

31 grudnia 2015 r.

## **TOM 2 - KONSTRUKCJA**

### **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

**INWESTOR :** Starostwo Powiatowe w Piasecznie  
ul. Chyliczkowska 14, 05-500 Piaseczno

**OBIEKT:** BAZA SPRZĘTOWO - MAGAZYNOWA  
Budynek garażowo-warsztatowy

**ADRES:** Piaseczno; ul. Elektroniczna 4, 05-500 Piaseczno  
działki nr ewid. : 18/3, 18/4, 18/5, 18/6, 18/7,  
18/8, 33/13, 33/14, 19/5, 19/6, 19/7, 19/8,  
19/12, 19/13, 19/14, 19/15, 19/16.

**konstrukcja:**

**mgr inż. Roman Micuła**

upr. bud. w spec. konstr.-bud. nr UAN-KZ-7210/352/89, członek Kuj.-Pom.  
Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod nr KUP/BO/1608/01

**sprawdził:**

**mgr inż. Hanna Ziolek**

upr. proj. w spec. konstr. – bud. nr GP-KZ-7342/530/94. członek Kuj.-Pom.  
Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod nr KUP/BO/2909/01

### **ZAWARTOŚĆ - KONSTRUKCJA**

1. CZĘŚĆ OPISOWA
  - OPIS KONSTRUKCYJNY
  - INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
2. OBLICZENIA STATYCZNE
  - WYDRUKI KOMPUTEROWE
3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
  - RYS NR 1K - RZUT FUNDAMENTÓW
  - RYS NR 2K - RZUT SŁUPÓW
  - RYS NR 3K - SCHEMAT KONSTRUKCJI - RZUT DACHU
  - RYS NR 4K - SCHEMAT KONSTRUKCJI - PRZEKRÓJ
4. SZCZEGÓŁY I DETALE KONSTRUKCYJNE

## **OŚWIADCZENIE**

**NINIEJSZYM OŚWIADCZAMY , ŻE SPORZĄDZONY I  
ZWERYFIKOWANY PRZEZ NAS PROJEKT BUDOWLANY  
REMONTU BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ BUDYNKU GARAŻOWO-  
WARSZTATOWEGO W BAZIE SPRZĘTOWO - MAGAZYNOWEJ  
W MIEJSCOWOŚCI PIASECZNO UL. ELEKTRONICZNA 4  
DLA STAROSTWO POWIATOWE W PIASECZNE  
UL. CHYLICZKOWSKA 14, 05-500 PIASECZNO NA DZIAŁKACH  
NR 18/3-8 ; 19/5-17 ; 33/13 ; 3/14 ZOSTAŁ WYKONANY ZGODNIE Z  
OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY  
TECHNICZNEJ .**

**PROJEKTANT:  
mgr inż. Roman Micuła**

**nr upr. UAN-KZ -7210/352/89**

**SPRAWDZIŁ:  
mgr inż. Hanna Ziolek**

**nr. upr. GP - KZ - 7342/530/94**

## **OPIS KONSTRUKCYJNY**

### **• PODSTAWA OPRACOWANIA – CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA**

- a ) Wytyczne Architektury wynikające z umowy
- b) Projekty typowych obiektów stalowych wykonywanych w technologii profili zimnogiętych
- c ) Wytyczne budowlane nadesłane przez producenta typowego kanału samochodowego
- d) Uzgodnienia z Inwestorem
- e) Archiwalna dokumentacja badań podłoża gruntowego dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia dla działki należącej do obwodu drogowego Piaseczno opracowane przez Pracownię Geologiczną warszawa ul Korkowa 163 w maju 1985 roku

### **• OPIS OGÓLNY KONSTRUKCJI BUDYNKU**

Budynek garażowo- warsztatowy wykonano w technologii ocieplonego stalowego budynku ramowego z lekkim pokryciem ścian i dachu.

Komunikację do wnętrza projektowanego obiektu zapewnia: bramy segmentowe i drzwi wejściowe w ścianie bocznej.

