

PROJEKT WYKONAWCZY

nazwa zamierzenia: **Remont stropodachu "białego budynku" w kompleksie stadionu im. Alfreda Smoczyka w Lesznie**

adres obiektu: **Leszno, ul. Strzelecka 7
działka nr 10/2
ark. m. 88
obręb: 0002 Leszno
jednostka ewidencyjna: 306301_1 Leszno**

inwestor: **Miasto Leszno**

adres inwestora: **64-100 Leszno, ul. Karasia 15**

data opracowania: **luty 2023 r.**

projektant: **mgr inż. Paweł Jędraś**
zakres: roboty budowlane specjalność konstrukcyjno – budowlana
upr. nr 1360/90/Lo

Zawartość opracowania:

1.	Opis techniczny w zakresie robót budowlanych	str. 3
2.	Rys. 1 - Zakres prac remontowych	str. 7
3.	Rys. 2 - Szczegół osadzenia koryta odwadniającego	str. 8
4.	Rys. 3 - Szczegół połączenia z trybuną schodkową	str. 9
5.	Informacja BiOZ	str. 10
6.	Uprawnienia projektanta i zaświadczenie z izby inżynierskiej	str. 13

OPIIS TECHNICZNY

w zakresie robót budowlanych

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy robót remontowych stropodachu budynku zwanego "białym budynkiem" zlokalizowanego w kompleksie zabudowy stadionu im. Alfreda Smoczyka w Lesznie. Roboty remontowe są spowodowane złym stanem technicznym stropodachu, a w szczególności przeciekami występującymi na znaczną skalę.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie zamawiającego
- projekt budowlany zamienny w zakresie architektury i konstrukcji dot. przebudowy i rozbudowy trybuny sektorów 4 i 5, opracowany przez mgr inż. arch. Mariusz Cadler i mgr inż. Łukasz Kurzawski we wrześniu 2011r.
- opinia techniczna dot. przecieków dachu "białego budynku" Stadionu im. Alfreda Smoczyka w Lesznie opracowana przez dr inż. Michał Musiał i dr hab. inż. Tomasz Trapko w grudniu 2020 r.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Budynek 2-kondygnacyjny, niepodpiwniczony, zlokalizowany w obrębie wału ziemnego trybuny stadionu. Budynek zbudowany na rzucie trapezu, ograniczony z dwóch stron wałem ziemnym trybuny (obsypany), z trzeciej strony przekryty trybuną żelbetową schodkową, z czwartej strony zamknięty ścianą pionową murowaną, z oknami. Zawiera pomieszczenia: szatnie, sanitariaty, biurowe i techniczne. Wejście z drogi gruntowej otaczającej stadion oraz z płyty stadionu. Stropodach budynku jest częścią trybuny stadionu - skośną (schodkową), z siedziskami dla kibiców, oraz poziomą, stanowiącą górne obejście trybuny i dojście do poszczególnych sektorów.

Budynek powstał w roku 2012.

Ściany murowane. Strop z płyt prefabrykowanych sprężonych, uzupełniony fragmentami wylewanymi. Dach betonowy i żelbetowy. Odwodnienie trybuny skośnej w sposób naturalny do jej podstawy wewnątrz niecki stadionu. Odwodnienie części poziomej spadkiem do koryta przy ścianie wschodniej (pionowej), skąd instalacją wewnętrzną w budynku do sieci deszczowej.

W bryle budynku mieści się konstrukcja wsporcza telebimu, który znajduje się ponad budynkiem. Słupy konstrukcji wsporczej telebimu przenikają przez strop i stropodach budynku.

Ściana zewnętrzna od strony wschodniej przechodzi w balustradę murowaną na dachu - trybunie (obejściu).

Budynek jest wyposażony w podstawowe instalacje wewnętrzne: elektryczną, grzewczą, wod-kan.

Budowa stropodachu - wg projektu pierwotnego

Stropodach został zaprojektowany z następujących warstw:

- płyta żelbetowa gr. 14 cm zatarta na ostro, ułożona z nachyleniem 0,5% w kierunku korytka odwodnienia liniowego po wschodniej stronie posadzki
- 2x folia PE gr. 0,2 mm jako warstwa poślizgowa,
- 2 x papa
- styropian gr. 18 cm
- 1 x folia PE gr. 0,2 mm
- strop z płyt kanałowych sprężonych gr. 26,5 cm
- sufit podwieszony

Z zestawienia wynika łączna grubość stropodachu (bez sufitu podwieszonego) - ok. 60 cm.

Z analizy wymiarów na rysunkach architektonicznych przekrojów budynku wynika, że projektowany spadek 0,5% został uzyskany przez pochylenie płyt stropowych. Różnica poziomów oparcia płyt stropowych, a tym samym różnica poziomów posadzki stropodachu (trybuny) powinna wynosić 7 cm.

Zwraca uwagę warstwa wierzchnia, t.j. płyta żelbetowa gr. 14 cm, stanowiąca posadzkę trybuny, dla której nie określono klasy betonu, sposobu wykończenia powierzchni ze względu na ścieranie oraz nie podano wymagań w zakresie wodoszczelności.

Stropodach został zaprojektowany pod obciążenie użytkowe charakterystyczne 5 kN/m^2 .

Budowa stropodachu - stan rzeczywisty

Na etapie przygotowania niniejszego opracowania nie było możliwości sprawdzenia rzeczywistej budowy stropodachu przez wykonanie odkrywek. Nie ma powodu, by wątpić, że pierwotnie wykonano stropodach zgodnie z jego projektem.

Z relacji zarządcy stadionu wynika, że już od rozpoczęcia eksploatacji budynku występowały przecieki przez stropodach. Wykonawca obiektu, w ramach naprawy, wykonał dodatkową płytę, prawdopodobnie żelbetową (lub betonową) na płycie wykonanej wcześniej. Płyta została wykonana w trzech etapach (dwie przerwy robocze) i dodatkowo zdylatowana przez nacięcie szczelin i wypełnienie masą silikonową. Grubość dodatkowej płyty została tak dobrana, że uzyskano jednakową wysokość stopni trybuny po stronie zachodniej. Nie jest znana klasa betonu ani sposób ewentualnego zabezpieczenia jej powierzchni.

Z orientacyjnych pomiarów wynika, że grubość dodatkowej płyty może wynosić ok. 15 cm. Najpewniej jest to płyta lita i jej ciężar wynosi ok. $3,5 \text{ kN/m}^2$. To oznacza, że dodatkowa płyta obniżyła nośność stropodachu do poziomu ok. $1,5 \text{ kN/m}^2$, a więc znacznie poniżej zakładanej pierwotnie wartości. To by oznaczało, że nośność obliczeniowa stropodachu jest w znacznym stopniu wyczerpana i ta część stropodachu winna być użytkowana z ograniczeniami.

Odwodnienie stropodachu zostało ostatecznie wykonane niezgodnie z projektem. Nie wykonano odwodnienia liniowego w formie korytka zamkniętego, zatopionego w grubości płyty, natomiast wykonano korytko betonowe otwarte, w którym ulokowano cztery wpusty odwadniające. Lokalizacja korytka jest zgodna z projektem - wzdłuż ściany wschodniej budynku przechodzącej w balustradę na dachu.

4. OCENA STANU TECHNICZNEGO STROPODACHU

Ocenę stanu technicznego stropodachu zawiera Opinia techniczna pp. M. Musiała i T. Chrapko z grudnia 2020r. Podczas bieżących oględzin wykonanych w okresie wykonywania niniejszego projektu stwierdzono, że wewnątrz budynku, na piętrze, występują liczne przecieki z powierzchni stropodachu na całej długości ściany wschodniej w pasie o szerokości ok. 5 m, ale także występują pojedyncze przecieki w głębi budynku. Nie ma przecieków przez trybunę skośną po zachodniej stronie budynku.

Przyczyną przecieków są:

- szczeliny w płycie betonowej wierzchniej stropodachu, które powstały w czasie jej wykonania; są to przede wszystkim przerwy robocze w betonowaniu płyty,
- szczeliny między płytą wierzchnią a kształtkami betonowymi korytka odpływowego,
- szczeliny między płytą wierzchnią, kształtkami korytka a ścianą balustrady
- spękania płyty, które zapewne są efektem skurczu betonu,
- niedrożne odpływy z korytka (niektóre).

Do powstania lub ujawnienia się tych miejsc przecieków przyczyniły się:

- naturalny skurcz betonu
- odkształcenia betonu wywołane temperaturą zewnętrzną i nasłonecznieniem

Projekt budynku nie uwzględniał tych obiektywnych czynników, a w konsekwencji nie zawierał rozwiązań, które by eliminowały ich skutki.

W pierwotnym rozwiązaniu projektowym założono, że główna warstwa izolacji znajdzie się nad warstwą ocieplenia ze styropianu, a więc pod płytą żelbetową wierzchnią. Nie zaprojektowano żadnych przeszkód utrudniających wnikanie wody na poziom papy nad stropodachem i nie zaprojektowano sposobu odprowadzenia wody z tego poziomu. Woda uwięziona wewnątrz stropodachu w okresie zimowym zamarza, powiększa spękania płyty, co ułatwia niszczenie wewnętrznej izolacji z papy. Praktyka pokazuje, że izolacja z papy nie zatrzymuje wody i ta masowo przenika przez strop do pomieszczeń na piętrze.

5. ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC REMONTOWYCH

5.1. Założenia ogólne

Po analizie stanu stropodachu, Opinii technicznej z grudnia 2020 r. oraz dostępnych technologii napraw przyjęto, że najlepszym rozwiązaniem będzie ogólny sposób wykonania stropodachu podobny do pierwotnego, ale uwzględniający wszystkie występujące oddziaływania i uwarunkowania, a w konsekwencji bardziej skuteczny. Biorąc pod uwagę te wszystkie uwarunkowania należy tak zbudować warstwy, aby zatrzymać wody opadowe na powierzchni płyty górnej i nie dopuścić do przedostawania się wody do wnętrza stropodachu.

W pierwszej kolejności należy rozebrać wszystkie warstwy do stropu z płyt kanałowych sprężonych.

Na stropie należy ułożyć kolejno następujące warstwy:

- paroizolację z folii PE gr. 0,2 mm,
- termoizolację ze styropianu twardego typu 'podłoga' gr. 18 cm (EPS100, $\lambda=0,036$ W/mK),
- warstwę poślizgową z dwóch warstw folii PE gr. 0,3 mm
- warstwę posadzkową z betonu zbrojonego gr. ok. 14 cm

Ostateczną grubość wierzchniej płyty należy dobrać tak, by pierwszy stopień schodów zejścia z płyty na trybunę był tej samej wysokości, co pozostałe stopnie. Płyty nie należy opierać na elementach żelbetowych istniejących trybun, a jedynie w całości na styropianie (szczegóły na rys. nr 3).

5.2. Wymagania dla płyty wierzchniej

Ostateczny projekt płyty wykona jej wykonawca w oparciu o posiadane technologie, doświadczenie i sprzęt.

Podstawowe wymagania do uwzględnienia w projekcie płyty:

- płytę należy zbroić dwoma siatkami lub zbrojeniem rozproszonym z włókien stalowych lub syntetycznych (dowolność),
- należy uwzględnić warunki pracy betonu, t.j. spełnić wymagania dla klas ekspozycji XC4 i XF4 oraz stopnia mrozoodporności F150 i wodoszczelności W8,
- wykończenie powierzchni płyty - zatarcie na ostro; dodatki utwardzające powierzchniowo i uszczelniające powierzchniowo nie są wymagane, chyba że nie wyglądają powierzchni płyty (powierzchnia musi być szorstka),
- płytę należy oddylać od otaczających ścian, od słupów telebimu oraz w miejscach przerw roboczych; szerokość szczeliny dylatacyjnej 1,5 - 2,5 cm - zależnie od warunków, w jaich będzie wykonywana (latem, podczas upału - mniejsza)

5.3. Odwodnienie

Pochylenie płyty 0,5% powinno być osiągnięte przez pochylenie stropu i wykonanie wszystkich warstw na stropie o stałej grubości. Po odkryciu stropu należy geodezyjnie sprawdzić jego pochylenie.

Wody opadowe zostaną odprowadzone do koryta mocowanego wzdłuż ściany (balustrady) po stronie wschodniej płyty. Koryto będzie odwadniane do czterech istniejących rur spustowych prowadzonych wewnątrz budynku.

Projektuje się odwodnienie liniowe powierzchniowe w systemie MEADRAIN PG 3000 z czterema wpustami odprowadzającymi wodę - w tych miejscach, co obecnie. Sposób osadzania koryta należy dobrać w uzgodnieniu z dostawcą systemu (są dwa sposoby).

5.4. Uszczelnienia

Szczelność płyty wierzchniej zostanie uzyskana przez użycie domieszek do betonu i uzyskanie klasy wodoszczelności W8.

Szczelność szczelin dylatacyjnych zostanie uzyskana przez zastosowanie typowych profili dylatacyjnych wodoszczelnych do posadzek betonowych - narożnikowych i płaskich. Powinny to być profile płaskie, osadzone na powierzchni płyty. Ze względu na grubość listew należy zeszlifować górną powierzchnię płyty betonowej wzdłuż szczeliny po obu jej stronach (w przypadku szczeliny przy ścianie - po jednej stronie). Przykładem takich profili są listwy firmy FORBUILD w systemie 505.

Nacięcia dylatacyjne płyty wierzchniej należy wypełnić typowymi materiałami dedykowanymi do takich szczelin zachowującymi trwale elastyczność, przeznaczonymi do zastosowań na wolnym powietrzu.

Styk wykonywanej płyty i istniejącej trybuny należy uszczelnić masą trwale elastyczną uszczelniającą, np. *Sikaflex*floor*.

6. ZALECENIA WYKONAWCZE

Skuteczność projektowanych rozwiązań technicznych w znacznym stopniu zależy od jakości wykonania. Prace należy wykonać bez nadmiernego pośpiechu i w dobrych warunkach pogodowych - koniecznie w okresie suchym, najlepiej wiosną lub jesienią. Poszczególne etapy prac powinny być szczegółowo nadzorowane - analizowane i odbierane przez nadzór wykonawcy i inwestora. W przypadku wątpliwości należy konsultować rozwiązania na etapie ich planowania (o ile to możliwe), a nie dopiero w trakcie prac.

Zaleca się, aby wykonawcą płyty wierzchniej był profesjonalny i doświadczony wykonawca betonowych posadzek przemysłowych.

7. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE

Ekspozycja projektowanej płyty żelbetowej wierzchniej na warunki atmosferyczne wywołuje duże ryzyko wystąpienia uszkodzeń, które będą skutkować przeciekami. Należy dokonywać regularnej oceny stanu technicznego płyty i uszczelnień. W przypadku zauważenia nowych rys w płycie lub uszkodzeń albo rozwarstwień w materiałach uszczelniających, należy jak najszybciej podjąć prace naprawcze, nie dopuszczając do powiększania się skali uszkodzeń. Zaleca się ustanowienie stałego nadzoru nad stropodachem (wyznaczenie i przeszkolenie pracownika), który będzie polegał na wykonaniu szczegółowych oględzin całego stropodachu co najmniej jeden raz w miesiącu w okresie pierwszych dwóch lat eksploatacji, a w przyszłości co trzy miesiące. Kontrole powinny być odnotowywane w specjalnym zeszycie.

6. UWAGI KOŃCOWE

Projekt nie przewiduje zwiększenia izolacyjności termicznej przegrody, co sugeruje Opinia techniczna z grudnia 2020 r., ponieważ nie ma takiego wymogu formalnego. Projektowane prace stanowią remont, a nie przebudowę. Dopiero przebudowa wymaga dostosowania obiektu do aktualnych wymagań formalno - technicznych, w tym przypadku poprawy izolacyjności termicznej. Drugą przyczyną odstąpienia od zwiększenia izolacyjności termicznej jest to, że taki zabieg musiałby się wiązać ze zwiększeniem grubości izolacji termicznej, a to stworzyłoby problemy z dopasowaniem poziomu posadzki do otaczających obiektów. Projekt nie przewiduje wykonania płyty wierzchniej o nośności 8 kN/m^2 , co sugeruje Opinia techniczna z grudnia 2020 r. w ślad za normą PN-82/B-02003. Przyczyną jest to, że strop, na który będą się przenosiły obciążenia z płyty został zaprojektowany na obciążenie użytkowe tylko 5 kN/m^2 . Nie jest to obciążenie małe i w większości sytuacji zapewne jest wystarczające (pokazuje to historia obiektu), ale zaleca się zarządcy budynku, by nie dpuszczał do sytuacji, kiedy na stropodachu jest gęsty tłum ludzi (kibiców), który podskakuje. Należy też unikać wjeżdżania samochodami na stropodach.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

nazwa zamierzenia: **Remont stropodachu "białego budynku" w kompleksie stadionu im. Alfreda Smoczyka w Lesznie**

adres obiektu: **Leszno, ul. Strzelecka 7
działka nr 10/2
ark. m. 88
obręb: 0002 Leszno
jednostka ewidencyjna: 306301_1 Leszno**

inwestor: **Miasto Leszno**

adres inwestora: **64-100 Leszno, ul. Karasia 15**

projektant: **mgr inż. Paweł Jędraś**
adres zamieszkania: **64-100 Leszno, ul. Antonińska 6**

1. Zakres robót i kolejność realizacji.

Wielkość budynku:

- długość: ok. 40 m
- szerokość: ok. 14,3 m
- wysokość nad terenem: ok. 7,2 m

W zakres robót wchodzi:

- roboty rozbiórkowe - rozebranie dwóch płyt posadzkowych żelbetowych, izolacji poziomych z papy i z folii, izolacji termicznej poziomej z płyt styropianowych
- roboty izolacyjne - wykonanie nowych izolacji poziomych z folii PE, wykonanie nowej izolacji poziomej z płyt styropianowych
- roboty posadzkowe – wykonanie płyty żelbetowej posadzkowej
- roboty tynkarskie – uzupełnienia tynków zewnętrznych
- roboty dekarские – wykonanie obróbek blacharskich
- roboty instalacyjne – połączenie odpływów z koryta odwadniającego z rurami spustowymi wewnętrznymi

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Teren jest zabudowany stadionem, w wale ziemnym trybun którego znajduje się budynek, którego stropodach jest poddawany remontowi. Dostęp na poziom planowanych prac jest możliwy schodami trybun.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

W rejonie prowadzonych robót nie ma elementów zagospodarowania, które mogłyby stanowić zagrożenie dla osób prowadzących planowane prace.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

- 4.1. Wykonywanie wszystkich projektowanych prac na poziomie stropodachu - zagrożenie potknięciem się i wpadnięciem w ławki trybuny schodkowej.
- 4.2. Komunikacja schodami na wale trybuny i na trybunie schodkowej – zagrożenie potknięciem się i potoczeniem po schodach ze znacznej wysokości - ze względu na długości biegów schodowych
- 4.3. Prace wykończeniowe – zagrożenie zapyleniem i zapruszeniem pyłu do oczu
- 4.4. Praca przy użyciu elektronarzędzi – zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym w przypadku niesprawnych narzędzi i nieprawidłowej tymczasowej instalacji elektrycznej budowy.
- 4.5. Zagrożenie uderzeniem ciężkim sprzętem pracującym na placu budowy.
- 4.6. Zagrożenie dla osób postronnych – prowadzenie robót budowlanych w terenie ogólnie dostępnym.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Pracownicy budowy winni być przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa pracy, ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pożarowego w sposób wymagany obowiązującymi przepisami. Dotyczy to szkoleń:

- a. wstępnych
- b. okresowych
- c. stanowiskowych

Szkolenia wstępne i okresowe prowadzą uprawnione osoby niezależnie od charakteru przedmiotowej budowy.

Szkolenia stanowiskowe przeprowadza kierownik robót każdorazowo przed rozpoczęciem robót o charakterze innym niż wcześniej prowadzone lub w miejscu innym niż dotychczasowe (nowy plac budowy). Szkolenie stanowiskowe winno być ukierunkowane na zagrożenia wskazane w niniejszej informacji.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.

6.1. Prace na stropodachu powinny być poprzedzone tymczasowym wygradzeniem obszaru robót od trybuny.

6.2. Przy wejściach na schody (na dole i na górze) należy zawiesić tablice z napisami ostrzegającymi, np. UWAGA - STROME SCHODY.

6.3. Prace należy prowadzić w zgodnej z przepisami ogólnymi odzieży roboczej, stosować maski na usta i okulary na oczy.

6.4. Elektronarzędzia stosowane na budowie winny być sprawne, bez widocznych śladów uszkodzeń mechanicznych. Należy zapewnić codzienną kontrolę stanu technicznego narzędzi przez wykwalifikowaną osobę (elektryka). Instalację elektryczną placu budowy winien zbudować i nadzorować kwalifikowany elektryk. Trasa prowadzenia kabli winna być dobrana i zabezpieczona przed możliwością uszkodzenia kabli podczas robót i transportu wewnętrznego na placu budowy. W rozdzielnicach stosować wyłączniki różnicowo – prądowe. Urządzenia placu budowy przed udostępnieniem do pracy winny być sprawdzone pod kątem skuteczności ochrony przed porażeniem, a badania winny być dokumentowane. Pomiary kontrolne instalacji należy powtarzać co najmniej raz w miesiącu.

6.5. W przypadku wykorzystania do pracy żurawi samochodowych lub pompy do betonu należy zapewnić środki i sposoby komunikacji pomiędzy ekipą montującą a operatorem żurawia czy pompy. Haczanie elementów na placu składowym winien wykonywać specjalnie przeszkolony pracownik. Na placu budowy wyznaczyć i wygradzić drogi komunikacyjne oraz place składowe.

6.5. Plac budowy należy szczelnie wygradzić na poziomie terenu oraz na poziomie górnego obejścia trybun i uniemożliwić wstęp osobom postronnym.

Podstawa opracowania: *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126)*

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś