



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorsc@wp.pl](mailto:konstruktorsc@wp.pl) tel: +48 509-644-117.

## PROJEKT BUDOWLANY

### BRANŻA: KONSTRUKCJA

NAZWA INWESTYCJI	<b>PRZEBUDOWA BOISKA DO PIŁKI NOŻNEJ Z TRAWY SYNTETYCZNEJ NA TERENIE KOMPLEKSU REKREACYJNO-SPORTOWEGO W POLICACH</b>
ADRES INWESTYCJI	ul. Piaskowa 97, Police; działka nr 2132/9
INWESTOR	<b>OŚRODEK SPORTU I REKREACJI W POLICACH</b> Ul. Siedlecka 2b, 72-010 Police
GENERALNA JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA	BIURO PROJEKTOWE INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH <b>eelbo</b> BIURO PROJEKTOWE INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH.

BRANŻA	ZAKRES	PROJEKTANT	DATA	PODPIS
KONSTRUKCJA	PROJEKTOWAŁ	<b>inż. Artur Urbański</b> upr. nr ZAP/0074/POOK/04 B.O. w specjalności do projektowania konstrukcji budowlanych	04.05 2015	
KONSTRUKCJA	SPRAWDZIŁ	<b>Mgr inż. Krzysztof Walczak</b> upr. nr ZAP/0075/POOK/04 B.O. w specjalności do projektowania konstrukcji budowlanych	04.05 2015	



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktor@wp.pl](mailto:konstruktor@wp.pl) tel: +48 509-644-117.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW KONSTRUKCJI:

Zgodnie z art. 20, ust. 4 ustawy PRAWO BUDOWLANE oświadczam, że niniejszy Projekt Budowlany: **PRZEBUDOWA BOISKA DO PIŁKI NOŻNEJ Z TRAWY SYNTETYCZNEJ NA TERENIE KOMPLEKSU REKREACYJNO-SPORTOWEGO W POLICACH** wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	ZAKRES	PROJEKTANT	DATA	PODPIS
KONSTRUKCJA	PROJEKTOWAŁ	<b>inż. Artur Urbański</b> upr. nr ZAP/0074/POOK/04 B.O. w specjalności do projektowania konstrukcji budowlanych	04.05 2015	
KONSTRUKCJA	SPRAWDZIŁ	<b>Mgr inż. Krzysztof Walczak</b> upr. nr ZAP/0075/POOK/04 B.O. w specjalności do projektowania konstrukcji budowlanych	04.05 2015	



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorsc@wp.pl](mailto:konstruktorsc@wp.pl) tel: +48 509-644-117.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA :</b> .....	<b>4</b>
<b>1.DANE OGÓLNE</b> .....	<b>5</b>
<b>2.PODSTAWA OPRACOWANIA</b> .....	<b>5</b>
<b>3.PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA</b> .....	<b>5</b>
<b>4.POZIOM ODNIESIENIA (ZERO OBIEKTU)</b> .....	<b>6</b>
<b>5.WARUNKI GRUNTOWO-WODNE</b> .....	<b>6</b>
<b>6.PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE I UŻYTKOWE:</b> .....	<b>7</b>
<b>7. PRZYJĘTE SCHEMATY STATYCZNE DO OBLICZEŃ:</b> .....	<b>7</b>
<b>8. ZAŁOŻONE KLASY AGRESYWNOCI ŚRODOWISKA:</b> .....	<b>7</b>
<b>9. ZAŁOŻONE KLASY ODPORNOŚCI OGNIOWEJ:</b> .....	<b>8</b>
<b>10.MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE:</b> .....	<b>8</b>
<b>1 BETON I STAL ZBROJENIOWA</b> .....	<b>8</b>
<b>11. IZOLACJE PRZECIWWODNE I PRZECIWWILGOCIOWE:</b> .....	<b>8</b>
<b>12.OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH</b> .....	<b>8</b>
<b>MASZTY OŚWIETLENIOWE:</b> .....	<b>8</b>
<b>FUNDAMENTY MASZTÓW:</b> .....	<b>9</b>
<b>TECHNOLOGIA WYKONANIA FUNDAMENTU:</b> .....	<b>9</b>
<b>13.WYMIAROWANIE FUNDAMENTÓW., OBLICZENIA STATYCZNE</b> .....	<b>9</b>
<b>14.PIELEGNACJA BETONU I USUWANIE DESKOWAŃ</b> .....	<b>10</b>
<b>15. UWAGI</b> .....	<b>11</b>

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA :

1/k Fundament F-1 pod maszt 18,2m.

## OPIS TECHNICZNY



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorsc@wp.pl](mailto:konstruktorsc@wp.pl) tel: +48 509-644-117.

## **1. DANE OGÓLNE .**

Patrz strona tytułowa.

Projekt posadowienia słupa dla dostarczonych przez jednostkę zlecającą warunków gruntowych i dla I strefy wiatrowej.

Faza : **Projekt Budowlany.**

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA .**

- Zlecenie Inwestora.
- Dyspozycje branży architektonicznej.
- Dyspozycje branżowe.
- Dokumentacja geotechniczna p.t. "Maszty Oświetleniowe i modernizacja boiska sportowego" wykonana przez mgr inż Anna Wojtuszkiewicz w październiku 2007 roku.
- Przepisy i normy projektowe z zakresu budownictwa lądowego.

Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. Oraz Aneks PN-80/B-02010/Az1.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. Oraz aneks Az1 z lipca 2009

Elementy konstrukcyjne budynku zwymiarowano zgodnie z:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B 03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

## **3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .**

- Opracowanie obejmuje swoim zakresem obliczenia statyczne i wymiarowanie stóp fundamentowych. Oraz rysunek wykonawczy fundamentu.

Niniejsze opracowanie służy uzyskaniu pozwolenia na budowę i nie stanowi podstawy do prowadzenia robót budowlano – montażowych. W celu prowadzenia prac budowlanych niezbędne jest opracowanie Projektu Wykonawczego.

#### **4. Poziom odniesienia (zero obiektu)**

**Każdorazowo dla każdego masztu należy przyjąć poziom posadowienia zgodny z planszą koordynacyjną.**

#### **5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE .**

##### **Warunki gruntowe:**

Dla potrzeb inwestycji wykonano badania gruntowe. Badania są załączone do projektu. W miejscach posadowienia masztów wykonano sześć otworów o głębokościach do 5,0m. Wyniki badań wskazują na stabilne, jednorodne podłoże gruntowe poza otworem nr 2 (środkowa część boiska od strony ul. Piaskowej gdzie znajdują się grubsza (1,7m) warstwa uplastycznionych pyłów.

Podczas prac fundamentowych w razie wystąpienia odmiennych warunków lub gruntów o obniżonej nośności należy się bezwzględnie skontaktować z projektantem konstrukcji.

##### **Warstwa gleby o miąższości :**

**otwór 1,3,4,5,6:** maksymalnie 0,2m

**otwór 2:** 1,7m

##### **Warstwa gruntów nasypowych- piasków pylastych o miąższości :**

**otwór 1,3,4,5,6:** maksymalnie 1,0m

**otwór 2:** 0,7m

Piaski pylaste w kolorze jasnożółtym średniozagęszczone o minimalnym  $I_b=0,4$

W otworze nr 2 piaski są rozluźnione z powodu sączeń wody. W tym rejonie należy uzdatnić grunt.

Poniżej znajdują się piaski drobne i pylaste w kolorze jasnożółtym średniozagęszczone o minimalnym  $I_b=0,5$

##### **Warunki hydrogeologiczne:**

Nie nawiercono poziomu wód gruntowych. Występują jedynie słabe sączenia. Niemniej jednak wykonawca fundamentów powinien być technicznie przygotowany na usunięcie ewentualnej wody.

