

## **Modernizacja i rozbudowa infrastruktury badawczej laboratorium badań Instytutu Techniki Górniczej KOMAG**

### *Streszczenie*

W artykule przedstawiono wyniki realizacji wyszczególnionych zadań projektu pt. „Rozbudowa laboratoriów Instytutu Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach celem prowadzenia badań na rzecz bezpieczeństwa użytkowania wyrobów”, realizowanego w ramach projektu 1.3 „Transfer technologii i innowacji” Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007-2013 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Zaprezentowano stanowiska badawcze i ich elementy umożliwiające prowadzenie badań na rzecz zachowania bezpieczeństwa pracy w górnictwie węgla kamiennego.

**Słowa kluczowe:** fundusze strukturalne, zaplecze naukowo badawcze, stanowisko badawcze, obudowa zmechanizowana ścianowa, podpora hydrauliczna

**Keywords:** structural funds, research infrastructure, test stand, powered roof support, hydraulic leg

---

### *Summary*

Results of specified tasks of the project entitled “Extension of laboratories of the KOMAG Institute of Mining Technology in Gliwice to carry out the tests aiming at increasing the safe use of products”, realized within the project 1.3 entitled “Transfer of technology and innovation” of the Regional Operational Programme of the Silesia Voivodeship for 2007-2013, co-financed by the European Fund for Regional Development, are given. Test stands and their components, which enable carrying out the tests for work safety in hard coal mining industry, are presented.

## **1. Wprowadzenie**

Tworzona w okresie kilkudziesięciu ostatnich lat baza badawcza Laboratorium Badań ITG KOMAG podlega ciągłej modyfikacji i zmianom w celu dostosowania jej do potrzeb związanych z rozwojem maszyn i urządzeń dla górnictwa.

Intensywna eksploatacja stanowisk badawczych w okresie ostatnich lat wymusiła konieczność ich częściowej modernizacji, jak również stworzyła potrzebę budowy nowych specjalistycznych stanowisk badawczych, układów sterowania i systemu nadzoru nad dokumentacją zarządzania jakością w laboratoriach badawczych.

Przed złożeniem wniosku o finansowanie projektu przeprowadzono prace wstępne - ze środków własnych opracowano w ITG KOMAG dokumentację techniczną:

- zmodernizowanego układu hydraulicznego stanowiska do badań funkcjonalności i kinematyki obudów zmechanizowanych,
- systemu sterowania stanowiskiem do badań funkcjonalności i kinematyki obudów zmechanizowanych,
- stanowiska do badań podpór hydraulicznych,
- stanowiska do badań rozpór stalowych.

Na podstawie ww. dokumentacji określono zakres rzeczowy inwestycji i wystąpiono z wnioskiem

o dofinansowanie projektu. Zaplanowano zakupy, zarówno sprzętu, jak i oprogramowania, poparte ofertami handlowymi oraz opiniami specjalistów w dziedzinie informatyzacji, które dołączono wniosku projektu.

## **2. Modernizacja i rozbudowa stanowisk badawczych w latach 2012 - 2013**

Modernizacja i rozbudowa stanowisk badawczych w latach 2012 – 2013 realizowana była w ramach projektu pod nazwą „Rozbudowa laboratoriów Instytutu Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach celem prowadzenia badań na rzecz bezpieczeństwa użytkowania wyrobów”. Projekt dofinansowany został w wysokości 40% ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego - Działania 1.3. „Transfer technologii i innowacji” Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007-2013. Pozostałe koszty projektu zostały pokryte ze środków własnych Instytutu Techniki Górniczej KOMAG.

W ramach projektu zrealizowano następujące zadania związane z rozwojem infrastruktury badawczej laboratoriów ITG KOMAG:

- Zadanie 1 - Modernizacja stanowiska do badań kinematyki i funkcjonalności sekcji

- obudowy zmechanizowanej - Laboratorium Badań,
- Zadanie 2 - Wykonanie specjalistycznych stanowisk badawczych na podstawie opracowanej dokumentacji technicznej - Laboratorium Badań,
- Zadanie 3 - Modernizacja systemów sterowania stanowisk badawczych - Laboratorium Badań,
- Zadanie 4 - Infrastruktura techniczna platformy informatycznej e-laboratorium, Laboratorium Badań, Laboratorium Badań Stosowanych oraz Laboratorium Inżynierii Materiałowej i Środowiska.

