

Starostwo Powiatowe w Zawierciu
WYDZIAŁ ARCHITECTURY

ul. Sienkiewicza 34

42-400 Zawierz
USŁUGI PROJEKTOWE Andrzej Zwolski

90-241 ŁÓDŹ UL. KAMIŃSKIEGO 36 m 8 tel. (0 42) 678 18 59

E-mail: upaz@krokus.com.pl azwolski@krokus.com.pl

ŚLĄSKI WOJEWÓDZKI ODDZIAŁ
Służby Ochrony Zabytków
40-013 Katowice, ul. Staromiejaska 6
tel./fax 597-253
(1)

Niniejsza dokumentacja - mapa
stanowi integralną część *planu*

z dnia *10.04.2000* Nr *502-3700K/*

41/1252/47/00

podpis

NAZWA I ADRES OBIEKTU:

PARK ARCHEOLOGICZNY.
GRÓD KRÓLEWSKI NA GÓRZE BIRÓW
PODZAMCZE.

RODZAJ OPRACOWANIA:

PROJEKT BUDOWLANY
KONSTRUKCYJNY

INWESTOR:

JEDNOSTKA
PROJEKTOWANIA:

USŁUGI PROJEKTOWE Andrzej Zwolski
90-241 ŁÓDŹ, UL. KAMIŃSKIEGO 36 m 8

Funkcja	Tytuł zawodowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż.	Andrzej Zwolski	286/81/WMŁ		<i>[Podpis]</i>
Projektant	mgr inż.	Robert Osieński	181/99/WMŁ		<i>[Podpis]</i>
Projektant	mgr inż.	Paweł Kimaczyński	180/99/WMŁ		
Weryfikator					

DATA OPRACOWANIA:

Luty 2000 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Starostwo Powiatowe w Zawierciu
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
ul. Sienkiewicza 84
42-400 ZAWIERCIE

I. CZĘŚĆ OPISOWA:

Strona tytułowa
Zawartość opracowania
Opis techniczny
Obliczenia statyczne

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- K-01. Rzut fundamentów wieży bramnej
- K-02. Rzut konstrukcyjny stropu wieży bramnej
- K-03. Szczegóły konstrukcyjne wieży bramnej
- K-04. Rzut fundamentów chaty mieszkalnej
- K-05. Rzut fundamentów wieży strażniczej i wału skrzyniowego
- K-06. Przekrój konstrukcyjny przez wał skrzyniowy.

OPIS TECHNICZNY

Starostwo Powiatowe w Podzamczu
ul. Starościńska 1
42-400 ZAWIERZONIE

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji obiektów Grodu Królewskiego na Górze Birów w Podzamczu. W skład Grodu wchodzi: wieża bramna, chata mieszkalna, wał drewniany z wieżą strażniczą. Zakres opracowania obejmuje: obliczenia statyczne podstawowych elementów konstrukcyjnych wyżej wymienionych obiektów, oraz rysunki rzutów fundamentów, stropu i podstawowych szczegółów konstrukcyjnych.

2. DANE WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA

Przekroje archeologiczno-geologiczne opracowane przez mgr Błażeja Muzolfa. Koncepcja architektoniczna Grodu Królewskiego na Górze Birów w Podzamczu opracowana przez: mgr inż. arch. B. Głuszczyk, dr inż. arch. J. Salma, mgr inż. arch. W. Szygendowskiego

3. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH

3.1. Wieża bramna

Budynek drewniany, piętrowy o rzucie kwadratowym 7.0x7.0 m. Konstrukcja ścian wieńcowa z bali okrągłych o średnicy 20 cm, opartych na balach podwalinowych średnicy 30 cm. Bale zabezpieczone kołkowaniem przed wzajemnym przesunięciem się. Podwaliny oparte są na blokach betonowych o przekroju 0.5 x 0.5 m i 0.6 x 0.6 m z betonu klasy B 20. Bloki rozmieszczone są w maksymalnym rozstawie 2.50 m. Strop nad parterem belkowy. Rozstaw belek 0.80 – 0.85 m. Belki o przekroju kołowym o średnicy 30 cm, oparte na ścianach zewnętrznych i na wewnętrznej ramie. Schody z parteru na piętro drewniane, policzkowe. Dach drewniany, czterospadowy. Krokwie narożne o przekroju kołowym o średnicy 25 cm. Krokwie pośrednie o przekroju kołowym o średnicy 15 cm. Pokrycie dachu gontem. Podłoga drewniana z bali o grubości 5 cm opartych na legarach drewnianych o przekroju 15x15 cm rozmieszczonych co 1.20 m. Legary oparte na słupkach murowanych z cegły ceramicznej pełnej klasy 15 na zaprawie cementowej marki 8. Podłoga stropu z desek grubości 4 cm.

3.2. Chata mieszkalna

Budynek drewniany, parterowy o rzucie prostokątnym 5.0 x 10.0 m. Konstrukcja ścian wieńcowa z bali okrągłych o średnicy 20 cm, opartych na balach podwalinowych średnicy 24 cm. Bale zabezpieczone kołkowaniem przed wzajemnym przesunięciem się. Podwaliny oparte są na blokach betonowych o przekroju 0.5 x 0.5 m z betonu klasy B 20. Bloki rozmieszczone są w maksymalnym rozstawie 2.50 m. Dach drewniany, dwuspadowy, krokwiowy. Krokwie o przekroju kołowym o średnicy 15 cm. Co drugi wiązar stężony jest belką o przekroju kołowym o średnicy 20 cm. Pokrycie dachu gontem. Podłoga drewniana z bali o grubości 5 cm opartych na legarach drewnianych o przekroju 15x15 cm rozmieszczonych co 1.20 m. Legary oparte na słupkach murowanych z cegły ceramicznej pełnej klasy 15 na zaprawie cementowej marki 8.

3.3. Wał skrzyniowy z wieżą strażniczą.

Od strony wschodniej Grodu znajduje się wał obronny z wieżą strażniczą. Konstrukcja wału drewniana, skrzyniowa (wieńcowa) z bali o przekroju kołowym o średnicy 20 cm. Szerokość wału w podstawie 2.50 m. Wysokość wału około 3.0 m. Wał posadowiony jest na blokach betonowych na głębokości 0.5 m poniżej istniejącego terenu. Skrzynie wału wypełnione są do poziomu terenu gruntem. Wał zakończony jest od góry pomostem drewnianym z bali grubości 5 cm, opartych na belkach podłużnych, kołowych o średnicy 20 cm. Wieża strażnicza będąca częścią wału posiada konstrukcję analogiczną jak wieża bramna.

4. PODSTAWOWE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Drewno sosnowe klasy K 27

Beton klasy B 20

Cegła ceramiczna pełna klasy 15

5. WARUNKI GEOTECHNICZNE TERENU

Projekt przewiduje pozostawienie pierwotnego ukształtowania terenu.

Do głębokości 0.4 – 1.6 m poniżej poziomu istniejącego terenu zalegają grunty próchnicze z przewarstwieniami skalnymi. Poniżej występują grunty nośne w postaci piasków i glin. Warstwa piasków i glin znajduje się na gruncie skalistym.

Łódź, luty 2000 r.

Opracował:

Mgr inż. Andrzej Zwolski
Mgr inż. Robert Osieński

Andrzej Zwolski
Robert Osieński

Starostwo Powiatowe w Zawierciu
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
ul. Sienkiewicza 34
42-400 ZAWIERCIE

USŁUGI PROJEKTOWE Andrzej Zwolski
90-241 ŁÓDŹ UL. KAMIŃSKIEGO 36 m 8 tel. (0 42) 678 18 59
E-mail: upaz@krokus.com.pl azwolski@krokus.com.pl

Obliczenia statyczne

Do projektu: PARK ARCHEOLOGICZNY. GRÓD KRÓLEWSKI NA
GÓRZE BIROW.

Zawartość:

obliczeń	stronic	27
załączników	stronic	
Razem	stronic	27

Funkcja	Tytuł zawodowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Główny projektant konstrukcji	mgr inż	Andrzej Zwolski	286/81/WMŁ		<i>A. Zwolski</i>
Autor obliczeń	mgr inż	Robert Osiński	181/99/WŁ		<i>R. Osiński</i>
Autor obliczeń	mgr inż	Paweł Kimaczyński	180/99/WŁ		
Weryfikator					

Uwagi:

Chata 5x10m:

Pozycja 1: Dach

Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 45stopni. Pokrycie gonty.

Pozycja 1.1 Łaty:

Dobrano łaty drewniane o prostokątne o przekroju 50x60mm, w rozstawie 30cm (gonty szerokości 40cm)

Pozycja 1.2 Krokwie dachowe:

$$\alpha := 45 \quad \cos \alpha := 0.707 \quad \tan \alpha := 1$$

Zebranie obciążeń: (Zbieram obciążenie na krokiew - x 0.8)

Obciążenie równomiernie rozłożone prostopadłe do ziemi

1. Gonty dachowe

$$\begin{aligned} g_{1k} &:= 2 \cdot 0.4 \cdot 0.8 & g_{1k} &= 0.64 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g_1 &:= g_{1k} \cdot 1.2 & g_1 &= 0.768 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

2. Krokwie

$$\begin{aligned} g_{2k} &:= \pi \cdot 0.08^2 \cdot 8.5 & g_{2k} &= 0.171 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g_2 &:= g_{2k} \cdot 1.1 & g_2 &= 0.188 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g_k &:= g_{1k} + g_{2k} & g_k &= 0.811 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g &:= g_1 + g_2 & g &= 0.956 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

3. Obciążenie śniegiem: prostopadłe do ziemi, rozłożone na długości rzutu)

$$\begin{aligned} s_k &:= 0.7 \cdot 0.65 \cdot 0.8 & s_k &= 0.364 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ s &:= s_k \cdot 1.4 & s &= 0.51 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

4. Obciążenie wiatrem

Przy kącie 45 występuje jedynie parcie na 1-dnej płaszczyźnie i ssanie na drugiej)

Obciążenie wiatrem prostopadłe do powierzchni.

$$\begin{aligned} w_{1k} &:= 0.25 \cdot 0.5 \cdot 1.0 \cdot 1.8 \cdot 0.8 & w_{1k} &= 0.18 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_1 &:= w_{1k} \cdot 1.3 & w_1 &= 0.234 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_{2k} &:= 0.25 \cdot (-0.4) \cdot 1.0 \cdot 1.8 \cdot 0.8 & w_{2k} &= -0.144 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_2 &:= w_{2k} \cdot 1.3 & w_2 &= -0.187 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

Przy wyznaczeniu statyki i II stanu granicznego, przekrój okrągły zastąpiono przekrojem prostokątnym o równoważnym momencie bezwładności.

$$\begin{aligned} d &:= 15 & \text{cm} \\ J_o &:= \frac{\pi \cdot d^4}{64} & J_o &= 2.485 \cdot 10^3 & \text{cm}^4 \\ b &:= \sqrt[4]{J_o \cdot 12} & b &= 13.141 \\ a &:= 13 \\ \text{II stan graniczny spełniony} & & f_{\max} &:= 1.0 & \text{cm} \end{aligned}$$

Wymiarowanie I stanu granicznego: (Wskaźniki zmniejszam ze względu na górne ofisowanie)

$$J_o := \frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot 0.9 \quad J_o = 2.237 \cdot 10^3 \quad \text{cm}^4$$

$$W_o := \frac{\pi \cdot d^3}{32} \cdot 0.9 \quad W_o = 298.206 \quad \text{cm}^3$$

$$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 0.95 \quad A = 167.879 \quad \text{cm}^2$$

$$L_{12} := \sqrt{2.5^2 \cdot 2} \quad L_{12} = 3.536 \quad \text{m}$$

$$i := \sqrt{\frac{J_o}{A}} \quad i = 3.65 \quad \text{cm}$$

$$\mu := 1.0$$

$$\lambda_c := \frac{\mu \cdot L_{12} \cdot 100}{i} \quad \lambda_c = 96.864$$

$$K_w := 0.312$$

$$K_w K_e := 0.862$$

$$R_{dc} := 11.50 \quad R_{dm} := 13.0 \quad R_{kc} := 20.0 \quad \text{MPa}$$

$$N_{12} := 5.14$$

$$M_{12} := 1.68$$

$$N_{osn} := R_{dc} \cdot 0.8 \quad N_{osn} = 9.2 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{c11} := \frac{N_{12} \cdot 10^{-3}}{A \cdot 10^{-4} \cdot K_w} + \frac{M_{12} \cdot 10^{-3}}{W_o \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{R_{dc}}{R_{dm}} \cdot \frac{1}{1 - K_w K_e} \cdot \frac{N_{12} \cdot 10^{-3}}{A \cdot 10^{-4}} \cdot \frac{1}{R_{kc}} \quad \sigma_{c11} = 6.032 \quad \text{MPa}$$

$i < N_{osn}$

Co min 3-cią kroków projektuje się belkę poprzeczną stężającą przenoszącą rozpór od dachu.

Pozycja 2: Wymiarowanie podwaliny

Zebranie obciążeń:

1. Reakcja od dachu:

$$g_{21k} := 1.2 \cdot \frac{4.53}{0.8 \cdot 1.25} \quad g_{21k} = 5.436 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{21} := 1.2 \cdot \frac{4.53}{0.8} \quad g_{21} = 6.795$$

2. Ciężar ściany i podwaliny:

$$g_{22k} := \pi \cdot 0.1^2 \cdot 11 \cdot 8.5 \cdot 1.1 \quad g_{22k} = 3.231$$

$$g_{22} := g_{22k} \cdot 1.2 \quad g_{22} = 3.877$$

$$g_{2k} := g_{21k} + g_{22k} \quad g_{2k} = 8.667$$

$$g_2 := g_{21} + g_{22} \quad g_2 = 10.672$$

$$d := 24 \quad \text{cm}$$

$$J_o := \frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot 0.9 \quad J_o = 1.466 \cdot 10^4 \quad \text{cm}^4$$

$$W_o := \frac{\pi \cdot d^3}{32} \cdot 0.9 \quad W_o = 1.221 \cdot 10^3 \quad \text{cm}^3$$

$$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 0.95 \quad A = 429.77 \quad \text{cm}^2$$

$$E := 7000 \quad \text{MPa}$$

Zakładam wstępnie stopy fundamentowe co 2.5m

$$L_2 := 1.05 \cdot 2.5 \quad L_2 = 2.625 \quad \text{m}$$

$$f_{dop} := \frac{L_2 \cdot 100}{200} \quad f_{dop} = 1.313 \quad \text{cm}$$

$$f := \frac{5}{384} \cdot \frac{g_{2k} \cdot L_2^4 \cdot 10^2}{E \cdot 10^3 \cdot J_o \cdot 10^{-8}} \quad f = 0.522 \quad \text{cm}$$

$$R_{dc} := 11.50 \quad R_{dm} := 13.0 \quad R_{kc} := 20.0 \quad \text{MPa}$$

$$M_2 := 0.125 \cdot g_2 \cdot L_2^2 \quad M_2 = 9.192 \quad \text{kNm}$$

$$N_{osn} := 0.8 \cdot R_{dm} \quad N_{osn} = 10.4 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_2 := \frac{M_2 \cdot 10^{-3}}{W_o \cdot 10^{-6}} \quad \sigma_2 = 7.526 \quad \text{MPa}$$

$\sigma_2 < N_{osn}$

Przy zastosowaniu podwaliny z bala o średnicy 24cm, rozstaw stóp fundamentowych można przyjąć 2.5m

3. Wymiarowanie podłogi. Zakładam wykonanie podłogi drewnianej, ułożonej na legarach drewnianych, ułożonych na słupkach ceglanych zagłębionych około 0.5m poniżej poziomu terenu. Podłoga nie jest połączona z konstrukcją nośną budynku.

Pozycja 3.1 Deski podłogowe:

Zebranie obciążeń: Zakładam rozstaw głównych belek co 1.2m

Ciężar desek podłogowych:

$$g_{1k} := 0.04 \cdot 7.5 \cdot 1.0 \quad g_{1k} = 0.3 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_1 := g_{1k} \cdot 1.2 \quad g_1 = 0.36 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Obciążenie użytkowe:

$$p_{1k} := 4.0 \cdot 1.0 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$p_1 := p_{1k} \cdot 1.3 \quad p_1 = 5.2 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$q_{31k} := g_{1k} + p_{1k}$		$q_{31k} = 4.3$	$\frac{kN}{m}$
$q_{31} := g_1 + p_1$		$q_{31} = 5.56$	
$h := 5.0$	cm		
$J_x := \frac{100 \cdot h^3}{12}$		$J_x = 1.042 \cdot 10^3$	cm ⁴
$W_x := \frac{100 \cdot h^2}{6}$		$W_x = 416.667$	cm ³
$A := 100 \cdot h$		$A = 500$	cm ²
$E := 9000$	MPa		

Ugięcia można sprawdzać dla belki dwuprzęsłowej. Na stronę korzystną przyjęto schemat belki jednoprzęsłowej.

$L_{31} := 1.025 \cdot 1.2$		$L_{31} = 1.23$	m
$f_{dop} := \frac{L_{31} \cdot 100}{250}$		$f_{dop} = 0.492$	cm
$f := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{31k} \cdot L_{31}^4 \cdot 10^2}{E \cdot 10^3 \cdot J_x \cdot 10^{-8}}$		$f = 0.137$	cm
$R_{dc} := 11.50$	$R_{dm} := 13.0$	$R_{kc} := 20.0$	MPa
$M_{31} := 0.125 \cdot q_{31} \cdot L_{31}^2$		$M_{31} = 1.051$	kNm
$N_{osn} := 0.8 \cdot R_{dm}$		$N_{osn} = 10.4$	MPa
$\sigma_{31} := \frac{M_{31} \cdot 10^{-3}}{W_x \cdot 10^{-6}}$		$\sigma_{31} = 2.524$	MPa
		$\sigma < N_{osn}$	

Sprawdzenie 1 deski szerokości 15cm, obciążonej w środku rozpiętości siłą 1.6 kN

$h := 5.0$	cm		
$J_{x1} := \frac{15 \cdot h^3}{12}$		$J_{x1} = 156.25$	cm ⁴
$W_{x1} := \frac{15 \cdot h^2}{6}$		$W_{x1} = 62.5$	cm ³
$A_1 := 15 \cdot h$		$A_1 = 75$	cm ²
$E := 9000$	MPa		
$P_k := 1.6$	kN		
$P := 1.2 \cdot P_k$		$P = 1.92$	kN

$L31 := 1.025 \cdot 1.2$	$L31 = 1.23$	m
$fdop := \frac{L31 \cdot 100}{250}$	$fdop = 0.492$	cm
$f := \frac{1}{48} \cdot \frac{Pk \cdot L31^3 \cdot 10^2}{E \cdot 10^3 \cdot Jx1 \cdot 10^{-8}}$	$f = 0.441$	cm
$Rdc := 11.50$	$Rdm := 13.0$	$Rkc := 20.0$ MPa
$M31 := 0.25 \cdot P \cdot L31$	$M31 = 0.59$	kNm
$Nosn := 0.8 \cdot Rdm$	$Nosn = 10.4$	MPa
$\sigma31 := \frac{M31 \cdot 10^{-3}}{Wx1 \cdot 10^{-6}}$	$\sigma31 = 9.446$	MPa
	$\sigma < Nosn$	

Ze względu na nośność i ugięcia 1-dnej deski podłogowej pod obciążeniem skupionym, dobrano deski podłogowe grubości 5cm. Minimalna szerokość stosowanych desek to 15cm.

Pozycja 3.2 Legary drewniane. Zakładam podpory pod legary co 2.5m

Zebranie obciążeń: Zakładam rozstaw głównych belek co 1.2m

Ciężar desek podłogowych:

$g1k := 0.04 \cdot 7.5 \cdot 1.2$	$g1k = 0.36$	$\frac{kN}{m}$
$g1 := g1k \cdot 1.2$	$g1 = 0.432$	m

Obciążenie użytkowe:

$p1k := 4.0 \cdot 1.2$		$\frac{kN}{m}$
$p1 := p1k \cdot 1.3$	$p1 = 6.24$	m

Ciężar legarów podłogowych:

$g3k := 0.16 \cdot 0.16 \cdot 7.5$	$g3k = 0.192$	$\frac{kN}{m}$
$g3 := g3k \cdot 1.2$	$g3 = 0.23$	m

$q32k := g1k + p1k + g3k$	$q32k = 5.352$	$\frac{kN}{m}$
$q32 := g1 + p1 + g3$	$q32 = 6.902$	m

$a := 15.0$	$h := 15.0$	cm
$Jx := \frac{a \cdot h^3}{12}$	$Jx = 4.219 \cdot 10^3$	cm ⁴
$Wx := \frac{a \cdot h^2}{6}$	$Wx = 562.5$	cm ³
$A := a \cdot h$	$A = 225$	cm ²
$E := 9000$	MPa	

$$L32 := 1.025 \cdot 2.5$$

$$L32 = 2.563$$

m

$$fdop := \frac{L32 \cdot 100}{250}$$

$$fdop = 1.025$$

cm

$$f := \frac{5}{384} \cdot \frac{q32k \cdot L32^4 \cdot 10^2}{E \cdot 10^3 \cdot Jx \cdot 10^{-8}}$$

$$f = 0.791$$

cm

$$Rdc := 11.50$$

$$Rdm := 13.0$$

$$Rkc := 20.0$$

MPa

$$M32 := 0.125 \cdot q32 \cdot L32^2$$

$$M32 = 5.665$$

kNm

$$Nosn := 0.8 \cdot Rdm$$

$$Nosn = 10.4$$

MPa

$$\sigma31 := \frac{M32 \cdot 10^{-3}}{Wx \cdot 10^{-6}}$$

$$\sigma31 = 10.072$$

MPa

$$i < Nosn$$

Dobrano jako legary główne, bale o przekroju 15x15cm.

Wieża bramna Nr-1 7,0x7,0(6,0x6,0)m:

Pozycja 1: Dach

Dach czterospadowy o kącie nachylenia 45stopni. Pokrycie gonty.

Pozycja 1.1 Łaty:

Dobrano łaty drewniane o prostokątne o przekroju 50x60mm, w rozstawie 30cm (gonty szerokości 40cm)

Pozycja 1.2 Krokwie dachowe:

$$\alpha := 45 \quad \cos \alpha := 0.707 \quad \sin \alpha := 0.707 \quad \tan \alpha := 1$$

Zebrań obciążeń: (Zbieram obciążenie na krokiew - x 0.8)

Obciążenie równomiernie rozłożone prostopadłe do ziemi

1. Gonty dachowe

$$\begin{aligned} g_{1k} &:= 2 \cdot 0.4 \cdot 0.8 & g_{1k} &= 0.64 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g_1 &:= g_{1k} \cdot 1.2 & g_1 &= 0.768 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

2. Krokwie

$$\begin{aligned} g_{2k} &:= \pi \cdot 0.08^2 \cdot 8.5 & g_{2k} &= 0.171 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g_2 &:= g_{2k} \cdot 1.1 & g_2 &= 0.188 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g_k &:= g_{1k} + g_{2k} & g_k &= 0.811 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g &:= g_1 + g_2 & g &= 0.956 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

3. Obciążenie śniegiem: prostopadłe do ziemi, rozłożone na długości rzutu)

$$\begin{aligned} s_k &:= 0.7 \cdot 0.65 \cdot 0.8 & s_k &= 0.364 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ s &:= s_k \cdot 1.4 & s &= 0.51 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

4. Obciążenie wiatrem

Obciążenie wiatrem prostopadłe do powierzchni.

$$\begin{aligned} w_{1k} &:= 0.25 \cdot 0.5 \cdot 1.0 \cdot 1.8 \cdot 0.8 & w_{1k} &= 0.18 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_1 &:= w_{1k} \cdot 1.3 & w_1 &= 0.234 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w_{2k} &:= 0.25 \cdot (-0.4) \cdot 1.0 \cdot 1.8 \cdot 0.8 & w_{2k} &= -0.144 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_2 &:= w_{2k} \cdot 1.3 & w_2 &= -0.187 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_{12k} &:= g_k \cdot \cos \alpha + s_k \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha + w_{1k} & q_{12k} &= 0.935 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ q_{12} &:= g \cdot \cos \alpha + s \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha + w_1 & q_{12} &= 1.165 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$L_{12} := \sqrt{2 \cdot 3 \cdot 0^2} \quad L_{12} = 4.243 \quad \text{m}$$

$$d := 15.0 \quad \text{cm}$$

$$J_o := \frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot 0.9 \quad J_o = 2.237 \cdot 10^3 \quad \text{cm}^4$$

$$W_o := \frac{\pi \cdot d^3}{32} \cdot 0.9 \quad W_o = 298.206 \quad \text{cm}^3$$

$$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 0.95 \quad A = 167.879 \quad \text{cm}^2$$

$$f_{dop} := \frac{L_{12} \cdot 100}{200} \quad f_{dop} = 2.121 \quad \text{cm}$$

$$E := 8000 \quad \text{MPa}$$

$$f := \frac{5 \cdot q_{12k} \cdot L_{12}^4 \cdot 10^2}{384 \cdot E \cdot 10^3 \cdot J_0 \cdot 10^{-8}} \quad f = 2.205 \quad \text{cm}$$

$$R_{dc} := 11.50 \quad R_{dm} := 13.0 \quad R_{kc} := 20.0 \quad \text{MPa}$$

$$M_{12} := 0.125 \cdot q_{12} \cdot L_{12}^2 \quad M_{12} = 2.62 \quad \text{kNm}$$

$$N_{osn} := 0.8 \cdot R_{dm} \quad N_{osn} = 10.4 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{12} := \frac{M_{12} \cdot 10^{-3}}{W_0 \cdot 10^{-6}} \quad \sigma_{12} = 8.787 \quad \text{MPa}$$

$$i < N_{osn}$$

Pozycja 1.3: Wymiarowanie krokwi narożnej:

Krokiew narożna zbiera obciążenie z dwu pasów trójkąta.

$$c_1 := \frac{1.5}{\sqrt{2}} \quad c_1 = 1.061 \quad \text{m}$$

$$c_2 := \frac{6 \cdot \sqrt{2}}{2} - c_1 \quad c_2 = 3.182 \quad \text{m}$$

$$a_1 := 2 \cdot \frac{1.5}{\sqrt{2}} \quad a_1 = 2.121 \quad \text{m} \quad \text{Max obciążenia:}$$

$$tg\beta := \frac{3}{3 \cdot \sqrt{2}} \quad tg\beta = 0.707$$

$$\beta := 35.3 \quad \cos\beta := 0.817 \quad \sin\beta := 0.578$$

Podaję max wartość obciążenia trójkątnego.
Obciążenie prostopadłe do ziemi

1. Gonty dachowe

$$g_{1k} := 2 \cdot 0.4 \cdot 2 \cdot a_1 \cdot \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} \quad g_{1k} = 3.922 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_1 := g_{1k} \cdot 1.2 \quad g_1 = 4.707 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2. Krokwie

$$g_{2k} := \pi \cdot 0.08^2 \cdot \frac{8.5}{0.8} \cdot a_1 \quad g_{2k} = 0.453 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_2 := g_{2k} \cdot 1.1 \quad g_2 = 0.498$$

$$\begin{aligned} g_k &:= g_{1k} + g_{2k} & g_k &= 4.375 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g &:= g_1 + g_2 & g &= 5.205 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

3. Przy obliczeniach statycznych, uwzględnij ciężar własny krokwi narożnej:

4. Obciążenie śniegiem: prostopadłe do ziemi, rozłożone na długości rzutu)

$$\begin{aligned} s_k &:= 0.7 \cdot 0.65 \cdot a_1 & s_k &= 0.965 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ s &:= s_k \cdot 1.4 & s &= 1.351 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

5. Obciążenie wiatrem

Obciążenie wiatrem prostopadłe do powierzchni.

$$\begin{aligned} w_{1k} &:= 0.25 \cdot 0.5 \cdot 1.0 \cdot 1.8 \cdot a_1 & w_{1k} &= 0.477 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_1 &:= w_{1k} \cdot 1.3 & w_1 &= 0.62 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_{2k} &:= 0.25 \cdot (-0.4) \cdot 1.0 \cdot 1.8 \cdot a_1 & w_{2k} &= -0.382 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ w_2 &:= w_{2k} \cdot 1.3 & w_2 &= -0.496 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\text{II stan graniczny} \quad f_{\max} := 1.0 \quad \text{cm}$$

Wymiarowanie I stanu granicznego: (Wskaźniki zmniejszam ze względu na górne ofisowanie)

$$d := 25 \quad \text{cm}$$

$$J_o := \frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot 0.95 \quad J_o = 1.822 \cdot 10^4 \quad \text{cm}^4$$

$$W_o := \frac{\pi \cdot d^3}{32} \cdot 0.95 \quad W_o = 1.457 \cdot 10^3 \quad \text{cm}^3$$

$$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 0.95 \quad A = 466.33 \quad \text{cm}^2$$

$$L_{13} := \sqrt{4.24^2 + 3.0^2} \quad L_{13} = 5.194 \quad \text{m}$$

$$i := \sqrt{\frac{J_o}{A}} \quad i = 6.25 \quad \text{cm}$$

$$\mu := 1.0$$

$$\lambda_c := \frac{\mu \cdot L_{13} \cdot 100}{i} \quad \lambda_c = 83.104$$

$$K_w := 0.402$$

$$K_w K_e := 0.810$$

$$R_{dc} := 11.50 \quad R_{dm} := 13.0 \quad R_{kc} := 20.0 \quad \text{MPa}$$

$$N_{13} := 12.08$$

$$M_{13} := 12.48$$

$$N_{osn} := R_{dc} \cdot 0.8 \quad N_{osn} = 9.2 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{c13} := \frac{N13 \cdot 10^{-3}}{A \cdot 10^{-4} \cdot K_w} + \frac{M13 \cdot 10^{-3}}{W_o \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{R_{dc}}{R_{dm}} \cdot \frac{1}{1 - K_w K_e \cdot \frac{N13 \cdot 10^{-3}}{A \cdot 10^{-4}} \cdot \frac{1}{R_{kc}}}$$

$$\sigma_{c13} = 8.3 \quad \text{MPa}$$

2. Wymiarowanie stropu.

Zakładam bale drewniane oparte na ścianach poprzecznych.

Pozycja 2.1 Deski podłogowe:

Zebranie obciążeń: Zakładam rozstaw głównych belek co 0.8m

Ciężar desek podłogowych:

$$g_{1k} := 0.05 \cdot 7.5 \cdot 1.0 \quad g_{1k} = 0.375 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_1 := g_{1k} \cdot 1.2 \quad g_1 = 0.45 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Obciążenie użytkowe:

$$p_{1k} := 4.0 \cdot 1.0 \quad p_{1k} = 4.0 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$p_1 := p_{1k} \cdot 1.3 \quad p_1 = 5.2 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{21k} := g_{1k} + p_{1k} \quad q_{21k} = 4.375 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{21} := g_1 + p_1 \quad q_{21} = 5.65 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$h := 4.0 \quad \text{cm}$$

$$J_x := \frac{100 \cdot h^3}{12} \quad J_x = 533.333 \quad \text{cm}^4$$

$$W_x := \frac{100 \cdot h^2}{6} \quad W_x = 266.667 \quad \text{cm}^3$$

$$A := 100 \cdot h \quad A = 400 \quad \text{cm}^2$$

$$E := 9000 \quad \text{MPa}$$

Ugięcia można sprawdzać dla belki dwuprzęsłowej. Na stronę korzystną przyjęto schemat belki jednoprzęsłowej.

$$L_{21} := 1.025 \cdot 0.8 \quad L_{21} = 0.82 \quad \text{m}$$

$$f_{dop} := \frac{L_{21} \cdot 100}{250} \quad f_{dop} = 0.328 \quad \text{cm}$$

$$f := \frac{5 \cdot q_{21k} \cdot L_{21}^4 \cdot 10^2}{384 \cdot E \cdot 10^3 \cdot J_x \cdot 10^{-8}} \quad f = 0.054 \quad \text{cm}$$

$$R_{dc} := 11.50 \quad R_{dm} := 13.0 \quad R_{kc} := 20.0 \quad \text{MPa}$$

$$M_{21} := 0.125 \cdot q_{21} \cdot L_{21}^2 \quad M_{21} = 0.475 \quad \text{kNm}$$

$$N_{osn} := 0.8 \cdot R_{dm} \quad N_{osn} = 10.4 \quad \text{MPa}$$

Ciężar własny belek:

$$\begin{aligned} g_{3k} &:= \pi \cdot 0.15^2 \cdot 7.5 \cdot 1.1 & g_{3k} &= 0.583 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g_3 &:= g_{3k} \cdot 1.2 & g_3 &= 0.7 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ q_{22k} &:= g_{1k} + p_{1k} + g_{3k} & q_{22k} &= 4.023 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ q_{22} &:= g_1 + p_1 + g_3 & q_{22} &= 5.148 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ d &:= 30 & & & \text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J_o &:= \frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot 0.97 & J_o &= 3.857 \cdot 10^4 & \text{cm}^4 \\ W_o &:= \frac{\pi \cdot d^3}{32} \cdot 0.97 & W_o &= 2.571 \cdot 10^3 & \text{cm}^3 \\ A &:= \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 0.95 & A &= 671.515 & \text{cm}^2 \\ E &:= 9000 & & & \text{MPa} \\ L_{22} &:= 1.05 \cdot 6.1 & L_{22} &= 6.405 & \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{dop} &:= \frac{L_{22} \cdot 100}{250} & f_{dop} &= 2.562 & \text{cm} \\ f &:= \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{22k} \cdot L_{22}^4 \cdot 10^2}{E \cdot 10^3 \cdot J_o \cdot 10^{-8}} & f &= 2.54 & \text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{dc} &:= 11.50 & R_{dm} &:= 13.0 & R_{kc} &:= 20.0 & \text{MPa} \\ M_{22} &:= 0.125 \cdot q_{22} \cdot L_{22}^2 & & & M_{22} &= 26.398 & \text{kNm} \\ R_{22} &:= 0.5 \cdot q_{22} \cdot L_{22} & & & R_{22} &= 16.486 & \text{kN} \\ N_{osn} &:= 0.8 \cdot R_{dm} & & & N_{osn} &= 10.4 & \text{MPa} \\ \sigma_{22} &:= \frac{M_{22} \cdot 10^{-3}}{W_o \cdot 10^{-6}} & & & \sigma_{22} &= 10.267 & \text{MPa} \\ & & & & & & \sigma < N_{osn} \end{aligned}$$

Dobrano jako główne belki stropowe bale o średnicy 30cm.

Pozycja 2.3 Belka przysiodowa zbierająca obciążenie z większego pasa. (Mniejsza rozpiętość)

Ciężar desek podłogowych:

$$\begin{aligned} g_{1k} &:= 0.04 \cdot 7.5 \cdot (0.4 + 0.8) & g_{1k} &= 0.36 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ g_1 &:= g_{1k} \cdot 1.2 & g_1 &= 0.432 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ \text{Obciążenie użytkowe:} \\ p_{1k} &:= 4.0 \cdot (0.4 + 0.8) & & & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ p_1 &:= p_{1k} \cdot 1.3 & p_1 &= 6.24 & \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

Ciężar belek stropowych:

$g3k := \pi \cdot 0.15^2 \cdot 7.5 \cdot 1.5 \cdot 1.1$	$g3k = 0.875$	$\frac{kN}{m}$	
$g3 := g3k \cdot 1.2$	$g3 = 1.05$	$\frac{m}{m}$	
$q23k := g1k + p1k + g3k$	$q23k = 6.035$	$\frac{kN}{m}$	
$q23 := g1 + p1 + g3$	$q23 = 7.722$	$\frac{m}{m}$	
$d := 30$		cm	
$Jo := \frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot 0.97$	$Jo = 3.857 \cdot 10^4$	cm ⁴	
$Wo := \frac{\pi \cdot d^3}{32} \cdot 0.97$	$Wo = 2.571 \cdot 10^3$	cm ³	
$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 0.95$	$A = 671.515$	cm ²	
$E := 9000$	MPa		
$L23 := 1.05 \cdot 4.6$	$L23 = 4.83$	m	
$fdop := \frac{L23 \cdot 100}{250}$	$fdop = 1.932$	cm	
$f := \frac{5 \cdot q23k \cdot L23^4 \cdot 10^2}{384 \cdot E \cdot 10^3 \cdot Jo \cdot 10^{-8}}$	$f = 1.232$	cm	
$Rdc := 11.50$	$Rdm := 13.0$	$Rkc := 20.0$	MPa
$M23 := 0.125 \cdot q23 \cdot L23^2$		$M23 = 22.517$	kNm
$Nosn := 0.8 \cdot Rdm$		$Nosn = 10.4$	MPa
$\sigma23 := \frac{M23 \cdot 10^{-3}}{Wo \cdot 10^{-6}}$		$\sigma23 = 8.758$	MPa
		$i < Nosn$	

Dobrano jako główne belki stropowe bale o średnicy 30cm.

Pozycja 2.4 Słup drewniany pod belkę przyschodową:

$R24 := 1.15 \cdot 0.5 \cdot L23 \cdot q23$	$R24 = 21.445$	kN
---	----------------	----

Założono słupy okrągłe o średnicy 20cm.

$d := 20$		cm
$Jo := \frac{\pi \cdot d^4}{64}$	$Jo = 7.854 \cdot 10^3$	cm ⁴
$Wo := \frac{\pi \cdot d^3}{32}$	$Wo = 785.398$	cm ³
$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4}$	$A = 314.159$	cm ²

$$L13 := 4.0$$

m

$$i := \sqrt{\frac{J_0}{A}}$$

$$i = 5$$

cm

$$\mu := 1.0$$

$$\lambda_c := \frac{\mu \cdot L13 \cdot 100}{i}$$

$$\lambda_c = 80$$

$$K_w := 0.429$$

$$R_{dc} := 11.50$$

$$R_{dm} := 13.0$$

$$R_{kc} := 20.0$$

MPa

$$N_{osn} := R_{dc} \cdot 0.8$$

$$N_{osn} = 9.2$$

MPa

$$\sigma_{c24} := \frac{R24 \cdot 10^{-3}}{A \cdot 10^{-4} \cdot K_w}$$

$$\sigma_{c24} = 1.591$$

MPa

Pozycja 3: Schody

Projektuje się schody drewniane, w których główną konstrukcją biegu, będzie połowa bala drewnianego.

Zebranie obciążeń:

$$\gamma := 35$$

$$\cos \gamma := 0.819$$

$$\sin \gamma := 0.574$$

$$\tan \gamma := 0.700$$

Ciężar własny konstrukcji schodów

$$g_{31k} := 0.5 \cdot 1.4 \cdot 0.5 \cdot \pi \cdot \frac{0.075^2 \cdot 7.5 \cdot 1.2}{0.12 \cdot \cos \gamma} \cdot 2 + \frac{\pi \cdot 0.15^2 \cdot 1.0 \cdot 7.5 \cdot 1.2}{\cos \gamma}$$

$$g_{31k} = 1.91$$

$\frac{kN}{m}$

$$g_{31} := g_{31k} \cdot 1.2$$

$$g_{31} = 2.291$$

$\frac{m}{m}$

Obciążenie użytkowe:

$$p_{1k} := 4.0 \cdot 1.0$$

$\frac{kN}{m}$

$$p_1 := p_{1k} \cdot 1.3$$

$$p_1 = 5.2$$

$\frac{m}{m}$

$$q_{3k} := g_{31k} + p_{1k}$$

$$q_{3k} = 5.91$$

$\frac{kN}{m}$

$$q_3 := g_{31} + p_1$$

$$q_3 = 7.491$$

$\frac{m}{m}$

$$d := 30$$

$$r := 15$$

cm

$$J_{po} := 0.1098 \cdot r^4$$

$$J_{po} = 5.559 \cdot 10^3$$

cm^4

$$W_{po} := 0.1907 \cdot r^3$$

$$W_{po} = 643.613$$

cm^3

$$A := 0.5 \cdot \pi \cdot r^2$$

$$A = 353.429$$

cm^2

$$E := 9000$$

MPa

$$L3 := 1.05 \cdot 2.5$$

$$L3 = 2.625$$

m

$$f_{dop} := \frac{L3 \cdot 100}{250}$$

$$f_{dop} = 1.05$$

cm

$$f := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{3k} \cdot L3^4 \cdot 10^2}{E \cdot 10^3 \cdot J_{po} \cdot 10^{-8}}$$

$$f = 0.73$$

cm

$R_{dc} := 11.50$	$R_{dm} := 13.0$	$R_{kc} := 20.0$	MPa
$M3 := 0.125 \cdot q_3 \cdot L3^2$		$M3 = 6.453$	kNm
$N_{osn} := 0.8 \cdot R_{dm}$		$N_{osn} = 10.4$	MPa
$\sigma_3 := \frac{M3 \cdot 10^{-3}}{W_{po} \cdot 10^{-6}}$		$\sigma_3 = 10.026$	MPa
		$\sigma_3 < N_{osn}$	

Pozycja 4: Wymiarowanie podwaliny

Zebranie obciążeń:

1. Reakcja od dachu:

$q_{41k} := 1.2 \cdot \frac{12.5}{2 \cdot 3.0 \cdot 1.25}$	$q_{41k} = 2$	$\frac{kN}{m}$
$q_{41} := 1.2 \cdot \frac{12.5}{2 \cdot 3.0}$	$q_{41} = 2.5$	

2. Reakcja od stropu:

$q_{42k} := \frac{16.5}{0.8 \cdot 1.25}$	$q_{42k} = 16.5$	$\frac{kN}{m}$
$q_{42} := \frac{16.5}{0.8}$	$q_{42} = 20.625$	

3. Ciężar ściany i podwaliny:

$q_{43k} := \pi \cdot 0.1^2 \cdot 30 \cdot 8.5 \cdot 1.1$	$q_{43k} = 8.812$	$\frac{kN}{m}$
$q_{43} := q_{43k} \cdot 1.2$	$q_{43} = 10.575$	
$q_{4k} := q_{41k} + q_{42k} + q_{43k}$	$q_{4k} = 27.312$	$\frac{kN}{m}$
$q_4 := q_{41} + q_{42} + q_{43}$	$q_4 = 33.7$	

$d := 30$	cm	
$J_o := \frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot 0.95$	$J_o = 3.777 \cdot 10^4$	cm ⁴
$W_o := \frac{\pi \cdot d^3}{32} \cdot 0.95$	$W_o = 2.518 \cdot 10^3$	cm ³
$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 0.95$	$A = 671.515$	cm ²
$E := 8000$	MPa	

Zakładam wstępnie stopy fundamentowe co 2.27m

$L4 := 1.025 \cdot 2.27$	$L4 = 2.327$	m
$f_{dop} := \frac{L4 \cdot 100}{200}$	$f_{dop} = 1.163$	cm
$f := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{4k} \cdot L4^4 \cdot 10^2}{E \cdot 10^3 \cdot J_o \cdot 10^{-8}}$	$f = 0.345$	cm

$R_{dc} := 11.50$	$R_{dm} := 13.0$	$R_{kc} := 20.0$	MPa
$M_4 := 0.125 \cdot q_4 \cdot L_4^2$		$M_4 = 22.805$	kNm
$N_{osn} := 0.8 \cdot R_{dm}$		$N_{osn} = 10.4$	MPa
$\sigma_4 := \frac{M_4 \cdot 10^{-3}}{W_o \cdot 10^{-6}}$		$\sigma_4 = 9.056$	MPa
		$\sigma_4 < N_{osn}$	

Przy zastosowaniu podwaliny z bala o średnicy 30cm, rozstaw stóp fundamentowych można przyjąć 2.3m

Pozycja 5: Wymiarowanie podłogi na gruncie.

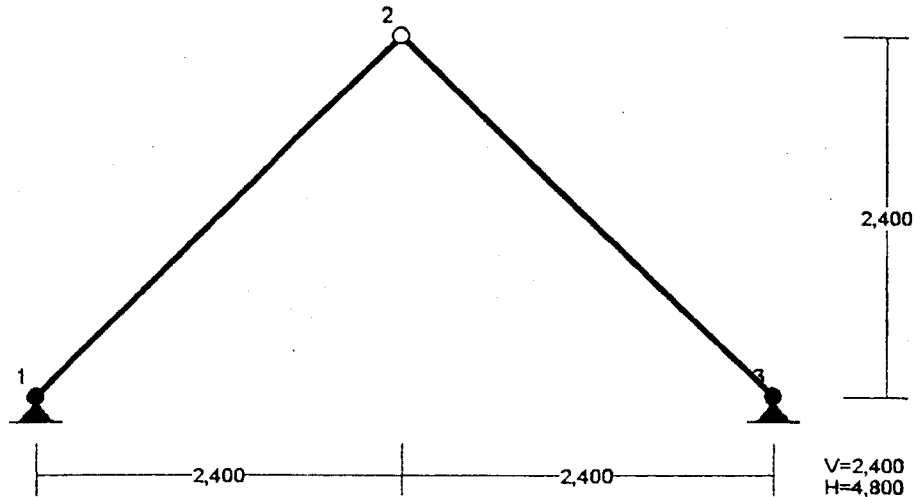
Pozycja 5.1 Wymiarowanie desek podłogowych, jak dla chaty mieszkalnej.

Pozycja 5.2 Legary podłogowe przyjęto jak dla chaty mieszkalnej, zachowując max rozstaw cokołów murowanych 2.5m.

Nazwa : bisk-01.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - chata mieszkalna

27.02.2000
Strona: 1
Arkusz: 1

SCHEMAT: 1:50



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	2,400	2,400
3	4,800	0,000

PODPORY:

Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad / kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

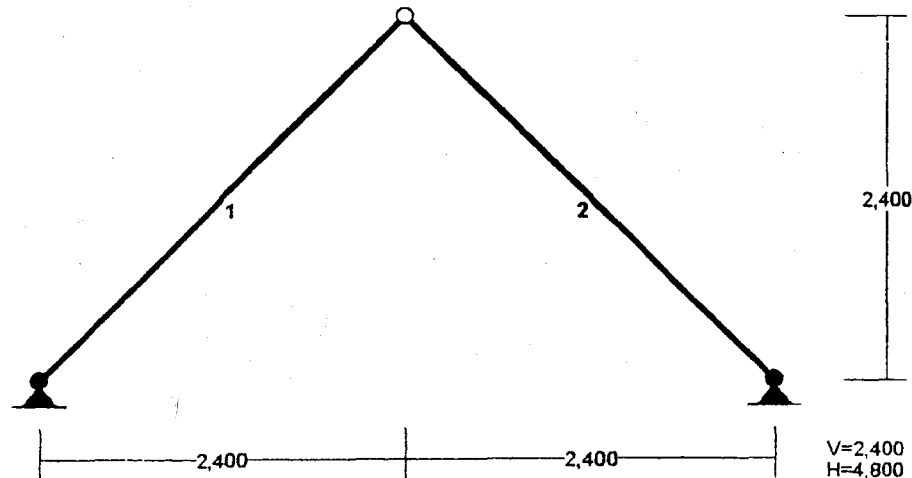
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fio [grad]:
Brak osiadań				

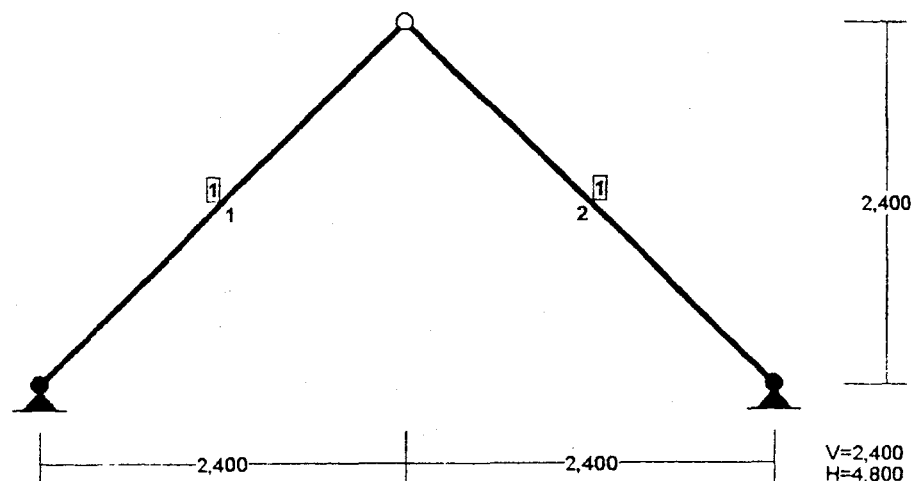
Nazwa : bisk-01.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - chata mieszkalna

27.02.2000
Strona: 2
Arkusz: 2

SCHEMAT: 1:50



SCHEMAT: 1:50



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	2	2,400	2,400	3,394	1,000	1 B 13,0x13,0
2	10	2	3	2,400	-2,400	3,394	1,000	1 B 13,0x13,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wo[cm ³]	Wu[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	169,0	2380	2380	366	366	13,0	11 Drewno

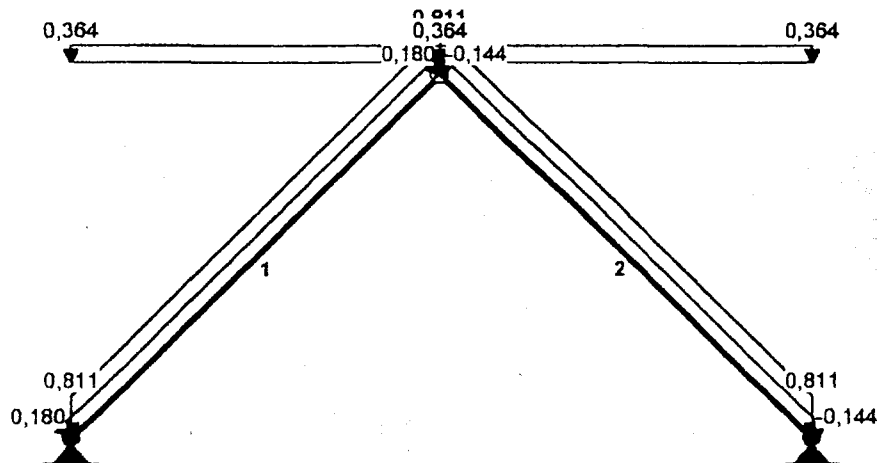
Nazwa : bisk-01.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - chata mieszkalna

27.02.2000
Strona: 3
Arkusz: 3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Wytrzymałość: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
11 Drewno	9000	13,000	1,00E+00

OBCIĄŻENIA: 1:50



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A "Obciążenie stałe"						
1	Liniowe	45,0	0,000	0,000	0,00	3,39
1	Liniowe	0,0	0,811	0,811	0,00	3,39
2	Liniowe	0,0	0,811	0,811	0,00	3,39
Grupa: B "Obciążenie sniegiem"						
1	Liniowe-Y	0,0	0,364	0,364	0,00	3,39
2	Liniowe-Y	0,0	0,364	0,364	0,00	3,39
Grupa: C "Obciążenie wiatrem"						
1	Liniowe	45,0	0,180	0,180	0,00	3,39
2	Liniowe	-45,0	-0,144	-0,144	0,00	3,39

Nazwa : bisk-01.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - chata mieszkalna

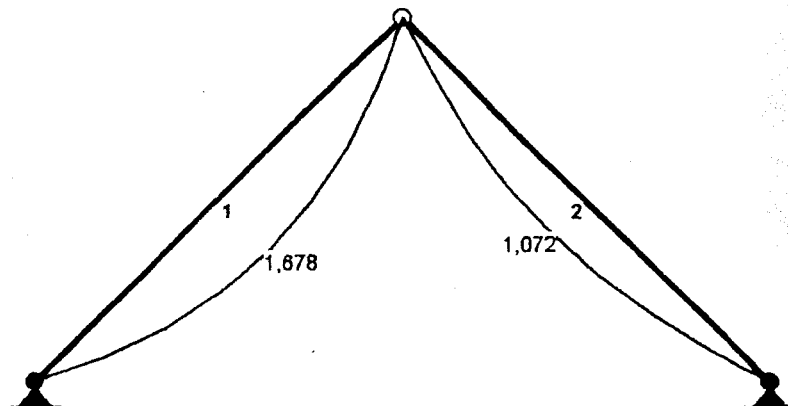
27.02.2000
Strona: 4
Arkusz: 4

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

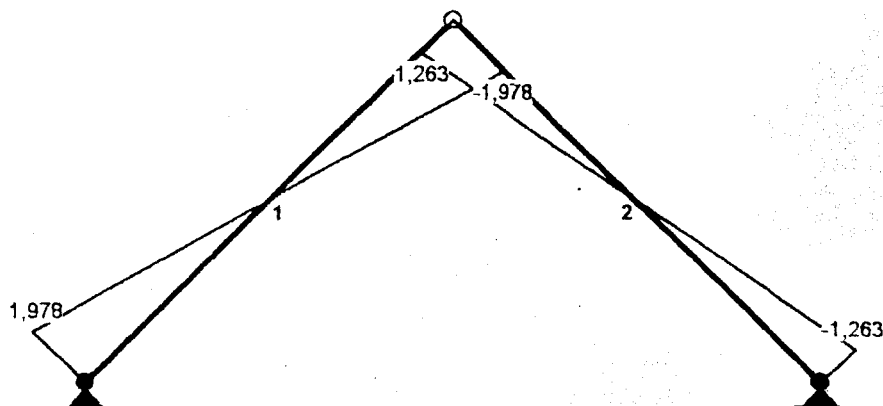
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Współczynnik:
Ciężar wł.	0,00
A - "Obciążenie stale"	1,18
B - "Obciążenie śniegiem"	1,40
C - "Obciążenie wiatrem"	1,30

MOMENTY: 1:50



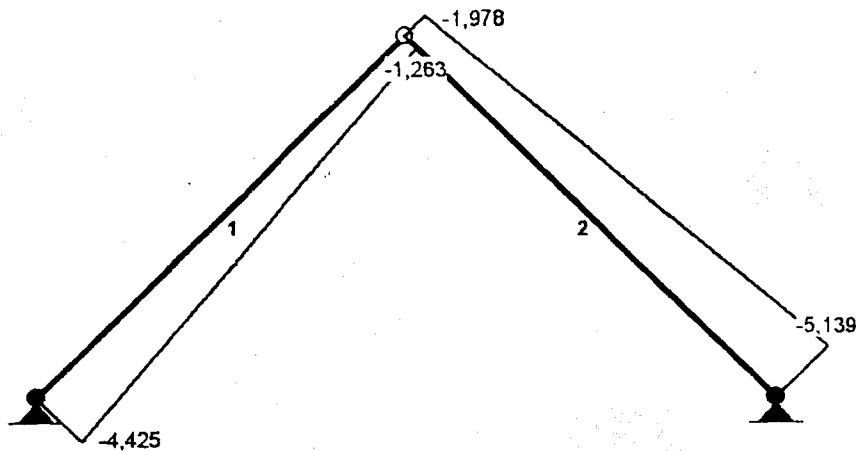
SIŁY: 1:50



Nazwa : bisk-01.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - chata mieszkalna

27.02.2000
Strona: 5
Arkusz: 5

NORMALNE: 1:50



SIŁY PRZEKROJOWE:

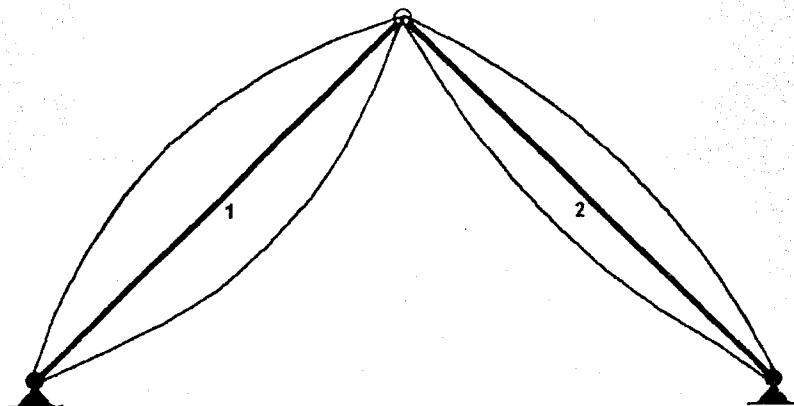
T.I rzędu

Obciążenia: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	-0,000	1,978	-4,425
	0,50	1,697	1,678*	0,000	-2,844
	1,00	3,394	-0,000	-1,978	-1,263
2	0,00	0,000	0,000	1,263	-1,978
	0,50	1,697	1,072*	0,000	-3,559
	1,00	3,394	0,000	-1,263	-5,139

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: 1:50



NAPRĘŻENIA:

T.I rzędu

Obciążenia: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x [m] :	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
11 Drewno					
1	0,00	0,000	-0,262	-0,262	0,020
	0,50	1,697	-4,752	4,415	0,366*
	1,00	3,394	-0,075	-0,075	0,006

Nazwa : bisk-01.rmt	27.02.2000
Projekt: Gród królewski na górze Birów	Strona: 6
Pozycja: Dach - chata mieszkalna	Arkusz: 6

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
2	0,00	0,000	-0,117	-0,117	0,009
	0,50	1,697	-3,138	2,716	0,241*
	1,00	3,394	-0,304	-0,304	0,023

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	1,730	4,527	4,847	
3	-2,741	4,527	5,292	

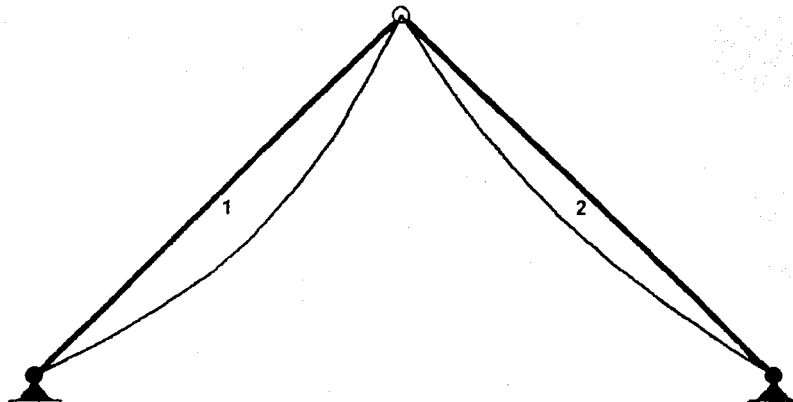
PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00889 (-0,509)
2	0,00001	-0,00010	0,00010	
3	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00568 (0,325)

PRZEMIESZCZENIA: 1:50



DEFORMACJE:

T.I rzędu

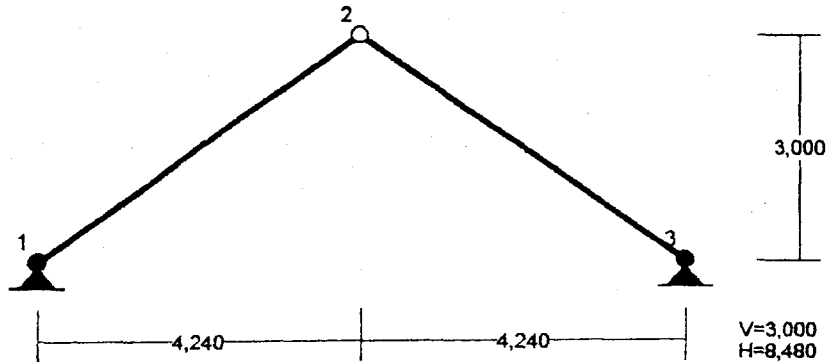
Obciążenia: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0001	-0,509	0,507	0,0094	361,0
2	-0,0001	-0,0000	-0,323	0,325	0,0060	565,3

Nazwa : bisku-02.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - Wieża Bramna Nr-1

28.02.2000
Strona: 1
Arkusz: 1

SCHEMAT: 1:100



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,240	3,000
3	8,480	0,000

PODPORY:

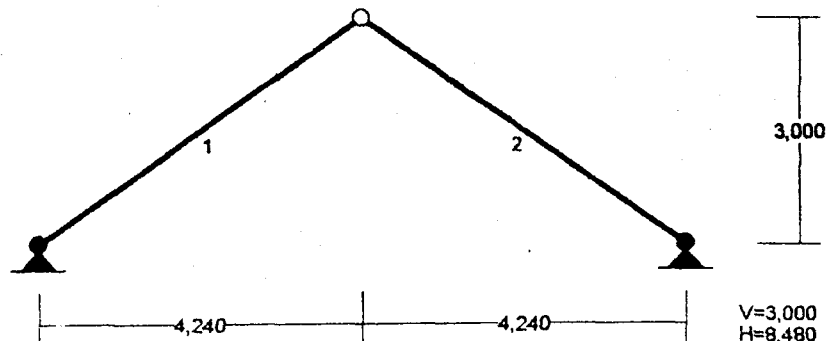
Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*):	DY:	DFi:
			[m / k N]		[rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fio [grad]:
Brak osiadań				

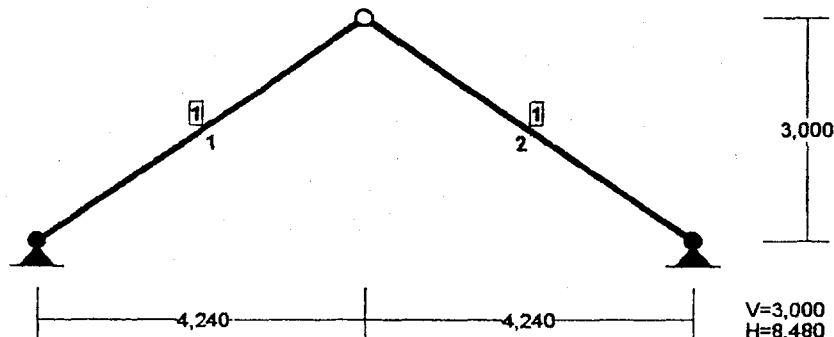
SCHEMAT: 1:100



Nazwa : bisku-O2.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - Wieża Bramna Nr-1