##### **Kategoria geotechniczna obiektu:**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 27 kwietnia 2012 opublikowanym w Dzienniku Ustaw poz763 występujące warunki gruntowe należy zakwalifikować do: **prostych warunków gruntowych**, obiekt zostaje zakwalifikowany do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

## 6. PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE I UŻYTKOWE:

### Obciążenia klimatyczne:

- Wartość charakt. ciśnienia wiatru dla I strefy wiatrowej:  $q_k = 0,22$  [kN /m<sup>2</sup>]

## 7. PRZYJĘTE SCHEMATY STATYCZNE DO OBLICZEŃ:

Do obliczeń statyczno - wytrzymałościowych przyjęto następujące schematy statyczne:

Wytyczne dostarczone przez zlecającego wykonane przez dostawcę masztów:  
 MUSCO SPORTS LIGHTING LLC  
 POLE SUPPORT FOUNDATION

Obliczenia wykonane dla lokalizacji masztów w Policach dla I strefy wiatrowej.

Siły występujące u podstawy masztu – wg danych MUSCO:

Moment:  $M_o = 61,16$  [kNm]

Siła pozioma:  $V_o = 4,4$  [kN]

Siła pionowa:  $P_o = 6,8$  [kN]

## 8. Założone klasy agresywności środowiska:

### Dla elementów żelbetowych:

Grunty i woda gruntowa- przyjęto środowisko chemiczne mało agresywne XA1

### Dla elementów stalowych:

Projektowany obiekt zalicza się do średniej kategorii korozyjności.

Okres trwałości systemu malarskiego (wg PN-EN-ISO12944-1) dla potrzeb projektu przyjęto jako długi - powyżej 15 lat

System powłoki antykorozyjnej dostarczonego produktu spełnia powyższe wymagania. Elementy stalowe cynkowane ogniowo.

Kategoria korozyjności	Przykłady środowisk typowych dla klimatu umiarkowanego wg PN-EN ISO 12944-2	
	Na zewnątrz	ogrzewany i wentylowany przez czystą atmosferę
C1 -bardzo mała	---	atmosferę
C2 -mała	atmosfery w małym stopniu zanieczyszczone, głównie tereny wiejskie	budynki nieogrzewane, w których może mieć miejsce kondensacja, np. magazyny, hale sportowe
C3 -średnia	atmosfery miejskie i przemysłowe średnie zanieczyszczenie SO <sub>2</sub> , obszary przybrzeżne o małym zasoleniu	pomieszczenia produkcyjne o dużej wilgotności i pewnym zanieczyszczeniu powietrza, np. zakłady spożywcze, pralnie, browary
C4 -duża	obszary przemysłowe i obszary przybrzeżne o średnim zasoleniu	zakłady chemiczne, pływalnie, stocznie remontowe statków i łodzi budowie lub obszary z prawie ciągłą kondensacją i dużym zanieczyszczeniem
C5 -I -b. duża (przemysłowa)	obszary przemysłowe o dużej wilgotności i agresywnej atmosferze	budowie lub obszary z prawie ciągłą kondensacją i dużym zanieczyszczeniem
C5-M -b. duża (morska)	obszary przybrzeżne i oddalone od brzegu w głąb morza o dużym zasoleniu	budowie lub obszary z prawie ciągłą kondensacją i dużym zanieczyszczeniem

## **9. Założone klasy odporności ogniowej:**

Nie dotyczy.

## **10. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE:**

### **1 Beton i stal zbrojeniowa.**

- Warstwy chudego betonu (podkłady) wykonać z betonu C8/10 (B10)
- Fundamenty: należy wykonać z betonu: C30/37 (B37)

Grubość otulenia zależnie od charakterystyki elementów - patrz rysunki:

c1 = 8cm – spód fundamentów.

c2 = 5cm – pozostałe fragmenty fundamentów.

Zbrojenie: stal żebrowana B500 - A-IIIN (gatunek RB500W lub BSt500S); stal gładka B235 - A-I (St3Sx). W celu uniknięcia pomyłek dopuszcza się stosowanie w miejsce stali gładkiej stali żebrowanej. Uwaga dla stali żebrowanej dopuszczalne są tylko haki proste.

## **11. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe:**

Brak wody w poziomie posadowienia. Beton przystosowany dla środowiska XA1. Z uwagi na zmienność warunków w górnej części fundamentu (zmienność pór roku, opady i zmiana temperatury górną część fundamentu masztu około 0,5m i powyżej zaleca się zaizolować preparatem bitumicznym np. 3x dysperbit.

## **12. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.**

### **Maszty oświetleniowe:**

Typowe maszty stalowe o przekroju rurowym i zbieżnej geometrii składające się z nakładanych na siebie i samoklinujących się dwóch lub trzech członów stalowych i żelbetowego członu podstawy. Elementy te są wykonane w technologii firmy MUSCO i są dostarczane na budowę wraz z pozostałymi elementami wyposażenia masztów. Typowe maszty stalowe o przekroju rurowym i zbieżnej geometrii składające się z nakładanych na siebie i samoklinujących się dwóch lub trzech członów stalowych i żelbetowego członu podstawy. Elementy te są wykonane w technologii firmy MUSCO i są dostarczane na budowę wraz z

pozostałymi elementami wyposażenia masztów.

### Fundamenty masztów:

Jako fundamenty zaprojektowano wielkośrednicowe pale wiercone (średnica wiercenia o800mm). Głębokość odwiertu  $H \approx 4,0m$ . Dopuszcza się wykonanie fundamentów z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej minimum 80cm zapuszczanych metodą tradycyjną.

Uwaga! Podczas prac w studni może pojawić się woda (pomimo braku wody w badaniach wykonawca winien być przygotowany technicznie na jej usunięcie). Podczas prac przy zagłębianiu studni należy przestrzegać przepisów BHP a w szczególności należy pamiętać, że osoba pracująca w studni powinna być stale monitorowana przez osobę na poziomie terenu.

W otworze osadzić kosz zbrojeniowy z prętów pionowych #20 (12sztuk) i strzemion #8 co 200mm. W miejscach początku i końca prefabrykowanego trzpienia żelbetowego dołożyć po dwa dodatkowe strzemiona. Zbrojenie pionowe i strzemiona wykonać ze stali BSt500S. Beton konstrukcyjny B37. Grubości tuleń od spodu 8cm z boków 5cm.

### Technologia wykonania fundamentu: .

- Wykonać odwiert
- Osadzić kosz zbrojeniowy
- Zalać fundament do poziomu osadzenia trzpienia żelbetowego, Poziom osadzenia wg instrukcji dostarczonej wraz z trzpieniem żelbetowym,
- Osadzić prefabrykowany trzpień żelbetowy, dokładnie go zrektyfikować (powinno to być wykazane protokołem odbioru geodezyjnego),
- zabezpieczyć trzpień przed przesunięciem i zabetonować do głębokości -0,45m. (45cm poniżej poziomu projektowanego terenu). Beton należy dokładnie zawibrować.
- Do montażu masztu można przystąpić po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości (minimum 28dni)

## 13. Wymiarowanie fundamentów., obliczenia statyczne.

Normowy warunek nośności na działanie momentu wywracającego wg wzoru:

$$M_r \leq m * M_f$$

$M_r$  - obliczeniowy moment zginający wywołany działaniem obciążenia zewnętrznego – (moment u podstawy masztu oświetleniowego)

$M_f$  - opór graniczny podłoża gruntowego na działanie momentu wywracającego.

$m$  - współczynnik warunków pracy zależny od rodzaju/pracy fundamentu i rodzaju ośrodka gruntowego.

Dla fundamentów słupowych wywracanych i gruntów niespoistych  $m = 0,8$

Dla fundamentów słupowych wywracanych i gruntów spoistych  $m = 0,7$

$$M_f = v_1 * v_2 * \overline{M} * \gamma^{(r)} * D^4$$

$v_1$  – współczynnik przeliczeniowy uwzględniający spójność gruntu przyjmowany dla fundamentów słupowych z nomogramu Z2-3 PN-80/B-03322

$v_2$  – współczynnik przeliczeniowy uwzględniający zmianę kształtu fundamentu. W obliczeniach



przyjęto  $v_2 = 1$

$\overline{M}$  - bezwymiarowa wartość momentu granicznego przyjmowana z tablicy Z1-6 PN-80/B-03322  
 $\gamma^{(r)}$  - wartość obliczeniowa ciężaru objętościowego gruntu zalegającego wokół fundamentu w [kN/m<sup>3</sup>].

D – zagłębienie podstawy fundamentu poniżej poziomu terenu.

$$D = 4,0\text{m}$$

Współczynniki bezwymiarowe pomocne przy odczytywaniu nomogramów i tablic:

Współczynniki geometryczne:  $\alpha = \alpha_1 = \beta = \beta_1 = \frac{b}{D}$   
 b – szerokość podstawy

współczynnik spójności:  $\varepsilon^r = \frac{c^r}{\gamma^{(r)} * D}$

#### **Sprawdzenie nośności fundamentu w gruncie niespoistym.**

Wyznaczenie współczynników:

$$\alpha = \alpha_1 = \beta = \beta_1 = 0,8/4,0 = 0,20$$

$$v_1 = 1$$

$$v_2 = 1$$

$$\overline{M} = 0,20$$

$$M_f = 1 * 1 * 0,20 * (16,5 * 0,9) * 4,0^4 = 760,3 \text{ [kNm]} \text{ – przy braku wody gruntowej}$$

Maksymalny moment wywracający nie może być większy od:

$$M_r < 0,8 * 760,3 = 532,24 \text{ [kNm]}$$

Obliczeniowy, maksymalny moment podany przez producenta masztu (MUSCO) wynosi:

$$M_{\max} = 61,2 \text{ [kNm]} < 532,24 \text{ [kN]}$$

Warunek I stanu granicznego jest spełniony.

Zaprojektowano fundament o wymiarach:

Średnica o80cm

Zagłębienie 4,0m

Powyższy fundament spełnia warunki nośności dla projektowanego masztu oświetleniowego.

## **14. PIELĘGNACJA BETONU I USUWANIE DESKOWAŃ**

**W okresie pielęgnacji betonu należy:**

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku.
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich.
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:

ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorssc@wp.pl](mailto:konstruktorssc@wp.pl) tel: +48 509-644-117.

- przy temperaturze +15 o C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy , a w następne 4 dni co najmniej 3 razy na dobę .
- przy temperaturze poniżej +5 o C betonu nie należy polewać .
- Duże powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.

Obciążenie osadzonego masztu.

Dopuszcza się pełne obciążenie osadzonego masztu nie wcześniej niż po 7 (siedmiu) dniach od jego zabetonowania.

## **15. UWAGI**

- W razie wątpliwości technicznych kontaktować się z nadzorem projektowym.
- W elementach żelbetowych osadzić marki stalowe pod mocowanie ślusarki i stolarki wg dyspozycji P.T. Architektury.
- W trakcie prac przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru prac budowlano- montażowych tom I i III.
- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta .
- Roboty betonowe należy prowadzić zgodnie z PN-63/B06251 - Roboty betonowe i żelbetowe . Wymagania techniczne.
- Prace ziemne prowadzić zgodnie z PN-68/B06050 - Roboty ziemne w budownictwie . Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze .
- Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych .
- Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory . Rodzaj wibratorów i sposób wibrowania wykonawca rozwiąże we własnym zakresie

opracował: inż. Artur Urbański,