

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

Temat:	Remont i rozbudowa budynku przedszkola nr.1 w Pisz
Obiekt:	Budynek Przedszkola
Adres:	12-200 Pisz ul.Gizewiusza 9 dz.nr.
Jednostka proj.:	
Adres jedn. projekt.:	

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
mgr inż.	Marek Masło	SUW 33/86
Podpis/pieczałka:	Nr wpisu do IIB:	

Sprawdził:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
	Edward Łotowski	2680/61
Podpis/pieczałka:	Nr wpisu do IIB:	

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
	PTJ	2008-11-29	1

Przegroda 1 - Mur z cegły kratówki ocieplony styropianem

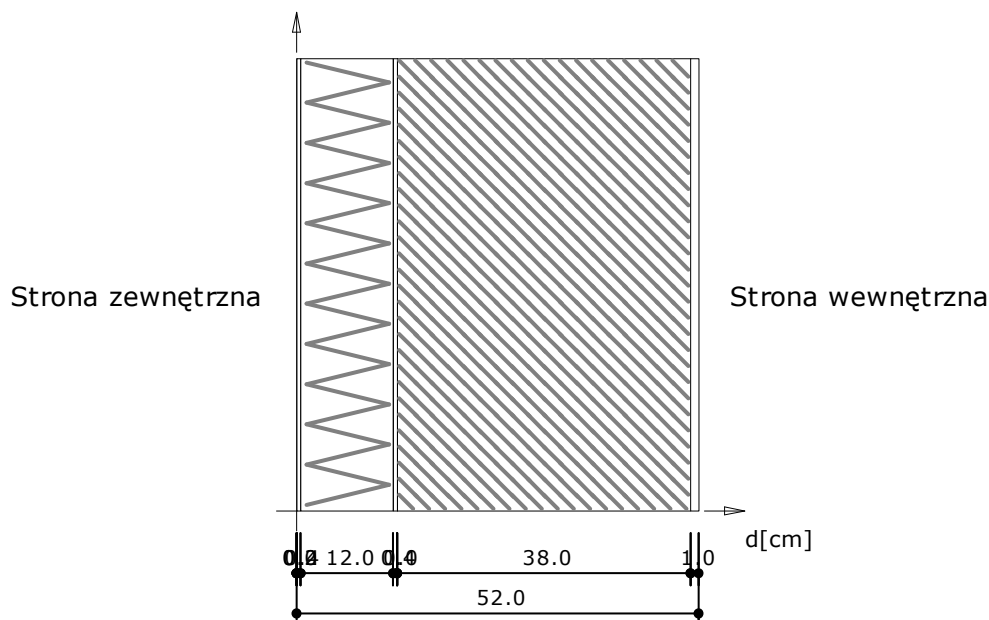
Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk silikonowy Ceresit CT 75 - ziarno 2,0 mm	1.000	132.50	0.20	0.002
2	Farba gruntująca Ceresit CT 16	1.000	833.33	0.03	0.000
3	Zaprawa klejająca Ceresit CT 85	1.000	75.00	0.40	0.004
4	Styropian(15-40)	0.040	80.00	12.00	3.000
5	Zaprawa klejająca Ceresit CT 85	1.000	75.00	0.40	0.004
6	Preparat gruntujący Ceresit CT 17	1.000	400.00	0.01	0.000
7	Mur z cegły kratówki	0.560	8.00	38.00	0.679
8	Tynk cementowo-wapienny	0.820	25.00	1.00	0.012
Suma oporów $\sum R_i =$					3.701

λ [W/(m. K)]
 μ [-]
d [cm]
R [(m². 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: 27.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -22.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale dziecięce w przedszkolach.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 12.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.170 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

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

Opór całkowity

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

$$= 0.170 + 0.002 + 0.000 + 0.004 + 3.000 + 0.004 + 0.000 + 0.679 + 0.012 + 0.040 =$$

$$= 3.911 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 3.911 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

