

Zaś. nr 13 do SN2

Jednostka projektowa:	
ABK-PROJEKT ul. Lisowskiego 2/4, 65-072 Zielona Góra, tel. 68 320 15 75	
Nazwa inwestycji:	Budowa masztu do celów ochrony przeciwpożarowej lasów
Adres inwestycji:	Działka nr 1242/151 obręb Bystrzyca gm. Olawa
Kategoria obiektu:	XXIX
Inwestor:	Nadleśnictwo Olawa ul. Lipowa 8 Bystrzyca 55-200 Olawa
PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJA	
Oświadczenie projektantów i sprawdzających: Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej i jest w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.	

Zespół projektowy:			
branża	funkcja	imię i nazwisko	nr uprawnień
Konstrukcja	projektant	mgr inż. Piotr Koczyński	POM/0343/PWOK/09 w spec. konstrukcyjnej
	sprawdzający	mgr inż. Antoni Kordyjasz	AN.5545/358/82 w spec. konstrukcyjnej
kierownik pracowni		mgr inż. Bogdan Mrozowski	7 / 90 / ZG w spec. konstrukcyjnej
Data opracowania: 22 czerwca 2020			Egzemplarz:

mgr inż. Piotr A. Koczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń
nr ewid. POM/0343/PWOK/09
tel. 059-822-66-55; 501-390-159

mgr inż. ANTONI KORDYJASZ
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ
Nr AN.5545/358/82

mgr inż. Bogdan Mrozowski
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr 7/90/ZG

ABK-PROJEKT
ul. K. Lisowskiego 2/4, 65-072 Zielona Góra
tel/fax: 68 320 15 75, k: 602 755 845
NIP: 973-041-04-95, REGON: 008105964
mBank: 38 1140 2004 0000 3502 3114 0540

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Podstawa opracowania	3
2. Przeznaczenie obiektu	3
3. Projekt zagospodarowania terenu	3
4. Układ konstrukcyjny obiektu i wyniki obliczeń statycznych.....	3
5. Warunki gruntowe i fundamentowanie.....	4
6. Montaż konstrukcji	5
7. Uwagi i zalecenia eksploatacyjne	5
8. Obliczenia statyczne	6
9. Rysunki.	
1. Widok pionowy masztu.....	37
2. Płyta fundamentowa - konstrukcja.....	38
3. Płyta fundamentowa - zbrojenie.....	39
4. Kotwa fundamentowa	40
10. Kopie uprawnień budowlanych projektantów i aktualne zaświadczenie z PIIB.	

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa z inwestorem – Nadleśnictwa Oława

2. Przeznaczenie obiektu

Projektowany maszt bez odciągów, aluminiowy służyć będzie do zamontowania na niej urządzeń Inwestora, dla potrzeb prowadzonej gospodarki leśnej, głównie do celów ochrony przeciwpożarowej.

Stosuje się typowy, gotowy maszt aluminiowy bez odciągów w wersji wzmocnionej z trzonem o wysokości 24 m i koroną separacyjną o wysokości 2 m. Łączna wysokość obiektu wyniesie 26 m – trzon i korona. Planowany ponadto jest odgromnik – całkowita wysokość obiektu z odgromnikiem wyniesie 28.5 m npt.

3. Projekt zagospodarowania terenu.

Projektowany maszt bez odciągów zostanie posadowiony działce 1242/151 w miejscowości Bystrzyca, ul. Lipowa 8, 55-200 Oława

Istniejąca działka 1242/151 jest działką zabudowaną administracyjnymi budynkami Nadleśnictwa Oława.

Maszt bez odciągów ustawiony zostanie na działce 1242/151 przy istniejącym utwardzeniu Nadleśnictwa Oława.

Trzon (nr 1) ustawiony zostanie na wskazanej na PZT płycie fundamentowej (nr 2). Płyta fundamentowa ma wymiary 4.5 x 4.5 m i posadowiona jest na głębokości -1.0 m ppt.

Powierzchnia górna płyty fundamentowej będzie równa z istniejącą w tamtym miejscu rzędną terenową (+137.20 m npt). Nie przewiduje się zmian w ukształtowaniu istniejącego terenu.

Projektowana konstrukcja wraz z instalacją nie będzie generowała odpadów ani ścieków, nie wymaga również zasilania w wodę.

Bilans wielkości:

- powierzchnia zabudowy (płyta fundamentowa) – $4.5 \times 4.5 = 20.25 \text{ m}^2$
- wysokość trzonu – 24 m npt
- wysokość trzonu z koroną separacyjną – 26 m npt
- wysokość trzonu z koroną separacyjną i odgromnikiem – 28.5 m npt

4. Układ konstrukcyjny obiektu i wyniki obliczeń statycznych

Projektowana maszt bez odciągów jest ustrojem kratowym kotwionym do płyty fundamentowej o wymiarach 4.5 x 4.5 m posadowionej na głębokości -1.0 m ppt.

Konstrukcja wykonana zostanie z rur aluminiowych.

Materiałem konstrukcyjnym jest stop aluminium AW6063T66.

Konstrukcja obciążona została:

- wiatrem jak dla I strefy wiatrowej $q_k = 300 \text{ Pa}$ wg PN-77/B-02011 Az. 2009.
- Zastępczą powierzchnią nawiewną równą 2.0 m^2 zlokalizowaną na wysokości +26 m npt.
- Trasa kablową o szerokości 150 mm
- Urządzeniami ochrony p-poż zainstalowanymi na koronie montażowej (+26 m npt) o ciężarze do 100 kg
- Obciążeniem eksploatacyjnym – 250 kG – obsługa na wieży

Obliczenia wykonane zostały za pomocą komputerowego programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2019 dokonującego analizy ustrojów za pomocą Metody Elementów Skończonych.

Obliczenia statyczne załącza się do opracowania.

Wymiarowanie kratownicy przeprowadzono za pomocą wbudowanego w program ARSAP-2015 modułu do wymiarowania konstrukcji stalowych/ aluminiowych. Trzon wykonany będzie z następujących przekrojów

Odgromienie (26-28.5 m npt) – rura $\varnothing 60/5.0$ mm

Korona separacyjna (24-26 m npt) – rury narożne $\varnothing 60/2.0$, krzyżulce $\varnothing 50/2.0$, słupki $\varnothing 50/2.0$

Segment S-1 (20-24 m npt) – krawężnik $\varnothing 60/3.0$, krzyżulce $\varnothing 40/2.0$, słupki $\varnothing 35/2.0$

Segment S-2 (16-20 m npt) – krawężnik $\varnothing 60/5.0$, krzyżulce $\varnothing 40/2.0$, słupki $\varnothing 35/2.0$

Segment S-3 (12-16 m npt) – krawężnik $\varnothing 80/5.0$, krzyżulce $\varnothing 50/2.0$, słupki $\varnothing 40/2.0$

Segment S-4 (8-12 m npt) – krawężnik $\varnothing 100/5.0$, krzyżulce $\varnothing 50/2.0$, słupki $\varnothing 50/2.0$

Segment S-5 (4-8 m npt) – krawężnik $\varnothing 100/5.0$, krzyżulce $\varnothing 50/2.0$

Segment S-6 (0-4 m npt) – krawężnik $\varnothing 120/5.0$, krzyżulce $\varnothing 60/2.0$

Wyniki obliczeń statycznych:

- maksymalne przemieszczenie wierzchołka trzonu (SGU) $U=17.2$ cm co stanowi mniej niż 1:100 wysokości trzonu i może być uznane za dopuszczalne

- maksymalna reakcja pionowa - wciskanie $N_c = 142.47$ kN (wciskanie)

- maksymalna reakcja pionowa wyrywanie $N_t = -139.12$ kN

Maksymalne wyężenie pręty kratownicy – 82% dla krzyżulca na wys 17-18 m npt.

5. Warunki gruntowe i fundamentowanie

W marcu 2020 roku wykonane zostały techniczne badania podłoża gruntowego. W wyniku badań ustalono:

W podłożu zalega:

- do ok -0.2 m ppt – gleba, nasyp niekontrolowany, gleba

- od -0.2 m ppt do -2.0 m ppt – występują niekontrolowane nasypy (piaski z domieszką cegieł) - nienośne

- od -2.0 m ppt i poniżej – zalegają piaski średnie szarozółte, średniozagęszczone, wilgotne, a poniżej zwierciadła wody gruntowej - nawodnione

Ustabilizowane lustro wód gruntowych nawiercono na głębokości -5.05 m ppt.

Z uwagi na fakt iż projektowany obiekt jest konstrukcją aluminiową posadowioną na płycie fundamentowej o wymiarach 4.5 x 4.5 m – uznaje się, że obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Zaprojektowano posadowienie na głębokości -1.0 m ppt. Z uwagi na fakt, że do głębokości -2.0 m ppt zalegają grunty nienośne (nasypy niekontrolowane) – przewidziana została wymiana gruntu do głębokości zalegania gruntów nienośnych (czyli do -2.0 m ppt)

W tym celu należy wykonać wykop o głębokości -2.0 m ppt – do osiągnięcia spągu warstw nienośnych. Wymiary projektowanego wykopu to 5.5 x 5.5 m

Następnie wykonać warstwę chudego betonu B-10 o grubości 100 cm

Prace ziemne prowadzić ostrożnie z uwagi na bliskość istniejącego ogrodzenia i istniejącej wiaty.

W pobliżu istniejącej wiaty zamontowana jest studzienka elektryczna. W przypadku wystąpienia kolizji studzienki z wykopem – zabezpieczyć studzienkę lub czasowo zdemontować wykonując tymczasową zmianę przebiegu istniejącego zasilania.

Płyta fundamentowa ma wymiary 4.50 x 4.50 m i grubość 1 m. płytę wykonać w deskowaniu, zbrojenie wykonać zgodnie z rys. 3-4

Do osadzenia kotew fundamentowych zastosować typowy szablon dla rozstawu trzonu 3.20 x 3.20 m i dla krawężnika $\varnothing 120$ Po osadzeniu kotew – sprawdzić ich płaszczyznę za pomocą niwelatora.

Płytę po rozdeskowaniu zaizolować ABIZOL'em 2R+G lub Dysperbitem.

Podczas prowadzenia prac ziemnych – zwrócić uwagę by nie nastąpiło zalanie wykonanych wykopów wodami opadowymi oraz by nie doszło do przemarznięcia gruntu w wykopie.

6. Montaż konstrukcji

Trzon masztu jest typową, gotową konstrukcją. Jest to aluminiowa kratownica przestrzenna, trójkątna w planie, zbieżna o boku 3200 x 3200 mm dołem i 1000 x 1000 mm góra. Segmenty trzonu mierzą 4 m długości. W skład trzonu wchodzi sześć segmentów.

Trzon zakończony jest koroną separacyjną. Korona separacyjna typowa ma bok o szerokości 2 metrów i dostosowana jest do montażu na trzonie M1000. Korona separacyjna zawiera sześć rur pionowych do montażu anten. Korona separacyjna zawiera ponadto podest roboczy kompozytowy oraz balustradę na wysokości +1.1 m nad podestem.

Przewidziano poza tym montaż klapy bezpieczeństwa w miejscu podestu – jak wskazano na rys. 2

Na budowę dostarczone będą pojedyncze segmenty konstrukcji.

Montaż trzonu z uwagi na niewielką ilość miejsca na placu budowy zaleca się wykonać metodą postępową z użyciem dźwigu.

Po ustawieniu trzonu – należy wykonać operat geodezyjny z pionowania masztu. Zgodnie z normą PN-B-030204:2002 dopuszczalne odchylenia od założonej geometrii wynosić mogą:

- odchylenie od pionu $H/1000 = 28$ mm

- skrzywienie trzonu masztu – na odcinku 3 m – do 0.5° , na całości trzonu masztu do 5°

7. Uwagi i zalecenia eksploatacyjne

Po wykonaniu montażu masztu – uzyskać pozwolenie na użytkowanie.

Projektowany obiekt jest konstrukcją, która wymaga dokonywania corocznych przeglądów technicznych przez osobę uprawnioną. Podczas przeglądu corocznego kontrolować należy:

- stan techniczny trzonu ze szczególnym zwróceniem uwagi na ewentualne uszkodzenia mechaniczne

- stan wyposażenia – zamocowania anten i trasy kablowej

Nie rzadziej niż raz na pięć lat należy wykonać przegląd połączony ze zbadaniem pionowości trzonu przez uprawnionego geodetę

Wszelkie zmiany, przebudowy i rozbudowy systemu zainstalowanego na wieży ponad obciążenie zakładane w projekcie (do 2 m²) równoważnej powierzchni urządzeń – wymagają wykonania ponownych obliczeń statycznych i konsultacji z projektantem konstrukcji.

Zielona Góra, czerwiec 2020

Projektował:

mgr inż. Piotr A. Kopczyński

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno – budowlanej **bez ograniczeń**
upr. nr: POM/0343/PWOK/09
POIIB nr: POM/BO/0057/10
GUNE nr: 731/10/UJC

mgr inż. Piotr A. Kopczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej **bez ograniczeń**
nr ewid. POM/0343/PWOK/09
tel. 059-822-66-55; 501-390-159

Projektował:

mgr inż. Antoni Kordyjasz

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno – budowlanej **bez ograniczeń**
upr. nr: 358/82

mgr inż. ANTONI KORDYJASZ
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno - budowlanej **bez ograniczeń**
Nr AN.8346/358/82

OBLICZENIA STATYCZNE ALUMINIOWEGO MASZTU BEZ ODCIĄGÓW

- o wysokości 26 m (24 m + 2 m korona separacyjna) - zlokalizowanego w I strefie wiatrowej - Oława, powiat oławski, Bystrzyca, Nadleśnictwo Oława

1. STREFA WIATROWA:

Strefa wiatrowa dla obliczanej konstrukcji strefa := 1, wysokość terenu w rozpatrywanym przypadku a := 137m nad poziomem morza.

$$V_k := \begin{cases} \text{if strefa} = 1 & = 22 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \left. \begin{array}{l} 22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ if } a \leq 300\text{m} \\ 22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \left[1 + 0.0006 \cdot \left(\frac{a}{\text{m}} - 300 \right) \right] \text{ if } a > 300\text{m} \end{array} \right\} \\ \text{if strefa} = 2 \\ \left. \begin{array}{l} 26 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ if } a \leq 300\text{m} \\ 26 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ if } a > 300\text{m} \end{array} \right\} \\ \text{if strefa} = 3 \\ \left. \begin{array}{l} 22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ if } a \leq 300\text{m} \\ 22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \left[1 + 0.0006 \cdot \left(\frac{a}{\text{m}} - 300 \right) \right] \text{ if } a > 300\text{m} \end{array} \right\} \end{cases}$$

$$q_k := \begin{cases} \text{if strefa} = 1 & = 0.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \left. \begin{array}{l} 0.3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ if } a \leq 300\text{m} \\ 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \left[1 + 0.0006 \cdot \left(\frac{a}{\text{m}} - 300 \right) \right] \text{ if } a > 300\text{m} \end{array} \right\} \\ \text{if strefa} = 2 \\ \left. \begin{array}{l} 0.42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ if } a \leq 300\text{m} \\ 0.42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ if } a > 300\text{m} \end{array} \right\} \\ \text{if strefa} = 3 \\ \left. \begin{array}{l} 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ if } a \leq 300\text{m} \\ 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \left[\left[1 + 0.0006 \cdot \left(\frac{a}{\text{m}} - 300 \right) \right]^2 \cdot \left(\frac{20000\text{m} - a}{20000\text{m} + a} \right) \right] \text{ if } a > 300\text{m} \end{array} \right\} \end{cases}$$

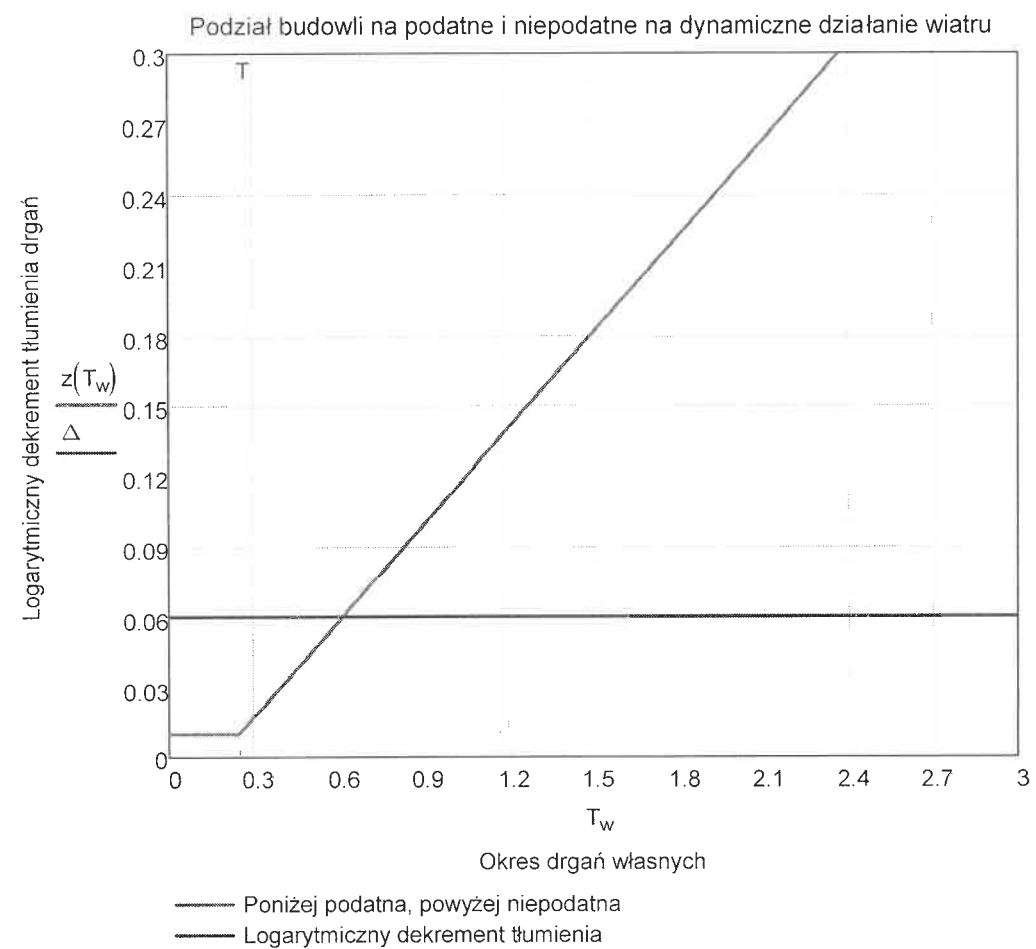
$$V_k = 22 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ - charakterystyczna prędkość wiatru} \quad q_k = 0.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ - charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru}$$

