

<p align="center">BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH <i>ś</i>DOMINEX<i>ö</i> mgr in . Oktawian Wo nia ul. A. Lewakowskiego 25/309, 38-400 Krosno NIP 684 137 10 63 tel. 13 436 99 12 tel. kom. 601 148 823 www.dominexprojekty.pl PROJEKTY, NADZORY, EKSPERTYZY TECHNICZNE, KOSZTORYSOWANIE</p>

EKSPERTYZA TECHNICZNA

stanu obiektu istniejącego – określenie stanu technicznego istniejącej hali namiotowej pełniącej funkcję Sali Sportowej MZS Nr 3 w Krośnie, w woj. podkarpackim, w zakresie możliwości wykonania remontu obiektu wraz z oceną techniczną stanu konstrukcji nośnej powłoki namiotowej, z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego.

Sporządzono w oparciu o § 206 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „WARUNKÓW TECHNICZNYCH, JAKIM POWINNY ODPOWIEDAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE” (Dz.U.2019 r. poz. 1065 z dnia 7 czerwca 2019).

	Egz. Nr:	
Temat opracowania:	<i>ś</i>REMONT BUDOWLI SPORTOWEJ (HALI SPORTOWEJ O PRZEKRYCIU NAMIOTOWYM) W RAMACH ZADANIA INWESTYCYJNEGO PN. <i>ś</i>MODERNIZACJA HALI SPORTOWEJ PRZY MZS NR 3 W KROŚNIE <i>ś</i>	
Adres Inwestycji:	38-401 Krosno, ul. Decowskiego 9, dz. nr 495 OBRĘB EWIDENCYJNY: Polanka JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: Miasto Krosno	
Inwestor:	Gmina Miasto Krosno, ul. Lwowska 28a, 38-400 Krosno	
Nazwa i adres jednostki projektowej :	Biuro Usług Projektowych i Inwestycyjnych <i>ś</i>Dominex<i>ö</i>, ul. A. Lewakowskiego 25/309, 38-400 Krosno	
Projektant:	mgr in . Oktawian Wo nia specjalno konstr. budowlana (upr.GP-I-UA-7342/81/91) <i>ö</i> PDK/BO/0745/01	
Opracowanie:	mgr in . Paweł Parylak specjalno konstr. budowlana (upr. Nr PDK/0177/POOK/12)	
	mgr in . Paweł Filip asystent projektanta, specjalno konstr. budowlana	
Spis zawarto ci: 1. Strona tytułowa 2. Ekspertyza techniczna		
KROSNO, grudzień 2019		

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
3. Opis ogólny budowli i jej elementów – stan istniejący.....	3
4. Opis ogólny zamierzenia	4
5. Projektowany zakres robót budowlanych w istniejącej hali namiotowej.....	4
6. Stan techniczny wybranych elementów	4
6.1. Konstrukcja nośna.....	4
a. charakterystyka obiektu i założenia konstrukcyjne hali namiotowej CYL18	4
b. pokrycie i obudowa ścian szczytowych	5
c. ramy główne, słupki ścian szczytowych, stężenia	5
d. wnioski z analizy konstrukcyjnej	5
6.2. Powłoka zewnętrzna hali namiotowej	5
6.3 Instalacja ogrzewania hali	7
6.4 Stolarka	8
7. Wnioski i zalecenia.....	9

1. Podstawa opracowania

- umowa nr I.7011.715.1.2019.E z dnia 16.10.2019 i uzgodnienia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- dokumentacja fotograficzna,
- inwentaryzacja istniejącej budowli w zakresie niezbędnym do opracowania niniejszej ekspertyzy, wykonana przez autorów opracowania,
- dokumentacja archiwalna: projekt budowlany pt. „Budowa przyszkolnej hali sportowej, dobudowa przewiązki do budynku Szkoły podstawowej Nr 7 w Krośnie, budowa parkingu wraz z drogą dojazdową, przyłącz oraz przebudowa kanalizacji deszczowej, przyłącz oraz przebudowa kanalizacji sanitarnej” wykonana przez Projektowanie Architektoniczne Maciej Krukierek,
- normy i przepisy budowlane obowiązujące w Polsce.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest określenie stanu technicznego istniejącej hali namiotowej w kształcie tunelu o stalowym szkielecie, zlokalizowanej w Krośnie, w woj. podkarpackim, w zakresie możliwości wykonania modernizacji obiektu.

Zakresem opracowania objęto określenie stanu technicznego wybranych elementów konstrukcyjnych budowli tj. ram nośnych, a także stanu powłoki namiotowej stanowiącej poszycie hali.

3. Opis ogólny budowli i jej elementów – stan istniejący

Przedmiotem opracowania jest hala namiotowa o łukowym szkielecie stalowym, zlokalizowana w Krośnie przy budynku MZS Nr 3. Hala połączona jest z budynkiem szkoły przewiązką, w której obecnie znajduje się część szatniowa, oraz pomieszczenie kotłowni do ogrzewania hali. Drugie pomieszczenie kotłowni znajduje się po stronie wsch., na ścianie szczytowej hali. Hala ułożona jest na osi wschód-zachód, przewiązka zlokalizowana jest po zachodniej stronie hali.

- | | |
|----------------------|------------------------|
| - wymiary hali: | 37,50 m x 18,30 m |
| - powierzchnia hali: | 686,25 m ² |
| - kubatura: | 3810,00 m ³ |
| - wysokość terenu: | 273, 00 m n. p. m. |

Konstrukcję nośną hali stanowią łukowe ramy z rur stalowych , mocowanych do podłoża za pośrednictwem stalowych belek gruntowych i szpil. Dystans pomiędzy ramami utrzymany jest za pomocą płatwi z profili stalowych C40x40x4, spawanych do ram rurowych. Ramy rozstawione podłużnie co 2,67÷2,69m. Stabilność podłużną zapewniają stężenia z lin stalowych i płatwi stalowych. Hala ma pierwszy i ostatni moduł stężony. Konstrukcję ścian szczytowych stanowi układ stalowych słupów rurowych.

Pokrycie hali stanowią powłoki (jedna główna i dwie szczytowe) z poliestru powleczonego PVC. Powłoka główna jest napinana w kierunku podłużnym dwoma linkami stalowymi oraz śrubami rzymskimi usytuowanymi przy pierwszej i ostatniej ramie, w kierunku poprzecznym za pomocą rur napinających i dwóch śrub na każdym module, oprócz trzech skrajnych modułów, po obu stronach hali.

4. Opis ogólny zamierzenia

Zamierzeniem jest określenie stanu technicznego sali sportowej pod kątem możliwości wykonanie jej modernizacji, z uwzględnieniem stanu powłoki zewnętrznej.

Ze względu na znaczne straty ciepła, ogrzewanie sali w sezonie zimowym jest utrudnione. Z powodu braku możliwości zapewnienia odpowiedniej temperatury wewnątrz, nie jest możliwe ciągłe korzystanie z sali zgodnie z jej przeznaczeniem w okresie obniżonych temperatur. Należy zaznaczyć, że charakter tej hali nie jest z punktu istoty jej budowy do wykorzystania podczas całego okresu roku szkolnego, z uwagi na jej sezonowy charakter, a nie charakter budynku całorocznego z odpowiednim przegrodami i o odpowiednim współczynniku przewodności cieplnej. Aby zwiększyć efektywność ogrzewania hali namiotowej, przewiduje się montaż drugiej membrany wewnątrz hali, oraz zmianę sposobu ogrzewania. Pomiędzy warstwami powłok powstanie poduszka powietrzna, która będzie utrzymywać ciepło wewnątrz hali, a projektowane nagrzewnice zapewnią lepszą cyrkulację powietrza i zapewnią możliwość przewietrzenia hali.

5. Projektowany zakres robót budowlanych w istniejącej hali namiotowej

Projekt przebudowy - modernizacji polega na :

- demontażu istniejących kotłów na olej opałowy, znajdujących się po obydwu stronach ścian szczytowych hali
- montażu wewnętrznej powłoki namiotu na odpowiednich profilach
- wykonaniu podkonstrukcji, oraz montaż nagrzewnic ściennych wraz z destryfikatorami
- wymianie instalacji oświetlenia wewnętrznego na źródła LED

6. Stan techniczny wybranych elementów

6.1. Konstrukcja nośna

a. charakterystyka obiektu i założenia konstrukcyjne hali namiotowej CYL18

Hala jest zlokalizowana na działce nr 495 przy Miejskim Zespole Szkół nr 3 w Krośnie. Hala namiotowa stanowi przekrycie boiska o nawierzchni tartanowej. Położona jest po stronie wschodniej budynku szkoły, przewiązka stanowi połączenie funkcjonalne pomiędzy halą sportową a budynkiem szkoły. Konstrukcję nośną obiektu stanowią ramy stalowe wygięte w łuk, na których rozpięta jest membrana PCV. Rozstaw osiowy ram w kierunku podłużnym co 2.67÷2.69m. Stabilność podłużną zapewniają stężenia z płatwi stalowych oraz stężenia krzyżowe (typu X) z lin stalowych umieszczone w pierwszym i ostatnim module. Konstrukcję ścian szczytowych stanowi układ stalowych słupów.

Podstawowe wymiary hali:

- Rozstaw ram:

$$L = 2.67 \div 2.69 \text{ m}$$

- Długość maksymalna w osiach :

$$L = 14 * 2.67 = 37.38 \text{ m}$$

- Szerokość /rozpiętość łuku w osiach/

$$B = 18.20 \text{ m}$$

- Wysokość w kalenicy /w świetle/

$$H = 7.31 \text{ m}$$

Strefy obciążeń klimatycznych:

- obciążenie śniegiem: III strefa (przy założeniu utrzymywania temperatury powyżej 2°C nie uwzględniano w obciążeniach śniegu)
- obciążenie wiatrem: III strefa
- strefa przemarzania gruntu 1,20m p.p.t

b. pokrycie i obudowa ścian szczytowych

Pokrycie wykonano z membrany PVC typu Precontraint 602. Pokrycie opiera się na ramach ścian nośnych, zamocowane do belki stalowej i rur napinających, znajdujących się w dolnej części ramy.

Obudowa ścian szczytowych wykonano z tkaniny na bazie włókna poliestrowego powlekanego PCV. Obudowa została zamocowana do ramy łukowej, słupów ściany szczytowej i rur napinających mocowanych.

c. ramy główne, słupki ścian szczytowych, stężenia

Głównymi elementami konstrukcji nośnej są ramy ze stalowych rur wygiętych w łuk, mocowane do podłoża za pośrednictwem stalowych belek gruntowych i szpil. Ramy wykonano ze stalowych rur 114,3x5,6mm w rozstawie co 2.67÷2.69m. Elementy ram są w stanie dobrym.

Słupki ścian szczytowych znajdują się w płaszczyznach ram skrajnych. Elementy wykonano ze stalowych rur 114,3x5,6mm w rozstawach wg rysunków inwentaryzacji.

Stężenia połaciowe hali wykonano z linki stalowej napinanej śrubą rzymską, rozmieszczono je w pierwszym i ostatnim module, w sposób przedstawiony na rysunku inwentaryzacji. Stan techniczny stężeń połaciowych określa się jako dobry.

Tężniki podłużne (pomiędzy ramami łukowymi) wykonano z ceowników zimnogiętych 40x40x4. Tężniki podłużne spawane od spodu do ramy łukowej (rury 114.3x5,6mm), znajdujące się w rozstawie co około 3,10m, w szczycie wykonano dwa tężniki, stanowiące oparcie dla rury napinającej plandekę.

d. wnioski z analizy konstrukcyjnej

Stan techniczny całej budowli ocenia się jako dobry. Pomimo, że główne elementy nośne są w dobrym stanie, analiza statyczno-wytrzymałościowa wykazała, że ich stan graniczny nośności i użytkowości są przekroczone. Należy przeprowadzić remont obiektu, zwracając szczególną uwagę na wzmocnienie zbyt wytężonych elementów konstrukcji.

