



NEOEnergetyka Sp. z o.o.
ul. Kleszczowa 15A
02-485 Warszawa
www.neoenergetyka.pl

KRS 0000609330
NIP 5223058499

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Nazwa inwestycji

Wykonanie wentylacji mechanicznej w Sali wykładowej 2.5 w Gmachu Samochodów i Ciągników Politechniki Warszawskiej w Warszawie.

Inwestor

**Politechnika Warszawska
Pl. Politechniki 1
00-661 Warszawa**

Adres inwestycji

**Gmach Samochodów i Ciągników Politechniki Warszawskiej
Ul. Narbutta 84, Warszawa**

Branża

**Konstrukcja
kat. obiektu budowlanego: IX**

Projektant

mgr inż. Barbara Łabuzek
upr. nr MAP/0640/PWBKb/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w spec.konstrukcyjno-budowlanej

mgr inż. Barbara Łabuzek
upr. bud. nr MAP/0640/PWBKb/19
tel. 516 838 279

Sprawdzający

dr hab. inż. Rafał Szydłowski
upr. nr MAP/0083/POOK/08
projektowania bez ograniczeń w specj. Konstrukcyjno-budowlanej

dr hab. inż. RAFAŁ SZYDŁOWSKI
Upr. bud. nr MAP/0083/POOK/08
tel. 606 214 589

Data opracowania

03.2023

1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza określająca stan techniczny budynku w zakresie auli zlokalizowanej w budynku Politechniki Warszawskiej oraz możliwość wykonania instalacji wentylacji oraz posadowienia podkonstrukcji stalowej na stropodachu auli w gmachu głównym, pod projektowaną centralę nawiewno-wyiewną, projektowaną dla zadania „Wykonanie wentylacji mechanicznej w Sali wykładowej 2.5 w Gmachu Samochodów i Ciągników Politechniki Warszawskiej w Warszawie”.

Zakres opracowania obejmuję:

- opis ogólny istniejącej konstrukcji,
- zakres prac projektowych,
- ocena stanu technicznego istniejącej konstrukcji,
- analiza obliczeniowa,
- ocena możliwości realizacji planowanych prac,
- wnioski i zalecenia.

2 Podstawy opracowania

- [1] Projekt wykonawczy branży sanitarnej dla zadania: „Wykonanie wentylacji mechanicznej w Sali wykładowej 2.5 w Gmachu Samochodów i Ciągników Politechniki Warszawskiej w Warszawie” opracowany przez mgr inż. Mateusz Niegowski oraz inż. Grzegorz Szmurło w marcu 2023 r.
- [2] Wizja lokalna.
- [3] Zlecenie opracowania ekspertyzy przez firmę NEOEnergetyka Sp. z o.o. ul. Pana Tadeusza 10, 02-494 Warszawa.
- [4] Projekt budowlany nadbudowy i adaptacji skrzydeł bocznych gmachu Wydziału SIMr Politechniki Warszawskiej ul. Narbuta 84 Warszawa.
- [5] Ekspertyza stanu ochrony przeciwpożarowej Przebudowa Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych PW, Gmach Samochodów i Ciągników w Warszawie przy ulicy Narbutta 84 opracowana przez mgr inż. Waldemar Baranowicz i inż. Marian Nocula, Warszawa maj 2020 r.
- [6] Projekt wielobranżowy dla zadania: „Remont części wysokiej dachu Gmachu Samochodów i Ciągników Politechniki Warszawskiej położonego przy ul. Ludwika Narbutta 84, 02-524 w

Warszawie” opracowany przez jednostkę projektową Projekt 2025 Maciej Siedlecki 01-912 Warszawa, ul. Wolumen 6, lok 22” w listopadzie 2020 r.

- [7] PN EN 1990 październik 2004: Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
- [8] PN EN 1991-1-1 październik 2004: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [9] PN EN 1991-1-3 październik 2005: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- [10] PN-EN 1992-1-1: 2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [11] PN EN 1993-1-1 2006: Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- [12] Konstrukcje żelbetowe, J. Kobiak, W. Stachurski, Warszawa 1984.
- [13] Bogucki W., Żybertowicz M.: Tablice do projektowania konstrukcji stalowych, Arkady, 2006.

3 Opis ogólny istniejącej konstrukcji

Projektowaną wentylację zlokalizowano w pomieszczeniu auli w gmachu głównym. Aula zlokalizowana jest na II piętrze centralnej części budynku. Jest to sala o rzucie w kształcie prostokąta o wymiarach ok. 15x20m i wysokości ok. 4,3-6m. Sala o układzie audytoryjnym, ze zróżnicowanym poziomem podłóg oraz stałym wyposażeniem meblowym (siedziska audytoryjne, katedra).

