



LERKO
Pracownia Projektowa

, ul. Pienińska 71, 25-550 Kielce
Tel. +48 602 289 988; +48 41 332 95 51 do 52, Fax +48 41 332 95 50

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:

Zarząd Dróg Miejskich w Puławach
z siedzibą w Puławach ul. Skowieszyńska 51, 24- 100 Puławy

TYTUŁ OPRACOWANIA: Żagiel przeciwsłoneczny na placu zabaw na Błoniach na działce nr 1221/24 obręb miasto Puławy, Błonie w Puławach <i>Kategoria obiektu budowlanego: VIII – inne budowle</i>					NR KL. 09/25
Autorzy	Imię i nazwisko (specjalność)	Zakres opracowania /sprawdzenia	Nr upraw.	Podpis	Data
Projektował:	mgr inż. Leszek Kruk (konstrukcyjno- inżynierska)	projekt techniczny	276/KL/74		07.2025
Opracował:	mgr inż. Krzysztof Kruk	-----	-----		07.2025
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Dalsze zastosowanie za pisemną zgodą Pracowni Projektowej LERKO.					

EGZ. NR 1

SPIS TREŚCI:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:	3
2. NORMY I LITERATURA:	3
3. LOKALIZACJA I ZAKRES OPRACOWANIA:	3
4. OGÓLNY OPIS OPRACOWANIA	3
5. PROJEKTOWANE ELEMENTY KONSTRUKCJI STALOWEJ	3
6. PROJEKTOWANE ELEMENTY KONSTRUKCJI ŻELBETOWEJ	4
7. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWYCH	4
8. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	4
9. ROZWIĄZANIA BUDOWLANO -TECHNICZNE I WYKOŃCZENIOWE.	4
10. UWAGI KOŃCOWE.	8



1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Zlecenie Inwestora
- Wytczne technologiczne
- Dokumentacja archiwalna

2. NORMY I LITERATURA:

- PN-EN 1991-1-1:2004, PN-EN 1990:2004 - Obciążenia budowli - Obciążenia stałe;
- PN-EN 1991-1-6:2007, PN-EN 1991-1-1:2004, PN-EN 1990:2004 - Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne;
- PN-EN 1991-1-3:2005, PN-EN 1990:2004 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem;
- PN-EN 1990:2004, PN-EN 1991-1-4:2008 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem;
- PN-EN 1997-1:2008, PN-EN 1990:2004 - Obciążenia budowli - Obciążenie gruntem;
- PN-EN 1990:2004, PN-EN 1991-3:2009 - Obciążenia suwnicami pomostowymi wciągarkami i wciągnikami;
- PN-EN 1993-1-6:2009, PN-EN 1993-1-12:2008, PN-EN 1993-1-7:2008, PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-11:2008, PN-EN 1993-1-8:2006, PN-EN 1993-1-5:2008, PN-EN 1993-6:2009, PN-EN 1993-1-9:2007, PN-EN 1993-1-4:2007, PN-EN 1993-1-10:2007 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 1993-1-8:2006 - Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie;
- EN-1090 - Konstrukcje stalowe budowlane Warunki wykonania i odbioru;
- PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji;

3. LOKALIZACJA I ZAKRES OPRACOWANIA:

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie konstrukcji pod żagiel słoneczny na terenie placu zabaw w Puławach. Żagiel ten pozwoli na ograniczenie nasłonecznienia, umożliwiając bezpieczne i dłuższe korzystanie z przestrzeni placu zabaw.

4. OGÓLNY OPIS OPRACOWANIA

Projekt zawiera obliczenia statyczno wytrzymałościowe oraz dane dotyczące konstrukcji, która pozwoli na montaż żagli słonecznych wykonanych z tkaniny HDPE. Konstrukcja składa się z czterech słupów stalowych wspartych na odpowiednich stopach fundamentowych. Żagle o kształcie trójkąta będą rozpięte między trzema z projektowanych słupów (dwa słupy wspólne dla obu żagli, po jednym osobnym na żagiel), a punkty kotwiczenia znajdują się na różnych wysokościach w celu uzyskania kształtu o podwójnej krzywiznie.