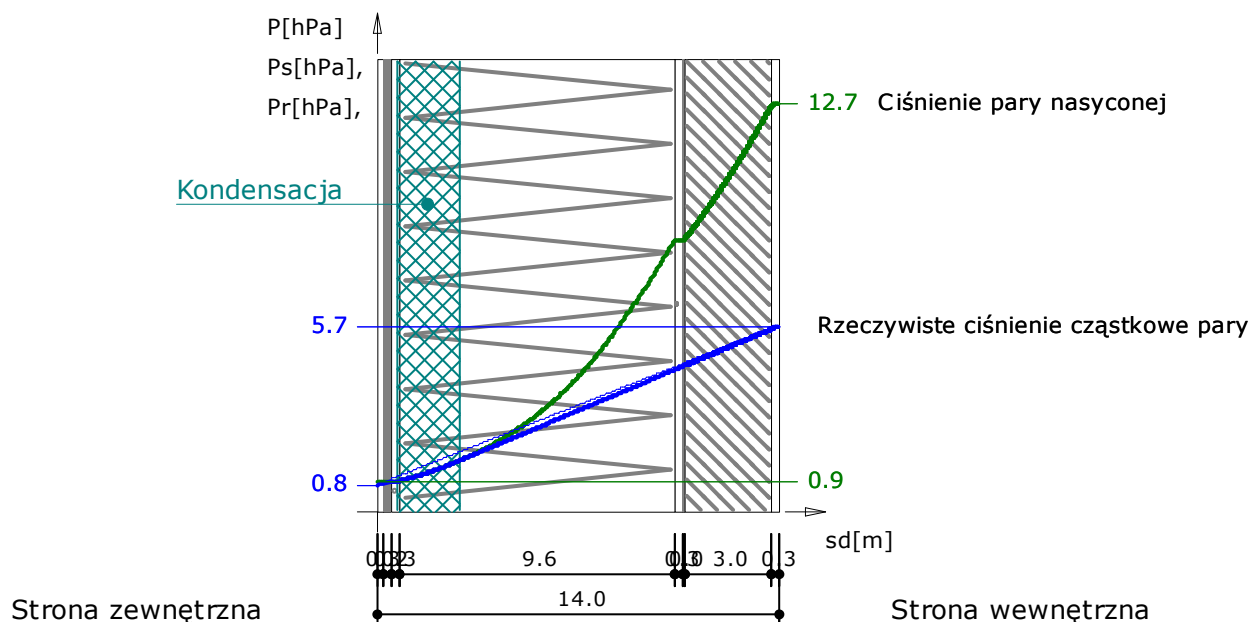
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.256 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.256 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

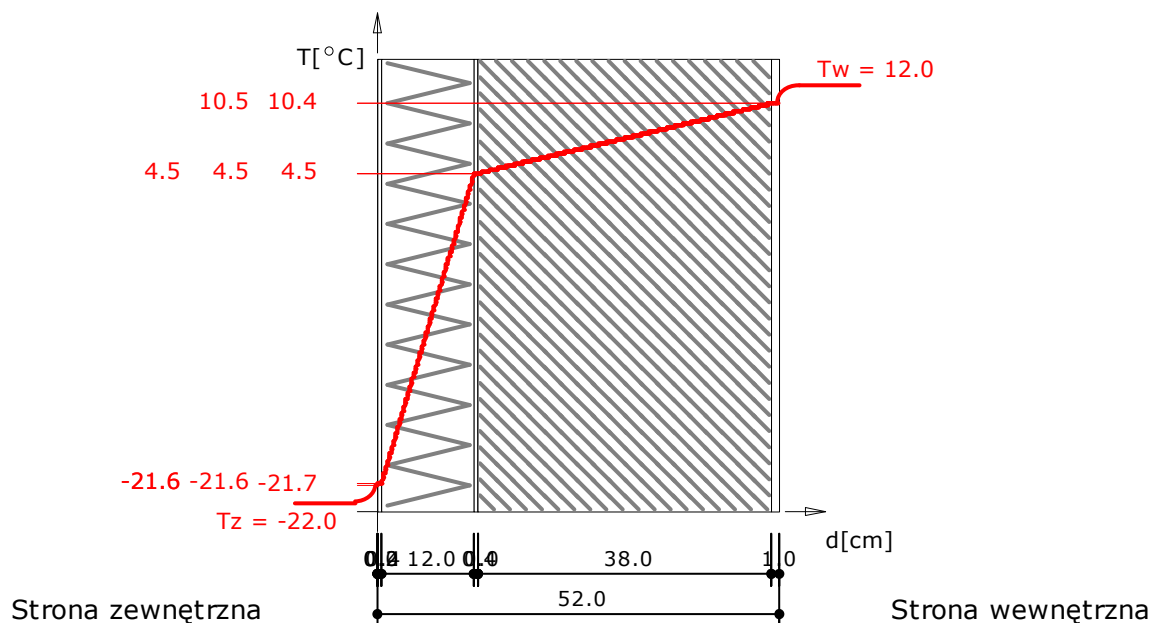
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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 $t_{\text{pow}} = 10.52 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 0.44 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 1.44 < t_{\text{pow}} = 10.52$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_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

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m²przegrody

ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m²przegrody

M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m²przegrody

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

Przegroda 2 - Ściana z gazobetonu gr.24cm ocieplona styropianem gr.12cm

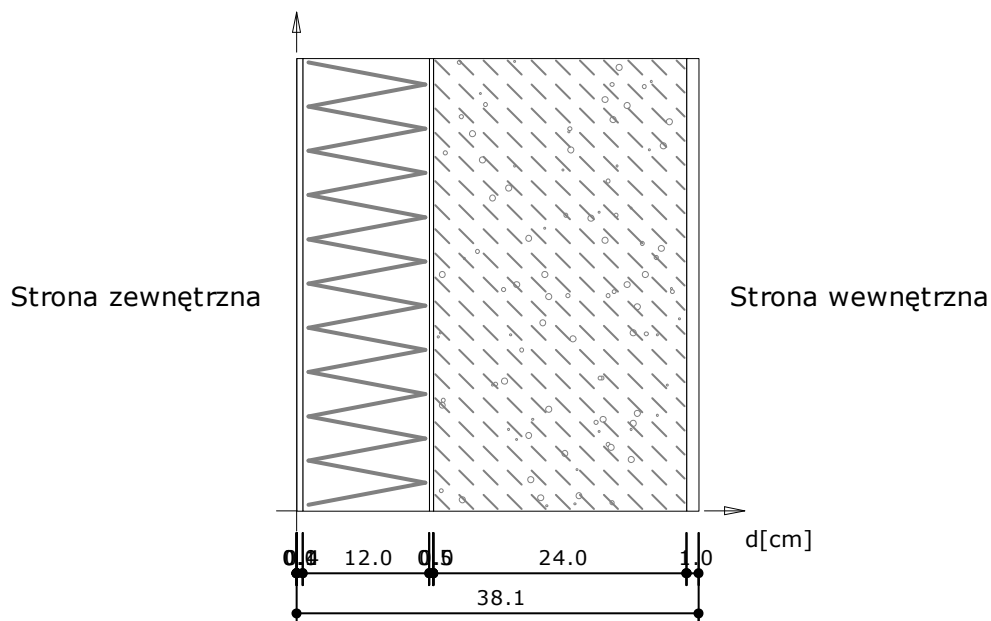
Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk akrylowy Ceresit CT 60 - ziarno 1,5 mm	1.000	166.67	0.15	0.002
2	Farba gruntująca Ceresit CT 16	1.000	833.33	0.03	0.000
3	Zaprawa klejająca Ceresit CT 85	1.000	75.00	0.40	0.004
4	Styropian(15-40)	0.040	80.00	12.00	3.000

5	Zaprawa klejąca Ceresit CT 83	1.000	50.00	0.50	0.005
6	Preparat gruntujący Ceresit CT 17	1.000	400.00	0.01	0.000
7	Mur z betonu komórk.(800)	0.380	10.00	24.00	0.632
8	Tynk cementowo-wapienny	0.820	25.00	1.00	0.012
Suma oporów $\sum R_i =$					3.655

λ [W/(m.K)]	- współczynnik przewodzenia ciepła
μ [-]	- współczynnik przepuszczania pary wodnej
d [cm]	- grubość warstwy
R [(m ² .K)/W]	- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 4.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -22.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale dziecięce w przedszkolach.

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

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

$$= 0.130 + 0.002 + 0.000 + 0.004 + 3.000 + 0.005 + 0.000 + 0.632 + 0.012 + 0.040 =$$

$$= 3.825 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 3.825 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

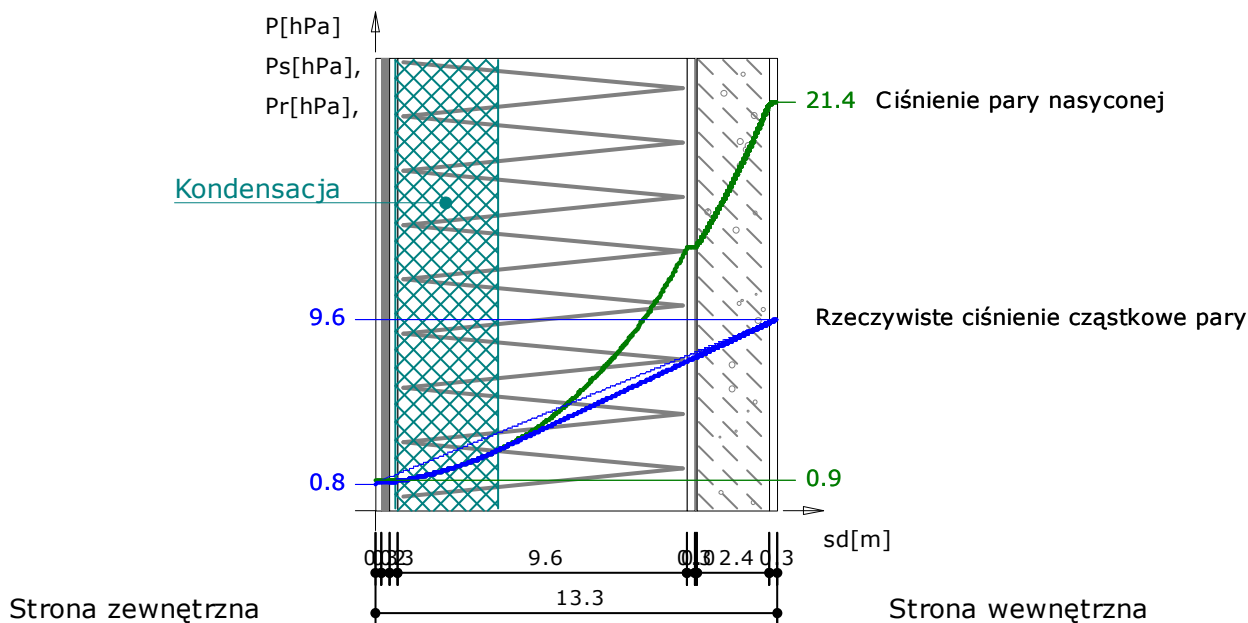
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.261 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U = 0.261 [W/m^2 \cdot K]$$

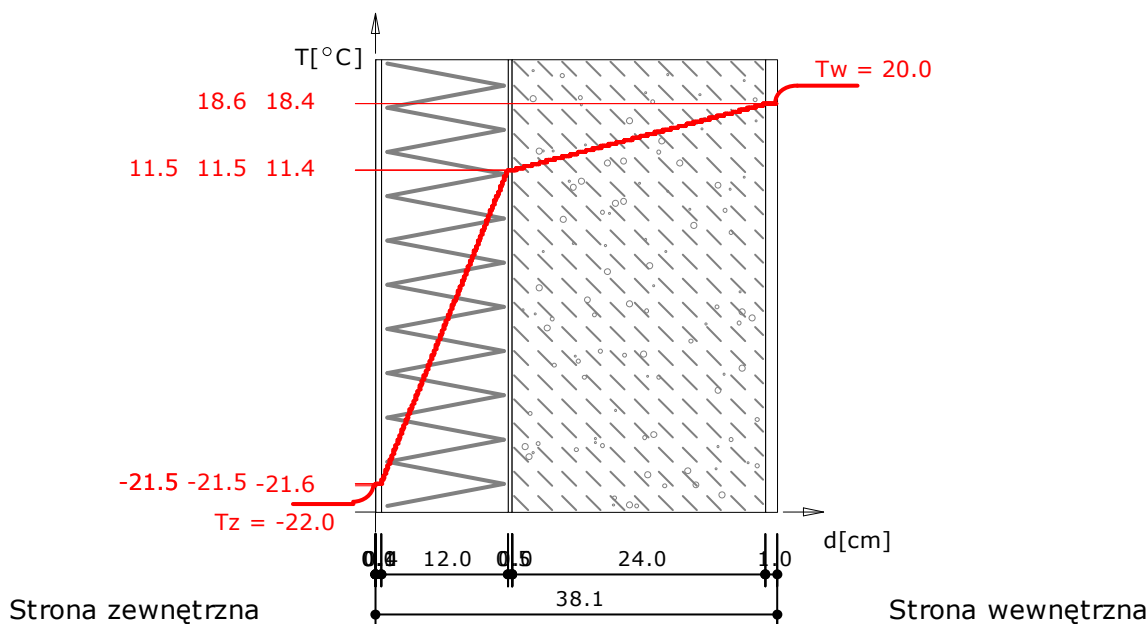
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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 $t_{pow} = 18.57 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{\text{pow}} = 18.57$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_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

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m²przegrody
 ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m²przegrody
 M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m²przegrody

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

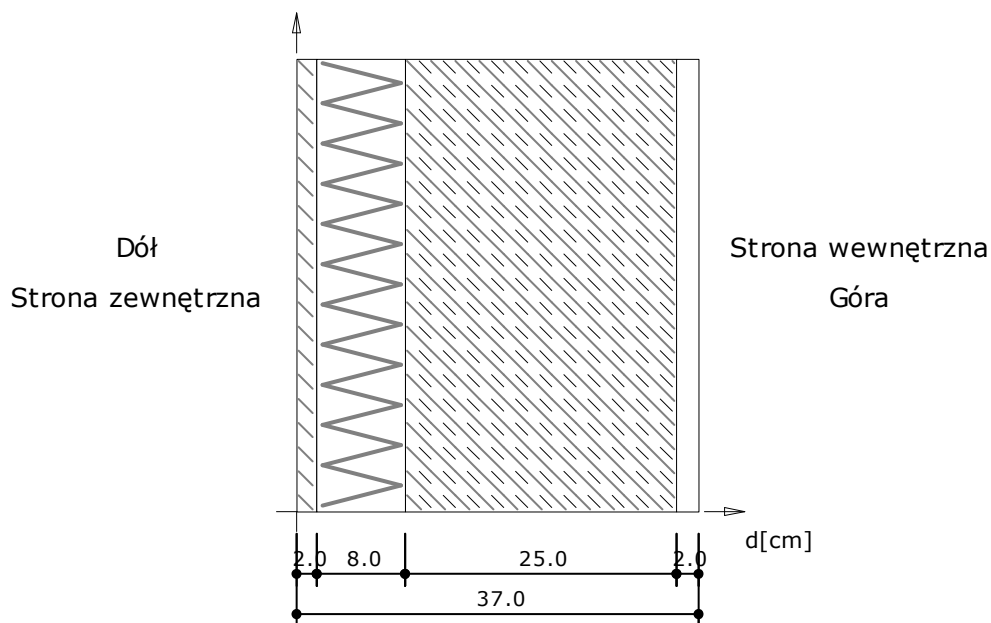
Przegroda 3 - Ściana żelbetowa ocieplona styropianem gr.8cm

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowa	1.000	30.00	2.00	0.020
2	Styropian(12)	0.043	80.00	8.00	1.860
3	Beton zwłk. z krusz. kam.(2400)	1.700	150.00	25.00	0.147
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
Suma oporów ΣR_i					= 2.052

λ [W/(m. K)] - współczynnik przewodzenia ciepła
 μ [-] - współczynnik przepuszczania pary wodnej
 d [cm] - grubość warstwy
 R [(m². K)/W] - opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 27.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -22.0^{\circ}\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Magazyny wymagające stałej obsługi.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 12.0^{\circ}\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.170 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

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

Opór całkowity

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

$$= 0.170 + 0.020 + 1.860 + 0.147 + 0.024 + 0.040 =$$

$$= 2.262 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 2.262 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

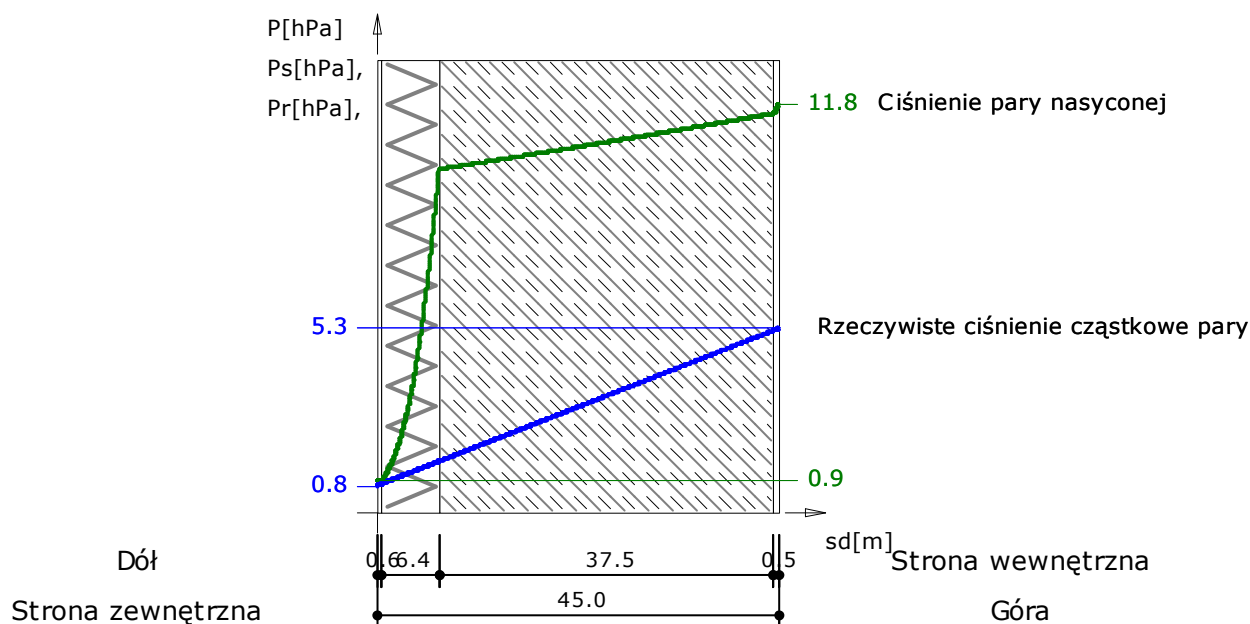
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.442 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.442 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

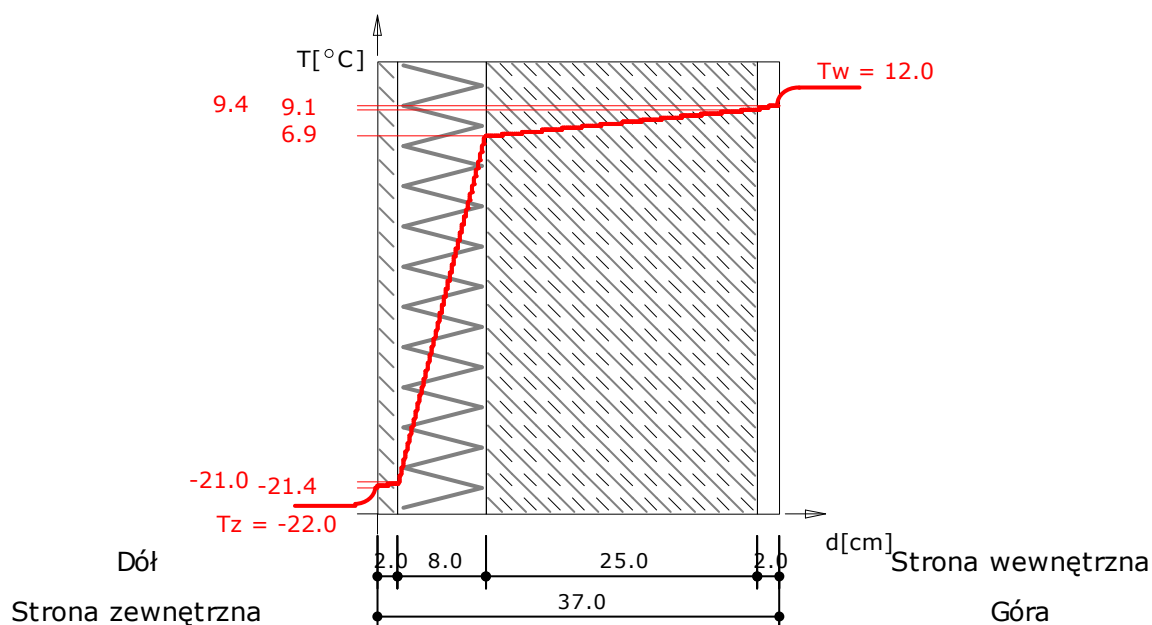
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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 $t_{pow} = 9.44 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 0.44 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 1.44 < t_{pow} = 9.44$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_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

