

Obliczenia konstrukcyjne do projektu budynku sali gimnastycznej przy Szkole podstawowej w Niechłonie

1.0. Zestawienie obciążeń:

1.1 Dach sali:

-dach z pokryciem blachodachówką powlekaną:

$$0,200 \times 1,2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$$

-wełna mineralna 20cm -0,20x0,6x1,2 =0,144

-płyty g-k na ruszcie -0,015x12,0x1,2x2 =0,432

-wiązar z klejonki $0,014 \times 18,0 \times 1,1 = 0,277$

$$\text{Razem } g = 1,093 \text{ kN/m}^2$$

-obciążenie śniegiem – 3 strefa $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ $\alpha = 26^\circ$ $\cos \alpha = 0,899$

$$C = 1,09$$

$$S = 1,2 \times 1,09 \times 1,5 = 1,962 \text{ kN/m}^2$$

-obciążenie wiatrem –I strefa $q = 0,250 \text{ kN/m}^2$

$$C_e = 0,8 \quad C_z = 0,015 \times 26 - 0,2 = 0,19 \text{ i } -0,40 \quad \beta = 1,8$$

$$p = 0,250 \times 0,8 \times 0,19 \times 1,8 \times 1,3 = 0,089 \text{ kN/m}^2$$

1.2 Dach łącznika:

-dach z pokryciem blachodachówką powlekaną:

$$0,200 \times 1,2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$$

-wełna mineralna 20cm -0,20x0,6x1,2 =0,144

-płyty g-k na ruszcie -0,015x12,0x1,2 =0,216

$$\text{Razem } g = 0,600 \text{ kN/m}^2$$

-obciążenie śniegiem – 3 strefa $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ $\alpha = 12^\circ$

$$C = 0,8$$

$$S = 1,2 \times 0,80 \times 1,5 = 1,44 \text{ kN/m}^2$$

-obciążenie wiatrem –I strefa $q = 0,250 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 12^\circ$ - pomijalne dla kontr. dachu

2.0 Obliczenia elementów konstrukcyjnych

2.1. Elementy drewniane dachu

Obciążenie płatwi drewnianej:

$$q = 1,093 / 0,899 \times (2,95/2 + 2,37/2) + 1,962 \times (2,95/2 + 2,37/2) \times 0,899^2 = 7,45 \text{ kN/m}$$

$$M=0,125 \times 7,45 \times 3,0^2=8,381 \text{ kNm}$$

$$w=0,14 \times 0,18^2/6=0,000756 \text{ m}^3$$

$$\sigma=0,008381/0,000756=11,086 < 13,0 \text{ MPa}$$

Krokiew drewniana

$$l_{\max}=5,88 \text{ m}$$

$$q=1,093/0,899+1,962 \times 0,899^2=2,024 \text{ kN/m}^2$$

$$q_1=2,024 \times 0,75=1,518 \text{ kN/m}$$

$$M=0,125 \times 5,88^2 \times 1,518=6,56 \text{ kNm}$$

$$w=0,08 \times 0,20^2/6=0,0005333 \text{ m}^3$$

$$\sigma=0,00656/0,0005333=12,3 < 13,0 \text{ MPa}$$

Dźwigar łukowy

$$M_{\max}=0,25 \times q r^2/2=0,25 \times (1,093+1,962) \times 9,42^2/2=33,886 \text{ kNm}$$

$$H=q r/2=(1,093+1,962) \times 9,42/2=14,39 \text{ kN}$$

$$Q=q r=(1,093+1,962) \times 9,42=28,78 \text{ kN}$$

$$W=0,12 \times 0,423^2/6=0,003579 \text{ m}^3$$

$$\sigma = M/w = 0,033886/0,003579=9,47 \text{ MPa} < 15,5 \text{ MPa dla K33}$$

Obliczenie zbrojenia podparcia dźwigara

$$L_0=2,30 \times 1,025=2,36 \text{ m}$$

$$M=2,36 \times 14,39=33,96 \text{ kNm}$$

Przekrój 40x50cm

$$H_0=50-3-47 \text{ cm}$$

$$A=3396000/40 \times 47^2 \times 100=0,384 \text{ MPa} \rightarrow 0,12\%$$

B15, A-III

$$F_a = 0,12/100 \times 40 \times 45=2,16 \text{ cm}^2$$

$$\text{przyjęto } 4\phi 12 \text{ o } f_a=4,52 \text{ cm}^2 > 2,16$$

Wiązar krokwiowo-kleszczowy na dachu budynku łącznika

2.2. Nadproża żelbetowe

A-A

Zestawienie obciążeń:

-podciąg	$0,25*0,25*24,0*1,1=1,65\text{kN/m}$
-ściana	$0,25*12,0*0,25*1,1=0,83$
-wieniec	$0,25*0,25*24,0*1,1=1,65$
-dach	$(1,42/2+0,70)*2,04=2,88$
Razem	$7,01\text{kN/m}$

$$L_o=1,20*1,05=1,26\text{m} \quad h_o=25-3=22\text{cm}$$

$$M_{\text{przęst.}}=0,125*7,01*1,26^2=1,391\text{kNm}$$

$$Q_{\text{max}}=0,5*7,01*1,26=4,42\text{kN}$$

$$A=139\ 100/25*22^2*100=0,115\text{MPa}$$

$$B15, AIII \Rightarrow \mu=0,05\%$$

$$F_a=0,05/100*25*22=0,28\text{cm}^2, \text{ przyjęto } 3\phi 12 \text{ o } f_a=3,39\text{cm}^2$$

$$0,75*R_{bz}*b*h_o=0,75*0,75*0,25*0,22=30,94\text{kN}>4,42\text{kN}$$

Założono strzemiona konstrukcyjnie $\phi 6$ co 8 i 12cm ze stali St0S

3.0 Fundamenty

Zestawienie obciążeń:

Stopa fundamentowa

$$Q=28,78+0,50*0,40*24,0*2,30*1,1+0,4*0,8*0,80*24,0*1,1=47,68\text{kN}$$

Na ławę fundamentową

-zewnątrzną:

-ława	$0,4*0,70*24,0*1,1$	$=7,39\text{kN/m}$
-ściana fundamentowa	$0,25*21,0*1,25*1,1$	$=7,22$
-ściana parteru	$0,24*12,0*4,40*1,1$	$=13,94$
-wyprawa ścienna	$2*0,02*19,0*4,76*1,2$	$=4,34$
-wieniec żelbetowy	$0,25*0,25*24,0*1,1$	$=1,65$
-dźwigar dachowy ze słupem		$40,92$
-dach	$(1,093/0,899+1,962)*5,3/2$	$=8,42$

$$\text{Razem } g=83,88\text{kN/m}$$

-zewnątrzna –II wariant:

-ława	$0,4*0,70*24,0*1,1$	$=7,39\text{kN/m}$
-ściana fundamentowa	$-0,25*21,0*1,25*1,1$	$=7,22$
-ściana parteru	$0,24*12,0*2,75*1,1$	$=8,71$
-wyprawa ścienna	$2*0,02*19,0*3,00*1,2$	$=2,74$
-wieniec żelbetowy	$0,25*0,25*24,0*1,1$	$=1,65$
-dach nad łącznikiem	$2,04*5,88/2$	$=6,00$

Razem $g=33,71\text{kN/m}$

sprawdzono dla gruntu –piasków średnioziarnistych o $I_d=0,45$

$\Phi=30^\circ 10' * 0,9=27^\circ$

$ND=13,20$

$NC=23,94$

$NB=4,66$

$q=((1+0,3*0,7/42,0)*23,94*0*1,0+(1+1,5*0,7/42,0)*13,2*1,74*9,81*1,0*1,0+(1-0,25*0,7/42,0)*4,66*1,74*9,81*0,7*1,0)=286,4\text{kN/m}$

$q_f=286,4*0,9*0,7=180,4<83,88\text{kN}$

Projektant:

Sprawdzający: