

# **Eksperytyza dotycząca stanu technicznego istniejących belek podsuwnicowych oraz posadzki w budynku istniejącym pod kątem planowanego montażu nowych urządzeń i suwnicy**

**inwestor:** Sieć Badawcza Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny  
ul. Karola Miarki 12-14, 44-100 Gliwice

**lokalizacja:** ul. Karola Miarki 12-14, 44-100 Gliwice

**autor:**

**dr inż. Łukasz Rduch**

upr. nr SLK/5526/POOK/14  
uprawnienia do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

**listopad 2023**

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| Spis treści.....                               | 2  |
| 1. Przedmiot opracowania.....                  | 3  |
| 2. Podstawa opracowania .....                  | 3  |
| 3. Opis konstrukcji istniejącej.....           | 4  |
| 4. Planowana przebudowa.....                   | 8  |
| 5. Ocena stanu technicznego .....              | 8  |
| 6. Pobrane próbki .....                        | 16 |
| 6.1. Próbki z belki podsuwnicowej.....         | 17 |
| 6.2. Próbki ze wspornika słupa .....           | 18 |
| 6.3. Odwierty w posadzce.....                  | 19 |
| 7. Planowana przebudowa.....                   | 21 |
| 8. ROZPOZNANIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH ..... | 21 |
| 9. Wnioski i zalecenia .....                   | 21 |

### Załączniki

Raport z badań wytrzymałościowych próbek stalowych

Raport ze sprawdzenia stanów granicznych dla belki podsuwnicowej i wspornika słupa pod belkę podsuwnicową

Raport ze sprawdzenia istniejących odchyłek geometrycznych belek, szyn podsuwnicowych i wsporników słupów

Opinia geotechniczna ze wstępnego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych

Kopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do właściwej izby zawodowej.

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna istniejących belek podsuwnicowych oraz posadzki w budynku technologicznym Sieci Badawczej Łukasiewicz, Instytutu Metalurgii Żelaza im. St. Staszica Gliwice, ul. Karola Miarki 12-14 pod kątem możliwości montażu nowej suwnicy oraz nowych urządzeń na posadzce.

## 2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora na opracowanie ekspertyzy
- Wizja lokalna w terenie lokalizacji
- Inwentaryzacja obiektu
- Szczątkowa dokumentacja archiwalna
- Wytyczne inwestora
- Aktualnie obowiązujące przepisy i normy:
  - PN-EN 1990:2002 Podstawy projektowania konstrukcji.
  - PN-EN 1991-1-1 2004 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach.
  - PN-EN 1992-1-1 2008 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
  - PN-EN 1993-1-1 2006 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
  - PN-EN 1993-6: Eurokod 3: „Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 6: Konstrukcje wsporcze dźwignic”
  - PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne
  - PN-91/M-45457 (ISO 8306-1985): „Dźwignice; Tory jezdne suwnic pomostowych- wymagania” Tablica wg pkt 2.5

### 3. Opis konstrukcji istniejącej

Przedmiotowy obiekt jest budynkiem halowym o konstrukcji stalowej szkieletowej. Obiekt składa się z 9 naw połączonych ze sobą. Przestrzeń pomiędzy układami poprzecznymi wypełniona jest ścianą murowaną. W kalenicy hali przechodzi świetlik dwuspadowy na całej długości obiektu. Jego kąt spadku wynosi  $45^{\circ}$ . Konstrukcja dachu jest oparta na dźwigarach układów poprzecznych. Kąt spadku dźwigarów wynosi  $10^{\circ}$ . Obiekt jest częściowo podpiwniczony.

Wysokość w kalenicy w części halowej wynosi 11,40 m, a dla części z klatką schodową jest to 14,63 m. Rozstaw osiowy między poszczególnymi halami jest stały i wynosi 12 m. Rozstaw słupów w halach w kierunku podłużnym wynosi 4 m. Słupy mają przekrój prostokątny złożony ceowników C300. Podparcie belki podsuwnicowej stanowi krótki wspornik. Belki podsuwnicowe są wykonane z dwuteownika IPN 260 i ceownika C160 znajdującego się na pasie górnym dwuteownika. Szyna wykonana z kęsa o przekroju 60x60mm. Stwierdzono zużycie kęsa przez starcie powierzchni jezdnej w różnym stopniu, maksymalnie do 6mm.

