

OBLICZENIA STATYCZNE
DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANEGO
ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO
NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE
Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka nr 41/37

Poz.1 Dach.

Projektuje się dach stromy o kącie spadku 25°, kryty papą na pełnym deskowaniu. Konstrukcję dachową projektuje się jako drewnianą, ciesielską, krokwiowo-płatwiową. Dach projektuje się nie ocieplony. Drewno w więźbie dachowej należy impregnować środkami zabezpieczającymi przed grzybami domowymi, pleśniewymi, owadami i ogniem np. Fobos 4M, Ogniochron itp. Budynek znajduje się w II strefie śniegowej – $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ (zgodnie z normą PN-EN 1991-1-3) i w I strefie wiatrowej – $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ (zgodnie z normą PN-EN 1991-1-4)

Nachylenie połaci dachowej:

$$\alpha = 25^\circ$$
$$\sin \alpha = 0,4226$$
$$\cos \alpha = 0,9063$$
$$\operatorname{tg} \alpha = 0,4663$$

Materiał:

Drewno sosnowe klasy C24 wg obecnie obowiązującej normy drewnianej (PN-EN 1995 -1).

Wytrzymałość charakterystyczna dla drewna litego gatunków iglastych o wilgotności 12 %.

Wytrzymałość

Zginanie - $f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa} = 2,40 \text{ kN/m}^2$

Rozciąganie wzdłuż włókien - $f_{t,0,k} = 14,0 \text{ MPa} = 1,40 \text{ kN/m}^2$

Rozciąganie w poprzek włókien - $f_{t,90,k} = 0,4 \text{ MPa} = 0,04 \text{ kN/m}^2$

Ściskanie wzdłuż włókien - $f_{c,0,k} = 21,0 \text{ MPa} = 2,10 \text{ kN/m}^2$

Ściskanie w poprzek włókien - $f_{c,90,k} = 5,3 \text{ MPa} = 0,53 \text{ kN/m}^2$

Ścinanie - $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa} = 0,25 \text{ kN/m}^2$

Sprężystość

Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien $E_{0,mean} = 11,0 \text{ kN/mm}^2 = 11000 \text{ MPa}$

Średni moduł sprężystości w poprzek włókien $E_{90,mean} = 0,37 \text{ kN/mm}^2 = 370 \text{ MPa}$

Gęstość

Wartość charakterystyczna $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Wartość średnia $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

$m = 1,0$

Obciążenie dachu ocieplonego:

1.2 x papa $0,10 \text{ kN/m}^2 \times 1,1 = 0,110 \text{ kN/m}^2$

2.Deskowanie $0,35 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 = 0,455 \text{ kN/m}^2$

$0,45 \text{ kN/m}^2 = 0,565 \text{ kN/m}^2$

3.Śnieg 0,9 x 0,8 $0,72 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 1,080 \text{ kN/m}^2$

4.Wiatr: (25°)

- połać nawietrzna $1,037 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 1,555 \text{ kN/m}^2$

- połać zawietrzna $- 1,210 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = - 1,814 \text{ kN/m}^2$

Ciśnienie prędkości wiatru

Dla I strefy

W przypadku $A \leq 300 \text{ m}$

A – wysokość nad poziomem morza

$q_{b,0} = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik ekspozycji

Kategoria terenu III

$$C_e(z) = 1,9 \times \left(\frac{z}{10} \right)^{0,26}$$

$Z = 5,20 \text{ m}$

$$C_e(z) = 1,9 \times \left(\frac{5,20}{10} \right)^{0,26} = 1,60$$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego

C = 1,20 (pole A)

C = - 1,40 (pole A)

Współczynnik porywu wiatru

$\beta = 1,8$

Współczynnik obciążeniowy

1,5

Przyjęto:

rozstaw krokwi a = 0,90 m

rozpiętość dachu L = 4,60 m

wysokość dachu h = 1,07 m

długość krokwi $L_k = 2,54$ m

Obciążenie dachu na 1 m² - 25°

$q_{k1} = 0,408$ kN/m ²	$q_{d1} = 0,512$ kN/m ²
$s_{k1} = 0,591$ kN/m ²	$s_{d1} = 0,887$ kN/m ²
$p_{k1} = 0,933$ kN/m ²	$p_{d1} = 1,400$ kN/m ²
$p_{k2} = - 1,089$ kN/m ²	$p_{d2} = - 1,634$ kN/m ²
$q_{kII} = 0,190$ kN/m ²	$q_{dII} = 0,239$ kN/m ²
$s_{kII} = 0,276$ kN/m ²	$s_{dII} = 0,414$ kN/m ²

Zestawienie obciążeń na 1 m krokwi 25°.

1. Obciążenie prostopadłe do połaci dachowej działające

- od strony nawietrznej:

$$q_{k1} = 0,9 \times (0,408 + 0,591 + 0,933) = 1,739 \text{ kN/m}$$

$$q_{d1} = 0,9 \times (0,512 + 0,887 + 1,400) = 2,520 \text{ kN/m}$$

- od strony zawietrznej:

$$q_{k2} = 0,9 \times (0,408 + 0,591 - 1,089) = - 0,081 \text{ kN/m}$$

$$q_{d2} = 0,9 \times (0,512 + 0,887 - 1,634) = - 0,212 \text{ kN/m}$$

2. Obciążenie równoległe do połaci dachowej:

$$q_{kII} = 0,9 \times (0,190 + 0,276) = 0,419 \text{ kN/m}$$

$$q_{dII} = 0,9 \times (0,239 + 0,414) = 0,588 \text{ kN/m}$$

Poz.1.1 Krokiew 25°.

L = 2,54 m

$$M = 0,125 \times 2,520 \times 2,54^2 = 2,03 \text{ kNm}$$

Przyjęto belkę o przekroju 6/16 cm o $W_x = 256 \text{ cm}^3$, $I_x = 2048 \text{ cm}^4$

$$\sigma = \frac{203}{256} = 0,79 \text{ kN/cm}^2$$

ugięcie:

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{1,739 \times 2,54^4}{110000 \times 2048} = 0,42 \text{ cm} < f_{dop.} = \frac{254}{300} = 0,85 \text{ cm}$$

Poz.1.2 Murlata.

$L_0 = 4,60$ m, $L_0 = 0,60$ m

Projektuje się murlatę o przekroju 12/12 cm.

Poz.2 Podciąg.

$L_0 = 4,60$ m

Zebranie obciążeń na 1 m²

Obciążenie pionowe:

1. Ciężar pokrycia $0,450 \text{ kN/m}^2 \times 1,26 = 0,565 \text{ kN/m}^2$

2. Śnieg $0,72 \times 0,9063 \times 1,5 = 0,979 \text{ kN/m}^2$

3. Wiatr (połać nawietrzna)
 $0,9 \times 1,037 \times 0,9063 \times 1,5 = 1,269 \text{ kN/m}^2$
 $1,949 \text{ kN/m}^2 = 2,813 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie poziome.

1. Wiatr (połącz nawierzchnia):
 $0,9 \times 1,037 \times 0,4226 = 0,394 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 0,592 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie pionowe na 1 m płatwi:

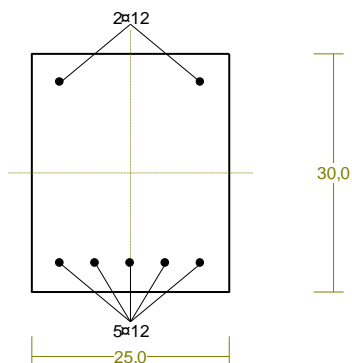
$q_{kp} = 0,10 + 1,949 \times (2,54 + 0,66) = 6,33 \text{ kN/m}$
 $q_{dp} = 0,11 + 2,813 \times (2,54 + 0,66) = 9,11 \text{ kN/m}$

Obciążenie poziome na 1 m płatwi:

$q_{kp} = 0,394 \times (2,54 + 0,66) = 1,26 \text{ kN/m}$
 $q_{dp} = 0,592 \times (2,54 + 0,66) = 1,90 \text{ kN/m}$

Cechy przekroju:

zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,30 \text{ m}$, $x_b=2,30 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$h=30,0$, $b=25,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$, $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 16,0 / 1,50 = 10,7 \text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c = 750 \text{ cm}^2$, $J_{cx} = 56250 \text{ cm}^4$, $J_{cy} = 39063 \text{ cm}^4$

STAL: A-IIIIN (RB 500)

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $\gamma_s = 1,15$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2$, $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 7,92 / 750 = 1,06 \%$,

$J_{sx} = 1029 \text{ cm}^4$, $J_{sy} = 403 \text{ cm}^4$,

Siły przekrojowe:

zadanie: , pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,30 \text{ m}$, $x_b=2,30 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Momenty zginające: $M_x = -29,333 \text{ kNm}$,

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$,

Siły poprzeczne: $V_y = -0,000 \text{ kN}$,

$V_x = 0,000 \text{ kN}$,

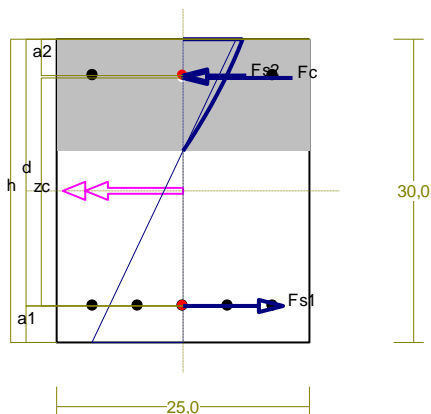
Siła osiowa: $N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd}$,

Zbrojenie wymagane:

(zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,30 \text{ m}$, $x_b=2,30 \text{ m}$)

Obliczenia wykonano:

- z uwzględnieniem wkładek zbrojenia rzeczywistego ($A_{s1}=5,65 \text{ cm}^2$, $A_{s2}=2,26 \text{ cm}^2$)



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-29,333^2 + 0,000^2)} = 29,333 \text{ kNm}$

$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$,

Dodatkowe zbrojenie rozciągane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=30,0$, $d=26,4$, $x=11,1$ ($\xi=0,419$),

$a_1=3,6$, $a_2=3,6$, $a_c=3,8$, $z_c=22,6$, $A_{cc}=277 \text{ cm}^2$,

$\epsilon_c = -0,83 \text{ ‰}$, $\epsilon_{s2} = -0,56 \text{ ‰}$, $\epsilon_{s1} = 1,15 \text{ ‰}$,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -104,472$, $F_{s1} = 129,747$, $F_{s2} = -25,271$,

$M_c = 11,660$, $M_{s1} = 14,791$, $M_{s2} = 2,881$,

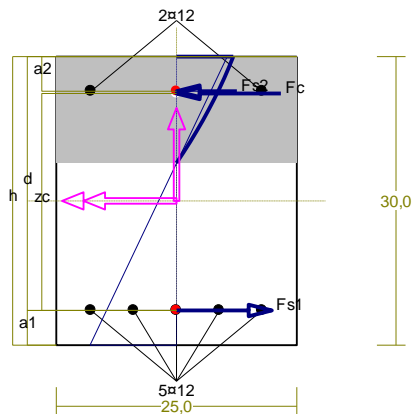
Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -104,472 + (129,747) + (-25,271) = 0,005 \text{ kN}$ ($N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$)

$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 11,660 + (14,791) + (2,881) = 29,332 \text{ kNm}$ ($M_{Sd} = 29,333 \text{ kNm}$)

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,18 \text{ m}$, $x_b=2,42 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-29,252^2 + 0,000^2)} = 29,252 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2$,
 Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$,
 $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2$, $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,92 / 750 = 1,06 \%$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 30,0, \quad d = 26,4, \quad x = 11,1 \quad (\xi = 0,419),$$

$$a_1 = 3,6, \quad a_2 = 3,6, \quad a_c = 3,8, \quad z_c = 22,6, \quad A_{cc} = 274 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,83 \%, \quad \epsilon_{s2} = -0,56 \%, \quad \epsilon_{s1} = 1,14 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -104,192, \quad F_{s1} = 129,385, \quad F_{s2} = -25,193,$$

$$M_c = 11,630, \quad M_{s1} = 14,750, \quad M_{s2} = 2,872,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 55,016 \text{ kNm} >$$

$$M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 11,630 + (14,750) + (2,872) = 29,252 \text{ kNm}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie , pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN, dla której $f_{ywd} = 420 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{16} / 500 = 0,00064$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0 \quad x_b = 230,0 \text{ cm}$
 Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 264 = 198 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 198 \text{ mm}$.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 300,0\} = 250,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 250,0 \text{ mm}$.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **19,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (19,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00119$$

$$\rho_w = 0,00119 > 0,00064 = \rho_{w,min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 230,0 \quad x_b = 460,0 \text{ cm}$
 Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 264 = 198 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 198 \text{ mm}$.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 300,0\} = 250,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 250,0 \text{ mm}$.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **19,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (19,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00119$$

$$\rho_w = 0,00119 > 0,00064 = \rho_{w,min}$$

Ścinanie

zadanie , pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 10

Początek i koniec odcinka: $x_a = 414,0 \quad x_b = 460,0 \text{ cm}$

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$$V_{Sd,max} = -25,507 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości d od podpory wynosi: $V_{Sd} = -22,579 \text{ kN}$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{5,65}{25,0 \times 26,4} = 0,00857; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00857$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = 0,000 / 804,60 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,34 \times 0,90 \times (1,2 + 40 \times 0,00857) + 0,15 \times -0,00] \times 25,0 \times 26,4 \times 10^{-1} = 42,978 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 22,579 < 42,978 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 22,579 < 42,978 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 25,0 \times 22,8 \times 10^{-1} = 171,159 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 25,507 < 171,159 = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie , pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 2,156$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 1,594 \times (1,000) = 0,797 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 129,235 + 0,797 = 130,032 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 129,749 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 129,749$ kN

$$F_{td} = 129,749 < 237,504 = 5,65 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie , pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 2,300 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = 28,857 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = -0,000 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 25,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 30,0 - 3,6 = 26,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 750 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 375 / 280 = 1,02 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 5,65 > 1,02 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 28,857 > 7,125 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 5,65 / 159 = 0,03547$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,03547 = 83,83$$

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ = 224,00 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (7,125 / 28,857)^2] = 0,00109$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 83,83 \times 0,00109 = 0,15 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,15 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie , pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_o) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_o)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = 28,857$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{sd} = 28,857$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 15,9$ cm $I_I = 76836$ cm⁴
 $x_{II} = 10,9$ cm $I_{II} = 41394$ cm⁴

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_I \beta_2 (M_{cr} / M_{sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \frac{9667 \times 41394}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (7,125 / 28,857)^2 \times (1 - 41394 / 76836)} \times 10^{-5} = 4058 \text{ kNm}^2$$

Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.

Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 2,300$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{,d} = 15,5 \text{ mm}$$

$$a = 15,5 < 18,4 = a_{lim}$$

Reakcje podporowe

$$R_A = R_B = 25,51 \text{ kN}$$

Poz.3 Słup.

Projektuje się słup mурowy z cegły pełnej klasy 150 na zaprawie M5. Projektu się słup o przekroju 40 cm na 40 cm z trzpieniem żelbetowym. Zbrojenie z 4 \varnothing 16 podłużnie i \varnothing 6 co 15 cm poprzecznie.

Ciężar słupa

$$0,40 \times 0,40 \times 18,00 \times 1,3 = 3,75 \text{ kN/m}$$

Poz.4 Fundamenty.

a) Przyjęto, że w poziomie posadowienia występuje piasek drobny i gliniasty dla którego przyjęto nośność gruntu $m \times q_f = 180$ kPa

Przyjęto, że w poziomie posadowienia może wystąpić woda gruntowa, która może mieć wpływ na nośność gruntu. Po wykonaniu wykopu, a przed przystąpieniem do układania ław fundamentowych należy dokładnie określić rodzaj gruntu i jego nośność, a jeżeli nośność okaże się mniejsza od przyjętej wyżej to fundamenty należy przeprojektować (poszerzyć)

b) Projektuje się fundamenty z betonu C16/20 i stali A-IIIIN. Pod fundamentem należy ułożyć podbeton C12/15 o grubości 10 cm.

Poz.4.1 Stopa fundamentowa pod słup z poz.6.3.

Obciążenie z poz.2 – 25,51 kN

Ciężar słupa 3,75 kN/m x 4,26 m = 15,98 kN

Ciężar stopy 0,70 x 0,70 x 0,40 x 24,0 x 1,1 = 5,18 kN

$$\text{Razem} = 25,51 + 15,98 + 5,18 = 46,67 \text{ kN}$$

Mimośród siły pionowej

$$e = 0,01 \text{ m}$$

Obliczenie naprężenia w gruncie pod stopą

$$\sigma_1 = \frac{46,67}{0,70 \times 0,70} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,01}{0,70} \right) = 103,41 \text{ kPa}$$

$$\sigma_2 = \frac{46,67}{0,70 \times 0,70} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,01}{0,70} \right) = 87,08 \text{ kPa}$$

Średnia obliczeniowa wartość parcia jednostkowego wynosi:

$$\sigma = (103,41 + 87,08) : 2 = 95,25 \text{ kPa}$$

Moment zginający

$$M = \frac{95,25(0,70 - 0,40 + 2 \times 0,01)^2 (2 \times 0,70 + 0,40)}{24} = 0,73 \text{ kNm}$$

Obliczenie zbrojenia

-dla kierunku równoległego do boku

$$h = 0,40 \text{ m}, h_0 = 0,40 - 0,06 = 0,34 \text{ m}, z = 0,9 \times 0,34 = 0,306 \text{ m}$$

Projektuje się zbrojenie z prętów \varnothing 10 siatką o oczkach co 12 cm.

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANEGO
ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO
NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE
Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka nr 41/37

1. Dane wstępne :

1.1. Niniejszy projekt wykonano na podstawie :

- zlecenia Inwestora
- Prawa Budowlanego
- Polskiej Normy

1.2. Projekt obejmuje :

- plan zagospodarowania działki
- opis techniczny
- obliczenia statyczne
- rysunki architektoniczno-budowlane

2. Dane ogólne - charakterystyka projektowanej budowy :

2.1. Lokalizacja inwestycji

Działka posiadają kształt czworokąta, w części wschodniej graniczy z drogą dojazdową. Część terenu pełni funkcję boiska sportowego. Inwestycja nie koliduje z istniejącym zagospodarowaniem a stanowi jego uzupełnienie.

2.2. Założenie inwestycyjne

Inwestycja polega na zagospodarowaniu centrum wsi Śmiłowo na cele sportowo-rekreacyjne. W skład inwestycji wchodzi: plac utwardzony 18 x 18 m zakończony zadaszonym podwyższeniem stanowiącym scenę o wymiarach 9 x 6 m oraz typowy projekt altany. Dojazd stanowi droga nieutwardzona.

3. Dane formalno - prawne :

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 3.1. Nr działki | - 41/37 |
| 3.2. Powierzchnia działki | - m ² |
| 3.3. Księga wieczysta | - 55195 |
| 3.4. Właściciel | - Miasto i Gmina Szamotuły |

4. Zestawienie powierzchni :

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| 4.1. Powierzchnia zabudowy | 337,50 m ² |
| 4.2. Gabaryty utwardzenia | 18,00 m x 18,00 m |
| 4.3. Gabaryty podwyższenia (+0,30) | 6,00 m x 6,00 m |

5. Dane konstrukcyjno - materiałowe :

5.1. Zadaszenie nad podwyższeniem

a) Poz.1 Dach

Projektuje się dach stromy o kącie spadku 25°, kryty papą na pełnym deskowaniu. Konstrukcję dachową projektuje się jako drewnianą, ciesielską, krokwiowo-płatwiową. Dach projektuje się nieocieplony. Drewno w więźbie dachowej należy impregnować środkami zabezpieczającymi przed grzybami domowymi, pleśniewymi, owadami i ogniem np. Fobos 4M, Ogniochron itp. Grubości desek przed obróbką termiczną i mechaniczną 25 mm
Krokiew 25° - 6/16 cm
Murłata - 12/12 cm

b) Poz.2 Podciąg

$L_0 = 4,60$ m
Wymiary przekroju: 25 x 30 cm

c) Poz.3 Słup

Projektuje się słup murowany z cegły pełnej klasy 150 na zaprawie M5. Projektuje się słup o przekroju 40 cm na 40 cm z trzpieniem żelbetowym. Zbrojenie z 4 \varnothing 16 podłużnie i \varnothing 6 co 15 cm poprzecznie.

d) Poz.4 Fundamenty

Poz. 4.1 Stopa fundamentowa
Wymiary stopy: 0,70 x 0,70 m
Projektuje się zbrojenie z prętów \varnothing 10 siatką o oczkach co 12 cm.

5.2. Charakterystyka nawierzchni – 317,00 m²

a) utwardzenia projektuje się jako nawierzchnię z kostki betonowej, typu „cegła”, niefazowanej o gr. 6 cm, barwionej w całym przekroju, kolor szary
Układ warstw:

- warstwa ścierna - kostka betonowa gr. 6 cm
- piasek z cementem 4:1 stabilizowany mechanicznie gr. 10 cm
- piasek z cementem 4:1 stabilizowany mechanicznie gr. 10 cm
- piasek ubity (warstwa odsączająca) gr. 8 cm
- ostatnia warstwa zależnie od warunków terenowych

Wykonać z kostki betonowej jednego rodzaju:

- kolor: szary;
- kostka 10 x 20 x 8 cm (cegła);
- niefazowana, mrozoodporna

UWAGA! Szczegóły wg rysunku nr D2 – przekrój nawierzchni.

5.3. Charakterystyka obrzeży betonowych – 110,00 mb

a) utwardzenia projektuje się obrzeże betonowe 8 x 30 x 100
Układ warstw:

- obrzeże betonowe 8 x 30 x 100
- ława betonowa (beton B10)
- piasek ubity (warstwa odsączająca) gr. 10 cm

UWAGA! Szczegóły wg rysunku nr D2 – przekrój nawierzchni.

5.4. Altana – projekt typowy

a) obiekt wykonany z drewna sosnowego, w pełni odeskowany metodą na pióro i wpust, dach czterospadowy, elementy drewniane należy zabezpieczyć środkami ochronnymi

- grubości desek przed obróbką termiczną i mechaniczną 25 mm
- słupy nośne 7,5 x 7,5 cm, wysokość słupów nośnych 2 m
- wysokość domku do kalenicy 2,70 m
- kąt dachu 30°
- podłoga na legarach 5 x 5 cm
- rozmiar okna 57 x 71 cm
- pokrycie papą
- drzwi o wym 100 x 184 cm zamykane na skobel

5.5. Wyposażenie

- a) ławki składane - 10 szt., specyfikacja wg wymagań inwestora;
- b) stoły składane - 10 szt., specyfikacja wg wymagań inwestora.

6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia :

Na podstawie Dz.U. nr 120, poz. 1126 z dnia 23.06.2003 r. § 2.1 pkt 2 i 3.

6.1. Zakres robót – zagospodarowanie terenu na cele sportowo - rekreacyjne:

- wykonanie prac ziemnych
- wykonanie fundamentów
- wykonanie słupów
- wykonanie konstrukcji dachowej wraz z pokryciem
- wykonanie podbudowy i utwardzeń
- osadzenie drewnianej altany
- zagospodarowanie terenu działki

6.2. Nie występują elementy zagospodarowania działki, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

6.3. Zagrożenia występujące podczas realizacji:

- praca na wysokości
- praca z urządzeniami elektrycznymi i spawalniczymi
- praca z urządzeniami mechanicznymi typu piła, betoniarka itp.

6.4. Pracownicy przed przystąpieniem do prac budowlanych winni być zapoznani z zasadami pracy na budowie, winni być przeszkoleni BHP oraz zapoznać się z bezpośrednim zagrożeniem wynikającym z realizacji przedmiotowej inwestycji.

6.5. Praca na wysokościach winna odbywać się z zachowaniem ostrożności, przy pomocy pasów asekuracyjnych i lin. Każdy pracownik winien być wyposażony w kask, każdy z pracowników powinien mieć zaświadczenie od lekarza specjalisty, lekarza pracy o przydatności do pracy na wysokości.

Opracował:

Szamotuły, listopad 2011 r.