2. USTALENIE WSPÓŁCZYNNIKA PORYWÓW WIATRU β :

$f := 3.99\text{Hz}$ - podstawowa częstość drgań własnych $T := \frac{1}{f} = 0.251\text{ s}$ - okres drgań własnych

$\Delta := 0.06$ - logarytmiczny dekrement tłumienia drgań dla kraty spawanej

$$z(T_w) := \begin{cases} 0.01\text{s} & \text{if } 0\text{s} < T_w \leq 0.25\text{s} \\ (0.137T_w - 0.024\text{s}) & \text{if } T_w > 0.25\text{s} \end{cases}$$



$$\text{Podatnosc}(T) := \begin{cases} \text{"podatna"} & \text{if } \Delta - \frac{z(T)}{s} < 0 \\ \text{"niepodatna"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta - \frac{z(T)}{s} = 0.05$$

$\text{Podatnosc}(T) = \text{"niepodatna"}$ na dynamiczne działanie wiatru (PN-77/B-02011 Az. 2009 rys. 1, str. 5)

$\beta := 1.8$ - współczynnik porywów wiatru dla budowli niepodatnej

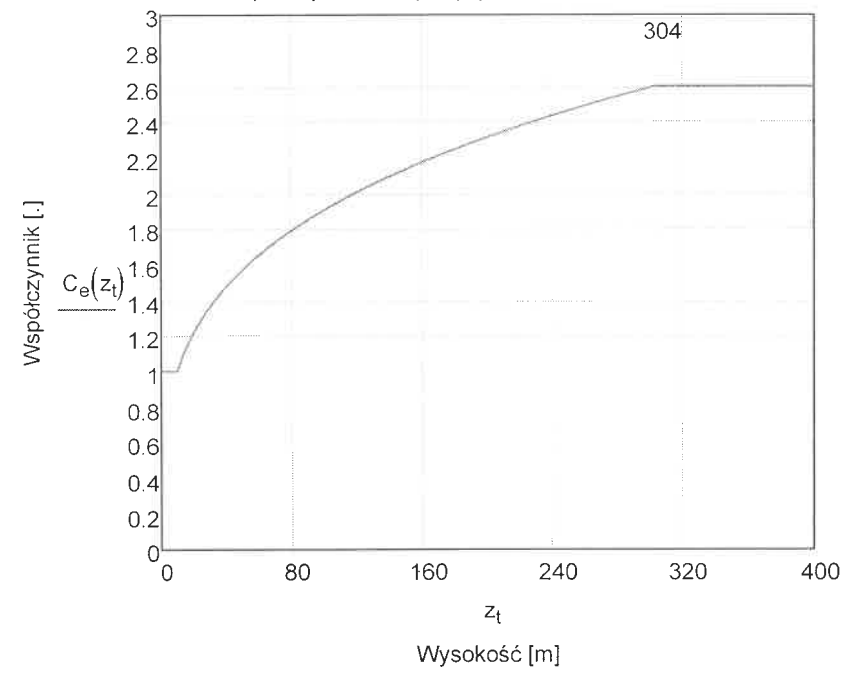
3. WSPÓŁCZYNNIK EKSPOZYCJI I RODZAJ TERENU:

Przyjmuje się teren otwarty - typ terenu "A"

 $k := 1.0$ - dla terenu "A" $h_0 := 10\text{m}$ - dla terenu "A" $\alpha := 0.14$ - dla terenu "A"

$$C_e(z_t) := \begin{cases} \text{if } z_t > 10\text{m} & \text{- współczynnik ekspozycji w funkcji wysokości nad} \\ & \text{poziom terenu} \\ \left[k \cdot \left(\frac{z_t}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} \right] & \text{if } k \cdot \left(\frac{z_t}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} < 2.6 \\ 2.6 & \text{otherwise} \\ 1.0 & \text{if } z_t \leq 10\text{m} \end{cases}$$

Współczynnik ekspozycji w funkcji wysokości npt



4. OBCIĄŻENIE WIATREM NA KRATOWNICE:

Geometria kratownicy:

Kratownica wykonana jest jako trójkątna w planie, wymiar dołem 3.2 x 3.2 m, wymiar górą 1.0 x 1.0 m, wysokość 24.00 m (6 segmentów po 4 m). Krawężnikami i wykratowaniem są rury okrągłe.

Przyjęto wstępnie średnice krawężników K i krzyżulców Z oraz słupków S

$$h_s := \begin{pmatrix} 24 \\ 20 \\ 16 \\ 12 \\ 8 \\ 4 \end{pmatrix} \text{ m} \quad d_k := \begin{pmatrix} 60 \\ 60 \\ 80 \\ 100 \\ 100 \\ 120 \end{pmatrix} \text{ mm} \quad d_z := \begin{pmatrix} 40 \\ 40 \\ 40 \\ 50 \\ 50 \\ 60 \end{pmatrix} \text{ mm} \quad d_s := \begin{pmatrix} 35 \\ 35 \\ 35 \\ 40 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ mm}$$

$$L_k := \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix} \text{ m} \quad a_s := \begin{pmatrix} 1000 \\ 1200 \\ 1600 \\ 2000 \\ 2400 \\ 2800 \\ 3200 \end{pmatrix} \text{ mm} \quad l_s := \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix} \text{ m} \quad n := \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 3 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$L_z := \begin{pmatrix} 1543 + 1505 + 1468 + 1432 \\ 1845 + 1761 + 1680 + 1601 \\ 2349 + 2240 + 2134 \\ 2 \cdot 3048 + 2 \cdot 2900 \\ 2 \cdot 3360 + 2 \cdot 3202 \\ 2 \cdot 3689 + 2 \cdot 3523 \end{pmatrix} \text{ mm} = \begin{pmatrix} 5.948 \\ 6.887 \\ 6.723 \\ 11.896 \\ 13.124 \\ 14.424 \end{pmatrix} \text{ m} \quad \text{- długości krzyżulców}$$

$$L_s := \begin{pmatrix} 1150 + 1100 + 1050 + 1000 \\ 1500 + 1400 + 1300 + 1200 \\ 1867 + 1733 + 1600 \\ 2000 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ mm} = \begin{pmatrix} 4.3 \\ 5.4 \\ 5.2 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ m} \quad \text{- długości słupków}$$

4.1 SEGMENT S-1 (20-24 m npt):Segment nr $j := 1$

$$h_s = 24 \text{ m}$$

$$S_{N_j} := 2 \cdot L_{k_j} \cdot d_{k_j} + L_{z_j} \cdot d_{z_j} + L_{s_j} \cdot d_{s_j} \quad C_e(h_s) = 1.278 \text{ - współczynnik ekspozycji}$$

$$S_{N_j} = 0.868 \text{ m}^2 \text{ - powierzchnia sumy rzutów prętów jednej ściany}$$

$$S_j := \frac{(a_{s_j} + d_{k_j}) + (a_{s_{j+1}} + d_{k_j})}{2} \cdot l_{s_j} \text{ - powierzchnia obrysu segmentu}$$

$$S_j = 4.64 \text{ m}^2$$

$$\varphi_j := \frac{S_{N_j}}{S_j} \quad \varphi_j = 0.187 \text{ - współczynnik wypełnienia}$$

$$C_{x_j} := \begin{cases} 2.2 - 2.7 \cdot \varphi_j & \text{if } 0.05 \leq \varphi_j < 0.3 \\ 1.4 & \text{if } 0.3 < \varphi_j \leq 0.6 \end{cases}$$

$$C_x := C_{x_j} = 1.695 \text{ - współczynnik aerodynamiczny dla segmentu } j = 1$$

OBCIĄŻENIE NA SEGMENT:

$$P_j := q_k \cdot C_e(h_s) \cdot C_x \cdot \beta \cdot S_{N_j}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.015 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzle:

$$p_{N_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{N_j} = 0.127 \cdot \text{kN}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.015 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzle:

$$p_{T_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{T_j} = 0.127 \cdot \text{kN}$$

Wiatr dwusieczna:

$$P_j = 1.015 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzle:

$$p_{D_j} := \frac{P_j}{n_j}$$

$$p_{D_j} = 0.254 \cdot \text{kN}$$

4.2 SEGMENT S-2 (16-20 m npt):Segment nr $j := 2$

$$h_{s_j} = 20 \text{ m}$$

$$S_{N_j} := 2 \cdot L_{k_j} \cdot d_{k_j} + L_{z_j} \cdot d_{z_j} + L_{s_j} \cdot d_{s_j}$$

$$C_e(h_{s_j}) = 1.214 \quad \text{- współczynnik ekspozycji}$$

$$S_{N_j} = 0.944 \text{ m}^2 \quad \text{- powierzchnia sumy rzutów prętów jednej ściany konstrukcji}$$

$$S_j := \frac{(a_{s_j} + d_{k_j}) + (a_{s_{j+1}} + d_{k_j})}{2} \cdot l_{s_j} \quad \text{- powierzchnia obrysu segmentu}$$

$$S_j = 5.84 \text{ m}^2$$

$$\varphi_j := \frac{S_{N_j}}{S_j} \quad \varphi_j = 0.162 \quad \text{- współczynnik wypełnienia}$$

$$C_{x_j} := \begin{cases} 2.2 - 2.7 \cdot \varphi_j & \text{if } 0.05 \leq \varphi_j < 0.3 \\ 1.4 & \text{if } 0.3 < \varphi_j \leq 0.6 \end{cases}$$

$$C_x := C_{x_j} = 1.763 \quad \text{- współczynnik aerodynamiczny dla segmentu } j = 2$$

OBCIĄŻENIE NA SEGMENT:

$$P_j := q_k \cdot C_e(h_{s_j}) \cdot C_x \cdot \beta \cdot S_{N_j}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.092 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{N_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{N_j} = 0.136 \cdot \text{kN}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.092 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{T_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{T_j} = 0.136 \cdot \text{kN}$$

Wiatr dwusieczna:

$$P_j = 1.092 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{D_j} := \frac{P_j}{n_j}$$

$$p_{D_j} = 0.273 \cdot \text{kN}$$

4.3 SEGMENT S-3 (12-16 m npt):Segment nr $j = 3$

$$h_{s_j} = 16 \text{ m}$$

$$S_{N_j} := 2 \cdot L_{k_j} \cdot d_{k_j} + L_{z_j} \cdot d_{z_j} + L_{s_j} \cdot d_{s_j}$$

$$C_e(h_{s_j}) = 1.141 \quad \text{- współczynnik ekspozycji}$$

$$S_{N_j} = 1.091 \text{ m}^2 \quad \text{- powierzchnia sumy rzutów prętów jednej ściany konstrukcji}$$

$$S_j := \frac{(a_{s_j} + d_{k_j}) + (a_{s_{j+1}} + d_{k_j})}{2} \cdot l_{s_j} \quad \text{- powierzchnia obrysu segmentu}$$

$$S_j = 7.52 \text{ m}^2$$

$$\varphi_j := \frac{S_{N_j}}{S_j} \quad \varphi_j = 0.145 \quad \text{- współczynnik wypełnienia}$$

$$C_{x_j} := \begin{cases} 2.2 - 2.7 \cdot \varphi_j & \text{if } 0.05 \leq \varphi_j < 0.3 \\ 1.4 & \text{if } 0.3 < \varphi_j \leq 0.6 \end{cases}$$

$$C_x := C_{x_j} = 1.808 \quad \text{- współczynnik aerodynamiczny dla segmentu } j = 3$$

OBCIĄŻENIE NA SEGMENT:

$$P_j := q_k \cdot C_e(h_{s_j}) \cdot C_x \cdot \beta \cdot S_{N_j}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.215 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{N_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{N_j} = 0.203 \cdot \text{kN}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.215 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{T_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{T_j} = 0.203 \cdot \text{kN}$$

Wiatr dwusieczna:

$$P_j = 1.215 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{D_j} := \frac{P_j}{n_j}$$

$$p_{D_j} = 0.405 \cdot \text{kN}$$

4.4 SEGMENT S-4 (8-12 m npt):Segment nr $j := 4$

$$h_{s_j} = 12 \text{ m}$$

$$S_{N_j} := 2 \cdot L_{k_j} \cdot d_{k_j} + L_{z_j} \cdot d_{z_j} + L_{s_j} \cdot d_{s_j}$$

$$C_e(h_{s_j}) = 1.052 \quad \text{- współczynnik ekspozycji}$$

$$S_{N_j} = 1.475 \text{ m}^2 \quad \text{- powierzchnia sumy rzutów prętów jednej ściany konstrukcji}$$

$$S_j := \frac{(a_{s_j} + d_{k_j}) + (a_{s_{j+1}} + d_{k_j})}{2} \cdot l_{s_j} \quad \text{- powierzchnia obrysu segmentu}$$

$$S_j = 9.2 \text{ m}^2$$

$$\varphi_j := \frac{S_{N_j}}{S_j} \quad \varphi_j = 0.16 \quad \text{- współczynnik wypełnienia}$$

$$C_{x_j} := \begin{cases} 2.2 - 2.7 \cdot \varphi_j & \text{if } 0.05 \leq \varphi_j < 0.3 \\ 1.4 & \text{if } 0.3 < \varphi_j \leq 0.6 \end{cases}$$

$$C_x := C_{x_j} = 1.767 \quad \text{- współczynnik aerodynamiczny dla segmentu } j = 4$$

OBCIĄŻENIE NA SEGMENT:

$$P_j := q_k \cdot C_e(h_{s_j}) \cdot C_x \cdot \beta \cdot S_{N_j}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.481 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{N_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{N_j} = 0.37 \cdot \text{kN}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.481 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{T_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{T_j} = 0.37 \cdot \text{kN}$$

Wiatr dwusieczna:

$$P_j = 1.481 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{D_j} := \frac{P_j}{n_j}$$

$$p_{D_j} = 0.741 \cdot \text{kN}$$

4.5 SEGMENT S-5 (4-8 m npt):Segment nr $j := 5$

$$h_s = 8 \text{ m}$$

$$S_{N_j} := 2 \cdot L_{k_j} \cdot d_{k_j} + L_{z_j} \cdot d_{z_j} + L_{s_j} \cdot d_{s_j}$$

$$C_e(h_s) = 1 \quad \text{- współczynnik ekspozycji}$$

$$S_{N_j} = 1.456 \text{ m}^2 \quad \text{- powierzchnia sumy rzutów prętów jednej ściany konstrukcji}$$

$$S_j := \frac{(a_{s_j} + d_{k_j}) + (a_{s_{j+1}} + d_{k_j})}{2} \cdot l_{s_j} \quad \text{- powierzchnia obrysu segmentu}$$

$$S_j = 10.8 \text{ m}^2$$

$$\varphi_j := \frac{S_{N_j}}{S_j} \quad \varphi_j = 0.135 \quad \text{- współczynnik wypełnienia}$$

$$C_{x_j} := \begin{cases} 2.2 - 2.7 \cdot \varphi_j & \text{if } 0.05 \leq \varphi_j < 0.3 \\ 1.4 & \text{if } 0.3 < \varphi_j \leq 0.6 \end{cases}$$

$$C_x := C_{x_j} = 1.836 \quad \text{- współczynnik aerodynamiczny dla segmentu } j = 5$$

OBCIĄŻENIE NA SEGMENT:

$$P_j := q_k \cdot C_e(h_s) \cdot C_x \cdot \beta \cdot S_{N_j}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.444 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{N_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{N_j} = 0.361 \cdot \text{kN}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.444 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{T_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{T_j} = 0.361 \cdot \text{kN}$$