Konstrukcję główną stanowią stalowe ramy pełnościennie w systemowym rozstawie osiowym 5 m. Pokrycie dachu z płyt warstwowych o grubości 10 cm opiera się na stalowych płatwiach wspartych na dźwigarze dachowym. Obudowa ścian o konstrukcji lekkiej od zewnątrz z płyt warstwowych także grubości 10 cm w układzie poziomym na stalowych elementach dystansowych mocowanych do słupów.

Konstrukcja obiektu umożliwia demontaż obiektu i jego ponowne wykorzystanie w nowej lokalizacji. Przedstawione rozwiązania w zakresie modułów konstrukcyjnych oraz ich połączeń umożliwiają w przyszłości rozbudowę w kierunku podłużnym lub poprzecznym z pełnym wykorzystaniem wszystkich zaprojektowanych aktualnie elementów.

### **• OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI BUDYNKU**

Konstrukcję główną budynku stanowią stalowe ramy tworzące konstrukcję wsporczą obudowy w systemowym rozstawie podłużnym 5 m. Rozpiętość ramy wynosi 9,68 m w osiach geometrycznych słupów Sigma 320 mm czyli 10,0 m w licach zewnętrznych ramy. Konstrukcję dachu tworzą płatwie z zetowych elementów zimnogiętych Z120 oparte na ramach stalowych . Pokrycie dachu z płyty warstwowej gr. 10 cm z wierzchnią blachą fałdową typu TR 35 x 333 / 1000. Dźwigar dachowy tworzy stalowy profil Sigma 320 dwuspadowy i jest wpięty sztywno w

słupy wykonane z identycznych elementów żelbetonowych typu SIGMA wysokości 320mm. Grubość poszczególnych elementów zgodna z panującymi wytyczeniami wg obliczeń statycznych .

Słupy te są przegubowo zamocowane w prefabrykowanym aplikatorze kotwiącym; ze względu na założone parametry gruntowe zaprojektowano wylewany na mokro betonowy fundament w którym mocuje się aplikator dostosowujący elementy posadowienia do normowych wymogów.

Obudowa ścian z płaskich płyt warstwowych gr 10 cm w układzie poziomym mocowanych do stalowych elementów dystansowych jest w ścianach podłużnych połączona bezpośrednio ze słupami natomiast w ścianach szczytowych wymaga lokalnie dodatkowych słupków obudowy połączonych z konstrukcją dachu i prefabrykowanym fundamentem.

W jednym przęśle zaprojektowano kanał obsługowy wykonany w oparciu o prefabrykowany element żelbetonowy o grubości ścianek 12 cm

Stateczność konstrukcji budynku w kierunku poprzecznym zapewniają pasy kratownicy połączone ze słupami tworzące sztywne węzły rami (osadzonej przegubowo na podporach). W kierunku podłużnym niezmienność geometryczną zapewniają stężenia połaciowe i tarcza dachu oraz stężenia pionowe ścian. Zamocowania poszycia dachu i ścian stabilizują odpowiednie połączone z nimi elementy konstrukcji. Podobną rolę odgrywają zastrzały między dźwigarem a płatwiami.

Wszystkie połączenia konstrukcji śrubowane z użyciem śrub wysokiej wytrzymałości. W stykach konstrukcji dźwigara oraz dźwigara ze słupem należy wprowadzić dodatkowe elementy połączeniowe z blach i specjalnych kształtowników zgodnie z panującymi wytyczeniami (określonymi w obliczeniach statycznych)

### *Posadzki*

Posadzka nie jest w zakresie dostawcy konstrukcji budynku . Warstwę nawierzchniową zaleca się wykonać z dodatkami zapewniającymi wymagane przez warunki użytkowania parametry. Biorąc pod uwagę przewidywane obciążenia proponuje się posadzkę grubości 20 cm z betonu B 25 zbrojoną siatkami prętów lub zbrojeniem rozproszonym na odpowiednio przygotowanym podłożu (patrz opinia geotechniczna). Na obwodzie obudowy zaleca się wykonać element cokołowo – podwalinowy powiązany z fundamentami zabezpieczający brzeg posadzki oraz stanowiący ograniczenie obiektu na styku z terenem projektowanym. Podwalina powinna posiadać wewnętrzne ocieplenie powiązane z poziomą izolacją pod posadzką. Ewentualne zabezpieczenie faktury zewnętrznej wyprawą strukturalną typu ATLAS lub tynkiem jest w gestii Inwestora . W miejscu bram należy wykonać wzmocniony liniowy element podwalinowy o wymiarach i zbrojeniu wg. opracowania wykonawczego i wytycznych z obliczeń. Powyższe elementy są jako elementy wykończenia poza dostawą Producenta - ich parametry przywołano dla skoordynowania prac .

## • OPINIA GEOTECHNICZNA

Opinia do projektu budowlanego budynku garażowo - warsztatowego dz. nr 19/15 i 19/16 ul. Elektroniczna 4 Piaseczno

*Inwestor* : Starostwo Powiatowe w Piasecznie ul. Chyliczkowska 14 Piaseczno

Warunki gruntowo - wodne rozpoznano na podstawie wykonanej dokumentacji geotechnicznej pkt 1e). W przebadanym podłożu warunki gruntowe są korzystne ale dość zróżnicowane ze względu na warstwy przypowierzchniowych gruntów nasypowych i organicznych (nienośnych) oraz możliwość pojawienia się w poziomie posadowienia gruntów w stanie plastycznym. Dokumentacja na bazie odwiertu nr 4 wskazuje że pod warstwą gruntów nasypowych lub organicznych (gleby) o miąższości do 0,6 m w strefie projektowanego posadowienia zalegają grunty rodzime nadające się do bezpośredniego posadowienia reprezentowane przez twar doplastyczne piaski gliniaste (możliwe piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi). W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia niewielkich soczewek gruntów spoistych w stanie plastycznym należy je wybrać i wymienić na beton podłoża. W czasie prac terenowych wody gruntowej nie stwierdzono.

Poziom 0,00 m ustalono na 105,50 m npm.

W pierwszej kolejności z powierzchni projektowanej hali należy usunąć wszelkie warstwy gruntów nienośnych : nasypu, gleby, gruzu, korzeni gruntów naruszonych. Ewentualne niewielkie warstwy gruntów nienośnych lub naruszonych w poziomie posadowienia zaprojektowanego można wybrać i zamienić na beton podłoża natomiast przy większych warstwach do wymiany należy rozważyć wykonanie podsypki piaskowo żwirowych zagęszczanych mechanicznie warstwami ( $I_s > 0,97$ ). Ewentualne zagęszczanie tych podsypki można dla posadowień stóp skontrolować metodą stopy dynamicznej VSS uzyskując stosunek modułów odkształceń 100/50. Po wykonaniu posadowień zagęszczanie gruntu prowadzić warstwami dalej pod projektowaną posadzkę. Nasyp pod posadzkę skontrolowany identyczną metodą powinien mieć stosunek modułów 80/40 ( $I_s > 0,95$ ).

Granica przemarzania dla terenu projektowanego obiektu wynosi zgodnie z PN minimum 1,0 m poniżej poziomu projektowanego terenu

Jako najslabszą warstwę założono ewentualne piaski gliniaste plastyczne o nośności wg tablic Pieczyraka ograniczonej do  $q_{dop} = 150 \text{ kPa}$  - obliczeniowe naciski na grunt wg obliczeń  $q_{max} = 118,6 \text{ Pa} < q_{dop}$ . Wszelkie zmiany oraz korekty powinny zostać potwierdzone wpisem do dziennika przez uprawnioną osobę.

## WNIOSKI

- Grunt w miejscu inwestycji nie jest wg oceny Autora opinii zanieczyszczony
- Projektowany obiekt można zaliczyć **do I kategorii geotechnicznej**
- Warunki gruntowe w podłożu zaliczono do **prostych** wody gruntowe nie zagrażają prowadzeniu prac ziemnych
- Projektowana budowa nie spowoduje żadnych niebezpiecznych odkształceń i osiadań gruntu.

- **ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

### **Konstrukcja stalowa**

**konstrukcja stanowiąca dostawę producenta** – zabezpieczenie powłoką przez galwanizowanie w procesie wannowym. Grubość powłoki określono na podstawie oznaczenia gatunku stali ( patrz obliczenia statyczne ). Symbol Z 275NA oznacza warstwę po procesach galwanizacyjnych  $275 \text{ g/m}^2$  co koresponduje z łączną grubością  $\sim 19,5$  mikrometrów.

**Konstrukcje betonowe (żelbetowe)** - zaleca się posmarować konstrukcję na styku z gruntem Abizolem 2xR lub zastosować beton wodoszczelny min W6

- **UWAGI WYKONAWCZE I ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

- a) Stal profilowa - przyjęto do obliczeń parametry stali 10 HAV jako odpowiednik stali dla profili zimnogiętych
- b) W obliczeniach uwzględnia się obciążenia technologiczne o wielkości  $10 \text{ kg/mb}$  ram umożliwiające m.in. montaż oświetlenia.
- c) Wszystkie elementy konstrukcji są zabezpieczone przed zwichrzeniem przez odpowiednio ukształtowane połączenia z pokryciem lub elementami dochodzącymi.
- d) Mocowanie płyt pokrycia do konstrukcji wsporczej typowymi łącznikami
- e) Dokładna analiza nośności i stateczności węzłów w projekcie wykonawczym uwzględnia występujące mimośrodowość w połączeniach oraz stateczność lokalną ścianek profili a także sposób łączenia poszczególnych elementów . Połączenia śrubowe zaprojektowano zgodnie z zawartymi w projekcie wielkościami statycznymi zwracając szczególną uwagę na docisk do ścianek otworów.
- f) Wartości statyczne przekrojów prętów przyjęto wg danych FRISOMAT ( patrz załączniki) do obliczeń wprowadzono przekroje zastępcze o odpowiadających parametrach statycznych.

- g) Wszystkie elementy usztywniające spełniają warunek smukłości  $\lambda < 250$
- h) Połączenia pokrycia dachu ściągą oraz element kalenicowy pokrycia przenoszą obciążenia poziome z płatwi (równoległe do połąci)
- i) W trakcie prac ziemnych należy przewidzieć środki zabezpieczające przed rozmoczeniem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych oraz zalaniem wykopu przez wody opadowe .
- j) Bezpośrednio po osiągnięciu spodu wykopu wykonać warstwę betonu podłoża dla ochrony gruntu
- k) Dopuszcza się zamianę betonu podłoża na folię gr min 0,2 mm układaną w dnie wykopu pod warunkiem zachowania granicy przemarzania dla stóp .

#### ELEMENTY POZA ZAKRESEM DOSTAWY PRODUCENTA

(posadzka , wzmocnienie podłoża - wyłączone z umowy)

- l) Z fundamentów wyprowadzić ewentualny uziom dla instalacji odgromowej zgodnie z uzgodnieniami z Inwestorem
- m) W miejscu bramy zaleca się wykonać podwaliny zgodnie z wytycznymi zawartymi w poz 5.3 - dokładną pozycję podwaliny uzgodnić z Dostawcą hali
- n) Odwodnienie z rur spustowych do kanalizacji deszczowej lub na teren
- o) Warstwy posadzkowe muszą w strefie projektowanych elementów posadowień przenosić obciążenia poziome do wnętrza hali ( ewent. dylatacja – przekładki z 2 warstw papy )

#### INFORMACJE OD INWESTORA

Inwestor obowiązany jest powiadomić Dostawcę hali o

- Poziomie projektowanego terenu wokół budynku jeśli odbiega od założonego w projekcie poziomu -0,05 m aby odpowiednio skorygować zakładany poziom posadowienia - dla zachowania 1 m granicy przemarzania .
- ewentualnych elementach podwieszanych do konstrukcji dachu (za wyjątkiem oświetlenia )
- aprobacie założonej konstrukcji dla bram i wielkości otworu
- aprobacie / uzgodnieniu założonej ilości doświetleń w dachu
- lokalizacji i ewentualnych korektach w ramach dodatkowej opcjonalnej stolarki okiennej i drzwiowej

