

# Wyburzanie kominów przemysłowych metodą mechanicznego kruszenia

## Demolition of industrial chimneys by mechanical crushing

Michał Knapik, mgr inż. Grzegorz Knapik, Rapid Sp. z o.o.

DOI: 10.5604/01.3001.0054.7201

**Streszczenie:** Zmieniające się wymagania ochrony środowiska oraz zmiana źródeł energii spowodowały konieczność wyburzenia wielu kominów. W artykule opisano budowę, hydrauliczne podciąganie oraz pracę platformy wyburzeniowej wyposażonej w szczęki do kruszenia konstrukcji żelbetowej kominów przemysłowych. Artykuł skupia się na unowocześnieniu oraz przyspieszeniu prac wyburzeniowych na obiektach energetycznych. Nowoczesne platformy wyburzeniowe o dużej efektywności wiążą się z wieloma wyzwaniami. Hydrauliczne podciąganie na duże wysokości jak i praca platformy musi zapewniać bezpieczeństwo ludzi, maszyn i obiektów.

**Słowa kluczowe:** kominy przemysłowe, hydrauliczne podciąganie, wyburzanie kominów przemysłowych, platforma wyburzeniowa.

**Abstract:** Evolving environmental protection requirements and changing energy sources have necessitated the demolition of many chimneys. The article describes the construction, hydraulic lifting and operation of a demolition platform equipped with jaws to crush the reinforced concrete structure of industrial chimneys. This article focuses on modernising and speeding up demolition works on energy facilities. Modern high performance demolition platforms involve many challenges. Hydraulic jacking to high heights as well as the operation of the platform must ensure the safety of people, machines and objects.

**Keywords:** industrial chimneys, hydraulic jacking, hydraulic lifting, industrial chimney demolition, demolition platform.

## 1. Wprowadzenie

W obecnych czasach Polska zmagą się z problemem modernizacji lub demontażu wielkogabarytowych żelbetowych jedнопrzewodowych kominów przemysłowych. Kominy żelbetowe były budowane od lat czterdziestych ub. wieku – większość z nich została już wyłączona z użytku, spowodowane to było modernizacją zakładów energetycznych lub elektrociepłowni.

Kominy przemysłowe zostały wyłączone z eksploatacji ze względu na modernizację bloków energetycznych, ich odstawienie jak również z powodu zmiany systemu odsiarczania spalin, a co się z tym wiązało – braku konieczności stosowania emitera o tak dużej wysokości z powodu znacznego oczyszczenia spalin. Firma Rapid zaprojektowała



Rys. 1. Demontaż komina metodą cięcia

i wdrożyła do pakietu swoich usług platformę wyburzeniową, jak i System Heavy Liftingu, który zapewnia kompleksową modernizację lub demontaż nieużytecznych kominów przemysłowych. Do instalacji platformy wykorzystywany jest System Heavy Liftingu i wciągarek przemysłowych o dużych udźwigach co pozwala na szybki i bezpieczny montaż na nieograniczonej wysokości. System podnoszenia wykorzystywany jest również przy modernizacjach do instalacji lub opuszczenia przewodów kominowych o ciężarze do 400 t.

## 2. Platforma wyburzeniowa – etapy powstawania i zastosowanie do demontażu komina

Konstrukcja platformy wyburzeniowej o łącznej wadze ok. 75 ton została zaprojektowana w oparciu o szereg badań oraz testów przeprowadzonych przez przedsiębiorstwo Rapid, co zaowocowało powstaniem konstrukcji o dużej wydajności pracy, a co najważniejsze

platforma wyburzeniowa zapewnia bezpieczeństwo pracowników, którzy na niej pracują.

Pierwszym kominem przemysłowym wyburzonym przez firmę Rapid w 1997 roku był komin w Elektrowni Jaworzno (rys. 1) o wysokości 100 m. Obiekt został wyburzony metodą cięcia, a następnie zrzucania do wnętrza kominu wyciętych bloków żelbetowych. Wyżej wspomniana metoda była żmudna, kosztowna (w tamtym roku zostały przez firmę wykupione wszystkie tarcze diamentowe w Polsce), a do tego niebezpieczna. Po latach zbierania doświadczeń i przemyśleń wdrożono nowy projekt – platformę wyburzeniową, która zapewnia dużą wydajność, minimalizuje koszty, a przede wszystkim zapewnia bezpieczeństwo pracownikom oraz obiektom znajdującym się w bliskiej odległości podczas prowadzenia demontażu.

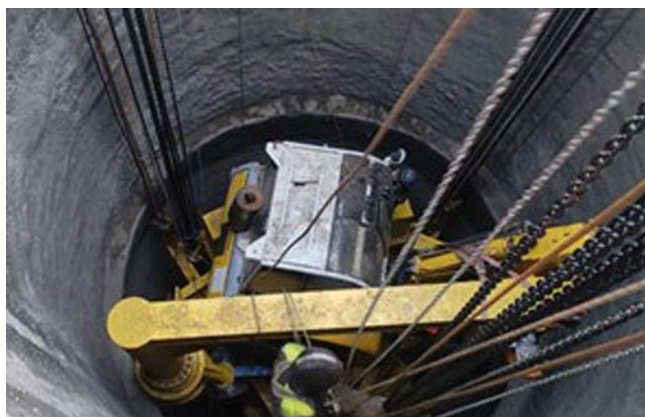
Prototypem, który zapoczątkował proces projektowy nowoczesnej platformy wyburzeniowej była mała platforma o wadze 6 ton oparta na sztywnej konstrukcji w kształcie krzyża (rys. 2). Dzięki takiemu rozwiązaniu można było z powodzeniem rozebrać 45-metrowy dwupłaszczowy komin żelbetowy, który znajdował się w Elektrociepłowni Rzeszów. Podczas trwania tego projektu zaobserwowa-



Rys. 2. Demontaż kominu metodą mechaniczną

no wiele rozwiązań, które zostały wprowadzone do docelowej platformy. Prace projektowe były procesem, który spędzał sen z powiek – zarówno redukcja masy całej platformy, jak również dobranie odpowiednich przekrojów oraz rozwiązań, które pozwolą na prace platformy na różnych średnicach drąż kominowych. Po wielu modyfikacjach opracowano rozwiązania, które pozwalają na pracę na wszystkich jednoprzewodowych kominach przemysłowych w Polsce.

Po etapie projektowym przyszedł czas na przeprowadzenie próby rozwiązania, w tym celu zostało stworzone odwzorowanie korony kominu, który znajduje się w Hucie Miedzi w Głogowie o średnicy 5 m oraz o wysokości 10 m. Podczas testów został opracowany efektywny montaż konstrukcji



Fot. Michał Knapik

Rys. 3. Podciąganie platformy wyburzeniowej w drąż kominu

platformy, demontaż powłoki żelbetowej, proces opuszczania platformy i testy bezpieczeństwa.

Pierwszy raz konstrukcja wyburzeniowa została wykorzystana do demontażu kominu w wyżej wspomnianej Hucie Miedzi Głogów o wysokości 140 m. Komin, na którym pracowała maszyna, był modernizowany w poprzednich latach. Początkowa wysokość kominu wynosiła 180 m, w 2000 roku została skrócona do wysokości 140 m oraz komin został wyposażony w nierdzewny przewód o wadze ok. 100 ton. Pierwszym etapem projektu było zainstalowanie siłowników do heavy liftingu na szczycie kominu, które posłużyły do opuszczania przewodu kominowego. Przewód kominowy był sukcesywnie opuszczany oraz cięty na fragmenty, aby można go było przetransportować poprzez otwór technologiczny. Przed opuszczeniem konieczne było wycentrowanie przewodu, ponieważ przewód opierał się o powłokę żelbetową, co utrudniało demontaż. Po wycentrowaniu odległość między płaszczem żelbetowym a przewodem nierdzewnym wynosiła 15 cm. Po opuszczeniu przewodu oraz wyczyszczeniu kominu ze zbędnych instalacji przystąpiono do wciągania maszyny wyburzeniowej (rys. 3) i instalacji jej na koronie kominu, wraz z podestami, które zapewniały bezpieczeństwo budynków oraz instalacji, które znajdowały się w bardzo bliskiej odległości od demontowanego kominu.

### 3. Wyniki badań

Podczas prac rozbiórkowych z kominu zostały pobrane próbki betonowe z trzech części kominu – górnej, środkowej oraz dolnej w celu przeprowadzenia badań wytrzymałościowych oraz cech fizykochemicznych materiału. W wyniku przeprowadzonych badań wyniki, które otrzymano, były zadziwiające, wytrzymałość próbek betonowych wahała się od 60 do 95 MPa, co znacznie odbiegało od stanu projektowego. Projektowo, na koronie kominu beton powinien mieć wytrzymałość 25 MPa, wzrost wartości może być spowodowany użyciem innej mieszanki betonowej podczas wznoszenia kominu. Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie zaprezentowano w tabeli 1.

**Tabela 1.** Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie

Nr próbki	Wymiary [mm]		Siła [kN]	Wytrzymałość [MPa]	Uwagi
	d	h			
0(z)	98,9	100	530	<b>69,0</b>	
0(w)	98,9	99,9	448	<b>58,3</b>	
75(z)	98,9	99,6	465	<b>60,6</b>	
75(w)	98,9	101	575	<b>74,9</b>	
139(z)	98,9	99,6	734	<b>95,6</b>	
139(w)	98,8	99,7	555	<b>72,3</b>	Próbka z prętem zbrojeniowym

#### 4. Podsumowanie

Wzrost wytrzymałości betonu przełożył się na demontaż komina (wykuwanie otworów technologicznych). Jednakże, poprzez doświadczenie, które zbierano na przestrzeni lat, projektując platformę wyburzeniową, uwzględniono takie przypadki w projekcie. Niezależnie od wytrzymałości betonu platforma wyburzeniowa ma taką samą wydajność. Średnia wydajność robót wynosiła 5 m wysokości komina dziennie na jednej zmianie, natomiast rekordowy postęp dzienny to 8 m. Możliwość dokonania takiego postępu dziennego umożliwiła dwutonowa



**Rys. 4.** Szczęka wyburzeniowa

szczęka wyburzeniowa (rys. 4), która nie tylko kruszy beton, ale również tnie pręty. Zaprojektowana platforma wyburzeniowa została zabezpieczona przed błędem operatora, jak i również przed niekontrolowanymi wyłamaniem płaszcza komina pod łapami podporowymi konstrukcji. Wszystkie wyżej wymienione cechy konstrukcji platformy wyburzeniowej pozwalają na sprawne oraz bezpieczne przeprowadzenie modernizacji lub wyburzenia kominów przemysłowych.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] Kral L., Elementy budownictwa przemysłowego
- [2] Kłoś Cz., Kminy
- [3] PN-88-B-03004: Kminy murowane i żelbetowe – obliczenia statyczne i projektowanie
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 29 października 2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2003 nr 193, poz. 1890)



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

**2024**  
**XIV**  
**MASTERS**

MIĘDZYNARODOWE ZAWODY PŁYWACKIE

O PUCHAR PRZEWODNICZĄCEGO RADY MOIB  
pod honorowym patronatem:



Marszałka Województwa Mazowieckiego



Prezesa FSNT-NOT



Prezesa PIIB

**5 października 2024 r.**

Kryta Pływalnia w Ostrowi Maz., ul. H. Trębickiego 10  
Oficjalne otwarcie zawodów o godz. 11:00



**ZAPRASZAMY**