Posadzka istniejąca betonowa wykonana na wcześniejszej posadzce ceramicznej. W niewielkim fragmencie posadzka betonowa nie została wykonana, widoczna jest pierwotna posadzka ceramiczna z torowiskiem. Wg informacji przekazanej przez pracowników firmy, pod posadzką betonową istnieją przynajmniej dwa kanały technologiczne, które zostały zakryte nową posadzką betonową.

Wewnątrz hali znajduje się również łącznik jednokondygnacyjny, wykonany w późniejszym okresie.



*Fot. 1. Widok wnętrza hali na ścianę zewnętrzną.*



*Fot. 2. Widok wnętrza hali na ścianę wewnętrzną.*



*Fot. 3. Belka podsuwnicowa, odbój belki podsuwnicowej.*





*Fot. 4. Oparcie belki podsuwnicowej.*

#### 4. Planowana przebudowa

Planuje się montaż suwnicy na istniejących belkach podsuwnicowych o udźwigu 5 t. Maksymalny nacisk koła jezdnego wynosi 29,1 kN.

W hali planowane jest zlokalizowanie nowych maszyn, co będzie stanowić zmianę obciążenia posadzki.

Inwestor zastanawia się też nad możliwością wyburzenia istniejącego łącznika wewnątrz hali.

Ekspertyza ma na celu sprawdzenie, czy istniejące belki podsuwnicowe i wsporniki słupów wytrzymają obciążenia działające od nowej suwnicy oraz czy stan posadzki pozwoli na usytuowanie na niej nowych urządzeń i dalszą eksploatację posadzki.

#### 5. Ocena stanu technicznego

Konstrukcja hali jest w dość dobrym stanie technicznym. Hala jest stale eksploatowana. Ściany murowane nienośne łącznika posiadają zarysowania, lecz nie oznaczają to wyczerpania nośności głównych elementów konstrukcyjnych. Prawdopodobnie łącznik został wykonany w nieprawidłowy sposób. Przykłady istniejących zarysowań zostały przedstawione na poniższych zdjęciach.



*Fot. 5. Widok wnętrza hali na ścianę wewnętrzną.*





*Fot. 6. Widok wnętrza hali na ścianę wewnętrzną.*

W celu oceny stanu technicznego belek podsuwnicowych i wspornika wyznaczono granicę plastyczności stali elementów istniejących. Na podstawie badań ustalono, że belki podsuwnicowe i wsporniki zostały wykonane ze stali, dla której można założyć granicę plastyczności na poziomie 235MPa. Raport z badań stali stanowi załącznik do ekspertyzy.

Belka podsuwnicowa została zamodelowana w programie SCIA Engineer i obciążona reakcją pionową z kół suwnicy oraz siłami poziomymi. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że nośność belki jest spełniona, jednak wyężenie zbliża się do 100%. Nieznacznie niespełnione są jednak warunki stanu granicznego użytkowości. Wspornik słupa również został zamodelowany w programie SCIA Engineer. Jego obciążenie stanowi belka podsuwnicowa. Warunek nośności dla wspornika został spełniony. Raport z obliczeń stanowi załącznik do niniejszej ekspertyzy.

Sprawdzono również spełnianie warunków geometrycznych przez istniejące belki podsuwnicowe, szyny i wsporniki słupów. W tym celu wykonano skan 3D badanych elementów. Na jego podstawie oceniono, że w niektórych przekrojach występują zbyt duże odchylenia osi szyny i belki podsuwnicowej oraz niespełnione są

warunki maksymalnych odchyień rozstawu środników belek podsuwnicowych. Warunki te są określone w punkcie 2.5 normy PN-91 M-45457. Raport ze sprawdzenia warunków geometrycznych stanowi załącznik do niniejszej ekspertyzy.

Oceniając stan belki podsuwnicowej gołym okiem można zauważyć lokalne deformacje belki podsuwnicowej w wielu miejscach, zarówno pasów jak i środnika. Wielkości tych deformacji dochodzą do 5mm.



*Fot. 7. Deformacja pasa dolnego w strefie przęsłowej.*



*Fot. 8. Deformacja pasa dolnego.*



*Fot. 9. Lokalna deformacja łożnka.*



*Fot. 10. Lokalna deformacja środnika i pasa dolnego.*



*Fot. 11. Deformacja pasa dolnego.*





*Fot. 12. Deformacja pasa dolnego.*

Obecnie istniejąca posadzka betonowa jest w złym stanie. Jest mocno zarysowana z przemieszczeniami w pionie, lokalnie występują znaczne osiadania.