6.2. Powłoka zewnętrzna hali namiotowej

Pokrycie hali stanowi membrana PCV, częściowo w kolorze pełnej zieleni a częściowo w kolorze białym, zapewniając przepuszczalność dla światła dziennego na poziomie 13%. Membrana rozpięta jest na łukowych ramach stalowych. Ciężar powłoki to 0,0065 kN/m² (650g/m²). Zgodnie z dokumentacją projektową zastosowana membrana to membrana typu Precontraint 602 o jednakowej wzdłuż wątku i osnowy wytrzymałości na rozciąganie oraz wysokiej odporności na działanie promieni UV i na korozję biologiczną.

Od strony wewnętrznej powłoka nosi znamiona normalnego użytkowania obiektu jako hali sportowej – na powierzchni membrany zaobserwowano lekkie zadrapania oraz ślady po uderzeniach piłek. Na stronie północnej widoczne łaty oraz nawarstwione zabrudzenia. Nie zaobserwowano poważnych zniszczeń, rozdarć ani rozcięć membrany.

Od strony zewnętrznej powłoka pod wpływem działania zjawisk atmosferycznych uległa zabrudzeniu, zabrudzenia te miejscowo się nawarstwiły. Ponadto na membranie dociśniętej do podłoża specjalnymi obciążnikami stwierdzono drobne uszkodzenia, otarcia i zagniecenia. Występujące pojedyncze zniszczenia były naprawiane na bieżąco w ramach regularnych przeglądów. Przeglądy dotyczą stanu technicznego hali namiotowej. Utrzymanie estetyki powłoki nie jest objęte ich zakresem. Czyszczenie powłoki może być wykonane przy użyciu detergentów, po uzgodnieniu stosowanych środków z producentem.

W wyniku działania silnego wiatru jeden z elementów napinających powłokę na ścianie szczytowej po stronie wschodniej uległ zniszczeniu. Konieczna jest naprawa zniszczonego elementu.



Fot. Membrana zewnętrzna – widok od wewnątrz



Fot. Membrana zewnętrzna - widok od strony południowej

Stan techniczny membrany PCV określa się jako zadowalający. Oprócz zabrudzeń i oznak normalnego użytkowania, powłoka nie wykazuje tendencji do rozdzierania. Konieczne jest naprawienie zniszczonego uchwytu mocującego na wschodniej ścianie szczytowej. Zaleca się oczyszczenie zewnętrznej powłoki hali, w celu poprawienia jej walorów wizualnych. Żywotność w dobrym stanie ocenia się na około 5 lat

6.3 Instalacja ogrzewania hali

Omawiana hala namiotowa w swojej istniejącej formie wykazuje znaczne straty ciepła. W miesiącach zimowych, na podstawie informacji użytkownika - kiedy temperatura nocą jest bardzo niska, wewnątrz hali jest zbyt zimno, aby prowadzić zajęcia. Istniejąca instalacja ogrzewania, w której źródłami ciepła są kotły na olej opałowy nie są wystarczająco wydajne aby efektywnie ogrzać halę. Wyznacznikiem możliwości ogrzewania jest ustalone ΔT , tj. możliwa do osiągnięcia różnica pomiędzy temperaturą zewnętrzną a wewnętrzną. Np. ΔT 20 oznacza, że w przypadku -10°C na zewnątrz, osiągniemy około $+10^{\circ}\text{C}$ wewnątrz hali. Jest to standardowe założenie temp. dla takich obiektów.

Łączna moc obu zainstalowanych kotłów to 150kW (100kW – kocioł w przewiązce, 50kW – kocioł w kontenerze po wschodniej stronie hali). Olej opałowy magazynowany jest w zbiornikach płaszczowych z PE. Zbyt bliska lokalizacja względem siebie kanałów nawiewu i wywiewu z kotłów sprawiają, że ciepło dostarczone do hali zostaje z niej szybko wyciągnięte, przez co obniża się wydajność systemu ogrzewania.



Fot. Lokalizacja kanałów nawiew - wywiew

W celu ograniczenia strat ciepła projektuje się montaż drugiej powłoki PCV wewnątrz hali. Pomiedzy powłokami powstanie poduszka cieplna, która spowoduje zatrzymanie większej ilości ciepła wewnątrz budowli. Ponadto zwiększa się moc instalacji grzewczej do około 215 kW mocy zainstalowanej.

Aby zmienić układ cyrkulacji powietrza wewnątrz hali przewiduje się zmianę sposobu ogrzewania hali z kotłów na olej opałowy na nagrzewnice gazowe z funkcją przewietrzania. Umieszczenie nagrzewnic w narożach hali doprowadzi do wymuszenia cyrkulacji ciepłego powietrza i lepsze jego rozprowadzenie na całej objętości hali. Ponadto, funkcja przewietrzania da możliwość usunięcia z hali nagrzanego powietrza w sezonie letnim. Nagrzewnice należy umieścić na takiej wysokości, aby podmuch powietrza nie był uciążliwy dla korzystających z hali.

6.4 Stolarka

Stolarka drzwiowa znajduje się na ścianach szczytowych hali, na ścianie wschodniej drzwi stalowe, na ścianie zachodniej (do przewiązki) drzwi przeszklone PCV. Stan techniczny istniejącej stolarki określa się jako dobry.

7. Wnioski i zalecenia

1. Na podstawie przeprowadzanej wizji lokalnej oraz analizy statyczno-wytrzymałościowej należy stwierdzić, że konstrukcja nośna budowli w obecnym stanie wykazuje przekroczenie SGN oraz SGU. Na przekroczenie stanu granicznego nośności składają się następujące elementy: budowla projektowana była w odniesieniu do ówczesnie obowiązujących norm; ze względu na ogrzewanie hali w archiwalnych obliczeniach statycznych pominięto ciężar zalegającego śniegu. W aktualnej sytuacji należy dostosować konstrukcję nośną do wymagań norm Europejskich oraz uwzględnić obciążenie śniegiem (z ograniczeniem do 20kg/m² zgodnie z normą EN 13782:2015). Stan techniczny oceniono jako dobry, lecz nie spełniający stanu granicznego nośności i użytkowania. Należy wykonać odpowiednie prace remontowe oraz wzmocnienie ram nośnych. Jest to nieodzowne do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania całego obiektu. Niewykonanie prac remontowych wskazanych elementów może prowadzić do poważnego stanu awaryjnego. Dodatkowo należy przeprowadzać częste kontrole celem dokonania oceny wpływu sposobu użytkowania hali, na konstrukcję obiektu (tj. montaż nieprzewidzianych urządzeń, wiercenia w elementach konstrukcyjnych itp.). Zaleca się także okresową rektyfikację śrub.
2. Stan techniczny powłoki zewnętrznej będącej przekryciem hali określa się jako dobry. Drobne uszkodzenia były naprawiane na bieżąco. Konieczna jest wymiana zarwanego uchwyty napinającego na wschodniej ścianie szczytowej. Zaleca się oczyszczenie powierzchni przekrycia hali. Przewidywana żywotność w dobrym szacuje się stanie 5 lat, pod warunkiem dokonywania profesjonalnych bieżących przeglądów
3. W stanie istniejącym hala posiada zbyt duże straty ciepła, a sposób jej ogrzewania jest mało wydajny. Zaleca się zmianę sposobu ogrzewania hali na nagrzewnice rozmieszczone w narożach obiektu, a także montaż drugiej powłoki PCV w celu ograniczenia strat ciepła.