28.02.2000
Strona: 6
Arkusz: 2

SCHEMAT: 1:100



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	2	4,240	3,000	5,194	1,000	1 8 21,9x21,9
2	10	2	3	4,240	-3,000	5,194	1,000	1 8 21,9x21,9

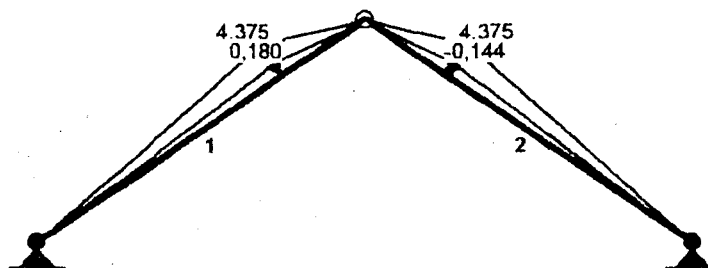
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wo[cm ³]	Wu[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	479,6	19169	19169	1751	1751	21,9	11 Drewno

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Wytrzymałość: [N/mm ²]	Alfat: [1/K]
11 Drewno	9000	13,000	1,00E+00

OBCIĄŻENIA: 1:100



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Obciążenie stałe"						
1	Trapezowe	35,0	4,375		3,90	3,90
2	Trapezowe	-35,0	4,375		1,30	1,30
Grupa: B "Obciążenie śniegiem"						
1	Trapezowe	35,0	0,370		3,90	3,90
2	Trapezowe	-35,0	0,370		1,30	1,30

Nazwa : bisku-02.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - Wieża Bramna Nr-1

28.02.2000
Strona: 7
Arkusz: 3

Pręt: Rodzaj: Kat: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: C "Obciążenie wiatrem"

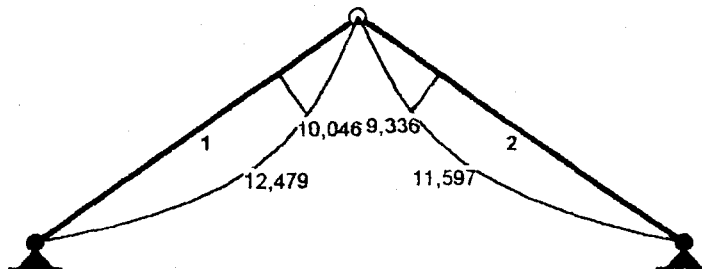
Pręt	Rodzaj	Kat	P1(Tg)	P2(Td)	a[m]	b[m]
1	Trapezowe	35,0	0,180		3,90	3,90
2	Trapezowe	-35,0	-0,144		1,30	1,30

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

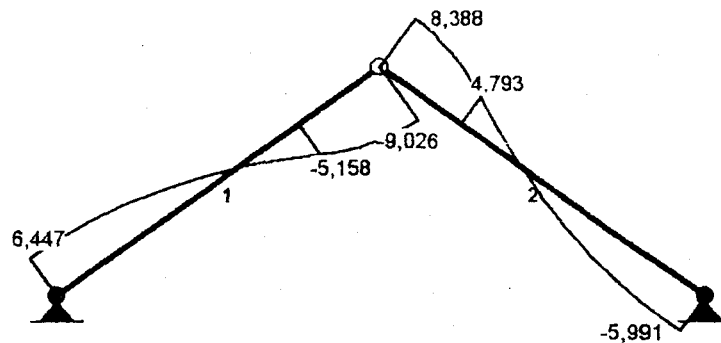
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Współczynnik:
A - "Obciążenie stale"	1,19
B - "Obciążenie śniegiem"	1,40
C - "Obciążenie wiatrem"	1,30

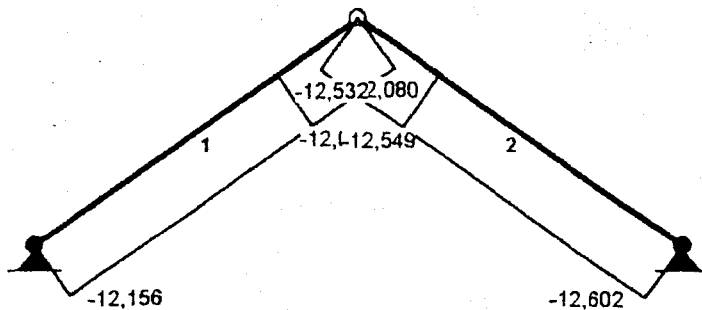
MOMENTY: 1:100



SIŁY: 1:100



NORMALNE: 1:100



Nazwa : bisku-02.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - Wieża Bramna Nr-1

28.02.2000
Strona: 8
Arkusz: 4

SIŁY PRZEKROJOWE:

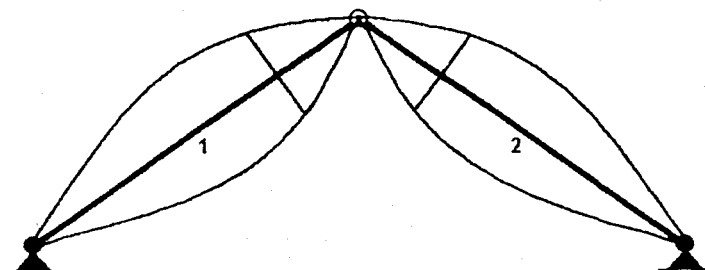
T.I rzędu

Obciążenia: ABC

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	6,447	-12,156
	0,56	2,922	12,479*	-0,081	-12,124
	1,00	5,194	0,000	-9,026	-12,080
2	0,00	0,000	0,000	8,388	-12,532
	0,44	2,272	11,597*	0,075	-12,573
	1,00	5,194	0,000	-5,991	-12,602

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: 1:100



NAPRĘŻENIA:

T.I rzędu

Obciążenia: ABC

Pręt:	x/L:	x [m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
11 Drewno					
1	0,00	0,000	-0,253	-0,253	0,019
	0,56	2,922	-7,381	6,876	0,568*
	1,00	5,194	-0,252	-0,252	0,019
2	0,00	0,000	-0,261	-0,261	0,020
	0,44	2,272	-6,887	6,363	0,530*
	1,00	5,194	-0,263	-0,263	0,020

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia: ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	6,200	12,284	13,760	
3	-6,827	12,170	13,954	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia: ABC

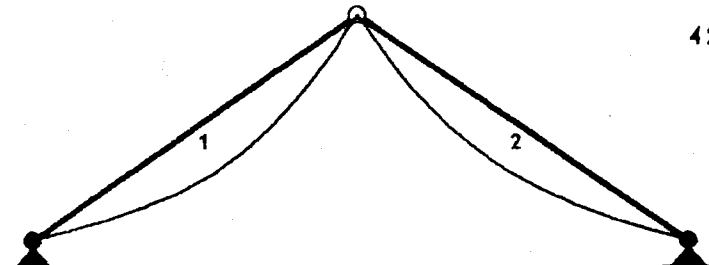
Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,01149 (-0,658)
2	0,00000	-0,00026	0,00026	
3	0,00000	-0,00000	0,00000	0,01068 (0,612)

Nazwa : bisku-02.rmt
Projekt: Gród królewski na górze Birów
Pozycja: Dach - Wieża Bramna Nr-1

28.02.2000
Strona: 9
Arkusz: 5

PRZEMIESZCZENIA: 1:100

Starostwo Powiatowe w Zawierciu
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
ul. Sienkiewicza 34
42-400 ZAWIERCIE



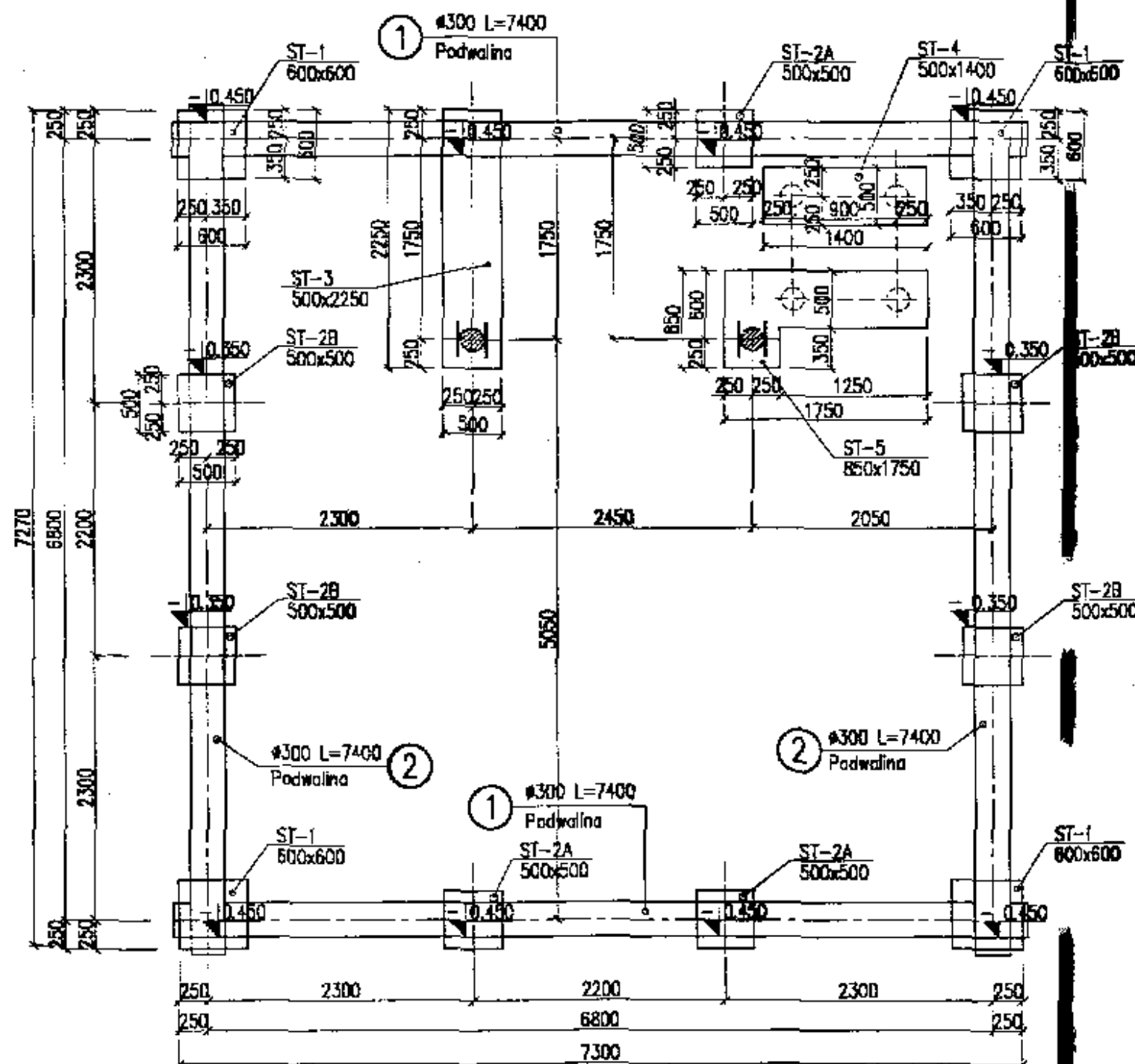
DEFORMACJE:

T.I rzędu

Obciążenia: ABC

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0002	-0,658	0,714	0,0197	263,5
2	-0,0002	-0,0000	-0,663	0,612	0,0183	283,6

Rzut Fundamentów Wieży Bramnej 1:50



Beton: B-20

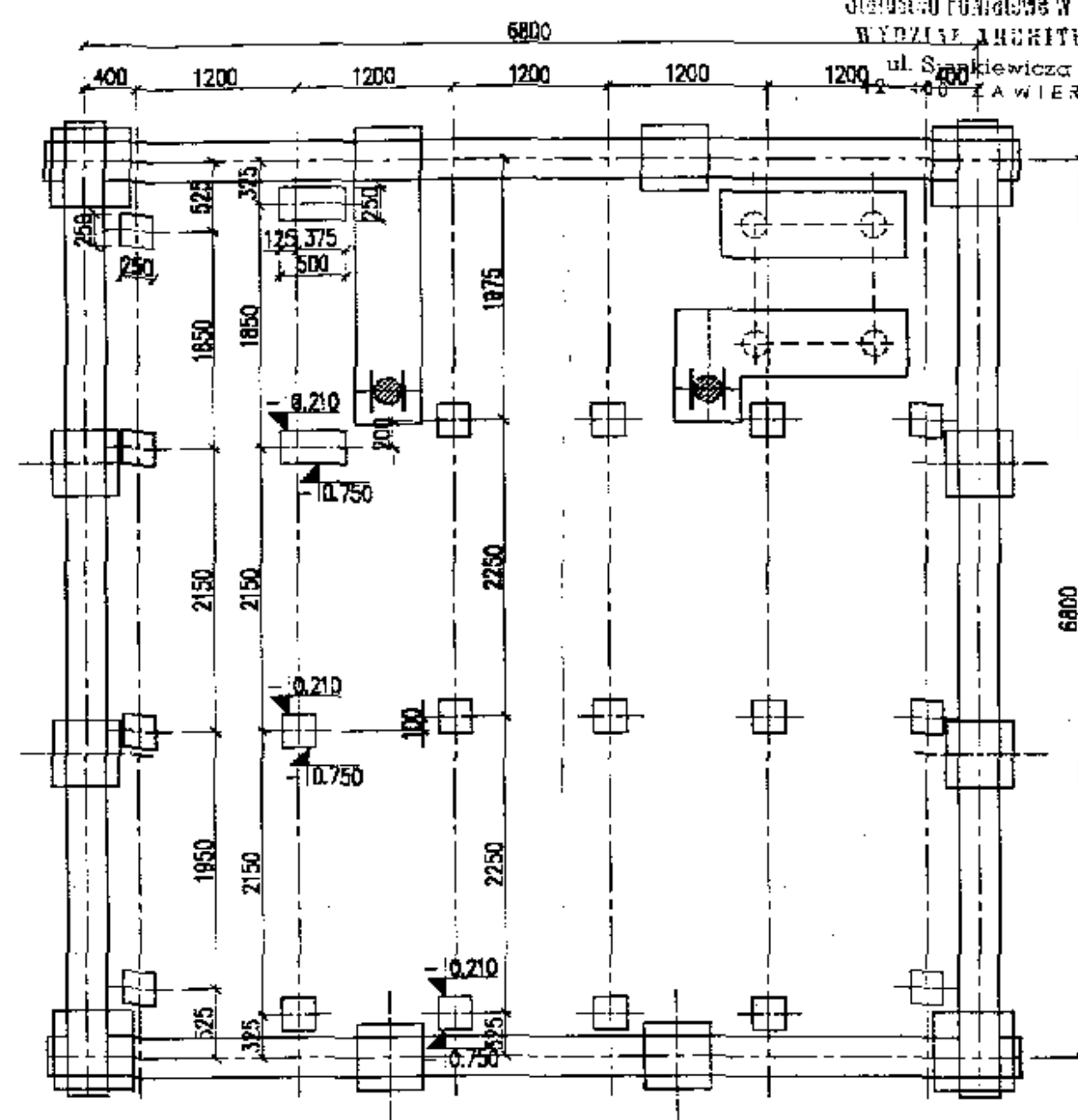
Stal: # AIII-34GS

Ø A0-St0S

UWAGI:

1. Poziomy przy stopach fundamentowych, oznaczają górę stóp fundamentowych.
2. Dół stóp fundamentowych sprawdzić do gruntu nośnego, nie mniej niż 1.2m, poniżej poziomu terenu przyległego w stanie projektowanym.
3. Stopy Nr ST-1, ST-2A, ST-2B betonowe zbrojone konstrukcyjnie, stopy Nr ST-3, ST-4, ST-5 betonowe.
4. Podczas betonowania stóp ST-3 i ST-5, osadzić marki do zamocowania stópów drewnianych konstrukcji stropu.
5. Rysunek rozpatrywać razem z konstrukcją stropu, szczegółami fundamentów i projektem architektury.

Podwaliny ceglane pod konstrukcję podłogi 1:50



UWAGI:

1. Kody wysokościowe oznaczają odpowiednio:
Góra-Górny poziom podwaliny ceglanej, Dół-Dolny poziom podwaliny ceglanej.
2. Podwaliny ceglane pod konstrukcję podłogi murować z cegły klasy 15MPa, na zaprawie cementowej Marki 8MPa. Na podwalinach ceglanych wykonać tynk cementowy i kategorie, zabezpieczyć 1xAbizol-R + 2xAbizol-P i obsypać piaskiem.

USŁUGI PROJEKTOWE

Andrzej Zwański

ul. Arm. A. Kominskiego 36 m.8
90-241 Łódź, tel. (0-42) 78-118-59
NIP 725-108-59-31 Regon: 1471085282

Projekt:

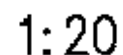
PARK ARCHIOLOGICZNY

Gród Królewski na Górze Białej w Podzamczu

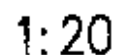
Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował mgr inż. A. Zwański	286/B1/WNL	18/09/09	[Signature]
Współpraca mgr inż. R. Osinski	181/99/WL	18/09/09	[Signature]
mgr inż. P. Kinnaczyński	180/99/WL	18/09/09	[Signature]
Skala 1:50	Zawartość arkusza	Nr ark. 4-01	
Granza Konstrukcja	Stadium PR		

USŁUGI PROJEKTOWE Andrzej Ziwański		ul. Horn. A. Korniskiego 36 m.8 90-241 Łódź, tel. (0-42) 78-18-69 NP 725-108-69-31 Regon: 47108528	
Projekt: PARK ARCHEOLOGICZNY Gród Królewski na Górze Żirów w Podzamczu			
	Imię i nazwisko	Adres uprawnień	Data i Podpis
Projektant	mgr inż. A. Ziwański	286/81/WML	<i>[Signature]</i>
Współautor	mgr inż. R. Osinski	181/99/WL	<i>[Signature]</i>
	mgr inż. P. Klimaczyński	180/99/WL	<i>[Signature]</i>
Skala 1:50	Zawartość arkusza		№ ark.
	Rzut Konstrukcyjny Strapu Wieży Bramnej		K-02
	Branda Konstrukcja	Stadium PB	

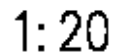
1:20



1:20



1:20

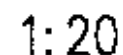


1:20

1:20

1:20

1:20



szl2

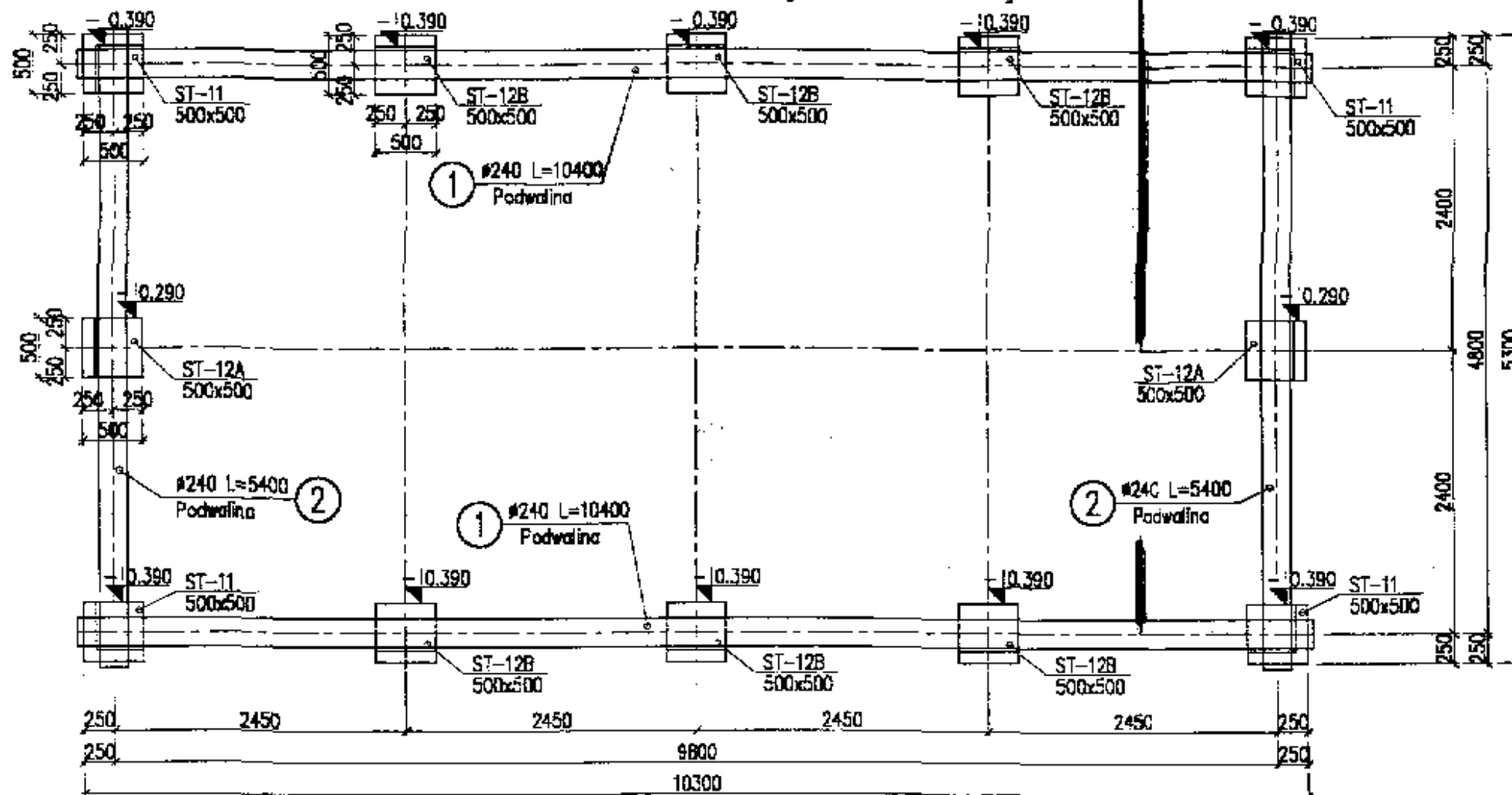
szl2

1. Pozicija

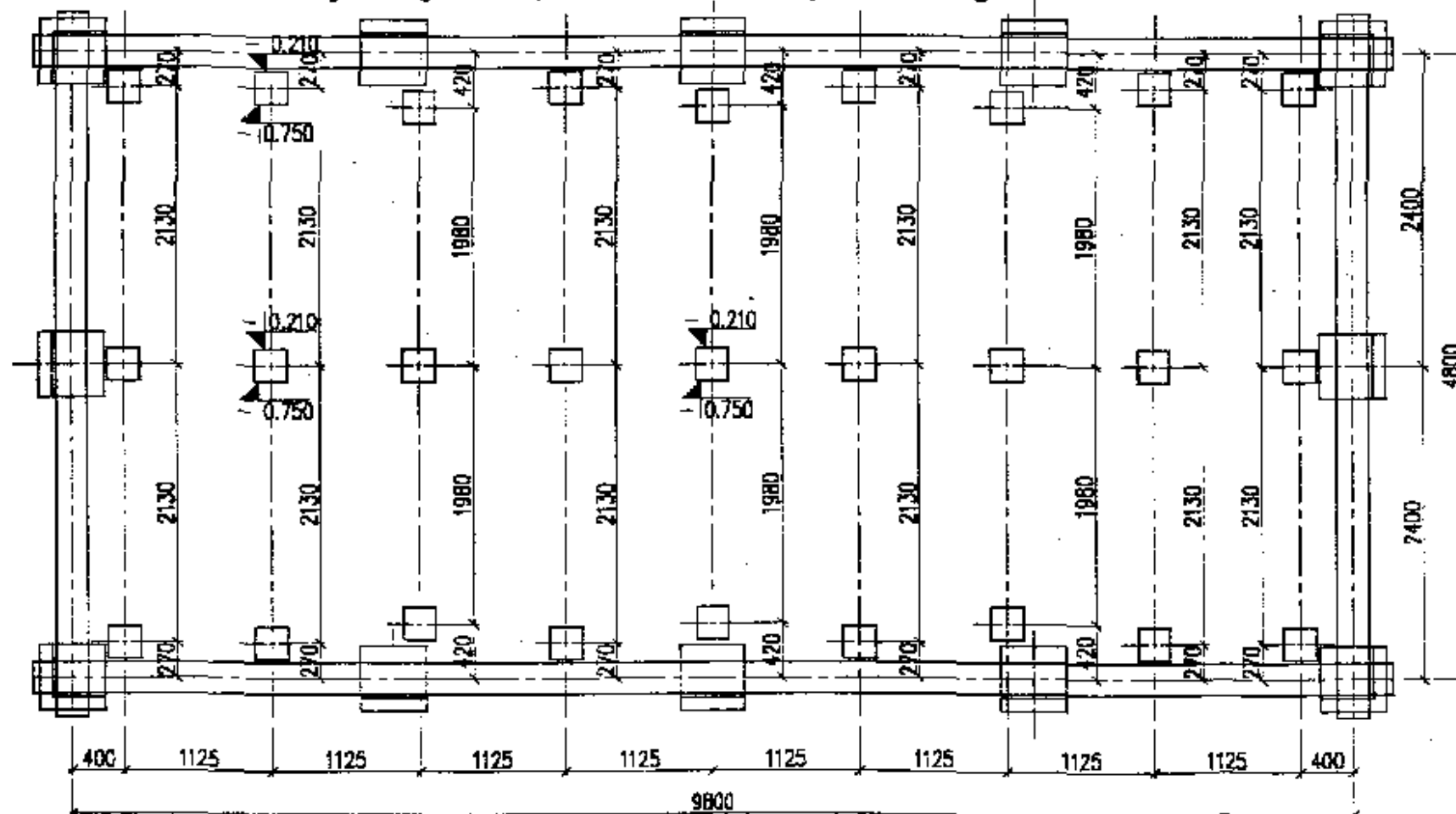
1. Poziomy przy stopach fundamentowych, oznaczają górę stóp fundamentowych.

1. Poziomy przy stopach fundamentowych, oznaczają górę stóp fundamentowych.

Rzut Fundamentów Chaty Mieszkalnej 1:50



Podwaliny ceglane pod konstrukcję podłogi 1:50



Starostwo Powiatowe w Zawierciu
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
ul. Sienkiewicza 34
42-400 ZAWIERCIE

Beton: B-20

UWAGI:

1. Poziomy przy stopach fundamentowych, oznaczają górę stóp fundamentowych.
2. Dł stóp fundamentowych sprawdzić do gruntu nośnego, nie mniej niż 1.0m, poniżej poziomu terenu przyległego w stanie projektowanym.
3. Stopy Nr ST-11, ST-12A, ST-12B betonowe.
4. Rysunek rozpatrywać razem z konstrukcją stropu, szczegółami fundamentów i projektem architektury.

UWAGI:

1. Kody wysokościowe oznaczają odpowiednio:
Góra-Górny poziom podwaliny ceglanej, Dolna-dolny poziom podwaliny ceglanej.
2. Podwaliny ceglane pod konstrukcję podłogi murować z cegły klasy 15MPa, na zaprawie cementowej Marki 8MPa. Na podwalinach ceglanych wykonać tynk cementowy I kategorii, zabezpieczyć 1xAbizal-R + 2xAbizal-P i obsypać piaskiem.

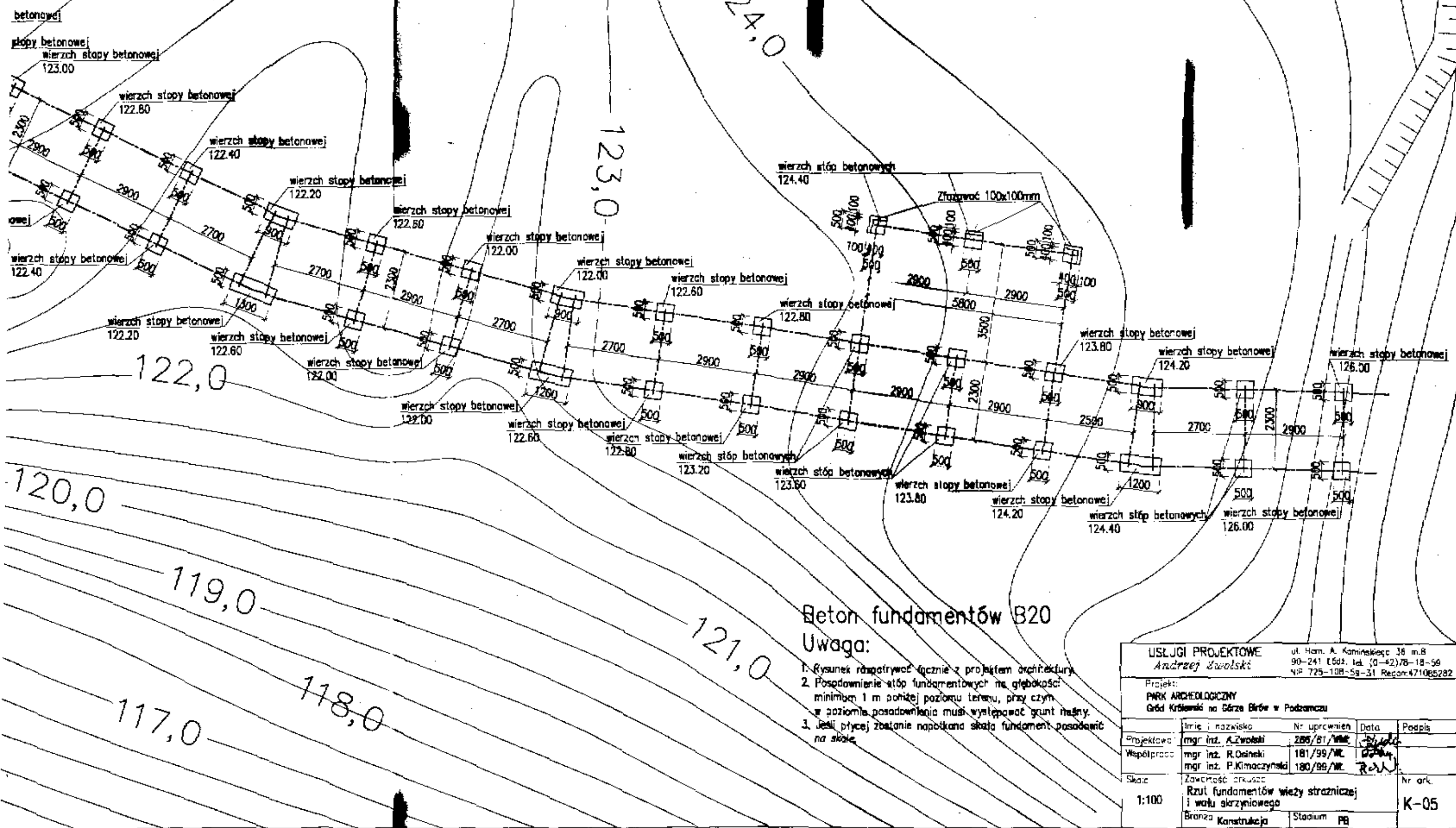
USŁUGI PROJEKTOWE
Andrzej Zwolski

ul. Ham. A. Kamińskiego 36 m.8
90-241 Łódź, tel. (0-42) 78-18-59
NIP 725-106-59-31 Regon: 47085282

Projekt:
PARK ARCHEOLOGICZNY
Gród Królewski na Górze Birów w Podzamczu

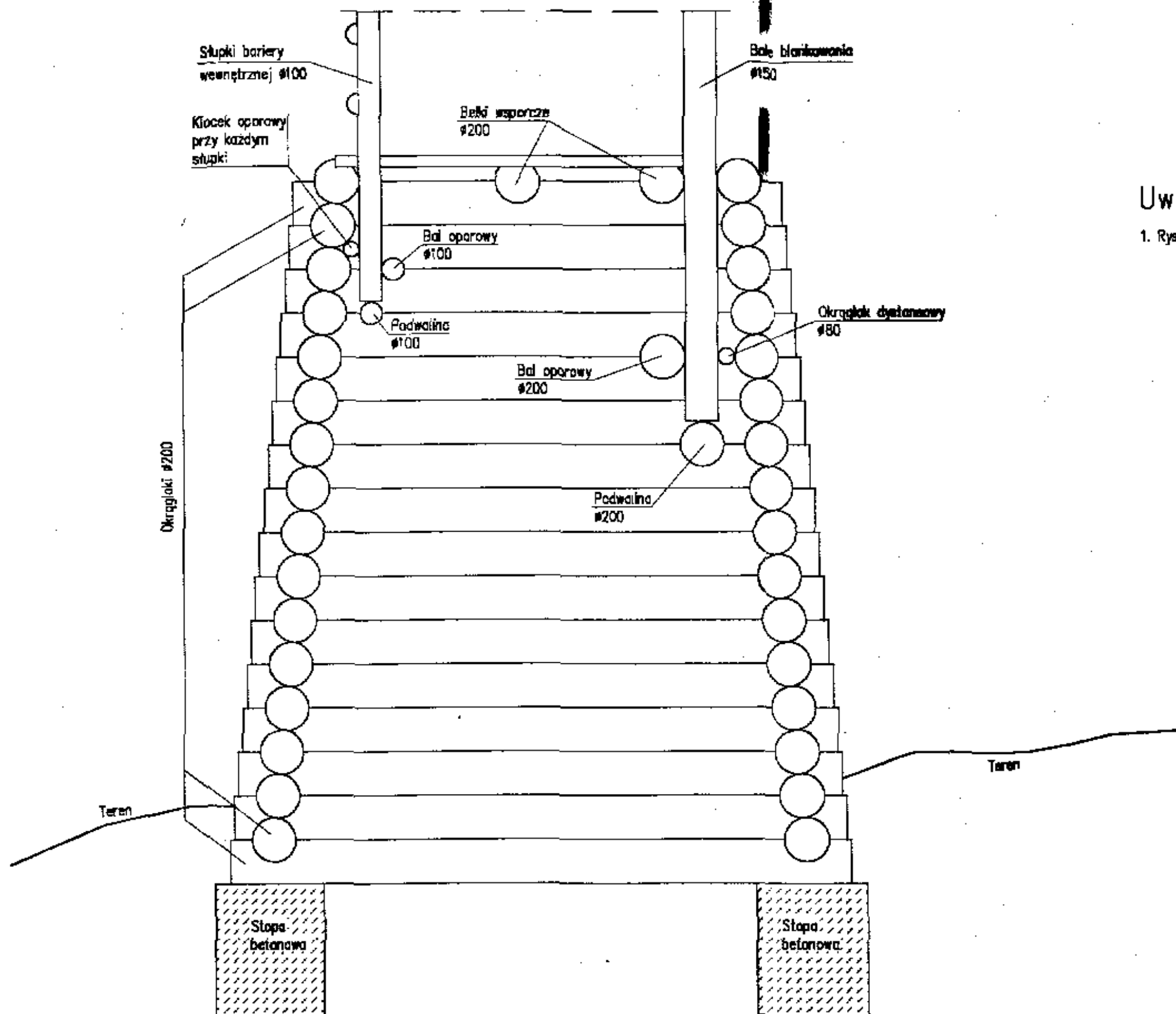
Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
mgr inż. A. Zwolski	286/81/WML		
mgr inż. R. Ciesielski	81/99/WML		
mgr inż. P. Kimaczynski	80/99/WML		
Skala	Zawartość arkusza		Nr ark.
1:50	Rzut Fundamentów Chaty Mieszkalnej		K-04
Branża	Konstrukcja	Stadium	pg

Starostwo Powiatowe w Zawierciu
WYDZIAŁ ARCHITEKTURA
ul. Sienkiewicza 84
42-400 ZAWIERCIE



Przekrój konstrukcyjny przez wał skrzyniowy 1:20

Starostwo Powiatowe w Zawierciu
BIURO ARCHITECTURY
ul. Steniorska 34
42-400 ZAWIERCIE



Uwaga:

1. Rysunek rozpatrywać łącznie z projektem architektury.

USŁUGI PROJEKTOWE Andrzej Zwolski		ul. Hetm. A. Kamińskiego 36 m.8 90-241 Łódź, tel. (0-42) 78-18-59 NIP 725-106-59-31 Regon: 1471085282		
Projekt: PARK ARCHEOLOGICZNY Gród Królewski na Górze Birów w Podzamczu				
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. A. Zwolski	ZB6/B1/WNL	2009	[Signature]
Współpracę	mgr inż. R. Dąbowski	181/99/WL	2009	[Signature]
	mgr inż. P. Kimaczyński	180/99/WL	2009	[Signature]
Skala	Zawartość arkusza			Nr ark.
1:20	Przekrój konstrukcyjny przez wał skrzyniowy			K-06
	Brana	Konstrukcja	Stadium	PG