*Fot. 13. Widok posadzki istniejącej.*





*Fot. 14. Widok kanału niezakrytego późniejszą posadzką betonową.*



*Fot. 15. Wyjście kabli z istniejącego kanału.*





*Fot. 16. Zbliżenie spękań posadzki.*



*Fot. 17. Zbliżenie pęknięcia posadzki.*



*Fot. 18. Zbliżenie pęknięcia posadzki z przemieszczeniem w pionie.*

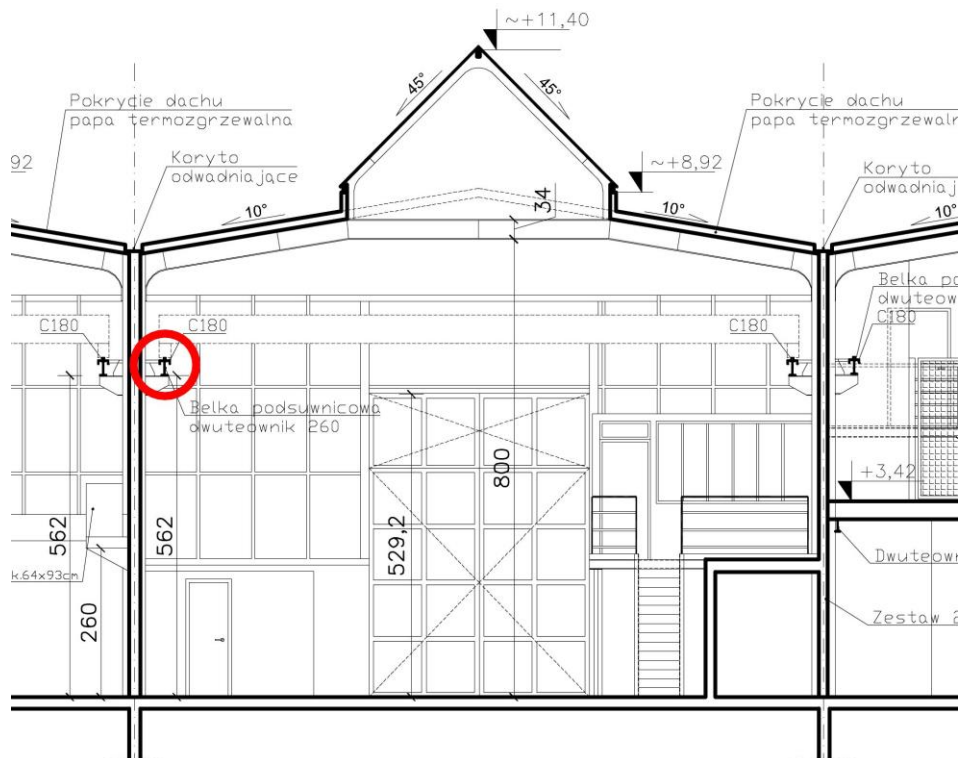
## **6. Pobrane próbki**

W celu określenia granicy plastyczności stali elementów istniejących pobrano sześć próbek stalowych z konstrukcji istniejącej belki podsuwnicowej oraz dwie próbki ze wspornika słupa, na którym znajduje się belka podsuwnicowa. Zarówno badana belka jak i wspornik są zlokalizowane w hali nr 7. Pobrane próbki miały kształt zbliżony do prostopadłościanu, w którym jeden z wymiarów był znacznie większy od pozostałych. Zostały również wykonane odwierty w podbudowie posadzki istniejącej. Odwierty te wykonano w celu określenia warstw podłoża gruntowego.



## 6.1. Próbkę z belki podsuwnicowej

Lokalizacja miejsca, z którego pobrano próbki, została przedstawiona na poniższych rysunkach.



Fot. 19. Belka z której pobrano próbki do badań.

Próbki pochodzące z belki podsuwnicowej przedstawiono na poniższym rysunku.



Fot. 20. Próbkę do badań pobrane z belki podsuwnicowej.

## 6.2. Próbkę ze wspornika słupa

Wspornik, z którego pobrano próbki do określenia granicy plastyczności stali, został przedstawiony na poniższym rysunku.



*Fot. 21. Miejsce pobranych próbek ze wspornika słupa.*

Próbki pochodzące ze wspornika przedstawiono na poniższym rysunku.



*Fot. 22. Próbkę do badań pobrane ze wspornika słupa.*



### 6.3. Odwierty w posadzce

Lokalizacje miejsc, w których wykonano odwierty posadzki betonowej przedstawiono na poniższym zdjęciu. Odwierty oznaczone cyframi 1 i 2 były wykonane do głębokości 5,0 m p.p.t. W miejscu oznaczonym symbolem X nawiercono fundament istniejący. Jego grubość nie została określona, wiercenie przerwano po osiągnięciu grubości 1,0 m, nie dowiercając się do spodu fundamentu.



*Fot. 23. Miejsca wykonania odwiertów geologicznych.*

Stan posadzki oraz warstw podłoża po wykonaniu odwiertów przedstawiono na poniższych rysunkach.



*Fot. 24. Okrywka warstw posadzki.*

## 7. Planowana przebudowa

Ekspertyza ma na celu sprawdzenie, czy istniejące belki podsuwnicowe i wsporniki słupów wytrzymają obciążenie nowej suwnicy oraz czy stan posadzki pozwoli na usytuowanie na niej nowych maszyn i dalszą eksploatację posadzki.

## 8. ROZPOZNANIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych przeprowadziła firma BIO-GEO Wioletta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik. Prace terenowe były wykonywane pod nadzorem geologa mgr inż. Szymona Derenia. W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano trzy odwierty opisane w punkcie 5. Zdjęcia po przeprowadzonych odwiertach przedstawiono poniżej.

Na podstawie analizy warstw posadzki i podłoża gruntowego stwierdzono, że cechują się one dużym zróżnicowaniem. Sama posadzka składa się z następujących warstw:

- wylewka betonowa gr. 4cm, wykonana w późniejszym czasie
- pierwotna posadzka ceramiczna gr. 2,5cm
- podkład z betonu gr. 6cm
- gruz ceglany o gr. kilkunastu cm

W przypadku odwiertu „X” do 1 m głębokości występuje beton, prawdopodobnie jest to stary fundament pod urządzenie. Grubości fundamentu nie określono, po przewierceniu betonu o gr. 1m zrezygnowano z dalszego wiercenia. W przypadku odwiertów „1” i „2” pod opisanymi powyżej warstwami nawiercono 48 cm gruz ceglany oraz nasyp z piasku średniego i żużla, następnie występują warstwy piasków średnich. Opinia geotechniczna ze wstępnego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych stanowi załącznik do ekspertyzy.

## 9. Wnioski i zalecenia

Stan techniczny konstrukcji głównej samej hali określa się jako zadowalający. Nie ma niepokojących oznak mogących świadczyć o wyczerpaniu nośności konstrukcji głównej.

Na podstawie oględzin stanu technicznego belek podsuwnicowych w hali, przeprowadzonych badań, analiz oraz obliczeń stwierdzono, że nie ma możliwości

dalszej eksploatacji belek podsuwnicowych. Sama nośność belki podsuwnicowej i wspornika dla suwnicy o udźwigu 5t jest spełniona, jednak belka podsuwnicowa nie spełnia wymagań geometrycznych – występują zbyt duże odchylenia osi szyny i belki podsuwnicowej w pionie i w poziomie, niespełnione są warunki maksymalnych odchyśleń rozstawu środków belek podsuwnicowych. Znaczne odchylenia występują także pomiędzy sąsiednimi podporami, co uniemożliwia wyeliminowania tych odchyśleń przez rektyfikację belki na podporach. W wielu miejscach belki są lokalnie uszkodzone, pasy i środniki są powyginane. Nie ma możliwości wymiany fragmentów belek, deformacje występują w wielu miejscach. Z uwagi na brak spełnienia tych warunków istniejącą belkę należy wymienić w całości.

Posadzka betonowa jest w złym stanie. Jest mocno popękana, w wielu miejscach z przemieszczeniami w pionie. Występują również znaczne i nierównomierne osiadania. Pod posadzką występują istniejące kanały i fundamenty po starych maszynach. Posadzkę należy wymienić. Nośność posadzki projektowanej należy dostosować do nowych obciążeń, ewentualnie zaprojektować fundamenty pod cięższe urządzenia. W poziomie posadowienia występują piaski średnie, na których mogą być wykonane warstwy nowej posadzki. Warunki gruntowe określono jako proste. Istniejące fundamenty po maszynach należy usunąć przynajmniej do jakiegoś poziomu, stosownie do działających w danym obszarze obciążeń. Istniejące kanały nieużytkowane należy zasypać, ściany obciąć stosownie do działających obciążeń. Kanały użytkowane należy zabezpieczyć lub wyłączyć z użytkowania.

Ewentualne wyburzenie łącznika wewnętrznego nie ma wpływu na konstrukcję hali. Jedynie należy sprawdzić, czy takie wyburzenie nie wpłynie na zmianę warunków pożarowych.

Ekspertyza jest ważna 3 lata.