

# PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA: ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA

BUDOWA WIAT MAGAZYNOWYCH DLA ZADANIA:

**„BUDOWA KONTENERÓW MAGAZYNOWYCH NA BUTLE Z WODOREM,  
METANEM, AZOTEM I PROPANEM DO CELÓW LABORATORYJNYCH  
WRAZ Z INSTALACJĄ ROZPROWADZAJĄCĄ GAZY  
DO LABORATORIUM W BUDYNKU PREINKUBATORA”**

<b>NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:</b>	Gas Engineering Sp. z o.o. 41-914 Bytom, ul. W. Hajdy 3 <a href="mailto:biuro@gasen.pl">biuro@gasen.pl</a>	
<b>NAZWA I ADRES INWESTORA:</b>	Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza Al. Powstańców Warszawy 12 35-959 Rzeszów	
<b>ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza 35-959 Rzeszów, ul. Poznańska Działka nr 1775/57, 1775/97 Jedn. ewiden. 186301_1 Rzeszów Obręb 207 Śródmieście	
<b>OPRACOWAŁ:</b>	Imię i nazwisko	Pieczętka i podpis
<b>PROJEKTOWAŁ (branża konstrukcyjna):</b>	mgr inż. Witold Chmura Nr upr.629/93 z dnia 20.09.1993r.	
<b>SPRAWDZIŁ (branża konstrukcyjna):</b>	mgr inż. Urszula Wolak Nr upr. 324/86 z dnia 20.06.1986r.	
<b>PROJEKTOWAŁ (branża architektoniczna):</b>	mgr inż. arch. Barbara Siwy - Kaszuba Nr upr. 150/02 z dnia 16.04.2002r.	
<b>SPRAWDZIŁ (branża architektoniczna):</b>	mgr inż. arch. Wiesław Niewiadomski Nr upr. 375/85 z dnia 21.10.1985r.	
Nr projektu: <b>377.21-PB-TJ</b>		
Bytom, luty 2022 r.		

## . SPIS TREŚCI .

STRONA TYTUŁOWA

SPIS TREŚCI

OŚWIADCZENIE Z UPRAWNIENIAMI PROJEKTANTÓW

OPIS TECHNICZNY	str 2
1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	str 2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	str 2
3. OPINIA GEOTECHNICZNA I SPOSÓB POSADOWIENIA	str 2
4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY	str 3
5. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE	str 4
6. WYPOSAŻENIE TECHNICZNE	str 4
7. WARUNKI OCHRONY POŻAROWEJ	str 5
INFORMACJA BIOZ	str 8
OBLICZENIA KONSTRUKCJI WIATY	str 12
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
K-1    KONSTRUKCJE ŻELBETOWE	1:25
K-2    ELEMENTY KONSTRUKCJI STALOWYCH	1:10

## OPIS TECHNICZNY

### 1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży konstrukcji budowy wiat magazynowych dla zadania: „budowa kontenerów magazynowych na butle z gazami technicznymi: wodorem, metanem, azotem i propanem do celów laboratoryjnych wraz z instalacją rozprowadzającą gazy do laboratorium w budynku preinkubatora”.

Projektowany obiekt będzie składał się z dwóch jednokondygnacyjnych wiat o konstrukcji żelbetowej. Posadowienie wiat w sposób nie związany z gruntem – umożliwiającą ich późniejsze przemieszczanie.

Lokalizacja projektowanego obiektu na działkach 1775/57 i 1775/97 położonych w Rzeszowie, jednostka ewidencyjna 186301\_1 Rzeszów, obręb ewidencyjny 207 Śródmieście, arkusz 7.124.29.15.1.1

Działki 1775/57 i 1775/97 znajdują się na terenie Politechniki Rzeszowskiej - o charakterze usługowym.