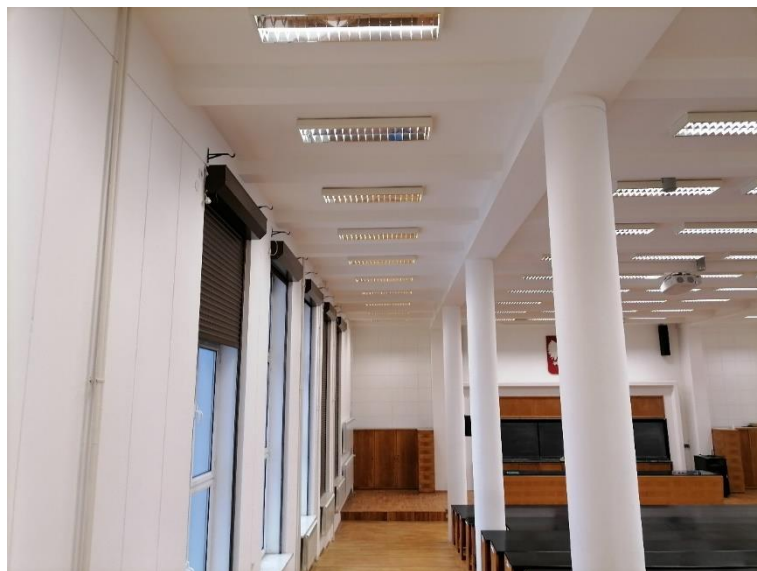
Konstrukcję budynku wykonano w technologii tradycyjnej murowano-żelbetowej. Ściany murowane z cegły pełnej, stropy żelbetowe. Na rysunkach 1 i 2 pokazano widok konstrukcji stropodachu.

Na korpusie głównym konstrukcję stropu nad drugim piętrzem stanowi układ ramowy belkowo-żebrowy. Belki główne podparto na wewnętrznych słupach żelbetowych i zewnętrznych ścianach nośnych. Na belkach głównych wsparto żebra stanowiące podporę dla żelbetowej płyty stropodachu.

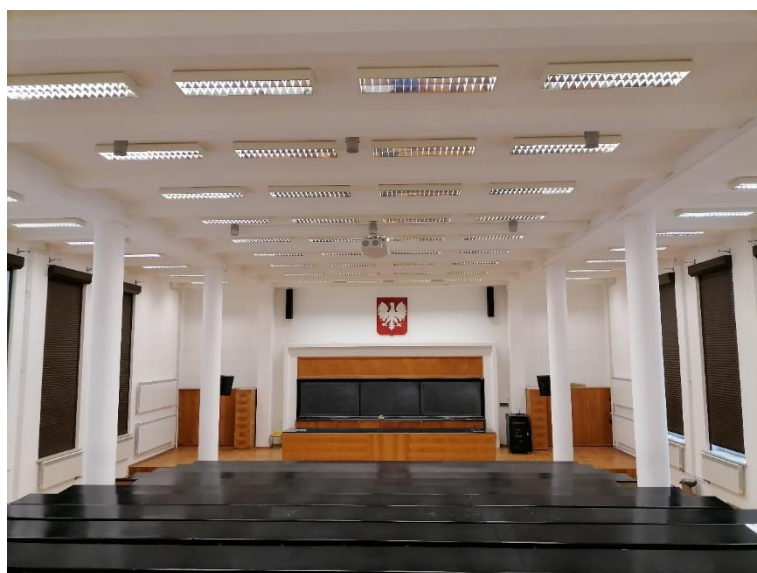
Konstrukcję stropodachu stanowi strop kasetonowy rozpięty na zewnętrznych ścianach nośnych. Strop stanowią żelbetowe belki o szerokości ok. 36 cm rozmieszczone w krótszym kierunku osiowo co 166 cm, a w kierunku dłuższym co 149 cm. Wysokość belki poniżej płyty wynosi 16 cm. Główny kierunek

pracy stropu jest prostopadły do dłuższej ściany zewnętrznej. Na rysunku 3 pokazano schemat stropu, a na rysunku 4.

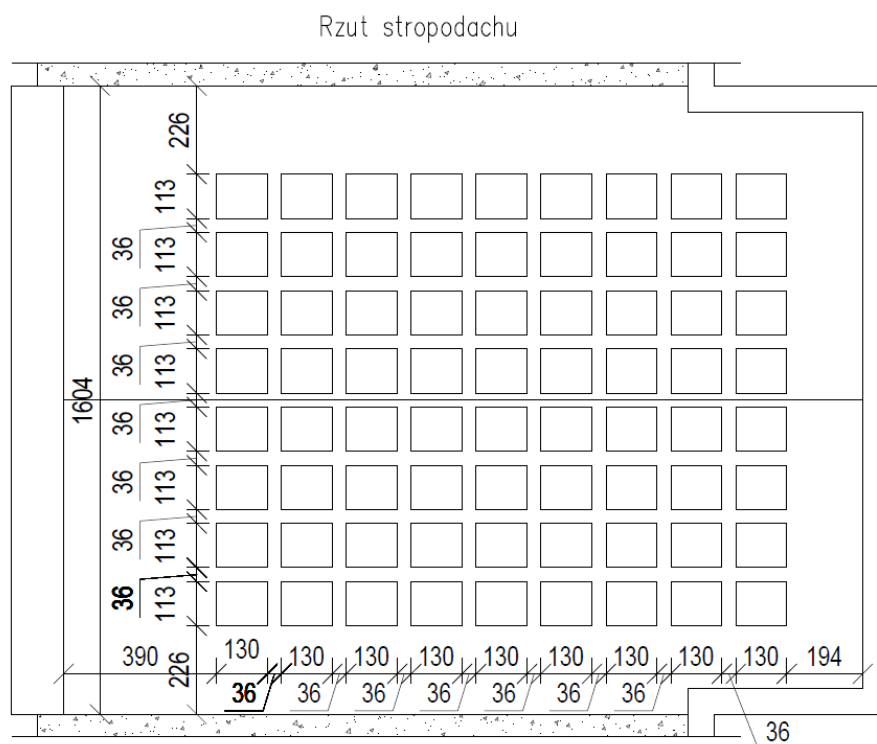
Układ konstrukcyjny budynku - wskutek projektowanej przebudowie nie ulegają istotnej zmianie. Nie następują zmiana układu lub wielkości obciążeń.



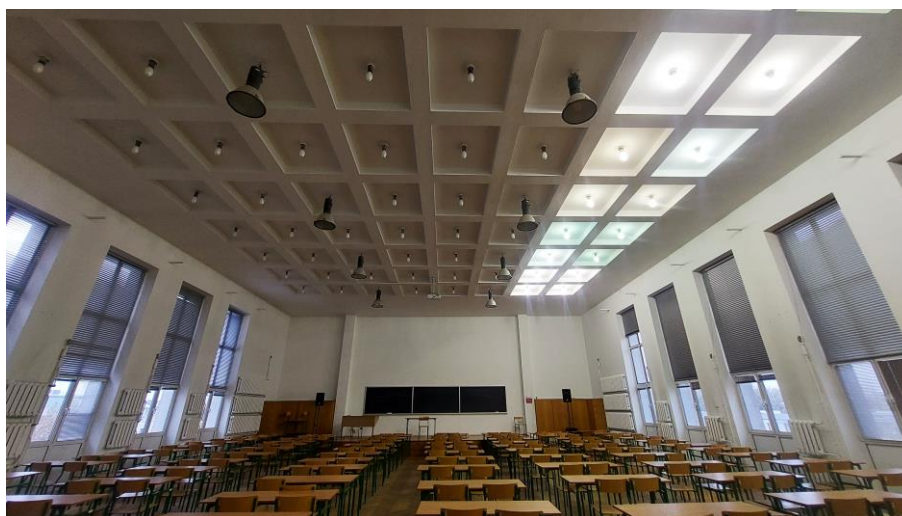
Rys. 1 Widok konstrukcji stropodachu nad aulą.



Rys. 2 Widok konstrukcji stropodachu nad aulą.



Rys. 3 Schemat konstrukcji stropodachu



Rys. 4 Widok konstrukcji stropodachu.

4 Zakres projektowanych zmian

W celu posadowienia centrali nawiewno-wywiewnej zgodnie z koncepcją branży sanitarnej, zaplanowano następujące prace w zakresie istniejącego pomieszczenia budynku Politechniki Warszawskiej:

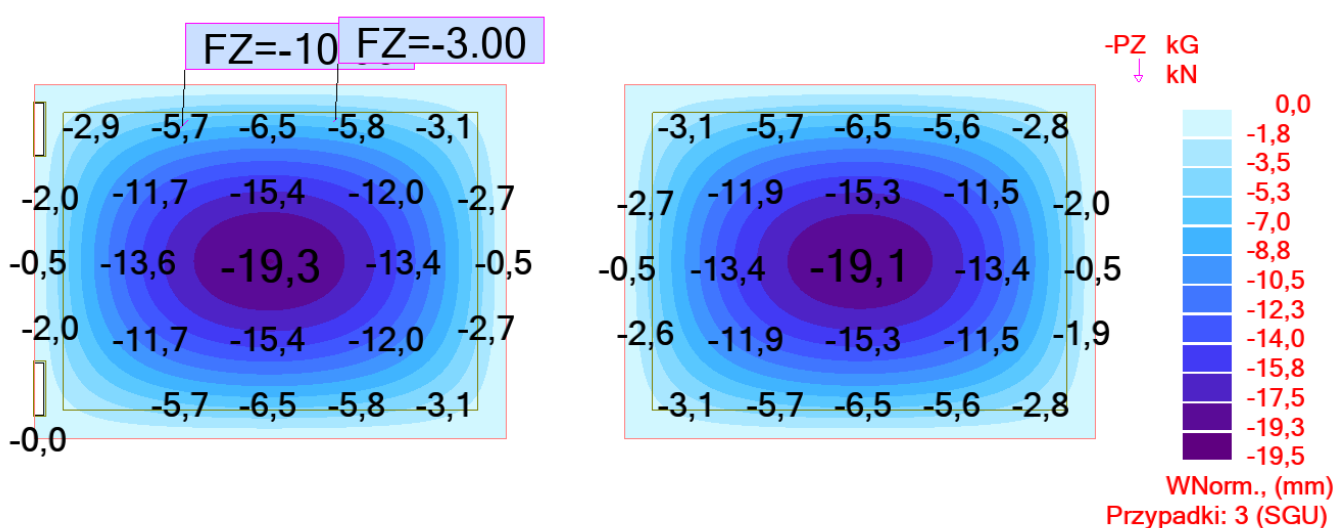
- Wykonanie otworów w stropie nad drugim piętrem i w stropodachu,
- zaprojektowanie konstrukcji wsporczej przenoszącej obciążenia od centrali bezpośrednio na słupy,

- umiejscowienie konstrukcji na żelbetowej płycie stropodachu, tak aby słupki podkonstrukcji wsparły bezpośrednio na słupach nośnych stropodachu.
- usunięcie fragmentu istniejącej izolacji, a następnie jej uzupełnienie pod posadowione bezpośrednio na płycie stropodachu słupki podkonstrukcji, a następnie jej uzupełnienie, aby zapewnić szczelność,
- wykonanie posadowienia kanałów oraz pozostałych elementów instalacji (w tym jednostka klimatyzacyjna) za pomocą rozwiązań systemowych,
- wykonanie otworów o wymiarach 0,3×1,0 m, w celu wprowadzenia instalacji na stropodach.

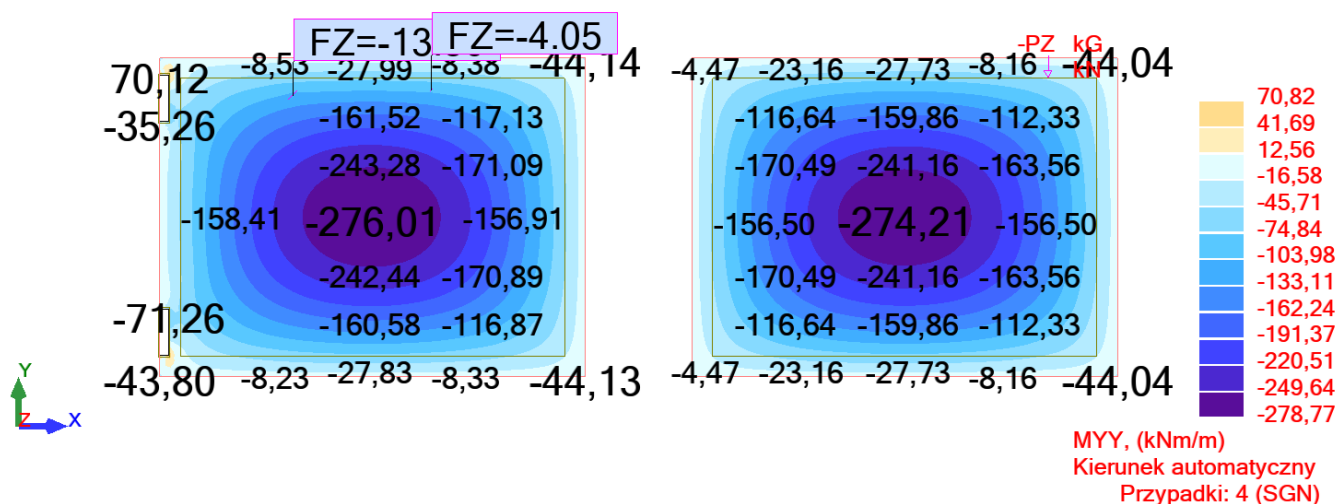
Szczegółowe rozwiązanie należy wykonać na etapie projektu wykonawczego.

5 Analiza obliczeniowa

W celu określenia możliwości wykonania otworów oraz posadowienia centrali wentylacyjnej na stropodachu wykonano analizę obliczeniową, aby określić wpływ projektowanych zmian na stan istniejącej konstrukcji. Na potrzeby analizy wykonano model obliczeniowy płyty kasetonowej zgodnie z zinventaryzowanymi wymiarami pokazanymi na rysunku 3. Na rysunku 5 pokazano ugięcia istniejącej konstrukcji od ciężaru własnego oraz ugięcia z uwzględnieniem wykonania otworów i obciążenia centralą wentylacyjną oraz jednostką klimatyzacyjną. W analizie przyjęto projektowane obciążenia jako najbardziej niekorzystne (w postaci sił skupionych) o wartościach 10 kN dla centrali klimatyzacyjnej i 3,5 kN dla jednostki klimatyzacyjnej.



Rys. 5 Ugięcia istniejącej konstrukcji od ciężaru własnego i nowoprojektowanych urządzeń wraz z uwzględnieniem otworów w stropodachu.



Rys. 6 Mapy momentów w głównym kierunku od ciężaru własnego i nowoprojektowanych urządzeń wraz z uwzględnieniem otworów w stropodachu dla kombinacji obliczeniowej.

Uwzględnienie otworów oraz ciężaru od projektowanych obciążeń powoduje przyrost ugięcia

o $\frac{19,3mm - 19,1mm}{19,1mm} = 2\%$, a momentów zginających, w głównym kierunku pracy stropu

o $\frac{276,01mm - 274,21mm}{274,21mm} = 0,65\%$. Przyrost ugięć oraz momentów zginających odpowiednio o 1 i 0,65 % po

uwzględnieniu nowoprojektowanych zmian jest akceptowalny i stwierdza się, że projektowane rozwiązania są możliwe do realizacji i nie zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji.

6 Ocena stanu technicznego konstrukcji i możliwość projektowanych prac

W budynku, w których zaplanowano prace remontowe nie stwierdzono śladów korozji, ani jakichkolwiek uszkodzeń elementów konstrukcyjnych. Brak jest również oznak przeciążenia w postaci rys bądź ugięć. Stan techniczny wszystkich elementów konstrukcyjnych jest dobry i w pełni pozwala na wykonanie projektowanych prac budowlanych i rozwiązań, których zakres zamieszczono w punkcie 4. Przeprowadzenie prac w zakresie projektu przebudowy nie wpłynie negatywnie na bezpieczeństwo użytkowania oraz trwałość istniejącej konstrukcji. W trakcie prac należy na bieżąco kontrolować stan techniczny budynku, szczególnie przy pracach rozbiórkowych.

7 Wnioski końcowe

Posadowienie centrali nawiewno-wywiewnej zaprojektowane zgodnie z podanymi w punkcie 4 wytycznymi nie wpłynie na stan techniczny konstrukcji i elementów budynku oraz nie zmieni stanu podłoża gruntowego.

Na podstawie ekspertyzy należy sporządzić projekt wykonawczy będący podstawą do planowania robót, zawierający zgrubne rozwiązanie wszystkich przewidzianych do wykonania prac. Rozwiązania zaproponowane w projekcie wykonawczym należy potem weryfikować i dostosowywać do stanu rzeczywistego, którego jednoznaczne określenie będzie możliwe dopiero w fazie prowadzenia prac budowlanych.

Prace należy prowadzić pod nadzorem uprawnionych inżynierów budowlanych, sprawy sporne, dyskusyjne, problemy i konflikty należy konsultować i rozwiązywać z projektantem. W trakcie prowadzonych robót budowlanych należy zachować szczególne środki ostrożności i bezwzględnie przestrzegać przepisów i wymagań BHP.