Wiatr dwusieczna:

$$P_j = 1.444 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{D_j} := \frac{P_j}{n_j}$$

$$p_{D_j} = 0.722 \cdot \text{kN}$$

4.6 SEGMENT S-6 (0-4 m npt):Segment nr $j := 6$

$$h_{s_j} = 4 \text{ m}$$

$$S_{N_j} := 2 \cdot L_{k_j} \cdot d_{k_j} + L_{z_j} \cdot d_{z_j} + L_{s_j} \cdot d_{s_j} \quad C_e(h_{s_j}) = 1 \quad \text{- współczynnik ekspozycji}$$

$$S_{N_j} = 1.825 \text{ m}^2 \quad \text{- powierzchnia sumy rzutów prętów jednej ściany konstrukcji}$$

$$S_j := \frac{(a_{s_j} + d_{k_j}) + (a_{s_{j+1}} + d_{k_j})}{2} \cdot l_{s_j} \quad \text{- powierzchnia obrysu segmentu}$$

$$S_j = 12.48 \text{ m}^2$$

$$\varphi_j := \frac{S_{N_j}}{S_j} \quad \varphi_j = 0.146 \quad \text{- współczynnik wypełnienia}$$

$$C_{x_j} := \begin{cases} 2.2 - 2.7 \cdot \varphi_j & \text{if } 0.05 \leq \varphi_j < 0.3 \\ 1.4 & \text{if } 0.3 < \varphi_j \leq 0.6 \end{cases}$$

$$C_x := C_{x_j} = 1.805 \quad \text{- współczynnik aerodynamiczny dla segmentu } j = 6$$

OBCIĄŻENIE NA SEGMENT:

$$P_j := q_k \cdot C_e(h_{s_j}) \cdot C_x \cdot \beta \cdot S_{N_j}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.779 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{N_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{N_j} = 0.445 \cdot \text{kN}$$

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$P_j = 1.779 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{T_j} := \frac{P_j}{2n_j}$$

$$p_{T_j} = 0.445 \cdot \text{kN}$$

Wiatr dwusieczna:

$$P_j = 1.779 \cdot \text{kN}$$

Siła w węzeł:

$$p_{D_j} := \frac{P_j}{n_j}$$

$$p_{D_j} = 0.89 \cdot \text{kN}$$

4.9 SIŁY WĘZŁOWE PRZYKŁADANE DO MODELU KONSTRUKCJI:

Wiatr prostopadły do ściany konstrukcji:

$$p_{Nk} := \begin{pmatrix} p_{N_1} \\ p_{N_2} \\ p_{N_3} \\ p_{N_4} \\ p_{N_5} \\ p_{N_6} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.127 \\ 0.136 \\ 0.203 \\ 0.37 \\ 0.361 \\ 0.445 \end{pmatrix} \cdot \text{kN}$$

Wiatr równoległy do ściany konstrukcji:

$$p_{Tk} := \begin{pmatrix} p_{T_1} \\ p_{T_2} \\ p_{T_3} \\ p_{T_4} \\ p_{T_5} \\ p_{T_6} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.127 \\ 0.136 \\ 0.203 \\ 0.37 \\ 0.361 \\ 0.445 \end{pmatrix} \cdot \text{kN}$$

Wiatr po przekątnej

$$p_{Dk} := \begin{pmatrix} p_{D_1} \\ p_{D_2} \\ p_{D_3} \\ p_{D_4} \\ p_{D_5} \\ p_{D_6} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.254 \\ 0.273 \\ 0.405 \\ 0.741 \\ 0.722 \\ 0.89 \end{pmatrix} \cdot \text{kN}$$

5. OBCIĄŻENIE OD PODESTU Z KORONĄ SEPARACYJNĄ:

Typowa korona separacyjna typu ma wysokość 2 metrów i szerokość 2 m (pod segment M1000, którym zakończona jest wieża)

Rury podantenowe mają średnicę 70 mm, krzyżulce - 50 mm, słupki 50 mm.

Ponadto na koronę separacyjną składają się elementy bariery w postaci poprzeczek o szerokości 50 mm na wysokości 0.6 m i 1.2 m nad poziomem platformy roboczej.

Geometria pojedynczej ściany:

$$d_r := 70\text{mm} \quad d_{krz} := 50\text{mm} \quad d_{sl} := 50\text{mm} \quad d_{bar} := 50\text{mm} \quad a_k := 2000\text{mm}$$

$$l_r := 2000\text{mm} \quad l_{krz} := 2240\text{mm} \quad l_{sl} := 2000\text{mm} \quad l_{bar} := 2000\text{mm} \quad h_k := 2000\text{mm}$$

$$n_r := 3 \quad n_{krz} := 2 \quad n_{sl} := 2 \quad n_{bar} := 2$$

$$h_{kor} := 26\text{m}$$

$$S_K := (a_k + d_r) \cdot (h_k + d_{sl}) = 4.243 \text{ m}^2 \quad \text{- powierzchnia obrysu korony}$$

$$S_W := d_r \cdot l_r \cdot n_r + d_{krz} \cdot l_{krz} \cdot n_{krz} + d_{sl} \cdot l_{sl} \cdot n_{sl} + d_{bar} \cdot l_{bar} \cdot n_{bar} = 1.044 \text{ m}^2 \quad \text{- powierzchnia prętów korony}$$

$$\varphi_{kor} := \frac{S_W}{S_K} = 0.246 \quad \text{- współczynnik wypełnienia}$$

$$C_{xkor} := \begin{cases} 2.2 - 2.7 \cdot \varphi_{kor} & \text{if } 0.05 \leq \varphi_{kor} < 0.3 \\ 1.4 & \text{if } 0.3 < \varphi_{kor} \leq 0.6 \end{cases}$$

$$C_{xkor} = 1.536 \quad \text{- współczynnik aerodynamiczny dla korony separacyjnej}$$

OBCIĄŻENIE WIATREM NA KORONĘ SEPARACYJNĄ:

$$P_{kor} := q_k \cdot C_e(h_{kor}) \cdot C_{xkor} \cdot \beta \cdot S_W = 1.131 \cdot \text{kN}$$

Poza obciążeniem wiatrem uwzględnia się w obliczeniach obciążenie od obsługi. Przyjmuje się łączne obciążenie podestu jako 250 kG (2.5 kN) obciążenia eksploatacyjnego przykładowego jako trzy siły pionowe po 83.3 kG - działające niekorzystnie dla zginania trzonu wieży w odniesieniu do przypadku obciążenia wiatrem (wywołujące dodatkowe mimośrodowe ściskanie trzonu).

Obciążenie eksploatacyjne od obsługi nie musi być łączone z obciążeniem wiatrem ponieważ przepisy BHP zabraniają prac na wysokości powyżej 3 metrów przy prędkości wiatru przekraczającej 5 m/s.

Niemniej jednak na życzenie Inwestora - uwzględnia się przypadek kiedy obciążenie od ciężaru na podeście sumuje się z obciążeniem wiatrem.

Definiowane są dodatkowe trzy przypadki obciążenia użytkowego 250 kG (3 x 83.3 kG) sumowane z obciążeniem dla wiatru odpowiednio prostopadłego (N), równoległego (T) i dwusiecznej (D).

6. OBCIĄŻENIE DRABINĄ WŁAZOWĄ I DRABINĄ KABLOWĄ:

Drabina włazowa:

$$d_{sc} := 16\text{mm} \quad l_{sc} := 400\text{mm} \quad n_{sc} := 8 \quad d_p := 40\text{mm} \quad h_{dr} := 4000\text{mm}$$

$$S_{dr} := d_{sc} \cdot l_{sc} \cdot n_{sc} + d_p \cdot 2 \cdot h_{dr} = 0.371\text{m}^2$$

$$h_{sd} := \begin{pmatrix} 26 \\ 24 \\ 20 \\ 16 \\ 12 \\ 8 \\ 4 \end{pmatrix} \text{m}$$

Drabinka kablowa - przyjęto szerokość drabinki $S=15\text{ cm}$

$$C_{xd} := 2.0$$

$$S_{dk} := 150\text{mm} \cdot h_{dr} = 0.6\text{m}^2$$

Z uwagi na fakt, że drabinka kablowa i włazowa umieszczone są wewnątrz trzonu konstrukcji - redukuje się obciążenie o 25%

OBCIĄŻENIE OD DRABINY KABLOWEJ I WŁAZOWEJ:

$$p_{dr} := 75\% \cdot \begin{bmatrix} q_k \cdot C_e(h_{sd_1}) \cdot C_{xd} \cdot \beta \cdot 0.5 \cdot (S_{dr} + S_{dk}) \\ q_k \cdot C_e(h_{sd_2}) \cdot C_{xd} \cdot \beta \cdot (S_{dr} + S_{dk}) \\ q_k \cdot C_e(h_{sd_3}) \cdot C_{xd} \cdot \beta \cdot (S_{dr} + S_{dk}) \\ q_k \cdot C_e(h_{sd_4}) \cdot C_{xd} \cdot \beta \cdot (S_{dr} + S_{dk}) \\ q_k \cdot C_e(h_{sd_5}) \cdot C_{xd} \cdot \beta \cdot (S_{dr} + S_{dk}) \\ q_k \cdot C_e(h_{sd_6}) \cdot C_{xd} \cdot \beta \cdot (S_{dr} + S_{dk}) \\ q_k \cdot C_e(h_{sd_7}) \cdot C_{xd} \cdot \beta \cdot (S_{dr} + S_{dk}) \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 0.514 \\ 1.005 \\ 0.955 \\ 0.897 \\ 0.828 \\ 0.787 \\ 0.787 \end{pmatrix} \cdot \text{kN}$$

$$\frac{p_{dr}}{2} = \begin{pmatrix} 0.257 \\ 0.503 \\ 0.478 \\ 0.449 \\ 0.414 \\ 0.393 \\ 0.393 \end{pmatrix} \text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$$

7. DODATKOWE OBCIĄŻENIE POWIERZCHNIA URZĄDZEŃ:

Przyjmuje się następujące obciążenie konstrukcji:

$$S_{ANT} := 2.0\text{m}^2 \quad C_{xant} := 1.3 \quad H_{ant} := 26\text{m}$$

$$P_{ANT} := q_k \cdot C_e(H_{ant}) \cdot C_{xant} \cdot \beta \cdot S_{ANT} = 1.835 \cdot \text{kN}$$

Obciążenie przykładu się na wysokości +26 m npt, dodatkowo przykładu się obciążenie pionowe łączne 100 kG (trzy narożniki korony po 33 kG)

8. WYNIKI OBLICZEŃ:**PRZEMIESZCZENIA:**

$U_{\max} := 17.5\text{cm}$ co stanowi mniej niż 1/100 wysokości konstrukcji

$RAT_1 := 82\%$ - maksymalne wyężenie krzyżulców kratownicy (krzyżulec $\Phi 40/2$ - 17-18 m npt)

$RAT_2 := 80\%$ - maksymalne wyężenie krawężnika $\Phi 100$ kratownicy (krawężnik $\Phi 100 \times 5$ - 4-6 m npt)

REAKCJE PODPOROWE:

Wiatr prostopady:

$$R_{NA} := \begin{pmatrix} 0.06 \\ -14.35 \\ 144.72 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad R_{NB} := \begin{pmatrix} -5.11 \\ -5.45 \\ -67.48 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad R_{NC} := \begin{pmatrix} 5.05 \\ -5.34 \\ -67.48 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad \text{- odpowiednio} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

Wiatr równoległy:

$$R_{TA} := \begin{pmatrix} -3.90 \\ -0.05 \\ 2.92 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad R_{TB} := \begin{pmatrix} -10.65 \\ -6.45 \\ -119.01 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad R_{TC} := \begin{pmatrix} -10.60 \\ 6.49 \\ 125.80 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad \text{- odpowiednio} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

Wiatr dwusieczna:

$$R_{DA} := \begin{pmatrix} -0.06 \\ 14.75 \\ -138.21 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad R_{DB} := \begin{pmatrix} 5.42 \\ 5.26 \\ 73.99 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad R_{DC} := \begin{pmatrix} -5.35 \\ 5.15 \\ 73.99 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad \text{- odpowiednio} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

9. OBLICZENIA PŁYTY FUNDAMENTOWEJ:

Zaprojektowano fundament o wymiarach 4.5 x 4.5 m, grubości 1 m

$$\gamma_{\text{bet}} := 24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{- ciężar żelbetu}$$

$$a_{\text{pl}} := 4500\text{mm} \quad S_{\text{pl}} := a_{\text{pl}}^2 \quad t := 1000\text{mm} \quad h_{\text{pos}} := 1.0\text{m} \quad \text{- głębokość posadowienia}$$

$$G_{\text{pl}} := S_{\text{pl}} \cdot t \cdot \gamma_{\text{bet}} = 486 \cdot \text{kN}$$

$$V_{\text{pl}} := S_{\text{pl}} \cdot t = 20.25 \text{m}^3$$

$$G_f := G_{\text{pl}} = 486 \cdot \text{kN} \quad \text{- ciężar fundamentu wraz z zalegającym naziemem}$$

Naprężenia w gruncie od ciężaru własnego płyty fundamentowej:

$$\sigma_c := \frac{G_f}{S_{\text{pl}}} = 24 \cdot \text{kPa}$$

Moment utrzymujący płytę fundamentową:

$$M_u := G_f \cdot \frac{a_{pl}}{2} = 1093.5 \cdot \text{kNm}$$

- mimośrodowo:

$$e_1 := a_{pod} \cdot \cos(30\text{deg}) = 2.771 \text{ m} \quad \text{- wysokość trójkąta podstawy trzonu}$$

$$e_2 := a_{pod} = 3.2 \text{ m} \quad \text{- podstawa konstrukcji}$$

$$M_{WN} := |R_{NA_3}| \cdot e_1 = 401.06 \cdot \text{kNm} \quad \text{- wiatr prostopadły}$$

$$M_{WT} := |R_{TB_3}| \cdot e_2 = 380.832 \cdot \text{kNm} \quad \text{- wiatr równoległy}$$

$$M_{WD} := |R_{DB_3}| \cdot e_1 + |R_{DC_3}| \cdot e_1 = 410.094 \cdot \text{kNm} \quad \text{- wiatr dwusieczna}$$

Warunek stateczności fundamentu na obrót:

$$\frac{\max(M_{WN}, M_{WT}, M_{WD}) \cdot 1.1}{0.9 \cdot 0.9 \cdot 0.9 \cdot M_u} = 0.566 < 1 \quad \text{- warunek spełniony.}$$

Naprężenia od momentów wywracających pod płytą:

$$W_x := \frac{a_{pl}^3}{6} \quad W_x = 15.188 \text{ m}^3 \quad \text{- wskaźnik wytrzymałości przekroju płyty} \quad a_{pl} = 4.5 \text{ m}$$

$$\sigma_g := \frac{\max(M_{WN}, M_{WT}, M_{WD})}{W_x} = 27.002 \cdot \text{kPa} \quad \text{- naprężenia od zginania (minimalne)}$$

$$\sigma_c = 24 \cdot \text{kPa} \quad \text{- naprężenia od ściskania (ciężar własny fundamentu i naziomu).}$$

$$\sigma_g + \sigma_c = 51.00209 \cdot \text{kPa} \quad \sigma_c - \sigma_g = -3.00209 \cdot \text{kPa}$$

$$u := \frac{\sigma_g + \sigma_c}{u} = \frac{-(\sigma_c - \sigma_g)}{a_{pl} - u} \text{ solve} \rightarrow 4249.845374033407978 \cdot \text{mm}$$

$$u = 4.25 \text{ m} \quad \text{- część fundamentu pod którą jest ściskanie}$$

$$c := a_{pl} - u = 0.25 \text{ m} \quad \text{- część fundamentu pod którą jest rozciąganie}$$

$$\frac{c}{a_{pl}} = 0.056 < \frac{1}{3} \quad \text{- fundament jest rozciągany na mniej niż 1/3 swojej szerokości.}$$

mgr inż. Piotr A. Kopczyński
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
 bez ograniczeń
 nr ewid. POM/0343/PWOK/09
 tel. 059-822-66-55; 501-390-159
 Opracował:

mgr inż. Piotr A. Kopczyński

WYNIKI OBLICZEŃ

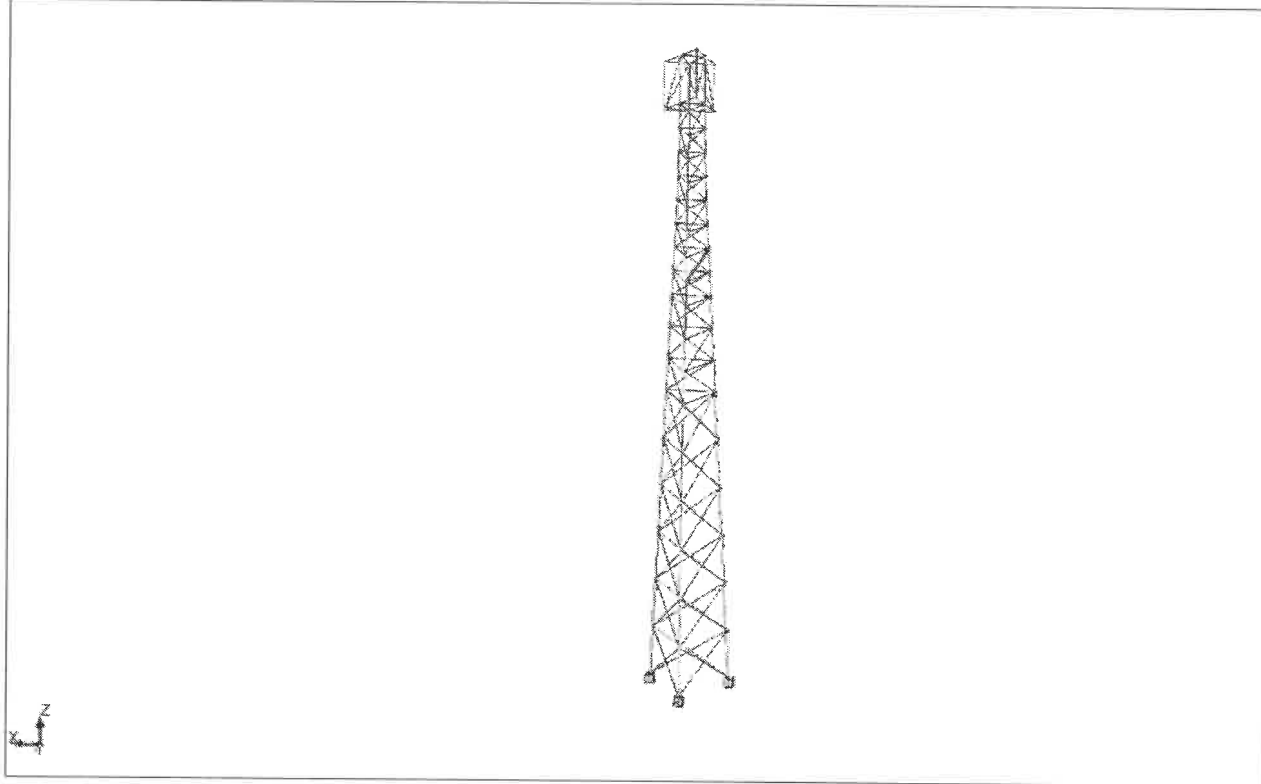
Projekt: OLAWA W24-1-32 PSM1000

Autor : mgr inż Piotr A. Kopczyński

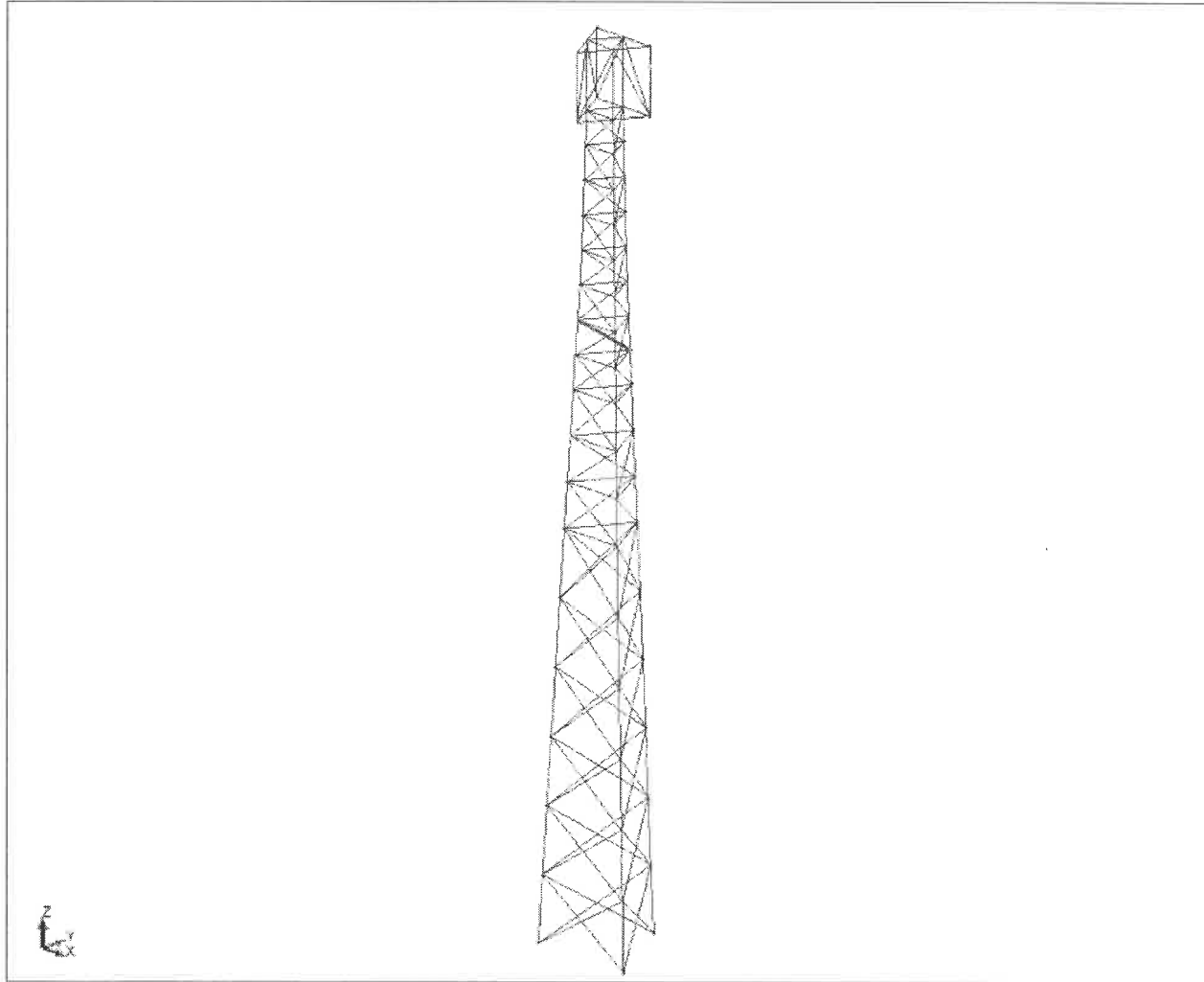
mgr inż. Piotr A. Kopczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń
nr ewid. POM/0343/PWOK/09
tel. 059-822-66-55 / 501-390-159

Widok ogólny wieży.....	22
Widok konstrukcji.....	23
Dane - Węzły.....	23
Dane - Pręty.....	25
Dane - Profile.....	28
Obciążenia - Przypadki.....	29
Obciążenia - Wartości.....	29
Kombinacje ręczne.....	31
Wartości własne.....	31
Przemieszczenia SGU.....	31
Reakcje wiatr prostopadły (N).....	32
Reakcje wiatr równoległy (T).....	32
Reakcje wiatr dwusieczna (D).....	33
Wyężenie prętów.....	33

Widok ogólny wieży



Widok konstrukcji



Dane - Węzły

Węzeł	X (m)	Y (m)	Z (m)	Kod podpory	Podpora
1	0.60	-0.35	20.00		
2	-0.60	-0.35	20.00		
3	0.0	0.66	21.00		
4	0.0	0.64	22.00		
5	-0.50	-0.29	24.00		
6	0.50	-0.29	24.00		
7	1.60	-0.92	0.0	bbb	Przegub
8	1.40	-0.81	4.00		
9	1.20	-0.69	8.00		
10	1.00	-0.58	12.00		
11	0.80	-0.46	16.00		
12	-1.60	-0.92	0.0	bbb	Przegub
13	-1.40	-0.81	4.00		
14	-1.20	-0.69	8.00		

Wzrost	X (m)	Y (m)	Z (m)	Kod podpory	Podpora
15	-1.00	-0.58	12.00		
16	-0.80	-0.46	16.00		
17	1.50	-0.87	2.00		
18	1.30	-0.75	6.00		
19	1.10	-0.63	10.00		
20	-1.50	-0.87	2.00		
21	-1.30	-0.75	6.00		
22	-1.10	-0.63	10.00		
23	0.93	-0.54	13.33		
24	0.87	-0.50	14.67		
25	-0.93	-0.54	13.33		
26	-0.87	-0.50	14.67		
27	0.75	-0.43	17.00		
28	0.70	-0.40	18.00		
29	0.65	-0.38	19.00		
30	-0.75	-0.43	17.00		
31	-0.70	-0.40	18.00		
32	-0.65	-0.38	19.00		
33	0.0	0.61	23.00		
34	0.57	-0.33	21.00		
35	0.55	-0.32	22.00		
36	0.52	-0.30	23.00		
37	-0.57	-0.33	21.00		
38	-0.55	-0.32	22.00		
39	0.0	0.58	24.00		
40	0.0	0.69	20.00		
41	0.0	1.85	0.0	bbb	Przegub
42	0.0	1.73	2.00		
43	0.0	1.15	12.00		
44	0.0	0.92	16.00		
45	0.0	1.62	4.00		
46	0.0	1.50	6.00		
47	0.0	1.39	8.00		
48	0.0	1.00	14.67		
49	0.0	0.81	18.00		
50	0.0	1.27	10.00		
51	0.0	1.08	13.33		
52	0.0	0.87	17.00		
53	0.0	0.75	19.00		
54	-0.52	-0.30	23.00		
55	-0.50	-0.29	26.00		
56	0.50	-0.29	26.00		
57	0.0	0.58	26.00		
58	-1.00	0.58	24.00		
59	-1.00	0.58	26.00		
60	1.00	0.58	24.00		
61	1.00	0.58	26.00		
62	-0.00	-1.15	24.00		
63	-0.00	-1.15	26.00		

Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	40	3	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
2	3	4	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
3	7	20	RAL60x2	AW6063T66	3.69	0.0	Z-0.5
4	17	13	RAL60x2	AW6063T66	3.52	0.0	Z-0.5
5	11	27	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
6	4	33	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
7	8	21	RAL50x2	AW6063T66	3.36	0.0	Z-0.5
8	18	14	RAL50x2	AW6063T66	3.20	0.0	Z-0.5
9	10	23	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
10	23	24	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
11	27	28	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
12	33	39	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
13	7	17	RAL120x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
14	17	8	RAL120x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
15	8	18	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
16	18	9	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
17	9	19	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
18	19	10	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
19	12	20	RAL120x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
20	20	13	RAL120x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
21	13	21	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
22	21	14	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
23	14	22	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
24	22	15	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
25	12	17	RAL60x2	AW6063T66	3.69	0.0	Z-0.5
26	20	8	RAL60x2	AW6063T66	3.52	0.0	Z-0.5
27	13	18	RAL50x2	AW6063T66	3.36	0.0	Z-0.5
28	21	9	RAL50x2	AW6063T66	3.20	0.0	Z-0.5
29	10	15	RAL50x2	AW6063T66	2.00	0.0	S
30	24	11	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
31	15	25	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
32	25	26	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
33	26	16	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
34	10	25	RAL50x2	AW6063T66	2.35	0.0	Z-1.0
35	25	24	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
36	24	16	RAL50x2	AW6063T66	2.13	0.0	Z-1.0
37	25	23	RAL40x2	AW6063T66	1.87	0.0	S
38	26	24	RAL40x2	AW6063T66	1.73	0.0	S
39	16	11	RAL40x2	AW6063T66	1.60	0.0	S
40	28	29	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
41	29	1	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
42	16	30	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
43	30	31	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
44	31	32	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
45	32	2	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
46	11	30	RAL40x2	AW6063T66	1.84	0.0	Z-1.0
47	30	28	RAL40x2	AW6063T66	1.76	0.0	Z-1.0
48	28	32	RAL40x2	AW6063T66	1.68	0.0	Z-1.0

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
49	32	1	RAL40x2	AW6063T66	1.60	0.0	Z-1.0
50	30	27	RAL35x2	AW6063T66	1.50	0.0	S
51	31	28	RAL35x2	AW6063T66	1.40	0.0	S
52	1	34	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
53	32	29	RAL35x2	AW6063T66	1.30	0.0	S
54	2	1	RAL35x2	AW6063T66	1.20	0.0	S
55	34	35	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
56	35	36	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
57	36	6	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
58	2	37	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
59	37	38	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
60	38	54	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
61	54	5	RAL60x3	AW6063T66	1.00	0.0	K
62	37	34	RAL35x2	AW6063T66	1.15	0.0	S
63	34	3	RAL35x2	AW6063T66	1.15	0.0	S
64	3	37	RAL35x2	AW6063T66	1.15	0.0	S
65	5	6	RAL30x2	AW6063T66	1.00	0.0	S
66	38	35	RAL35x2	AW6063T66	1.10	0.0	S
67	35	4	RAL35x2	AW6063T66	1.10	0.0	S
68	4	38	RAL35x2	AW6063T66	1.10	0.0	S
69	54	36	RAL30x2	AW6063T66	1.05	0.0	S
70	41	17	RAL60x2	AW6063T66	3.69	0.0	Z-0.5
71	42	8	RAL60x2	AW6063T66	3.52	0.0	Z-0.5
72	43	23	RAL50x2	AW6063T66	2.35	0.0	Z-1.0
73	44	27	RAL40x2	AW6063T66	1.84	0.0	Z-1.0
74	45	18	RAL50x2	AW6063T66	3.36	0.0	Z-0.5
75	46	9	RAL50x2	AW6063T66	3.20	0.0	Z-0.5
76	23	48	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
77	27	49	RAL40x2	AW6063T66	1.76	0.0	Z-1.0
78	41	42	RAL120x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
79	42	45	RAL120x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
80	45	46	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
81	46	47	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
82	47	50	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
83	50	43	RAL100x5	AW6063T66	2.00	0.0	K
84	7	42	RAL60x2	AW6063T66	3.69	0.0	Z-0.5
85	17	45	RAL60x2	AW6063T66	3.52	0.0	Z-0.5
86	8	46	RAL50x2	AW6063T66	3.36	0.0	Z-0.5
87	18	47	RAL50x2	AW6063T66	3.20	0.0	Z-0.5
88	43	10	RAL50x2	AW6063T66	2.00	0.0	S
89	43	51	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
90	51	48	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
91	48	44	RAL80x5	AW6063T66	1.34	0.0	K
92	48	11	RAL50x2	AW6063T66	2.13	0.0	Z-1.0
93	23	51	RAL40x2	AW6063T66	1.87	0.0	S
94	24	48	RAL40x2	AW6063T66	1.73	0.0	S
95	11	44	RAL40x2	AW6063T66	1.60	0.0	S
96	44	52	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
97	52	49	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
98	49	53	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
99	53	40	RAL60x5	AW6063T66	1.00	0.0	K
100	49	29	RAL40x2	AW6063T66	1.68	0.0	Z-1.0
101	29	40	RAL40x2	AW6063T66	1.60	0.0	Z-1.0
102	27	52	RAL35x2	AW6063T66	1.50	0.0	S
103	28	49	RAL35x2	AW6063T66	1.40	0.0	S
104	29	53	RAL35x2	AW6063T66	1.30	0.0	S
105	1	40	RAL35x2	AW6063T66	1.20	0.0	S
106	36	33	RAL30x2	AW6063T66	1.05	0.0	S
107	33	54	RAL30x2	AW6063T66	1.05	0.0	S
108	6	39	RAL30x2	AW6063T66	1.00	0.0	S
109	12	42	RAL60x2	AW6063T66	3.69	0.0	Z-0.5
110	20	45	RAL60x2	AW6063T66	3.52	0.0	Z-0.5
111	15	51	RAL50x2	AW6063T66	2.35	0.0	Z-1.0
112	16	52	RAL40x2	AW6063T66	1.84	0.0	Z-1.0
113	13	46	RAL50x2	AW6063T66	3.36	0.0	Z-0.5
114	21	47	RAL50x2	AW6063T66	3.20	0.0	Z-0.5
115	51	26	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
116	52	31	RAL40x2	AW6063T66	1.76	0.0	Z-1.0
117	41	20	RAL60x2	AW6063T66	3.69	0.0	Z-0.5
118	42	13	RAL60x2	AW6063T66	3.52	0.0	Z-0.5
119	45	21	RAL50x2	AW6063T66	3.36	0.0	Z-0.5
120	46	14	RAL50x2	AW6063T66	3.20	0.0	Z-0.5
121	15	43	RAL50x2	AW6063T66	2.00	0.0	S
122	26	44	RAL50x2	AW6063T66	2.13	0.0	Z-1.0
123	51	25	RAL40x2	AW6063T66	1.87	0.0	S
124	48	26	RAL40x2	AW6063T66	1.73	0.0	S
125	44	16	RAL40x2	AW6063T66	1.60	0.0	S
126	31	53	RAL40x2	AW6063T66	1.68	0.0	Z-1.0
127	53	2	RAL40x2	AW6063T66	1.60	0.0	Z-1.0
128	52	30	RAL35x2	AW6063T66	1.50	0.0	S
129	49	31	RAL35x2	AW6063T66	1.40	0.0	S
130	53	32	RAL35x2	AW6063T66	1.30	0.0	S
131	40	2	RAL35x2	AW6063T66	1.20	0.0	S
132	1	37	RAL40x2	AW6063T66	1.54	0.0	Z-1.0
133	37	35	RAL40x2	AW6063T66	1.51	0.0	Z-1.0
134	35	54	RAL40x2	AW6063T66	1.47	0.0	Z-1.0
135	54	6	RAL40x2	AW6063T66	1.43	0.0	Z-1.0
136	39	5	RAL30x2	AW6063T66	1.00	0.0	S
137	9	22	RAL50x2	AW6063T66	3.05	0.0	Z-0.5
138	14	19	RAL50x2	AW6063T66	3.05	0.0	Z-0.5
139	22	10	RAL50x2	AW6063T66	2.90	0.0	Z-0.5
140	19	15	RAL50x2	AW6063T66	2.90	0.0	Z-0.5
141	9	50	RAL50x2	AW6063T66	3.05	0.0	Z-0.5
142	47	19	RAL50x2	AW6063T66	3.05	0.0	Z-0.5
143	19	43	RAL50x2	AW6063T66	2.90	0.0	Z-0.5
144	50	10	RAL50x2	AW6063T66	2.90	0.0	Z-0.5
145	14	50	RAL50x2	AW6063T66	3.05	0.0	Z-0.5
146	47	22	RAL50x2	AW6063T66	3.05	0.0	Z-0.5

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
147	22	43	RAL50x2	AW6063T66	2.90	0.0	Z-0.5
148	50	15	RAL50x2	AW6063T66	2.90	0.0	Z-0.5
149	40	34	RAL40x2	AW6063T66	1.54	0.0	Z-1.0
150	34	4	RAL40x2	AW6063T66	1.51	0.0	Z-1.0
151	4	36	RAL40x2	AW6063T66	1.47	0.0	Z-1.0
152	36	39	RAL40x2	AW6063T66	1.43	0.0	Z-1.0
153	2	3	RAL40x2	AW6063T66	1.54	0.0	Z-1.0
154	3	38	RAL40x2	AW6063T66	1.51	0.0	Z-1.0
155	38	33	RAL40x2	AW6063T66	1.47	0.0	Z-1.0
156	33	5	RAL40x2	AW6063T66	1.43	0.0	Z-1.0
157	6	56	RAL60x2	AW6063T66	2.00	0.0	K
158	5	55	RAL60x2	AW6063T66	2.00	0.0	K
159	39	57	RAL60x2	AW6063T66	2.00	0.0	K
160	58	59	RAL60x2	AW6063T66	2.00	0.0	K
161	60	61	RAL60x2	AW6063T66	2.00	0.0	K
162	62	63	RAL60x2	AW6063T66	2.00	-120.0	K
163	6	60	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
164	6	62	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
165	62	5	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
166	5	58	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
167	58	39	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
168	39	60	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
169	57	61	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
170	61	56	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
171	56	63	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
172	63	55	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
173	55	59	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
174	59	57	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
175	55	56	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
176	56	57	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
177	57	55	RAL50x2	AW6063T66	1.00	0.0	Z-1.0
178	55	62	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
179	62	56	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
180	56	60	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
181	60	57	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
182	57	58	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0
183	58	55	RAL50x2	AW6063T66	2.24	0.0	Z-1.0

Dane - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm2)
RAL30x2	65 69 106do108 136	1.76
RAL35x2	50 51 53 54 62do64 66do68 102do105 128do131	2.07
RAL40x2	37do39 46do49 73 77 93do95 100 101 112 116 123do127 132do135 149do156	2.39
RAL50x2	7 8 27do29 34do36 72 74do76 86do88 92 111 113do115 119do122 137do148 163do1-83	3.02
RAL60x2	3 4 25 26 70 71 84 85 109 110 117 118 157do162	3.64
RAL60x3	1 2 6 12 52 55do61	5.37
RAL60x5	5 11 40do45 96do99	8.64

Nazwa przekroju	Lista prętów					AX (cm2)
RAL80x5	9 10 30do33 89do91					11.78
RAL100x5	15do18 21do24 80do83					14.92
RAL120x5	13 14 19 20 78 79					18.06
Nazwa przekroju	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)	
RAL30x2	0.88	0.88	3.47	1.73	1.73	
RAL35x2	1.04	1.04	5.67	2.83	2.83	
RAL40x2	1.19	1.19	8.64	4.32	4.32	
RAL50x2	1.51	1.51	17.40	8.70	8.70	
RAL60x2	1.82	1.82	30.68	15.34	15.34	
RAL60x3	2.69	2.69	43.76	21.88	21.88	
RAL60x5	4.32	4.32	65.88	32.94	32.94	
RAL80x5	5.89	5.89	166.41	83.20	83.20	
RAL100x5	7.46	7.46	337.62	168.81	168.81	
RAL120x5	9.03	9.03	598.38	299.19	299.19	

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	Ciezar własny	ciężar własny	Statyka liniowa
2	MOD2	Modalna		Modalna
3	W1	Wiatr N	wiatr	Statyka liniowa
4	W2	Wiatr T	wiatr	Statyka liniowa
5	W3	Wiatr D	wiatr	Statyka liniowa
6	A1	Urządzenia N	wiatr	Statyka liniowa
7	A2	Urządzenia T	wiatr	Statyka liniowa
8	A3	Urządzenia D	wiatr	Statyka liniowa
9	T1	Trasa kablowa N	wiatr	Statyka liniowa
10	T2	Trasa kablowa T	wiatr	Statyka liniowa
11	T3	Trasa kablowa D	wiatr	Statyka liniowa
12	U1	N Obc. uż. podestu 250 kG	eksploatacyjne	Statyka liniowa
13	U2	T Obc. uż. podestu 250 kG	eksploatacyjne	Statyka liniowa
14	U3	D Obc. uż. podestu 250 kG	eksploatacyjne	Statyka liniowa
15	6	SGN N	wiatr	Kombinacja liniowa
16	5	SGN T	wiatr	Kombinacja liniowa
17	4	SGN D	wiatr	Kombinacja liniowa
18	3	SGU N	wiatr	Kombinacja liniowa
19	2	SGU T	wiatr	Kombinacja liniowa
20	1	SGU D	wiatr	Kombinacja liniowa

Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do183	PZ Minus Wsp=1.00
3	siła węzłowa	63	FY=1.13(kN)
3	siła węzłowa	5 6 34do38 54	FY=0.13(kN)
3	siła węzłowa	1 2 27do32	FY=0.14(kN)
3	siła węzłowa	11 16 23do26	FY=0.20(kN)
3	siła węzłowa	10 15 19 22	FY=0.37(kN)
3	siła węzłowa	9 14 18 21	FY=0.36(kN)

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
3	siła węzłowa	8 13 17 20	FY=0.45(kN)
4	siła węzłowa	3do5 33 37do39 54	FX=0.13(kN)
4	siła węzłowa	2 30do32 40 49 52 5-3	FX=0.14(kN)
4	siła węzłowa	16 25 26 44 48 51	FX=0.20(kN)
4	siła węzłowa	15 22 43 50	FX=0.37(kN)
4	siła węzłowa	14 21 46 47	FX=0.36(kN)
4	siła węzłowa	13 20 42 45	FX=0.45(kN)
4	siła węzłowa	59	FX=1.13(kN)
5	siła węzłowa	3 4 33 39	FY=-0.25(kN)
5	siła węzłowa	40 49 52 53	FY=-0.27(kN)
5	siła węzłowa	44 48 51	FY=-0.41(kN)
5	siła węzłowa	43 50	FY=-0.74(kN)
5	siła węzłowa	46 47	FY=-0.72(kN)
5	siła węzłowa	42 45	FY=-0.89(kN)
5	siła węzłowa	57	FY=-1.13(kN)
6	siła węzłowa	63	FY=1.83(kN)
6	siła węzłowa	59 61 63	FZ=-0.33(kN)
7	siła węzłowa	59 61 63	FZ=-0.33(kN)
7	siła węzłowa	59	FX=1.83(kN)
8	siła węzłowa	59 61 63	FZ=-0.33(kN)
8	siła węzłowa	57	FY=-1.83(kN)
9	siła węzłowa	55 56	FY=0.26(kN)
9	siła węzłowa	5 6	FY=0.50(kN)
9	siła węzłowa	1 2	FY=0.48(kN)
9	siła węzłowa	11 16	FY=0.45(kN)
9	siła węzłowa	10 15	FY=0.41(kN)
9	siła węzłowa	9 14	FY=0.39(kN)
9	siła węzłowa	8 13	FY=0.39(kN)
10	siła węzłowa	55 57	FX=0.26(kN)
10	siła węzłowa	5 39	FX=0.50(kN)
10	siła węzłowa	2 40	FX=0.48(kN)
10	siła węzłowa	16 44	FX=0.45(kN)
10	siła węzłowa	15 43	FX=0.41(kN)
10	siła węzłowa	14 47	FX=0.39(kN)
10	siła węzłowa	13 45	FX=0.39(kN)
11	siła węzłowa	57	FY=-0.51(kN)
11	siła węzłowa	39	FY=-1.00(kN)
11	siła węzłowa	40	FY=-0.95(kN)
11	siła węzłowa	44	FY=-0.90(kN)
11	siła węzłowa	43	FY=-0.83(kN)
11	siła węzłowa	47	FY=-0.79(kN)
11	siła węzłowa	45	FY=-0.79(kN)
12	siła węzłowa	39 58 60	FZ=-0.83(kN)
13	siła węzłowa	6 60 62	FZ=-0.83(kN)
14	siła węzłowa	5 6 62	FZ=-0.83(kN)

Kombinacje ręczne

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku
15 (K)	SGN N	Kombinacja liniowa	SGN	wiatr
16 (K)	SGN T	Kombinacja liniowa	SGN	wiatr
17 (K)	SGN D	Kombinacja liniowa	SGN	wiatr
18 (K)	SGU N	Kombinacja liniowa	SGU	wiatr
19 (K)	SGU T	Kombinacja liniowa	SGU	wiatr
20 (K)	SGU D	Kombinacja liniowa	SGU	wiatr

Kombinacja	Definicja
15 (K)	$1*1.10+(3+6+9)*1.50+12*1.30$
16 (K)	$1*1.10+(4+7+10)*1.50+13*1.30$
17 (K)	$1*1.10+(5+8+11)*1.50+14*1.30$
18 (K)	$(1+3+6+9+12)*1.00$
19 (K)	$(1+4+7+10+13)*1.00$
20 (K)	$(1+5+8+11+14)*1.00$

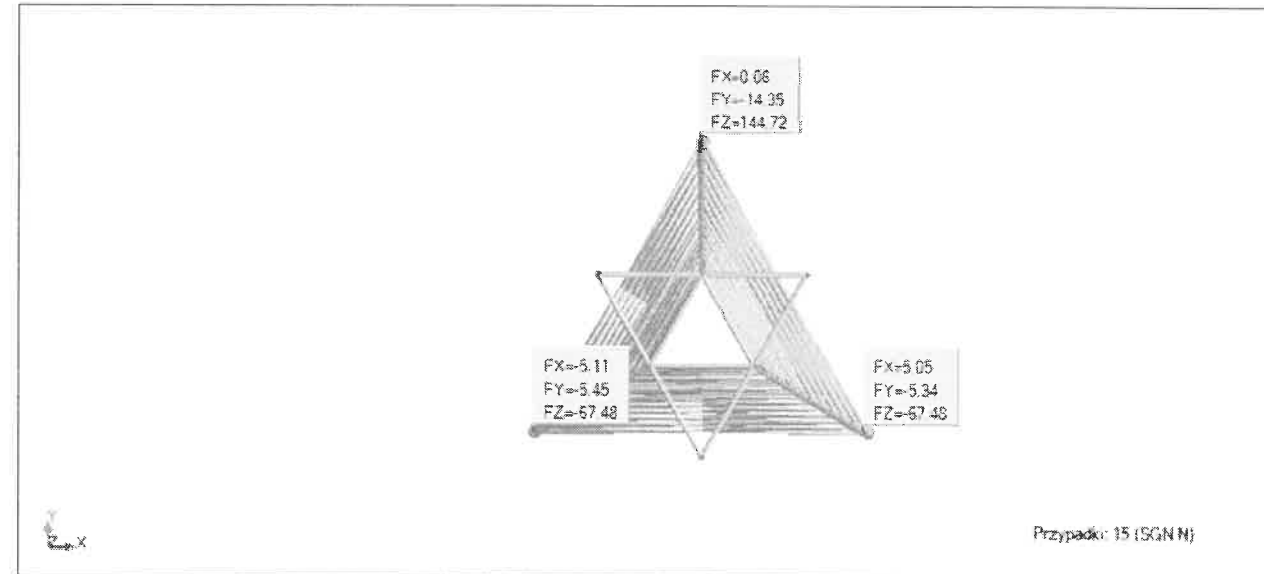
Wartości własne

Przypadek/Forma	Wartość własna	Częstotliwość (Hz)	Okres (sek)	Dokładność	Pulsacja (1/sec)
2/ 1	668.84	4.12	0.24	0.00	25.86
2/ 2	668.84	4.12	0.24	0.00	25.86
2/ 3	4181.07	10.29	0.10	0.00	64.66
2/ 4	6678.77	13.01	0.08	0.00	81.72
2/ 5	6678.77	13.01	0.08	0.00	81.72
2/ 6	13310.90	18.36	0.05	0.00	115.37
2/ 7	25717.16	25.52	0.04	0.00	160.37
2/ 8	25717.18	25.52	0.04	0.00	160.37
2/ 9	35741.79	30.09	0.03	0.00	189.05
2/ 10	47922.62	34.84	0.03	0.00	218.91

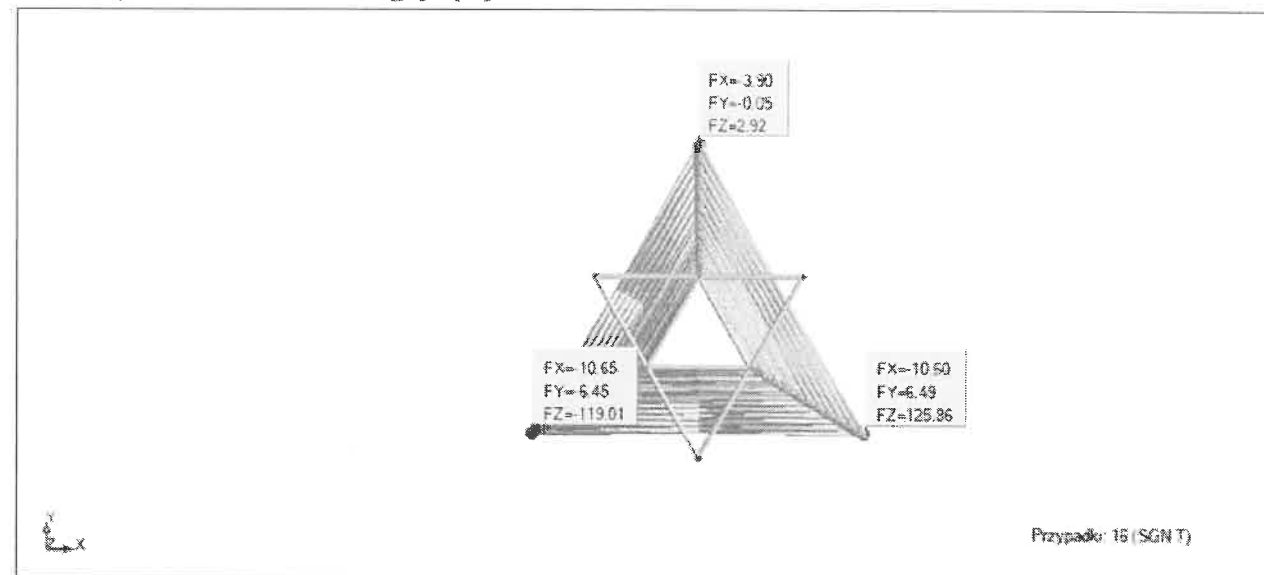
Przemieszczenia SGU

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	U (cm)
MAX	17.4	16.7	1.6	17.5
Węzeł	59	63	62	61
Przypadek	19 (K)	18 (K)	18 (K)	19 (K)
MIN	-0.1	-16.8	-1.7	0.0
Węzeł	18	57	63	7
Przypadek	18 (K)	20 (K)	20 (K)	18 (K)

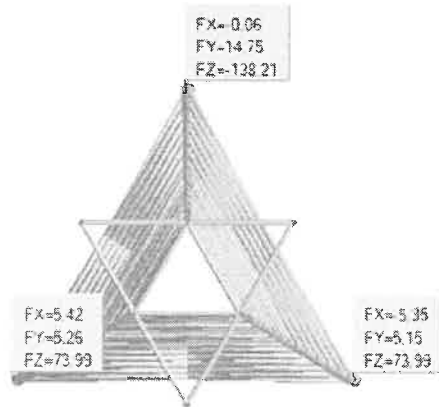
Reakcje wiatr prostopadły (N)



Reakcje wiatr równoległy (T)



Reakcje wiatr dwusieczna (D)



Przypadek: 17 (SGN D)

Wyężenie prętów

Pręt	Profil	Material	Lay	Laz	Wyęż.	Przypadek
116 Pręt 116	RAL40x2	AW6063T66	130.93	130.93	0.82	16 SGN T
77 Pręt 77	RAL40x2	AW6063T66	130.93	130.93	0.80	16 SGN T
80 Pręt 80	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.80	15 SGN N
182 Z-1.0 182	RAL50x2	AW6063T66	131.65	131.65	0.79	17 SGN D
181 Z-1.0 181	RAL50x2	AW6063T66	131.65	131.65	0.79	17 SGN D
127 Pręt 127	RAL40x2	AW6063T66	119.00	119.00	0.78	16 SGN T
101 Pręt 101	RAL40x2	AW6063T66	119.00	119.00	0.76	16 SGN T
159 K 159	RAL60x2	AW6063T66	97.47	97.47	0.76	15 SGN N
154 Pręt 154	RAL40x2	AW6063T66	111.88	111.88	0.73	16 SGN T
81 Pręt 81	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.73	15 SGN N
183 Z-1.0 183	RAL50x2	AW6063T66	131.65	131.65	0.72	15 SGN N
180 Z-1.0 180	RAL50x2	AW6063T66	131.65	131.65	0.72	15 SGN N
150 Pręt 150	RAL40x2	AW6063T66	111.88	111.88	0.72	16 SGN T
115 Pręt 115	RAL50x2	AW6063T66	131.89	131.89	0.72	16 SGN T
156 Pręt 156	RAL40x2	AW6063T66	106.44	106.44	0.71	16 SGN T
76 Pręt 76	RAL50x2	AW6063T66	131.89	131.89	0.71	16 SGN T
152 Pręt 152	RAL40x2	AW6063T66	106.44	106.44	0.71	16 SGN T
15 Pręt 15	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.70	16 SGN T
157 K 157	RAL60x2	AW6063T66	97.47	97.47	0.67	16 SGN T
78 Pręt 78	RAL120x5	AW6063T66	49.23	49.23	0.66	15 SGN N
82 Pręt 82	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.66	15 SGN N
178 Z-1.0 178	RAL50x2	AW6063T66	131.65	131.65	0.65	16 SGN T
72 Pręt 72	RAL50x2	AW6063T66	138.27	138.27	0.64	15 SGN N
111 Pręt 111	RAL50x2	AW6063T66	138.27	138.27	0.64	17 SGN D
95 Pręt 95	RAL40x2	AW6063T66	118.91	118.91	0.64	16 SGN T
1 Pręt 1	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.64	15 SGN N
16 Pręt 16	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.63	16 SGN T
96 Pręt 96	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.63	15 SGN N
112 Pręt 112	RAL40x2	AW6063T66	137.11	137.11	0.62	17 SGN D

73	Pręt 73	RAL40x2	AW6063T66	137.11	137.11	0.62	15 SGN N
79	Pręt 79	RAL120x5	AW6063T66	49.23	49.23	0.61	15 SGN N
83	Pręt 83	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.60	15 SGN N
89	Pręt 89	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.60	15 SGN N
52	Pręt 52	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.58	16 SGN T
97	Pręt 97	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.58	15 SGN N
13	Pręt 13	RAL120x5	AW6063T66	49.23	49.23	0.58	16 SGN T
17	Pręt 17	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.58	16 SGN T
5	Pręt 5	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.56	16 SGN T
122	Pręt 122	RAL50x2	AW6063T66	125.67	125.67	0.56	17 SGN D
92	Pręt 92	RAL50x2	AW6063T66	125.67	125.67	0.56	15 SGN N
126	Pręt 126	RAL40x2	AW6063T66	124.89	124.89	0.55	17 SGN D
100	Pręt 100	RAL40x2	AW6063T66	124.89	124.89	0.55	15 SGN N
90	Pręt 90	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.55	15 SGN N
125	Pręt 125	RAL40x2	AW6063T66	118.91	118.91	0.53	16 SGN T
149	Pręt 149	RAL40x2	AW6063T66	114.69	114.69	0.53	15 SGN N
153	Pręt 153	RAL40x2	AW6063T66	114.69	114.69	0.53	17 SGN D
14	Pręt 14	RAL120x5	AW6063T66	49.23	49.23	0.53	16 SGN T
2	Pręt 2	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.53	15 SGN N
98	Pręt 98	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.53	15 SGN N
9	Pręt 9	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.53	16 SGN T
18	Pręt 18	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.52	16 SGN T
87	Pręt 87	RAL50x2	AW6063T66	94.25	131.95	0.51	16 SGN T
113	Pręt 113	RAL50x2	AW6063T66	98.91	138.48	0.51	17 SGN D
91	Pręt 91	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.50	15 SGN N
120	Pręt 120	RAL50x2	AW6063T66	94.25	131.95	0.50	15 SGN N
151	Pręt 151	RAL40x2	AW6063T66	109.13	109.13	0.49	15 SGN N
155	Pręt 155	RAL40x2	AW6063T66	109.13	109.13	0.49	17 SGN D
74	Pręt 74	RAL50x2	AW6063T66	98.91	138.48	0.49	15 SGN N
11	Pręt 11	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.49	16 SGN T
86	Pręt 86	RAL50x2	AW6063T66	98.91	138.48	0.48	17 SGN D
119	Pręt 119	RAL50x2	AW6063T66	98.91	138.48	0.48	16 SGN T
40	Pręt 40	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.47	16 SGN T
75	Pręt 75	RAL50x2	AW6063T66	94.25	131.95	0.47	15 SGN N
10	Pręt 10	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.47	16 SGN T
99	Pręt 99	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.47	15 SGN N
108	Pręt 108	RAL30x2	AW6063T66	100.76	100.76	0.46	15 SGN N
114	Pręt 114	RAL50x2	AW6063T66	94.25	131.95	0.46	17 SGN D
30	Pręt 30	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.44	16 SGN T
21	Pręt 21	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.44	16 SGN T
145	Pręt 145	RAL50x2	AW6063T66	89.73	125.62	0.44	17 SGN D
55	Pręt 55	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.44	16 SGN T
19	Pręt 19	RAL120x5	AW6063T66	49.23	49.23	0.43	16 SGN T
142	Pręt 142	RAL50x2	AW6063T66	89.73	125.62	0.42	15 SGN N
6	Pręt 6	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.42	15 SGN N
141	Pręt 141	RAL50x2	AW6063T66	89.73	125.62	0.41	17 SGN D
118	Pręt 118	RAL60x2	AW6063T66	85.84	120.18	0.41	15 SGN N
85	Pręt 85	RAL60x2	AW6063T66	85.84	120.18	0.40	17 SGN D
56	Pręt 56	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.40	16 SGN T
22	Pręt 22	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.40	16 SGN T
71	Pręt 71	RAL60x2	AW6063T66	85.84	120.18	0.40	15 SGN N
146	Pręt 146	RAL50x2	AW6063T66	89.73	125.62	0.40	15 SGN N
20	Pręt 20	RAL120x5	AW6063T66	49.23	49.23	0.39	16 SGN T
41	Pręt 41	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.39	16 SGN T
110	Pręt 110	RAL60x2	AW6063T66	85.84	120.18	0.39	17 SGN D
148	Pręt 148	RAL50x2	AW6063T66	85.38	119.53	0.39	16 SGN T
117	Pręt 117	RAL60x2	AW6063T66	89.90	125.86	0.39	16 SGN T
143	Pręt 143	RAL50x2	AW6063T66	85.38	119.53	0.39	16 SGN T
158	K_158	RAL60x2	AW6063T66	97.47	97.47	0.38	17 SGN D

42 Pręt 42	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.38	16 SGN T
31 Pręt 31	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.37	16 SGN T
109 Pręt 109	RAL60x2	AW6063T66	89.90	125.86	0.37	17 SGN D
65 Pręt 65	RAL30x2	AW6063T66	100.76	100.76	0.36	17 SGN D
58 Pręt 58	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.36	16 SGN T
23 Pręt 23	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.36	16 SGN T
43 Pręt 43	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.36	16 SGN T
70 Pręt 70	RAL60x2	AW6063T66	89.90	125.86	0.36	15 SGN N
7 Pręt 7	RAL50x2	AW6063T66	98.91	138.48	0.36	16 SGN T
34 Pręt 34	RAL50x2	AW6063T66	138.27	138.27	0.35	16 SGN T
84 Pręt 84	RAL60x2	AW6063T66	89.90	125.86	0.35	17 SGN D
32 Pręt 32	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.35	16 SGN T
59 Pręt 59	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.34	16 SGN T
8 Pręt 8	RAL50x2	AW6063T66	94.25	131.95	0.33	16 SGN T
24 Pręt 24	RAL100x5	AW6063T66	59.56	59.56	0.33	16 SGN T
144 Pręt 144	RAL50x2	AW6063T66	85.38	119.53	0.32	15 SGN N
44 Pręt 44	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.31	16 SGN T
12 Pręt 12	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.31	15 SGN N
147 Pręt 147	RAL50x2	AW6063T66	85.38	119.53	0.30	17 SGN D
33 Pręt 33	RAL80x5	AW6063T66	50.26	50.26	0.30	16 SGN T
4 Pręt 4	RAL60x2	AW6063T66	85.84	120.18	0.30	16 SGN T
45 Pręt 45	RAL60x5	AW6063T66	51.30	51.30	0.29	16 SGN T
137 Pręt 137	RAL50x2	AW6063T66	89.73	125.62	0.29	16 SGN T
36 Pręt 36	RAL50x2	AW6063T66	125.67	125.67	0.28	16 SGN T
3 Pręt 3	RAL60x2	AW6063T66	89.90	125.86	0.27	16 SGN T
88 Pręt 88	RAL50x2	AW6063T66	117.73	117.73	0.26	16 SGN T
121 Pręt 121	RAL50x2	AW6063T66	117.73	117.73	0.24	15 SGN N
46 Pręt 46	RAL40x2	AW6063T66	137.11	137.11	0.24	16 SGN T
57 Pręt 57	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.24	16 SGN T
136 Pręt 136	RAL30x2	AW6063T66	100.76	100.76	0.23	16 SGN T
60 Pręt 60	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.22	16 SGN T
140 Pręt 140	RAL50x2	AW6063T66	85.38	119.53	0.19	16 SGN T
61 Pręt 61	RAL60x3	AW6063T66	49.57	49.57	0.19	16 SGN T
132 Pręt 132	RAL40x2	AW6063T66	114.69	114.69	0.19	16 SGN T
48 Pręt 48	RAL40x2	AW6063T66	124.89	124.89	0.17	16 SGN T
179 Z-1.0 179	RAL50x2	AW6063T66	131.65	131.65	0.16	16 SGN T
174 Z-1.0 174	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.15	16 SGN T
134 Pręt 134	RAL40x2	AW6063T66	109.13	109.13	0.14	16 SGN T
167 Z-1.0 167	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.12	15 SGN N
168 Z-1.0 168	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.12	15 SGN N
166 Z-1.0 166	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.11	17 SGN D
163 Z-1.0 163	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.11	17 SGN D
164 Z-1.0 164	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.11	16 SGN T
176 Z-1.0 176	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.10	17 SGN D
177 Z-1.0 177	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.10	17 SGN D
172 Z-1.0 172	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.08	15 SGN N
171 Z-1.0 171	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.08	15 SGN N
105 Pręt 105	RAL35x2	AW6063T66	102.66	102.66	0.08	15 SGN N
131 Pręt 131	RAL35x2	AW6063T66	102.66	102.66	0.07	15 SGN N
175 Z-1.0 175	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.07	17 SGN D
25 Pręt 25	RAL60x2	AW6063T66	89.90	125.86	0.07	16 SGN T
35 Pręt 35	RAL50x2	AW6063T66	131.89	131.89	0.06	16 SGN T
27 Pręt 27	RAL50x2	AW6063T66	98.91	138.48	0.06	16 SGN T
165 Z-1.0 165	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.06	16 SGN T
28 Pręt 28	RAL50x2	AW6063T66	94.25	131.95	0.06	16 SGN T
49 Pręt 49	RAL40x2	AW6063T66	119.00	119.00	0.06	7 Urządzenia T
139 Pręt 139	RAL50x2	AW6063T66	85.38	119.53	0.06	16 SGN T
47 Pręt 47	RAL40x2	AW6063T66	130.93	130.93	0.06	7 Urządzenia T
123 Pręt 123	RAL40x2	AW6063T66	138.73	138.73	0.05	15 SGN N

93 Pręt 93	RAL40x2	AW6063T66	138.73	138.73	0.05	17 SGN D
26 Pręt 26	RAL60x2	AW6063T66	85.84	120.18	0.05	16 SGN T
94 Pręt 94	RAL40x2	AW6063T66	128.82	128.82	0.05	15 SGN N
124 Pręt 124	RAL40x2	AW6063T66	128.82	128.82	0.05	17 SGN D
133 Pręt 133	RAL40x2	AW6063T66	111.88	111.88	0.04	16 SGN T
138 Pręt 138	RAL50x2	AW6063T66	89.73	125.62	0.04	16 SGN T
38 Pręt 38	RAL40x2	AW6063T66	128.82	128.82	0.04	16 SGN T
54 Pręt 54	RAL35x2	AW6063T66	102.66	102.66	0.04	10 Trasa kablowa T
39 Pręt 39	RAL40x2	AW6063T66	118.91	118.91	0.04	16 SGN T
102 Pręt 102	RAL35x2	AW6063T66	128.32	128.32	0.04	17 SGN D
128 Pręt 128	RAL35x2	AW6063T66	128.32	128.32	0.04	15 SGN N
135 Pręt 135	RAL40x2	AW6063T66	106.44	106.44	0.04	16 SGN T
129 Pręt 129	RAL35x2	AW6063T66	119.76	119.76	0.03	17 SGN D
103 Pręt 103	RAL35x2	AW6063T66	119.76	119.76	0.03	15 SGN N
106 Pręt 106	RAL30x2	AW6063T66	105.79	105.79	0.03	17 SGN D
107 Pręt 107	RAL30x2	AW6063T66	105.79	105.79	0.03	15 SGN N
104 Pręt 104	RAL35x2	AW6063T66	111.21	111.21	0.03	17 SGN D
130 Pręt 130	RAL35x2	AW6063T66	111.21	111.21	0.03	15 SGN N
51 Pręt 51	RAL35x2	AW6063T66	119.76	119.76	0.03	16 SGN T
63 Pręt 63	RAL35x2	AW6063T66	98.38	98.38	0.02	17 SGN D
64 Pręt 64	RAL35x2	AW6063T66	98.38	98.38	0.02	15 SGN N
67 Pręt 67	RAL35x2	AW6063T66	94.11	94.11	0.02	15 SGN N
68 Pręt 68	RAL35x2	AW6063T66	94.11	94.11	0.02	17 SGN D
66 Pręt 66	RAL35x2	AW6063T66	94.11	94.11	0.02	16 SGN T
29 Pręt 29	RAL50x2	AW6063T66	117.73	117.73	0.01	15 SGN N
37 Pręt 37	RAL40x2	AW6063T66	138.73	138.73	0.00	15 SGN N
69 Pręt 69	RAL30x2	AW6063T66	105.79	105.79	0.00	15 SGN N
53 Pręt 53	RAL35x2	AW6063T66	111.21	111.21	0.00	15 SGN N
50 Pręt 50	RAL35x2	AW6063T66	128.32	128.32	0.00	15 SGN N
62 Pręt 62	RAL35x2	AW6063T66	98.38	98.38	0.00	15 SGN N
162 K 162	RAL60x2	AW6063T66	97.47	97.47	0.00	16 SGN T
161 K 161	RAL60x2	AW6063T66	97.47	97.47	0.00	16 SGN T
160 K 160	RAL60x2	AW6063T66	97.47	97.47	0.00	15 SGN N
173 Z-1.0 173	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.00	1 Cieżar własny
169 Z-1.0 169	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.00	1 Cieżar własny
170 Z-1.0 170	RAL50x2	AW6063T66	58.87	58.87	0.00	1 Cieżar własny

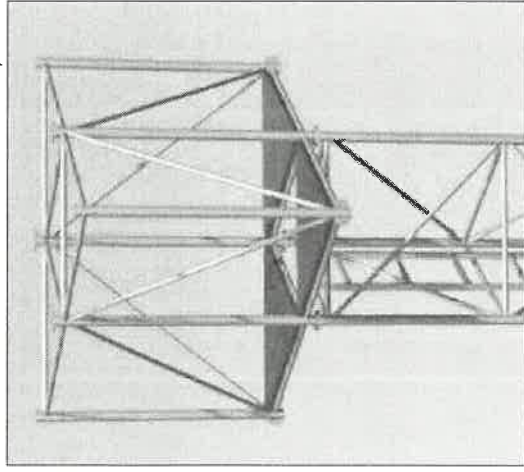
NADLEŚNICTWO OŁAWA

WIDOK PIONOWY MASZTU BEZ ODCIĄGÓW 1:100

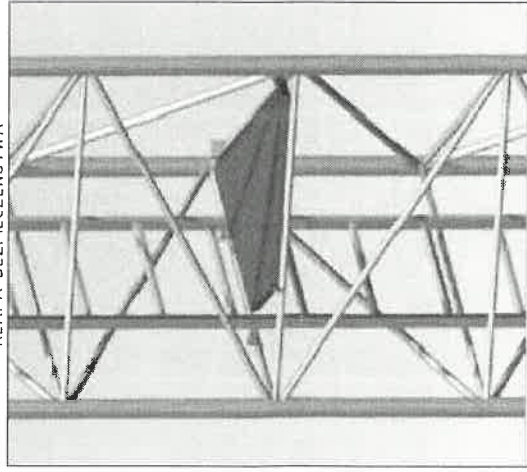
WSPORNIKI ANTENOWE TYPOWY



KORONA SEPARACYJNA Z PLATFORMY

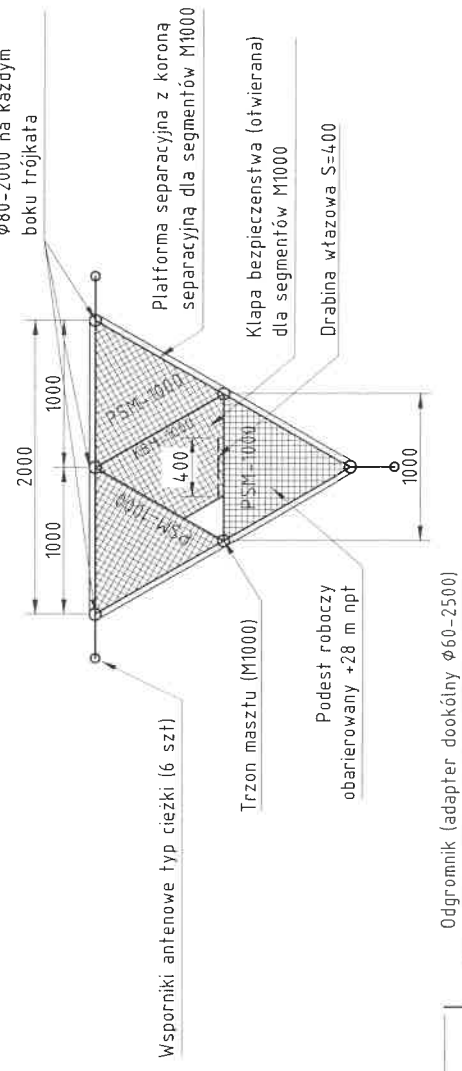


KLAPA BEZPIECZENSTWA



PRZEKRÓJ A-A (+24-26 m npt) 1:50

Po 3 x rura podantenowa
 $\phi 80-2000$ na każdym
 boku trójkąta



Obciążenie dopuszczalne:

Łączna powierzchnia antenowa (anteny i radiolinie)
 $S=2,0m^2$, współczynnik $Cx=1,3$ jak dla anten -
 zlokalizowana w najwyższym punkcie trzonu - $H=26$ m.

Wsporniki antenowe typ ciężki (6 szt)

Podest roboczy obciążony +28 m npt
 wysokości +1,2 m nad poziom podestu + poprzeczka na wys. +0,6 m npp

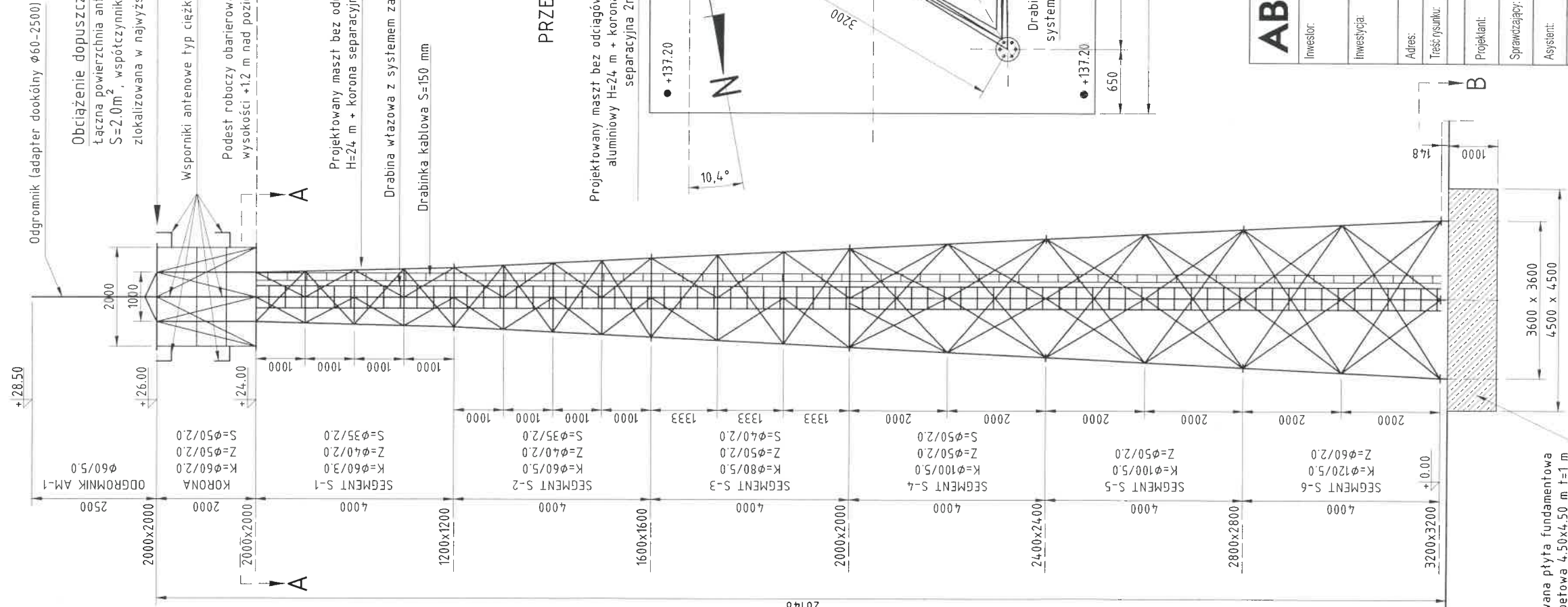
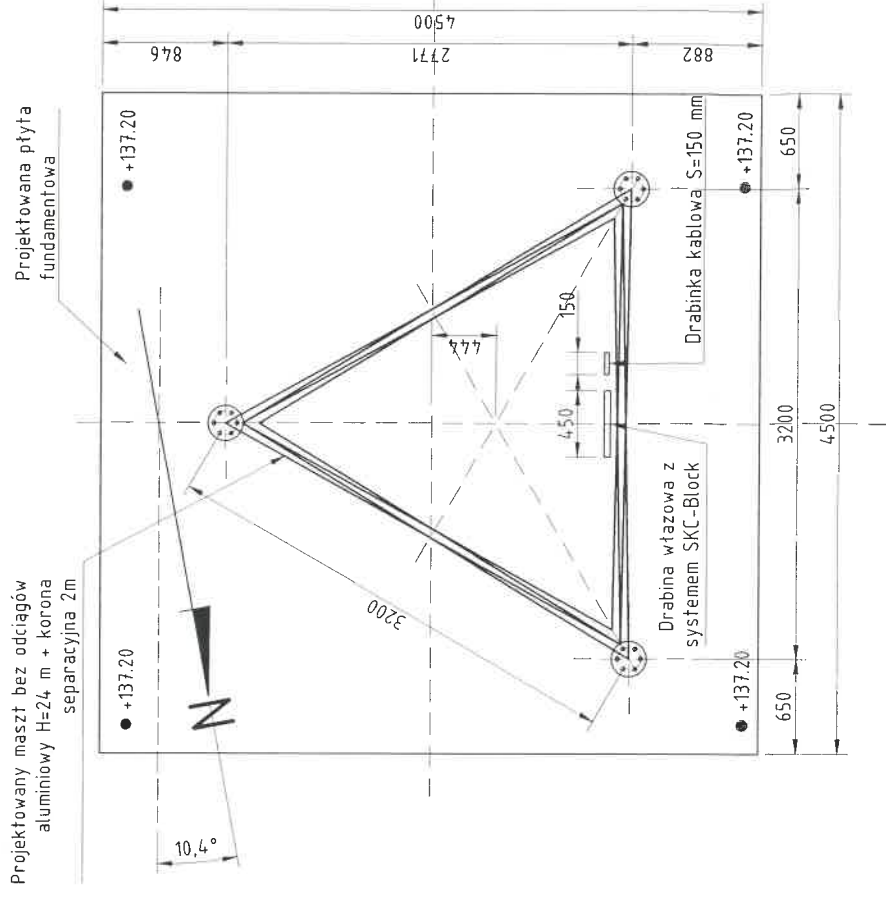
Projektowany maszt bez odciągów aluminiowy
 $H=24$ m + korona separacyjna 2m

Drabina wjazdowa z systemem zabezpieczenia z linką asekuracyjną

Drabinka kablowa $S=150$ mm

PRZEKRÓJ B-B (w przyziemiu) 1:50

Projektowany maszt bez odciągów aluminiowy $H=24$ m + korona separacyjna 2m



-0.148 = 137.20 m nppm

Projektowana płyta fundamentowa
 żelbetowa 4,50x4,50 m $t=1$ m

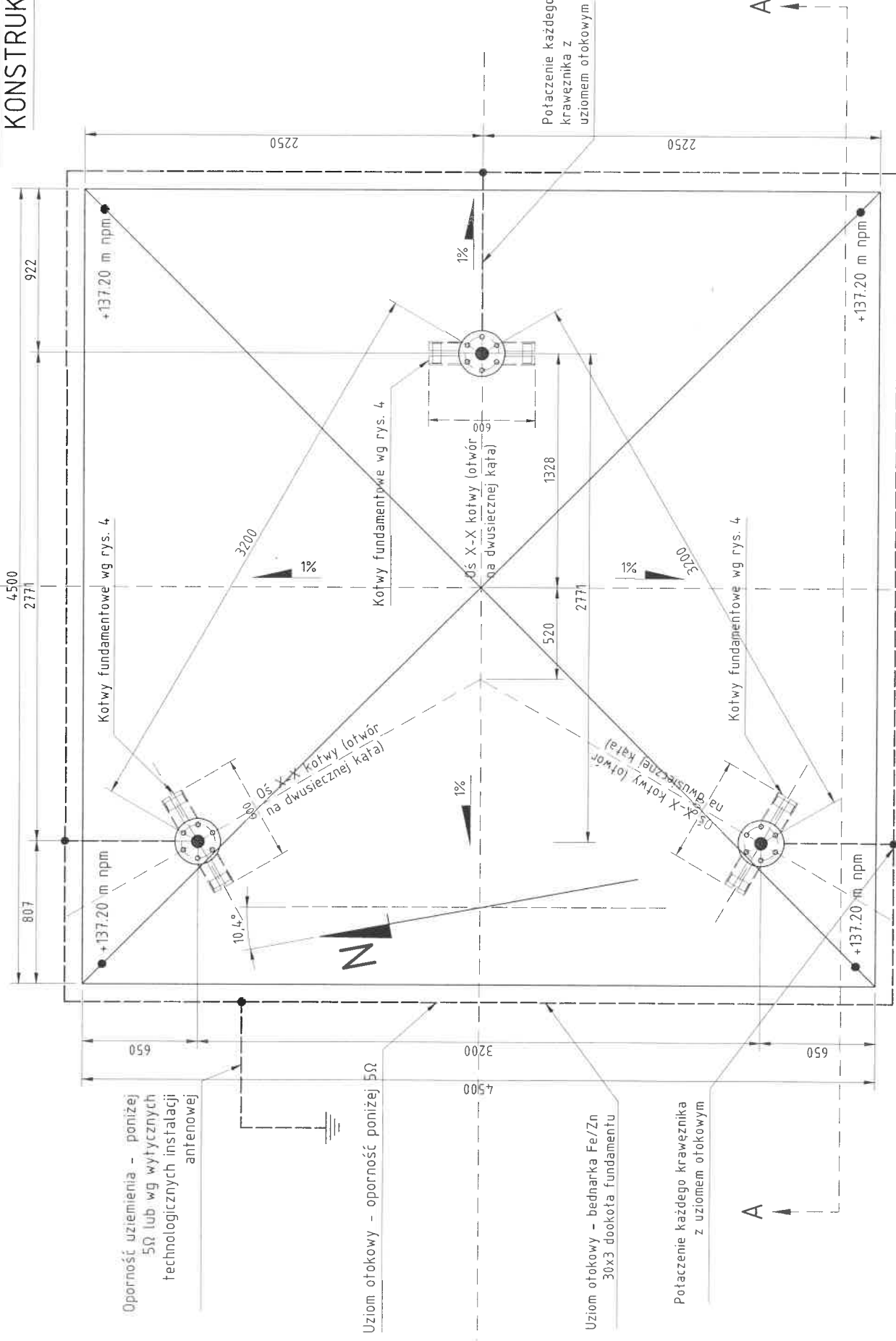
ABK-PROJEKT

UL. LISOWSKIEGO 2/4
 65-072 ZIELONA GÓRA
 tel. +48 68 320 15 75

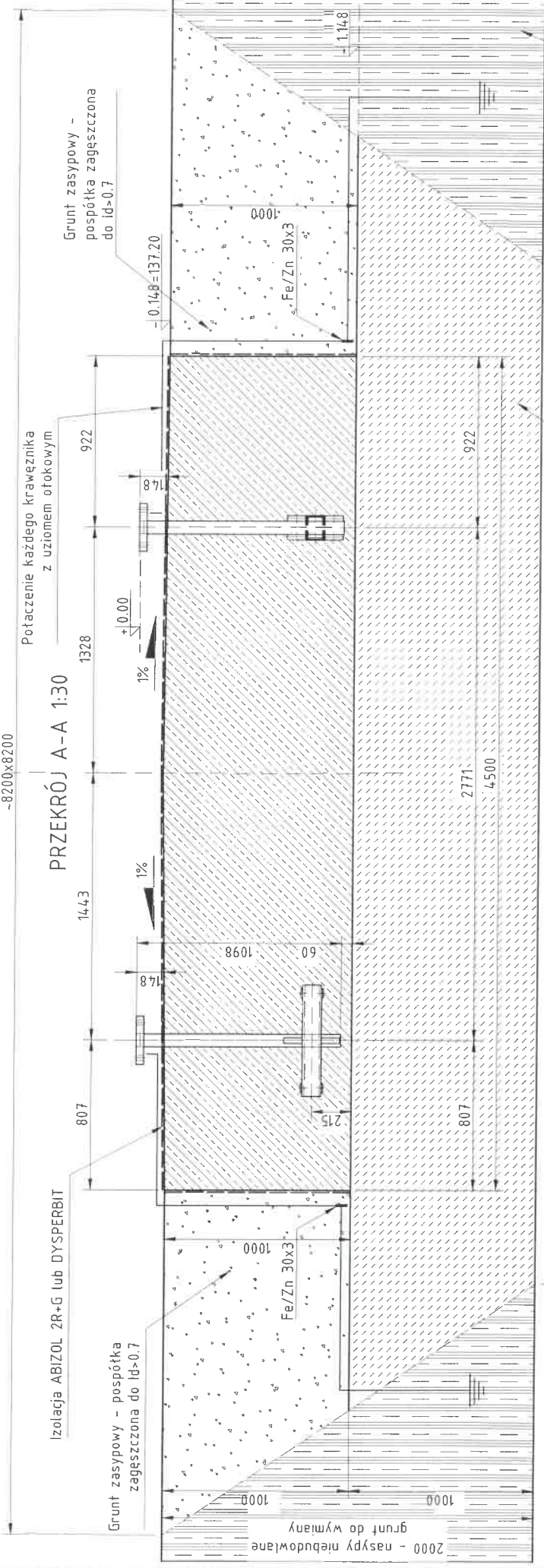
Investor:	NADLEŚNICTWO OŁAWA	Skala:	1:100	Nr rys.:	1
Adres:	ul. Lipowa 8, Bystrzyca 55-200 Olawa	Skala:	1:100	Data:	22.06.2020
Investycja:	Budowa masztu do celów ochrony przeciwpożarowej osób	Imię i Nazwisko:	WIDOK PIONOWY MASZTU	Nr uprawnień:	100/5
Adres:	Działka nr 1242/151 obręb Bystrzyca	W spec. konstr-bud:	POM/0343/PWOK/09	W spec. konstr-bud:	AN.5545/358/82
Trzeci rysunek:	WIDOK PIONOWY MASZTU	W spec. konstr-bud:	AN.5545/358/82	W spec. konstr-bud:	
Projektant:	mgr inż. Piotr A. Kopczyński	W spec. konstr-bud:		W spec. konstr-bud:	
Projektant:	mgr inż. Antoni Kordyjasz	W spec. konstr-bud:		W spec. konstr-bud:	
Projektant:	mgr inż. Bogdan Mrozowski	W spec. konstr-bud:		W spec. konstr-bud:	
Projektant:	mgr inż. Bogdan Mrozowski	W spec. konstr-bud:		W spec. konstr-bud:	