### 2.1. Modernizacja stanowiska do badań kinematyki i funkcjonalności sekcji obudowy zmechanizowanej – zadanie 1

W ramach niniejszego zadania dokonano modernizacji stanowiska do badań kinematyki i funkcjonalności sekcji obudowy zmechanizowanej, w tym:

- zmodernizowano wyposażenie mechaniczne elementów stropu stanowiska (rys. 1), w tym zakupiono urządzenie rolkowo-dźwigniowe umożliwiające zmianę schematu podparcia badanej sekcji obudowy, oraz wymieniono szyny na stropie stanowiska,
- zakupiono i wymieniono elementy układu hydraulicznego stanowiska badawczego oraz zmodernizowano siłowniki mechanizmu obrotu stanowiska, siłowniki przesuwu stropu stanowiska i siłowniki ryglowania trawers stanowiska.



Rys.1. Wzmocnienie stropu stanowiska do badań kinematyki i funkcjonalności sekcji obudowy zmechanizowanej [2]

Modernizację układu hydraulicznego stanowiska badawczego wykonano na podstawie dokumentacji technicznej opracowanej w KOMAG-u.

Z układu hydraulicznego wyeliminowano połączenia typu Stecko i zastąpiono je połączeniami gwintowymi,

przez co usunięto częstą przyczynę awarii i przestojów stanowiska badawczego, wskutek zużycia elementów złącznych, w wyniku gwałtownego wzrostu ciśnienia medium w układzie hydraulicznym.

Modernizacja stanowiska do badań kinematyki i funkcjonalności sekcji obudowy zmechanizowanej, umożliwi bezpieczne i efektywne prowadzenie prac badawczych na rzecz zwiększenia funkcjonalności oraz poprawy stanu technicznego sekcji obudowy zmechanizowanej oraz bezpieczeństwa jej użytkowania.

### 2.2. Wykonanie nowych specjalistycznych stanowisk badawczych – zadanie 2

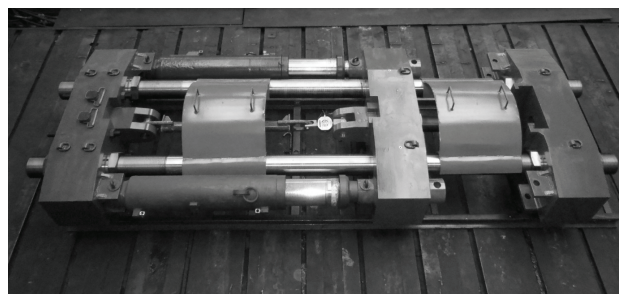
Laboratorium Badań doposażono również w dwa nowe, specjalistyczne stanowiska badawcze do badań podpór hydraulicznych oraz rozpór stalowych. Stanowiska badawcze wykonano na podstawie dokumentacji technicznej opracowanej w KOMAG-u.

#### Stanowisko do badań podpór hydraulicznych (rys. 2)

Stanowisko badawcze przeznaczone jest do badań podpór hydraulicznych sekcji obudowy zmechanizowanej na zgodność z normą zharmonizowaną PN-EN 1804-2+A1 "Maszyny dla górnictwa podziemnego. Wymagania bezpieczeństwa dla obudowy zmechanizowanej. Część 2: Stojaki i pozostałe siłowniki". Stanowisko badawcze umożliwia również wykonywanie badań innych elementów maszyn i urządzeń przy obciążeniu siłami ściskającymi i rozciągającymi.

Stanowisko posiada następujące parametry techniczne [3]:

- maksymalna statyczna siła ściskająca – 3,3 MN,
- maksymalna statyczna siła rozciągająca – 2,5 MN,
- maksymalna siła ściskająca przy obciążeniu zmiennym – 1,8 MN,
- maksymalna siła rozciągająca przy obciążeniu zmiennym – 1,4 MN,
- maksymalna długość badanej podpory – 1700 mm.



