

## **SPIS OPRACOWANIA:**

### **I. DANE OGÓLNE**

- 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

### **II. EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI**

- 2.1. OPIS OGÓLNY STANU ISTNIEJĄCEGO
- 2.1. OPIS STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW BUDYNKU
- 2.2. ANALIZA STANU TECHNICZNEGO
- 2.3. WNIOSKI

### **III. OPIS TECHNICZNY**

- 3.1. ZAŁOŻENIA, SCHEMATY I PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ
- 3.2. FUNDAMENTY
- 3.3. ŚCIANY
- 3.4. STROPY
- 3.5. WIEŃCE
- 3.6. NADPROŻA
- 3.7. PODCIĄGI
- 3.8. STROPODACH
- 3.9. ZABEZPIECZENIA
- 3.10. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA  
W ZAKRESIE BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ
- 3.11. UWAGI KOŃCOWE

### **IV. SPIS RYSUNKÓW:**

- RYS. NR K-1.1 – STAN ISTNIEJĄCY - RZUT FUNDAMENTÓW
- RYS. NR K-1.2 – STAN ISTNIEJĄCY - RZUT PRZYZIEMIA
- RYS. NR K-1.3 – STAN ISTNIEJĄCY – ELEWACJA W OSI „Y”
- RYS. NR K-2.1 – STAN PROJEKTOWANY – ELEWACJA W OSI „Y”
- RYS. NR K-2.2 – STAN PROJEKTOWANY – PRZEKRÓJ A-A
- RYS. NR K-2.3 – STAN PROJEKTOWANY – PRZEKROJE B-B, C-C
- RYS. NR K-2.4 – POZ. 1.1 - SZCZEGÓŁ KONSTRUKCYJNY NADPROŻA
- RYS. NR K-2.5 – WIESZAK W-1.1, W-1.2, SCHEMAT MONTAŻOWY
- RYS. NR K-2.6 – WIESZAK W-1.3, SCHEMAT MONTAŻOWY
- RYS. NR K-2.7 – STOLIK ST-1, NADPROŻA STALOWE N-1, N-2

### **V. ZAŁĄCZNIKI**

### **VI. OBLICZENIA STATYCZNE (W EGZEMPLARZU ARCHIWALNYM )**

# I. DANE OGÓLNE

## 1.0. DANE OGÓLNE

### 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budynek magazynowy S-120a będący częścią zespołu budynków produkcyjnych zlokalizowanych na terenie Stoczni Szczecińskiej Wulkan przy ul. Antosiewicza 1, 71-642 Szczecin na dz. nr 8/51 obręb 3020.

### 1.2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku magazynowego hali S-120a pod kątem wykonania przebudowy ściany szczytowej w celu montażu bramy wjazdowej wraz z rozwiązaniami projektowymi.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie ekspertyzy stanu technicznego konstrukcji budynku i projektu budowlano-wykonawczego branży konstrukcyjnej przebudowy elementów ściany szczytowej.

### 1.3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

- 1.3.1. Archiwalny projekt konstrukcyjny elementów prefabrykowanych magazynu S-120-a wykonany przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Technologiczne Przemysłu Okrętowego PROMOR w 1969 r.;
- 1.3.2. Archiwalny projekt konstrukcyjny fundamentów magazynu S-120-a wykonany przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Technologiczne Przemysłu Okrętowego PROMOR w 1969 r.;
- 1.3.3. Archiwalny projekt konstrukcji stalowej dachu magazynu S-120-a wykonany przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Technologiczne Przemysłu Okrętowego PROMOR w 1969 r.;
- 1.3.4. Archiwalne dokumentacje projektowe wykonane przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Technologiczne Przemysłu Okrętowego PROMOR w 1969 r.;
- 1.3.5. Archiwalny projekt techniczno-roboczy modernizacji hali S-120-a wykonany w 1973 r.;
- 1.3.6. Fragmenty dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wykonane przez „Geoprojekt” w 1967r.;
- 1.3.7. Dokumentacja fotograficzna;
- 1.3.8. Pomiar własne;
- 1.3.9. Ustawa z dn. 7. lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Dz.U. 89/94, poz. 414) z późniejszymi zmianami;
- 1.3.10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji, z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 20 listopada 1998 r.);
- 1.3.11. Normy PN i PN-EN;

## II. EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI

### 2.0. OPIS OGÓLNY STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejący obiekt oznaczony symbolem S-120a wchodzi w skład kompleksu obiektów produkcyjno – magazynowych Stoczni Szczecińskiej Wulkan.

Jest to budynek halowy jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, przykryty dachem płaskim. Główny układ konstrukcyjny stanowią poprzeczne układy słupowe z dachowymi dźwigarami kratowymi, na których oparto płatwie kratowe stanowiące oparcie dla stropodachu z płyt panwiowych. Elementy nośne hali zaprojektowano jako prefabrykowane. W słupach gdzie zlokalizowane są suwnice wykonano krótkie wsporniki do oparcia belek podsuwnicowych. Ściany osłonowe z elementów prefabrykowanych mocowanych do słupów hali oraz częściowo murowane.

Hala wyposażona jest w suwnicę operującą na całej długości. Pierwotna funkcja obiektu magazynowa dla lin i kabli. W trakcie jego eksploatacji był modernizowany. Obecnie w hali odbywają się również procesy produkcyjne konstrukcji stalowych i aluminiowych.

### 2.1. OPIS STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW BUDYNKU

#### 2.1.1. Fundamenty

W oparciu o archiwalne badania terenowe i laboratoryjne w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa Ia** – grunty organiczne, torfy, są to grunty słabonośne.

**Warstwa Ib** – grunty nośne, piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone i zagęszczone.

**Warstwa Ic** – grunty nośne, piaski średnie, nawodnione, zagęszczone.

Grunty organiczne warstwy Ia przykryte są nasypami niekontrolowanymi o zróżnicowanej miąższości wynoszącej od 2,5m do 4,0m, pod warstwami gruntów organicznych występują grunty nośne warstwy Ib i Ic. Nasypy zbudowane są z różnorodnego materiału, przeważnie z piasków drobnych z domieszkami piasków gliniastych, gliny i piasków pylastych z dodatkiem gruzu ceglanego, kamieni i żużlu. Lokalnie w nasypach stwierdzono występowanie humusu i gruntów organicznych, a także pozostałości posadzek i fundamentów po wyburzonych budynkach przemysłowych. Stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach geotechnicznych w postaci sączów, wód zawieszonych oraz zwierciadła swobodnego, poziom wody stabilizował się na rzędnej ~0,00 do 0,50 m n.p.m.

Budynek hali posadowiono na palach fundamentowych typu Franki z rur stalowych o średnicy 520/465mm i długości pali wynoszącej 11m i 12m. Na palach fundamentowych wykonano oczepy/głowice żelbetowe z kielichem do osadzenia słupów prefabrykowanych. Słupy hali zostały sztywno zamocowane w fundamentach. Pod ściany zewnętrzne zaprojektowano żelbetowe belki podwalinowe. Nie znany jest stan izolacji przeciwwilgociowych fundamentów.

Na badanym terenie występują złożone warunki gruntowo-wodne, a obiekt posadowiony został w sposób pośredni na palach fundamentowych. Przedmiotowa inwestycja nie generuje potrzeby wykonywania nowych fundamentów lub zmiany istniejącego posadowienia.

### **2.1.2. Ściany**

Ściany zewnętrzne, osłonowe hali wykonano z wielkogabarytowych prefabrykowanych płyt betonowych z wypełnieniem z betonu komórkowego w układzie poziomym. Płyty prefabrykowane zamocowano do zewnętrznej strony słupów prefabrykowanych, w ścianach podłużnych powyżej poziomu suwnic i ścianach szczytowych osadzono poziome naświetla wykonane z prefabrykowanych ram żelbetowych. Attyki ścian szczytowych wymurowano z bloczków betonu komórkowego. W miejscu otworów na bramy wykonano ramy stalowe z ceowników.

### **2.1.3. Główna konstrukcja nośna**

Główna konstrukcja nośna hali magazynowej w postaci układów ramowych złożonych z żelbetowych prefabrykowanych słupów dwugałęziowych i kratownic stalowych o rozpiętości w osiach podpór wynoszącej ~24m. Hala jednonawowa z dachem jednospadowym o wysokości w kalenicy ~15,5m. Od strony kalenicy do hali magazynowej S-120a przylega hala magazynowa S-120g o rozpiętości 12m. obie hale posiadają wspólny słup podporowy. Od strony okapu przylega niższa hala S-120b i S-120f. Hala S-120a i S-120g posiadają wspólne ściany szczytowe. Słupy główne hali wykonano jako żelbetowe prefabrykowane o wymiarach 40 x 100 cm i 40 x 140 cm. Do poziomu wspornika belki podsuwnicowej słupy wykonano jako dwugałęziowe, powyżej wspornika słupy jednogałęziowe o zmniejszonej wysokości przekroju, dodatkowo w słupach wewnętrznych powyżej poziomu belki podsuwnicowej wykonano przejście technologiczne. Słupy ścian szczytowych dwugałęziowe żelbetowe prefabrykowane o wymiarach 40 x 80 cm, na wysokości konstrukcji dachu słupy jednogałęziowe o przekroju 40 x 40 cm. Słupy żelbetowe stężono za pomocą stężeń stalowych.

Główna konstrukcja dachu z kratownic stalowych o wysokości ~2,4 m wykonanych z ceowników i kątowników. Pasy górne z złożone z dwóch ceowników C220 połączonych przewiązkami, pasy dolne z dwóch kątowników L 200 x 100 x 12 mm. Krzyżulce z ceowników łączonych przewiązkami o zróżnicowanym przekroju od 2 x C160 dla krzyżulców podporowych przez 2 x C140 i 2 x C100 do 2 x C65 dla krzyżulców wewnętrznych. Połączenia kratownic w węzłach zrealizowano za pomocą blach stalowych. Dźwigary kratowe usztywniono układem stężeń pościowych poprzecznych i podłużnych. Na kratownicach głównych oparto płatwie kratowe złożone z kątowników i teowników, płatwie wykonano z zastrzałem stabilizującym pasy dolne kratownic głównych. Przekrycie dachu wykonano z prefabrykowanych płyt panwiowych.

### **2.1.4. Stropodach**

Konstrukcja nośna stropodachu z prefabrykowanych płyt panwiowych opartych na stalowych płatwiach kratowych. Nie wykonywano odkrywek stropodachu, na podstawie projektu pierwotnego przyjęto następujący układ warstw. Płyty panwiowe wyrównano za pomocą gładzi cementowej i ułożono papę izolacyjną następnie wykonano pokrycie z dwóch warstw papy na lepiku układanej na izolacji termicznej z trzech warstw płyty pilśniowej grubości 19mm. W stropodachu wykonano stalowe kominki wentylacyjne.

### **2.1.5. Komunikacja**

Budynek hali wyposażono w system pomostów technicznych zlokalizowanych w poziomie góry belek podsuwnicowych, pomosty stanowią jednocześnie tężnik poziomy belek podsuwnicowych. Dojścia do pomostów za pomocą drabin stalowych.

### **2.1.6. Stolarka okienna i drzwiowa**

Istniejąca stolarka okienna w postaci szklenia usadzonego na prefabrykowanych ramach okiennych mocowanych do słupów głównych. Bramy w hali stalowe.

### **2.1.8. Instalacje wewnętrzne**

Część instalacji wewnętrznych w budynku jest obecnie użytkowana. Nie jest znany ich stan techniczny oraz kompletność. Stwierdzono również przebieg instalacji po elewacji budynku.

### **2.1.9. Wykończenie wewnątrz budynku**

Ściany są otynkowane i wymalowane. Posadzka hali betonowa przemysłowa.

## **2.2. ANALIZA STANU TECHNICZNEGO**

### **2.2.1. Fundamenty**

Podczas oględzin nie stwierdzono uszkodzeń konstrukcji budynku mogących świadczyć o niewłaściwej pracy fundamenty palowego. Stan techniczny fundamentów pomimo długiego okresu eksploatacji jest zadowalający. Po dokonaniu ścian w przyziemiu nie stwierdzono znaczących spękań ani zarysowań strukturalnych świadczących o przeciążeniu fundamentów czy niewłaściwej pracy podłoża gruntowego. Nie jest znany dokładny poziom posadowienia fundamentów. Nie dokonano odkrywek fundamentów. Brak informacji o stanie izolacji przeciwwilgociowej fundamentów.

### **2.2.2. Ściany**

Ściany osłonowe budynku wykonane z elementów prefabrykowanych w średnim, a lokalnie w złym stanie technicznym. Stwierdzono pęknięcia i zarysowania na styku elementów prefabrykowanych oraz uszkodzenia spowodowane długim i miejscowo niewłaściwym użytkowaniem obiektu. Uszkodzenia ścian osłonowych są typowe dla tego typu konstrukcji, z uwagi, że ściany osłonowe są elementami drugorzędnymi to ich zły stan techniczny nie stanowi zagrożenia dla konstrukcji budynku, stanowi jedynie niekorzystny efekt wizualny. Stwierdzono lokalne zawilgocenia ścian osłonowych w przyziemiu. Stwierdzono wysoką niedokładność wykonanych robót.

### **2.2.3. Główna konstrukcja nośna**

Główna konstrukcja nośna hali w postaci układów słupów żelbetowych zadaszenia z kratownic i płatwi stalowych w stanie dobrym. Nie stwierdzono nadmiernych ugięć czy odkształceń, brak też znaczących śladów korozji elementów stalowych. Elementy drugorzędne tj. podesty techniczne belki podsuwnicowe i stężenia w stanie dobrym.

### **2.2.4. Stropodach**

Stropodach w stanie zadowalającym nie stwierdzono uszkodzeń czy odkształceń konstrukcji z płyt panelowych. Podczas oględzin nie stwierdzono przecieków pokrycia z papy. Wpusty dachowe i rury spustowe w stanie zadowalającym, opierzenia lokalnie skorodowane.

### 2.2.5. Stolarka, wykończenia

Stan techniczny elementów prefabrykowanej stolarki i wykończenia z uwagi na długi okres eksploatacji jest w średnim, a lokalnie w złym stanie technicznym.

### 2.3. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Stan techniczny konstrukcji budynku jest zadowalający.
2. Instalacje kolidujące z nową bramą zlokalizowaną w ścianie szczytowej należy przełożyć.
3. Nad projektowanym otworem dla nowej bramy należy wykonać nadproże umożliwiające podparcie usuwanego fragmentu słupa ściany szczytowej i przekazanie obciążeń na sąsiednie układy nośne.
4. Elementy osłonowe ściany szczytowej dodatkowo podeprzeć na wykonywanym otworem dla bramy wjazdowej
5. Wszystkie wyburzenia i prace montażowe wykonywać pod ścisłym nadzorem osoby uprawnionej.
6. Na podstawie oględzin obecnego stanu technicznego budynku oraz analizy statyczno wytrzymałościowej stwierdzono, że istnieje możliwość przebudowy budynku. Planowana inwestycja nie wpłynie niekorzystnie na konstrukcję budynku i jego posadowienie.

OPRACOWAŁ:

.....  
**mgr inż. Marek Fert**

uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń nr ew. 116/Sz/2002

### III. OPIS TECHNICZNY

#### 3.0. OPIS KONSTRUKCJI

#### 3.1. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

##### Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego

Istniejący budynek magazynowy S-120a w postaci hali jednonawowej z suwnicą natorową połączony z budynkiem magazynowym S-120g tworząc jeden obiekt. Halę zaprojektowano w układzie słupowym z dachowymi dźwigarami kratowymi. Ściany osłonowe z elementów prefabrykowanych w układzie poziomym mocowane do słupów głównych. Posadowienie obiektu na palach fundamentowych. Pokrycie dachu z papy na lepiku ułożonej na prefabrykowanych płytach panwiowych.

##### Schematy konstrukcyjne

Jako schemat statyczny nadproża przyjęto belkę jednoprzęsłową wolnopodpartą. Słupy ściany szczytowej obliczono jako sztywno zamocowane w fundamencie i przegubowo oparte na konstrukcji dachu hali magazynowej. Dla fundamentów palowych przeprowadzono bilans obciążenia.

##### Założenia do obciążeń

Budynek znajduje się w II-iej strefie śniegowej oraz I-iej strefie wiatrowej.

Obciążenie obliczeniowe wiatrem ściany szczytowej - parcie przyjęto  $0,65 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe wiatrem ściany szczytowej - ssanie przyjęto  $0,65 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe wiatrem ciśnienie wewnętrzne - nadciśnienie przyjęto  $0,19 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe wiatrem ciśnienie wewnętrzne - podciśnienie przyjęto  $0,29 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe od ciężaru ściany osłonowej przyjęto  $22,7 \text{ kN/m}_b$ .

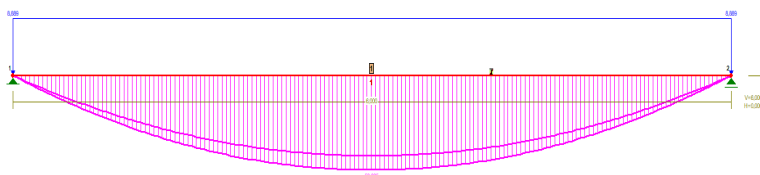
##### Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Elementy żelbetowe z betonu C25/30(B30) zbrojone stalą klasy A-IIIN (BSt500). Elementy stalowe za stali kształtowej S235 (St3S). Kotwy wklejane klasy 8,8.

#### Przykładowe obliczenia

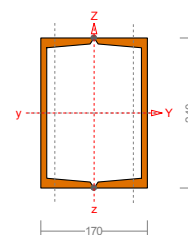
#### 1. NADPROŻE STALOWE N-1

SCHEMAT STATYCZNY:



Przekrój: 1 - 2 U 240

PRZEKRÓJ:



Wymiary przekroju:  $h=240,0$   $s=85,0$   $g=9,5$   $t=13,0$   $r=13,0$   $e_y=22,3$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:  $I_{yg}=7200,0$   $I_{zg}=3821,9$   $A=84,60$   $i_y=9,2$   $i_z=6,7$   $I_w=22454,0$   $I_t=7275,7$   $i_s=11,4$ .

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności  $f_y=235$  MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie  $f_u=360$  dla  $g=9,5$ .

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 6,000$ ;  $x_b = 0,000$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A)$  (a)

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{38,690}{628,409} = \mathbf{0,062} < 1$$

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 3,000$ ;  $x_b = 3,000$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A)$  (a)

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{58,035}{160,14} = \mathbf{0,362} < 1 \quad (6.31)$$

### Zginanie (stateczność):

$x_a = 3,000$ ;  $x_b = 3,000$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A)$  (a)

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{58,035}{160,14} = \mathbf{0,362} < 1 \quad (6.54)$$

### Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 6,000$ ;  $x_b = 0,000$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A)$  (a)

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{19,35}{400,28} = \mathbf{0,048} < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,048 + 0,8 \times 0,000 = \mathbf{0,000} < 1,4 \quad (7.2 \text{ EN } 1993-1-5)$$

### Stan graniczny użytkowalności:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

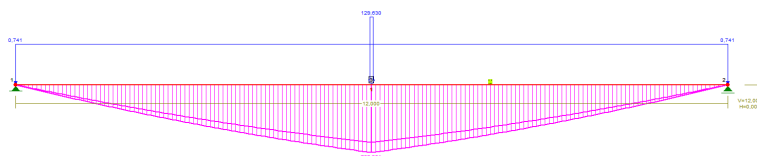
$$a_{\max} = \mathbf{10,7} < \mathbf{12,0} = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

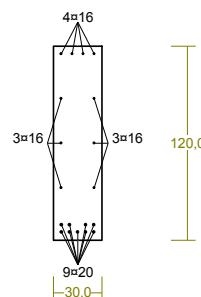
$$a = 10,662 \text{ mm}; \quad L / a = 6000,0 / 10,662 = 562,7$$

## 2. PODCIĄG ŻELBETOWY POZ.1.1

SCHEMAT STATYCZNY:



PRZĘKRÓJ:



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=120,0, \quad b=30,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: C25/30**

**STAL:  $f_{yk}=500$**

### Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW A (a)**



Momenty zginające:  $M_y = -752,951 \text{ kNm}$ ,  $M_z = 13,500 \text{ kNm}$ ,  
 Siły poprzeczne:  $V_z = 87,500 \text{ kN}$ ,  $V_y = 0,000 \text{ kN}$ ,  
 Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Ed}$ .

### Nośność przekroju prostokątnego:

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 1475,918 \text{ kNm} > M_{Ed} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 309,161 + (386,390) + (57,521) = 753,072 \text{ kNm}$$

### Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali  $f_{yk} = 500$ , dla której  $f_{ywd} = 435 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$

Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostokątne do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (30,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00126$$

$$\rho_w = 0,00126 > 0,00080 = \rho_{w,min}$$

### Ścinanie

Siły przekrojowe:

$$N_{Ed} = 0,000;$$

$$V_{Ed} = -163,484 \text{ kN}$$

Nośność elementów niewymagających zbrojenia na ścinanie:

$$V_{Ed} = 163,484 < 175,559 = V_{Rdc}$$

### Nośność zbrojenia podłużnego

Przyjęto  $F_{td} = 785,137 \text{ kN}$

$$F_{td} = 785,137 < 1404,155 = 32,30 \times 435 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

### Ograniczenie naprężeń (SGU)

zadanie N-1 \_żelbet, pręt nr 1, przekrój:  $x_a = 6,00 \text{ m}$ ,  $x_b = 6,00 \text{ m}$ , obciążenia: CW A

Ograniczenie naprężeń w betonie ze względu na możliwość wystąpienia rys podłużnych, mikrorys i wysokiego pęczania:

$$\sigma_{ck} = 9,314 < 25,000 = 1,00 \times 25,0 = k_1 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń ze względu na możliwość wystąpienia pęczania nieliniowego:

$$\sigma_{cqs} = 9,314 < 11,250 = 0,45 \times 25,0 = k_2 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężenia rozciągającego w zbrojeniu ze względu na możliwość wystąpienia niedopuszczalnego zarysowania lub deformacji:

$$\sigma_{sk} = 188,838 < 400,000 = 0,80 \times 500 = k_3 f_{yk}$$

### Zarysowanie

#### Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi:

$$A_s = 32,30 > 3,74 = A_{s,min}$$

#### Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 72000 \times 10^{-3} = 187,200 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 557,741 > 187,200 = M_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto  $k_2 = 0,500$ .

$$w_k = 0,16 < 0,3 = w_{lim}$$

### **Ugięcia**

Ugięcie w punkcie o współrzędnej  $x = 6,000 \text{ m}$ , wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ( $1/\rho$ ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 17,2 \text{ mm}$$

$$a = 17,2 < 34,3 = a_{lim}$$

KONIEC OBLICZEŃ

## **3.2. OPIS OGÓLNY ORAZ TECHNOLOGIA WYKONANIA**

Dla wykonania wielkogabarytowej bramy wjazdowej przemysłowej konieczna jest przebudowa elementów konstrukcyjnych ściany szczytowej.

W tym celu planuje się zgodnie z kolejnością wykonywanych robót:

- montaż stalowych elementów wzmacniających do istniejących skrajnych dla planowanego otworu prefabrykowanych słupów żelbetowych,
- montaż stalowych elementów wzmacniających do istniejącego środkowego prefabrykowanego słupa żelbetowego podlegającego skróceniu,
- wykonanie nowego podciagu żelbetowego dla podparcia środkowego słupa konstrukcyjnego ściany szczytowej,
- wykonanie nowego nadproża stalowego do podparcia prefabrykowanych elementów ściany osłonowej powyżej otworu na bramę,
- usunięcie elementów wypełniających prefabrykatów okiennych i ściennych ściany szczytowej,
- usunięcie fragmentu słupa konstrukcyjnego ściany szczytowej,
- odtworzenie okładzin,
- montaż bramy systemowej.

## **3.3. WZMOCNIENIA SŁUPÓW ŻELBETOWYCH**

Zaprojektowano wzmocnienie górnego odcinka istniejących skrajnych dla planowanego otworu słupów żelbetowych, na których planuje się oparcie podciagu żelbetowego. Wzmocnienia wykonać z ceowników NP200 stali kształtowej S235 (St3S). Wewnętrzne ceownik wzmocnienia przedłużyć do poziomu nadproża stalowego i zespawać z nadprożem, dodatkowo połączenia wzmocnić za pomocą blach węzłowych.

Środkowy słup, podlegający skróceniu, wzmocnić za pomocą z ceowników NP140 stali kształtowej S235 (St3S) służących do podwieszenia nadproży stalowych.

Ceowniki kotwić do słupów za pomocą kotew wklejanych M12, połączenia wykonywać wg rysunków szczegółowych. Połączenia elementów stalowych wykonać jako spawane na montażu. Przed montażem ceowników dokładnie oczyścić powierzchnię betonową ze wszystkich farb, okładzin, nalotów oraz dokonać wyrównania poprzez zeszlifowanie powierzchni.

Elementy stalowe ze stali kształtowej St3S. Połączenia elementów na warsztacie wykonać jako spawane metodą 135-G42 4 M G3Si1 (Spawanie łukowe elektrodą topliwą w osłonie gazu

aktywnego MAG). Połączenia kształtowników stalowych na montażu wykonać jako spawane metodą 111 elektrody EB150 (spawanie łukowe ręczne elektrodą otuloną). Nieopisane spoiny pachwinowe "Δ" wykonywać grubości 0,6t, spoiny czołowe "V" wykonywać grubości t, gdzie t oznacza grubość cieńszego z łączonych elementów. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi.

### 3.4. PODCIĄG ŻELBETOWY

W celu wykonania nowego otworu pod bramę w ścianie szczytowej przewidziano wykonanie podciągu żelbetowego o wymiarach 30x120cm wylewanego na miejscu budowy z betonu C25/30 (B30), zbrojonego stalą klasy A-IIIIN (BSt500). Przyjęto otulinę prętów grubości  $c_{nom}=3,0cm$ . Podciąg wykonać z półkami grubości 30cm do montażu bramy systemowej, szerokość półki zewnętrznej dostosować do ściany osłonowej.

#### Technologia wykonania podciągu żelbetowego

- Przed przystąpieniem do wykonywania podciągu należy osadzić projektowane wzmocnienia istniejących słupów z ceowników NP140 i NP200,
- Oczyszczyć mechanicznie istniejące słupy w planowanym miejscu oparcia podciągu żelbetowego,
- Wykonać zamki w otulinie istniejących słupów w osiach 2a i 2c,
- W słupie przeznaczonych do ucięcia poszerzyć istniejący otwór o ~11cm, do krawędzi ceowników wzmocnienia,
- Osadzić zbrojenie wklejane oraz przyspawać pręty do ceowników,
- Wykonać szalunek i zbrojenie podciągu, następnie zabetonować podciąg,
- Po uzyskaniu przez beton pełnej wytrzymałości przystąpić do wycięcia słupa,
- Po usunięciu słupa ostrożnie zdjąć stemplowanie podciągu.

### 3.5. NADPROŻA STALOWE

Do podparcia prefabrykowanych elementów ściany osłonowej powyżej otworu na bramę zaprojektowano nadproża stalowe z ceowników NP260 zespawanych w przekrój skrzynkowy ze stali kształtowej S235 (St3S). Belki stalowe nadproży opierać na stolikach stalowych i podwiesić do belek stalowych wzmocnienia. Połączenia elementów stalowych wykonać jako spawane na montażu.

Elementy stalowe ze stali kształtowej St3S. Połączenia elementów na warsztacie wykonać jako spawane metodą 135-G42 4 M G3Si1 (Spawanie łukowe elektrodą topliwą w osłonie gazu aktywnego MAG). Połączenia kształtowników stalowych na montażu wykonać jako spawane metodą 111 elektrody EB150 (spawanie łukowe ręczne elektrodą otuloną). Nieopisane spoiny pachwinowe "Δ" wykonywać grubości 0,6t, spoiny czołowe "V" wykonywać grubości t, gdzie t oznacza grubość cieńszego z łączonych elementów. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi.

#### Technologia wykonania nadproża stalowa

- Przed przystąpieniem do wykonywania nadproża należy osadzić projektowane wzmocnienia istniejących słupów z ceowników NP140 i NP200,
- Wykonać stemplowanie prefabrykowanych elementów elewacji powyżej projektowanego nadproża,
- Usunąć naświetle w miejscu planowanego nadproża,
- Osadzić stoliki stalowe,
- Osadzić belki stalowe nadproży, elementy stalowe zespawać za pomocą blach węzłowych,
- Wykonać zabezpieczenia antykorozyjne połączeń spawanych,

- Wolne przestrzenie pomiędzy belkami a prefabrykatem wypełnić zaprawą montażową, odczekać do związania i stwardnienia zaprawy,
- Wykonać okładziny odsłoniętych słupów żelbetowych i nadproży stalowych,

### 3.6. BRAMA SYSTEMOWA

Przewidziano montaż lekkiej, systemowej bramy składanej w nadprożu, zbudowanej z dwuwarstwowego, wytrzymałego płótna przemysłowego. Konstrukcja bramy z aluminiowych profili poziomych, zapewniających stabilność bramy, poruszających się po bocznych prowadnicach aluminiowych mocowanych do słupów hali. Dolny profil stalowy zapewniający prawidłowe rozkładanie ze stali ocynkowanej lub galwanizowanej i lakierowanej. Napęd bramy elektryczny za pomocą silnika wbudowanego w nadproże. **Przed zamówieniem bramy należy dokonać obmiaru rzeczywistej szerokości i wysokości otworu po osadzeniu projektowanych elementów.**

### 3.7. ZABEZPIECZENIA

- Elementy żelbetowe wykonane tradycyjnie, zabezpieczone przed korozją przez przyjęcie otulin o grubościach określonych normą.
- Minimalne przekroje i otuliny elementów żelbetowych przyjęte z uwagi na wymaganą odporność ogniową konstrukcji REI.
- Elementy stalowe zabezpieczyć powłokami malarskimi:
  - stopień czystości powierzchni St 2 (wg PN-ISO 8501-1)
  - malowanie 2 x farba olejno – żywiczna do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 60 %.

Ważne jest, aby rozpocząć malowanie natychmiast po oczyszczeniu podłoża. Farby do gruntowania należy nakładać pędzlem lub natryskiem bezpowietrznym. Metody te umożliwiają najlepsze "zwilżenie" pozostałych na powierzchni zanieczyszczeń - rdzy i zendry. Nie zalecana się stosowania wałka i natrysku powietrznego do nakładania farb do gruntowania.

### 3.8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W ZAKRESIE BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

Realizacja niniejszego projektu może stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Przy wykonywaniu robót prowadzone będą następujące rodzaje prac:

- prace rozbiórkowe,
- prace montażowe,
- wykonywanie prac na wysokości.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Zabezpieczenia ludzi przed powyższymi zagrożeniami należy określić w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Plan bioz powinien zawierać:

- zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych elementów;
- wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;
- wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

- informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;
- informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia;
- informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;
- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;
- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych

Wszystkie prace należy wykonywać z zachowaniem przepisów BHP (Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki społecznej z dnia 2 marca 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z dnia 20 marca 2007 r.) oraz z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz instrukcji producenta.

Pracownicy przystępujący do pracy na wysokości powinni być dopuszczeni do w/w prac przez kierownika budowy.

Każdy pracownik powinien znać przepisy i zasady BHP, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddać się wymagany egzaminom. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz uprawnienia do pracy na wysokości. Powinni być również wyposażeni w odpowiednie środki bezpieczeństwa.

Prace budowlane mogą być wykonywane tylko na obszarze objętym pozwoleniem na budowę, a po zakończeniu teren budowy należy doprowadzić do należytego stanu i porządku.

Roboty budowlane i montażowe należy organizować w sposób nienarażający osób postronnych na niebezpieczeństwa i uciążliwości wynikające z prowadzonych robót, z jednoczesnym zastosowaniem szczególnych środków ostrożności.

Przed rozpoczęciem robót pracodawca, u którego mają być prowadzone roboty, i osoba kierująca robotami powinni ustalić w podpisanym protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.

O prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, pracodawca powinien poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Teren budowy powinien być przygotowany w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- doprowadzenia energii elektrycznej, wody oraz odprowadzenia ścieków,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia właściwej wentylacji,
- zapewnienia ogrzewania,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów, jak również gromadzenia odpadów,

- wyposażenia w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru
- zapewnienia bezpiecznej ewakuacji na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Pracownicy przystępujący do pracy na wysokości powinni być dopuszczeni do w/w prac przez kierownika budowy. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz uprawnienia do pracy na wysokości. Powinni być również wyposażeni w odpowiednie środki bezpieczeństwa.

### 3.9. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie użyte materiały budowlane i wykończeniowe powinny posiadać atest ITB.
- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, z zasadami BHP, wymogami realizacji i odbioru robót ogólnobudowlanych oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.
- Wszelkie uzupełnienia i zmiany mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.
- Projekt rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi.
- Skalowanie z rysunków jest zabronione.

### 3.10. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 Prawa Budowlanego (Dz.U. poz. 290 z 2016r.) oświadczam, że projekt branży konstrukcyjnej przebudowy ściany szczytowej hali S-120 w celu zamontowania bramy przemysłowej na terenie Stoczni Szczecińskiej Wulkan przy ul. Antosiewicza 1, 71-642 Szczecin na dz. nr 8/51 obręb 3020 został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTOWAŁ:

SPRAWDZIŁ:

.....  
**mgr inż. Marek Fert**

uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń nr ew. 116/Sz/2002

.....  
**mgr inż. Tomasz Łuczak**

uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń nr ew. ZAP/0010/POOK/03

#### IV. RYSUNKI

## V. ZAŁĄCZNIKI