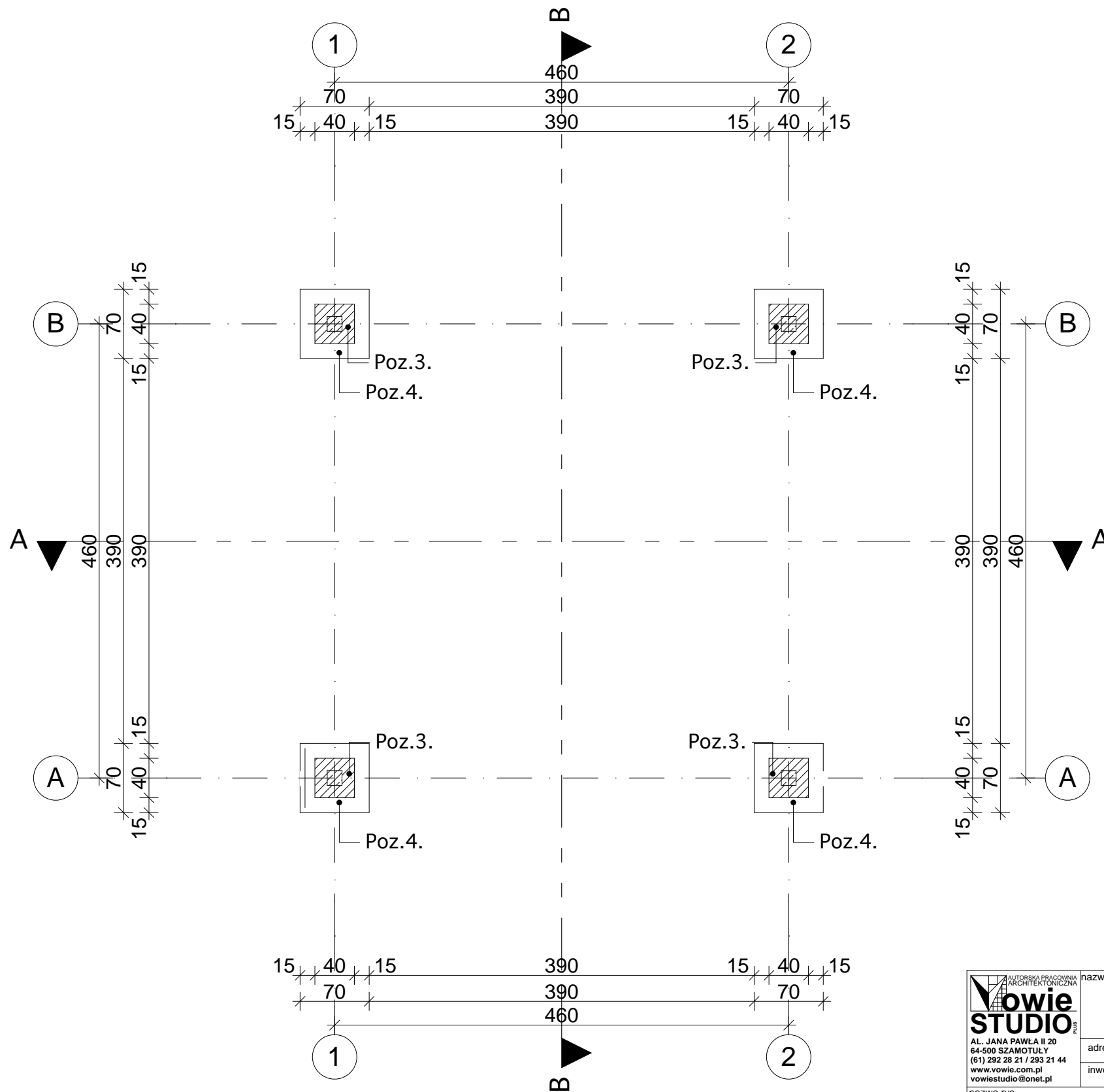
ZAWARTOŚĆ OPRACOWNIA

CZĘŚĆ OPISOWA

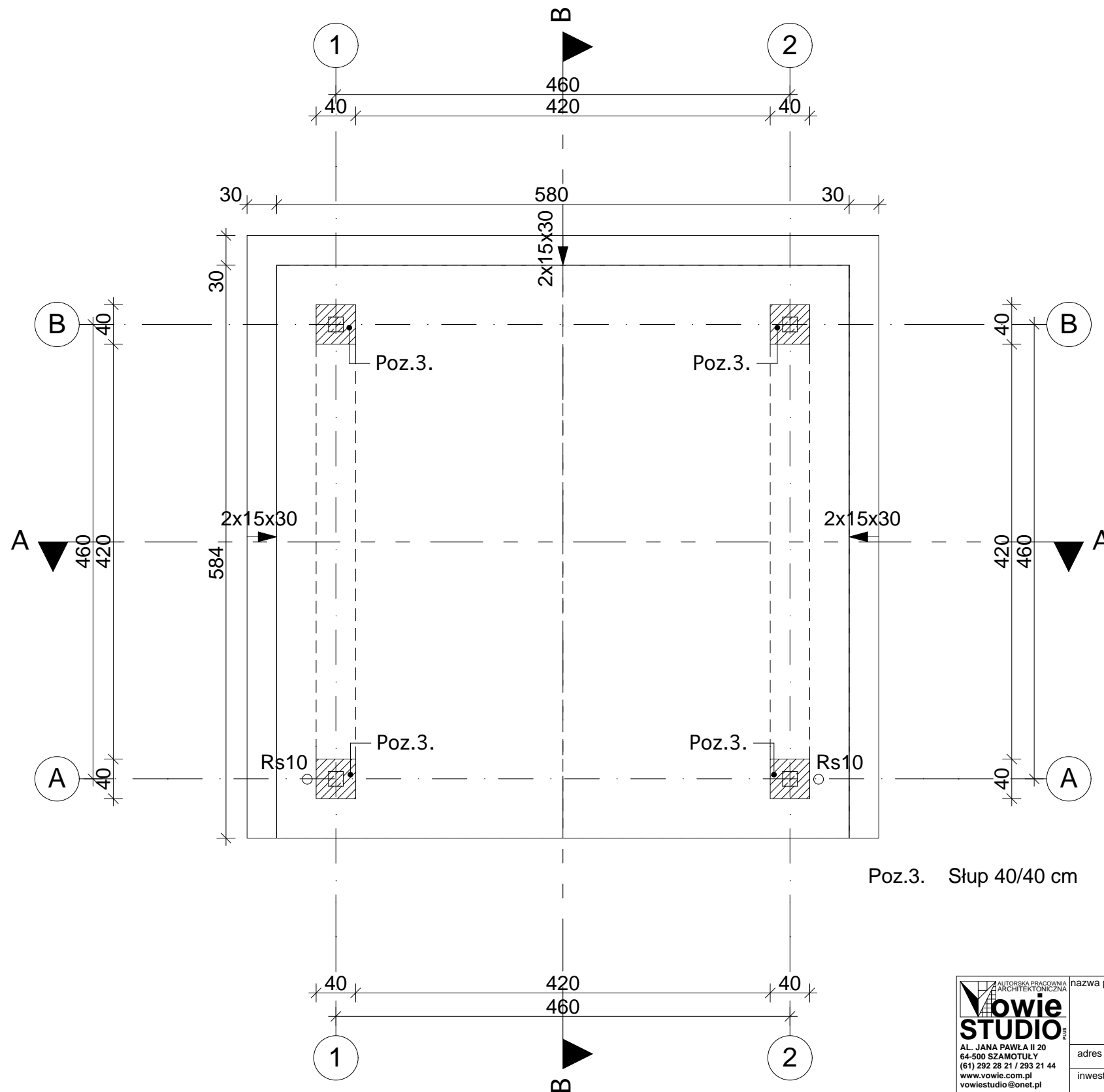
1. Opis techniczny	1 - 4
2. Obliczenia statyczne	5 - 10
3. Oświadczenie projektantów	11 - 12
4. Uprawnienia projektantów	13 - 16

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.p.	Nazwa rysunku	Skala
A.	Plan zagospodarowania terenu	1:500
1.	Rzut fundamentów	1:50
2.	Rzut konstrukcji dachu	1:50
3.	Rzut dachu	1:50
4.	Przekroje	1:50
6.	Elewacje	1:50
K1.	Poz. 2 Podciąg	1:20
K2.	Poz. 3 Słup	1:20
D1.	Detal utwardzeń	1:100
D2.	Przekrój nawierzchni	1:50



 <p>AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (61) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl voviestudio@onet.pl</p>	<p>nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE</p>
	<p>adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.</p>
<p>nazwa rys. RZUT FUNDAMENTÓW</p>	
<p>nr rys. 1</p>	<p>autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94 konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99 opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb asystent architekta : mgr inż. arch. Szymon Kałużyński asystent konstruktora : Maciej Onisk</p>
<p>skala 1:50</p>	<p>data 30.11.2011 Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS</p>

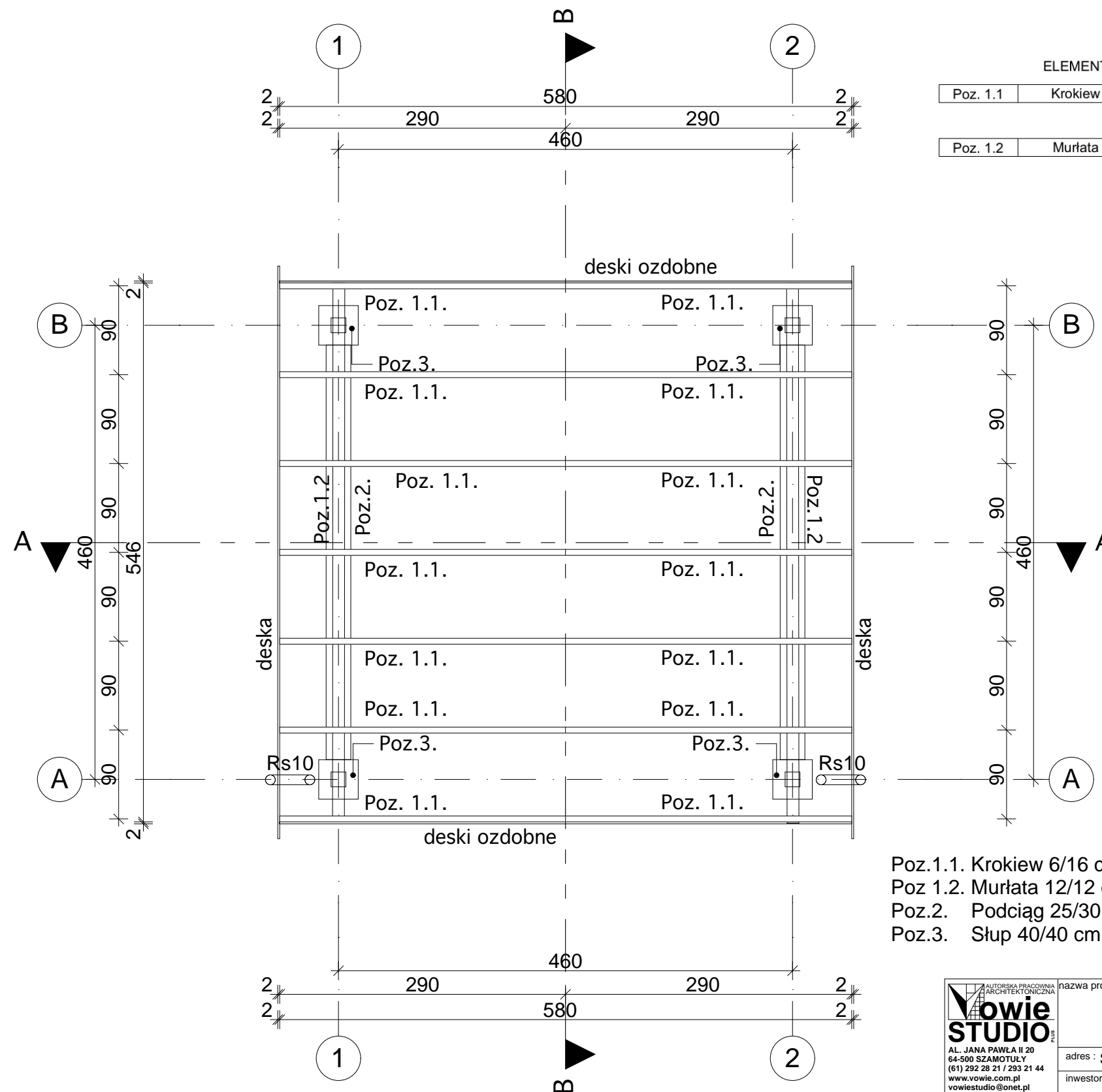


 <p>AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (61) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl voviestudio@onet.pl</p>	<p>nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE</p>
	<p>adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.</p>
<p>nr rys. 2</p>	<p>autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94 konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99 opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb asystent architekta : mgr inż. arch. Szymon Kałużyński asystent konstruktora : Maciej Onisk</p>
<p>skala 1:50</p>	<p>data 30.11.2011 Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS</p>

