

## **OPINIA TECHNICZNA**

**NR 42/CBiD/2025**

**Dotyczy: nadzoru i sprawozdania  
z pomiaru sił oddziaływujących na  
pojedynczy łuk obudowy występujących  
w pracy kolejki podwieszanej**

Mysłowice, 10 wrzesień 2025r.

**OPINIA TECHNICZNA**

**NR 42/CBiD/2025**

**Dotyczy: nadzoru i sprawozdania  
z pomiaru sił oddziaływujących na  
pojedynczy łuk obudowy występujących  
w pracy kolejki podwieszanej.**

Opracował:



.....  
mgr inż. Marian Lipka

Sprawdził:



.....  
mgr inż. Marek Drobisz

Zatwierdził:



Dyrektor  
Centralnego Rzecznictwa Pomiarów  
Piotr Kocurek

Mysłowice, 10 września 2025 r.

### **I. ZLECENIODAWCA**

Niniejszą opinię opracowano na zlecenie firmy Zakłady Produkcyjno-Handlowe Stalpol Sp. z o.o. w Lublinie, wyrażone w piśmie z dn. 12.02.2025 r. nr CAD/01/02/2025, wraz ze zleceniami 1A, 1B/05/2015 kolejno z dnia 11.05.2015r. oraz 18.04.2016r.

### **II. PODSTAWA PRAWNA**

- Zlecenie CAD/01/02/202 z dnia 12.02.2025 r.
- 1A/05/2015 z dnia 11.05.2015 r.
- 1B/05/2015 z dnia 18.04.2016 r.

### **III. AKTY PRAWNE ZWIĄZANE**

- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. 2024 poz. 1290, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. 2017, poz. 1118, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2004 roku w sprawie dopuszczania wyrobów do stosowania w zakładach górniczych (Dz. U. z 2004 r., Nr 99, poz. 1003, z późn. zm.).

### **IV. PRZEDMIOT OPINII TECHNICZNEJ**

Przedmiotem opracowania jest ocena techniczna z nadzoru nad przebiegiem pomiarów rzeczywistych sił występujących w łańcuchach zawiesi nośnych, odciągów bocznych oraz sił wzdłużnych w torach jezdnych kolejki podwieszanej.

### **V. CEL POMIARÓW**

Celem przeprowadzonych pomiarów było określenie rzeczywistych sił oddziaływujących na pojedyncze odrzwia obudowy przenoszonych przez łańcuchy zawiesi nośnych, łańcuchy odciągów bocznych. Potrzeba przeprowadzenia pomiarów powstała dla sprawdzenia stosowanych algorytmów obliczeniowych przy wyznaczeniu sił wypadkowych na zgodność z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Energii w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych.

**§ 122.** 1. Dopuszcza się wykorzystywanie obudowy wyrobiska do:

„4. Maksymalna siła wypadkowa pochodząca od kolejki wraz z ładunkiem i obciążeniem pochodzącym od innych urządzeń, jaką można obciążyć pojedyncze odrzwia obudowy nie przekracza 40 kN. Stosowanie większych obciążeń jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń potwierdzających zachowanie stateczności obudowy wyrobiska.”

Istotnym aspektem przeprowadzenia pomiarów było wykorzystanie zgromadzonych danych dla stworzenia programu obliczeniowego jako narzędzia do projektowania układów transportowych kolejek podwieszonych oraz sprawdzenia wyników stosowanych obliczeniowych z danymi pomiarowymi.

## **VI. DOKUMENTACJA OBIEKTU BADAŃ**

Dla potrzeb niniejszego opracowania Zleceniodawca przedstawił sprawozdania:

- Sprawozdanie pt. „Pomiary sił pionowych i poziomych, pochodzących od kolejki podwieszanej z napędem własnym wraz z ładunkiem na torze nachylonym (JSW S.A. KWK Budryk)”, opracowane przez CADCOM s.c. ul. Korfantego 11, 44-186 Gierałtowiec w grudniu 2018r.,
- Sprawozdanie pt. „Pomiary sił pionowych i poziomych, pochodzących od kolejki podwieszanej z napędem własnym wraz z ładunkiem na torze nachylonym (PGG S.A. KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit)”, opracowane przez CADCOM.PL ul. Powstańców Śląskich 49, 44-186 Gierałtowiec w grudniu 2021r.

## **VII. METODYKA POMIARÓW**

Pomiary wykonano wg planu opracowanego indywidualnie dla bloku pomiarowego w JSW S.A. KWK Budyk oraz odrębnie po uwzględnieniu otrzymanych wyników, z pierwszego bloku pomiarowego dla PGG S.A. KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit. Oba plany zawarte są w przynależnych sprawozdaniach.

## **VIII. OPIS PRZEPROWADZONYCH POMIARÓW**

Zleceniodawca przedstawił sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów, wyszczególnione w pkt VI.

Pomiary zostały podzielone na dwa etapy. Pierwszy etap obejmował pomiary w JSW S.A. KWK Budryk, drugi etap obejmował pomiary w PGG S.A. KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit.

Każdy z etapów pomiarów poprzedzony był wykonaniem planu pomiarów uwzględniającym specyfikę konfiguracji zestawu transportowego oraz sposobu zabudowy

toru jezdnego w danym ruchu zakładu górniczego. W obu lokalizacjach pomiary sił w łańcuchach zawiesi nośnych poprzedzone zostały pomiarami geometrycznymi toru jezdnego tj. kąt nachylenia trasy, kąty odchylenia łańcuchów zawiesi od pionu jak i wymiary zestawu transportowego z masami własnymi.

W JSW S.A. KWK Budryk siłomierze zabudowano w sumie na 18 zawiesiach nośnych (zawiesia czterohakowe typu 4S51A, zawiesia czterohakowe typu 4Z50A, zawiesia dwuhakowe typu S51, zawiesia łapowe typu SP41) oraz odciągach bocznych (odciagi typu OST 17/30). W zakresie zabudowy całego toru jezdnego wykorzystano zawiesia nośne typu:

- zawiesia czterohakowe typu 4S51A firmy STALPOL.
- zawiesia czterohakowe typu 4Z50A firmy STALPOL.
- zawiesia dwuhakowe typu S51 firmy STALPOL.
- zawiesia łapowe typu SP41 firmy STALPOL.
- zawiesia toru jednego typu PIOMA P-130 firmy PIOMA
- zawiesia trasy jednej typu ZD24D/130 firmy TRANSL.
- zawiesia typu WS-22 firmy WOSTAL.
- zawiesia typu TDS firmy ZAMPRA,

oraz

- odciagi typu OST 17/30 firmy STALPOL.

W PGG S.A. Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit siłomierze zabudowano w sumie na 16 zawiesiach nośnych (zawiesia czterohakowe podwójne typu 8S81, zawiesia czterohakowe typu 4S51A, zawiesia czterohakowe typu 4Z50A, zawiesia dwuhakowe typu S51, łapowe typu SP41, zawiesia z zaczepami dostosowanymi do profilu "ze stopką" typu T51-300) oraz odciągach bocznych (odciagi typu OST 17/30). W zakresie zabudowy całego toru jezdnego wykorzystano zawiesia nośne typu:

- zawiesia czterohakowe podwójne typu 8S81 firmy STALPOL.
- zawiesia czterohakowe typu 4S51A firmy STALPOL.
- zawiesia czterohakowe typu 4Z50A firmy STALPOL.
- zawiesia dwuhakowe typu S51 firmy STALPOL.
- zawiesia łapowe typu SP41 firmy STALPOL.
- zawiesia z zaczepami dostosowanymi do profilu "ze stopką" typu T51-300 firmy STALPOL.
- zawiesia typu WS-22 firmy WOSTAL

oraz

- odciagi typu OST 17/30 firmy STALPOL.

W zakresie pomiarów wykonanych w JSW S.A. KWK Budryk jako zmienne w pomiarach przyjęto kąt odchylenia łańcucha nośnego w jednym zawiesiu, masę transportowaną przez zestaw transportowy, prędkość z której rozpoczęto hamowanie zestawu transportowego. Jako stałe pozostały miejsca rozpoczęcia hamowania (punkty P1, P2, P3, P4), kąt nachylenia toru jezdni, długość szyn i konfiguracja zestawu transportowego. Dokładne konfiguracje, zmiany masy i kąt odchylenia zestawu transportowego oraz usytuowanie punktów hamowania opisuje pkt nr 7 i pkt 8 zawarty w sprawozdaniu pt. „Pomiary sił pionowych i poziomych, pochodzących od kolejki podwieszanej z napędem własnym wraz z ładunkiem na torze nachylonym (JSW S.A. KWK Budryk)”. Cechą charakterystyczną konfiguracji zestawu transportowego stosowanej w pomiarach w JSW S.A. KWK Budryk jest skupiona konfiguracja lokomotywy ciągnącej (skupienie jednostek napędowo hamulcowych z niską masą własną na krótkiej odległości) i dołączenie środków transportowych do przewozu materiałów z wysoką masą (obciążeniem).

W zakresie pomiarów wykonanych w PGG S.A. KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit jako zmienne przyjęto kąt odchylenia łańcucha nośnego w jednym zawiesiu, masę transportowaną przez zestaw transportowy, zmianę konfiguracji zestawu transportowego tj. konfiguracja stosowana jak przy pomiarach w KWK Budryk oraz konfiguracja z rozrzuconymi jednostkami napędowo hamulcowymi ciągnika, celem ujęcia wpływu siły hamowania w pobliżu maksymalnych mas transportowanych. Proces hamowania rozpoczynano z tej samej stałej prędkości 1 m/s w stałych wyznaczonych punktach hamowania oznaczonych jako P1, P2, P3, i P4. Dokładne konfiguracje, zmiany masy i kąt odchylenia zestawu transportowego oraz usytuowanie punktów hamowania opisuje pkt nr 7 i pkt 8 zawarty w sprawozdaniu pt. „Pomiary sił pionowych i poziomych, pochodzących od kolejki podwieszanej z napędem własnym wraz z ładunkiem na torze nachylonym (PGG S.A. KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit)”.

Pomiary miały zobrazować wpływ siły hamowania różnych jednostek hamulcowych tj. dla lokomotywy spalinowej podwieszanej typu DLZ-110F oraz ciągnika spalinowego podwieszanego typu DZ 80 z napędami równoległymi, których statyczne wartości sił hamowania dla pojedynczych jednostek napędowo hamulcowych, z uwzględnieniem różnych długości szyn nośnych tj. rozstawu zawiesi względem wymiarów zestawu transportowego i rozmieszczeniem mas się różnią. Zastosowane środki transportowe obciążono różnymi wartościami mas względem bloków pomiarowych. W trakcie pomiarów w PGG S.A. KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit na 4 wózkach

nośnych belek transportowych zastosowano obciążenie będące odpowiednikiem połowy transportowanej masy przy transporcie kompletnej sekcji obudowy zmechanizowanej.

Szczegółowe czynności, konfiguracje i wymiary geometryczne zestawów transportowych (różmieszczenie jednostek napędowych i mas transportowanych), wymiary szyn toru jezdnego, nachylenia toru jezdnego, kąt odchylenia łańcuchów zawiesi oraz wprowadzane zmiany np. mas transportowanych szczegółowo opisują sprawozdania przedstawione przez Zleceniodawcę tj. Sprawozdanie pt. „Pomiary sił pionowych i poziomych, pochodzących od kolejki podwieszanej z napędem własnym wraz z ładunkiem na torze nachylonym (JSW S.A. KWK Budryk)” oraz Sprawozdanie pt. „Pomiary sił pionowych i poziomych, pochodzących od kolejki podwieszanej z napędem własnym wraz z ładunkiem na torze nachylonym (PGG S.A. KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit)”.

## **IX. PODSUMOWANIE**

Na podstawie analizy sprawozdań przedstawionych przez Zleceniodawcę, tj. Zakłady Produkcyjno-Handlowe Stalpol Sp. z o.o. w Lublinie oraz prowadzonego nadzoru nad przebiegiem pomiarów stwierdza się, że:

- pomiary zostały przeprowadzone w sposób prawidłowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz posiadaną wiedzą górniczą i techniczną,
- przeprowadzone pomiary wykonano wg przyjętych planów i założeń opisanych w sprawozdaniach wymienionych w pkt VI niniejszej Opinii.
- otrzymane wyniki pomiarów uwzględniają wpływ zmiennych parametrów w prowadzeniu transportu kolejkami podwieszonych na obciążenie pojedynczego łuku obudowy w myśl § 122 Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. 2017., poz. 1118, z późn. zm.),
- otrzymane wyniki pomiarów mogą posłużyć powstaniu narzędzia do szybkiej analizy wpływu zmian w konfiguracjach zestawu transportowanego, dopuszczalnych maksymalnych mas transportowanych, zmian geometrii toru jezdnego dla zachowania wymagań § 122.

Dodatkowym atutem pomiarów jest uzyskanie wyników wskazujących miejsca powstawania kumulacji sił w łukach obudowy wyrobiska np. przy zabudowie odciągów bocznych.

## **XI. UWAGI KOŃCOWE**

Opinie techniczną sporządzono w dwóch egzemplarzach:

- jeden egzemplarz opinii zwrócono Zleceniodawcy,
- jeden egzemplarz dokumentacji pozostaje w aktach CBiD Sp. z o.o.