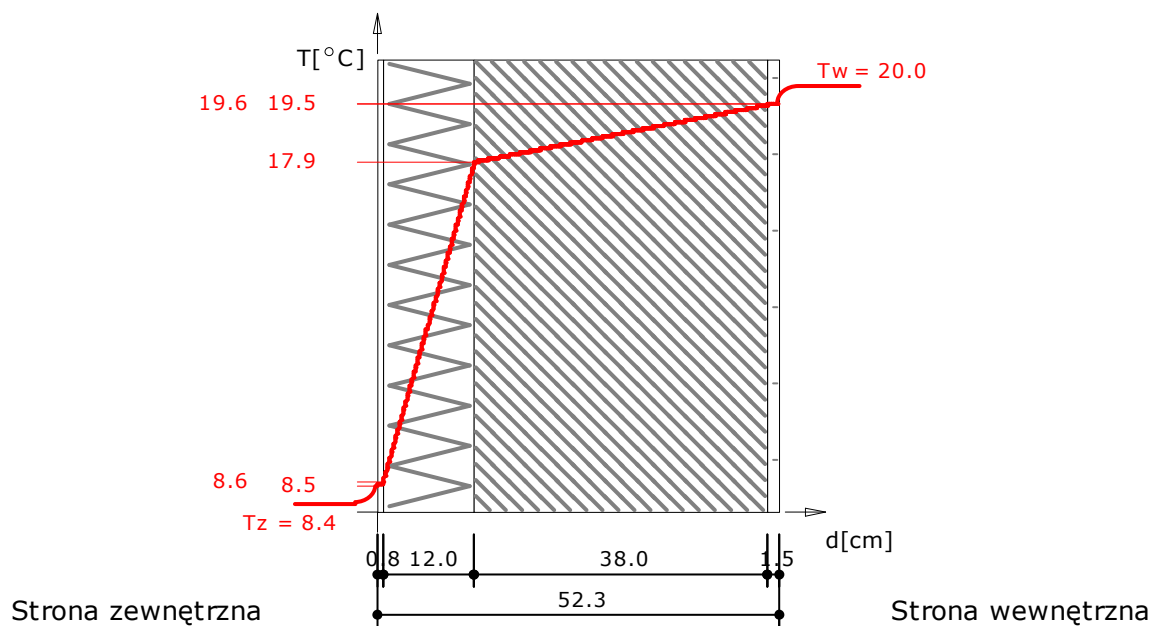
### Październik

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

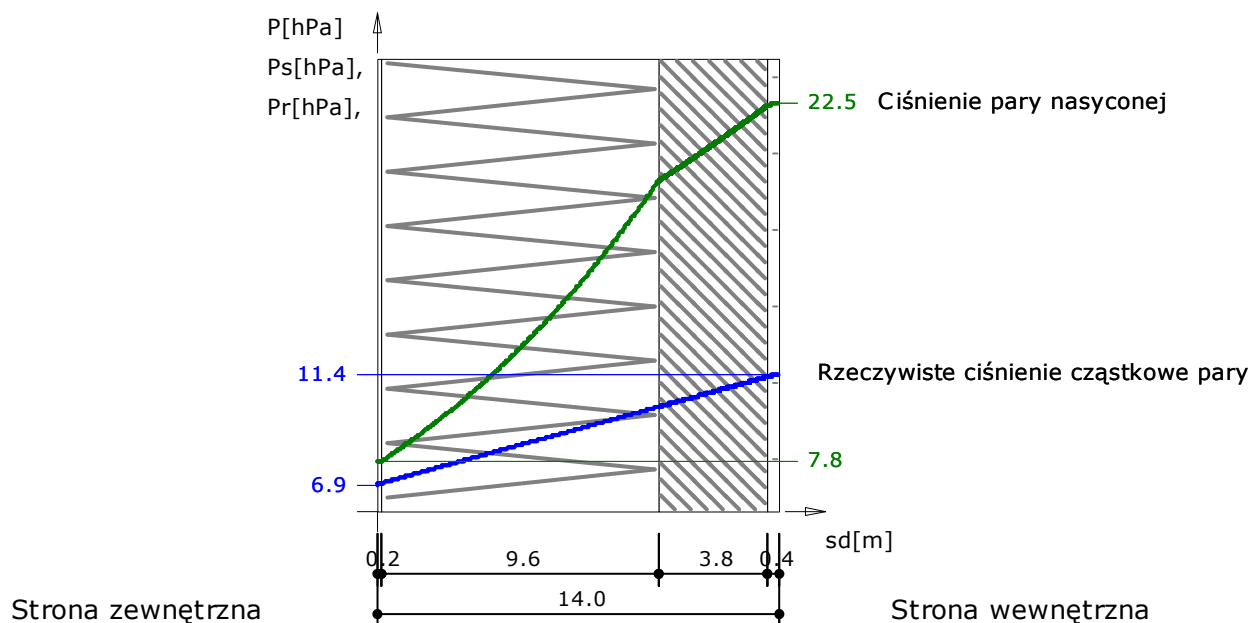
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

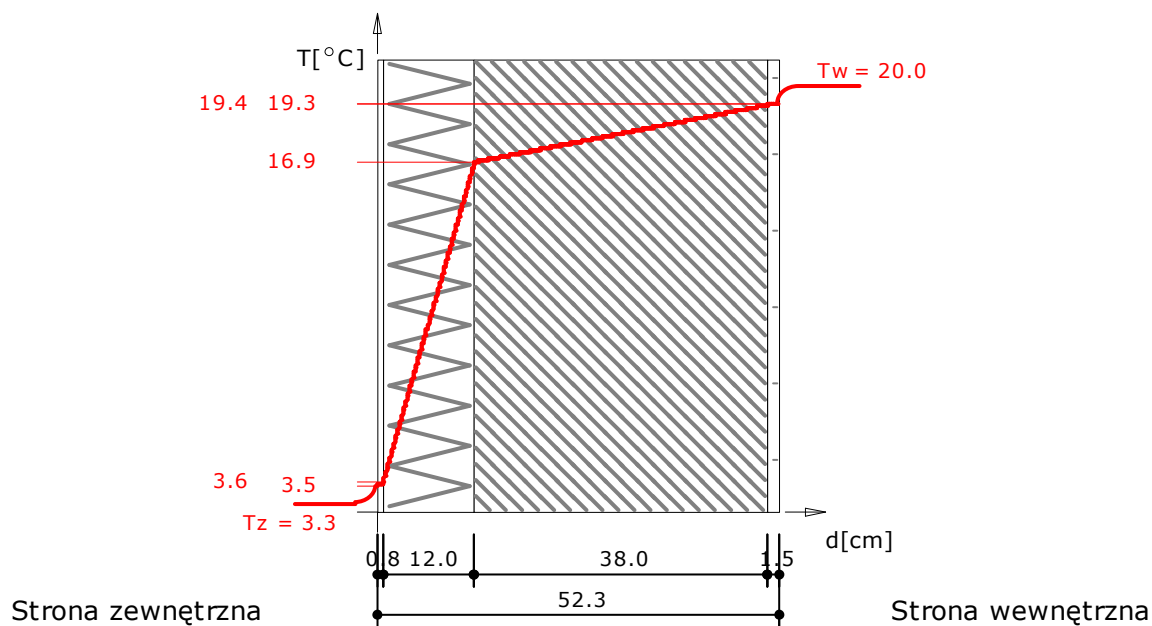
### Listopad

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

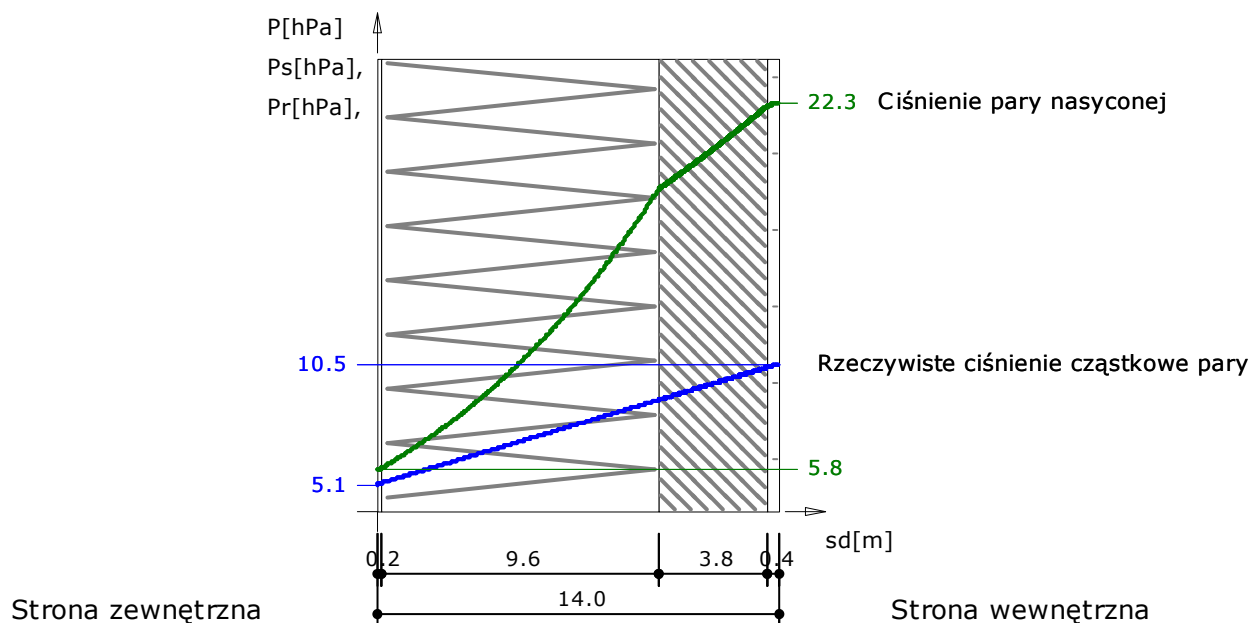
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

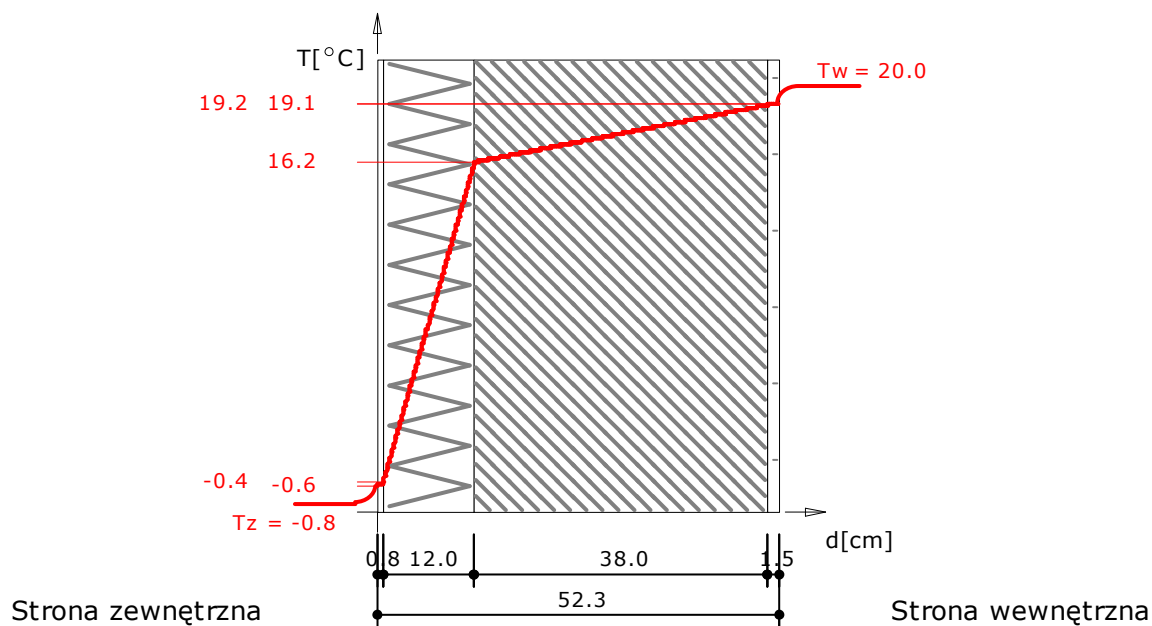
Grudzień

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

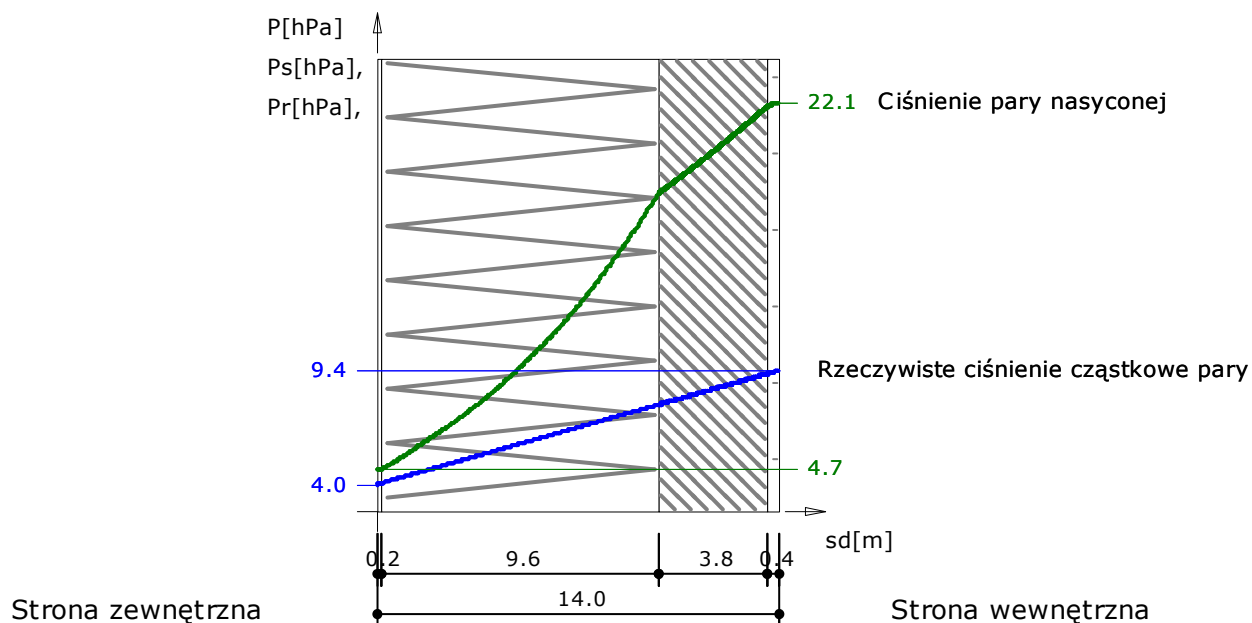
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