Właścicielem działek jest Politechnika Rzeszowska z siedzibą 35-959 Rzeszów ul. Powstańców Warszawy 12. Inwestorem jest właściciel nieruchomości.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Prezydenta Miasta Rzeszowa pismem AR.6733.55.6.2021.IB55 z dnia 2021-09-16
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500 opracowana przez geodetę uprawnionego Krzysztofa Dulas Rzeszów z potwierdzeniem GODGiK w Rzeszowie z dnia 2022-01-28
- Uzgodnienie lokalizacji inwestycji wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp z o.o. w Rzeszowie pismem TT-401/2074/2021 z dnia 30.08.2021
- Szczegółowy zakres opracowania jako załącznik do umowy z inwestorem na wielobranżowej opracowanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej
- Dokumentacja Badań podłoża gruntowego opracowana przez KROSGEO Krosno z stycznia 2017
- Projekt techniczny konstrukcji obiektu, branży drogowej i instalacji gazu i elektrycznej.

### 3. OPINIA GEOTECHNICZNA I SPOSÓB POSADOWIENIA

#### 3.1. GRUNT:

Na przyległym terenie do projektowanej wiaty wykonano rozpoznanie budowy geologicznej do głębokości do 9,0m otworami geotechnicznymi oraz do 3,0m przez sądowanie.

W obrysie całego terenu w części przy powierzchniowej gleby o miąższości 0,2-0,4m, poniżej nasypy niebudowlane o znacznej miąższości, jeszcze głębiej utwory czwartorzędowe w postaci pyłów z domieszką otoczków z przewarstwieniami gliną, wystąpiły także namuły gliniaste, torfy, kreda jeziorna i piaski pylaste.

Ze względu na dużą miąższość nasypu sięgającą z pobliżu obiektu do 3,20m ppt i charakter obiektu zdecydowano o posadowieniu bezpośrednim w tej warstwie za pomocą płytkiej płyty fundamentowej wz wymianą gruntu do poziomu posadowienia - do głębokości około 1,2m ppt.

Nasyp w badaniach gruntu wykazał się średnią do dobrej konsolidacją, stanem półzwartym do twardoplastycznego  $I_L=0,25$ , moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0=12,9$  MPa

Warunki wodne:

Woda w obrębie badań występuje dość nieregularnie – w najbliższy otworze projektowanej zabudowy wystąpiło sączenia na głębokości 3,6m. Utrzymuje się ona głównie w piaszczystych warstwach i laminach oraz lokalnie w powierzchniowej warstwie nasypów.

**Wobec powyższych badań budynek zakwalifikowano i prostej konstrukcji obiektu do I kategorii geotechnicznej dla prostych warunków gruntowo-wodnych.**

### 3.2. WARUNKI GEOLOGICZNO GÓRNICZE

Zgodnie z wydaną decyzją teren jest położony poza granicami obszarów górniczych.

Projektowana wiata kontenerowa będzie służyć przechowywaniu butli z gazami technicznymi do celów laboratorium mieszczącego się w pobliskim budynku preinkubatora Politechniki Rzeszowskiej inwestycji celu publicznego: wodoru, metanu, azotu i propanu.

Zaprojektowano oddzielną wiatę dla magazynowania wodoru, oddzielną dla magazynowania pozostałych gazów: metanu, azotu i propanu

Poszczególne butle będą unieruchamiane w specjalistycznych stojakach podwójnych, poczwórnych i wiązkach butli 16szt.

Butle będą przyłączane do układu pomiarowo- pompowego, skąd będą prowadzone na elewacji budynku rurami i rozprowadzane w pomieszczeniu laboratorium.

Poszczególne gazy będą dostarczane samochodami specjalistycznymi i rozładowywane wózkami akumulatorowymi, po umieszczeniu ich w pozycji magazynowej, będą przyłączane do instalacji.

Wiaty będą wyposażone w instalacje oświetlenia, instalację zasilania urządzeń technologicznych, elementy metalowe będą uziemione.

Wiaty będą wyposażone w aktywny system bezpieczeństwa.

### 3.3. SPOSÓB POSADOWIENIA

Projektowany obiekt będzie samonośny, przystosowany do przenoszenia.

Zaprojektowano wymianę gruntu do głębokości 1,20m ppt na zagęszczony warstwami tłuczeń, ponad nim wyrównane podłoże z piasku o grub 10cm, na którym nastąpi posadowienie obiektu.

## 4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY

### 4.1. DANE OGÓLNE

Powierzchnia zabudowy:	14,76 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa:	12,26 m <sup>2</sup>
Kubatura :	40,1 m <sup>3</sup>

**4.2. ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ**

powierzchnia użytkowa

1 magazyn wodoru	6,13 m <sup>2</sup>
2 magazyn metanu, propanu, azotu	6,13 m <sup>2</sup>

**5. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE I TECHNICZNE**

**Konstrukcja obiektu:** budynek kontenerowy otwarty (wiata) nie związany stale z gruntem – przystosowany do przemieszczania.

Podstawowa konstrukcja żelbetowa monolityczna: z trzech stron wiaty ściany żelbetowe, podłoga – płyta fundamentowa i lekki dach z blachy fałdowej T30 grub 0,8mm położonej w spadku.

Płyta podłogi żelbetowa gr. 15cm z betonu C25/30 (B30) F150, zbrojonej podwójną siatką #10 10/10cm – stal AIIIIN. Z płyty podłogi wyprowadzone startery do zbrojenia ścian

Ściany o grub 12cm (ponad dachem grub 7cm) z betonu C25/30 (B30) F150, zbrojone podwójną siatką #8 12/12cm – stal AIIIIN.

Przednie krawędzie podłogi i ścian okute ceownikami zimnogiętymi z bl. grub 0,4mm.

Ponad ścianą otwartą belka stalowa z rury zimnogiętej Rz.80\*50\*4 dla oparcia blach dachu.

Elementy metalowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

W górnych narożach ścian zabudować systemowe elementy nośne kontenera o minimalnej nośności 35kN każdy.

Wykonać połączenia elektryczne zbrojenia i elementów stalowych poprzez wzajemne spawanie, z dwóch narożach kontenera wyprowadzić wypusty uziemiające z płaskownika FeZn 30\*3 w kierunkach zgodnie z projektem elektrycznym

Dach: poszycie z blachy trapezowej powlekanej T35 grub 0,8mm w położeniu negatyw, mocowanie dachu systemowe na kołki. Murki ogniowe obudowane obróbkami blacharskimi powlekanyymi z blachy 0,5mm w kolorze szarym. W narożach dachu zabudować demontowalne elementy służące do transportu kontenera.

Na przedniej ścianie bramy stalowe: ramy z Rz.50\*50\*3 ze stężeniem przekątniowym z bl.4\*40 poszyte siatką zgrzewaną z prętów  $\phi 3$  50/50cm. Zabudowa bram na zawiasach spawanych do krawędzi z ceowników zimnogiętych, zapewnić zamykanie bram na kłódkę i rygiel od dołu.

Powierzchnie elementów betonowych – pozostawione jako surowe gładkie, powierzchnia podłogi przetarta na gładko z posypką utwardzającą.

Elementy metalowe malowane w kolorze ciemnoszarym, powierzchnia podłogi przetarta z posypką utwardzającą.

**6. WYPOSAŻENIE TECHNICZNE**

**Wyposażenie w instalacje:** Budynek będzie posiadał instalację oświetlenia i uziemienia, instalację zasilania urządzeń technologicznych. Zasilanie kontenerów w energię elektryczną przyłączem

napowietrznym z pobliskiego budynku przyłączonym do instalacji wewnętrznej, odprowadzenie gazów do budynku jw przyłączem napowietrznym.

Zaprojektowano uziemienie konstrukcji budynku i urządzeń.

Odprowadzenie wód z dachu wiat rynną  $\phi 100$  i rurą spustową  $\phi 90$  na projektowany utwardzony podjazd, skąd wody grawitacyjnie spłyną do istniejącego wpustu drogowego.

## 7. WARUNKI OCHRONY POŻAROWEJ

Projektowany obiekt kontenerów magazynowych gazów technicznych w formie otwartej wiaty o powierzchni wewnętrznej  $12,2 \text{ m}^2$ , produkcyjny PM. Ze względu na magazynowane palne gazy techniczne obiekt sklasyfikowany jest jako zagrożony wybuchem.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej:

§3. 1. Obiektami budowlanymi istotnymi ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem, których projekty zagospodarowania działki lub terenu, projekty architektoniczno-budowlane oraz projekty techniczne wymagają uzgodnienia, są: .....

5) obiekt budowlany zawierający strefę pożarową PM, wolnostojące urządzenie technologiczne lub zbiornik poza budynkami, silos oraz plac składowy albo wiaty, jeżeli zachodzi co najmniej jeden z następujących warunków:

d) występuje zagrożenie wybuchem;

### 7.1. Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji:

Wiaty niska w zabudowie wolnostojącej, bez podpiwniczenia.