RZUT PŁYTY FUNDAMENTOWEJ 1:30

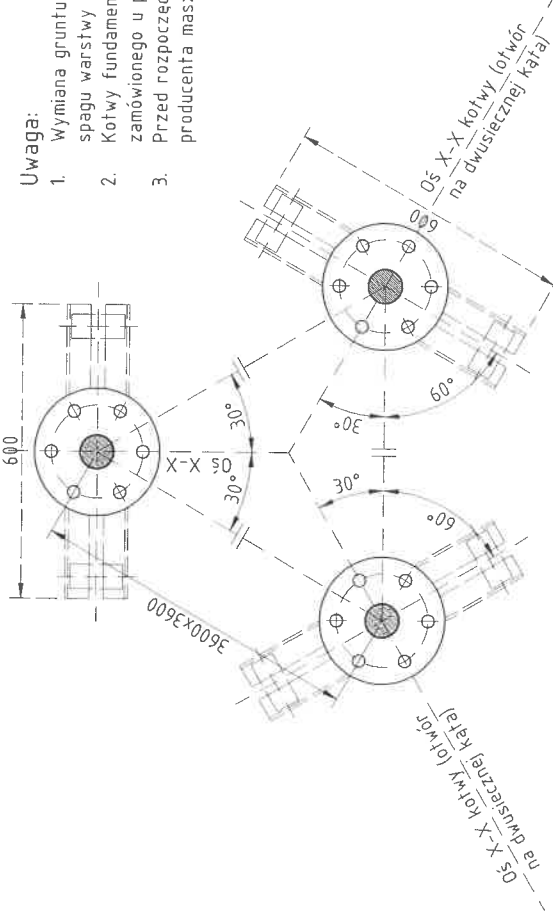
PŁYTA FUNDAMENTOWA
KONSTRUKCJA 1:30



PRZEKRÓJ A-A 1:30



SZCZEGÓŁ MONTAŻU KOTEW - USTAWIENIE 1:15



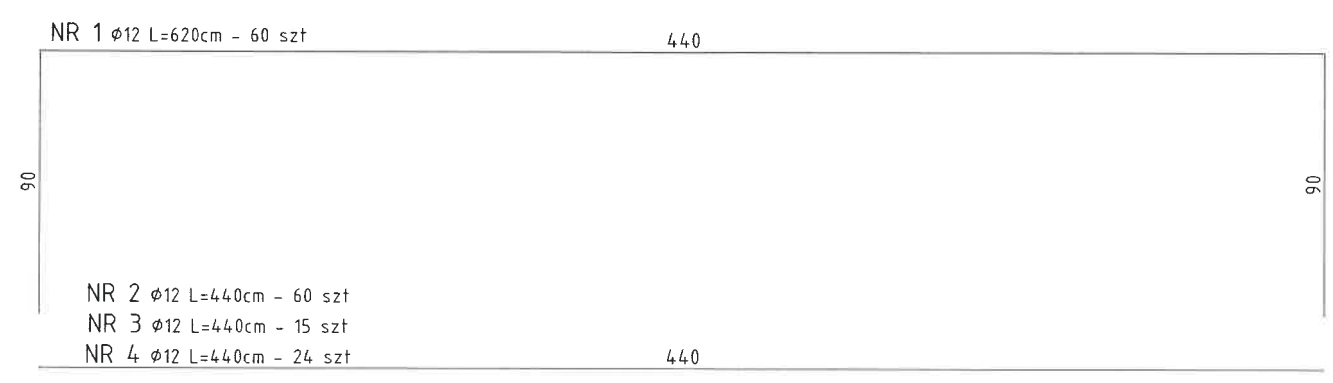
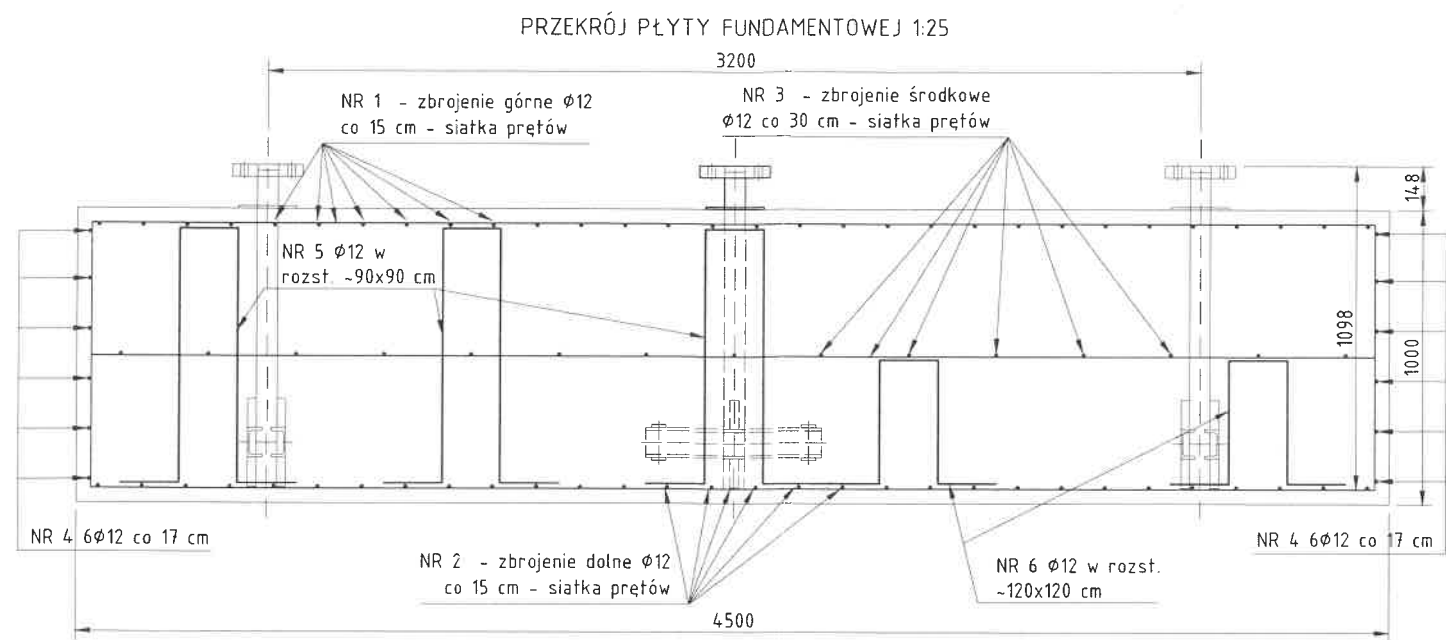
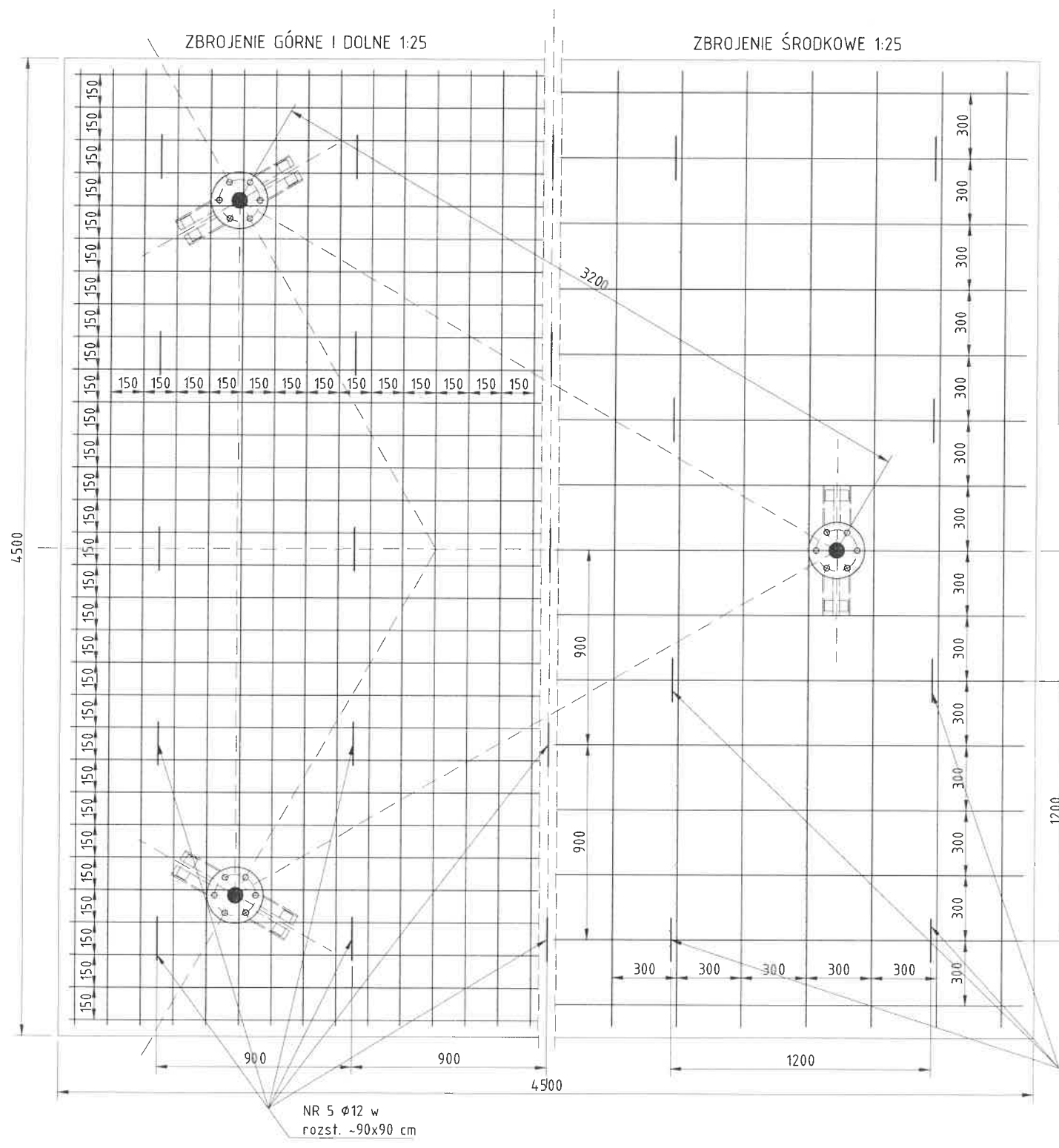
- Uwaga:
1. Wymiana gruntu do głębokości -2.0 m ppt (do osiągnięcia spagu warstwy nienośnej o miąższości 1.9 - 2.0 m.
 2. Kotwy fundamentowe osadzać przy użyciu szablonu zamówionego u producenta masztu dla rozstawu 3.20
 3. Przed rozpoczęciem wykonywania płyty - zamówić u producenta masztu kotwy fundamentowe zgodnie z rys. 4

ABK-PROJEKT

Investor:	NADLEŚNICTWO OŁAWA
Adres:	ul. Lipowa 8, Bystrzyca 55-200 Oława
Opis przedmiotu:	Budowa masztu do celów ochrony przeciwpożarowej łosów
Projektant:	mgr inż. Piotr A. Koczyński
Wzrost:	mgr inż. Antoni Korajjasz
Asystent:	
Podpis / Data:	mgr inż. Bogdan Mrozowski / 7/90/20
Specjalność:	spec. konstr.-bud
Skala:	1:30
Temat:	PŁYTA FUNDAMENTOWA - KONSTRUKCJA
Nr uprawnień:	inż. Nazwisko
Data:	22.06.2020
Podpis:	
Ulica:	UL. LISOWSKIEGO 2/4
Kod pocztowy:	65-072 ZIELONA GÓRA
Telefon:	tel. +48 68 320 15 75

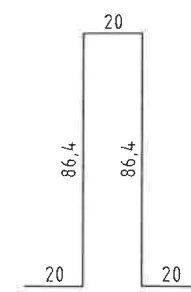
BETON B25, STAL S40 GS

ZBROJENIE PŁYTY FUNDAMENTOWEJ 1:25

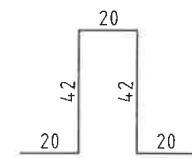


NR 2 $\phi 12$ L=440cm - 60 szt
 NR 3 $\phi 12$ L=440cm - 15 szt
 NR 4 $\phi 12$ L=440cm - 24 szt

NR 5 $\phi 12$ L=233cm - 25 szt



NR 6 $\phi 12$ L=144cm - 16 szt



UWAGI:
 1. Fundament płytowy, lany na mokro, wykonywany na budowie
 2. Beton B-25, stal zbrojeniowa 34GS żebrowana

ABK-PROJEKT		UL. LISOWSKIEGO 2/4 65-072 ZIELONA GÓRA tel. +48 68 320 15 75	
Inwestor:	NADLEŚNICTWO OŁAWA ul. Lipowa 8, Bystrzyca 55-200 Oława		
Inwestycja:	Budowa masztu do celów ochrony przeciwpożarowej lasów		
Adres:	Działka nr 1242/151 obręb Bystrzyca	Nr rys.:	3
Treść rysunku:	PŁYTA FUNDAMENTOWA-ZBROJENIE	Skala:	1:25
		Data:	22.06.2020
Projektant:	mgr inż. Piotr A. Kapczyński	Nr uprawnień	POM/0343/PWOK/09
Sprawdzający:	mgr inż. Antoni Kordyjasz		AN.5545/358/82
Asystent:			
Autor projektu / Kierownik biura projektowego:	mgr inż. Bogdan Mrozowski		7/90/ZG w spec. konstrukcyjnej

ZESTAWIENIE ZBIORCZE STALI NA CAŁOŚĆ KONSTRUKCJI STALOWEJ STACJI BAZOWEJ					
Nazwa stacji:					
0					
Adres:					
0					
Lp	Element lub komplet elementów	Ilość [szt]	Ciężar 1 szt [kg]	Ciężar ogółem [kg]	Uwagi
1	Kotwa fundamentowa	3	70.62	211.86	0
2		0	0.00	0.00	0
3		0	0.00	0.00	0
4		0	0.00	0.00	0
5		0	0.00	0.00	0
6		0	0.00	0.00	0
7		0	0.00	0.00	0
8		0	0.00	0.00	0
9		0	0.00	0.00	0
10		0	0.00	0.00	0
11		0	0.00	0.00	0
12		0	0.00	0.00	0
13		0	0.00	0.00	0
14		0	0.00	0.00	0
15		0	0.00	0.00	0
Razem stal profilowa [kg]:				211.86	
Spoiny (2.5%) [kg]:				5.30	
Ciężar śrub [kg]:				0.00	
OGÓŁEM KONSTRUKCJA STALOWA [kg]:				217.16	

0

Nazwa elementu:		Kotwa fundamentowa			Ilość sztuk:	3
Poz.	Profil normowy PN/H	Ciężar [kG/mb]	Wymiar [mm]	Ilość [szt]	Gatunek stali	Razem ciężar [kG]
1	Walek Ø70	30.21	1078.00	1	S355	32.57
2	#40x260	81.64	260.00	1	S355	21.23
3	#8x200	12.58	200.00	1	S355	2.52
4	[80	8.64	600.00	2	S355	10.37
5	#10x50	3.92	110.00	4	S355	1.72
6	Pręt Ø30	5.55	100.00	4	S355	2.22
		<i>Rys. NR:</i>	<i>4</i>	Razem stali [kG]:		70.62

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

syg. akt 345/POM/OKK/09

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan **PIOTR ADAM KOPCZYŃSKI**
magister inżynier
urodzony dnia 09.05.1972 r. w Gdańsku

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: **POM/0343/PWOK/09**

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstepuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiewicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

- 1.Pan Piotr Adam Kopczyński
77-100 Bytów-Rzepnica, ul. B. Chrobrego 14 a
- 2.Okręgowa Rada Izby
- 3.Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4.a/a

Zgoda z oryginałem

inż. Piotr Kopczyński

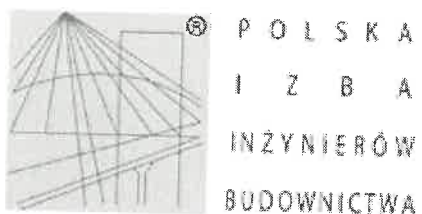
Pan Piotr Adam Kopczyński upoważniony jest do:

- I.** Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie :
- a) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
 - b) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz do architektury obiektu.
- III.** Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, niniejsze uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, z zakresie tej specjalności.

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

Zgoda z oryginałem
inż. Piotr Kopczyński



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-V6M-B8I-YRK *

Pan Piotr Adam Kopczyński o numerze ewidencyjnym POM/BO/0057/10
adres zamieszkania ul. Chrobrego 14 a, 77-100 Bytów-Rzepnica
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-02-01 do 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-15 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

Za zgodność z oryginałem
inż. Piotr Kopczyński

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



**GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

DSW/INN/600/869/10
EKL

Warszawa, 2010-02-08

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

PIOTR ADAM KOPCZYŃSKI
magister inżynier

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 07.12.2009 r., sygn. akt 345/POM/OKK/09

uprawnienia budowlane numer ewidencyjny POM/0343/PWOK/09

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE
pod pozycją 731/10/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

- 1) Pan Piotr Kopczyński
Rzepnica, ul. B. Chrobrego 14A
77-100 Bytów
- 2) Pomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa



z upoważnieniem
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSKÓW

Anno Januszevska

Zg. zgodność z oryginałem

inż. Piotr Kopczyński

"DUPLIKAT"

Wojewódzkie Biuro
Planowania Przestrzennego
w Słupsku

AH.5345/352/82

Słupsk, dnia 10.03.1997r.

STWIERDZENIE

PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 2, § 8 ust. 1 i § 9 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku (Dz.U. Nr 5, poz. 45) stwierdza się, że Pan ANTONI KORDYJASZ magister inżynier budownictwa urodzony dnia 4 kwietnia 1952 roku w Łasku posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kierownika budowy obiektów o publicznej użyteczności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel ANTONI KORDYJASZ jest upoważniony do:

1. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniać i badać stan techniczny w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych; mostów budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych;
2. do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych, wszelkich budynków i budowli,
3. do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami.

Oryginał uprawnień budowlanych podpisał z upoważnienia wojewody mgr inż. arch. Aleksander Aziukiewicz Dyrektor Wojewódzkiego Biura Planowania Przestrzennego Główny Architekt Województwa. Pieczęć okrągła z Godłem Państwa i napisem w otoku wojewódzkie Biuro Planowania Przestrzennego w Słupsku.

Duplikat uprawnień budowlanych wystawiono na podstawie dokumentów znajdujących się w archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Słupsku.

Słupsk, 10.03.1997r.

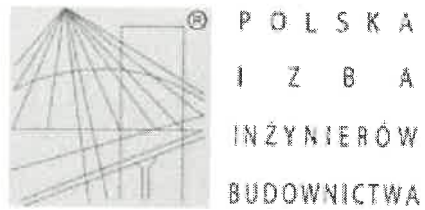
URZĄD WOJEWÓDZKI
W SŁUPSKU

Z up. WOJEWODY

mgr inż. Andrzej Adamiński
DYREKTOR WYDZIAŁU
Gospodarki Przestrzennej i Komunikacji

Z zgodności z oryginałem

inż. Piotr Koczyński



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-Q2H-425-PG1 *

Pan Antoni Korczyński o numerze ewidencyjnym POM/BO/2223/02
adres zamieszkania ul. Zwycięstwa 3/34, 77-100 Bytów
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-11-01 do 2020-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-10-16 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

Zg. zgodność z oryginałem

inż. Piotr Korczyński

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.