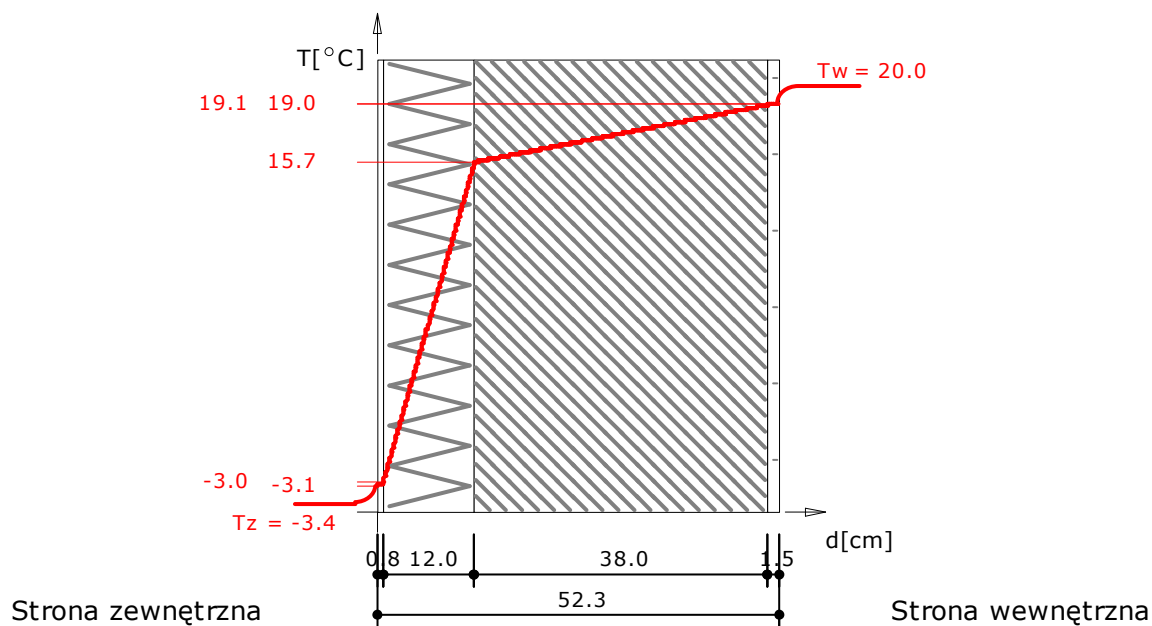
### Styczeń

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

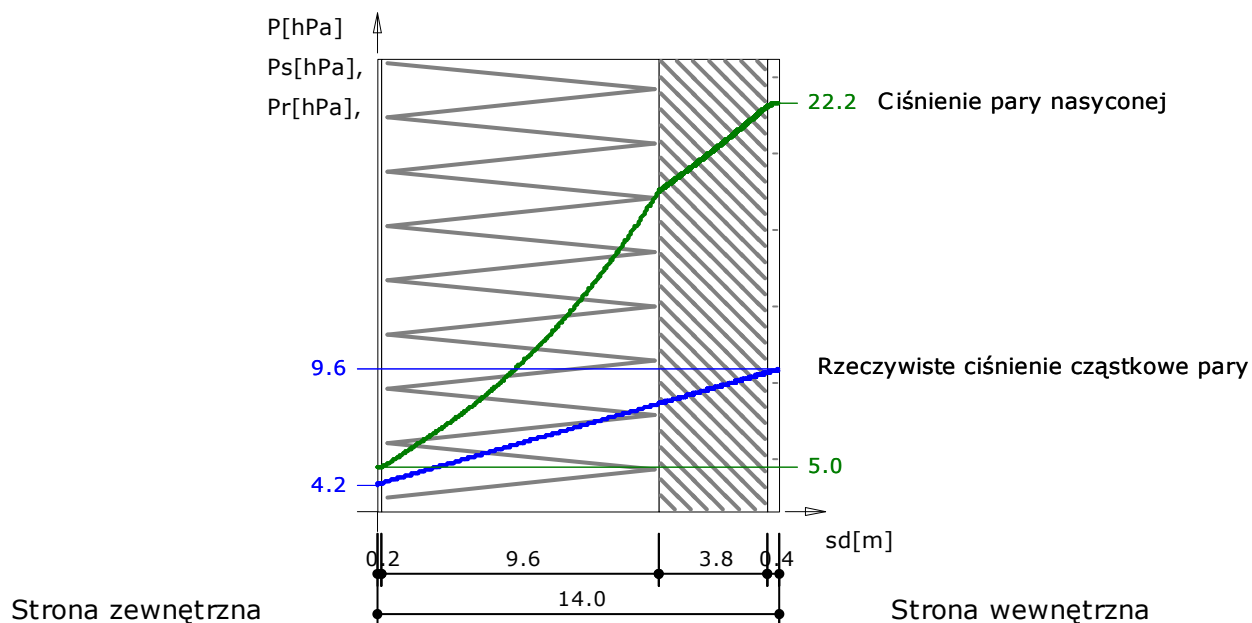
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