- o łącznej powierzchni zabudowy  $14,8 \text{ m}^2$ ,
- o łącznej powierzchni wewnętrznej  $12,2 \text{ m}^2$ ,
- o maksymalnej wysokości w kalenicy  $2,9 \text{ m}$ : obiekt niski
- liczba kondygnacji: nadziemnych/podziemnych: 1/0

### 7.2. Klasyfikacja pożarowa. Parametry pożarowe występujących substancji palnych

Całość obiektu zakwalifikowano jako jedną strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia pożarowego – PM. W obiekcie wiaty będą magazynowane materiały niebezpieczne pożarowo w postaci gazów palnych, w tym płynnych i niepalnych w wiązkach butli oraz koszach (wodór, propan, metan, azot).

### 7.3. Kategoria zagrożenia ludzi. Liczba osób na kondygnacji

Obiekt nie przeznaczony na pobyt ludzi. W obrębie strefy nie przewiduje się miejsc pracy, maksymalna ilość osób przybywających okresowo nie przekroczy 2 osób (obsługa techniczna).

### 7.4. Podział obiektu na strefy pożarowe.

Wiaty magazynowa gazów technicznych stanowi jedną, odrębną strefę pożarową o łącznej powierzchni wewnętrznej  $12 \text{ m}^2$ . Wiatę podzielono na dwie komory/pomieszczenia

magazynowe, każda obudowana z trzech stron; od strony budynku laboratorium (wschodniej) oraz strony południowej i zachodniej - ścianami oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej REI 120 oraz nakryto dachem lekkim (blacha stalowa). Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej nie została przekroczona.

#### 7.5. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego.

Nie dotyczy. Postanowienia PN- PN-B-02852 nie dotyczą spalania cieczy i gazów palnych znajdujących się zbiornikach i urządzeniach technologicznych, wolno stojących, zlokalizowanych na zewnątrz budynków.

#### 7.6. Klasa odporności ogniowej budynku i klasa odporności ogniowej oraz stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Obiekt zaprojektowano jako zespół kontenerów o głównej konstrukcji nośnej żelbetowej.

Ściany wiaty odporne na parcie o wartości  $15 \text{ kN/m}^2$  (15 kPa). Elementy budowlane/konstrukcyjne wiaty spełniają wymagania jak dla klasy „B” odporności pożarowej budynków. Elementy te spełniają wymogi nierozprzestrzeniających ognia – niepalne (NRO).

#### 7.7. Zagrożenie wybuchem.

Pomieszczenia/komory magazynowe wiaty spełniają wymagania określone dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem. W każdej komorze/pomieszczeniu magazynowym z wiązką/koszem gazu palnego, należy zastosować nieiskrzące i antystatyczne podłogi. Komory/pomieszczenia zamykane wrotami przemysłowymi z poszyciem siatką, stanowiącymi wraz z dachem powierzchnię służącą do „odciążania wybuchu”.

W całym wnętrzu pomieszczeń/komór magazynowych oraz w promieniu do 1 m wokół butli z gazem palnym wyznacza się strefę 2 zagrożenia wybuchem.

#### 7.8. Warunki ewakuacji

Obiekt stanowią dwa pomieszczenia/komory magazynowe z bezpośrednim wyjściem na zewnątrz w postaci otwieranej bramy/wrót – nie przeznaczone na pobyt ludzi.

#### 7.9. Instalacje użytkowe

Instalacja odgromowa. Ochrona zgodnie z wymaganiami arkuszy PN-EN 62305 dotyczącej ochrony odgromowej budynków.

Wentylacja. Obiekt o charakterze wiaty – wentylowany naturalnie poprzez dwuskrzydłowe wrota przemysłowe z poszyciem siatką.

#### 7.10. Dobór urządzeń przeciwpożarowych.

Nie dotyczy.

#### 7.11. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru. Dojazd pożarowy.

1) Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru – wymaganą ilość wody do celów przeciwpożarowych zapewnia istniejąca sieć wodociągowa z hydrantami DN 80 dla budynku dydaktycznego. Najbliższy hydrant znajduje się odległości około 60 m od obiektu wiaty magazynowej.