ZESTAWIENIE DREWNA

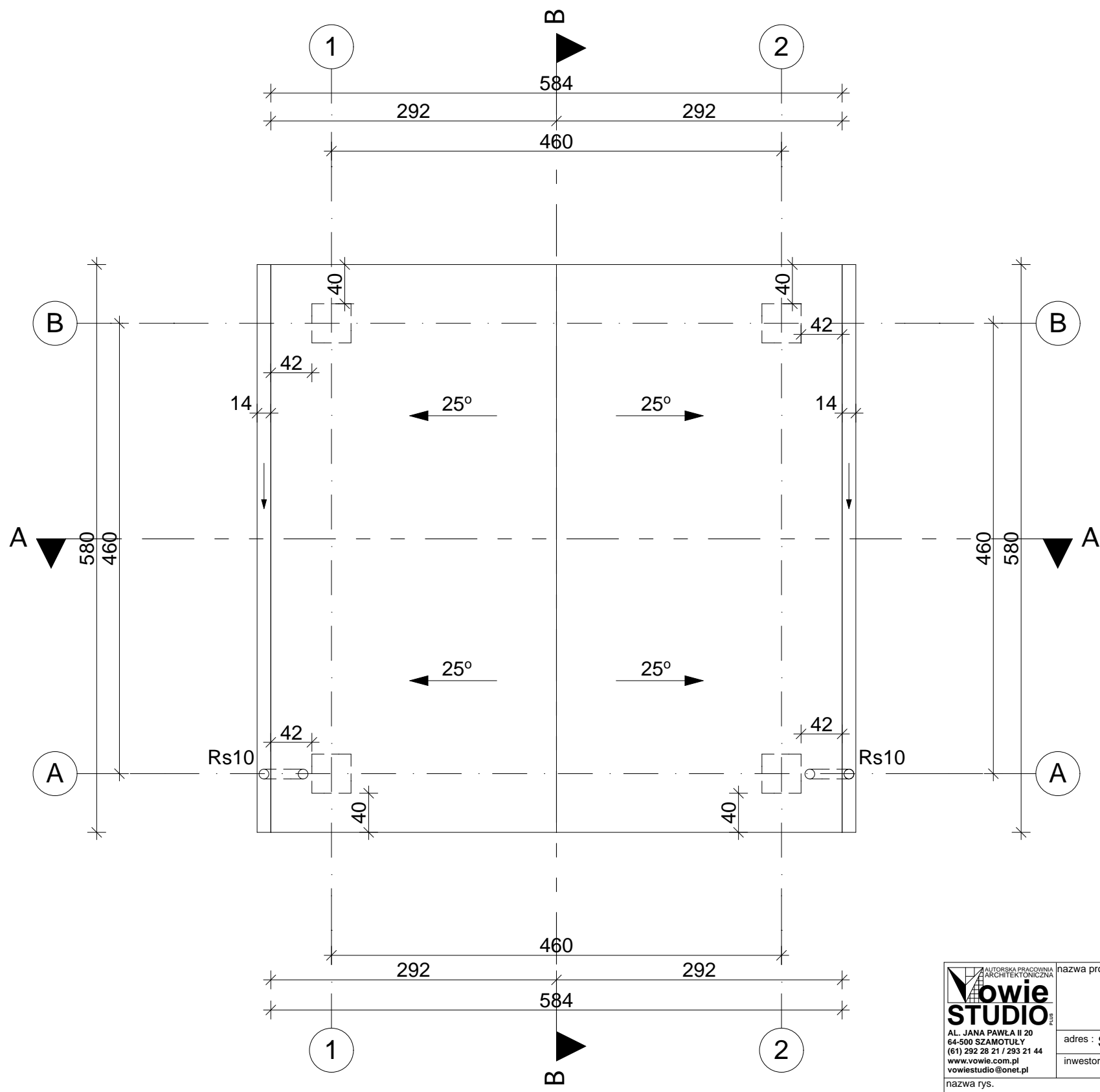
(należy dodać na ścięcia)

ELEMENT	PRZEKRÓJ	ILOŚĆ [SZT]	DŁUGOŚĆ 1 ELEMENTU	DŁUGOŚĆ RAZEM	ILOŚĆ [m³]
Poz. 1.1	Krokiew	6/16	14	3,30	46,20
				Razem	0,444
Poz. 1.2	Murłata	12/12	2	5,50	11,00
				Razem	0,158

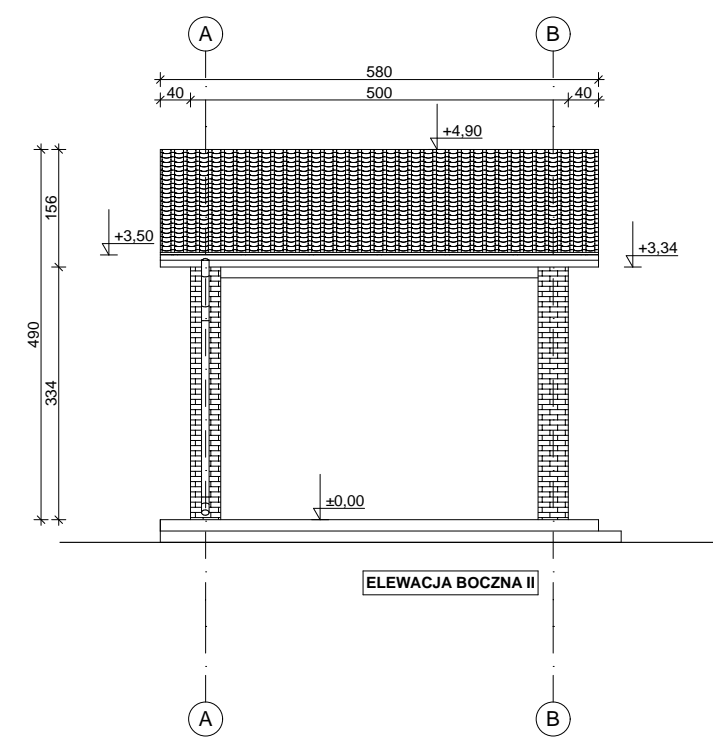
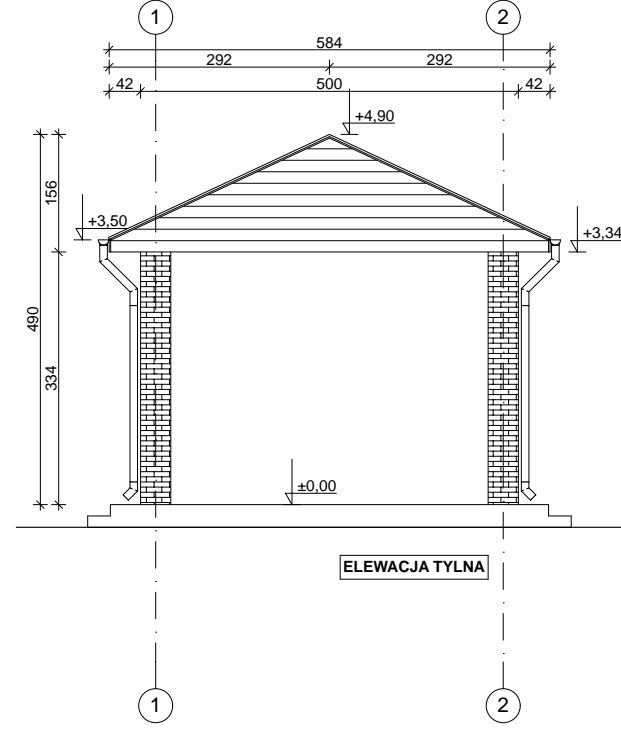
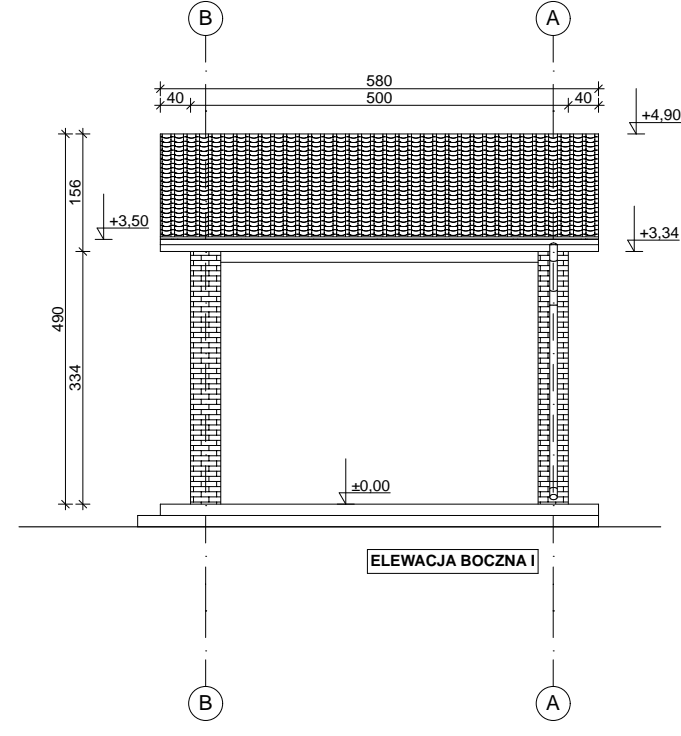
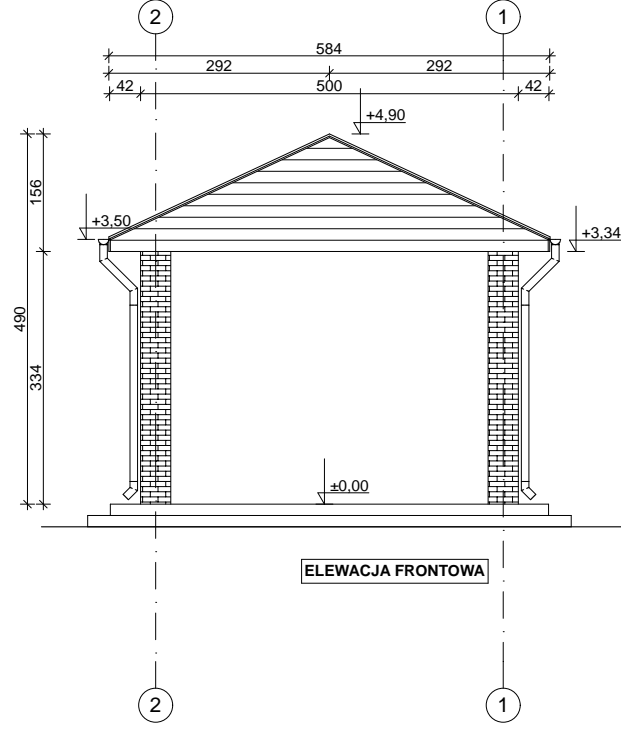



Poz.1.1. Krokiew 6/16 cm
 Poz 1.2. Murłata 12/12 cm
 Poz.2. Podciąg 25/30 cm
 Poz.3. Słup 40/40 cm

 AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (61) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl voviestudio@onet.pl	nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE
	adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.
nazwa rys. RZUT KONSTRUKCJI DACHU	
nr rys. 3	autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94 konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99 opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb asystent architekta : mgr inż. arch. Szymon Kałużynski asystent konstruktora : Maciej Onisk
skala 1:50	data 30.11.2011 Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS



 <p>AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (61) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl voviestudio@onet.pl</p>	<p>nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE</p>
	<p>adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.</p>
<p>nazwa rys. RZUT DACHU</p>	
<p>nr rys.</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">4</p>	<p>autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94</p>
	<p>konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99</p>
	<p>opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb</p>
	<p>asystent architekta : mgr inż. arch. Szymon Kałużyński</p>
	<p>asystent konstruktora : Maciej Onisk</p>
<p>skala 1:50</p>	<p>data 30.11.2011</p>
<p>Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS</p>	



 <p>AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (61) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl vowiestudio@onet.pl</p>	<p>nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE</p>	
	<p>adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.</p>	
<p>nazwa rys. ELEWACJE</p>		
<p>nr rys. 6</p>	<p>autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94</p>	
	<p>konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99</p>	
<p>skala 1:100</p>	<p>opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb</p>	
	<p>asystent architektka : mgr inż. arch. Szymon Kalużyński</p>	
<p>asystent konstruktora : Maciej Onisk</p>		<p>data 30.11.2011</p>
<p>Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS</p>		

Województwo
Powiat
Gmina
Obręb
Ark.
Działka
Właściciel
Księga wieczysta
Seksja
Nr ks.rob.
Dz.
KERG

wielkopolskie
szamotulski
Szamotuły
Śmiłowo
1
41/37
Miasto i Gmina Szamotuły
55195
412.414.192
164/2011
7368/2011
646-197/2011

KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

SKALA 1:500

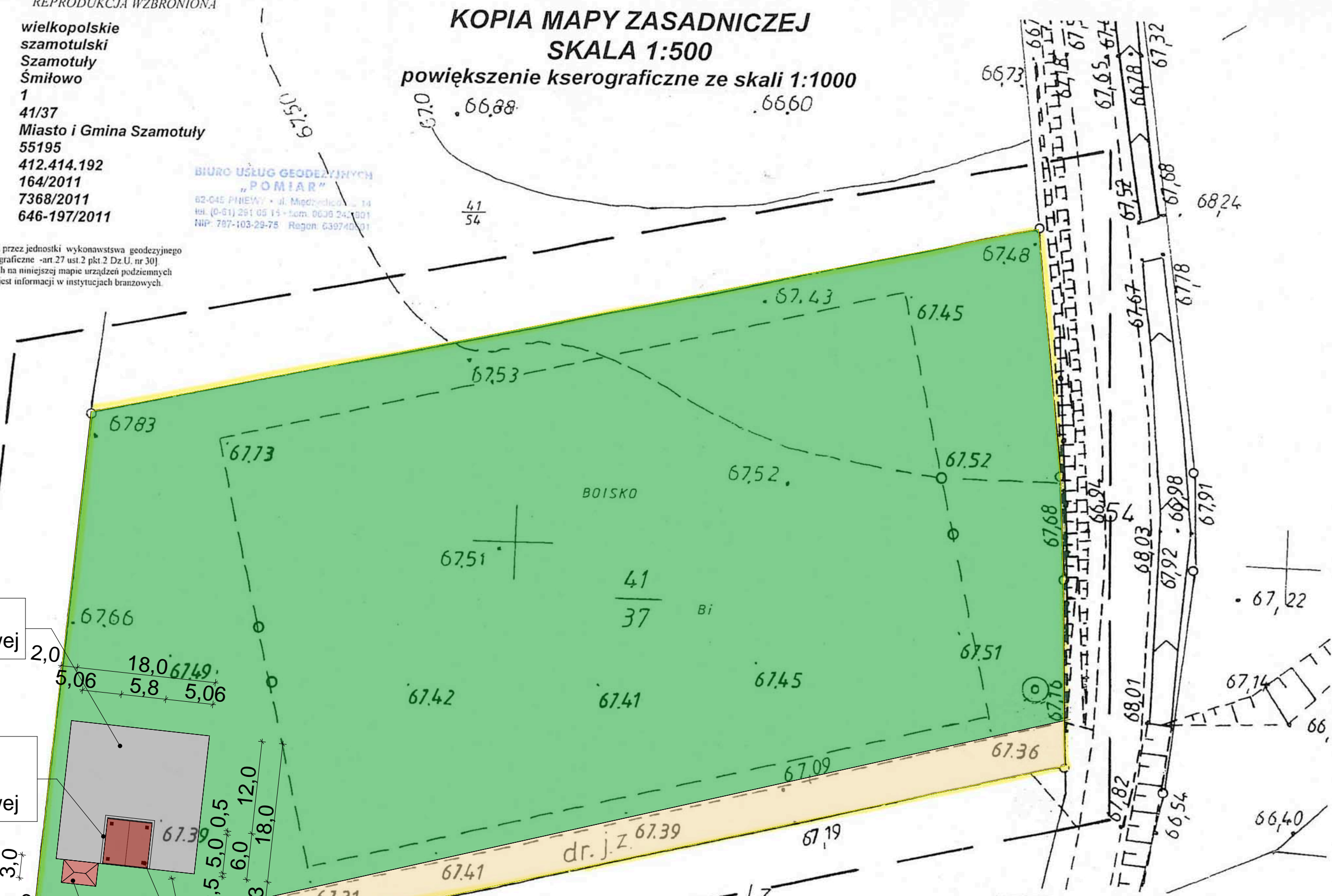
powiększenie kserograficzne ze skali 1:1000

BIURO USŁUG GEODEZYJNYCH
"POMIAR"
62-045 PNIEWY • ul. Miedzyczna 14
tel. (0-61) 291 05 11 • kom. 0636 242 801
NIP: 787-103-29-75 Regon: 639740001

Wszelkie trwałe obiekty budowlane podlegają wytyczeniu przez jednostki wykonawstwa geodezyjnego [Ustawa z dnia 17.05.1989 r. - Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - art.27 ust.2 pkt.2 Dz.U. nr 30]
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych nie zgłoszonych do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
Stan aktualny na dzień : 25.11.2011

inż. Krzysztof Piszczala
Geodeta Uprawniony
upr. nr 21610 z dn. 16.07.2011r.
62-045 PNIEWY, ul. Spacerowa 9
tel. 61 29 11 913, kom. 569 416 170

inż. JANUSZ PISZCZAŁA
GEODETA UPRAWNIONY
ul. Miedzyczna 14
62-045 PNIEWY • ul. Miedzyczna 14
tel. (0-61) 291 05 11



plac 18x18 m
z kostki betonowej

podwyższenie
30 cm 6x6 m
z kostki betonowej

wiata - zadaszenie nad "scenę"

altana - projekt typowy

		nazwa proj.: PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE	
adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37		inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.	
PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU			
nr rys.	autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94		
A	konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99		
	opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb		
	asystent architekta : mgr inż. arch. Szymon Kalużyński		
	asystent konstruktora : Maciej Onisk		
skala	Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS		data
1:500			30.11.2011

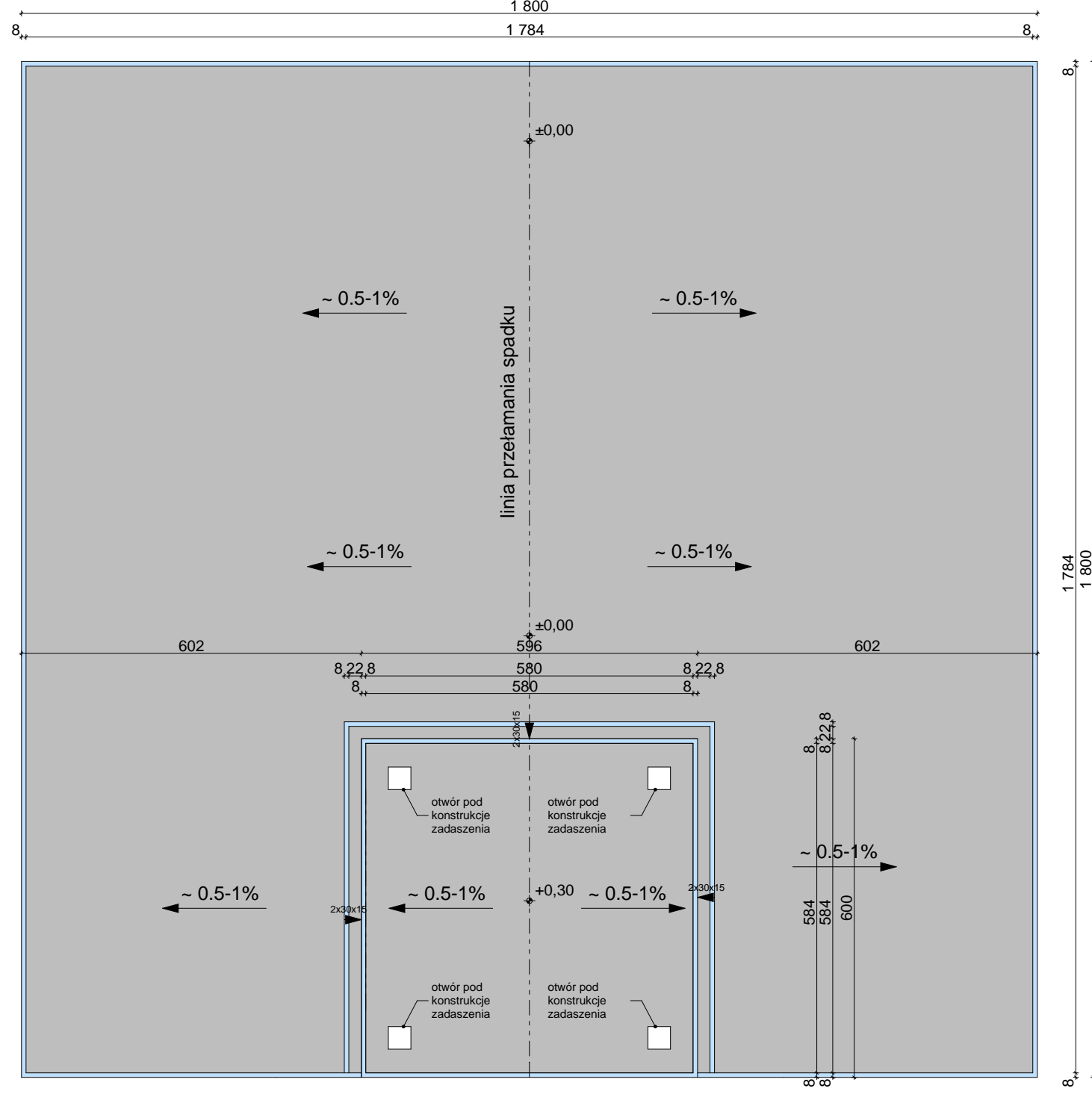
STAROSTA SZAMOTULSKI
POWIATOWY OŚRODEK DOKUMENTACJI
GEODEZYJNEJ I KARTOGRAFICZNEJ
w Szamotulach

W obszarze oznaczonym linią przerywaną, dokonano aktualizacji treści mapy zasadniczej. Dokumenty z pomiaru uzupełniającego przyjęto do państwowego zasobu geodezyjnego powiatowego kartograficznego w dniu 11.11.2011 i zaewidencjonowano pod nr 646-197/2011.

Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych. Projektowane obiekty budowlane wymagające pozwolenia na budowę, podlegają wytyczeniu i inwentaryzacji powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.

Szamotuły, dnia 28.11.2011

[Signature]
Geodeta Powiatowy



LEGENDA:

- projektowany plac utwardzony - kostka betonowa gr 6 cm, barwiona w masie na kolor szary na podbudowie cementowo - piaskowej - 317,00 m²
- projektowane obrzeże betonowe 8/ 30/ 100 cm, barwione w masie na kolor szary - 110 mb

Detal placu utwardzonego z kostki betonowej gr 6 na podbudowie cementowo - piaskowej

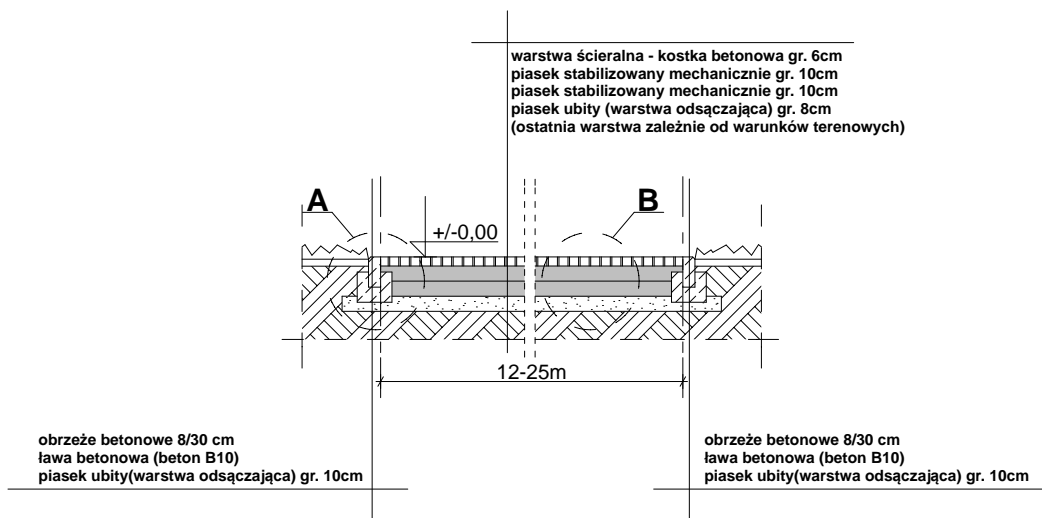
Wowie STUDIO
 AL. JANA PAWŁA II 20
 64-500 SZAMOTUŁY
 (61) 292 28 21 / 293 21 44
 www.wowie.com.pl
 wowiestudio@onet.pl
 nazwa tys.

nazwa proj. **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE**
 adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37
 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.

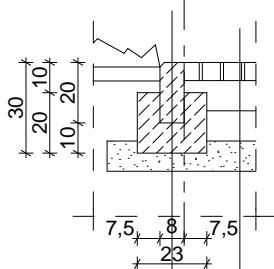
DETAL UTWARDZEN

nr rys.	D1
autor :	mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94
konstruktor :	mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99
opracowanie techniczne :	mgr inż. Marek Gołąb
asystent architektka :	mgr inż. arch. Szymon Kalużyński
asystent konstruktora :	Maciej Onisk
skala	1:100
Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS	data 30.11.2011

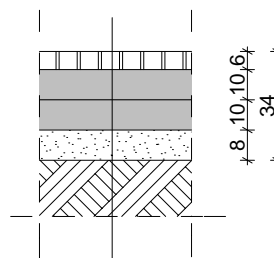
przekrój nawierzchni z kostki betonowej
skala 1:50



szczegół A
skala 1:25



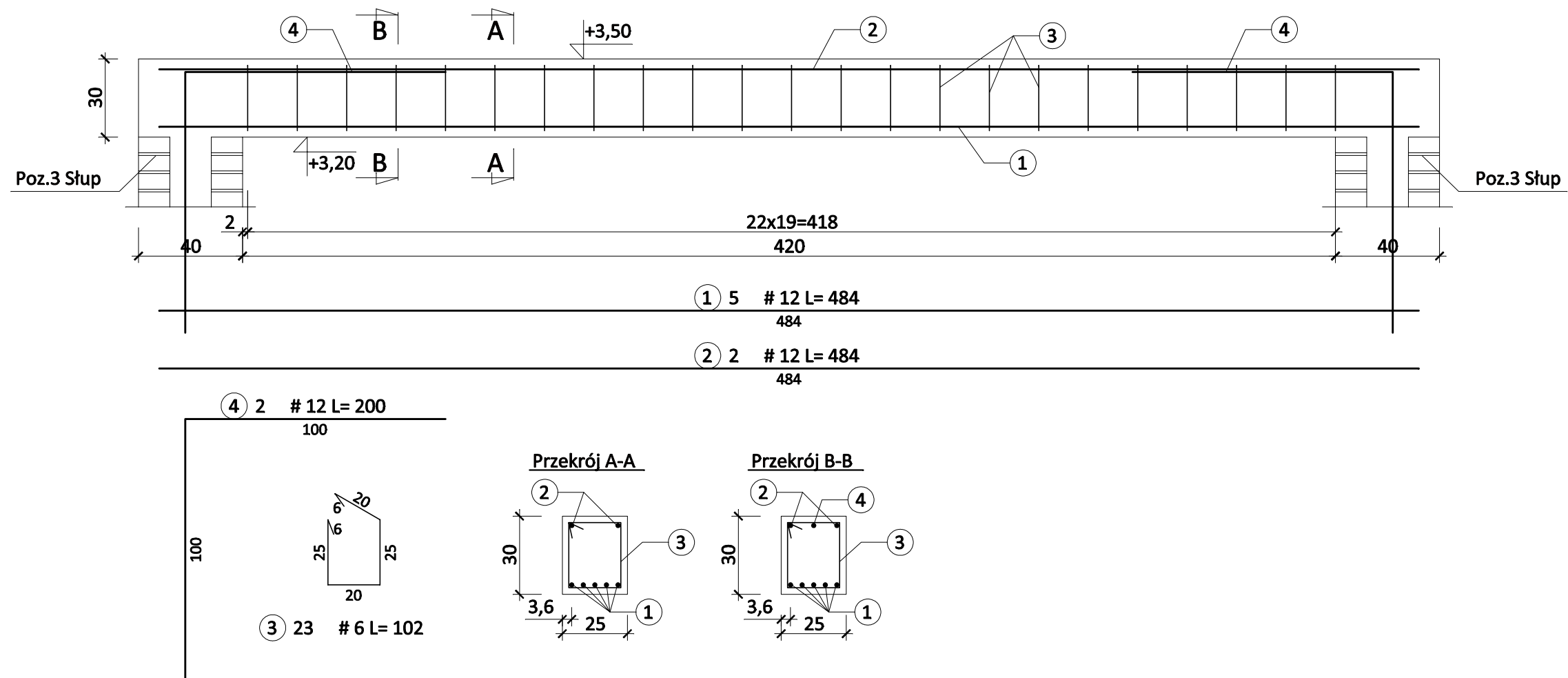
szczegół B
skala 1:25



 AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (61) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl voviestudio@onet.pl	nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO-REKREACYJNE
	adres : Śmiłowo, 64 - 500 Szamotuły, działka : 41/37 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły, adres : ul. Dworcowa 26, 64 - 500 Szamotuły.
PRZEKRÓJ NAWIERZCHNI	
D2	nr rys.
	autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94
	konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99
	opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb
	asystent architekta : mgr inż. arch. Szymon Kałużyński
asystent konstruktora : Maciej Onisk	
skala 1:50	Wszelkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS
	data 30.11.2011

Poz.2 Podciąg

wykonać 2x

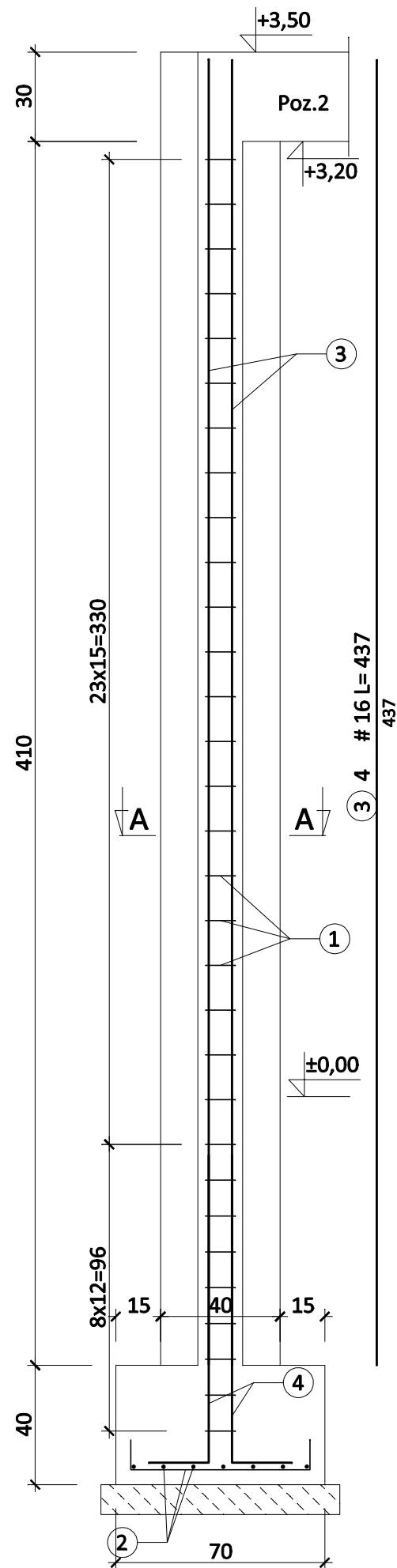


WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Ilość [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500		
	#			#6	#12	
1	12	484	5		24.20	
2	12	484	2		9.68	
3	6	102	23	23.46		
4	12	200	2		4.00	
Długość ogółem [m]				23.46	37.88	
Masa jednostkowa [kg/m]				0.222	0.888	
Masa ogółem [kg]				5.21	33.64	
Masa razem [kg]					38.85	
Wykonać 2 szt.					77.70	

BETON KONSTRUKCYJNY C16/20
STAL ZBROJENIOWA RB500

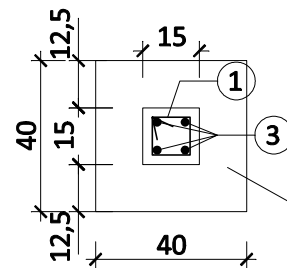
 AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (61) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl voviestudio@onet.pl	nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO - REKREACYJNE	
	adres: Śmiłowo, 64-500 Szamotuły działka: 41/37 inwestor: Miasto i Gmina Szamotuły adres: ul. Dworcowa 26, 64-500 Szamotuły	
nazwa rys. POZ.2 PODCIĄG		
nr rys. K1	autor: mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94	
	konstruktor: mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99	
opracowanie techniczne: mgr inż. Marek Gołąb		
asystent architekta: mgr inż. arch. Szymon Kałużyński		
asystent konstruktora: Maciej Onisk		
skala 1:20	Wszystkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS	
		data 30.11.2011



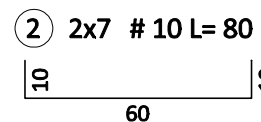
Poz.3 Słup

wykonać 4x

Przekrój A-A



Obudowa słupa
z cegieł



① 32 # 6 L= 52



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Ilość [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500		
				#6	#10	#16
1	6	52	32	16.64		
2	10	80	14		11.20	
3	16	437	4			17.48
4	16	123	4			4.92
Długość ogółem [m]				16.64	11.20	22.40
Masa jednostkowa [kg/m]				0.222	0.617	1.578
Masa ogółem [kg]				3.69	6.91	35.35
Masa razem [kg]				45.95		
Wykonać 4 szt.				183.80		

BETON KONSTRUKCYJNY C16/20
STAL ZBROJENIOWA RB500

 AL. JANA PAWŁA II 20 64-500 SZAMOTUŁY (81) 292 28 21 / 293 21 44 www.vowie.com.pl voviestudio@onet.pl	nazwa proj. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIE CENTRUM WSI ŚMIŁOWO NA CELE SPORTOWO - REKREACYJNE
	adres : Śmiłowo , 64-500 Szamotuły działka : 41/37 inwestor : Miasto i Gmina Szamotuły adres : ul. Dworcowa 26 , 64-500 Szamotuły
nr rys. K2	autor : mgr inż. arch. Wiesław Vowie upr. nr 42/PW/94 konstruktor : mgr inż. konstr. Małgorzata Galas upr. nr 95/P/99 opracowanie techniczne : mgr inż. Marek Gołąb asystent architekta : mgr inż. arch. Szymon Kałużyński asystent konstruktora : Maciej Onisk
skala 1:20	data 30.11.2011 Wszystkie prawa zastrzeżone VOWIE STUDIO PLUS