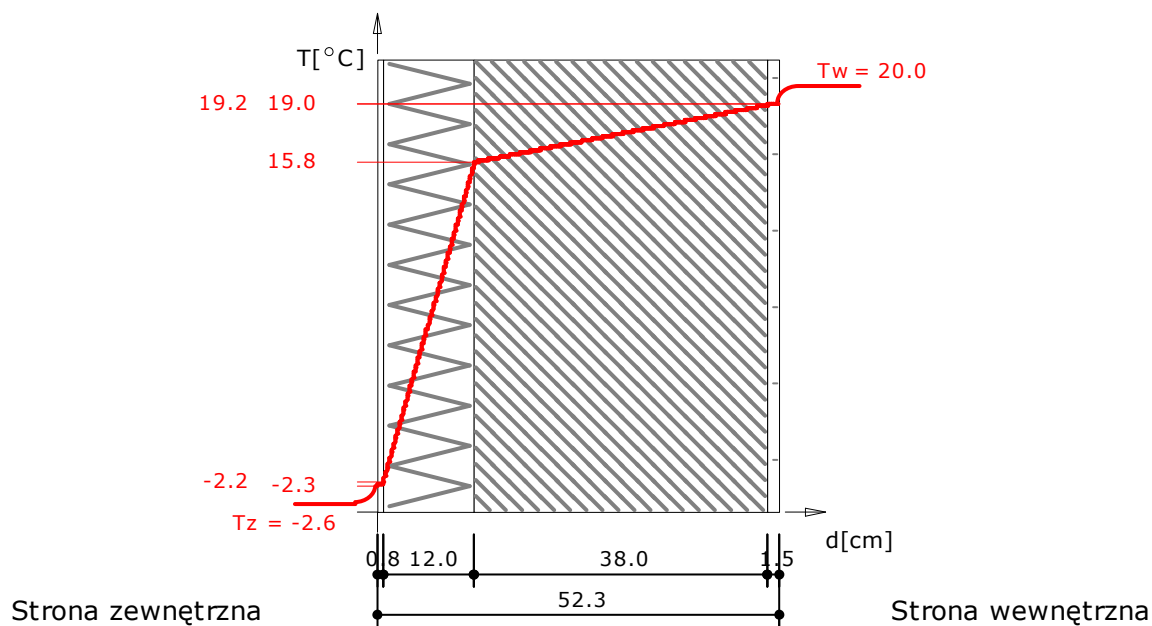
### Luty

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody

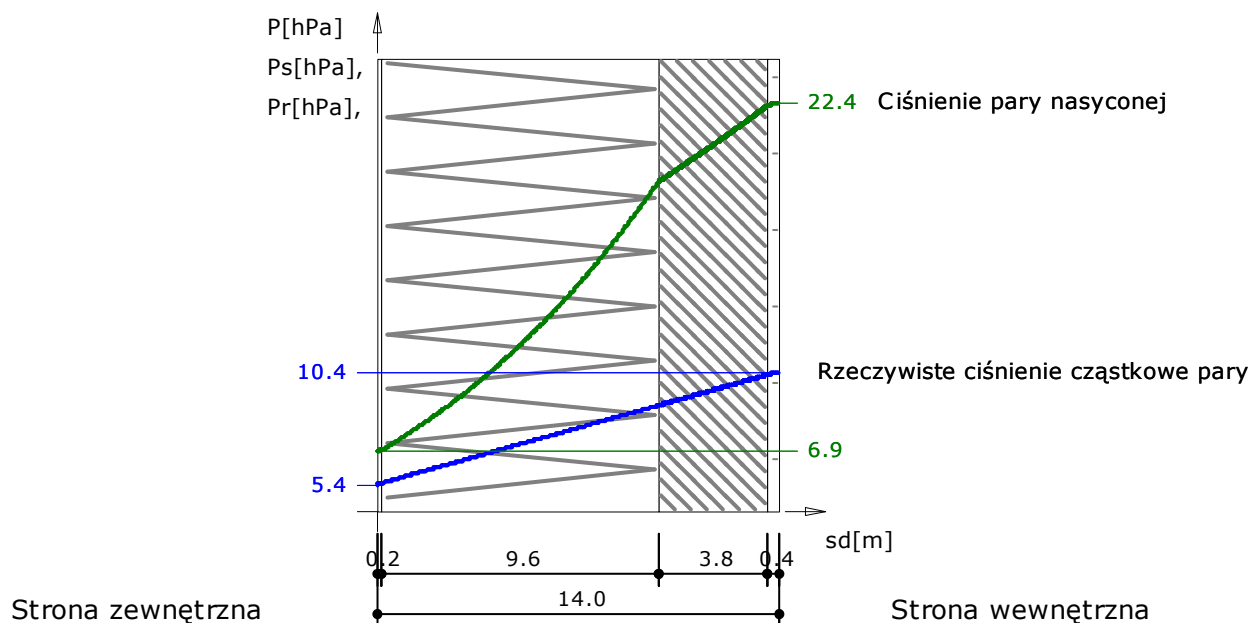


Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Marzec

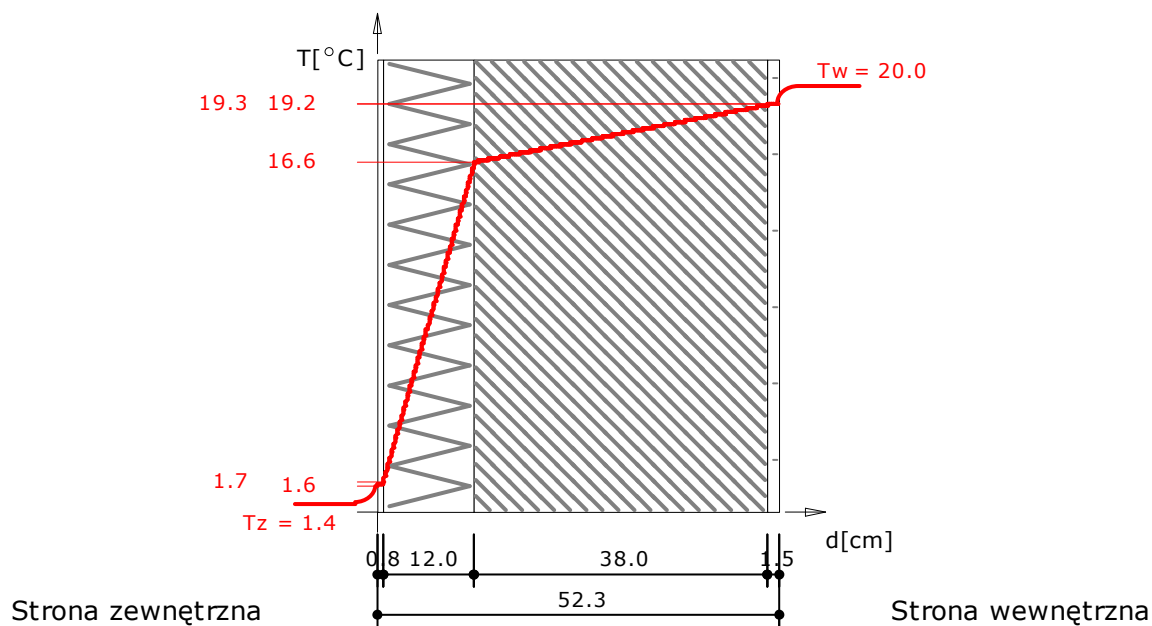


### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

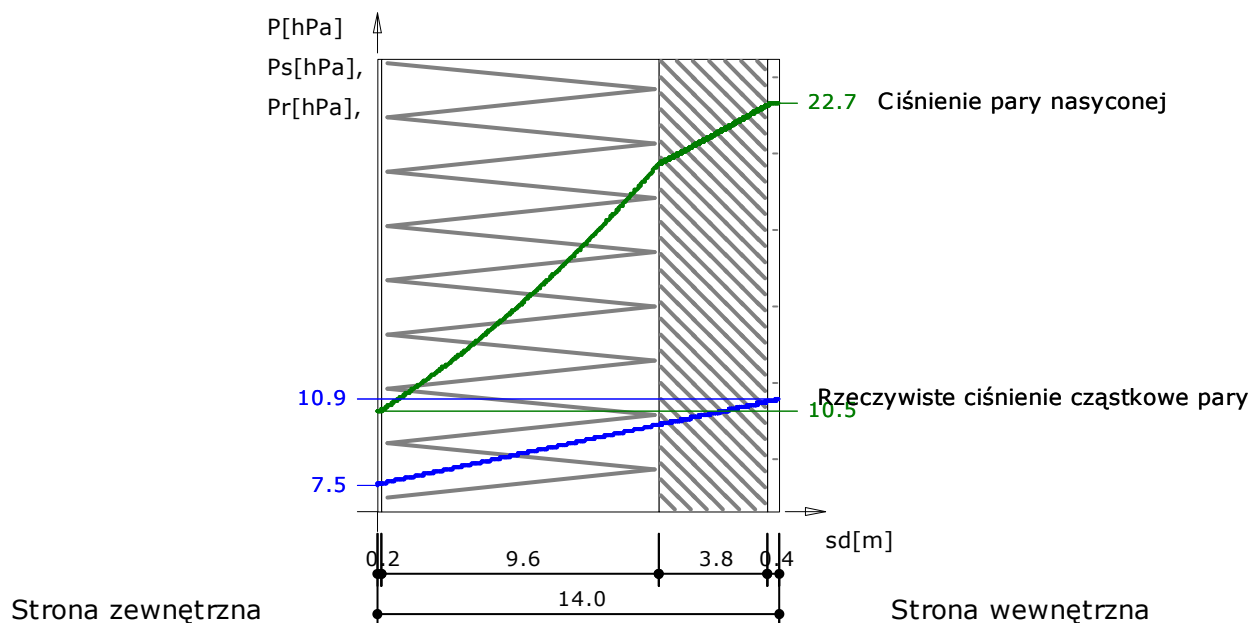
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

