


PROJEKT WYKONAWCZY - KONSTRUKCJA

PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY SCENY WIDOWISKOWEJ ORAZ
ZAGOSPODAROWANIA TERENU PRZY CENTRUM KULTURY
W ŁOMIANKACH NA DZIAŁCE NR EWID. 861, OBRĘB 0005
PRZY UL. GOŚCIŃCOWEJ, WIEJSKIEJ I SZCZĘŚLIWEJ;
05-092 ŁOMIANKI

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

	ABASTRAN SP. z O.O. ul. Dojazdowa 9 43-100 Tychy
---	--

OPRACOWANIE:

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	podpis
projektant	mgr inż. Łukasz Dłucik lukasz.dlucik@abastran.com tel. 508-211-224	SLK/4903/POOK/13	
opracował	mgr inż. Katarzyna Wykręt	-	

GRUDZIEŃ 2015

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	6
2.4.	WARUNKI OCHRONY P.POŻ.	6
2.5.	WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ	6
2.6.	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA	6
3.	OBLICZENIA STATYCZNE	7
3.1.	OBCIĄŻENIE CIĘŻAREM WŁASNYM.....	7
3.2.	OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE BUDYNKÓW	7
3.3.	OBCIĄŻENIE WIATREM	7
3.4.	OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM	8
3.5.	WSPÓŁCZYNNIKI OBLICZENIOWE	8
3.6.	OBLICZANIE KONSTRUKCJI ZADASZENIA MEMBRANOWEGO - PRZYPADKI OBCIĄŻEŃ.....	8
3.7.	WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH.....	11
4.	MATERIAŁY	12
4.1.	STAL KONSTRUKCYJNA	12
4.2.	ŚRUBY	12
4.3.	BETON	12
4.4.	STAL ZBROJENIOWA	13
4.5.	LINY	13
4.6.	MEMBRANA	13
4.7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ELEMENTÓW STALOWYCH	14
4.8.	SPAWANIE	14
5.	CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH	15
5.1.	PŁYTA FUNDAMENTOWA.....	15
5.2.	ŚCIANY ŻELBETOWE PRZYZIEMIA I PARTERU	16

5.3.	STROP ŻELBETOWY PIĘTRA.....	16
5.4.	POSTUMENTY ŻELBETOWE.....	16
5.5.	SCHODY ŻELBETOWE.....	16
5.6.	SŁUPY	16
5.7.	STAŁE ELEMENTY MOCUJĄCE SŁUPY ORAZ ODCIĄGI	17
5.8.	STALOWE ELEMENTY WZMACNIAJĄCE MEMBRANĘ	17
5.9.	TKANINA.....	17
6.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ	17
7.	ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE	18
8.	WYTYCZNE UŻYTKOWANIA SCIANY MEMBRANOWEJ.....	18
8.1.	CZYSZCZENIE ŚCIANY MEMBRANOWEJ.....	19
8.2.	PLAN PRZEGLĄDÓW ELEWACJI MEMBRANOWEJ.....	19
8.3.	KONSERWACJA ELEWACJI MEMBRANOWEJ	21
8.4.	AWARYJNE NAPRAWY MEMBRANY.....	22
9.	ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS PRZEPROWADZANIA PRZEGLĄDÓW I INNYCH PRAC.....	22
10.	UWAGI KOŃCOWE	23
B.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	24

A. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Dokumentacja architektoniczna sporządzona przez pracownię - Arch1.eu Pracownia Architektoniczna Krzysztofa Czyżyckiego.
- 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.

2. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI

2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy budowy sceny widowiskowej przy centrum kultury w Łomiankach. W zakresie projektu jest wykonanie zadaszenia membranowego wraz z konstrukcją wsporczą oraz wykonanie konstrukcji sceny. Inwestycja obejmuje działkę nr 861, obręb 0005 przy ul. Gościńcowej, Wiejskiej i Szczęśliwej w Łomiankach.

2.2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Projekt sceny widowiskowej obejmuje wykonanie żelbetowej konstrukcji sceny oraz wykonanie zadaszenia sceny składającego się ze stalowej konstrukcji wsporczej oraz przekrycia membranowego.

Konstrukcję sceny zaprojektowano jako konstrukcję żelbetową, ramową składającą się z płyty fundamentowej, ścian przyziemia, postumentów oraz stropu.

