

STAROSTA SĘPOLEŃSKI  
ul. Kościuszki 11  
89-400 Sępólno Krajeńskie

# OBLICZENIA STATYCZNE

## POZ. 1,0 WIEŻBA DACHOWA

\* DANE : Przyjęto więźbę z drewna konstrukcyjnego K 27 ,o parametrach :

$R_{dc} = 11,5 \text{ MPa}$      $R_{dm} = 13,0 \text{ MPa}$      $R_{kc} = 20 \text{ MPa}$      $E_k = 7000 \text{ MPa}$      $E_m = 9000 \text{ MPa}$      $m = 0,85$   
Kąt dachu :  $\alpha = 10^\circ$      $\beta = 80^\circ$      $\cos\alpha = 0,985$      $\sin\alpha = 0,174$      $\cos\beta = 0,174$      $\sin\beta = 0,985$   
Projektowany dach nad pomieszczeniem ogrzewanym :    nie     $L_d = 1,120 \text{ m}$      $L_g = 3,190 \text{ m}$

\* Zebranie obciążeń na więźbę dachową :  
 $q_k$      $g_r$      $q_o$   
papa x 2    0,10    1,2    0,120  
deski sosnowe  $0,030 \text{ m} * 6,0 \text{ kN/m}^3 = 0,18$     1,2    0,216  
Razem :  $\Sigma q_k = 0,280$      $\Sigma q_o = 0,336 \text{ kN/m}^2$

\* Śnieg : Strefa II     $S_k = 0,90 * 0,800 * 1,20 = 0,864 \text{ kN/m}^2$      $S_o = 0,864 * 1,50 = 1,296 \text{ kN/m}^2$

\* Wiatr : Strefa I

$W_{pk} = 0,300 * 0,000 * 1,000 * 1,80 = 0,000 \text{ kN/m}^2$      $W_{pobl} = 0,000 * 1,50 = 0,000 \text{ kN/m}^2$   
 $W_{sch} = 0,300 * -0,40 * 1,000 * 1,80 = -0,2160 \text{ kN/m}^2$      $W_{sobl} = -0,2160 * 1,50 = -0,3240 \text{ kN/m}^2$

$q_{chL} = 1,114 \text{ kN/m}^2$      $q_{oblL} = 1,588 \text{ kN/m}^2$      $q_{oblII} = 0,281 \text{ kN/m}^2$

\* Zebranie obciążeń na 1mb krokwi : Przyjęto rozstaw krokwi :  $a = 0,800 \text{ m}$   
 $q_{chL} = 0,800 * 1,114 = 0,891 \text{ kN/m}$      $q_{oblL} = 0,800 * 1,588 = 1,270 \text{ kN/m}$   
 $q_{oblII} = 0,800 * 0,281 = 0,225 \text{ kN/m}$

## POZ. 1,1 WYMIAROWANIE KROKWI

Przyjęto przekrój :  $b = 8 \text{ cm}$     naprężenia 0,511     $L_o = 1,05 * 3,190 \text{ m} = 3,350 \text{ m}$   
 $h = 16 \text{ cm}$     ugięcie 0,500  
smukłość 0,483

\*Charakter. przekroju :  $W_x = 341,3 \text{ cm}^3$      $J_x = 2730,7 \text{ cm}^4$      $A = 128,0 \text{ cm}^2$      $i_x = 4,62 \text{ cm}$   
 $C_{wk} = 0,076 \text{ kN/m}$      $C_{wobl} = 0,0840 \text{ kN/m}$      $C_{woll} = 0,015 \text{ kN/m}$

\*Smukłość :  $\lambda_c = L_o / i = 335,0 / 4,620 = 72,51 < 150$      $k_E = 0,657$      $k_w = 0,493$      $k_w/k_E = 0,750$

\*Siły przekrojowe w belce :  $M_{max} = 1,90 \text{ kNm}$      $N = 0,40 \text{ kN}$

\*Naprężenia :  $\sigma_1 = 0,031 \text{ MPa}$      $\sigma_2 = 4,9250 \text{ MPa}$      $\sigma_3 = 0,023 \text{ MPa}$      $\tau = 0,999$      $\sigma = 4,993 \text{ MPa}$

$\sigma_c = 4,993 \text{ MPa} < R_{dte} * m = 11,50 * 0,850 = 9,775 \text{ MPa}$

\*Ugięcie :  $f_{dop} = L_o / 250 = 3,350 / 250 = 0,013 \text{ m} = 1,300 \text{ cm}$

$L_o/h = 335,0 / 16 = 20,94 > 20$      $f_T = 1,0000$      $f_M = 608,942 / 9437299200,0 = 0,00650$   
 $f = 0,0065 * 1,0000 = 0,0065 \text{ m}$      $f = 6,5 \text{ mm} < f_{dop} = 13,0 \text{ mm}$

## POZ. 1,2 WYMIAROWANIE PŁATWII

Przyjęto przekrój :  $b = 16 \text{ cm}$     naprężenia 0,145  
 $h = 16 \text{ cm}$     ugięcie 0,080  
smukłość 0,224    0,455

$L_{oX} = 1,05 * 3,000 \text{ m} - 2 * 0,800 \text{ m} = 1,550 \text{ m}$      $L_{oY} = 1,05 * 3,000 \text{ m} = 3,150 \text{ m}$

$C_{wk} = 0,154 \text{ kN/m}$      $C_{wobl} = 0,1690 \text{ kN/m}$

Reakcja na słup : płatew - słup - płatew    3,000 m - słup - 3,000 m     $R_x = 10,93 \text{ kNm}$

\*Charakter. przekroju :

$$\begin{aligned} W_x &= 683 \text{ cm}^3 & J_x &= 5461,3 \text{ cm}^4 & A &= 256,0 \text{ cm}^2 & i_x &= 4,62 \text{ cm} \\ W_y &= 682,7 \text{ cm}^3 & J_y &= 5461,3 \text{ cm}^4 & A &= 256,0 \text{ cm}^2 & i_y &= 4,62 \text{ cm} \end{aligned}$$

STAROSTA SEPOLEŃSKI  
ul. Kościuszki 11  
89-400 Sepolno Krajeńskie

$$\begin{aligned} EJ_x &= 491,517 \text{ kNm}^2 \\ EJ_y &= 491,517 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$

\*Smukłość :  $\lambda_{CX} = L_o / i = 155,0 / 4,620 = 33,55 < 150$   $\lambda_{CY} = L_o / i = 315,0 / 4,620 = 68,18 < 150$

\*Obciążenie :  $q_{KX} = 2,155 * 1,131 + 0,154 = 2,591 \text{ kN/m}$   $q_{KY} = 2,155 * 0,000 = 0,000 \text{ kN/m}$   
 $q_{0X} = 2,155 * 1,613 + 0,169 = 3,644 \text{ kN/m}$   $q_{0Y} = 2,155 * 0,000 = 0,000 \text{ kN/m}$

\*Siły przekrojowe w belce :  $M_X = 1,09 \text{ kNm}$   $M_Y = 0,00 \text{ kNm}$   $R_X = 10,93 \text{ kNm}$

\*Napężenia :  $\sigma_X = 1,597 \text{ MPa}$   $\sigma_Y = 0,000 \text{ MPa}$   
 $\sigma_c = 1,597 \text{ MPa} < R_{dc} * m = 13,00 * 0,850 = 11,050 \text{ MPa}$

\*Ugięcie :  $f_{dop} = L_o / 250 = 1,550 / 250 = 0,006 \text{ m} = 0,600 \text{ cm}$   
 $L_{ox}/h = 155,0 / 16 = 9,69 < 20$   $n_x = 1,2046$   $f_x = 0,00040 \text{ m} * 1,2046 = 0,48 \text{ mm}$   
 $L_{oy}/b = 315,0 / 16 = 19,69 < 20$   $n_y = 1,0495$   $f_y = 0,00000 \text{ m} * 1,0495 = 0,00 \text{ mm}$

$f = 0,48 \text{ mm} < f_{dop} = 6,0 \text{ mm}$

### POZ. 1,3 WYMIAROWANIE SŁUPA

\*DANE :

Przyjęto drewno konstrukcyjne 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 przekrój :  $b = 16 \text{ cm}$  napężenia 0,080  
 $h = 16 \text{ cm}$  napężenia 0,153  
smukłość 0,433 0,433

\*Siły przekrojowe w belce :

$H_0 = 3,000 \text{ m}$   $C_{wk} = 0,154 \text{ kN/m}$   $C_{wobl} = 0,1690 \text{ kN/m}$   $R_X = 0,507 \text{ kN}$

Reakcja z płytewi :  $R_X = 10,93 \text{ kN}$   $N = 11,437 \text{ kN}$

\*Charakter. przekroju :

$$\begin{aligned} W_x &= 683 \text{ cm}^3 & J_x &= 5461,3 \text{ cm}^4 & A &= 256,0 \text{ cm}^2 & i_x &= 4,62 \text{ cm} & EJ_x &= 491,517 \text{ kNm}^2 \\ W_y &= 682,7 \text{ cm}^3 & J_y &= 5461,3 \text{ cm}^4 & A &= 256,0 \text{ cm}^2 & i_y &= 4,62 \text{ cm} & EJ_y &= 491,517 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$

\*Smukłość :  $\lambda_{CX} = L_o / i = 300,0 / 4,620 = 64,94 < 150$   $\lambda_{CY} = L_o / i = 300,0 / 4,620 = 64,94 < 150$

$k_{EX} = 0,819$   $k_{WX} = 0,570$   $k_{WX}/k_{EX} = 0,696$   
 $k_{EY} = 0,819$   $k_{WY} = 0,570$   $k_{WY}/k_{EY} = 0,696$   $k_C = 0,984$

\*Napężenia :  $\sigma_X = 0,780 \text{ MPa}$   $\sigma_Y = 0,780 \text{ MPa}$   
 $\sigma_c = 0,780 \text{ MPa} < R_{dc} * m = 11,50 * 0,850 = 9,775 \text{ MPa}$

$\sigma_0 = 0,447 \text{ MPa} < k_C * R_{dc90} * m = 0,984 * 3,500 * 0,850 = 2,927 \text{ MPa}$

# POZ. 2,0 STOPA FUNDAMENTOWA POD SŁUP

\* Dane :

Beton B 20	Stal A - II - pręty główne	Posadowienie stopy : h = 0,800 m
$f_{ctk} = 1,30 \text{ MPa}$	$f_{ck} = 16,00 \text{ MPa}$	$f_{cd} = 10,60 \text{ MPa}$
$f_{ctm} = 1,900 \text{ MPa}$	$f_{yk} = 310,0 \text{ MPa}$	$E_{cm} = 27500 \text{ MPa}$
		$E_s = 200000 \text{ MPa}$

\* Wymiary przekroju stopy :

B = 0,500 m	O.K.	H = 0,300 m	O.K.
L = 0,500 m		$h_0 = 0,250 \text{ m}$	
a = 0,050 m			

\* Zebranie obciążeń

Siła z słupa : $N_1 = 15,57 \text{ kN}$	Ciężar stopy : $N_2 = 2,25 \text{ kN}$
Ciężar gruntu : $N_3 = 2,40 \text{ kN}$	
Całkowita siła działająca na stopę fundamentową :	$Q = 20,22 \text{ kN}$

\* Naprężenia

$$\sigma = 80,880 \text{ kPa} < \sigma_{max} = 150 \text{ kPa}$$

\* Minimalna wysokość stopy fundamentowej

Długość wspornika : $L_0 = 0,500 \text{ m}$	$L = 0,250 \text{ m}$	$M_{max} = 0,632 \text{ kNm}$
Wysokość stopy fundamentowej :	$h > 1,85 \cdot \sqrt{\frac{0,63}{720,0}} = 1,85 \cdot 0,030 = 0,055 \text{ m} = 5,50 \text{ cm}$	

\* Przebiecie

$L_1 = 0,250 \text{ m}$	$L_2 = 0,250 \text{ m}$	$d = 0,250 \text{ m}$	$u_1 = 1,000 \text{ m}$	$u_2 = 3,000 \text{ m}$
$u = 2,000 \text{ m}$				
$N_{Rd} = 720,0 \cdot 2,000 \cdot 0,250 = 360,000 \text{ kN}$				
$N_{sd} = 20,22 \text{ kN}$	$N_{Rd} = 360,000 \text{ kN}$	Przebiecie nie nastąpi.		

\* Zbrojenie

$A_s = 0,098 \text{ cm}^2$	$A_{smin} = 7,50 \text{ cm}^2$	Przyjęto $A_s = 7,50 \text{ cm}^2$
Zbrojenie główne : fi 12 mm w rozstawie co 10 cm	$o_{A_s} = 11,31 \text{ cm}^2$	Stal A - II

EUGENIUSZ SCHULZ  
Inżynier budownictwa lądowego  
architekt  
upr. KBUA 1544/58 art. 362 oraz Nr UAN-KZ-7210/128/87  
w spec. architekt., konstr. i instalacyjnej

ASYSTENT PROJEKTANTA  
inż. Leszek Wierciński

inż. Andrzej Mikicki  
upr. budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej  
w zakresie ograniczonym nr UAN-KZ-7210/72/89  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
nr WBPB-NB-7210/136/83, NB-7210/42/81  
KUP/BO/3004/02