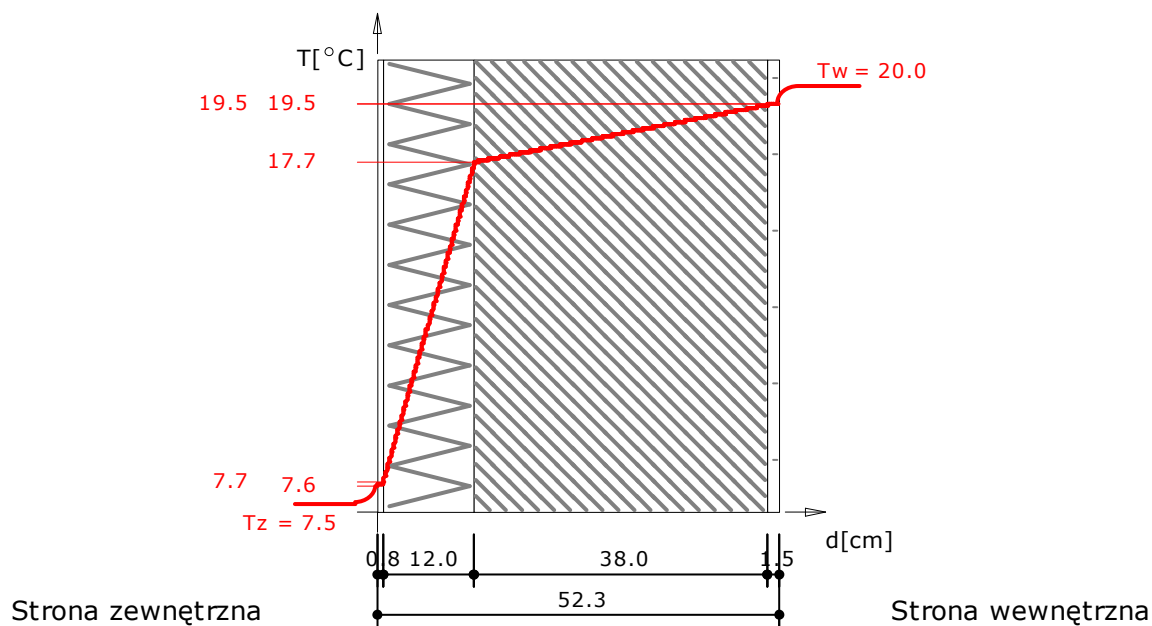
### Kwiecień

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

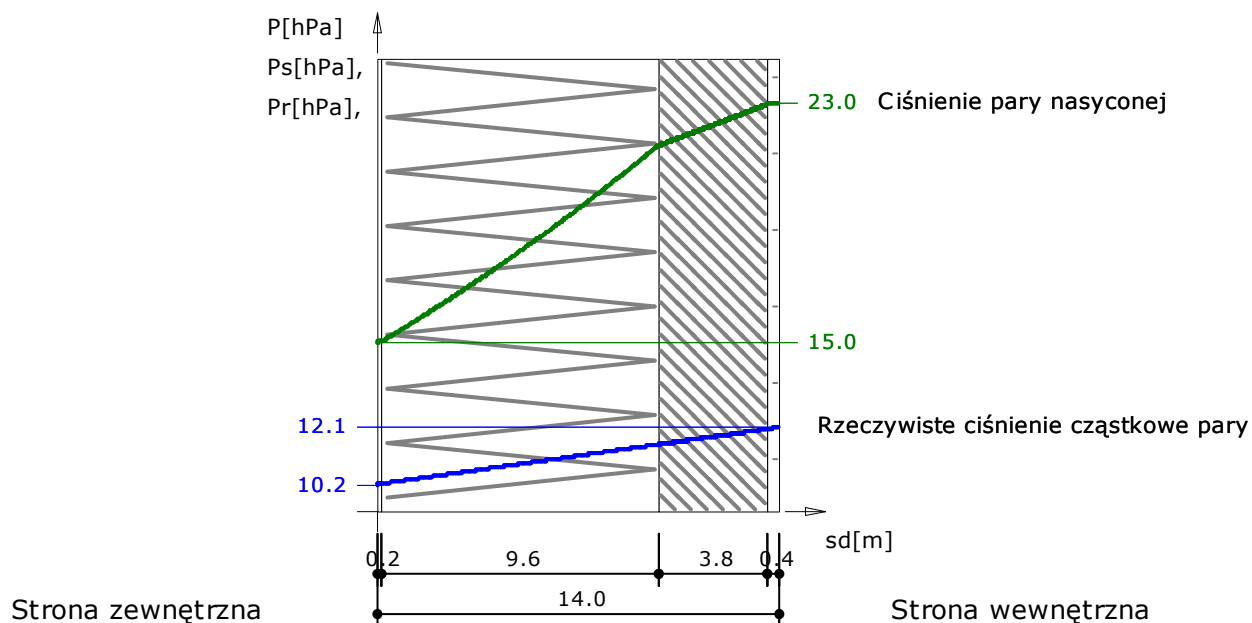
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

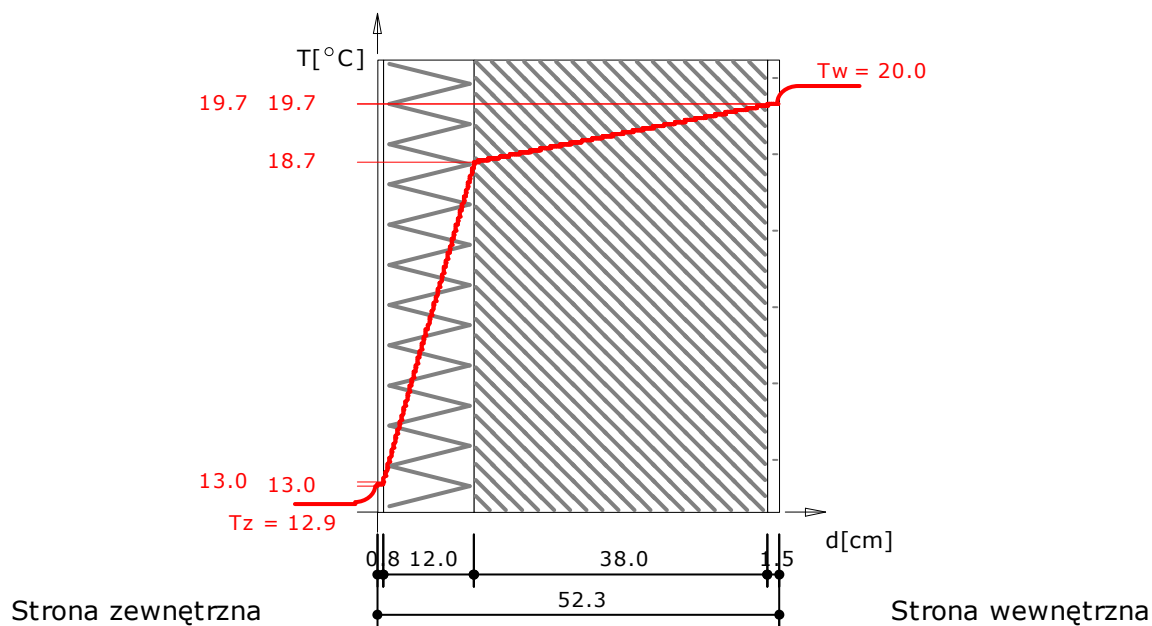
Maj

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

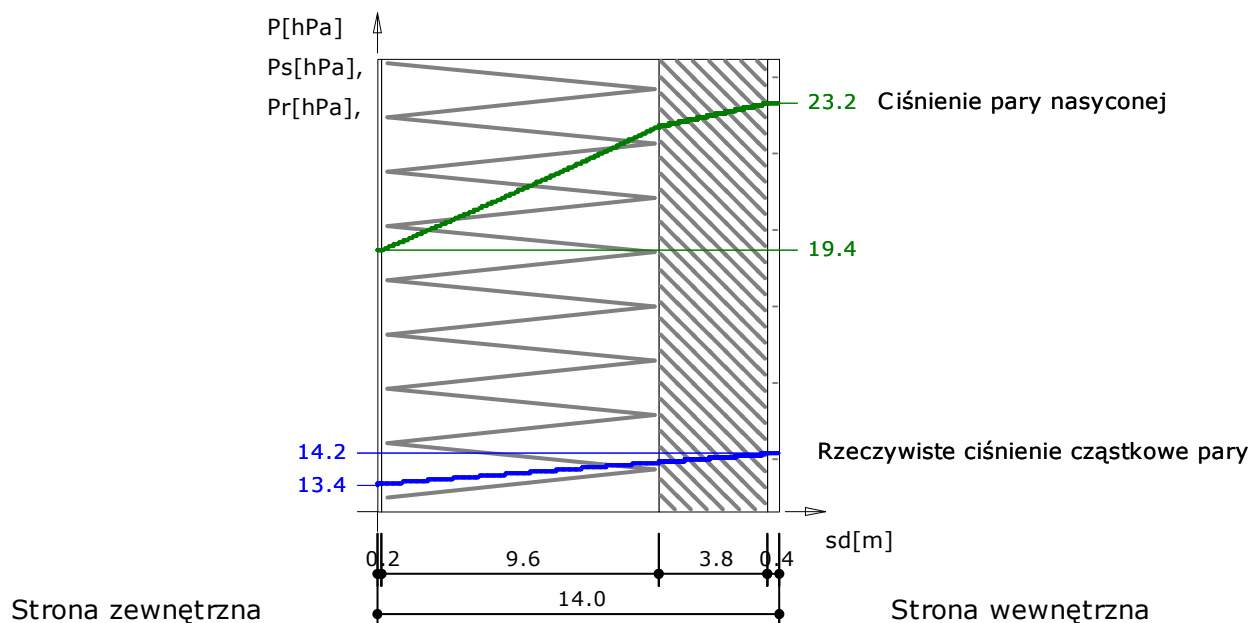
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