Rys.2. Stanowisko do badań podpór hydraulicznych [1]

#### Stanowisko do badań rozpór stalowych (rys. 3)

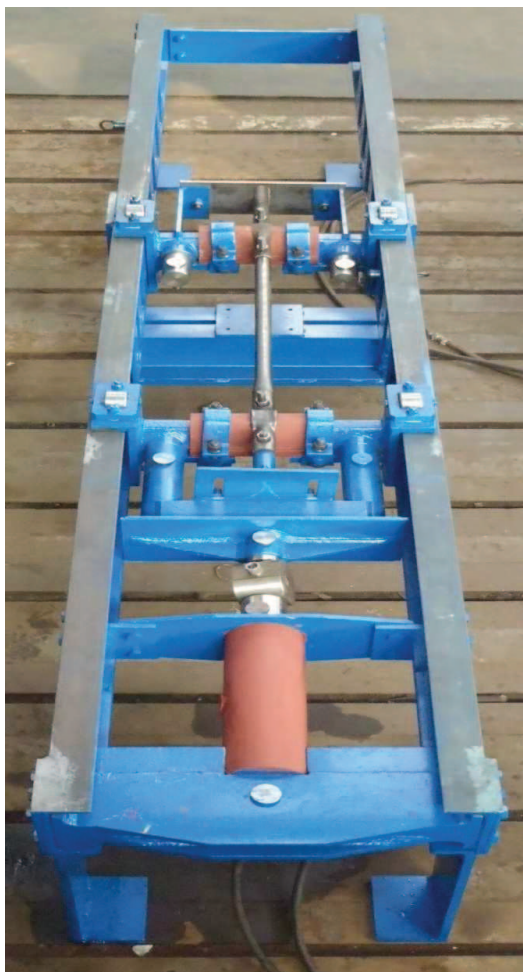
Stanowisko badawcze umożliwia realizację badań rozpór stalowych przeznaczonych do stabilizacji odrzwi obudowy wyrobisk korytarzowych i komorowych

wykonanych z kształtowników V25, V29, V32 i V36, na zgodność z wymaganiami normy PN-G-15000-7 „Obudowa chodników odrzwanymi podatnymi z kształtowników korytkowych. Rozpory stalowe dwustronnego działania. Wymagania i badania”.

Stanowisko posiada następujące parametry techniczne [4]:

- statyczna siła ściskająca i rozciągająca – max 0,15 MN,
- maksymalna długość badanej rozpory – 2000 mm.

Stanowisko doposażono w dynamometry tensometryczne o zakresach pomiarowych do 200 kN i 6000 kN, służące do pomiaru zadawanego obciążenia.



Rys.3. Stanowisko do badań rozpór stalowych [1]

W ramach zadania 2 zakupiono wysokociśnieniowy agregat pompowy typu WAP HDP 22 o ciśnieniu roboczym 62 MPa do zasilania obu stanowisk badawczych.

### 2.3. Modernizacja systemów sterowania stanowisk badawczych (rys. 4 i 5) – zadanie 3

W celu monitoringu i wizualizacji procesów badawczych, wykonano specjalistyczne pulpity sterownicze stanowisk badawczych:

- do badań funkcjonalności i kinematyki sekcji obudowy zmechanizowanej wraz z układem rejestracji wyników badań trwałościowych,
- do badań stojaków i podpór hydraulicznych wraz z układem rejestracji wyników badań trwałościowych.



Rys.4. Pulpit sterowniczy stanowiska do badań funkcjonalności i kinematyki sekcji obudowy zmechanizowanej [1]



Rys.5. Pulpit sterowniczy stanowiska do badań podpór hydraulicznych [1]

Wykonano oprogramowanie sterowników odpowiedzialnych za zbieranie danych o parametrach stanowisk i umożliwiających automatyczne wykonywanie prób badawczych.

Włączenie systemu sterowania stanowisk do zintegrowanego systemu sterowania wszystkich stanowisk umożliwia archiwizację dokumentacji badań oraz nadzór nad synchronicznym sterowaniem kilkoma próbami.



## 2.4. Infrastruktura techniczna platformy informatycznej e-laboratorium – zadanie 4

W ramach zadania utworzono:

- środowisko programistyczne umożliwiające gromadzenie, analizę i wizualizację danych pomiarowych,
- środowisko informatyczne umożliwiające wprowadzenie i archiwizację dokumentów laboratorium oraz przekazywanie ich klientom,
- system elektronicznego nadzoru nad wyposażeniem pomiarowym i badawczym laboratoriów badawczych ITG KOMAG.

Moduły platformy informatycznej e-laboratorium pokazano na rysunku 6.

Utworzona infrastruktura techniczna platformy informatycznej e-laboratorium pozwala na pełną rejestrację, archiwizację oraz udostępnienie wyników badań stanowiskowych klientom wewnętrznym i zewnętrznym.

System umożliwia digitalizację najważniejszych obszarów działalności, a jednocześnie spełnia standardy zawarte w normach PN-EN ISO/IEC 17025, PN-EN/ISO 9001, oraz w zasadach Good Practice Laboratory.

## 3. Podsumowanie

ITG KOMAG aktywnie uczestniczy w kształtowaniu bezpieczeństwa pracy w poszczególnych fazach cyklu życia maszyn górniczych. Już na etapie projektowania i konstruowania maszyn wykorzystuje się autorskie oprogramowanie wspierające ocenę ryzyka eksploatacji maszyn w wirtualnym środowisku pracy. Podczas prowadzonych badań stanowiskowych wykonywane są testy maszyn na stanowiskach badawczych zlokalizowanych, między innymi, w Laboratorium Badań ITG KOMAG.

Nowe stanowiska badawcze oraz modernizacja istniejących stanowisk i systemów ich sterowania oraz utworzenie platformy informatycznej e-laboratorium związane są z zaspokojeniem potrzeb klientów. Utworzenie nowych stanowisk umożliwi prowadzenie długotrwałych badań kilku obiektów równocześnie, takich jak: podpory hydrauliczne, rozpory stalowe, stojaki hydrauliczne i siłowniki hydrauliczne pomocnicze.

Modernizacja układu hydraulicznego stanowiska do badań kinematyki i funkcjonalności sekcji obudowy zmechanizowanej, polegająca na eliminacji z układów rozdziału i sterowania cieczą roboczą, połączeń wtykowych i wprowadzenie w ich miejsce połączeń skręcanych usunie częstą przyczynę awarii.



Rys.6. Moduły platformy informatycznej e-laboratorium

Modernizacja systemów sterowania stanowisk badawczych umożliwia bezpieczne zdalne sterowanie stanowiskami, automatyczne prowadzenie badań trwałościowych sekcji obudów zmechanizowanych oraz siłowników hydraulicznych, z możliwością ciągłej rejestracji mierzonych parametrów.

Rozbudowa infrastruktury sprzętowo-programowej umożliwi rejestrację, archiwizację i udostępnienie wyników badań stanowiskowych za pośrednictwem platformy informatycznej.

Zmodernizowane stanowiska badawcze są i będą w dalszym ciągu wykorzystywane do realizacji prac badawczych zgodnie z potrzebami producentów i użytkowników maszyn.

Podjęmowane konsekwentnie działania w zakresie rozwoju bazy badawczej w ITG KOMAG wspomagają realizację prac badawczych i rozwojowych. Wyposażone w nowoczesne stanowiska badawcze i aparaturę pomiarową laboratoria badawcze zwiększają szansę osiągania wyników, których celem jest ciągłe podnoszenie bezpieczeństwa badanych wyrobów oraz rozwój konstrukcji maszyn i urządzeń dla górnictwa.

Cele projektu wykazują zgodność z priorytetami i celami Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007-2013. Realizacja

działań związanych z modernizacją laboratoriów instytutu przyczyni się do poprawy i zwiększenia skuteczności wykonywania procesów badawczych tak, aby potencjał naukowy i badawczy KOMAG-u mógł być w pełni wykorzystany do rozwoju i wzrostu konkurencyjności regionalnej gospodarki opartej na wiedzy.

## Literatura

1. Dokumentacja fotograficzna Laboratorium Badań ITG KOMAG.
2. Kozieł A., Gryniewicz-Bylina B., Madejczyk W., Orzech Ł.: Rozwój zaplecza badawczego Instytutu Techniki Górniczej KOMAG. *Maszyny Górnicze* 2013 nr 2 s. 19-29.
3. Warunki Techniczne. Stanowisko do badań podpór hydraulicznych. W93.123WT, wydanie 1. Gliwice, kwiecień 2011.
4. Warunki Techniczne. Stanowisko do badań rozpór stalowych. W93.124WT, wydanie 1. Gliwice, kwiecień 2011.

*Artykuł wpłynął do redakcji w lutym 2014 r.*



**PROGRAM  
REGIONALNY**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOSCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO

