

POZ. 1,0 ZADANIE

* Dane : Kąt nachylenia połaci dachowej : $\alpha = 8^\circ$ $\cos\alpha = 0,990$ $\sin\alpha = 0,139$
Projektowany dach nad porieszczeniem ogrzewanym : **nie**

* Zebranie obciążeń na więźbę dachową :

	q_k	g	q_o
papa , gonty x 2	0,40	1,2	0,480
deski sosnowe $0,025 \text{ m} * 6,0 \text{ kN/m}^3 =$	0,15	1,2	0,180

Razem : $\Sigma q_k = 0,550$ $\Sigma q_o = 0,660 \text{ kN/m}^2$

* Śnieg : Strefa II $S_k = 0,900 * 0,800 * 1,20 = 0,864 \text{ kN/m}^2$ $S_o = 0,864 * 1,50 = 1,296 \text{ kN/m}^2$

* Wiatr : Strefa I

$W_1 = 0,300 * 0,000 * 1,000 * 1,80 = 0,000 \text{ kN/m}^2$ $W_{obl} = 0,000 * 1,50 = 0,000 \text{ kN/m}^2$
 $W_2 = 0,300 * -0,40 * 1,000 * 1,80 = -0,2160 \text{ kN/m}^2$ $W_{2obl} = -0,2160 * 1,50 = -0,3240 \text{ kN/m}^2$

$q_{dL} = 1,391 \text{ kN/m}^2$ $q_{oblL} = 1,924 \text{ kN/m}^2$ $q_{oblII} = 0,270 \text{ kN/m}^2$

POZ. 1,1 WYMAROWANE KROKWI

* DANE : Przyjęto więźbę z drewna konstrukcyjnego K 27 , o parametrach :
 $R_{dc} = 11,5 \text{ MPa}$ $R_{dm} = 13,0 \text{ MPa}$ $R_{kc} = 20 \text{ MPa}$ $E_k = 7000 \text{ MPa}$ $E_m = 9000 \text{ MPa}$ $m = 0,85$

Przyjęto rozstaw krokwi : $a = 0,720 \text{ m}$

$q_{dL} = 0,720 * 1,391 = 1,002 \text{ kN/m}$

$q_{oblL} = 0,720 * 1,924 = 1,385 \text{ kN/m}$

$q_{oblII} = 0,720 * 0,270 = 0,194 \text{ kN/m}$

Przyjęto przekrój : $b = 6 \text{ cm}$
 $h = 12 \text{ cm}$

naprężenia 0,129
ugięcie 0,071
smukłość 0,202

$L_o = 1,05 * 1,000 \text{ m} = 1,050 \text{ m}$

* Charakterystyka przekroju :

$A = 72,0 \text{ cm}^2$	$W_x = 144,0 \text{ cm}^3$	$J_x = 864,0 \text{ cm}^4$	$i_x = 3,46 \text{ cm}$	$E_m * J_x = 77,760$
	$W_y = 72,0 \text{ cm}^3$	$J_y = 216,0 \text{ cm}^4$	$i_y = 1,73 \text{ cm}$	$E_m * J_y = 19,440$

$C_{wk} = 0,043 \text{ kN/m}$

$C_{wobl} = 0,0470 \text{ kN/m}$

$C_{woblII} = 0,007 \text{ kN/m}$

* Smukłość : $\lambda_{ox} = L_o / i_x = 105,0 / 3,460 = 30,3 < 150$ $L_{ox} = 1,050 \text{ m}$
 $\lambda_{oy} = L_o / i_y = 30,0 / 1,730 = 17,341 < 150$ $L_{oy} = 0,300 \text{ m}$

* Współczynnik wyboczeniowy Eulera : $k_{EX} = 3,763$ $k_{EY} = 11,49$

* Współczynnik wyboczeniowy w PN (45) : $a = 5,166$ $b = 3,411$ $k_{wK} = 0,878$ $k_{wW} / k_{EX} = 0,233$
 $a = 13,20$ $b = 11,33$ $k_{wW} = 0,935$ $k_{wW} / k_{EY} = 0,081$

* Siły przekrojowe w belce : $M_k = 0,20 \text{ kNm}$ $M_y = 0,00 \text{ kNm}$ $N = 0,211 \text{ kN}$

* Naprężenia X : ułamek : $b = 0,029 \text{ MPa}$ $c = 0,00034$ $d = 1,00034$ $a = 1228,63$
 $\sigma_{1X} = 33,38 \text{ kPa}$ $\sigma_{2X} = 1229,05 \text{ kPa}$ $\sigma_{1X} = 1262,43 \text{ kPa}$

* Naprężenia Y : ułamek : $b = 0,029 \text{ MPa}$ $c = 0,00012$ $d = 1,00012$ $a = 0,00$
 $\sigma_{1Y} = 31,34 \text{ kPa}$ $\sigma_{2Y} = 0,00 \text{ kPa}$ $\sigma_{1Y} = 31,34 \text{ kPa}$

$\sigma_{\alpha} = 1,262 \text{ MPa} < R_{\alpha} * m = 11,50 * 0,850 = 9,775 \text{ MPa}$
 $\sigma_{\alpha} = 0,031 \text{ MPa} < R_{\alpha} * m = 11,50 * 0,850 = 9,775 \text{ MPa}$

* Ugięcie X : $L_{\alpha}/h = 105,0 / 12 = 8,75 < 20$ $n = 1,251$

$f_{dop} = L_0 / 250 = 105,0 / 250 = 0,420 \text{ cm}$

$f = 0,0130 * 1,27 / 77,760 = 0,0002 \text{ m}$

$f = 0,0002 * 1,251 = 0,0003 \text{ m}$

$f = 0,3 \text{ mm} < f_{dop} = 4,2 \text{ mm}$

POZ 1,1 PRZEMIESZENIE KROKWI

* Dane : $q_{dL} = 1,002 \text{ kN/m}$ $q_{dLL} = 1,385 \text{ kN/m}$ $G_{nobl} = 0,0470 \text{ kN/m}$ $V_k = 144,0 \text{ cm}^3$

* Siły przekrojowe w belce : $M_k = 0,114 \text{ kNm}$ $L_0 = 1,05 * 0,380 \text{ m} = 0,399 \text{ m}$

* Naprężenia : $\sigma_{1X} = 791,70 \text{ kPa}$

$\sigma_{\alpha} = 0,7917 \text{ MPa} < R_{\alpha} * m = 13,00 * 1,000 = 13,000 \text{ MPa}$

OK

* Ugięcie : $L_{\alpha}/h = 39,9 / 12 = 3,33 < 20 \rightarrow n = 2,737$ $f_{dop} = L_0 / 250 = 39,9 / 250 = 0,160 \text{ cm}$

$f = 0,1250 * 0,03 / 77,760 = 0,00005 \text{ m}$

$f = 0,00005 * 2,737 = 0,00010 \text{ m}$

$f = 0,1 \text{ mm} < f_{dop} = 1,6 \text{ mm}$

OK

POZ 1,2 WYMAROWANE PŁATWII

Przyjęto przekrój : $b = 12 \text{ cm}$

naprężenia 0,672

$h = 14 \text{ cm}$

ugięcie 0,867

smukłość 0,624 0,728

$L_{\alpha} = 1,05 * 3,600 \text{ m} - 0 * 0,500 \text{ m} = 3,780 \text{ m}$

$L_{\alpha} = 1,05 * 3,600 \text{ m} = 3,780 \text{ m}$

$G_{nk} = 0,101 \text{ kN/m}$ $G_{nobl} = 0,1110 \text{ kN/m}$

Reakcja na słup : płatew - słup - płatew 3,250 m - słup - 3,250 m $R_x = 5,30 \text{ kNm}$

* Charakter. przekroju :

$V_k = 392 \text{ cm}^3$ $J_x = 2744,0 \text{ cm}^4$ $A = 168,0 \text{ cm}^2$ $i_x = 4,04 \text{ cm}$ $EJ_x = 246,960 \text{ kNm}^2$

$V_k = 336,0 \text{ cm}^3$ $J_y = 2016,0 \text{ cm}^4$ $A = 168,0 \text{ cm}^2$ $i_y = 3,46 \text{ cm}$ $EJ_y = 181,440 \text{ kNm}^2$