5. PROJEKTOWANE ELEMENTY KONSTRUKCJI STALOWEJ

Projektowaną konstrukcję stalową stanowi konstrukcja wsporcza dla żagla, składająca się z czterech słupów odchylonych o 10° od środka żagli,

Trzy słupy wykonane zostaną z rury $\varnothing 193 \times 4 \text{ mm}$. Wysokość tych słupów wynosi 4m.



Zostaną one wsparte na projektowanych stopach żelbetowych i przymocowane za pomocą przygotowanych wcześniej kotew.

Jeden słup wykonany zostaną z rury $\varnothing 244 \times 5 \text{ mm}$. Wysokość tego słupa wynosi 5,2m. Zostanie on wsparty na projektowanej stopie żelbetowej F-3 i przymocowane za pomocą przygotowanych wcześniej kotew.

6. PROJEKTOWANE ELEMENTY KONSTRUKCJI ŻELBETOWEJ

Projektowaną konstrukcję żelbetową stanowią cztery fundamenty pod słupy stalowe konstrukcji.

Trzy stopy fundamentowe będą miały wymiary w rzucie $1,5 \times 1,5 \text{ m}$ oraz wysokość 0,8m. Wykonane zostaną z betonu C25/30. Zbrojenie główne stanowić będzie siatka z prętów $\varnothing 16$ ze stali RB500 górą i dołem co 20cm. Otulina fundamentu wynosić będzie 50mm.

Fundament F-3 będzie miała wymiary w rzucie $1,7 \times 1,7 \text{ m}$ oraz wysokość 0,8m. Wykonany zostanie z betonu C25/30. Zbrojenie główne stanowić będzie siatka z prętów $\varnothing 16$ ze stali RB500 górą i dołem co 20cm. Otulina fundamentu wynosić będzie 50mm.

7. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWYCH

Projektowane elementy konstrukcji wykonać z blach oraz z kształtowników stalowych walcowanych. Wszystkie elementy konstrukcji stalowej wykonać ze stali S275JR spawać elektrodami EB-1.46.

Projektowane fundamenty wykonane zostaną z betonu C25/30 i zazbrojone stalą RB500SP. Pod fundamentami należy wykonać warstwę chudego betonu gr.10cm a pod nią warstwę z zagęszczonego żwiru z piaskiem gr 30cm. W przypadku niestwierdzenia w tym poziomie gruntu rodzimego wykop należy pogłębić do poziomu gruntu rodzimego i różnicę uzupełnić zagęszczonym żwirem z piaskiem 1/1.

8. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Wszystkie projektowane konstrukcje stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe, dodatkowo można również pomalować konstrukcję za pomocą farby poliestrowej.

Właściwe przygotowanie podłoża decyduje o jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

9. ROZWIĄZANIA BUDOWLANO -TECHNICZNE I WYKOŃCZENIOWE.

Warunki techniczne wykonania konstrukcji stalowej

Klasa wykonania konstrukcji.

Konstrukcje stalowe wykonać w klasie EXC-2 zgodnie z PN-EN 1090 - 2.

Spis treści:

1. Uprawnienia zakładu
2. Wymagania ogólne
3. Wymagania dotyczące materiałów hutniczych, spawalniczych i złącznych.
 - 3.1. Materiały hutnicze.
 - 3.2. Materiały spawalnicze.
 - 3.3. Materiały złączne.



4. Wytwarzanie
 - 4.1. Wykonanie części mechanizmów.
 - 4.2. Wykonanie i montaż części stalowej, spawanie.
5. Montaż warsztatowy.
6. Zabezpieczenie antykorozyjne.
7. Wysyłka konstrukcji stalowej.
8. Dokumentacja odbiorowa.

1. Uprawnienia zakładu.

Zakład powinien posiadać uprawnienia wg normy EN – 1090 - 1:2009+A1:2011 do prowadzenia prac spawalniczych w zakresie wykonawstwa, montażu i remontów konstrukcji stalowych klasy EXC 1, EXC 2 i EXC 3. Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, uprawnienia z zakresu odpowiedzialności określają normy PN – M - 69009 lub PN - EN ISO 14731: 2006. Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg normy PN EN ISO 9606 – 1 do wykonywania spoin objętych dokumentacją metody spawania, zastosowanej w produkcji konstrukcji.

2. Wymagania ogólne.

Wszystkie części i zespoły powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi na rysunkach – w razie ich braku należy posługiwać się niniejszymi WT wraz z normami przedmiotowymi, głównie PN - EN 1090 - 2+A1. Wszystkie podzespoły i części zakupione powinny posiadać znak Kontroli Jakości (KJ) dostawcy i przed zamontowaniem powinny być sprawdzone pod kątem zgodności z dokumentacją.

3. Wymagania dotyczące materiałów hutniczych, spawalniczych i złącznych.

3.1. Materiały hutnicze.

Materiały użyte do wykonania detali powinny być zgodne z materiałami podanymi na rysunkach. Zgodność użytych materiałów potwierdza Kontrola Jakości (KJ) wykonawcy. Zastosowanie materiałów zastępczych jest dopuszczalne za zgodą jednostki autorskiej. Materiały przeznaczone na konstrukcję muszą spełniać wymogi normy PN - EN10025 oraz umożliwiać łatwą identyfikację partii materiału. Oznakowanie identyfikujące materiał powinno zostać naniesione na materiał przed jego odcięciem. Niedopuszczalny jest obieg materiału lub detalu bez oznakowania. Detale bez oznakowania należy wycofać z produkcji lub poddać badaniom w celu ponownego określenia wymaganych własności. Jakość wyrobów musi być potwierdzona świadectwem odbioru 3.1. wg normy PN EN 10204.

3.2 Materiały spawalnicze.

Materiały dodatkowe do spawania konstrukcji stalowych powinny spełniać wymagania norm:

- a. PN - EN ISO 2560. Elektrody otulone,
- b. PN - EN ISO 14341 Druty elektrodowe,
- c. PN - EN ISO 14175 Gazy.

Materiały te należy przechowywać i suszyć przed spawaniem zgodnie z zaleceniami producenta, powinny być oznakowane oraz posiadać atest 2.2 normy PN EN 10204

3.3. Materiały złączne.

Do konstrukcji stalowych stosować elementy spełniające wymagania norm:

- a. Śruby, wkręty i nakrętki: PN - EN ISO 898 - 1, PN - EN ISO 3506, PN - EN 20898 -2, PN - EN 26157 - 1, PN - EN 4759 - 1, PN - EN ISO 6157 - 2.
- b. Sworznie: PN - EN 22340, PN - EN 22341, PN - EN ISO 898 - 1.
- c. Podkładki zwykłe: PN - EN ISO 7091, PN - EN ISO 4759 - 3, PN - EN ISO 7089.

- d. Podkładki hartowane: PN - EN ISO 7089, PN - EN ISO 7090.

Śruby klasy wyższej niż 5.6 oraz nakrętki klasy wyższej niż 4 powinny mieć trwałe oznaczenia zgodne z PN - EN ISO 898 – 1 oraz PN - EN 20898 - 2. Każda partia wyrobów śrubowych powinna mieć zaświadczenie o wynikach kontroli jakości PN - EN ISO 3269 i PN EN 10204 (atest 2.1).

4. Wytwarzanie

4.1. Wykonanie części mechanizmów

- a. Powierzchnie części obrabianych przez skrawanie nie powinny wykazywać miejsc nieobrobionych, plam, wgniotów, zadziórów, naderwań itp. Wszelkie ostre krawędzie należy stępić lub załamać. Naddatki na obróbkę skrawaniem ustali technolog wykonawcy, zgodnie z zasadami panującymi w zakładzie wykonującym.
- b. Gwinty powinny mieć pełny profil, nie mogą mieć zerwanych nitek, zagnieceń itp. Wymiary wyjść, podcięć oraz nadmiary długości i głębokości otworów nieprzelotowych powinny być zgodne z wymiarami na rysunku. Gwinty powinny być wykonane w klasie średnio dokładnej, wg PN - ISO 965 - 1:2001 i PN - ISO 965 - 3:2001, o ile na rysunku nie podano inaczej.
- c. Elementy gięte nie powinny wykazywać pęknięć, naderwań oraz deformacji kształtu w miejscach zginania. Jeżeli na rysunku nie podano inaczej promień gięcia jest równy grubości elementu.
- d. Obróbka cieplna elementów powinna zapewnić twardość określoną na rysunku - rodzaj i sposób obróbki ustali technolog wykonawcy. Deformacje elementów po obróbce cieplnej powinny zawierać się w granicach ustalonych w PN - EN ISO 1101:2006
- e. Wymiary liniowe i kątowe bez indywidualnych oznaczeń tolerancji należy wykonać w tolerancji zgodnie z PN - EN 22768 - 1: 1999. Elementy geometryczne bez indywidualnych oznaczeń odchyłek kształtu i położenia powinny być wykonane w tolerancji zgodnie z PN - EN 22768 - 2: 1999. Dla konstrukcji spawanych tolerancje wymiarów długościowych i kątowych, jak również tolerancje kształtu i położenia, przyjmuje się zgodnie z PN - EN ISO 13920: 2000. szereg B. Krawędzie detali po cięciu należy zaokrąglić promieniem $R \geq 2$ mm. Klasy tolerancji w/w norm należy przyjąć kierując się poziomem zwyczajnej dokładności warsztatowej, w świetle kryterium rodzaju i klasy powierzchni.

Dopuszcza się wykonanie w kooperacji pod warunkiem otrzymania zgody od Zamawiającego.

4.2. Wykonanie i montaż konstrukcji stalowej, spawanie.

- a. W elementach spawanych należy zachować wielkość, rodzaj i klasę spoiny zgodnie z dokumentacją oraz wg PN - EN ISO 17659; niedowymiarowanie spoiny jest niedopuszczalne. Niezwymiarowane spoiny wykonać 0,7 g cieńszego z łączonych elementów.
- b. Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone odpowiednio do zastosowanej metody spawania z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN - EN ISO 9692.
- c. Wprowadzenie dodatkowych spoin lub zmiana położenia spoin w stosunku do projektu są niedopuszczalne.
- d. Spawany element powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru i deszczu.
- e. Prowadzić ewidencję spawaczy i Dziennik spawania.
- f. Wymagany poziom jakości złączy spawanych „C” wg PN - EN ISO 5817: 2009, o ile nie zaznaczono inaczej.
 - Wykonać badania wizualne 100% złączy spawanych wg PN - EN 17637, PN - EN 970.
 - Wykonać badania magnetyczno-proszkowe wg PN EN ISO 23278 złączy w zakresie 20 %.
 - Wykonać badania ultradźwiękowe wg PN EN 11666 dla złączy doczołowych w zakresie 20 %

Konstrukcje spawane mogą posiadać odchyłki zgodne z PN - EN ISO 13920, szereg B. (zalecana konsultacja z Zamawiającym).

Dopuszcza się wykonanie w kooperacji pod warunkiem otrzymania zgody od Zamawiającego.

5. Montaż warsztatowy.

- a. Wykonać próbny montaż elementów współpracujących.
- b. Tolerancje wymiarów montażowych zgodne z PN - EN 1090 - 2+A1, w przypadku gdy dokumentacja nie podaje.
- c. Wykonać karty pomiarowe zmontowanych gabarytów konstrukcji i węzłów konstrukcyjnych oraz dokumentację fotograficzną.
- d. Wykonać odpowiednie znakowanie montowanych ze sobą elementów w celu identyfikacji i poprawności montażu na placu budowy.

6. Zabezpieczenie antykorozyjne.

- a. Konstrukcje należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg technologii podanej w zamówieniu / dokumentacji.
- b. Sprawdzić i udokumentować:
 - stan przygotowania powierzchni stalowej do zabezpieczenia antykorozyjnego pod względem wymaganego stopnia przygotowania powierzchni wg. EN ISO 8501 oraz wymaganej chropowatości wg EN ISO 8503 - 2;
 - grubość poszczególnych warstw powłoki malarskiej zgodnie z EN ISO 2808.
 - warunki atmosferyczne podczas wykonywanych powłok malarskich wg. parametrów zawartych w EN ISO 8502 - 4, tj. temperatura powietrza, temperatura podłoża, wilgotność względna powietrza, temperatura punktu rosy.
- c. Kolorystykę urządzeń, zespołów oraz elementów charakterystycznych, uzgodnić z odbiorcą.
- d. Uzgodnić sposób nadzoru i odbioru wykonywanego zabezpieczenia antykorozyjnego.