#### • WYTYCZNE MONTAŻU

##### TECHNOLOGIA MONTAŻU -KOLEJNOŚĆ PRAC

- Prace przygotowawcze na placu budowy związane z rozpoznaniem uzbrojenia oraz instalacji w obrysie planowanej inwestycji

- Wykonanie głównej osnowy geodezyjnej - wysokościowej - zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz projektem budowlanym
- Wykonanie elementów zakotwień budynku - fundamentów
- Przygotowanie placu dla elementów konstrukcji, rozładunek elementów ze środków transportowych
- Przygotowanie stanowisk scalania elementów ramowych
- Montaż poszczególnych scalonych ram dachowych przez połączenie z prefabrykatem fundamentowym, roztraczenie pierwszych ram przy pomocy odciągów linowych. Pionowanie ustrojów przy pomocy pomiarów.
- Usztywnianie kolejnych dostawianych ram przez montaż płatwi oraz poziomych usztywnień ścian - montaż stężeń połaciowych oraz pionowych w ścianach bocznych
- Sprawdzenie prawidłowego ustawienia słupów oraz punktów charakterystycznych geometrii ustroju.
- Montaż słupów obudowy - połączenie ich z fundamentem i ramami
- Odcinkowy montaż elementów pokrycia
- Montaż świetlików połaciowych wg lokalizacji zgodnej z PB
- Montaż pokrycia ścian
- Wykonanie obróbek połaci oraz obróbek otworów w obudowie

#### **Uwagi wykonawcze przy montażu konstrukcji**

- a) W wytwórni wszystkie elementy muszą przejść odbiór w zakresie koordynacji wymiarowej, zgodności z zamówieniem oraz jakości zabezpieczeń antykorozyjnych
- b) W trakcie transportu rozładunku oraz składowania i scalania zabezpieczyć elementy przed odkształceniami oraz uszkodzeniami
- c) Drobne elementy należy powiązać dla zabezpieczenia przed zagubieniem i ułatwienia montażu. Śruby i łączniki pakować do trwałych skrzynek
- e) Przy montażu stosować stalowe i linki odciągowe oraz zblocza do ich napinania
- f) Przed przystąpieniem do ustawiania elementów należy sprawdzić ich prostoliniowość w granicach dopuszczalnych odchyłek, oczyścić otwory i powierzchnie stykowe elementów, skontrolować jakość zabezpieczeń antykorozyjnych, oczyścić elementy z wszelkich zanieczyszczeń
- g) Łączone elementy w konstrukcjach cienkościennych powinny być w styku dociągnięte śrubami montażowymi aby nie było szczelin.
- h) W trakcie ustawiania konstrukcji nie dopuścić do skręcania słupów, zachować prostoliniowość

#### **W trakcie odbioru technicznego należy sprawdzić**

- Wymiary konstrukcji z uwzględnieniem wymiarów istotnych dla wbudowania elementów ewentualnej stolarki
- Prostoliniowość i pozycje słupów
- Ustawienie rygli w płaszczyźnie pionowej oraz te wymiary które decydują o prawidłowości ułożenia pokrycia dachowego



- Zamocowanie słupów w fundamentach
- Funkcjonowanie elementów ruchomych jak drzwi , okna otwierane
- Jakość połączeń
- Inne wymiary , które mają istotne znaczenie dla technicznego wykorzystania obiektu
- Stan powłoki antykorozyjnej

#### **Dopuszczalne odchyłki montażowe**

- Przesunięcie słupa względem osi szeregu lub rzędu  $\delta \leq 10 \text{ mm}$
- Odchylenie osi słupa od pionu  $\delta \leq H/300 \text{ mm}$
- Strzałka wygięcia słupa  $f \leq H/1000$  ;  $f \leq 10 \text{ mm}$
- Odchyłka rzędnych węzłów oporowych rygła  $\delta \leq \pm 12 \text{ mm}$
- Strzałka wygięcia rygła między punktami zamocowania odcinków ściskanych  $L \leq H/1000$  ;  $f \leq 10 \text{ mm}$
- Odchyłka rozstawienia między płatwiami  $\delta \leq \pm 3 \text{ mm}$

### ● **MATERIAŁY**

#### *konstrukcja budynku*

Stal profilowa – 10HAV - dla profili zimnogiętych

Fundamenty - Beton - B20 (C16/20) zalecane W6

Posadzka - zalecane B25 (C20/25)

Stal zbrojeniowa - AIII 34 GS AI St3SX (tylko do ewentualnych przerw roboczych)

#### *Odporność ogniowa elementów budowlanych:*

- Główna konstrukcja nośna - rama dachowa NRO (bez wymagań)
  - Ściany osłonowe , dach , konstr. dachu NRO (bez wymagań)
- Jedna ściana boczna i jej konstrukcja wsporcza musi zostać uodporniona na REI 60 - szczegóły w części Architektonicznej

Reszta budynku wykonana jest z elementów NRO nie rozprzestrzeniających ognia.

Dopuszczalna klasa odporności pożarowej obiektu „E”

#### *pokrycie dachu:*

- Płyta warstwowa ze sztywnym rdzeniem z pianki poliuretanowej wykonana z nieszkodliwych dla zdrowia substancji . Grubość rdzenia 100 mm Współczynnik przenikania ciepła  $U = \pm 0,21 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Blacha zewnętrzna/wewnętrzna o grubości 0,50 mm/ 0,40 mm. Blacha powlekana ogniowo cynkiem oraz powłoką poliestrową o std grubości 25/20 $\mu\text{m}$ . Mocowanie widoczne.
- Naświetla dachowe kalenicowe wykonane z poliwęglanu komorowego
- Obróbki blacharskie w zakończeniach kalenicowym, i szczytowym.

- Mocowanie za pomocą blachowkrętów samo wierzących z uszczelką i łbem w kolorze blachy.

*pokrycie ścian (poza wymogami odporności ogniowej )*

- Płyta warstwowa ze sztywnym rdzeniem z pianki poliuretanowej, wykonana z nieszkodliwych dla zdrowia substancji . Grubość rdzenia 100 mm Współczynnik przenikania ciepła  $U = \pm 0,22 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ .  
Blacha zewnętrzna/wewnętrzna o grubości 0,60 mm/ 0,40 mm powlekana ogniowo cynkiem oraz powłoką poliestrową o std grubości zewn./ wew. 25/20 $\mu\text{m}$ . Płyta w układzie poziomym.
- Obróbki blacharskie w zakończeniach bocznych, dolnych oraz wokół otworów.
- Mocowanie za pomocą blachowkrętów samo wierzących z uszczelką i łbem w kolorze blachy.
- Kolorystyka do wyboru wg standardowych kolorów z palety RAL dostępnych w FRISOMAT

*odwodnienie dachu*

- Rynny wykonane są z galwanizowanej ogniowo stali zewnątrz i wewnątrz malowane o wymiarze 160 mm x 140 mm.
- Rura spustowa wykonana z PCV  $\varnothing 100$  podłączona jest do rynny i sprowadza wodę do poziomu „0” hali.
- Obróbka rury spustowej wykonana z galwanizowanej ogniowo stali zewnątrz i wewnątrz malowane

*stolarka i akcesoria:*

- Drzwi (1szt.) zlokalizowane w ścianie bocznej – Stalowe izolowane drzwi wejściowe o wymiarach 1,0 m szer. x 2,0 m wys.
- Bramy segmentowe B x H = 4,63 x 3,5 m (4 szt) oraz obróbki dla otworu bramowego wg uzgodnionej wielkości

Opis wykonał :

część konstrukcyjna

mgr inż. R. Micuła

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Obiekt:** Budynek garażowo- warsztatowy  
**Inwestor :** Starostwo Powiatowe w Piasecznie  
 ul. Chyliczkowska 14, 05-500 Piaseczno  
**Lokalizacja:** dz. nr 19/15 i 19/16

informacje BIOZ sporządził :

*mgr inż. R. Micuła*

Wszystkie użyte materiały posiadają ważny atest zgodny z wydanymi przez ITB aprobatami technicznymi – w załączeniu.

Urządzenia zabezpieczające w trakcie montażu muszą posiadać certyfikaty CIOP na znak bezpieczeństwa.

Do prac związanych z montażem muszą być wyznaczeni pracownicy legitymujący się uprawnieniami do prac na wysokości. Każdy z monterów musi zapoznać się z przepisami bhp oraz podpisać protokół szkolenia. Osoby, których obecność w strefie zagrożenia jest niezbędna, należy zapoznać z grożącym niebezpieczeństwem.

ELEMENTY ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO , KTÓRE MOGA STWARZAC ZAGROZENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

- **zagospodarowanie placu budowy**
- **roboty ziemne**
- **roboty budowlano-montażowe**
- **roboty wykończeniowe**
- **maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy**

INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

-szkolenie pracowników w zakresie bhp,

-zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia

-zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone osoby

-zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

**ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM**

**WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.**

### Zagospodarowanie placu budowy

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych, wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych, doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji, urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych, zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego, zapewnienia właściwej wentylacji, zapewnienia łączności telefonicznej, urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy. Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych. Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na

nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%. Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem. Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w nieodpowiedniej odległości

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń. Należy zapewnić określoną normatywnymi ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych .

Posiłki profilaktyczne należy zapewnić pracownikom wykonującym prace:

-związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal u mężczyzn wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca. Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym: -przy pracach na otwartej przestrzeni przy temperaturze otoczenia poniżej 10<sup>0</sup> C lub powyżej 25<sup>0</sup> C. Pracownik może przyrządzać sobie posiłki we własnym zakresie z produktów otrzymanych od pracodawcy. Pracownikom nie przysługuje ekwiwalent pieniężny za posiłki i napoje. Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno - sanitarne i socjalne - szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy. Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno - sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa. Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m..

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów. Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych. W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza.

Nie może ona powodować przeciągów, wyziębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

## Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygrozdzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej ramieniem urządzenia budowlanego przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: -elektroenergetyczne, -gazowe, -telekomunikacyjne, -ciepłownicze, -wodociągowe i kanalizacyjne, powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów

pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska. Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy: -roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym, -teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu, grunt stanowią ily skłonne do pęcznienia, wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych, głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez, co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

### Roboty budowlano - montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia);
- przygniecenie pracownika elementem prefabrykowanym podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s, -przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności: -przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym, -składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub pomiędzy torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami. Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób. Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne. W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i wiązarów, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciui i załamaniu lin. Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione. Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości. Balustradami powinny być zabezpieczone:

- krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach (drzwiowe, balkonowe, szybów dźwigowych).

Otwory w stropach na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego.

Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m.

Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących,

ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

Osoby korzystające z urządzeń krzesłkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzeselka lub podestu.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

### Roboty wykończeniowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty wykończeniowe zewnętrzne (obudowa lekka budynku) mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych. Ich montaż eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu oraz monterzy z podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia.

Osoby dokonujące montażu i demontażu obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem elementów należy wyznaczyć i wygrodzić strefę niebezpieczną. Ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Podesty z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych oraz drabin rozstawnych do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak: -gogle lub przyłbice ochronne, hełmy ochronne, rękawice wzmocnione skórą, obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

### Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej ramieniem urządzenia przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno - ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

### **ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy

(kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń. W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## OGRANICZENIA DLA PRAC MONTAŻOWYCH

Prowadzenie montażu z elementów jest zabronione

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s, -
- przy złej widoczności, o zmierzchu,
- we mgle
- w czasie gołoledzi
- w czasie deszczu
- po opadach atmosferycznych do czasu wyschnięcia konstrukcji i pomostów roboczych
- w temperaturze poniżej  $-10^{\circ}$
- w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

wykonał :

\_\_\_\_\_ mgr inż. R. Miciuła