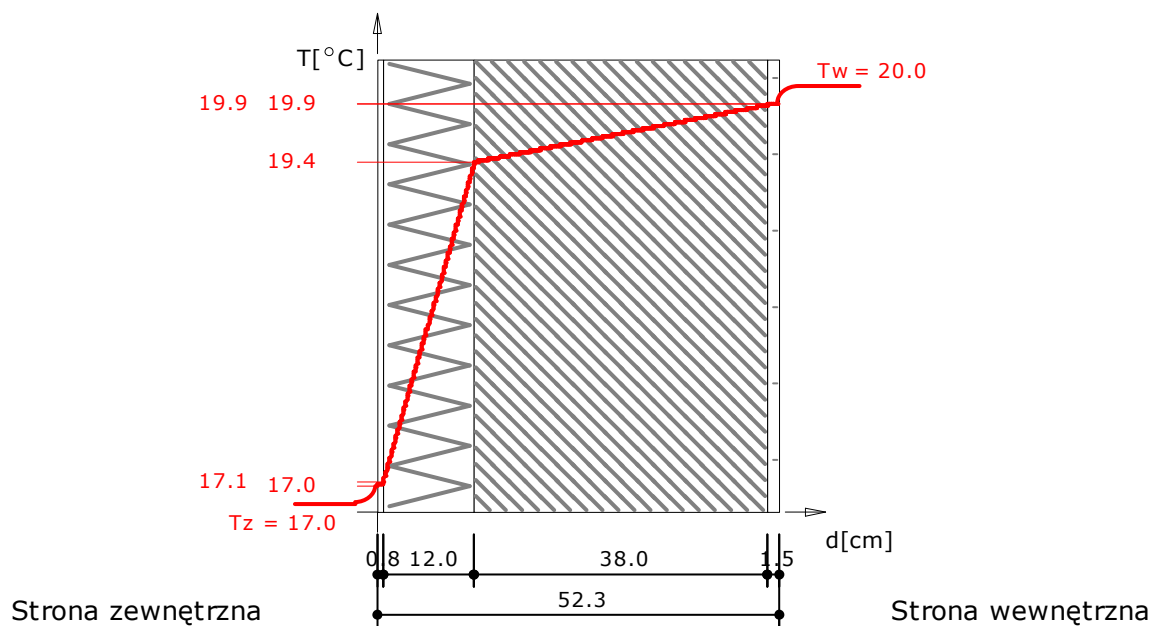
### Czerwiec

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

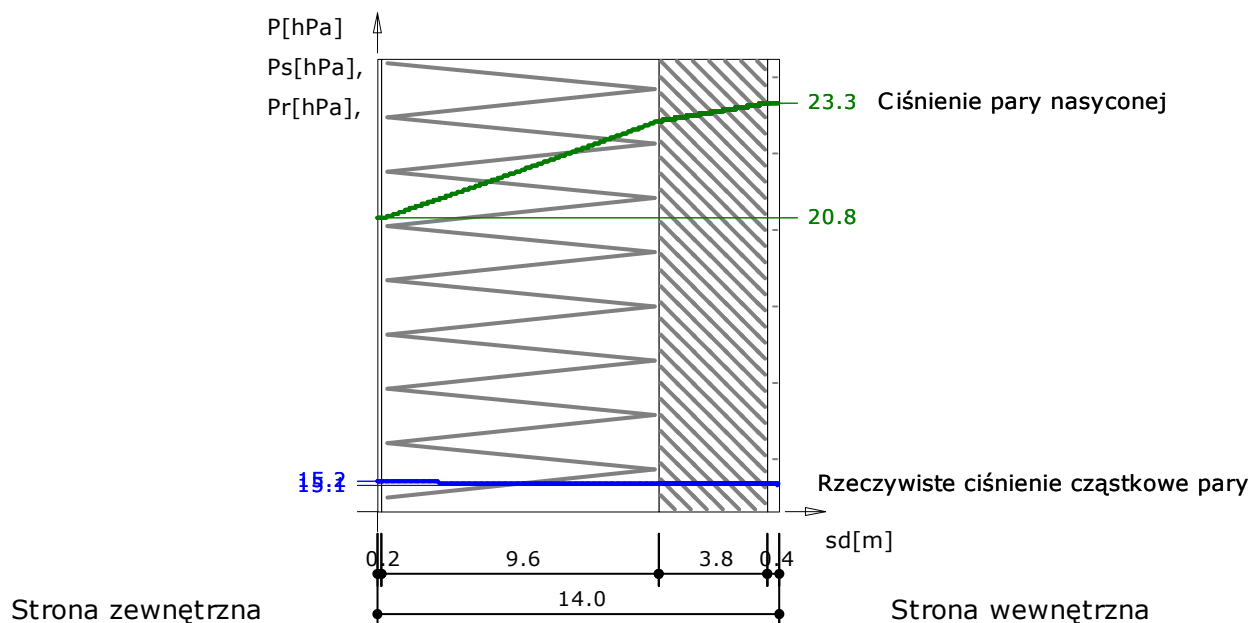
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

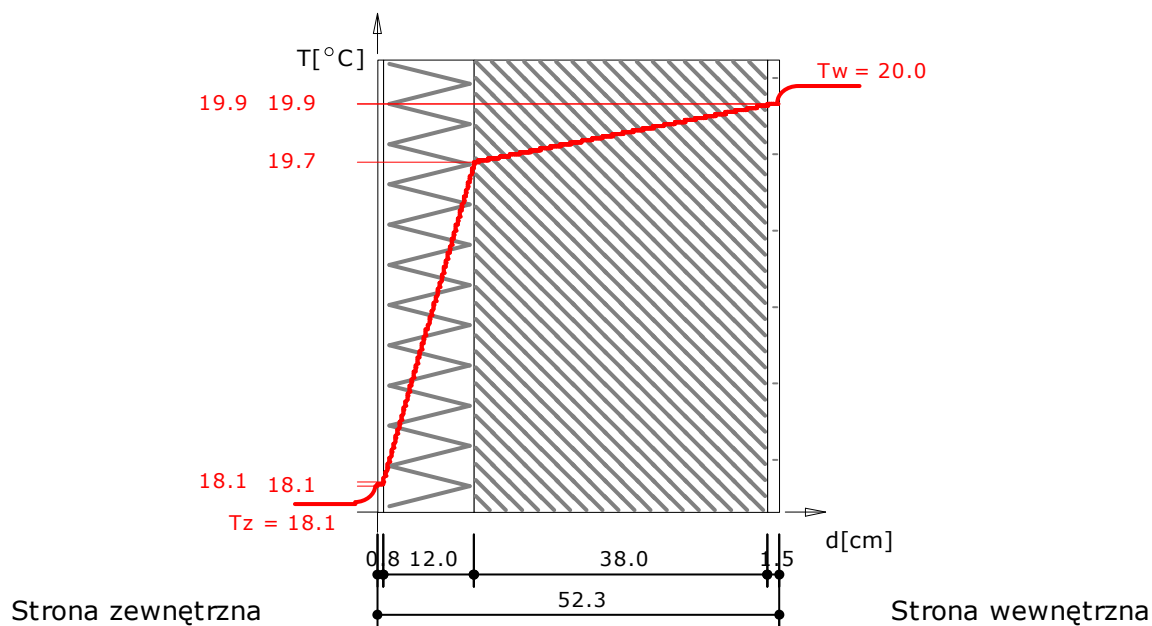
Lipiec

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

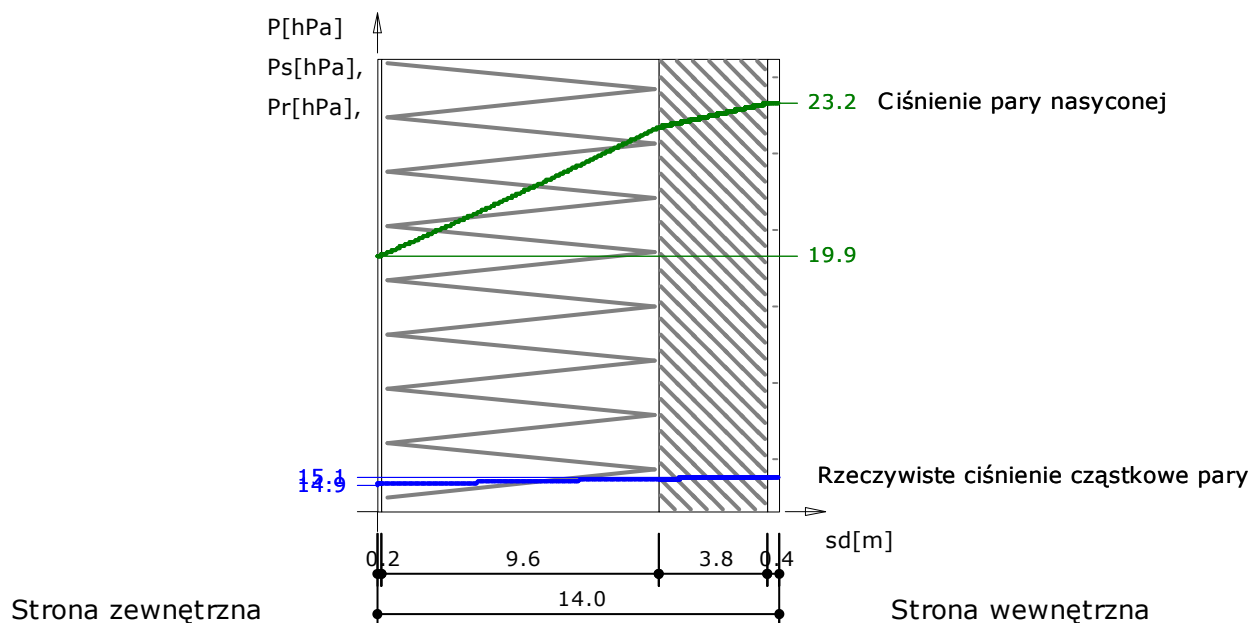
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

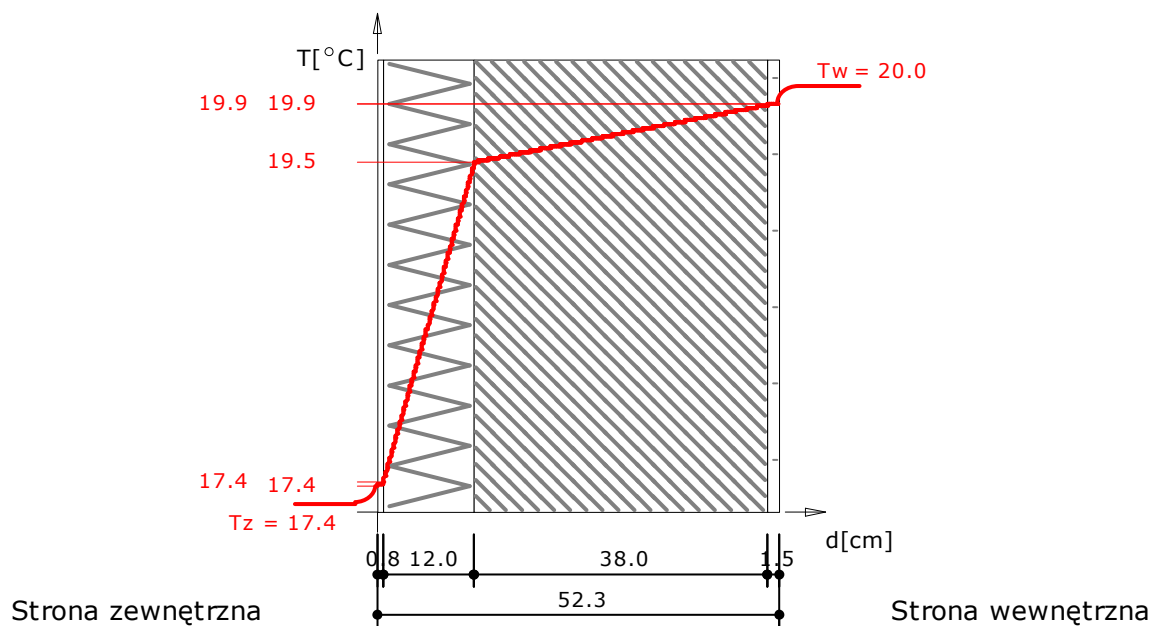
### Sierpień

### Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

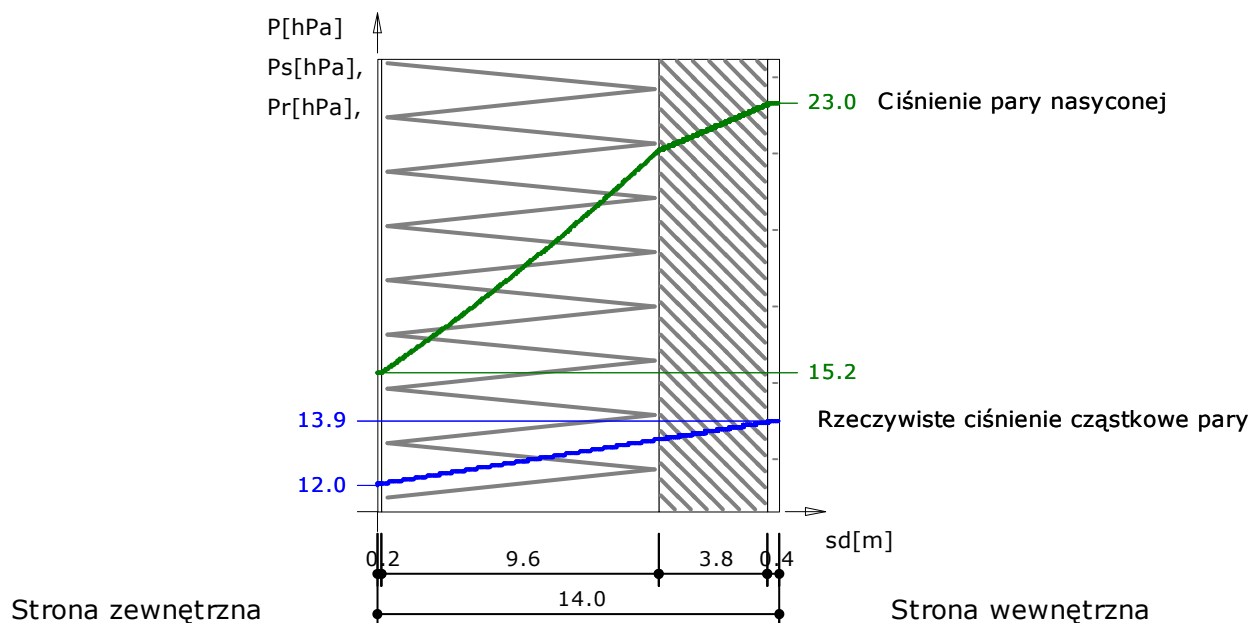
### Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

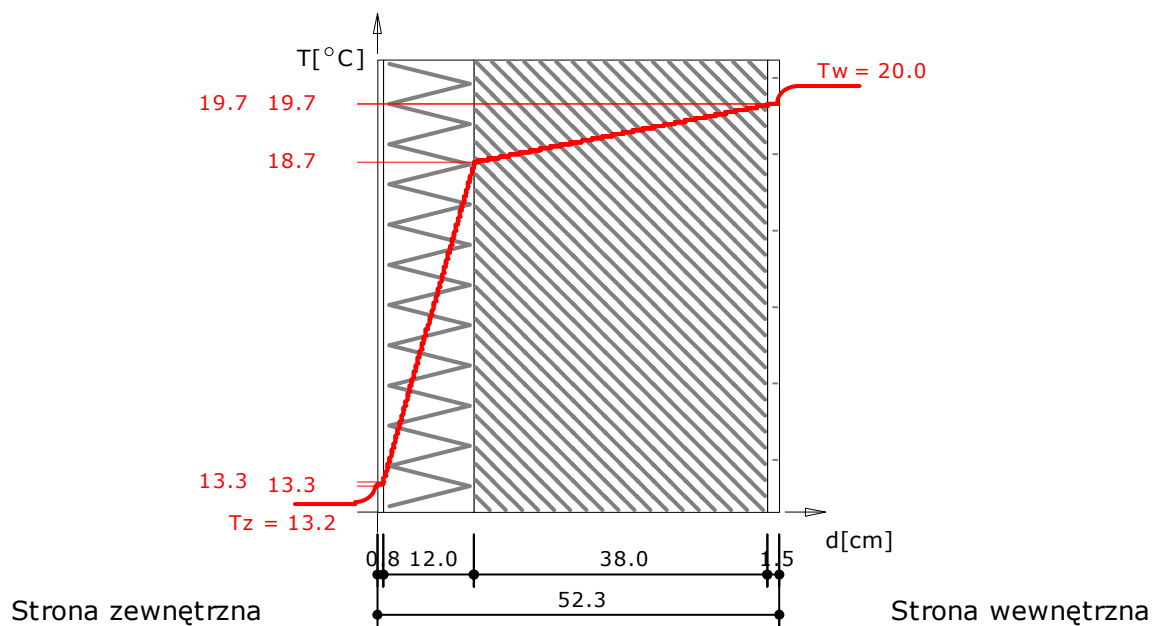
### Wrzesień

### 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.