* Smukłość : $\lambda_{\alpha} = L_0 / i = 378,0 / 4,040 = 93,56 < 150$ $\lambda_{\alpha} = L_0 / i = 378,0 / 3,460 = 109,25 < 150$

* Obciążenie : $q_{kX} = 0,750 \cdot 1,475 + 0,101 = 1,208 \text{ kN/m}$ $q_{kY} = 0,750 \cdot 0,000 = 0,000 \text{ kN/m}$
 $q_{oX} = 0,750 \cdot 2,027 + 0,111 = 1,631 \text{ kN/m}$ $q_{oY} = 0,750 \cdot 0,000 = 0,000 \text{ kN/m}$

* Siły przekrojowe w belce : $M_k = 2,91 \text{ kNm}$ $M_Y = 0,00 \text{ kNm}$ $R_X = 5,30 \text{ kNm}$

* Naprężenia : $\sigma_X = 7,423 \text{ MPa}$ $\sigma_Y = 0,000 \text{ MPa}$
 $\sigma_c = 7,423 \text{ MPa} < R_{db} \cdot m = 13,00 \cdot 0,850 = 11,050 \text{ MPa}$

* Ugięcie : $f_{dpp} = L_o / 250 = 3,780 / 250 = 0,015 \text{ m} = 15,00 \text{ mm}$
 $L_{oX} / h = 378,0 / 14 = 27,00 > 20$ $n_X = 1,0000$ $f_X = 0,01300 \text{ m} \cdot 1,0000 = 13,00 \text{ mm}$
 $L_{oY} / b = 378,0 / 12 = 31,50 > 20$ $n_Y = 1,0000$ $f_Y = 0,00000 \text{ m} \cdot 1,0000 = 0,00 \text{ mm}$

$f = 13,00 \text{ mm} < f_{dpp} = 15,0 \text{ mm}$

POŻ. 2.0 STOPA FUNDAMENTOWA POD KOMIN

* Dane :

Beton B 20		Stal A - II - pręty główne		Posadowienie stopy : $h = 0,500 \text{ m}$
$f_{dk} = 1,30 \text{ MPa}$	$f_{dk} = 16,00 \text{ MPa}$	$f_{cd} = 10,60 \text{ MPa}$	$f_{cd} = 0,720 \text{ MPa}$	$E_{cm} = 27500 \text{ MPa}$
$f_{dm} = 1,900 \text{ MPa}$	$f_{yd} = 310,0 \text{ MPa}$	$f_{yk} = 355,0 \text{ MPa}$	$E_s = 200000 \text{ MPa}$	

* Wymiary przekroju stopy :

$B = 0,600 \text{ m}$ OK	$H = 0,300 \text{ m}$ OK
$L = 0,700 \text{ m}$	$h_0 = 0,250 \text{ m}$
$a = 0,050 \text{ m}$	

* Zebranie obciążeń

Siła z słupa : $N_1 = 15,76 \text{ kN}$ Ciężar stopy : $N_2 = 3,78 \text{ kN}$
 Ciężar gruntu : $N_3 = 1,38 \text{ kN}$
 Całkowita siła działająca na stopę fundamentową : $Q = 20,92 \text{ kN}$

* Naprężenia

$\sigma = 49,810 \text{ kPa} < \sigma_{max} = 150 \text{ kPa}$

* Minimalna wysokość stopy fundamentowej

Długość wspornika : $L_o = 0,700 \text{ m}$ $L = 0,350 \text{ m}$ $M_{max} = 1,281 \text{ kNm}$
 Wysokość stopy fundamentowej : $h > 1,85 \cdot \sqrt{(1,28 / 720,0)} = 1,85 \cdot 0,042 = 0,078 \text{ m} = 7,80 \text{ cm}$

* Przebiecie

$L_1 = 0,380 \text{ m}$ $L_2 = 0,349 \text{ m}$ $d = 0,250 \text{ m}$ $u_1 = 1,458 \text{ m}$ $u_2 = 3,458 \text{ m}$
 $u = 2,458 \text{ m}$
 $N_{rd} = 720,0 \cdot 2,458 \cdot 0,250 = 442,440 \text{ kN}$
 $N_{sd} = 20,92 \text{ kN} < N_{rd} = 442,440 \text{ kN}$ Przebiecie nie nastąpi.