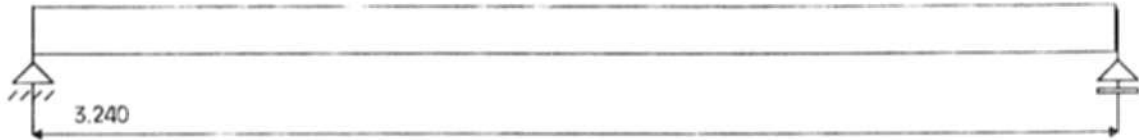


Geometria układu



Lista pręseł

Nr pręśnia	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	3.24	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 160

Wyniki wymiarowania 1

Nr pręśnia			1
Przekrój			I 160
Klasa stali			St3S
A	[cm ²]		22.800
J _x	[cm ⁴]		935.000
W _x	[cm ³]		117.000
Klasa przekroju na zginanie			1
Długość pręśnia	[m]		3.240
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]		0.000

Warunki nośności!

Siły: M _{xmax} = 15.518 kNm	V _y = 0.000 kN	
Nośności: M _{Rx} = 26.916 kNm	M _{Rxy} = 26.916 kNm	V _{Ry} = 125.698 kNm
Pręsień zabezpieczony przed zwężeniem !		
Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 1.000$		
M _x / $\varphi_L M_{Rx} = 0.577$	M _x / M _{Rxy} = 0.577	

Siły: V _{y max} = 19.158 kN
Nośność: V _{Ry} = 125.698 kN
V _y / V _{Ry} = 0.152

Ugięcie: U _{max} = 8.827 [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: L/U = 367.042 > 350.000

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]
Nośność środka bezżebrowego nad podporami wystarczająca

Geometria układu

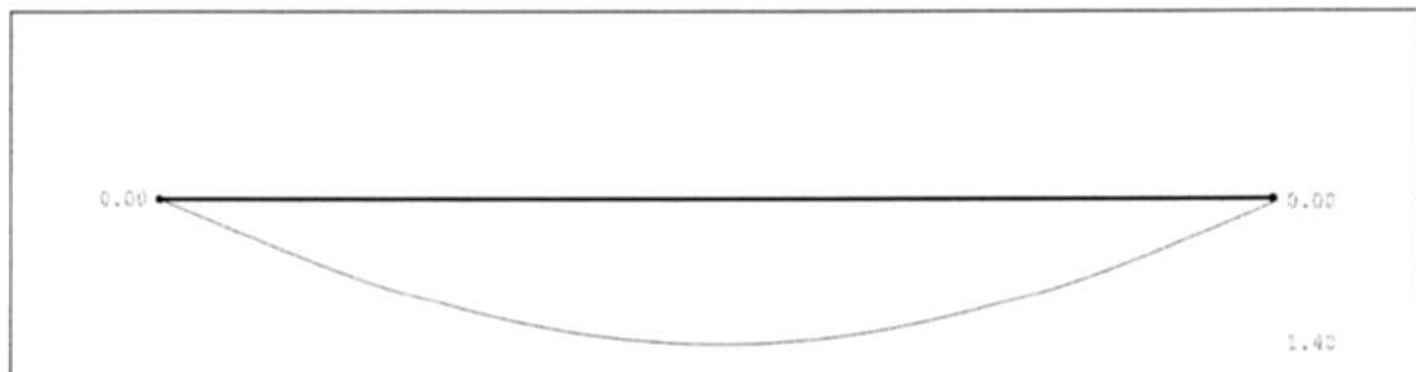


Lista przęseł

Nr przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	5.32	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	HEB 180

Ugięcie sprężyste dla przęsła nr 1

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar własny
grupal



X [m]	0.00	0.44	0.89	1.33	1.77	2.22	2.66	3.10	3.55	3.99
Y [cm]	0.00	0.37	0.71	1.00	1.22	1.36	1.40	1.36	1.22	1.00

X [m]	4.03	4.48	4.92	5.32
Y [cm]	0.97	0.68	0.33	0.00

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła		1
Przekrój		HEB 180
Klasa stali		St3S
A	[cm ²]	65.300
J _x	[cm ⁴]	3830.000
W _x	[cm ³]	426.000
Klasa przekroju na zginanie		1
Długość przęsła	[m]	5.320
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]	0.000

Warunki nośności!

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
Element: Poz.4.3.Belki podłużna stropu nad parterem przy szybie wiatrowym
Autor :

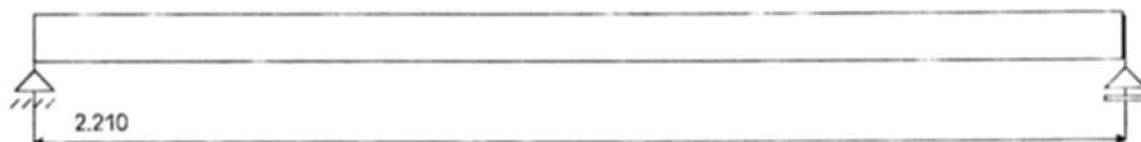
Siły:	$M_{\text{max}} = 37.679 \text{ kNm}$	$V_y = 0.000 \text{ kN}$	
Nośności:	$M_{\text{Rk}} = 96.170 \text{ kNm}$	$M_{\text{Rkv}} = 96.170 \text{ kNm}$	$V_{\text{Ry}} = 190.791 \text{ kNm}$
Przeszło zabezpieczone przed zwichrzeniem !			
Współczynnik zwichrzenia $\alpha_L = 1.000$			
$M_x / \alpha_L M_{\text{Rk}} = 0.392$		$M_x / M_{\text{Rkv}} = 0.392$	

Siły:	$V_{y \text{ max}} = 28.330 \text{ kN}$
Nośność:	$V_{\text{Ry}} = 190.791 \text{ kN}$
$V_y / V_{\text{Ry}} = 0.148$	

Ugięcie:	$U_{\text{max}} = 14.019 \text{ [mm]}$
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 379.491 > 350.000$	

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory	
Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]	
Nośność środka bezżebrowego nad podporami wystarczająca	

Geometria układu

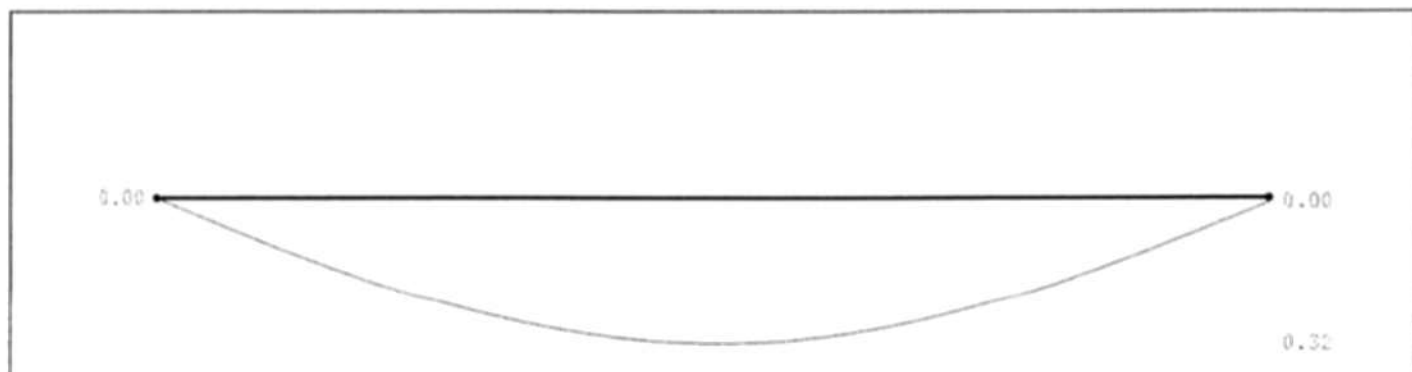


Lista pręseł

Nr pręsieł	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	2.21	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 140

Ugięcie sprężyste dla pręsieł nr 1

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar własny
grupal



X [m]	0.00	0.41	0.81	1.22	1.62	2.03	2.21
Y [cm]	0.00	0.17	0.29	0.32	0.24	0.08	0.00

Wyniki wymiarowania 1

Nr pręsieł		1
Przekrój		I 140
Klasa stali		St3S
A	[cm ²]	18.200
J _x	[cm ⁴]	573.000
W _x	[cm ³]	81.900
Klasa przekroju na zginanie		1
Długość pręsieł	[m]	2.210
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]	0.000

Warunki nośności!

Siły:	M _{max} = 8.230 kNm	V _y = -3.710 kN	
Nośności:	M _{Ed} = 18.841 kNm	M _{Edv} = 18.841 kNm	V _{Ed} = 99.511 kNm
Pręsieł zabezpieczone przed zwichrzeniem !			

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy

13-100 Nidzica

Strona 56

Element: Poz.5.4. Belki nadproża w ścianie przyziemia-klatka schodowa

ul. Traugutta 23

2009-01-27

Autor :

tel./fax 625-32-79

Współczynnik zwężenia $q_{pl} = 1.000$ $M_x / q_{pl} M_{Bxx} = 0.437$ $M_x / M_{Bxx} = 0.437$ Siły: $V_y_{max} = 11.187$ kNNośność: $V_{By} = 99.511$ kN $V_y / V_{By} = 0.112$ Ugięcie: $U_{max} = 3.202$ [mm]Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 690.101 > 500.000$ **Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory**

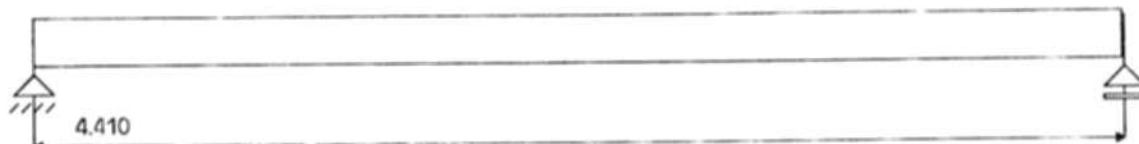
Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]

Nośność środka bezżebrowego nad podporami wystarczająca

Nośność środka pod siłami skupionymi wystarczająca

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Geometria układu



Lista przęseł

Nr przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	4.41	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	HEA 180

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła			1
Przekrój			HEA 180
Klasa stali			St3S
A	[cm ²]		45.300
J_x	[cm ⁴]		2510.000
W_x	[cm ³]		294.000
Klasa przekroju na zginanie			1
Długość przęsła	[m]		4.410
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]		0.000

Warunki nośności!

Siły: $M_{max} = 29.704$ kNm	$V_y = 0.000$ kN	
Nośności: $M_{Rx} = 66.371$ kNm	$M_{RyV} = 66.371$ kNm	$V_{By} = 127.942$ kNm
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem !		
Współczynnik zwichrzenia $\varphi_1 = 1.000$		
$M_x / \varphi_1 M_{Rx} = 0.448$	$M_x / M_{RyV} = 0.448$	

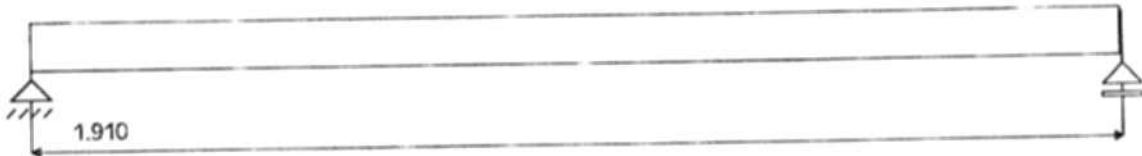
Siły: $V_{y,max} = 26.942$ kN
Nośność: $V_{By} = 127.942$ kN
$V_y / V_{By} = 0.211$

Ugięcie: $U_{max} = 11.630$ [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 379.187 > 350.000$

Sprawdzenie nośności środника bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]
Nośność środnika bezżebrowego nad podporami wystarczająca

Geometria układu



Lista przęseł

Nr przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	1.91	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 140

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła			1
Przekrój			I 140
Klasa stali			St3S
A		[cm ²]	18.200
J _x		[cm ⁴]	573.000
W _x		[cm ³]	81.900
Klasa przekroju na zginanie			1
Długość przęsła		[m]	1.910
Rozstaw żeber poprzecznych		[m]	0.000

Warunki nośności!

Siły:	$M_{zmax} = 6.150$ kNm	$V_y = 0.000$ kN	
Nośności:	$M_{Rz} = 18.841$ kNm	$M_{Ryv} = 18.841$ kNm	$V_{Ry} = 99.511$ kNm
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem !			
Współczynnik zwichrzenia $\varphi_1 = 1.000$			
$M_x / \varphi_1 M_{Rz} = 0.326$	$M_x / M_{Ryv} = 0.326$		

Siły:	$V_{y max} = 12.879$ kN
Nośność:	$V_{Ry} = 99.511$ kN
$V_y / V_{Ry} = 0.129$	

Ugięcie:	$U_{max} = 1.986$ [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 961.956 > 350.000$	

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami	100.000 [mm]
Nośność środka bezżebrowego nad podporami	wystarczająca

Geometria układu



Lista pręseł

Nr.przęsia	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	1.94	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsia	Długość [m]	Typ
1	1	1.94	0.10x1,00

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.10x1,00	0.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrót) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=8.10 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M _{max} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M _{min} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A _{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A _{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 6	Ilość sztuk: Ø 6
0.00	0.00	0.00	1.80	3.36	12	0
0.40	2.82	2.82	1.90	3.36	12	0
0.81	4.16	4.16	2.83	3.36	12	0
1.21	4.01	4.01	2.72	3.36	12	0
1.62	2.38	2.38	1.80	3.36	12	0
1.94	0.00	0.00	1.80	3.36	12	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{s,max}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{s,min}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.80	1.96	7	0
0.40	2.82	2.82	1.80	1.96	7	0
0.81	4.16	4.16	1.80	1.96	7	0
1.21	4.01	4.01	1.80	1.96	7	0
1.62	2.38	2.38	1.80	1.96	7	0
1.94	0.00	0.00	1.80	1.96	7	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
 PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny $M_{s,max}$ [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny $M_{s,min}$ [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.40	2.39	2.39	0.164	0.000
0.81	3.53	3.53	0.270	0.000
0.97	3.63	3.63	0.279	0.000
1.23	3.37	3.37	0.256	0.000
1.63	1.93	1.93	0.000	0.000
1.94	0.00	0.00	0.000	0.000

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
 Grupa 1

Ugięcie w stanie sprężystym

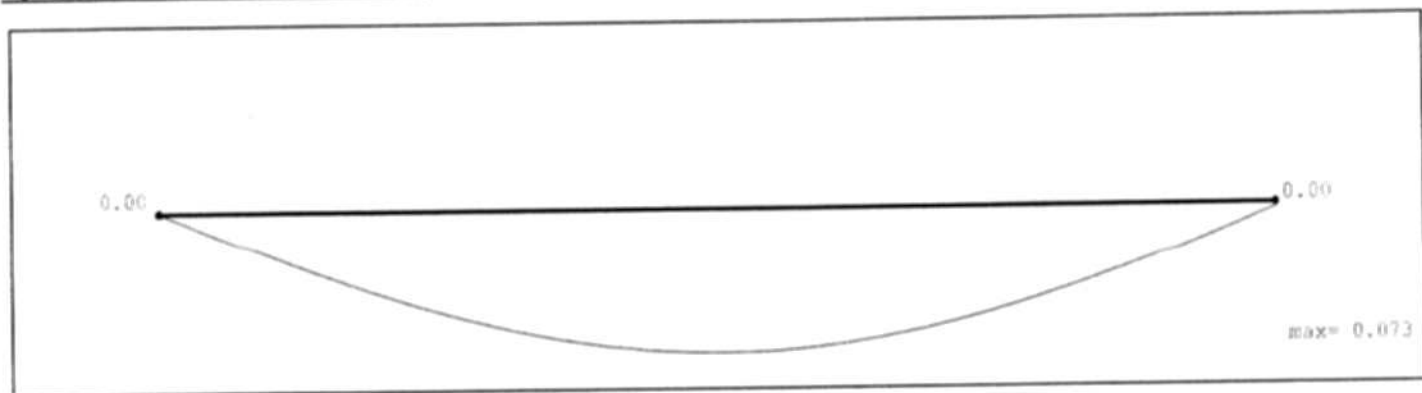


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.97	0.073
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

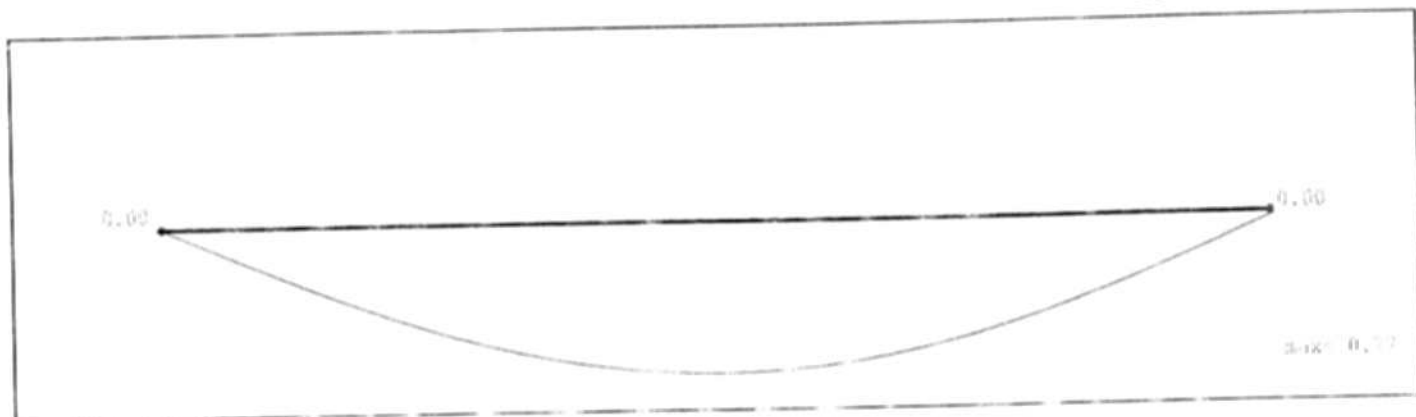
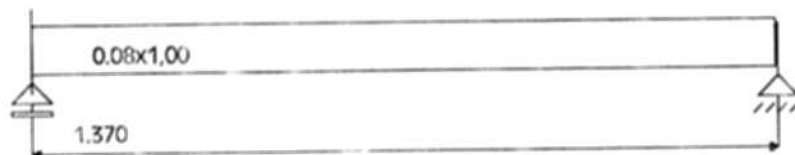


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.97	0.774
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



Lista przęseł

Nr. przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	1.37	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr. przekroju	Nr. przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	1.37	0.08x1,00

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.08x1,00	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f _{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	190.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	6
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	6
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	6
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	6
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK

Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3
-----------------------------	------	-----

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=4.22$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.44	2.24	8	0
0.41	1.79	1.79	1.51	2.24	8	0
0.82	2.05	2.05	1.73	2.24	8	0
1.23	0.77	0.77	1.44	2.24	8	0
1.37	0.00	0.00	1.44	2.24	8	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.44	1.68	6	0
0.41	1.79	1.79	1.44	1.68	6	0
0.82	2.05	2.05	1.44	1.68	6	0
1.23	0.77	0.77	1.44	1.68	6	0
1.37	0.00	0.00	1.44	1.68	6	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	1.52	1.52	0.223	0.000
0.69	1.81	1.81	0.283	0.000
0.83	1.72	1.72	0.266	0.000
1.24	0.60	0.60	0.000	0.000
1.37	0.00	0.00	0.000	0.000

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Grupal

Ugięcie w stanie sprężystym

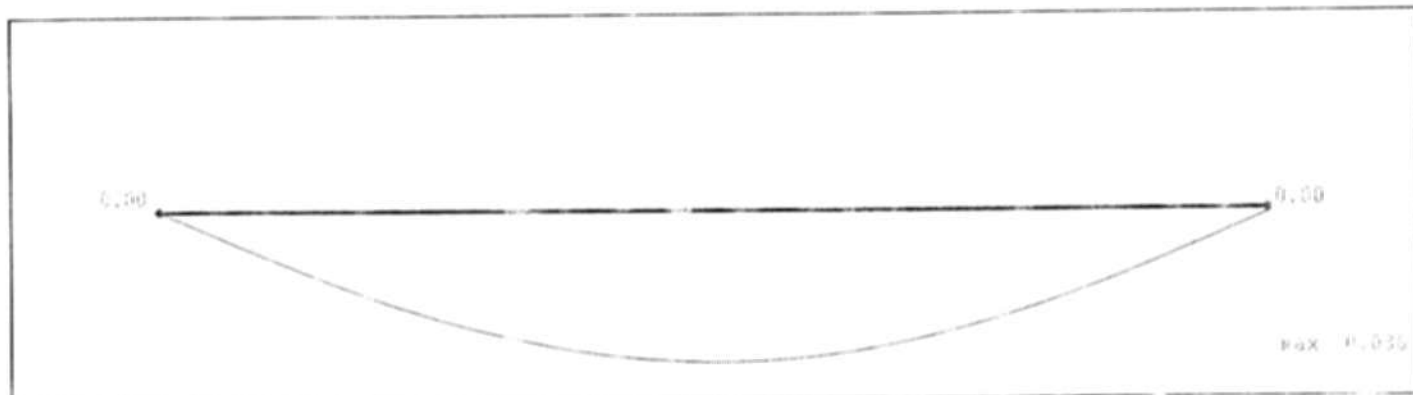


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.69	0.036
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

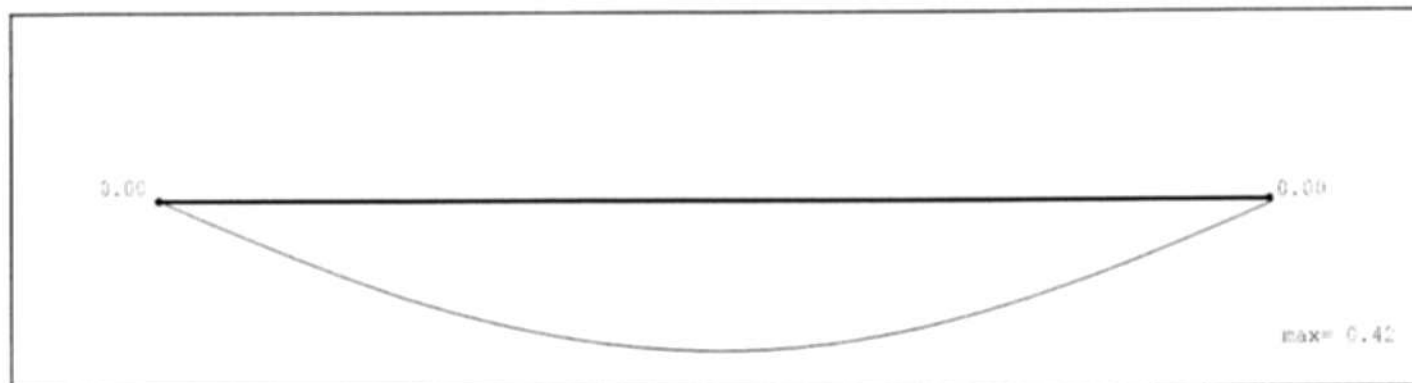
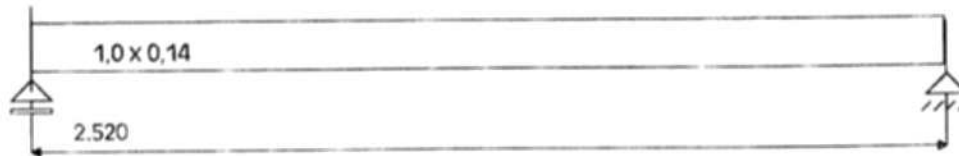


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.69	0.419
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.52	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	2.52	1,0 x 0,14

Lista typów przekrojów

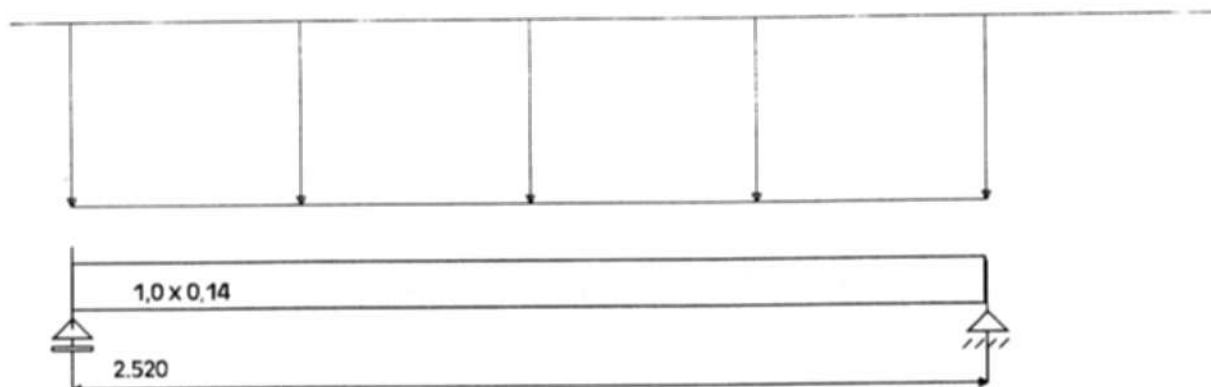
Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
1,0 x 0,14	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrót) [kNm/rad]
1	1	sztywne	-	sztywne	-	0.00	-
2	2	-	-	sztywne	0.00	0.00	-

BIURO PROJEKTOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Lista obciążeń Grupa1



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	11.93	-	0.00	2.52

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	8
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	8
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
Element: Poz.6.4. Płyta stropu nad piwnica (zamknięcie szybu windy)
Autor :

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica (bez
ul. Traugutta 23
tel./fax 625-32-79

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=10.88$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.56	3.50	7	0
0.42	5.26	5.26	1.56	3.50	7	0
0.84	8.42	8.42	2.06	3.50	7	0
1.26	9.47	9.47	2.33	3.50	7	0
1.68	8.42	8.42	2.06	3.50	7	0
2.10	5.26	5.26	1.56	3.50	7	0
2.52	0.00	0.00	1.56	3.50	7	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0
0.42	5.26	5.26	1.56	2.00	4	0
0.84	8.42	8.42	1.56	2.00	4	0
1.26	9.47	9.47	1.56	2.00	4	0
1.68	8.42	8.42	1.56	2.00	4	0
2.10	5.26	5.26	1.56	2.00	4	0
2.52	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	4.46	4.46	0.000	0.000
0.84	7.13	7.13	0.213	0.000
1.26	8.03	8.03	0.253	0.000
1.28	8.02	8.02	0.253	0.000
1.70	7.04	7.04	0.209	0.000
2.12	4.28	4.28	0.000	0.000
2.52	0.00	0.00	0.000	0.000

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.15
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.25
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	0.98
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	2.08
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.25
Liczba stopni	[szt.]	12.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	17.30
Szerokość stopnia l_s	[cm]	26.50
Długość biegu l_b	[m]	2.92

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.020

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakteryś.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	10.50	12.73
Obciążenie biegu	[kN/m]	13.97	16.58
Reakcja R_A	[kN]	28.78	34.29
Reakcja R_B	[kN]	27.08	32.39
Moment max. M_{max}	[kNm]	32.02	38.09
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{max}	[kNm]	24.31	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_s = 10.22$
Na szerokości $b=1.25$ m przyjęto dołem 13 prętów ϕ 14.0 mm co 10.1 cm	[cm ²]	$A_c = 20.02$

Rysa prostopadła OK:	$w_s = 0.0 \text{ mm} \leq w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 2.12 \text{ cm} \leq y_{dep} = 2.18 \text{ cm}$

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
 tel./fax 825 32 79

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	2.13
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	1.60
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	0.52
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d_1	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.50
Liczba stopni	[szt.]	3.00
Wysokość stopnia h_1	[cm]	17.30
Szerokość stopnia l_1	[cm]	26.50
Długość biegu l_1	[m]	0.53

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	24.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.020

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		S460
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

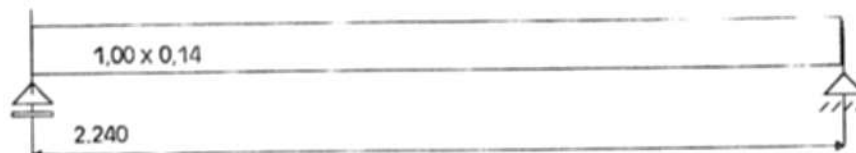
		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	12.69	15.38
Obciążenie biegu	[kN/m]	16.87	20.02
Reakcja R_1	[kN]	16.06	19.28
Reakcja R_2	[kN]	14.48	17.52
Moment max. M_{max}	[kNm]	8.26	9.98
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{max}	[kNm]	5.83	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_s = 2.66$
Na szerokości $b=1.50$ m przyjęto dołem 2 prętów ϕ 14.0 mm co 146.0 cm	[cm ²]	$A_c = 3.08$

Rysa prostopadła OK:	$w_s = 0.0 \text{ mm} \leq w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 0.14 \text{ cm} \leq y_{dep} = 1.12 \text{ cm}$

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.24	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	2.24	1,00 x 0,14

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{t1} [m]	h _{t2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
1,00 x 0,14	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=8.79 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M _{z,max} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M _{z,min} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A _{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A _{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 8	Ilość sztuk: Ø 8
0.00	0.00	0.00	1.56	3.00	6	0
0.41	4.48	4.48	1.56	3.00	6	0
0.82	6.95	6.95	1.69	3.00	6	0
1.23	7.41	7.41	1.81	3.00	6	0
1.64	5.85	5.85	1.56	3.00	6	0
2.05	2.29	2.29	1.56	3.00	6	0
2.24	0.00	0.00	1.56	3.00	6	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
Element: Poz.6.5.3.Płyta stropu nad piwnicą przy schodach br.
Auto: :
STAROSTWO POWIATOWE 09-01-27
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel./fax 625-32-79

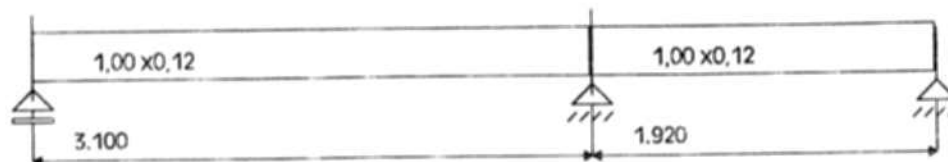
Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{obmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{obmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0
0.41	4.48	4.48	1.56	2.00	4	0
0.82	6.95	6.95	1.56	2.00	4	0
1.23	7.41	7.41	1.56	2.00	4	0
1.64	5.85	5.85	1.56	2.00	4	0
2.05	2.29	2.29	1.56	2.00	4	0
2.24	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{smax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{smin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	3.80	3.80	0.000	0.000
0.82	5.89	5.89	0.200	0.000
1.12	6.34	6.34	0.228	0.000
1.25	6.25	6.25	0.223	0.000
1.66	4.86	4.86	0.132	0.000
2.07	1.76	1.76	0.000	0.000
2.24	0.00	0.00	0.000	0.000

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	3.10	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna
2	1.92	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	3.10	1,00 x0,12
2	2	1.92	1,00 x0,12

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{ef1} [m]	h _{ef2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
1,00 x0,12	0.12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
3	3	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f _{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	10
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	10
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica

Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu	ul. Traugutta 23 tel./fax 625-32-79	TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=23.84 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZESŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	1.30	4.74	6	0
0.41	5.16	5.16	1.51	4.74	6	0
0.83	8.29	8.29	2.47	4.74	6	0
1.24	9.38	9.38	2.81	4.74	6	0
1.65	8.43	8.43	2.51	4.74	6	0
2.07	5.44	5.44	1.60	4.74	6	0
2.48	0.41	0.41	1.30	4.74	6	0
2.89	-6.66	-6.66	1.30	4.74	6	0
3.10	-10.95	-10.95	1.30	4.74	6	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZESŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	1.30	1.58	2	0
0.41	5.16	5.16	1.30	1.58	2	0
0.83	8.29	8.29	1.30	1.58	2	0
1.24	9.38	9.38	1.30	1.58	2	0
1.65	8.43	8.43	1.30	1.58	2	0
2.07	5.44	5.44	1.30	1.58	2	0
2.48	0.41	0.41	1.30	4.74	6	0
2.89	-6.66	-6.66	1.97	4.74	6	0
3.10	-10.95	-10.95	3.31	4.74	6	0

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
 PRZESŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{stmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{stmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	4.38	4.38	0.105	0.000
0.83	7.02	7.02	0.204	0.000
1.24	7.95	7.95	0.237	0.000
1.40	7.85	7.85	0.234	0.000
1.68	7.03	7.03	0.205	0.000
2.09	4.39	4.39	0.105	0.000
2.51	0.02	0.02	0.000	0.000
2.92	-6.07	-6.07	0.000	0.170
3.10	-9.28	-9.28	0.000	0.283

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=23.84 kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:

PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-10.95	-10.95	1.30	1.58	2	0
0.40	-5.04	-5.04	1.30	1.58	2	0
0.80	-1.04	-1.04	1.30	1.58	2	0
1.20	1.05	1.05	1.30	1.58	2	0
1.62	1.20	1.20	1.30	1.58	2	0
1.92	0.00	0.00	1.30	1.58	2	0

ZEBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
PRZĘSŁO NR 2

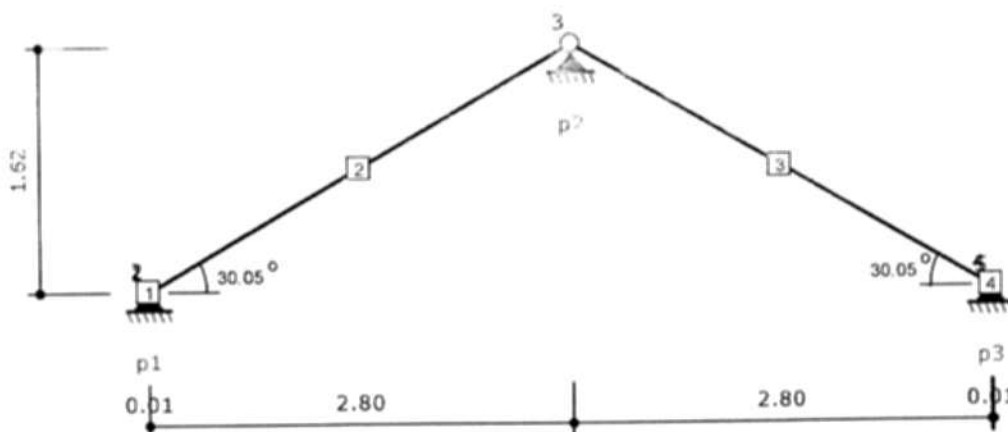
Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-10.95	-10.95	4.15	4.74	6	0
0.40	-5.04	-5.04	1.48	4.74	6	0
0.80	-1.04	-1.04	1.30	2.37	3	0
1.20	1.05	1.05	1.30	2.37	3	0
1.62	1.20	1.20	1.30	1.58	2	0
1.92	0.00	0.00	1.30	1.58	2	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{s1max} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{s1min} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	-9.28	-9.28	0.000	0.283
0.40	-4.27	-4.27	0.000	0.100
0.80	-0.88	-0.88	0.000	0.000
1.20	0.89	0.89	0.000	0.000
1.62	1.01	1.01	0.000	0.000
1.86	0.29	0.29	0.000	0.000
1.92	0.00	0.00	0.000	0.000

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.01	0.00
3	2.81	1.63
4	5.61	0.00
5	5.62	0.00

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C27	12000

CieŜar własny	[kN/m ³]	5.5
α	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_x [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	18.0	7.5	1	135.0	3645	633	1

Lista prętów

Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	szttywne	szttywne	0.01
2	krokiew	2	3	1	szttywne	przegub	3.23
3	krokiew	3	4	1	przegub	szttywne	3.23
4	krokiew	4	5	1	szttywne	szttywne	0.01

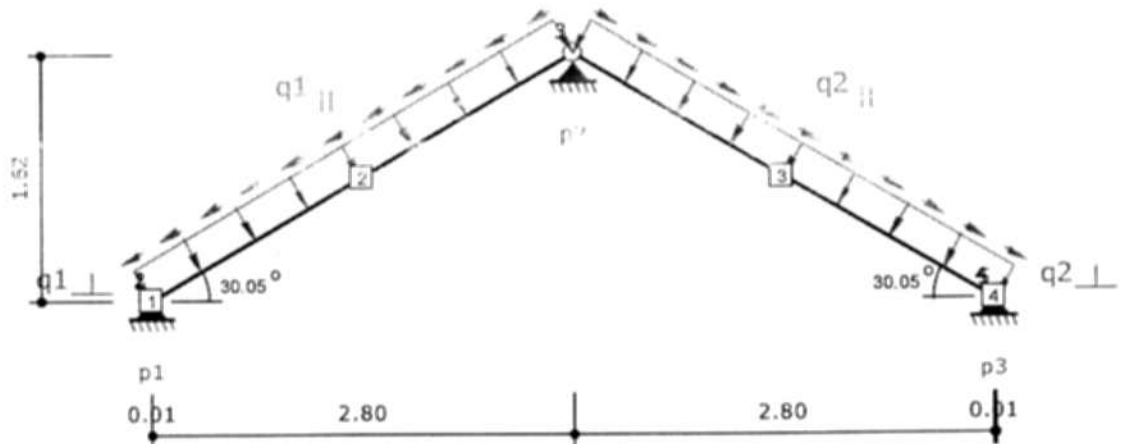
Rozstaw krokwi	[m]	0.70
----------------	-----	------

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Typ	k_x [kN/m]	k_y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	3	stała	0.00	0.00
3	4	stała	0.00	0.00

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Obciążenia stałe

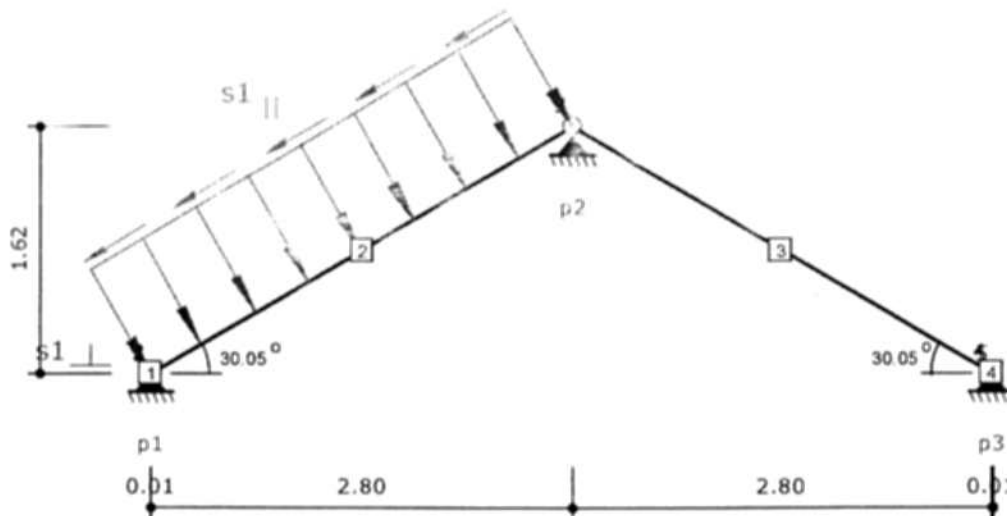


$q_{1 } = 1.08 \text{ kN/m}$	$q_{1\perp} = 0.63 \text{ kN/m}$
$q_{2 } = 1.08 \text{ kN/m}$	$q_{2\perp} = 0.63 \text{ kN/m}$

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	3.23
3	3	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	0.01
5	1	równomierne	lokalny x	-0.63 kN/m	0.00	0.01
6	2	równomierne	lokalny x	-0.63 kN/m	0.00	3.23
7	3	równomierne	lokalny x	0.63 kN/m	0.00	3.23
8	4	równomierne	lokalny x	0.63 kN/m	0.00	0.01

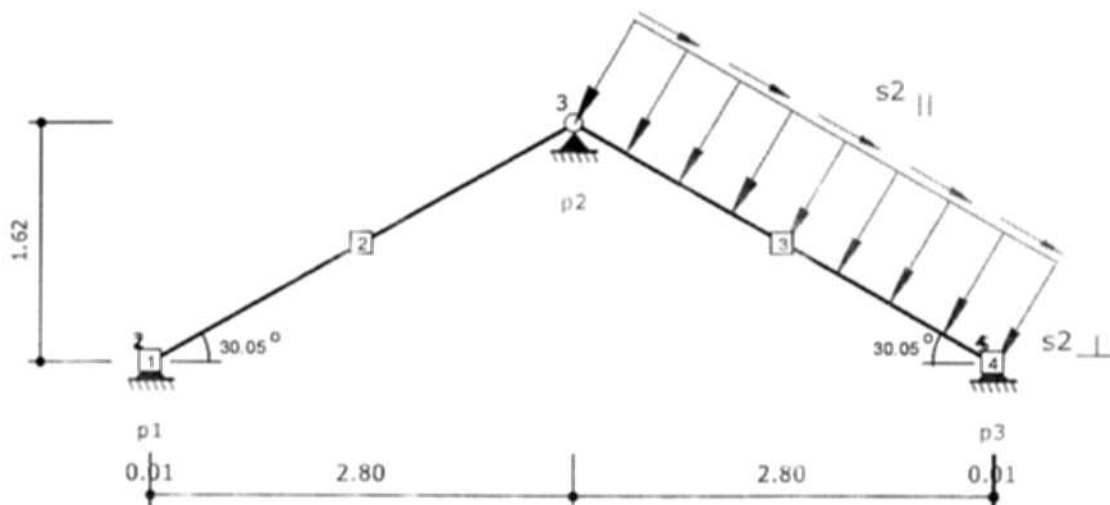
STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Obciążenie śniegiem - lewa połać



$s_{1\perp} = 3.50 \text{ kN/m}$				$s_{1\parallel} = 2.03 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	$q \text{ (P)}$	$a \text{ [m]}$	$b \text{ [m]}$
1	1	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	3.23
3	1	równomierne	lokalny x	-2.03 kN/m	0.00	0.01
4	2	równomierne	lokalny x	-2.03 kN/m	0.00	3.23

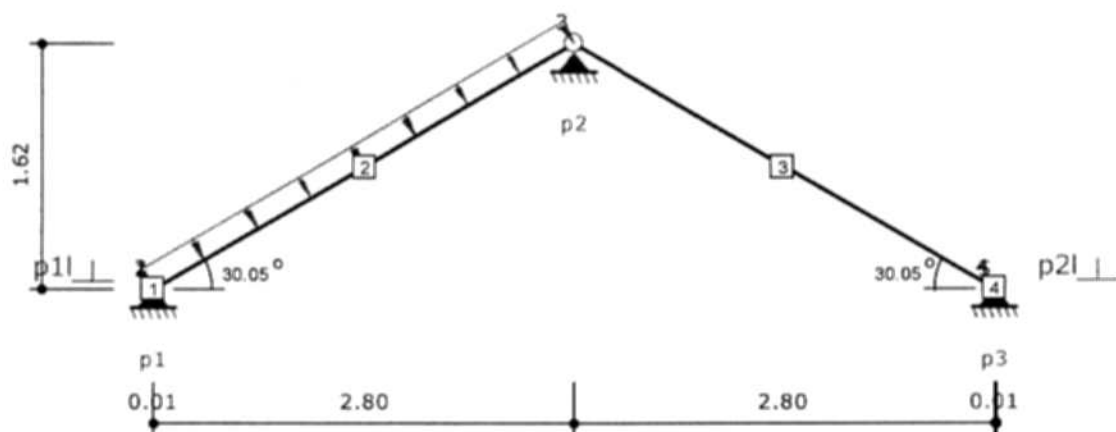
Obciążenie śniegiem - prawa połać



$s_{2\perp} = 3.50 \text{ kN/m}$				$s_{2\parallel} = 2.03 \text{ kN/m}$		
----------------------------------	--	--	--	--------------------------------------	--	--

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	3	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	3.23
2	4	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	0.01
3	3	równomierne	lokalny x	2.03 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny x	2.03 kN/m	0.00	0.01

Obciążenie wiatrem z lewej

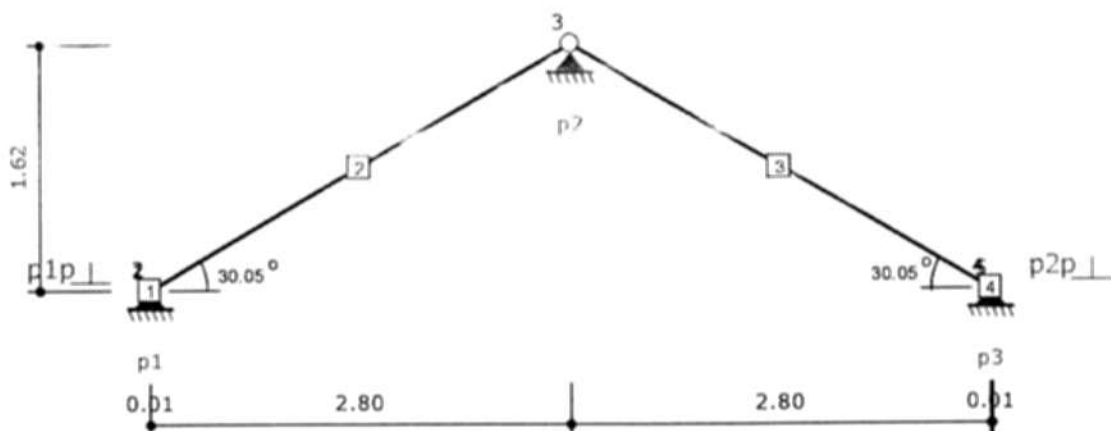


$p_{11k} = 0.13 \text{ kN/m}$	$p_{21k} = -0.00 \text{ kN/m}$
-------------------------------	--------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.13 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	-0.13 kN/m	0.00	3.23
3	3	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	0.01

Obciążenie wiatrem z prawej

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



$p_{1p} = -0.00 \text{ kN/m}$				$p_{2p} = 0.00 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	3.23
3	3	równomierne	lokalny y	-0.00 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny y	-0.00 kN/m	0.00	0.01

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	μ_{xy}	μ_{yz}	W_z	W_s	W_r	W_t
1	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- μ_{xy} - Współczynnik wyboczenia w płaszczyźnie układu xy
- μ_{yz} - Współczynnik wyboczenia z płaszczyzny układu yz
- W_z - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie
- W_s - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie
- W_r - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
- W_t - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	G_{mean}	ρ_k	ρ_{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
C27	27	16	0.4	22	5.6	2.8	12000	8000	400	750	370	450

- $f_{m,k}$ - Wytrzymałość na zginanie
- $f_{t,0,k}$ - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
- $f_{t,90,k}$ - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
- $f_{c,0,k}$ - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
- $f_{c,90,k}$ - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien

$f_{v,k}$	- Wytrzymałość na ścinanie
$E_{0,mean}$	- Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
$E_{0,05}$	- 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
$E_{90,mean}$	- Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
G_{mean}	- Średni moduł odkształcenia postaciowego
ρ^k	- Gęstość charakterystyczna
ρ_{mean}	- Gęstość średnia

Pręt 1 - Krokiew

$N = 0.03$ kN
 $M = 0.00$ kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{0.00}{1.00 * 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 0.03$ kN
 $M = 0.00$ kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{0.00}{1.00 * 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$V = -0.06$ kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.01}{1.94} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{rin} = 0.02 \text{ cm} > L/100 = 0.01 \text{ cm}$$

Przemieszczenie przekroczone !!!

Pręt 2 - Krokiew

$N = 0.00$ kN
 $M = 6.26$ kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{15.47}{18.69} = 0.83 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{15.47}{1.00 * 18.69} = 0.83 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 4.36$ kN
 $M = 0.00$ kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.32}{11.08} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = -4.36 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{0.70 \cdot 15.23} + \frac{0.00}{18.69} = 0.03 + 0.00 = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.00}{18.69} = 0.02 + 0.00 = 0.02 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = 7.75 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.86}{1.94} = 0.44 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fix} = 1.59 \text{ cm} \leq L/200 = 1.62 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 3 - Krokiew

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$M = 6.09 \text{ kNm}$$

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{15.05}{18.69} = 0.80 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{td}} = \frac{15.05}{1.00 \cdot 18.69} = 0.80 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = 4.36 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIAGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.32}{11.08} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = -4.36 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{0.70 \cdot 15.23} + \frac{0.00}{18.69} = 0.03 + 0.00 = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.00}{18.69} = 0.02 + 0.00 = 0.02 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = -7.53 \text{ kN}$$

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.84}{1.94} = 0.43 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.55 \text{ cm} \leq L/200 = 1.62 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

$$V = 0.03 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 \cdot 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = 0.03 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 \cdot 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = 0.05 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.01}{1.94} = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.02 \text{ cm} > L/100 = 0.01 \text{ cm}$$

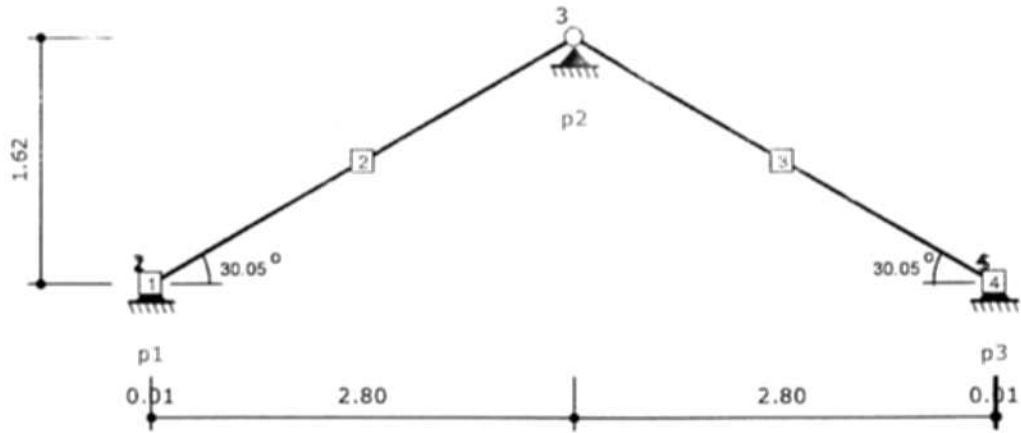
Przemieszczenie przekroczone !!!

Zbiórce zestawienie wyników

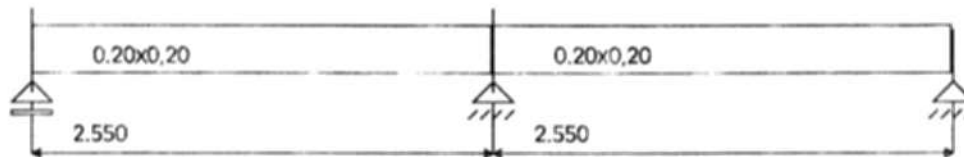
Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	0.00 ≤ 1	-	-	-	0.00 ≤ 1	-	0.00 ≤ 1	0.02 > 0.01	-
2	krokiew	0.83 ≤ 1	-	0.03 ≤ 1	-	-	0.03 ≤ 1	0.44 ≤ 1	1.59 ≤ 1.62	-
3	krokiew	0.80 ≤ 1	-	0.03 ≤ 1	-	-	0.03 ≤ 1	0.43 ≤ 1	1.55 ≤ 1.62	-
4	krokiew	0.00 ≤ 1	-	-	-	0.00 ≤ 1	-	0.00 ≤ 1	0.02 > 0.01	-

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel / fax 625-32-79



Geometria układu



Lista pręseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.55	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna
2	2.55	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	2.55	0.20x0,20
2	2	2.55	0.20x0,20

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.20x0,20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
3	3	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	10
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	10
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwały
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni

Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=13.44 kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	0.44	1.58	1	1
0.40	2.79	2.79	0.48	1.58	1	1
0.81	4.08	4.08	0.71	1.58	1	1
1.21	3.89	3.89	0.68	1.58	1	1
1.61	2.20	2.20	0.44	1.58	1	1
2.02	-0.98	-0.98	0.44	1.58	1	1
2.42	-5.65	-5.65	0.44	1.58	1	1
2.55	-7.44	-7.44	0.44	1.58	1	1

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	0.44	1.58	0	2
0.40	2.79	2.79	0.44	1.58	0	2
0.81	4.08	4.08	0.44	1.58	0	2
1.21	3.89	3.89	0.44	1.58	0	2
1.61	2.20	2.20	0.44	1.58	0	2
2.02	-0.98	-0.98	0.44	2.37	3	0
2.42	-5.65	-5.65	1.00	2.37	3	0
2.55	-7.44	-7.44	1.34	2.37	3	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{sEdmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{sEdmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.40	2.36	2.36	0.088	0.000
0.81	3.46	3.46	0.158	0.000
1.08	3.48	3.48	0.160	0.000
1.23	3.25	3.25	0.146	0.000
1.64	1.75	1.75	0.000	0.000
2.04	-1.01	-1.01	0.000	0.000
2.44	-5.03	-5.03	0.000	0.134
2.55	-6.30	-6.30	0.000	0.172

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=13.44 kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-7.44	-7.44	0.44	1.58	1	1
0.40	-2.30	-2.30	0.44	1.58	1	1
0.81	1.36	1.36	0.44	1.58	1	1
1.21	3.51	3.51	0.61	1.58	1	1
1.61	4.18	4.18	0.73	1.58	1	1
2.02	3.36	3.36	0.58	1.58	1	1
2.42	1.04	1.04	0.44	1.58	1	1
2.55	0.00	0.00	0.44	1.58	1	1

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
PRZEŚŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-7.44	-7.44	1.66	2.37	3	0
0.40	-2.30	-2.30	0.44	2.37	3	0
0.81	1.36	1.36	0.44	1.58	0	2
1.21	3.51	3.51	0.44	1.58	0	2
1.61	4.18	4.18	0.44	1.58	0	2
2.02	3.36	3.36	0.44	1.58	0	2
2.42	1.04	1.04	0.44	1.58	0	2
2.55	0.00	0.00	0.44	1.58	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZEŚŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	-6.30	-6.30	0.000	0.172
0.40	-1.95	-1.95	0.000	0.031
0.81	1.15	1.15	0.000	0.000
1.21	2.98	2.98	0.129	0.000
1.47	3.48	3.48	0.160	0.000
1.64	3.54	3.54	0.163	0.000
2.04	2.77	2.77	0.116	0.000
2.44	0.74	0.74	0.000	0.000
2.55	0.00	0.00	0.000	0.000

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
 Grupal

Ugięcie w stanie sprężystym

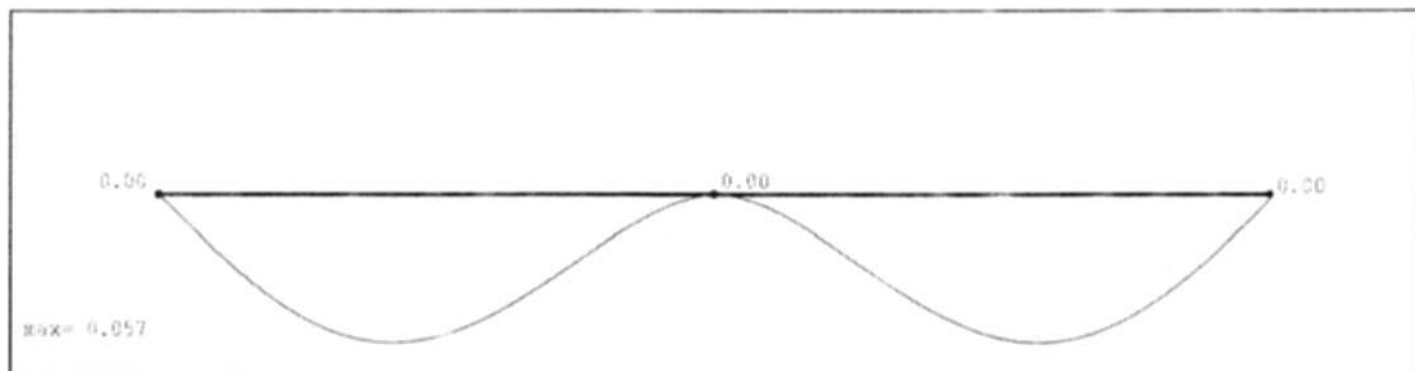


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.08	0.057
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	1.47	0.057
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

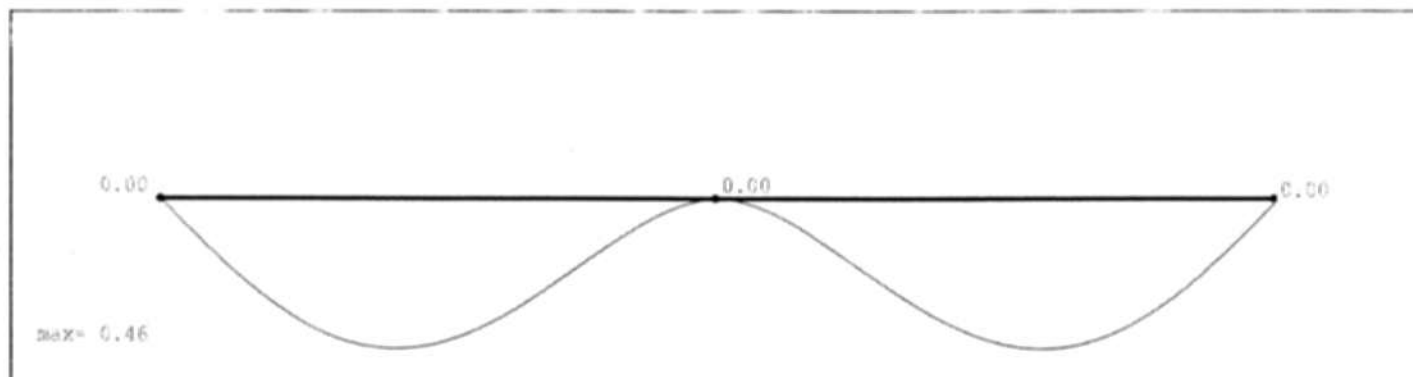


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.08	0.459
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	1.47	0.459
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Parametry ogólne

Założenia

Typ obliczeń:	sprawdzenie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

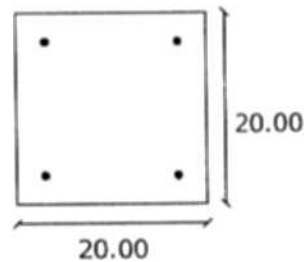
Materiał

Beton:	C20
Stal zbrojeniowa:	3 ^A CS
Słup monolityczny	

Zbrojenie

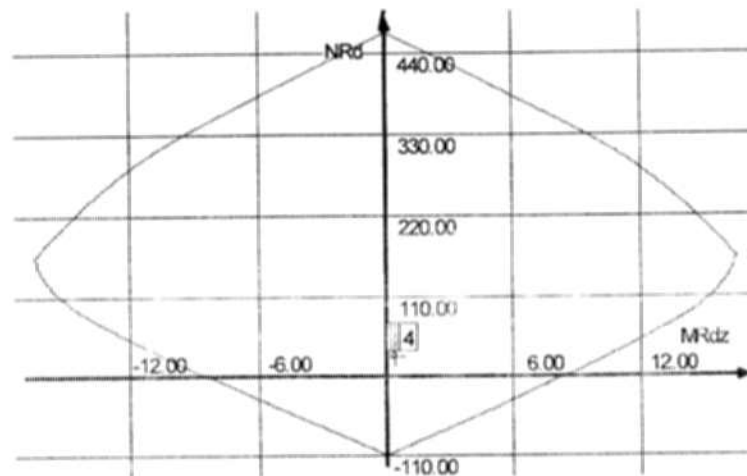
nr	współrzędna r [cm]	współrzędna s [cm]	średnica [mm]
1	-7.00	7.00	10.00
2	-7.00	-7.00	10.00
3	7.00	7.00	10.00
4	7.00	-7.00	10.00

Rozłożenie prętów w słupie



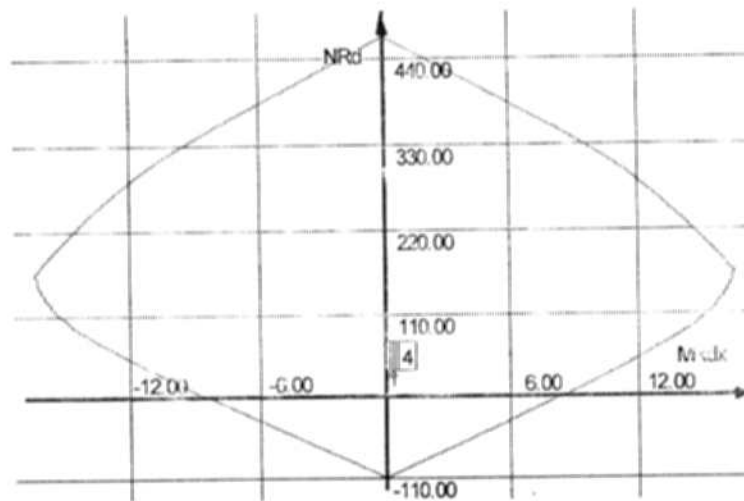
Wyniki obliczeń

Obwiednia N-M,

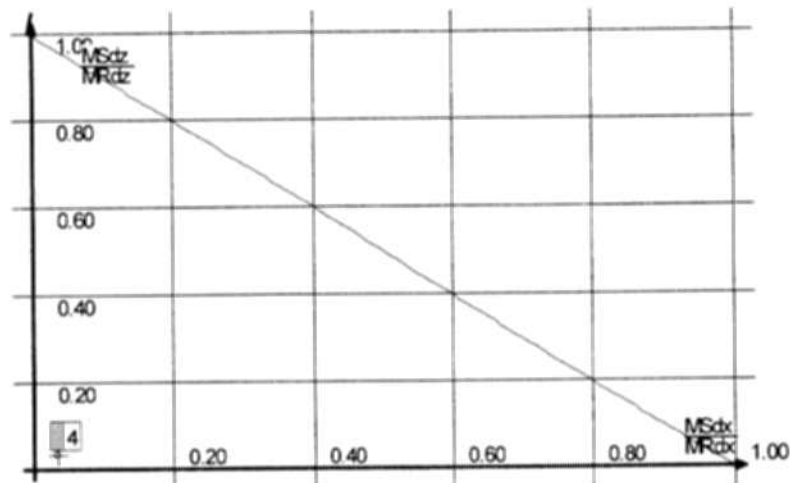


STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Obwiednia N-M.



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{1dx}^2}{M_{1dx}^2} + \frac{M_{1dz}^2}{M_{1dz}^2} = 0.07$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{2dx}^2}{M_{2dx}^2} + \frac{M_{2dz}^2}{M_{2dz}^2} = 0.07$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{3dx}^2}{M_{3dx}^2} + \frac{M_{3dz}^2}{M_{3dz}^2} = 0.07$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{4dx}^2}{M_{4dx}^2} + \frac{M_{4dz}^2}{M_{4dz}^2} = 0.07$$

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	3.42
Szerokość spocznika dolnego l ₁	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l ₂	[m]	1.80
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.19
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d _p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.42
Liczba stopni	[szt.]	7.00
Wysokość stopnia h _s	[cm]	17.00
Szerokość stopnia l _s	[cm]	27.00
Długość biegu l _b	[m]	1.62

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ²]	23.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t ₁	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t ₂	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		18G2
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	12.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.1
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakteryz.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	11.84	14.33
Obciążenie biegu	[kN/m]	15.64	18.55
Reakcja R ₁	[kN]	25.87	30.86
Reakcja R ₂	[kN]	22.79	27.44
Moment max. M _{max}	[kNm]	21.93	26.26
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M _{dmx}	[kNm]	16.00	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	A _s = 7.55
Na szerokości b=1.42 m przyjęto dołem 13 prętów ϕ 12.0 mm co 11.5 cm	[cm ²]	A _c = 14.69

Rysa prostopadła OK:	$w_s = 0.0 \text{ mm} \leq w_{lim} = 0.1 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 1.07 \text{ cm} \leq y_{dop} = 1.80 \text{ cm}$

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: 10.2.Schody do piwnic głównej klatki schodowej (cz. górna)
 Autor :

Strona 92
 2009-01-27

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-70

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.20
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	1.50
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	0.00
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.87
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.50
Liczba stopni	[szt.]	11.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	17.00
Szerokość stopnia l_s	[cm]	27.00
Długość biegu l_b	[m]	2.70

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ²]	23.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.020

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		18G2
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulenie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	12.65	15.33
Obciążenie biegu	[kN/m]	16.69	19.82
Reakcja R_A	[kN]	31.48	37.79
Reakcja R_B	[kN]	35.19	41.92
Moment max. M_{max}	[kNm]	37.99	45.31
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{dmax}	[kNm]	28.52	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_s = 13.71$
Na szerokości $b=1.50$ m przyjęto dołem 15 prętów ϕ 14.0 mm co 10.4 cm	[cm ²]	$A_c = 23.10$

Rysa prostopadła OK:	$w_1 = 0.0 \text{ mm} \leq w_{1,lim} = 0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 2.17 \text{ cm} \leq y_{dop} = 2.21 \text{ cm}$

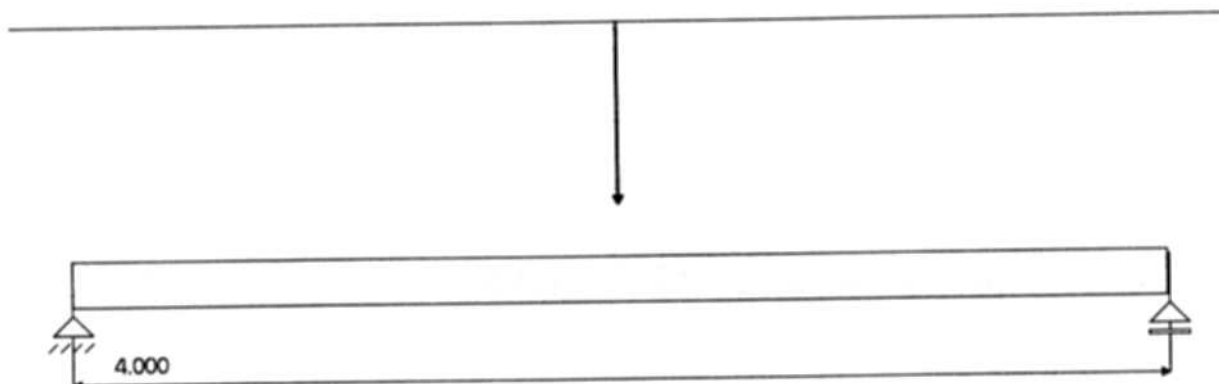
Geometria układu



Lista pręseł

Nr pręśla	Długość(m)	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	4.00	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 120

Lista obciążeń grupal



Nr	Nr pręśla	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
0		siła	5.00	0.00	2.00	4.00

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.000
 Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Wyniki wymiarowania 1

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz.3.5. Belki wsporcze centrali wentylacyjnej w holu I
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Nr przęsła		1
Przekrój		I 120
Klasa stali		St 3S
A	[cm ²]	14.200
J _x	[cm ⁴]	328.000
W _x	[cm ³]	54.700
Klasa przekroju na zginanie		1
Długość przęsła	[m]	4.000
Rozstaw żebrow poprzecznych	[m]	0.000

Warunki nośności!

Siły:	$M_{max} = 5.000 \text{ kNm}$	$V_y = -2.500 \text{ kN}$
Nośności:	$M_{Rkx} = 12.584 \text{ kNm}$	$M_{Rky} = 12.584 \text{ kNm}$
		$V_{Ry} = 76.316 \text{ kN}$
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem!		
Współczynnik zwichrzenia $\phi_1 = 1.000$		
$M_x / \phi_1 M_{Rkx} = 0.397$	$M_x / M_{Rky} = 0.397$	

Siły:	$V_{y,max} = 2.500 \text{ kN}$
Nośność:	$V_{Ry} = 76.316 \text{ kN}$
$V_y / V_{Ry} = 0.033$	

Ugięcie:	$U_{max} = 9.915 \text{ [mm]}$
Stosunek długości pręta do ugięcia OK:	$L/U = 403.440 > 350.000$

Sprawdzenie nośności łożyska bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami	100.000 [mm]
Nośność łożyska bezżebrowego nad podporami	wystarczająca
Nośność łożyska pod siłami skupionymi	wystarczająca

Projektant
 mgr inż. Krzysztof Oprzyński
 ul. bud. 100-000
 tel. 625-32-79

Przebudowa budynku Ratusz Miejskiego w Nidzi

Temat:	Obliczenia ciepłno - wilgotnościowe przegród budynku
Obiekt:	Ratusz Miejski w Nidzicy
Adres:	plac Wolności 1, 13-100 Nidzica
Jednostka proj.:	PION-Nidzica Krzysztof Ojrzyński
Adres jedn. projekt.:	ul. Warszawska 4b/8, 13-100 Nidzica

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
mgr inż.	Krzysztof Ojrzyński	189/92/OL
Podpis/pieczątka:		Nr wpisu do IIB:
		WAM/ BO/1874/01

Projektował

mgr inż. Krzysztof Ojrzyński
ul. Traugutta 23
13-100 Nidzica

Spis treści

	strona
Poz.1C Połacie dachowa ocieplona	3
Poz.5.C Ściany nadziemne ocieplone od zewnątrz	6
Poz. 7C Ściana wew pomiędzy pomieszczeniami ogrzew i nie ogrzew	9
Poz.2C. Strop nad poddaszem (bryła północna)	12
Poz. 3C Stropnad piwnicą nieogrzewna	15
Poz.4.C Posadzka w piwnicy na gruncie	18
Poz.6C Ściany nadziemia ocieplone od wewnątrz	20

Przełoga 1 - Połąc dachowa ocieplona

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Filce, maty i płyty z weł. min.(100-160)	0.042	1.30	20.00	4.762
2	Płyty gipsowo-kartonowe	0.230	6.00	2.50	0.109
Suma oporów ΣR_i					4.871

λ [W/(m·K)]

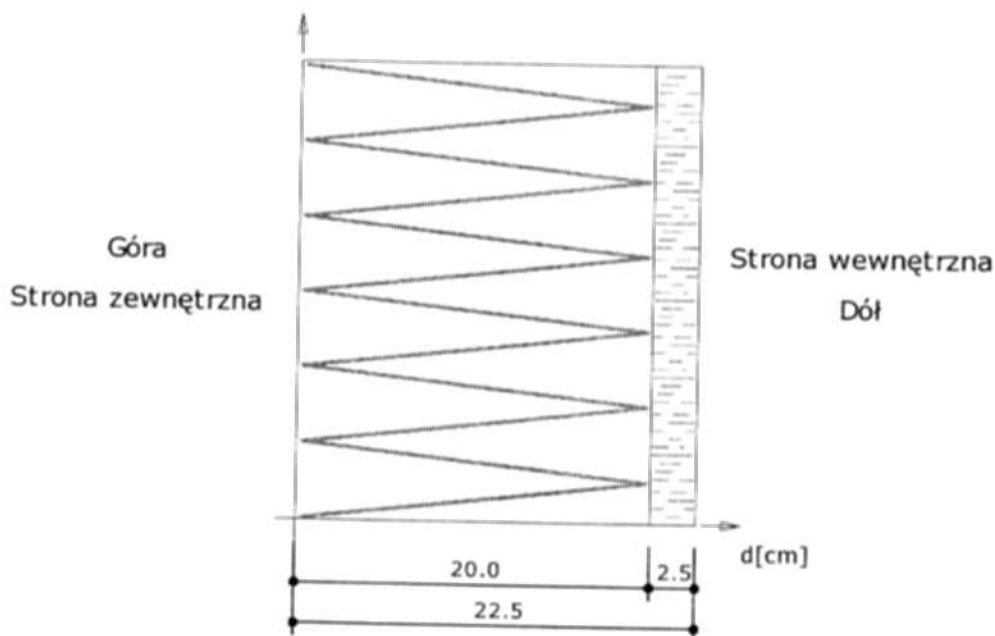
μ [-]

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: 30.

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

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

$$R_{s1} = 0.100 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{s2} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{s1} + \Sigma R_i + R_{s2} =$$

$$= 0.100 + 4.762 + 0.109 + 0.040 =$$

$$= 5.011 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel /fax 625-32-79

$$R = R_t = 5.011 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

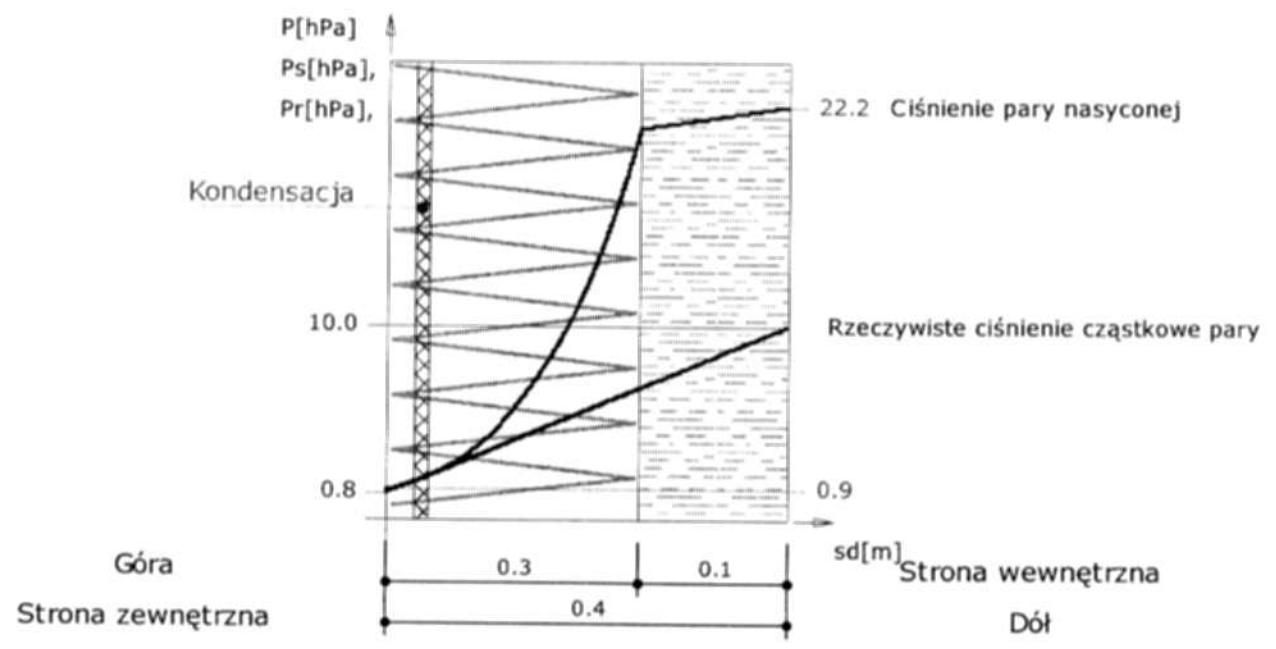
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.200 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U = 0.200 [W/m^2 \cdot K]$$

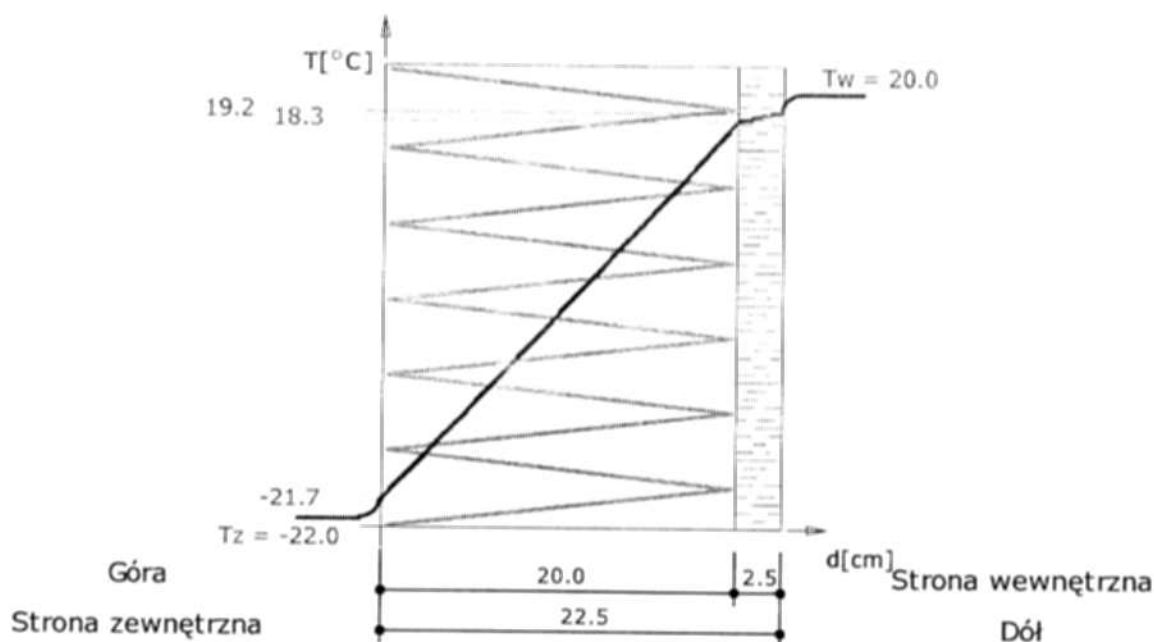
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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 $t_{pew} = 19.16 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pew} = 19.16$$

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 m² przegrody

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

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

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

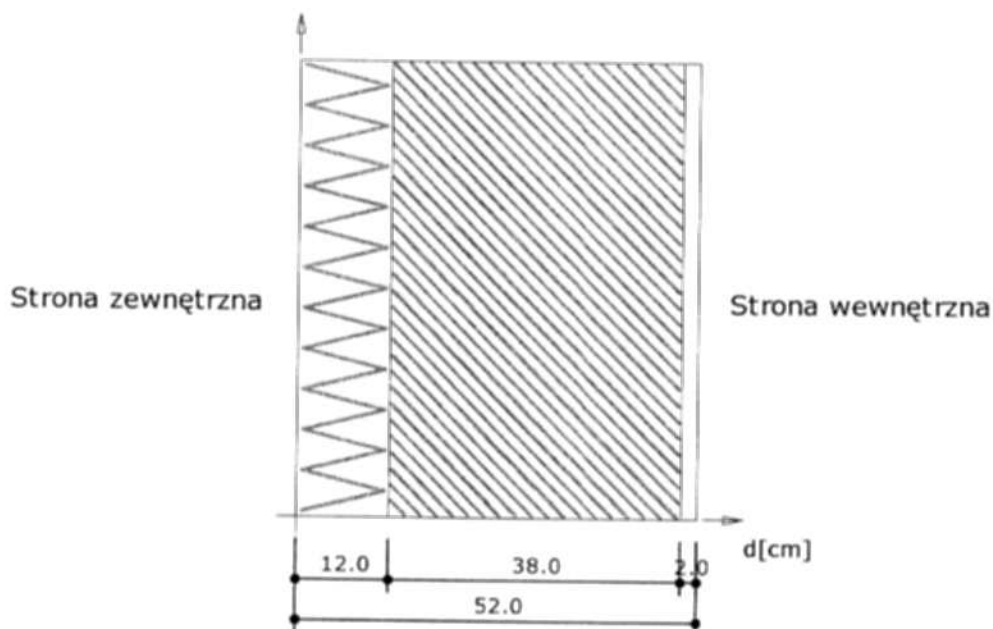
Przegroda 1 - Ściany nadziemne ocieplone od zewnątrz

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Filce, maty i płyty z weł. min.(100-160)	0.042	1.30	12.00	2.857
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	38.00	0.494
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
Suma oporów $\Sigma R_i =$					3.375

- 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: 30.
 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

$$R_{s,i} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{s,e} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$\begin{aligned} R_T &= R_{s,i} + \Sigma R_i + R_{s,e} = \\ &= 0.130 + 2.857 + 0.494 + 0.024 + 0.040 = \\ &= 3.545 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

$$R = R_v = 3.545 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

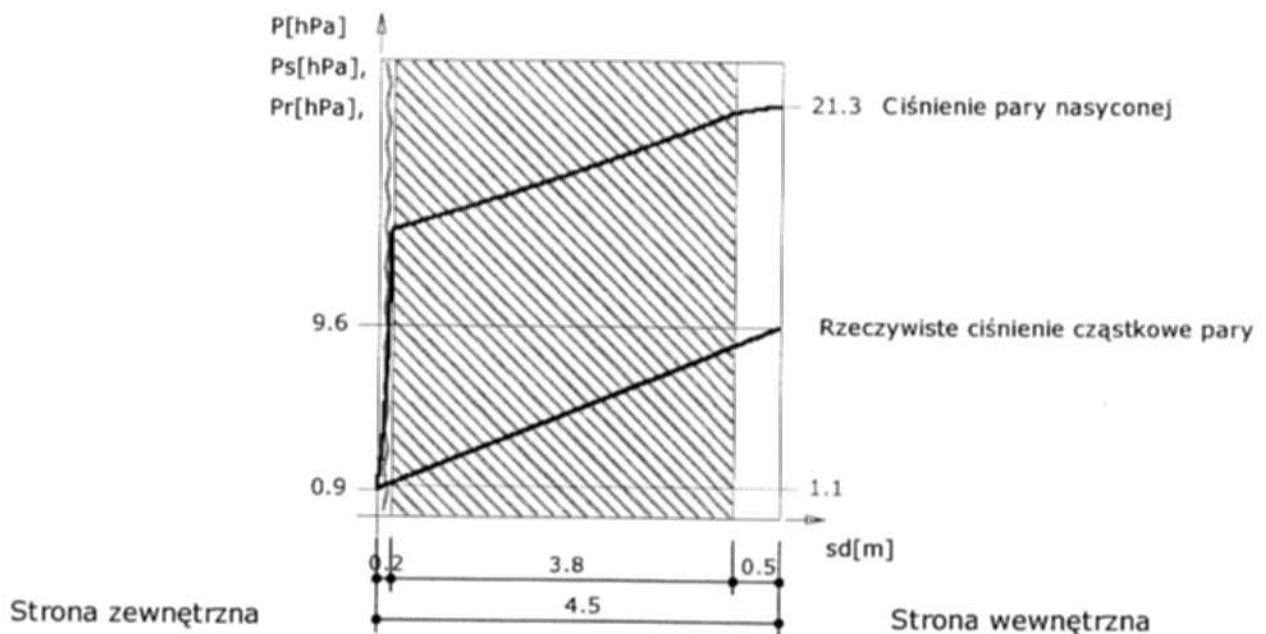
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.282 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.282 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

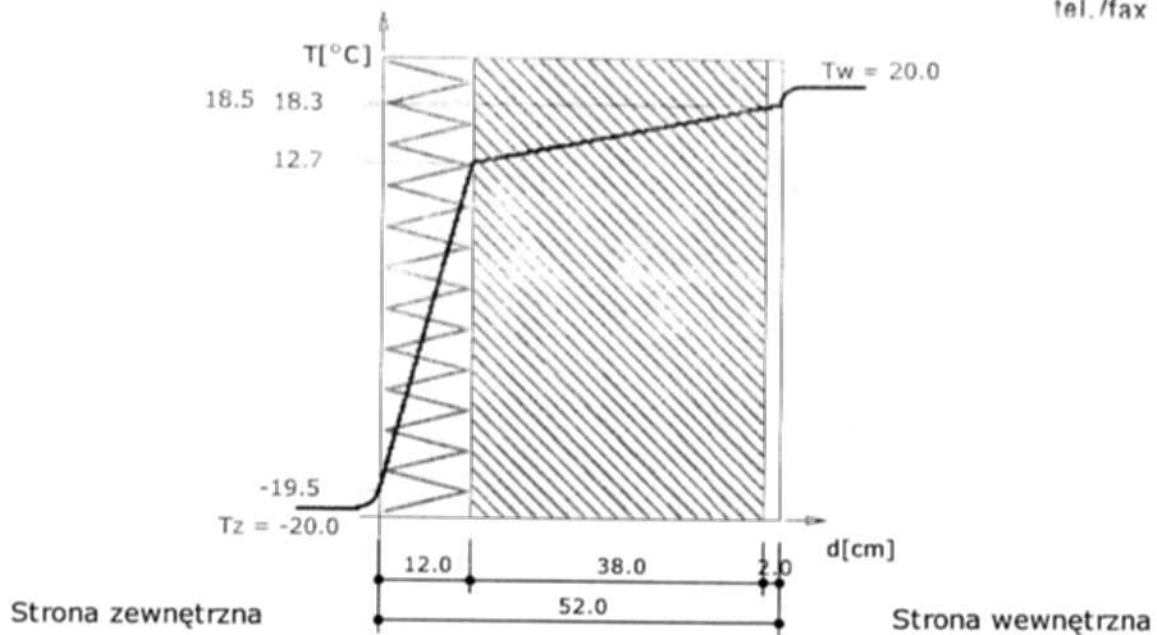
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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 $t_{pov} = 18.53 \text{ °C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_r = 7.71 \text{ °C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_r + 1 = 8.71 < t_{pov} = 18.53$$

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 m² przegrody

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

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

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

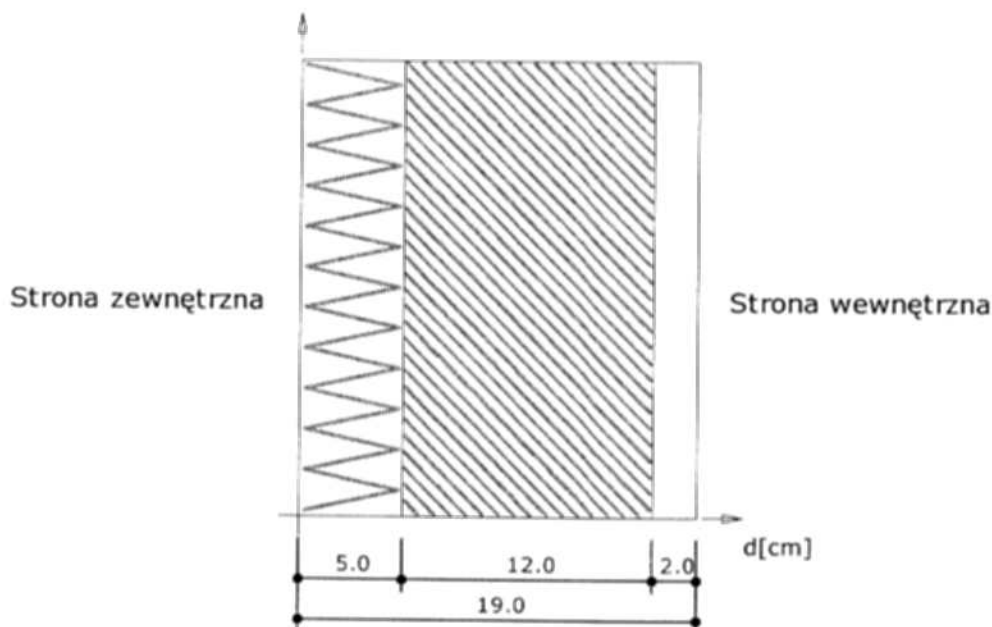
Przegroda 1 - Ściana wewn. pomiędzy pomieszczeni. ogrzew. i nie ogrzew

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Styropian(10)	0.045	80.00	5.00	1.111
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	12.00	0.156
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
Suma oporów $\Sigma R_i =$					1.291

- 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: 30.
 Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -8.0^\circ\text{C}$

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

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

$$= 0.130 + 1.111 + 0.156 + 0.024 + 0.040 =$$

$$= 1.461 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel./fax 625-32-79

$$R = R_T = 1.461 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

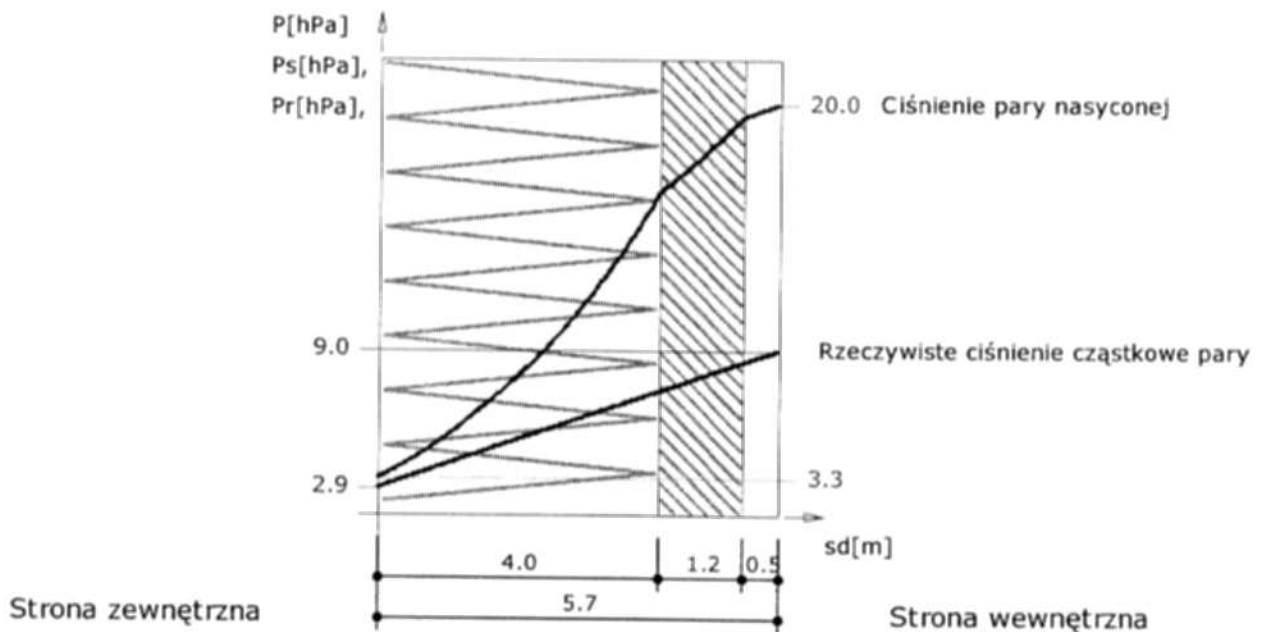
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.684 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.684 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

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

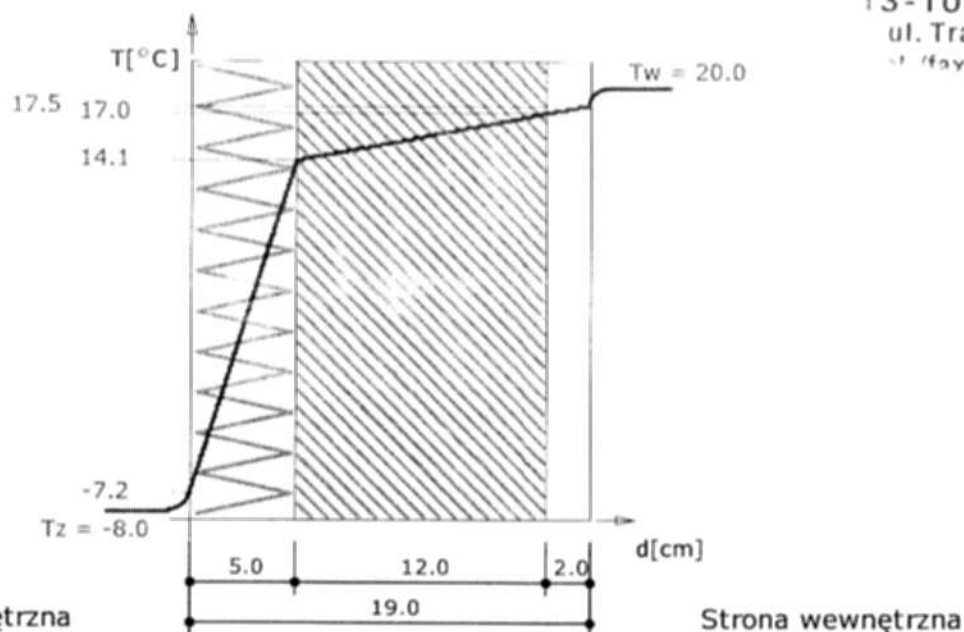
Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody

URZĄD POWIATOWY
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel/fax 625-32-79



Strona zewnętrzna

Strona wewnętrzna

Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{\text{pew}} = 17.51$ $^{\circ}\text{C}$

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

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{\text{pew}} = 17.51$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_o	M_o
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/m^2] - przyrost masy skondensowanej wody na m^2 przegrody
 ΔM_o [kg/m^2] - ubytek masy odparowanej wody na m^2 przegrody
 M_o [kg/m^2] - całkowita masa wody na m^2 przegrody

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

Przegroda 1 - Strop nad poddaszem

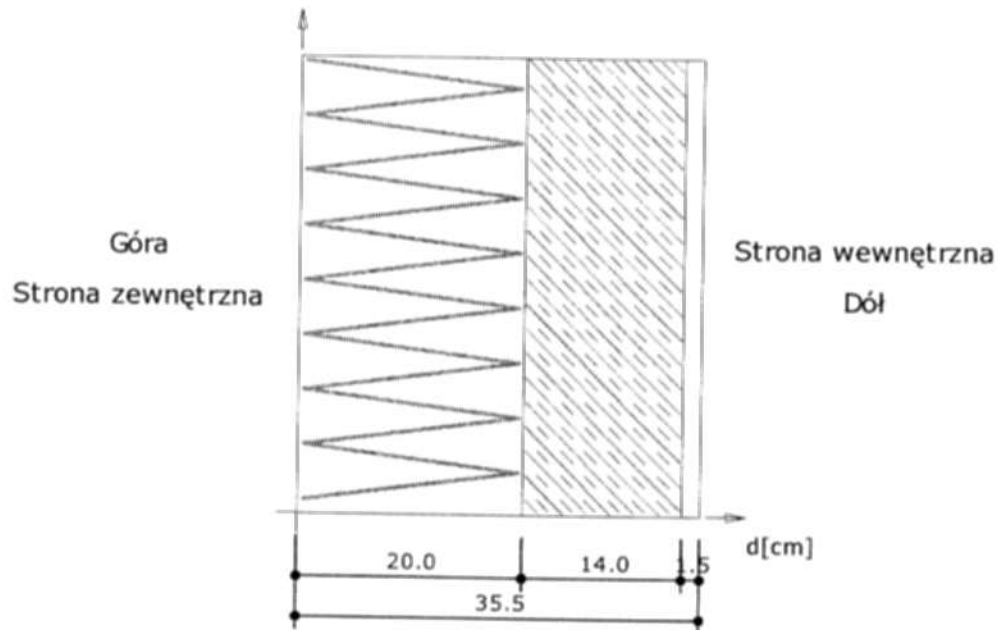
Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Filce, maty i płyty z weł. min. (40-80)	0.045	1.30	20.00	4.444
2	Beton zwłk. z krusz. kam. (2200)	1.300	100.00	14.00	0.108
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	1.50	0.018
Suma oporów $\Sigma R_i =$					4.570

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: 30.
 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

$$R_{si} = 0.100 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

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

Opór całkowity

$$\begin{aligned} R_T &= R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} = \\ &= 0.100 + 4.444 + 0.108 + 0.018 + 0.040 = \\ &= 4.710 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel/fax 625-32-79

$$R = R_T = 4.710 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

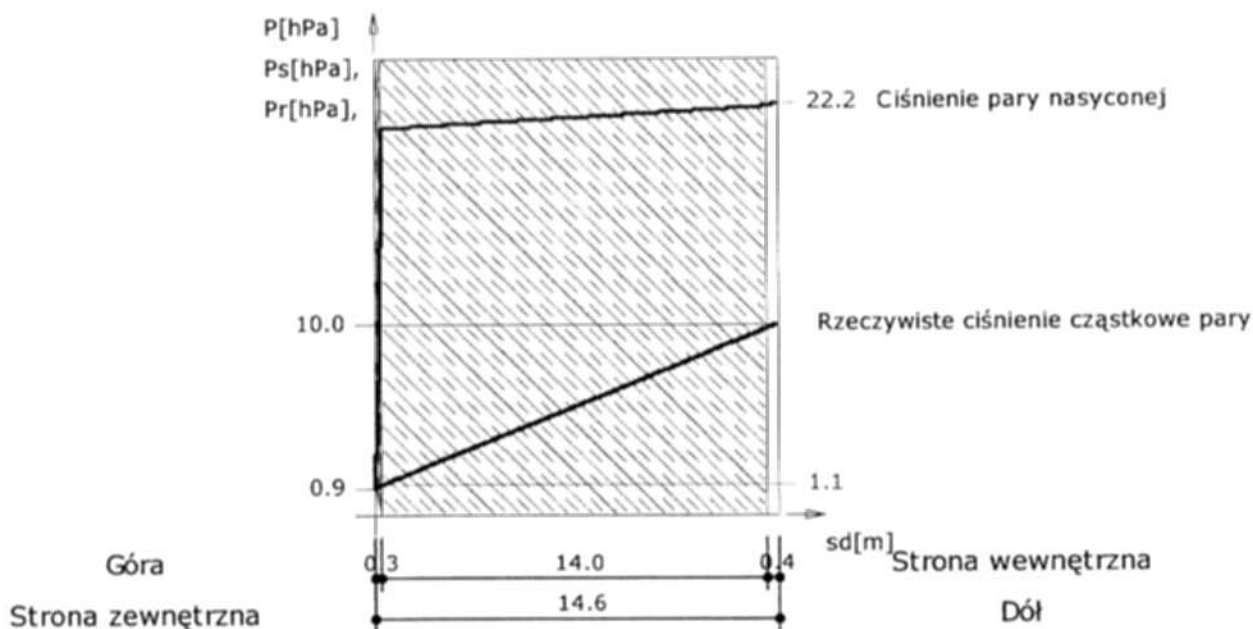
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.212 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.212 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

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

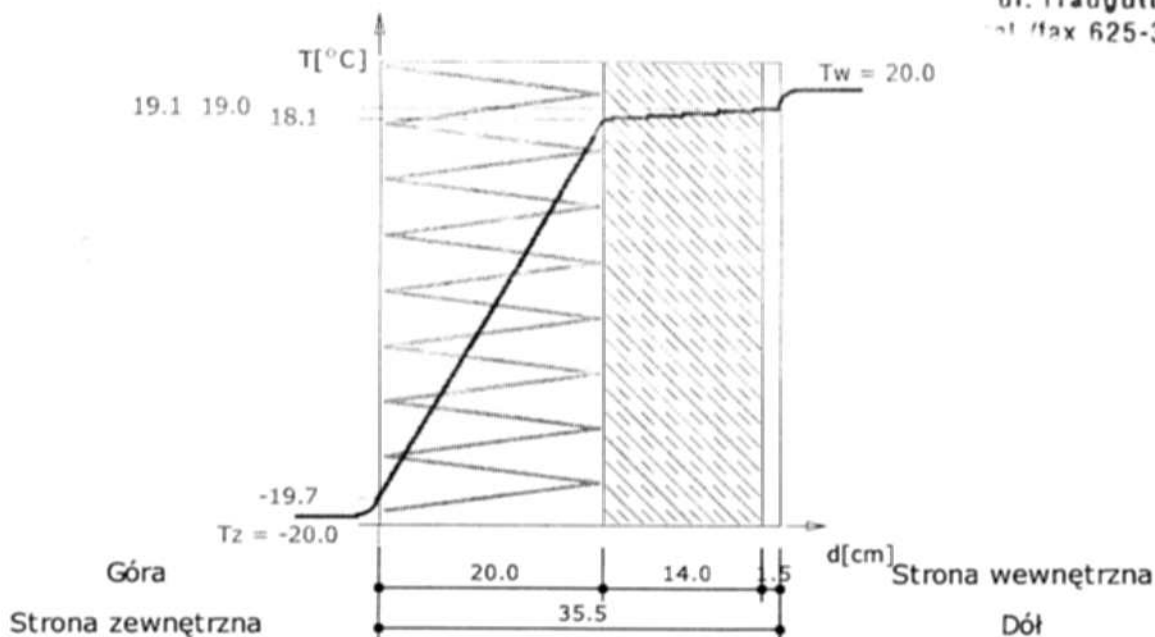
Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody

STUDIO RÓWIAŁOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel/fax 625-32-79



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{pov} = 19.15 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_r + 1 = 8.71 < t_{pov} = 19.15$$

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 m² przegrody

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

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

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

Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Beton zwkł. z krusz. kam.(2200)	1.300	100.00	6.00	0.046
2	Beton z krusz. keramzyt.(1600)	0.900	85.00	8.00	0.089
3	Żelbet	1.700	150.00	14.00	0.082
4	Styropian(10)	0.045	80.00	5.00	1.111
5	Płyty gipsowo-kartonowe	0.230	6.00	2.50	0.109
Suma oporów $\Sigma R_i =$					1.437

λ [W/(m·K)]

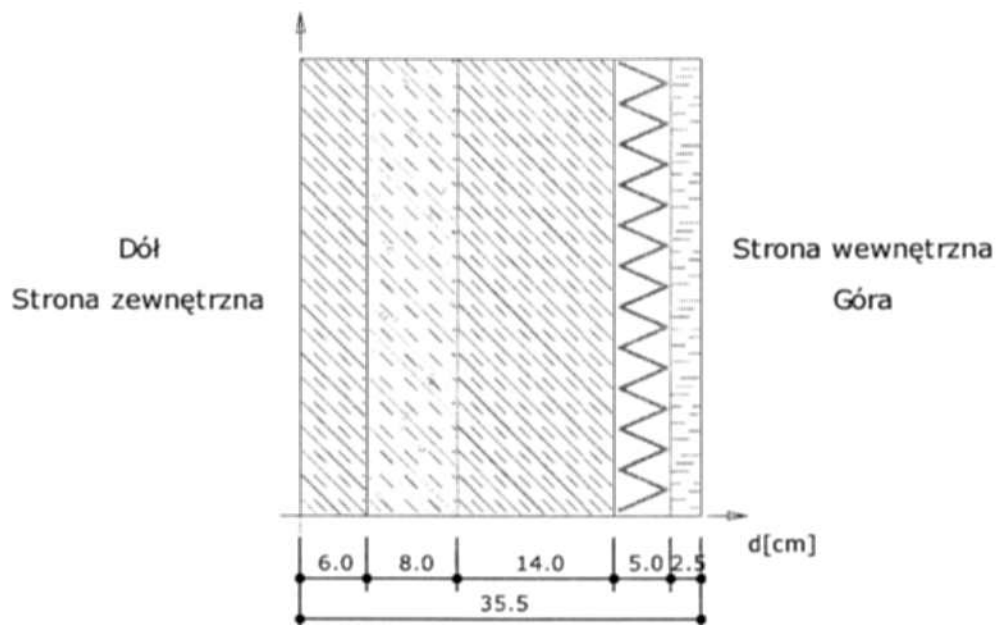
μ [-]

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: 30.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -8.0^\circ\text{C}$

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

$$R_{s,i} = 0.170 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{s,e} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{s,i} + \Sigma R_i + R_{s,e} =$$

$$= 0.170 + 0.046 + 0.089 + 0.082 + 1.111 + 0.109 + 0.040 =$$

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-70

$$= 1.647 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 1.647 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

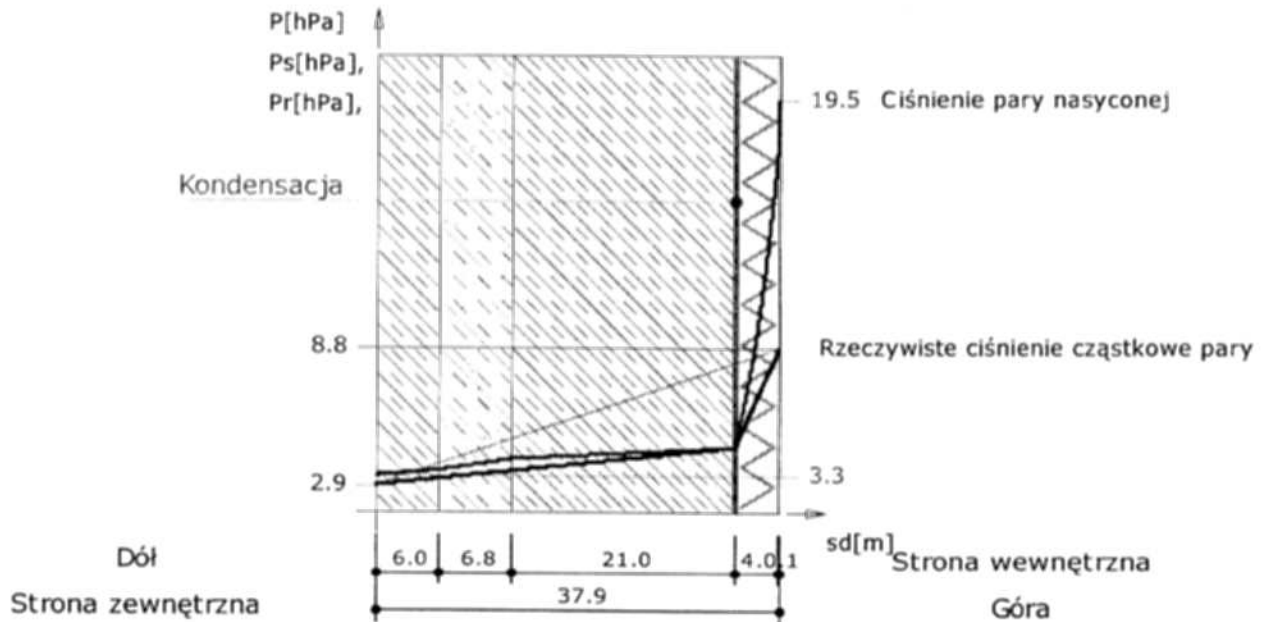
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.607 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.607 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

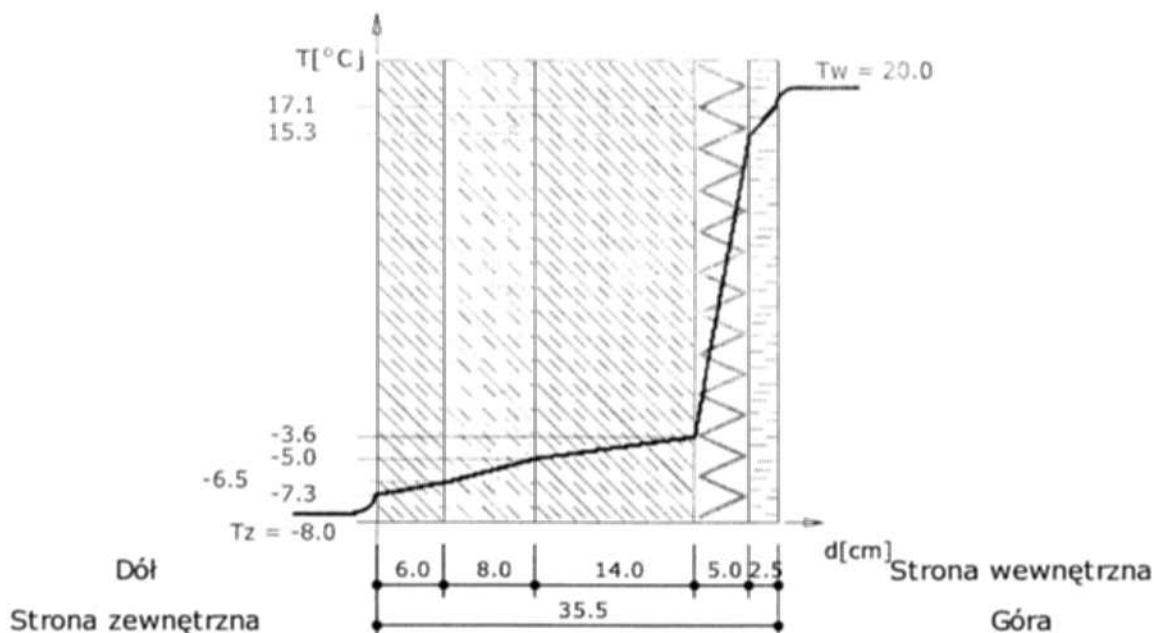
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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 $t_{\text{pow}} = 17.11 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_r + 1 = 8.71 < t_{\text{pow}} = 17.11$$

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	1	0	0.02686	0.00000	0.02686
Grudzień	31.00	1	0	0.04024	0.00000	0.06709
Styczeń	31.00	1	0	0.03943	0.00000	0.10653
Luty	28.00	1	0	0.03450	0.00000	0.14103
Marzec	31.00	1	0	0.02893	0.00000	0.16996
Kwiecień	30.00	0	1	0.00000	-0.00989	0.16007
Maj	29.06	0	1	0.00000	-0.16007	0.00000
Maj	1.94	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 m² przegrody

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

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

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

Projekt: Ratusz - obliczenia cieplne
 Element: Poz.4.C Posadzka w piwnicy na gruncie
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE

13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Przegroda 1 - Posadzka na gruncie

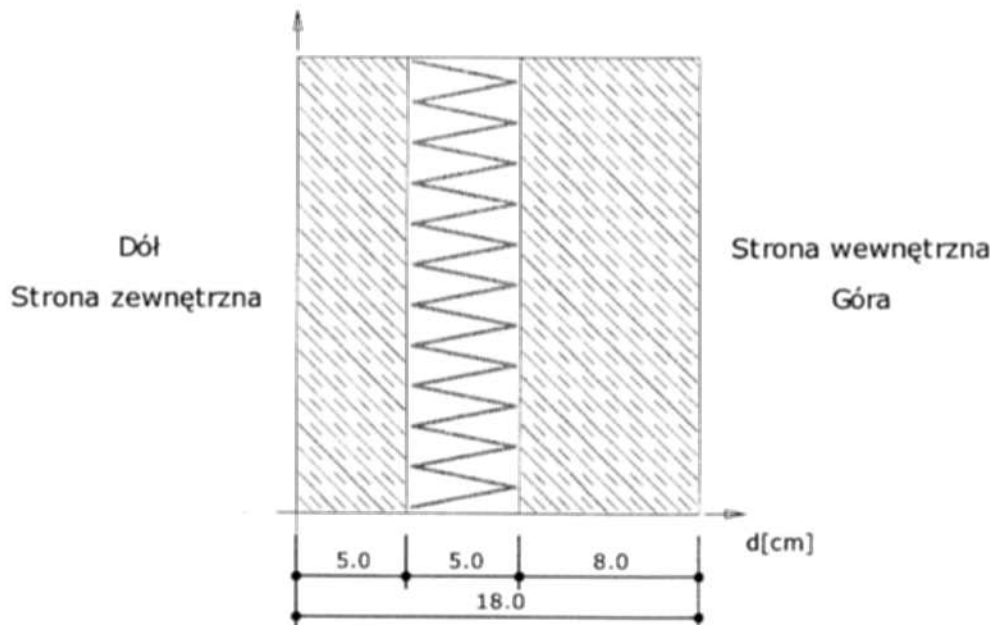
Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Beton zwł. z krusz. kam.(2200)	1.300	100.00	5.00	0.038
2	Styropian(10)	0.045	80.00	5.00	1.111
3	Beton zwł. z krusz. kam.(2400)	1.700	150.00	8.00	0.047
Suma oporów $\Sigma R_i =$					1.197

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: 30.

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 $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie oporu gruntu

Szerokość podłogi = 5.00m

Zagłębienie górnej powierzchni podłogi pod poziomem terenu = 2.03m

Wysokość górnej powierzchni podłogi od poziomu zwierciadła wody gruntowej = 0.00m

Opór od gruntu

w strefie pierwszej

$$R_{gr} = 0.00 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

w strefie drugiej

$$R_{gr} = 0.09 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

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

na powierzchni zewnętrznej

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

Opór całkowity

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

$$= 0.170 + 0.038 + 1.111 + 0.047 + 0.040 =$$

$$= 1.407 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Zwiększenie oporu całkowitego przy uwzględnieniu oporu gruntu przylegającego do przegrody

w strefie pierwszej

$$R = R_T + R_{gr} = 1.407 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

w strefie drugiej

$$R = R_T + R_{gr} = 1.497 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę w strefie pierwszej

$$U = \frac{1}{R} = 0.711 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U = 0.711 [W/m^2 \cdot K]$$

w strefie drugiej

$$U = \frac{1}{R} = 0.668 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U = 0.668 [W/m^2 \cdot K]$$

Przegroda 1 - Ściana nadziemia ocieplona od wewnątrz

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	38.00	0.494
3	Śiabo wentylowana warstwa powietrza	0.333	0.80	3.00	0.090
4	Styropian (10)	0.045	80.00	12.00	2.667
5	Płyty gipsowo-kartonowe	0.230	6.00	2.50	0.109
Suma oporów $\Sigma R_i =$					3.383

λ [W/(m·K)]

μ [-]

d [cm]

R [(m²·K)/W]

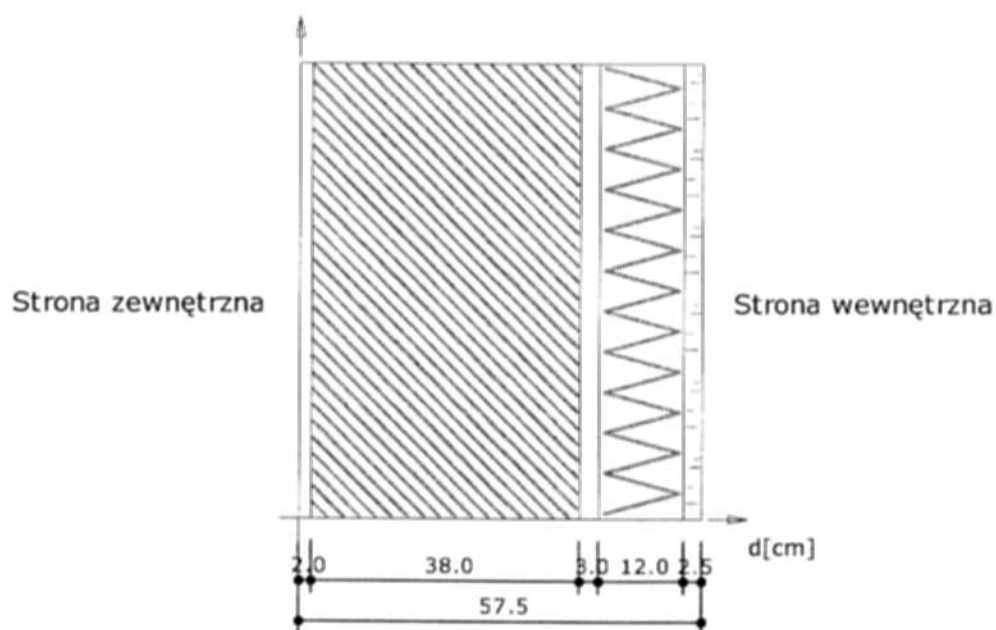
- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.

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

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

$$= 0.130 + 0.024 + 0.494 + 0.090 + 2.667 + 0.109 + 0.040 =$$

$$= 3.553 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 3.553 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

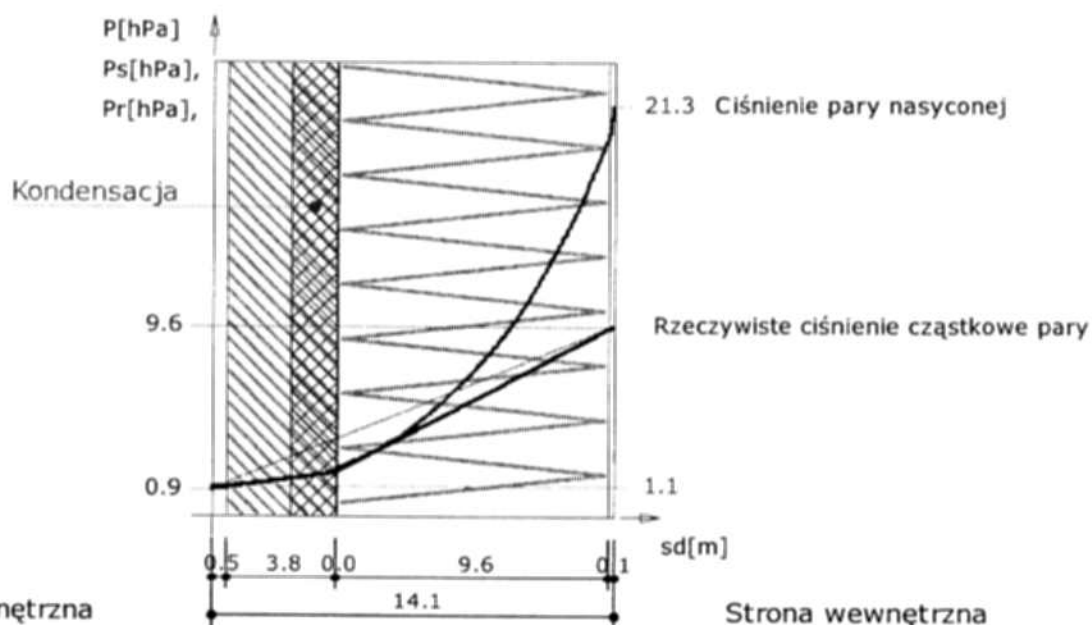
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.281 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.281 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

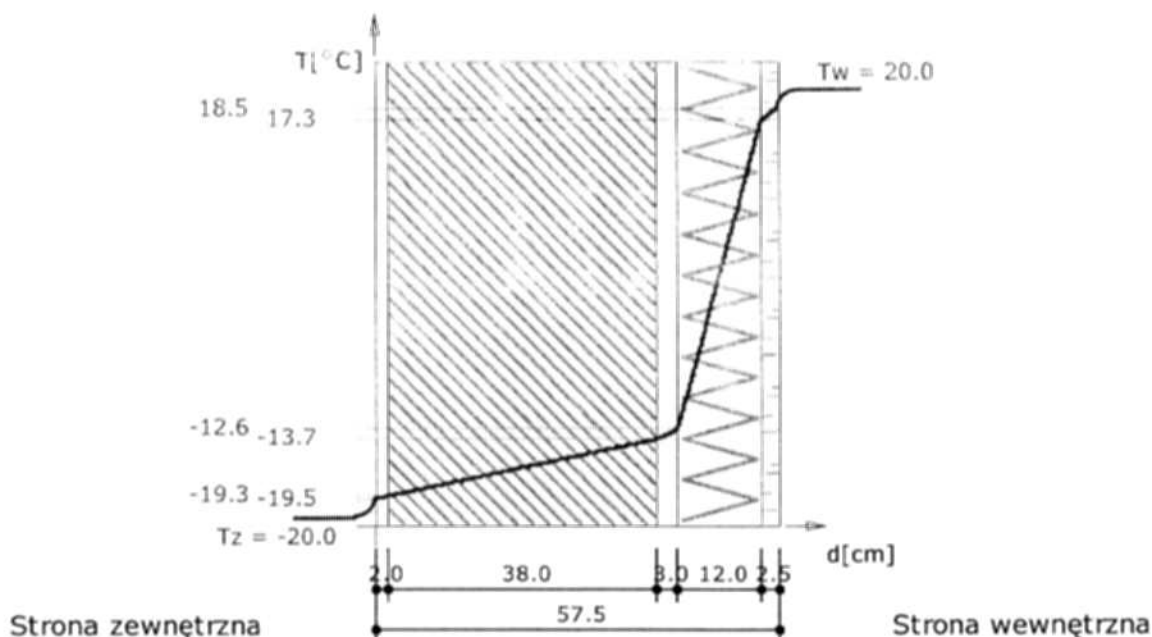
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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 $t_{pov} = 18.54 \text{ °C}$

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

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pov} = 18.54$$

Zestawienie wyników obliczeń ciepłno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_s	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_s [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m² przegrody

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

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

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

Projektant
 mgr inż. Krzysztof Ojczowski
 Ust. bud. Nr 1234567
 Nr 1234567891011121314151617181920