7. Wysyłka konstrukcji stalowej.

- a. Elementy należy skompletować i dostarczyć Zamawiającemu wg wykazu elementów wysyłkowych w terminie określonym przez Zamawiającego.
- b. Elementy wysyłkowe mają być oznaczone w sposób jednoznaczny i widoczny po procesie antykorozyjnym.

Twardy znak naniesiony na elemencie konstrukcyjnym lub przywieszce metalowej powinien zawierać:

1. nazwa / element np. P1,BX1,
2. nr zamówienia,
3. nr rysunku,
4. nr pozycji na rysunku,
5. Oznaczenie producenta, wykonawcy (logo).

Znaki powinny być naniesione na elemencie w widocznym miejscu. Zalecane ustalenie z Zamawiającym sposobu znakowania i miejsca znakowania. Drobne części i elementy konstrukcyjne oraz elementy złączne (śruby, nakrętki, sworznie itp.) dostarczone do montażu luzem powinny być posortowane do oddzielnych opakowań wg asortymentu i własności wytrzymałościowych, zabezpieczone antykorozyjnie i zapakowane do skrzyń drewnianych lub pojemników metalowych wraz ze specyfikacją zawartości. W przypadku dużej ilości skrzyń należy je ponumerować i ująć w specyfikacji wysyłkowej z wykazem zawartości.

8. Dokumentacja odbiorowa.

Formę oraz ilość kompletów wykonywanej dokumentacji należy każdorazowo ustalić ze zleciennodawcą.

Dokumentacja jakościowa powinna zawierać następujące dokumenty:

- a. spis treści,



- b. wykaz elementów,
- c. wykaz materiałowy wg wzoru zlecniodawcy (identyfikacja poszczególnych pozycji wykonanej konstrukcji z atestami na wykazie)
- d. świadectwo odbioru 3.1 wg normy PN EN 10204 na materiały hutnicze,
- e. atest 2.2 wg normy PN EN 10204 na materiały spawalnicze,
- f. atest 2.1 wg normy PN EN 10204 na materiały złączne,
- g. protokoły z badań nieniszczących,
- h. wykaz personelu badającego wraz z certyfikatami kompetencji,
- i. wykaz spawaczy wraz z certyfikatami kompetencji,
- j. technologię spawania WPS,
- k. świadectwa obróbki cieplnej,
- l. protokół z zabezpieczenia antykorozyjnego,
- m. raport z wykonania powierzchni referencyjnej
- n. protokoły z ustawienia współpracujących elementów oraz maszyn,
- o. karty pomiarowe głównych węzłów konstrukcyjnych, wymiarów tolerowanych, styków montażowych z innymi podzespołami, karty z montażu próbnego, operaty geodezyjne,
- p. deklaracje zgodności na wyrób zgodnie z PN - EN ISO/IEC 17050 - 1:2005.
- q. atesty na materiały dodatkowe / karty gwarancyjne / DTR w języku polskim

Montaż konstrukcji stalowej należy prowadzić w sposób staranny zwracając szczególną uwagę na dokręcenie odpowiednim dla danej śruby momentem. Kolejność montażu opracuje Wykonawca we własnym zakresie. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe stężenia konstrukcji podczas montażu. W przypadku znacznych odkształceń elementów stalowych w czasie montażu. Wykonawca ma obowiązek poinformowania o tym Projektanta konstrukcji i stężenia montażowego odkształconego elementu. Elementy konstrukcji nośnej (słupy i belki) należy spawać półautomatem, niedopuszczalne jest spawanie ręczne.

10. UWAGI KOŃCOWE.

1. Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom I, część 1.
2. Roboty budowlane wykonywać pod fachowym nadzorem budowlanym
3. Wszystkie zastosowane w projekcie materiały ogólno-budowlane należy stosować zgodnie z wytycznymi producenta.
4. W projekcie nie uwzględniono śrub i otworów mocujących elementy technologiczne.