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m²przegrody
 ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m²przegrody
 M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m²przegrody

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

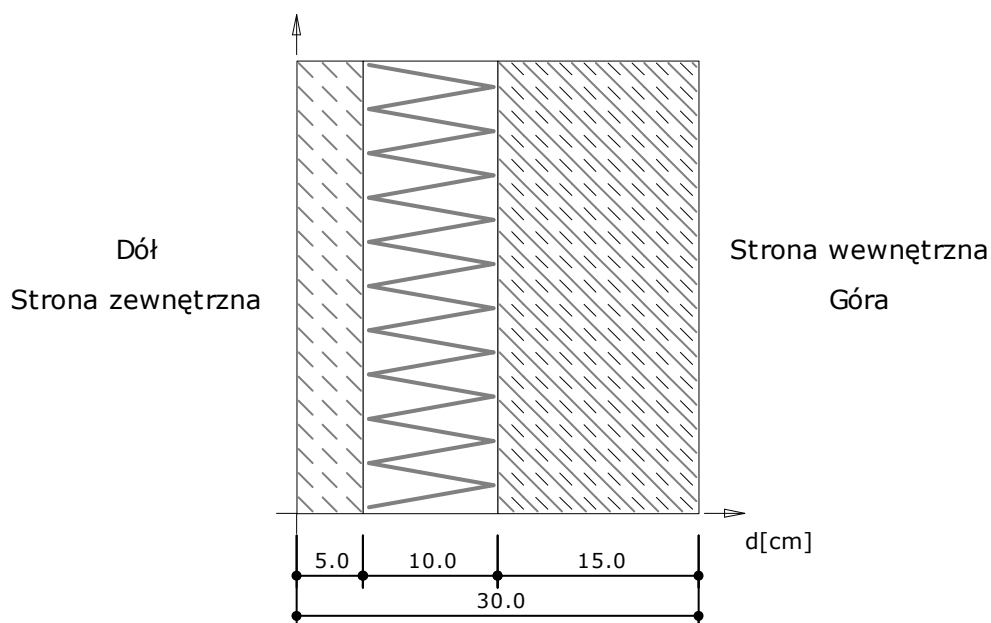
Przegroda 4 - Podłoga na gruncie

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowa	1.000	30.00	5.00	0.050
2	Styropian(12)	0.043	80.00	10.00	2.326
3	Beton zwkł. z krusz. kam.(1900)	1.000	80.00	15.00	0.150
Suma oporów ΣR_i =					2.526

λ [W/(m. K)] - współczynnik przewodzenia ciepła
 μ [-] - współczynnik przepuszczania pary wodnej
 d [cm] - grubość warstwy
 R [(m². K)/W] - opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 4.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -22.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale dziecięce w przedszkolach.

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

Wyznaczenie oporu gruntu

Szerokość podłogi = 3.00m

Zagłębienie górnej powierzchni podłogi pod poziomem terenu = 0.30m

Wysokość górnej powierzchni podłogi od poziomu zwierciadła wody gruntowej = 3.50m

Opór od gruntu

w strefie pierwszej

$$R_{gr} = 0.50 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

w strefie drugiej

$$R_{gr} = 0.60 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:

na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.170 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

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

Opór całkowity

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

$$= 0.170 + 0.050 + 2.326 + 0.150 + 0.040 =$$

$$= 2.736 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Zwiększenie oporu całkowitego przy uwzględnieniu oporu gruntu przylegającego do przegrody

w strefie pierwszej

$$R = R_T + R_{gr} = 3.236 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

w strefie drugiej

$$R = R_T + R_{gr} = 3.336 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

w strefie pierwszej

$$U = \frac{1}{R} = 0.309 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.309 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

w strefie drugiej

$$U = \frac{1}{R} = 0.300 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.300 [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$