

# PROJEKT WYKONAWCZY

## ZADASZENIE TRYBUN

## KONSTRUKCJA

INWESTYCJA:	PRZEBUDOWA OBIEKTÓW SPORTOWYCH WRAZ Z INFRA- STRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA STADIONIE MOSIR W SIERADZU – BUDOWA TRYBUN, OŚWIETLENIA I NAGŁO- ŚNIENIA		NR DZIAŁKI:  DZIAŁKA NR 3
KATEGORIA OBIEKTU:	KATEGORIA VIII		
ADRES INWESTYCJI:	UL. SPORTOWA 98-200 SIERADZ		
INWESTOR:	MIEJSKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI	PIECZĘĆ PTWIERDZAJĄCA ORYGINALNOŚĆ PROJEKTU:	
ADRES INWESTORA:	UL. SPORTOWA 1 98-200 SIERADZ		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	„AMIBUD” CEZARY ILNICKI 59-930 PIENSK, UL. ŚWIERCZEWSKIEGO 84 tel. 570 486 906, <a href="mailto:amibud@gmail.com">amibud@gmail.com</a>		

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
projektant	inż. Witold Jaśkiewicz	127/DOŚ/04	
sprawdzający	mgr inż. Przemysław Staniewski	8/DOŚ/11	

GRUDZIEŃ 2016

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

A.	OPIS TECHNICZNY .....	4
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
2.	OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI .....	5
2.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	5
2.2.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	5
2.3.	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE .....	5
2.4.	WARUNKI OCHRONY P.POŻ. ....	6
2.5.	WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ .....	6
2.6.	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA .....	6
3.	OBLICZENIA STATYCZNE .....	6
3.1.	OBCIĄŻENIE CIĘŻAREM WŁASNYM.....	6
3.2.	OBCIĄŻENIE WIATREM.....	6
3.3.	OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM .....	7
3.4.	WSPÓŁCZYNNIKI OBLICZENIOWE .....	7
3.5.	OBLICZANIE KONSTRUKCJI - PRZYPADKI OBCIĄŻEŃ .....	7
3.6.	WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH.....	8
4.	MATERIAŁY .....	9
4.1.	STAL KONSTRUKCYJNA .....	9
4.2.	ŚRUBY .....	9
4.3.	BETON .....	9
4.4.	STAL ZBROJENIOWA .....	9
4.5.	LINY .....	9
4.6.	MEMBRANA .....	10
4.7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ELEMENTÓW STALOWYCH .....	11
4.8.	SPAWANIE .....	11
5.	CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH .....	12
5.1.	STOPA FUNDAMENTOWA .....	12
5.2.	ŚCIANA OPOROWA .....	13
5.3.	DŹWIGARY ŁUKOWE .....	13
5.4.	SŁUPY STALOWE .....	13

5.5.	TĘŻNIKI .....	13
5.6.	STAŁE ELEMENTY MOCUJĄCE DŹWIGARY.....	14
5.7.	STAŁOWE ELEMENTY WZMACNIAJĄCE MEMBRANĘ .....	14
5.8.	TKANINA.....	14
6.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STAŁOWEJ .....	14
7.	ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE .....	15
8.	WYTYCZNE UŻYTKOWANIA ZADASZENIA MEMBRANOWEGO.....	15
8.1.	CZYSZCZENIE TKANINY MEMBRANOWEJ .....	16
8.2.	PLAN PRZEGLĄDÓW ZADASZENIA MEMBRANOWEGO.....	16
8.3.	KONSERWACJA ZADASZENIA MEMBRANOWEGO .....	18
8.4.	AWARYJNE NAPRAWY MEMBRANY.....	19
9.	ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS PRZEPROWADZANIA PRZEGLĄDÓW I INNYCH PRAC.....	19
10.	UWAGI KOŃCOWE .....	20

## A. OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Dokumentacja sporządzona przez pracownię - AMIBUD CEZARY ILNICKI.
- PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN-1991-1-1 Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1991-1-3 Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN-1991-1-4 Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN-1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-8 Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- PN-EN 1090-1+A1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
- PN-EN 1090-2+A1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji żelbetowych.
- PN-EN 206–1 Beton – Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu.
- PN-EN 12350 Badanie mieszanki betonowej.
- PN-EN 12390 Badanie betonu.
- PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne.

## **2. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI**

### **2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy zadaszenia membranowego wraz z konstrukcją wsporczą przekrywającego remontowane trybuny Stadionu MOSiR w Sieradzu przy ul. Sportowej. Inwestycja obejmuje działki nr 3.

### **2.2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU**

Zadaszenie trybun zaprojektowano jako konstrukcja stalowa składająca się z profili okrągłych zamkniętych, wykonanych ze stali S355J2. Dźwigary dachowe oparte zostaną na słupach stalowych mocowanych do stóp fundamentowych w sposób sztywny. Poziom posadowienia stóp fundamentowych wynosi  $-1.00\text{m}$  względem poziomu  $\pm 0.00 = 130.30\text{m}$  n.p.m. Przy skrajnych ciągach komunikacyjnych trybun, zaprojektowano żelbetowe ściany oporowe – poziom posadowienia wynosi  $-1.00\text{m}$ .

Na łukowych dźwigarach dachowych zostanie zamocowana membrana stanowiąca element nośny, napinana jest za pomocą blach węzłowych i śrub napinających. Stalowe dźwigary łukowe zostaną zamocowane do fundamentów za pomocą stałych elementów mocujących.

Maksymalne wymiary zadaszenia w rzucie z góry wynoszą około  $a \times b = 12.26\text{ m} \times 57.20\text{ m}$ . Maksymalna wysokość konstrukcji wynosi około  $8.48\text{ m}$  licząc od poziomu murawy (poz. porównawczy).

Zadaszenie trybun jest projektowane jako całoroczne zadaszenie membranowe o powierzchni około  $530\text{m}^2$ .

### **2.3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

Opis warunków gruntowych w miejscu projektowanego obiektu został zamieszczony w „Opinii geotechnicznej w sprawie warunków gruntowo-wodnych na terenie posesji położonej w miejscowości Sieradz, gmina Sieradz, powiat sieradzki, woj. łódzkie (dz. Nr geodez. 3)” sporządzonej przez pracownię NIELMER Geotechnika w maju 2015 r.

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. projektowany obiekt ze względu na przeznaczenie i głębokość części podziemnej należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

#### **2.4. WARUNKI OCHRONY P.POŻ.**

Budowa zadaszenia sceny oraz widowni zgodnie z zasadami wiedzy technicznej została zaprojektowana w konstrukcji z materiałów niepalnych i przekryciem z materiału w klasie reakcji na ogień B-s2, d0 wg. Normy PN-EN 13501-1 tj. niezapalne, niekapiące.

#### **2.5. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ**

Nie dotyczy.

#### **2.6. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA**

Nie przewiduje się, aby projektowane zadaszenie mogło wpływać negatywnie na środowisko, tak w trakcie budowy, jak i eksploatacji.

### **3. OBLICZENIA STATYCZNE**

#### **3.1. OBCIĄŻENIE CIĘŻAREM WŁASNYM**

Obciążenie ciężarem własnym konstrukcji wg programu obliczeniowego.

#### **3.2. OBCIĄŻENIE WIATREM**

SIERADZ -> STREFA I. WARTOŚCI OBCIĄŻEŃ PARCIE/SSANIE:

Obciążenie połaci dachowej:

$$q_{k,A+} = 0.92 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

$$q_{k,B+} = 1,78 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

$$q_{k,C+} = 1.19 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

$$q_{k,A-} = -1.19 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$

$$q_{k,B-} = -1.58 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$

$$q_{k,C-} = -1.39 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$

### 3.3. OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

SIERADZ -> STREFA II

Wysokość nad poziomem morza – 130.30 m n.p.m.

$$S_1 = 0.72 \text{ kN/m}^2$$

$$S_2 = 1.20 \text{ kN/m}^2$$

### 3.4. WSPÓŁCZYNNIKI OBLICZENIOWE

Obciążenia stałe  $\gamma = 1,35$

Obciążenia zmienne  $\gamma = 1,50$

UWAGA!:

W obliczeniach został przyjęty współczynnik obliczeniowy 4-krotnie zmniejszający nośność membrany. Do analizy wytrzymałościowej membrany przyjęto wartości charakterystyczne obciążeń.

### 3.5. OBLICZANIE KONSTRUKCJI - PRZYPADKI OBCIĄŻEŃ

LC 1 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE - ŚNIEG I

LC 2 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE - ŚNIEG II

LC 3 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE - ŚNIEG III

LC 4 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE - ŚNIEG IV-w

LC 11 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR I - PARCIE

LC 12 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR II - SSANIE

Przypadki obliczeniowe – charakterystyczne:

LC 101 – DLZ + LC 1

- LC 102 – DLZ + LC 2
- LC 103 – DLZ + LC 3
- LC 104 – DLZ + LC 4
- LC 111 – DLZ + LC 11
- LC 112 – DLZ + LC 12

Przypadki obliczeniowe – obliczeniowe:

- LC 201 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5$
- LC 202 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5$
- LC 203 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5$
- LC 204 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5$
- LC 211 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 11 \cdot 1.5$
- LC 212 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 12 \cdot 1.5$

Kombinacje obciążeń – obliczeniowe:

- LC 401 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 11 \cdot 1.5 \cdot 0.7$
- LC 402 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 11 \cdot 1.5 \cdot 0.7$
- LC 403 –  $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 11 \cdot 1.5 \cdot 0.7$
- LC 404 –  $DLZ \cdot 1.0 + LC\ 4 \cdot 1.0$

### 3.6. WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Obliczenia statyczne zostały wykonane z uwzględnieniem teorii III-rzędu (duże przemieszczenia). Wyniki obliczeń stycznych posiada Jednostka Projektowa w swoim archiwum. Maksymalne naprężenia nie przekraczają granicy plastyczności stali S355J2 równej  $f_y=355$  MPa.



## **4. MATERIAŁY**

### **4.1. STAL KONSTRUKCYJNA**

Klasa stali S355J2.

Zastosować stal jak na rysunkach (wykazach), zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1090-2.

### **4.2. ŚRUBY**

Zastosować łączniki zgodne z wykazami na rysunkach, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1090-2.

### **4.3. BETON**

Klasa betonu C30/37. Beton podkładowy C8/10.

Zastosować beton jak na rysunkach (wykazach). Wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670. Do betonów należy stosować cementy, kruszywa, wodę, domieszki i dodatki odpowiadające wymaganiom podanym w normach lub aprobatkach technicznych.

### **4.4. STAL ZBROJENIOWA**

Stal zbrojeniowa B500SP. Zastosować stal jak na rysunkach (wykazach). Należy stosować pręty ze stali zgodnie z PN-EN 10080.

### **4.5. LINY**

Liny stalowe zostaną dobrane na etapie opracowania projektu wykonawczego membrany.

## 4.6. MEMBRANA

Membrana Membrana PVC z włóknami PES, wykonana w technologii dwukierunkowego naciągu wstępnego podczas produkcji.

Dane techniczne:

Powłoka ochronna (przód/tył)	PVDF/ PVDF
Tkanina bazowa	PES HT 1100 Dtex
Waga	1050 g/m <sup>2</sup>
Całkowita grubość	0,78 mm
Wytrzymałość na rozciąganie (osnowa/wątek)	84/80 kN/m
Wytrzymałość na rozciąganie (osnowa/wątek)*	21/20 kN/m
Odporność na rozdarcie (osnowa/wątek)	0,55/0,50 kN
Adhezja	2,4 kN/m

\* wytrzymałość na rozciąganie w konstrukcjach rozporowych dla kombinacji od obciążeń charakterystycznych. Współczynnik bezpieczeństwa równy 4,0 (wytyczne Tensinet).

Przed przystąpieniem do wykonania projektu technicznego (wykrojów) tkaniny należy wykonać badania zastosowanej membrany pod kątem określenia parametrów kompensacji, wytrzymałości materiału oraz zgrzewu.

### **UWAGA!:**

Obliczenia zostały wykonane dla danych katalogowych zastosowanego materiału membranowego. Zobowiązuje się Wykonawcę, aby przed wykonaniem konstrukcji zlecił badanie kompensacji tkaniny (ze względu na różne właściwości mechaniczne dostępnych tkanin) oraz przekazał wyniki badań Jednostce Projektowej w celu ponownego wykonania projektu wykonawczego (wraz z przeliczeniem konstrukcji) oraz projektu warsztatowego membrany. Projekt musi zostać zatwierdzony przez projektanta projektu budowlanego.

## 4.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ELEMENTÓW STALOWYCH

KLASA WYKONANIA ELEMENTÓW STALOWYCH **EXC2** Wg PN-EN 1090-2+A1.

## 4.8. SPAWANIE

Materiały dodatkowe do spawania produkcyjnego i naprawczego złączy konstrukcji to: elektrody otulone, druty lite, druty proszkowe osłonowe z rdzeniem topnikowym i z rdzeniem metalicznym. Do wykonywania złączy spawanych, a w tym produkcyjnych i montażowych złączy doczołowych i teowych zaleca się stosowanie drutów z rdzeniem proszkowym rutylowym lub drutów rdzeniowych z proszkiem metalowym.

Stopiwo materiałów dodatkowych musi być zgodne ze składem chemicznym spawanej stali i posiadać własności mechaniczne nie niższe od własności mechanicznych materiału stali, a w szczególności granica plastyczności stopiwa nie może być niższa od max rzeczywistej granicy plastyczności materiału stali.

Do spawania złączy dopuszczone mogą być wyłącznie materiały dodatkowe, których własności potwierdzone są świadectwami odbioru 3.1. Zakres badań własności materiałów dodatkowych określony w świadectwie musi obejmować co najmniej:

- Analizę składu chemicznego stopiwa określającą udział procentowy takich pierwiastków jak: C, Si, Mn, P, S, Ni, Cu, Nb/Ta, V, W, N, B, Ti.
- Rzeczywiste własności mechaniczne stopiwa: granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie.
- Badania udarności stopiwa Charpy-V w temp. nie wyższej niż  $-32^{\circ}\text{C}$ . Minimalna wartość pracy łamania, próbki Charpy-V stopiwa, jako średnia z trzech próbek, musi być  $> 27\text{J}$ .
- Określenie zawartości wodoru w stopiwie (dotyczy elektrod otulonych, drutów proszkowych osłonowych). Wymagane jest zastosowanie materiałów dodatkowych niskowodorowych, o zawartości wodoru w zakresie 2-5 ml  $\text{H}_2/100\text{g}$  stopiwa, zgodnie z normą ISO 3690.
- Materiały dodatkowe muszą być przechowywane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producenta tych materiałów, lub wg zatwierdzonych procedur przechowywania odnośnie wymagań i czynności zawartych w EN ISO 3834-2.

- Opakowanie powinno być jednoznacznie identyfikowalne z certyfikatem odbioru (np. poprzez nr wytopu lub partii). Nie dopuszcza się materiałów dodatkowych z nieczytelnym oznakowaniem.
- Elektrody otulone oraz druty spawalnicze: lite, proszkowe osłonowe, muszą być dostarczone w hermetycznych opakowaniach chroniących przed wilgocią. Elektrody otulone po wyjęciu z opakowania przechowywane muszą być w podgrzewanym termosie. Dopuszcza się wyłącznie jednokrotne suszenie elektrod otulonych (po ich wystudzeniu). Druty rdzeniowe wykonane w technice pełnorurkowej są zwolnione z tego wymogu.

### **Zalecenia projektowe odnośnie materiałów dodatkowych do spawania**

Zaleca się stosowanie drutów proszkowych rutyłowych lub metalowych (metalicznych) spełniających proces niskowodorowy. Ze względu na wymaganą jakość spoin zaleca się, aby były one wykonane w technice pełnorurkowej (bezszwowej).

Zalecane druty:

Klasyfikacja drutu Marka , gatunek	Uwagi
EN ISO 17632-A: T 42 2 Z P M 1 H5	NSSW SF 1 A Lub uzgodniony ekwiwalent*
EN ISO 17632-A: T 46 4 Z P M 1 H5	NSSW SF 3 A Lub uzgodniony ekwiwalent*
EN ISO 17632-A: T 42 4 Z M M 1 H5	NSSW SM 3 A Lub uzgodniony ekwiwalent*

\*spełniający klasyfikacje drutu

## **5. CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH**

### **5.1. STOPA FUNDAMENTOWA**

Stopa fundamentowa zaprojektowana jako żelbetowa, monolityczna grubości 60 cm posadowiona bezpośrednio na warstwie nośnej podłoża gruntowego uprzednio wymienionego za pośrednictwem betonu podkładowego. Beton C30/37, beton podkładowy C8/10, zbrojenie – stal A-IIIIN. Wymiary i usytuowanie fundamentów wg rysunku zestawczego fundamentów.

## 5.2. ŚCIANA OPOROWA

Ściany oporowe posadowiono bezpośrednio na warstwie nośnej podłoża gruntowego za pośrednictwem betonu podkładowego. Beton C30/37, beton podkładowy C8/10, zbrojenie – stal A-IIIIN. Wymiary i usytuowanie fundamentów wg rysunku zestawczego fundamentów.

## 5.3. DŹWIGARY ŁUKOWE

Dźwigary łukowe zaprojektowano jako okrągłe profile zamknięte o przekrojach R323,9; R219,1; 139,7. Stal konstrukcyjna S355J2.

### **UWAGA!:**

Należy doprojektować punktowe i liniowe mocowania po uzyskaniu wyników badań tkaniny i ponownym przeliczeniu konstrukcji.

## 5.4. SŁUPY STALOWE

Słupy zaprojektowano jako okrągłe profile zamknięte o przekrojach R323,9; R219,1; 139,7. Stal konstrukcyjna S355J2

### **UWAGA!:**

Należy doprojektować punktowe i liniowe mocowania po uzyskaniu wyników badań tkaniny i ponownym przeliczeniu konstrukcji.

## 5.5. TĘŻNIKI

Tężniki zaprojektowano jako okrągłe profile zamknięte o przekroju R168,3/6,3. Stal konstrukcyjna S355J2.

### **UWAGA!:**

Elementy łączne dobrać po uzyskaniu wyników badań tkaniny i ponownym przeliczeniu konstrukcji.

## 5.6. STAŁE ELEMENTY MOCUJĄCE DŹWIGARY

Stałe elementy mocujące zostały zaprojektowane jako stalowe elementy z blach i prętów. Stal konstrukcyjna S355J2 pręty kl. 8.8.

## 5.7. STALOWE ELEMENTY WZMACNIAJĄCE MEMBRANĘ

Blachy napinające zostaną dobrane na etapie opracowania projektu wykonawczego membrany.

## 5.8. TKANINA

Membrana Membrana PVC easyASM 84+ – kolor biały, pokryta powłoką PVDF.

UWAGA!:

Przed wykonaniem projektu konfekcji membrany należy wykonać badania kompensacji materiału i przedstawić projektantowi do akceptacji.

### UWAGA!:

Obliczenia zostały wykonane dla danych katalogowych zastosowanego materiału membranowego. Zobowiązuje się Wykonawcę, aby przed wykonaniem konstrukcji wykonał badanie kompensacji tkaniny (ze względu na różne właściwości mechaniczne dostępnych tkanin) oraz wykonał ponowne obliczenia układu konstrukcyjnego i zweryfikowanie zastosowanych przekrojów, geometrii blach węzłowych oraz fundamentów. Wyniki ponownych obliczeń należy przekazać Jednostce Projektowej do akceptacji.

## 6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ

Konstrukcja zabezpieczona antykorozyjnie poprzez powłoki malarskie. Farba aplikowana bezpośrednio na oczyszczoną powierzchnię zgodnie z kartą zabezpieczenia antykorozyjnego.

KOLOR WG PROJEKTU ARCHITEKTURY.

## 7. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie materiały, wyroby i urządzenia stosowane na budowie powinny odpowiadać Polskim Normom, obowiązującym przepisom i powinny być stosowane zgodnie z dokumentacją, zgodnie z art.10 Prawa Budowlanego z 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami i przepisami Ministra Planowania Przestrzennego i Budownictwa z 19.12.1994 r. z późniejszymi zmianami.

Wszystkie materiały i elementy budowlane dopuszczone do stosowania w budownictwie winny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia ITB, PZH oraz innych wymaganych instytucji.

Roboty budowlano – montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami BHP i P.POŻ.

Jakiegokolwiek zmiany w stosunku do projektu wymagają zatwierdzenia przez Projektanta.

**Przed przystąpieniem do wykonania projektu technicznego (wykrojów) tkaniny należy wykonać badania zastosowanej membrany pod kątem określenia parametrów kompensacji, wytrzymałości materiału oraz zgrzewu.**

## 8. WYTYCZNE UŻYTKOWANIA ZADASZENIA MEMBRANOWEGO

Membrana PVC zastosowana w projekcie odporna jest na ścieranie oraz warunki pogodowe, odznacza się także wieloletnią trwałością użytkową. Tkanina może jednak ulec rozdarciu, rozcięciu lub uszkodzeniu pod wpływem silnego uderzenia. Może zostać zmiażdżona, jeśli zostanie poddana wysokim miejscowym obciążeniom przyciskającym jak również uszkodzona w trakcie przeprowadzania instalacji bez uwzględnienia środków bezpieczeństwa. Z tego względu na wszystkich etapach procesu zabudowy, również podczas chodzenia po tkaninie, należy szczególną uwagę zwracać na to, aby chronić materiał przed uszkodzeniem.

Podczas montażu membrany należy zwracać szczególną uwagę na ewentualne drobne uszkodzenia, gdyż zlekceważenie ich może skutkować rozprzestrzenianiem się rozdarć. Trwałość materiału zostanie zachowana jeśli będzie on odpowiednio użytkowany i poddawany konserwacji. Należy stale kontrolować stan membrany, przeprowadzać przeglądy w celu

wykrycia uszkodzeń i wad materiału. Jeśli konieczna jest naprawa uszkodzonej membrany powinna ona być wykonywana przez osoby z odpowiednim doświadczeniem.

## **8.1. CZYSZCZENIE TKANINY MEMBRANOWEJ**

Do czyszczenia membrany należy używać środka zalecanego przez producenta. Nie należy używać rozpuszczalników ani silnych alkalicznych środków czyszczących.

- Zabrudzenie należy spłukać z powierzchni membrany zimną lub ciepłą wodą.
- Preparatu należy używać zgodnie z zaleceniami producenta. Dotyczy to zarówno ilości użytego środka jak i stężenia.
- Zabrudzenie i środek czyszczący należy spłukać zimną lub ciepłą wodą, a następnie wysuszyć przy użyciu suchej szmatki.
- Membrany nie należy suszyć gorącym powietrzem ani przez zbyt mocne podgrzewanie powierzchni, gdyż może to powodować odbarwienia.
- Przed rozpoczęciem czyszczenia należy zapoznać się z zaleceniami dostawcy.

## **8.2. PLAN PRZEGLĄDÓW ZADASZENIA MEMBRANOWEGO**

Przeglądy przeprowadzane są w celu wykrycia, zgłoszenia oraz naprawy drobnych uszkodzeń lub wad zanim zaczną one wpływać na trwałość membrany. W niektórych przypadkach problemem może być skraplanie się pary wodnej po spodniej stronie materiału. W związku z tym ważne jest, aby właściciel/zarządca obiektu dokonywał regularnych przeglądów konstrukcji we współpracy ze specjalistą od zadaszeń. Brak regularnej konserwacji może prowadzić do gromadzenia się grzybów, co zmniejsza walory estetyczne materiału oraz może negatywnie wpływać na jego właściwości fizyczne.

Należy stale monitorować stan mechaniczny i fizyczny membrany. Każdy przegląd, informacje o wadach i uszkodzeniach oraz o podjętych działaniach należy udokumentować.

W przypadku drobnych uszkodzeń naprawy mogą dokonywać specjaliści nakładając bezpośrednio na uszkodzoną powierzchnię łąkę za pomocą zgrzewarek na gorące powietrze.

Gdy dochodzi do większych uszkodzeń konieczna może okazać się wymiana całego segmentu membrany.



Przeglądy należy wykonywać pod kątem sprawdzenia :

- drobnych nacięć lub otworów w tkaninie, oglądając materiał pod jasnym światłem (słoneczne lub sztuczne itp.),
- wszelkich zniekształceń (zagniecień itp.) wskazujących na możliwość uszkodzenia materiału, poluzowania profili zacisków, lin lub urządzeń naciągających,
- wszelkich odbarwień, zmian w substancjach uszczelniających powierzchnię
- stanu membrany w miejscu styku z listwami mocującymi.
- elementów zaciskowych wzdłuż obwodu mocowania membrany (należy upewnić się, że tkanina jest właściwie i bezpiecznie umocowana w zaciskach bez koncentracji napięcia),
- połączenia zgrzewane pod kątem uszkodzeń,
- ewentualne zadrapania, otarcia i uszkodzenia na powierzchni tkaniny (można to rozpoznać po smugach brudu zagnieżdżonego w zadrapaniu),
- śrub pod kątem śladów rdzy i stabilności

Przeglądy nieplanowane należy przeprowadzać w sytuacji, gdy membrana została poddana ciężkim warunkom atmosferycznym lub zaszło potencjalnie niebezpieczne zdarzenie.

Należy

w takim przypadku poddać przeglądowi zarówno wewnętrzną jak i zewnętrzną stronę membrany. Wszelkie uszkodzenia należy zarejestrować, sfotografować i zgłosić specjalście ds. membran.

Przegląd kontrolny powinien zakończyć się protokołem, ten z kolei powinien zawierać następujące informacje:

- przyczynę kontroli
- skrótowy opis przeglądu z zaznaczeniem istotnych punktów wymagających szczególnej uwagi,
- inne przydatne informacje pomagające udokumentować protokół (fotografie, rysunki itp.).

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń których nie da się naprawić standardową procedurą należy opracować raport naprawczy, w którym należy szczegółowo opisać zalecaną procedurę naprawy, a także sprzęt i materiały potrzebne do jej przeprowadzenia.

Nadrzędnym celem powinno być zawsze bezpieczeństwo. Prace prowadzone bez zachowania zasad bezpieczeństwa oznaczają ryzyko zarówno dla robotników, jak i dla samej membrany. Nigdy nie należy przeprowadzać bezpośrednich działań na urządzeniach napinających, linach, zaciskach ani ściągaczach śrubowych bez zapoznania się z dokumentacją projektu i skontaktowania się ze specjalistą ds. membran.

### **8.3. KONSERWACJA ZADASZENIA MEMBRANOWEGO**

Aby spodziewany okres użytkowania membrany oraz powiązanych z nią elementów konstrukcyjnych mógł być zachowany należy zastosować odpowiednie środki konserwujące.

#### **Rutynowa konserwacja zapobiegawcza i naprawa**

Na podstawie protokołów pokontrolnych zespół naprawczy wyszukuje i naprawia drobne uszkodzenia wszystkich części konstrukcji zgodnie z metodami wyżej opisanymi.

W oparciu o dokonane konkretne naprawy ustala się program konserwacji zapobiegawczej.

#### **Tkanina membranowa**

Jeśli tkanina nie jest uszkodzona lub zanieczyszczona, konserwacja jej nie wymaga dużych zabiegów.

Jednym z czynników wpływających na usunięcie zabrudzeń są opady deszczu. Częstotliwość czyszczenia zależy jest od potrzeb indywidualnych obiektu. Woda ze środkiem czyszczącym powinna być odprowadzana bezpiecznie dla środowiska.

W przypadku natychmiastowych napraw dokonywanych by nie dopuścić do rozdarcia się tkaniny, należy zasięgnąć porady specjalisty do spraw membran.

Aby umożliwić szybkie podejmowanie działań naprawczych właściciel/zarządca powinien wyznaczyć jednego pracownika do wzięcia udziału w szkoleniu przeprowadzonym przez specjalistę ds. membran w zakresie niewielkich napraw.

#### **8.4. AWARYJNE NAPRAWY MEMBRANY**

Awaryjne naprawy membrany mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające doświadczenie w pracy z membranami PVC. Do napraw używa się zapasu oryginalnego materiału, który winien być przechowywany przez właściciela/zarządcę. Membrany z PVC zgrzewane są zazwyczaj za pomocą urządzeń o wysokiej częstotliwości. Do napraw używa się zgrzewarek na gorące powietrze. Można zatem dokonywać napraw na miejscu, przestrzegając prostych wskazówek udzielonych przez specjalistę do spraw membran. Czas i temperatura zgrzewania mogą się różnić w zależności od konkretnego materiału oraz warunków klimatycznych. Zgrzewaną powierzchnię należy oczyścić ze wszystkich obcych elementów i upewnić się, że jest całkowicie czysta i sucha. W zależności od uszkodzenia łata powinna przykrywać co najmniej 200% uszkodzonej powierzchni. Zgrzewanie należy przeprowadzać na całej powierzchni łaty.

#### **9. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS PRZEPROWADZANIA PRZEGLĄDÓW I INNYCH PRAC**

- Prace na wysokości można przeprowadzać tylko po założeniu atestowanej uprząży ochronnej przymocowanej do stabilnego punktu.
- Należy używać wyłącznie czystych butów z miękkimi, nieślizgającymi się białymi podeszwami.
- Nie wolno opierać drabiny i innych sprzętów bezpośrednio o materiał membrany.
- Nie wolno przesuwających żadnych przedmiotów po powierzchni membrany.
- Nie wolno upuszczać na membranę przedmiotów takich jak ostre narzędzia, nożyce, śrubokręty itp.
- Podczas zgrzewania i innych prac należy używać rękawic ochronnych.
- Nie wolno wdychać gazów wydzielających się podczas zgrzewania; należy zawsze używać maski ochronnej.
- Należy używać czystych, odpornych na wysoką temperaturę wałków i zawsze czyścić adapter do zgrzewarki na gorące powietrze.
- Należy unikać podpalania lub zbyt mocnego podgrzewania powłoki tkaniny.

- Wodoszczelność zgrzanych połączeń można sprawdzić po ich ostygnięciu, przesuwając śrubokręt wzdłuż połączenia.
- W żadnym wypadku nie wolno kłaść zgrzewarki na gorące powietrze bezpośrednio na powierzchni membrany.
- Należy używać izolowanych i nieuszkodzonych kabli elektrycznych.
- Nie należy przeprowadzać napraw, kiedy powierzchnia membrany jest mokra od deszczu lub skroplonej pary wodnej.
- Należy zwracać uwagę na warunki pogodowe: prace instalacyjne, naprawcze i konserwacyjne na konstrukcjach cięgnowych powinny być przeprowadzane przy stosunkowo łagodnych warunkach atmosferycznych. Ze względu na niewielką masę materiału i jego dużą powierzchnię prace można przeprowadzać wyłącznie przy wietrze wiejącym z prędkością poniżej 5 m/s. Kiedy powierzchnia jest mokra, zwiększa się ryzyko wypadku lub niskiej jakości przeprowadzonej naprawy.
- Przy wyższych prędkościach wiatru konieczne jest zawieszenie niektórych operacji obejmujących wspinanie i wciąganie. Prace instalacyjne należy przerwać przy temperaturze poniżej 10 °C.
- Należy pamiętać, że praca na wysokości zawsze związana jest z wysokim ryzykiem.

## 10. UWAGI KOŃCOWE

Zastosowane w projekcie materiały konkretnie wybranych firm mogą być zamieniane na inne o tych samych parametrach technicznych. Każdorazowo wymagana jest zgoda projektanta.

Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi przez nią projektantami.

Wszelkie prace budowlane przy wykonywaniu obiektu należy wykonać solidnie, zgodnie z niniejszym projektem, normami i normatywami PN, sztuką i wiedzą budowlaną, pod właściwym kierownictwem osoby uprawnionej oraz z zachowaniem przepisów BHP.

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
projektant	inż. Witold Jaśkiewicz	127/DOŚ/04	
sprawdzający	mgr inż. Przemysław Staniewski	8/DOŚ/11	