Konstrukcję zadaszenia zaprojektowano jako konstrukcja stalowa składająca się z dwóch słupów z profili okrągłych zamkniętych, zamocowanych do postumentu typ 1 konstrukcji żelbetowej sceny oraz odciągów z lin stalowych zamocowanych do postumentów typ 2 konstrukcji żelbetowej sceny. Do elementów napinających na słupach stalowych oraz węzłów podporowych punktowych i liniowych zamocowanych do konstrukcji żelbetowej sceny zostanie naciągnięta membrana PCV stanowiąca całoroczne zadaszenie membranowe o powierzchni około 106,0 m².

Słupy stalowe i odciągi zamocowano bezpośrednio do konstrukcji żelbetowej za pomocą stałych elementów mocujących. Membrana napięta na konstrukcji stanowi element nośny, napinana jest za pomocą blach węzłowych.

Poziom posadowienia płyty fundamentowej wynosi -3,06 m. Maksymalne wymiary zadaszenia w rzucie z góry wynoszą ok. $a \times b = 9,20 \text{ m} \times 13,60 \text{ m}$. Maksymalna wysokość konstrukcji mierzona od poziomu gruntu wynosi ok. 7,10 m. Geometrię konstrukcji żelbetowej podano na rysunkach szczegółowych konstrukcji.

2.3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Opis warunków gruntowych w miejscu projektowanego obiektu został zamieszczony w „Dokumentacji badań podłoża gruntowego do projektu budowy sceny widowiskowej oraz zagospodarowania terenu na działce nr ew. 681, obręb 0005 przy Centrum Kultury w Łomiankach” sporządzonej przez Biuro Geologiczne „BUGEO” sporządzoną w listopadzie 2015 r.

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

- Ciężar warstw wykończeniowych płyty fundamentowej i stropu piwnicy: $2,5 \text{ kN/m}^2$

3.2. OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE BUDYNKÓW

- Obciążenie na stropy: $5,0 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie na schody: $4,0 \text{ kN/m}^2$

3.3. OBCIĄŻENIE WIATREM

ŁOMIANKI -> STREFA 1. WARTOŚCI OBCIĄŻEŃ PARCIE/SSANIE:

Wysokość nad poziomem morza – 79,75 m n.p.m.

Obciążenie połaci dachowej:

$$q_{k,A+} = 0,40 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

$$q_{k,B+} = 0,80 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

$$q_{k,C+} = 0,30 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

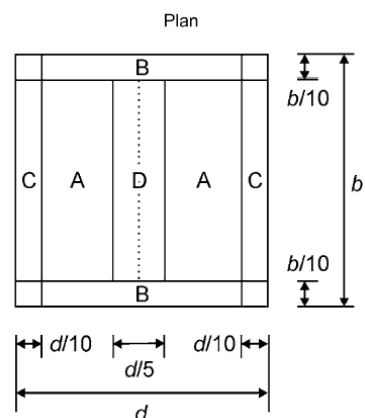
$$q_{k,D+} = 0,85 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

$$q_{k,A-} = -0,75 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$

$$q_{k,B-} = -1,20 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$

$$q_{k,C-} = -1,20 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$

$$q_{k,D-} = -0,30 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$



Obciążenie ściany wolno stojącej:

$$q_k = 1,15 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{parcie}$$

$$q_k = -1,15 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ssanie}$$

3.4. OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

ŁOMIANKI -> STREFA 2

$S_k = 0,72 \text{ kN/m}^2$ – w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej

$S_k = 2,11 \text{ kN/m}^2$ – w wyjątkowej sytuacji obliczeniowej – zaspas śnieżna

3.5. 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.

3.6. OBLICZANIE KONSTRUKCJI ZADASZENIA MEMBRANOWEGO

- 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 – zaspas śnieżna
- LC 11 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR I
- LC 12 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR II
- LC 13 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR III
- LC 14 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR IV
- LC 15 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR V
- LC 16 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR VI
- LC 17 – OBCIĄŻENIE ZMIENNE – WIATR VII

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
- LC 113 – DLZ + LC 13
- LC 114 – DLZ + LC 14
- LC 115 – DLZ + LC 15
- LC 116 – DLZ + LC 16
- LC 117 – DLZ + LC 17

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 – $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 12 \cdot 1.5$
- LC 213 – $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 13 \cdot 1.5$
- LC 214 – $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 14 \cdot 1.5$
- LC 215 – $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 15 \cdot 1.5$
- LC 216 – $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 16 \cdot 1.5$
- LC 217 – $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 17 \cdot 1.5$

Kombinacje obciążeń – charakterystyczne:

- LC 301 – DLZ + LC 1 + LC 11
- LC 302 – DLZ + LC 2 + LC 11
- LC 303 – DLZ + LC 3 + LC 11
- LC 304 – DLZ + LC 4 + LC 11
- LC 305 – DLZ + LC 1 + LC 12

LC 306	– DLZ + LC 2 + LC 12
LC 307	– DLZ + LC 3 + LC 12
LC 308	– DLZ + LC 4 + LC 12
LC 309	– DLZ + LC 1 + LC 13
LC 310	– DLZ + LC 2 + LC 13
LC 311	– DLZ + LC 3 + LC 13
LC 312	– DLZ + LC 4 + LC 13
LC 313	– DLZ + LC 1 + LC 14
LC 314	– DLZ + LC 2 + LC 14
LC 315	– DLZ + LC 3 + LC 14
LC 316	– DLZ + LC 4 + LC 14
LC 317	– DLZ + LC 1 + LC 15
LC 318	– DLZ + LC 2 + LC 15
LC 319	– DLZ + LC 3 + LC 15
LC 320	– DLZ + LC 4 + LC 15
LC 321	– DLZ + LC 1 + LC 16
LC 322	– DLZ + LC 2 + LC 16
LC 323	– DLZ + LC 3 + LC 16
LC 324	– DLZ + LC 4 + LC 16
LC 325	– DLZ + LC 1 + LC 17
LC 326	– DLZ + LC 2 + LC 17
LC 327	– DLZ + LC 3 + LC 17
LC 328	– DLZ + LC 4 + LC 17

Kombinacje obciążeń – obliczeniowe:

LC 401	– $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 11 \cdot 1.5$
LC 402	– $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 11 \cdot 1.5$
LC 403	– $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 11 \cdot 1.5$
LC 404	– $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5 + LC\ 11 \cdot 1.5$
LC 405	– $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 12 \cdot 1.5$
LC 406	– $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 12 \cdot 1.5$
LC 407	– $DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 12 \cdot 1.5$

LC 408	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5 + LC\ 12 \cdot 1.5$
LC 409	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 13 \cdot 1.5$
LC 410	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 13 \cdot 1.5$
LC 411	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 13 \cdot 1.5$
LC 412	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5 + LC\ 13 \cdot 1.5$
LC 413	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 14 \cdot 1.5$
LC 414	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 14 \cdot 1.5$
LC 415	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 14 \cdot 1.5$
LC 416	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5 + LC\ 14 \cdot 1.5$
LC 417	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 15 \cdot 1.5$
LC 418	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 15 \cdot 1.5$
LC 419	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 15 \cdot 1.5$
LC 420	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5 + LC\ 15 \cdot 1.5$
LC 421	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 16 \cdot 1.5$
LC 422	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 16 \cdot 1.5$
LC 423	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 16 \cdot 1.5$
LC 424	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5 + LC\ 16 \cdot 1.5$
LC 425	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 1 \cdot 1.5 + LC\ 17 \cdot 1.5$
LC 426	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 2 \cdot 1.5 + LC\ 17 \cdot 1.5$
LC 427	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 3 \cdot 1.5 + LC\ 17 \cdot 1.5$
LC 428	–	$DLZ \cdot 1.35 + LC\ 4 \cdot 1.5 + LC\ 17 \cdot 1.5$

3.7. WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Obliczenia statyczne zostały wykonane z uwzględnieniem teorii III-rzędu (duże przemieszczenia). Wyniki obliczeń stycznych przedstawiono w ZAŁĄCZNIKU – E.1. Na rysunkach przedstawiono maksymalne naprężenia wg. teorii Hubera-Misesa. Maksymalne naprężenia nie przekraczają granicy plastyczności stali S355J2 równej $f_y=355$ MPa. Siły w membranie nie przekraczają dopuszczalnych dla materiału easyASM 112, kolor biały.

Wytrzymałość na rozciąganie (osnowa/wątek) 112/112 kN/m

Wytrzymałość na rozciąganie (osnowa/wątek)* 28/28 kN/m

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

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 przeliczenia układu konstrukcyjnego i zweryfikowanie zastosowanych przekrojów, geometrii blach węzłowych oraz fundamentów.

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 nierdzewne Ø12 i Ø34, wymagany atest 3.1.

Długości lin, siły zabudowy określić na etapie wykonywania projektu technicznego membrany.

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

4.6. 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 1100/1670 Dtex
Waga	1050 g/m ²
Całkowita grubość	0,78 mm
Wytrzymałość na rozciąganie (osnowa/wątek)	112/112 kN/m
Wytrzymałość na rozciąganie (osnowa/wątek)*	28/28 kN/m
Odporność na rozdarcie (osnowa/wątek)	0,8/0,65 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.

4.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ELEMENTÓW STALOWYCH

KLASA WYKONANIA ELEMENTÓW STALOWYCH **EXC3** 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 rutyłowym 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°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. PŁYTA FUNDAMENTOWA

Płyta fundamentowa zaprojektowana jako żelbetowa, monolityczna płyta grubości 35 cm posadowiona bezpośrednio na warstwie nośnej podłoża gruntowego. Beton C30/37, zbrojenie – stal A-IIIN. Płytę fundamentową należy wykonać zgodnie z rysunkiem A90-01-01.

5.2. ŚCIANY ŻELBETOWE PRZYZIEMIA I PARTERU

Ściany przyziemia i parteru grubości 18 cm, 25 cm, 30 cm zaprojektowane jako żelbetowe z betonu C30/37, zbrojenie – stal A-IIIIN. Ściany przyziemia i parteru należy wykonać zgodnie z rysunkami A90-01-02 i A90-01-08.

5.3. STROP ŻELBETOWY PIĘTRA

Strop nad kondygnacją piwniczną projektuje się jako płytę żelbetową, monolityczną o grubości 20 cm. Beton C30/37, zbrojenie – stal A-IIIIN. Strop żelbetowy piętra należy wykonać zgodnie z rysunkiem A90-01-07.

5.4. POSTUMENTY ŻELBETOWE

Postumenty żelbetowe projektuje się jako monolityczne. Beton C30/37, zbrojenie – stal A-IIIIN. Postumenty należy wykonać zgodnie z rysunkami A90-01-05 i A90-01-06.

5.5. SCHODY ŻELBETOWE

Schody zaprojektowano jako żelbetowe. Płyty biegowe oparte są na ścianach grubości 25 cm i płycie stropowej. Grubość płyt biegów schodowych wynosi 12 cm; przewidziano wykonanie płyt z betonu C30/37, zbrojenie – stal A-IIIIN. Schody należy wykonać zgodnie z rysunkami A90-01-03 i A90-01-04.

5.6. SŁUPY

Stalowe słupy wykonane z okrągłych profili zamkniętych o przekroju R219,1/12. Stal konstrukcyjna S355J2.

5.7. STAŁE ELEMENTY MOCUJĄCE SŁUPY ORAZ ODCIĄGI

Stalowe elementy mocujące zostały zaprojektowane jako spawane z blach. Przekrój zbliżony do przekroju teowego.

5.8. STAŁOWE ELEMENTY WZMACNIAJĄCE MEMBRANĘ

Blachy napinające zostaną dobrane na etapie opracowania projektu wykonawczego membrany.

5.9. TKANINA

Membrana PVC easyASM 112 – kolor biały, pokryta powłoką PVDF.

UWAGA!:

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

6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ

Konstrukcja zabezpieczona antykorozyjnie poprzez powłoki malarskie. Farba aplikowana bezpośrednio na oczyszczoną powierzchnię zgodnie z dołączoną 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.

8. WYTYCZNE UŻYTKOWANIA SCIANY MEMBRANOWEJ

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 ŚCIANY 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 ELEWACJI MEMBRANOWEJ

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 ELEWACJI MEMBRANOWEJ

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 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 przesuwając 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.

Opracował:

Łukasz Dłucik

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
A90-00-01	Rysunek zestawczy zadaszania – widok z góry	1:50
A90-00-02	Rysunek zestawczy zadaszania – widok A	1:50
A90-00-03	Rysunek zestawczy zadaszania – widok B	1:50
A90-00-04	Przekrój A-A	1:50
A90-00-05	Membrana osłonowa	1:100
A90-00-06	Detal wykonania słupów	1:20
A90-00-07	Detal wykonania odciągów	1:10
A90-00-08	Blacha napinająca membranę	1:10
A90-00-09	Detal połączenia membrany ze sceną	1:10
A90-01-01	Płyta fundamentowa PF-01	1:50
A90-01-02	Ściana piwnicy	1:25
A90-01-03	Schody SCH-01	1:25
A90-01-04	Schody SCH-02	1:25
A90-01-05	Postument PST-01	1:25
A90-01-06	Postument PST-02, PST-03	1:25
A90-01-07	Płyta stropowa PS-01	1:50
A90-01-08	Ściany sceny	1:25