2) Droga pożarowa



Do obiektu wymagany jest dojazd na zasadach ogólnych.

7.12. Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe:

Najbliższa odległość od granic działki własności inwestora ze wszystkich stron przekracza 44,0 m (po stronie południowo-wschodniej). Wiata wolnostojąca zlokalizowana jest w odległości 2,1 m od ściany pełnej istniejącego budynku dydaktycznego własności inwestora. W ścianie tej na wysokości 7 m od podłoża zlokalizowano okna. Butle w magazynie, zawierające gaz płynny/-e są oddalone od najbliższych studzienek lub innych zagłębień terenu oraz otworów do pomieszczeń z podłogą znajdującą się poniżej przyległego terenu o ponad 3 m.

7.13. Wyposażenie w gaśnice. Oznakowanie.

Na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej wymagane jest zabezpieczenie 2 kg (lub 3 dcm<sup>3</sup>) środka gaśniczego. Obiekt wyposażyć w dwie gaśnice; proszkową i śniegową ABC/BC o masie/pojemności środka gaśniczego 6 kg/5 dcm<sup>3</sup> i zlokalizować w na ścianie zewnętrznej obiektu wiaty. Do gaśnicy należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m i oznaczyć zgodnie z PN-EN/ISO.

Wiatę magazynową z gazami palnymi oznakować; znakami zakazu palenia tytoniu i używania otwartego ognia oraz znakami ostrzegawczymi „Ex” i „strefa 2”.

Opracował:



## INFORMACJA BIOZ

Nazwa i adres obiektu:

**BUDOWA WIAT MAGAZYNOWYCH DLA ZADANIA:**

**„BUDOWA KONTENERÓW MAGAZYNOWYCH BUTLI Z WODOREM, METANEM, AZOTEM I PROPANEM DO CELÓW LABORATORYJNYCH WRAZ Z INSTALACJĄ ROZPROWADZAJĄCĄ GAZY DO LABORATORIUM W BUDYNKU PREINKUBATORA”**

35-959 Rzeszów ul. Poznańska, działki 1775/57, 1775/97

Inwestor: POLITECHNIKA RZESZOWSKA, 35-959 Rzeszów ul. Powstańców Warszawy 12  
Projektant: mgr inż. arch. Barbara Siwy-Kaszuba, 44-251 Rybnik ul. Szybowcowa 68A  
mgr inż. Witold Chmura 43-170 Łaziska Górne ul. Poczтовая 5

**1. ZAKRESEM ROBÓT** jest budowa kontenerów magazynowych gazów technicznych.

### **2. ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY**

Roboty będą prowadzone na zewnątrz istniejącej zabudowy inwestora – pozostającej w użytkowaniu w czasie budowy.

Teren prowadzonych robót powinien być ogrodzony, dotyczy także prac prowadzonych wewnątrz hali. Ogrodzenie powinno być wykonane tak, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,50m.

Składowanie materiałów powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach, w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunięciem lub rozsunieniem się stosów materiałów. Wykonawca powinien zapewnić pracownikom warunki socjalne pracy i higieny zgodne ze szczegółowymi aktualnymi przepisami.

**ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE:**

- wykopy o głębokości powyżej 1,0m
- roboty montażowe projektowanego obiektu
- roboty transportowe i rozładunkowe na terenie budowy.

### **3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA MOGĄCE WYSTĄPIĆ PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH:**

- wykonanie robót ziemnych i fundamentowych: zagrożenie przy transporcie materiałów.
- wykonywanie transportu i montażu elementów konstrukcji przy pomocy dźwigu, praca na wysokości,
- wykonywanie robót przy montażu elementów poszycia dachu i konstrukcji rurociągów gazów: praca na wysokości - powstaje możliwość upadku z wysokości powyżej 5,0 m,
- potrącenie pracownika przez środek transportu, urządzenie mechaniczne lub przenoszony element,
- przygniecenie pracownika przez wadliwie składowane materiały,

- ruchome a głównie wirujące części maszyn i innych urządzeń oraz narzędzi mogące powodować urazy,
- upadki przedmiotów z wysokości – narzędzia, materiały budowlane, gruz itp.
- upadki elementów rusztowań podczas montażu i demontażu,
- porażenia prądem podczas prac przy użyciu elektronarzędzi.
- roboty budowlane wykonywane w temperaturach poniżej 10°C.

#### **4. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE ZAGROŻENIOM:**

##### Użytkowanie maszyn i urządzeń

Niedopuszczalne jest stosowanie maszyn i urządzeń, które:

- podlegając obowiązkowi certyfikacji nie uzyskały wymaganego certyfikatu na znak bezpieczeństwa i nie zostały oznaczone tym znakiem,
- nie mają wystawionej przez producenta lub dostawcę deklaracji zgodności z wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Urządzenia elektroenergetyczne powinny mieć skuteczną ochronę przeciwporażeniową, a urządzenia technologiczne, dodatkowo powinny być wyposażone w wyraźnie oznaczony wyłącznik awaryjny.

##### Rusztowania budowlane

Rusztowania budowlane typowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normach. Jeżeli warunki budowy wymagają stosowania rusztowań specjalnych to powinny one być wykonane zgodnie ze sporządzonym dla nich projektem.

Pracownicy zatrudnieni przy ustawianiu rusztowań powinni być przeszkoleni w zakresie wykonywania danego rodzaju rusztowań. Montażyści rusztowań metalowych powinni mieć specjalne uprawnienia.

##### Działania zabezpieczające przed zagrożeniami:

Podczas prowadzenia robót wydzielać i oznakować strefy:

- otwory w stropach poszczególnych kondygnacji, krawędzie stropów i płyt balkonowych, krawędzie biegów schodowych,
- strefy robót na wysokości, w szczególności dachowych i elewacyjnych,
- strefy prowadzonych robót przy użyciu materiałów niebezpiecznych.
- Należy ściśle przestrzegać instrukcji obsługiowanych urządzeń;
- Należy ściśle przestrzegać zakazu noszenia przez jednego pracownika, elementów dłuższych niż 4m i cięższych niż 30kg;
- Na placu budowy należy wyznaczyć miejsca składowe materiałów;
- W miejscu budowy należy rozmieścić punkty świetlne tak, aby zapewniały możliwość odczytania tablic i znaków ostrzegawczych;
- Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji;
- Należy wstrzymać roboty podczas wiatru o szybkości większej niż 10 m/sek;

- Przy cięciu elementów stalowych palnikami acetylenowymi dozwolone jest używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających nazwę i cechę organu dozoru technicznego;
- Zabronione jest przebywanie ludzi na niższych kondygnacjach podczas prowadzenia robót powyżej.

## **5. DZIAŁANIA POPRAWIAJĄCE STAN BHP: INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW I OBOWIĄZKI UCZESTNIKÓW PROCESU BUDOWLANEGO**

Pracodawca jest zobowiązany:

- przeprowadzić instruktaż pracowników zgodnie z trybem określonym przepisami,
- wydzielić pracownikom środki ochrony osobistej odpowiednie do występujących zagrożeń,
- zorganizować nadzór nad robotami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone do tego celu osoby.
- informować pracowników o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez nich pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami,
- zapewnić przestrzeganie przepisów oraz zasad bhp,
- zaznajamiać pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach, w tym zapewnić szkolenia stanowiskowe i szkolenia bhp,
- wyposażyć maszyny i inne urządzenia i narzędzia w odpowiednie zabezpieczenia,
- Materiały niebezpieczne należy przechowywać w miejscach na to przeznaczonych i przygotowanych, transport wykonywać drogami poprzednio przygotowanymi.
- Na terenie budowy zapewnić ład i porządek, drogi i przejścia utrzymywać w stanie zdatnym do użytkowania, nie blokować przejazdu drogami pożarowymi i ewakuacyjnymi. Na budowie przygotować środki ochrony ppoż.
- Dokumentację budowy wraz z dokumentami eksploatacyjnymi stosowanych maszyn i urządzeń przechowywać w pomieszczeniu biurowym budowy.
- Przygotować pomieszczenia socjalne dla załogi w obiektach zaplecza budowy, udostępnić pracownikom możliwość korzystania z WC i umywalni.

Osoby sprawujące funkcje kierownika budowy lub robót, posiadające uprawnienia budowlane, mają ponadto obowiązki wynikające z przepisów prawa budowlanego, takie jak:

- kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi polskimi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- osoby te są obowiązane wstrzymać roboty budowlane w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłocznie zawiadomić o tym właściwy organ.
- Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego i przepisami szczegółowymi, który jest umieszczony w widocznym charakterystycznym miejscu i jest dostępny dla wszystkich osób przebywających na placu budowy.

- Pracownik jest zobowiązany do przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym, w szczególności, planu bioz i instrukcji użytkowania maszyn, urządzeń i materiałów.
- Pracodawca nie może dopuścić do pracy pracownika, który nie posiada aktualnych badań lekarskich oraz odpowiednich kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonania, a także znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Pracodawca jest obowiązany zapewnić przeszkolenie pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzić okresowe szkolenia w tym zakresie.

## **6. ZAPOBIEGANIE NIEBEZPIECZEŃSTWOM I DZIAŁANIA INTERWENCYJNE**

Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników. Na widocznym miejscu powinien być umieszczony wykaz zawierający adresy i numery telefonów:

- najbliższego punktu lekarskiego
- najbliższej jednostki straży pożarnej
- posterunku policji
- najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, budka telefoniczna, itp.)

W razie wypadku przy pracy pracodawca jest obowiązany:

- podjąć niezbędne działania eliminujące lub ograniczające zagrożenie
- zapewnić udzielenie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym
- ustalić w przewidzianym trybie okoliczności i przyczyny wypadku
- zastosować odpowiednie środki zapobiegające podobnym wypadkom.

W czasie prowadzenia robót budowlanych należy przestrzegać postanowień zawartych w:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 108, poz. 953);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120 , poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 , poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118, poz.1263);

Opracował:

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI WIATY

### 1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ KONSTRUKCJI

#### DACH

CIĘŻAR WŁASNY KONSTRUKCJI – program przyjmuje automatycznie

#### CIĘŻAR WŁASNY DACHU

- blacha trapezowa T35 gr.0,80 7,3kg/m<sup>2</sup> przyjęto 0,100 \* 1,35 = 0,135  
z pasa 0,85m 0,085

#### OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE

przyjęto zgodnie z oceną ciężaru podwieszonych instalacji 10 kg/m<sup>2</sup>  
0,100 \* 1,5 = 0,150  
z pasa 0,85m 0,085

ŚNIEG wg PN-EN 1991-1-3:2005 3 strefa  
wysokość A= 200m npm S<sub>k</sub> = 1,10 kPa

na dachu α = 1,5° C<sub>e</sub> = 1,0 C<sub>t</sub> = 1,0 C<sub>esl</sub> = 2,0  
μ<sub>i</sub> = 0,80 0,80 \* 1,10 0,880 \* 1,5 = 1,320  
ze względu na położenie w bezpośredniej bliskości wysokiego obiektu może wystąpić  
kieszeń śnieżna na całej powierzchni dachu  
μ<sub>w</sub> = (27,0+9,7) / 2\*8,0 = 2,29 < 2\*8,30/1,1 = 15,1 → 2,30  
μ<sub>w</sub> = 2,30 \* 1,10 2,53 \* 1,5 = 3,795  
z pasa 0,85m 2,150

WIATR wg PN-EN 1991-1-4

1 strefa wiatr V<sub>bo</sub> = 22 m/s A=210m npm  
q<sub>b</sub> = 1/2\*1,25\*v<sub>b</sub><sup>2</sup> = 1/2\*1,25\*22,0<sup>2</sup> = 302,5 kg/m<sup>2</sup> = 0,30 kPa  
wysokość obiektu h = 3,00  
dla obszaru kategorii III (obszar pokryty roślinnością albo budynkami lub  
pojedynczymi przeszkodami w znacznej odległości)  
Ce(z) = 1,89\*(3,00/10)<sup>0,260</sup> = 1,382 → q<sub>p</sub> = 1,382 \* 0,30 = 0,415 kPa  
q(z) = 0,415 kPa

dla całego dachu ssanie przyjęto C<sub>f</sub> = -0,90

$$\begin{array}{ll} 0.415 * 0,90 & 0,374 * 1,5 = 0,560 \\ & z\text{ pasa } 0,85\text{m} \\ & 0,318 \\ \text{na dachu nie wystąpi parcie} \end{array}$$

## ŚCIANA

CIEŻAR WŁASNY KONSTRUKCJI ŚCIANY – program przyjmuje automatycznie

WIATR wg PN-EN 1991-1-4

1 strefa wiatr  $V_{bo} = 22 \text{ m/s}$   $A = 210 \text{ m nrm}$

$$q_b = 1/2 * 1,25 * v_b^2 = 1/2 * 1,25 * 22,0^2 = 302,5 \text{ kg/m}^2 = 0,30 \text{ kPa}$$

wysokość obiektu  $h = 3,00$

dla obszaru kategorii III (obszar pokryty roślinnością albo budynkami lub pojedynczymi przeszkodami w znacznej odległości)

$$C_e(z) = 1,89 * (3,00/10)^{0,260} = 1,382 \rightarrow q_p = 1,382 * 0,30 = 0,415 \text{ kPa}$$

$$q(z) = 0,415 \text{ kPa}$$

parcie strona nawietrzna  $C_z = 0,80$

$$0.415 * 0,80$$

$$0,332 * 1,5 = 0,498$$

ssanie strona zawietrzna  $C_z = -0,50$

$$0.415 * 0,50$$

$$0,208 * 1,5 = 0,311$$

ssanie strona boczna  $C_z = -0,80$

$$0.415 * 0,80$$

$$0,332 * 1,5 = 0,498$$

## PODŁOGA

CIEŻAR WŁASNY KONSTRUKCJI – program przyjmuje automatycznie

OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE

przyjęto ciężar butli z gazami  $500 \text{ kg/m}^2$

$$5,00 * 1,5 = 7,50$$

## 2. OBLICZENIA KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH WIATY

Obliczenia konstrukcji wykonano za pomocą programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014.

Dla przewidywanej lokalizacji obiektu zbudowano model matematyczny struktury - zobrazowano w załączniku do obliczeń z podaniem przekrojów poszczególnych elementów – każdy węzeł i element struktury posiada swoją numerację.

W modelu konstrukcji uwzględniono podparcie dźwigarów słupami wewnętrznymi i ścianami murowanymi nośnymi. Uwzględniono też pracę płatwi w schemacie belek ciągłych.

Tak przygotowaną strukturę obciążono zgodnie z powyższymi zestawieniami:

Obciążenie 1: Obciążenie ciężarem własnym konstrukcji

- Obciążenie 2: Obciążenie dachu eksploatacyjne (instalacje)
- Obciążenie 3: Obciążenie zmienne
- Obciążenie 4: Obciążenia wiatrem +X
- Obciążenie 5: Obciążenia wiatrem +Y
- Obciążenie 6: Obciążenia wiatrem -Y
- Obciążenie 7: Obciążenia śniegiem

Obraz kolejnych obciążeń przedstawiono na kolejnych rysunkach.

Dla analizy pracy konstrukcji z elementarnych obciążeń jw. zestawiono ich kombinacje uwzględniające współczynniki obliczeniowe – zgodnie z Eurokodami.

Dla powyższych kombinacji i poszczególnych przypadków obciążenia przeprowadzono obliczenia konstrukcji stalowych i żelbetowych.

Stwierdzono, że elementy posiada wystarczającą nośności dla stanu naprężeń SGN i stanu użytkowego SGU.

Przeliczono także konstrukcję kontenera w stanie transportowym – nośność każdego z 4 uchwytów montażowych 35 kN.

### **3. OBLICZENIA NOSNOŚCI POSZYCIA DACHU Z BLACHY**

Dobrano blachę trapezową powlekaną T35 grub 0,8mm prod Pruszyński położoną w schemacie negatyw dla dachu i rozpiętości 1,70m. Sprawdzenie nośności wg tablic dla rozpiętości 1,75m:

- obciążenia obliczeniowe (SGN):  $0,135 + 3,795 = 3,93 \text{ kPa} < 3,99$
  - obciążenia charakterystyczne (SGU)  $0,10 + 2,53 = 2,63 \text{ kPa} > 2,61$  przekroczenie 0,8%
- Wartość SGU dopuszczono ze względu na mniejszą rozpiętość podparcia rzeczywistą od wydanej w tablicach.

Opracował: