

*Wojciech Preidl\**

## OCENA STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY GŁÓWNEJ KLUCZOWEJ SZTOLNI DZIEDZICZNEJ NA ODCINKU ZABRZAŃSKIM

---

### 1. Wstęp

Budowę Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej rozpoczęto z inicjatywy dyrektora Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu Fryderyka von Redena jesienią 1799 r. Według przyjętych założeń Sztolnia miała połączyć dwie kopalnie królewskie: „Królowa Luiza” w Zabrze i „Król” w Chorzowie z Kanałem Gliwickim. Całość prac związanych z budową Sztolni jak i Kanału Gliwickiego zakończono 6 października 1863 roku. Długość sztolni w części podziemnej wynosiła 14,2 km [5, 7]. Projekt budowy Sztolni został opracowany przez urzędnika górniczego Pochhammera. Początkowy odcinek Sztolni około 150 metrów wykonano metodą odkrywkową w głębokim wykopie, który, po wykonaniu w nim obudowy kamiennej, zasypano. Prace przy budowie odcinka zabrzańskigo Sztolni do momentu połączenia jej z szybem Carnall ukończone zostały około 1810 roku.

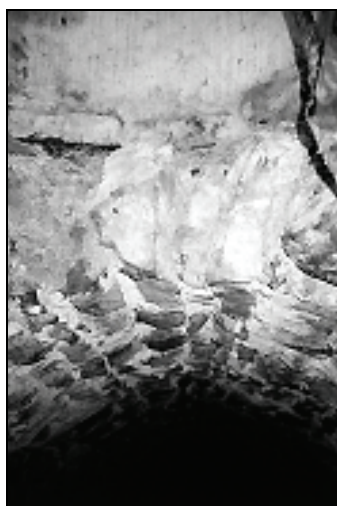
Kopalnia była zmuszona rozpocząć eksploatację niżej zalegających pokładów, ponieważ pokłady węgla powyżej poziomu Sztolni, ok. 38 m poniżej powierzchni terenu, wyczerpały się. Ta decyzja wpłynęła negatywnie na celowość dalszego utrzymywania Sztolni. Po pierwsze utraciła ona funkcję wyrobiska odwadniającego, a po drugie eksploatacja prowadzona poniżej jej poziomu negatywnie wpłynęła na stan jej obudowy. W celu przywrócenia Sztolni funkcji spławnych w latach 1858–63 równoległe do niej, na odcinku od Szybika 6 do szybu Zabrze II (Carnall), wykonano drugie wyrobisko o długości około 1 km. Połączono je z Sztolnią Główną krótkimi przecinkami o długości około 6 m. Pod koniec XIX wieku utraciła ona swoją funkcjonalność, a kanał łączący Hutę Gliwice z kopalnią Królowa Luiza został zasypany. Na początku lat 50. XX wieku Sztolnia została skreślona z ewidencji wyrobisk górniczych. Wylot Sztolni został zasypany, a portal ozdobny zburzony [5, 7].

---

\* Wydział Górnictwa i Geologii, Politechnika Śląska, Gliwice

## 2. Obudowa Sztolni

Obudowa Sztolni na odcinku przewidzianym do udostępnienia turystom [3] jest zmieniana. W celu poprawienia jej własności hydraulicznych na przeważającej długości jest ona zrobiona z kamienia łamanego na zaprawie wapiennej [2] z dodatkiem krzemionki. W rejonie mijanek i rozjazdów obudowa wykonana jest z kamienia ciosanego, również na zaprawie wapiennej hydraulicznej. Na podstawie dostępnej literatury można stwierdzić, że w czasie budowy Sztolni cement portlandzki nie był jeszcze stosowany w budownictwie [1, 10]. Analizując relację z przeprowadzonej eksploracji sztolni [2], można zauważyć, że w rejonach, gdzie nie ujawniały się wpływy eksploatacji górniczej sztolnia wykonana była w obudowie murowej, a jej stan techniczny był dobry. Nie można jednak wykluczyć, że w rejonach, gdzie ujawniały się wpływy eksploatacji górniczej pokładów zalegających poniżej spągu sztolni, jak również na odcinkach, na których sztolnia wykonana była bez obudowy mogą występować lokalnie obwały stropu, a stan wyrobiska nie będzie zapewniał jego stateczności.



**Rys. 1.** Obudowa kamienna, sklepienie  
(fot. W. Preidl)



**Rys. 2.** Odcinek Sztolni bez obudowy  
(fot. M. Lesiak)

Charakterystyczne elementy obudowy Sztolni przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3. Przeciętna szerokość wyrobiska na odcinku dokonanej wizji lokalnej wynosiła ok. 1,6 m, a wysokość 2,5 m. Na odcinku mijanek szerokość wyrobiska dochodziła do 4,5 m.

Rysunki, zrobione około 1810 roku, dokumentujące obudowę Sztolni w Zabrze. Wykonane są w dwóch układach miar długości:

- 1) 1 lachtr śląski = 8 achtli = 80 cali = 2,09236 m,      stąd 1 cal = 0,02615 m,
- 2) 1 pręt (Ruthe) = 12 stóp = 144 cale = 3,7662 m.      stąd 1 cal = 0,02615 m.





Rys. 5. Podłączenia kanalizacyjne do Sztolni (fot. W. Preidl)

### 3.1. Materiał obudowy kamiennej murowanej Sztolni

Pobrane próbki kamiennej obudowy Sztolni wykazały, że w miejscu pobrania obudowa jest wykonana z kamienia łamanego sortowanego. Analiza petrograficzna udowodniła, że kamień nad obudową jest piaskowcem drobnoziarnistym o lepiszczy krzemionkowym. Badania wytrzymałościowe próbek piaskowca (tab. 1), podczas próby jednoosiowego ściskania, w stanie powietrzno suchym, wykazały, że  $R_{csr} = 69 \text{ MPa}$  [9].

TABELA 1

Podstawowe naprężenie dopuszczalne na ściskanie w murach kamienia łamanego [10]

Rodzaj muru	Wytrzymałość na ściskanie MPa	Dopuszczalne naprężenie $s_m$ przy zaprawie wapiennej 1:2+1:3		
		przy grubościach muru $d$ [m]		
		$d \geq 0,7$	$0,7 > d \geq 0,55$	$d < 0,55$
Mur z kamienia łamanego warstwowego	50	–	–	–
	20	0,6	0,45	0,35
Mur z kamienia łamanego	50	–	–	–
	20	0,5	0,4	0,3

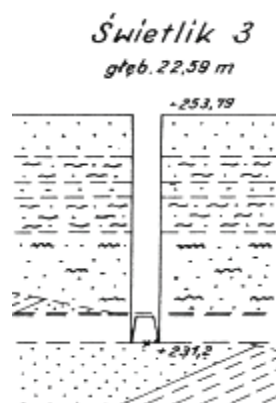
Określenie wytrzymałości muru wykonanego z tego typu obudowy jest bardzo trudne. Konwencjonalne metody polegające na pobraniu wycinka muru wraz ze spoinami po pierwsze naruszyłyby substancję zabytkową, a po drugie mogłyby spowodować zbytnie jego osłabienie [4, 6, 10].

### 3.2. Obliczenia obciążenia działającego na obudowę Sztolni

Obliczenia obciążenia na obudowę Sztolni wykonano na podstawie normy [8]. Na tym etapie badań, z braku aktualnych danych dotyczących budowy geologicznej, w obliczeniach posłużono się udostępnionymi przez Zarząd Stowarzyszenia Pro Futuro danymi archiwalnymi, sporządzonymi przez Dział Mierniczo-Geologiczny nieistniejący już KWK Zabrze.

Na odcinku zabrzańskim, przewidzianym dla udostępnienia turystom [3], tj. pomiędzy wylotem a szybem Carnall, głębokość lokalizacji Sztolni zmienia się od około 1,5 m przy wylocie do 46,6 m w rejonie szybu Carnall (Zabrze II).

Przykładowe obliczenia stateczności obudowy Sztolni wykonano dla rejonu Świetlika 3 (rys. 6). Nadkład o miąższości około 20 m tworzą naprzemianległe warstwy piasku i piasku zaglinionego. Natomiast ociosy i spąg wyrobiska lokalizowane są w warstwach karbońskich siodłowych wykształconych w postaci piaskowca drobnoziarnistego.



Rys. 6. Przekrój geologiczny w rejonie Świetlika 3

Obliczenia obciążenia obudowy Sztolni dokonano za pomocą modelu Bierbaumera [8], dla przyjętych średnich wartości gabarytów Sztolni i parametrów wytrzymałościowych skał otaczających:

$S_w = 2,6$  m — szerokość wyrobiska w wylomie,

$W_w = 3,1$  m — wysokość wyrobiska w wylomie,

$f_0 = 81,7^\circ$  — kąt tarcia wewnętrznego górotworu w stropie wyrobiska,

$f_s = 56,3^\circ$  — pozorny kąt tarcia wewnętrznego górotworu w ociosach wyrobiska.

Obliczone obciążenie charakterystyczne pionowe wynosi  $q_{Nz} = 0,20$  MPa, a obciążenie charakterystyczne ociosowe wynosi odpowiednio:  $q_{Nx1} = 0,003$  MPa i  $q_{Nx2} = 0,004$  MPa.

Jak wykazały obliczenia obciążenia od strony górotworu przyjmowane są przez obudowę Sztolni. W żadnym z przekrojów obliczeniowych nie wystąpiło przekroczenie naprę-

zeń dopuszczalnych dla materiału obudowy, przyjęte z tabeli 1. Należy sądzić, że jeżeli obudowa na jakimś z odcinków uległa zniszczeniu, to przyczyny tego stanu rzeczy należy upatrywać w wpływach eksploatacji prowadzonej poniżej poziomu Sztolni i większemu, niż przyjęto w obliczeniach, stopniu skorodowania obudowy. Przede wszystkim wypłukaniu zaprawy ze spoin.

#### LITERATURA

- [1] *Affelt W.*: Dziedzictwo w budownictwie albo o obiektach budowlanych jako dobrach kultury ksiąg dziesięć. Gdańsk, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1999
- [2] *Bugaj T.*: Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna. Opis eksploracji odbytej w dniu 11.10.2003 r., Zabrze 2003 (materiały niepublikowane)
- [3] *Duży S. i in.*: Studium techniczno-ekonomiczne rewitalizacji Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej w aspekcie przystosowania jej do ruchu turystycznego. Praca KG,BPiZOP Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003 (praca niepublikowana)
- [4] *Janowski J.*: Wiarygodność metod badawczych w ocenie obiektów zabytkowych. VII Konferencja Naukowo-Techniczna „Problemy rzeczoznawstwa budowlanego”, Cedzyna 3 czerwca 2002
- [5] *Jurkiewicz G. J.*: Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna. Budownictwo Górnicze i Tunelowe, nr 1, 2000
- [6] *Mikoś T.*: Metodyka kompleksowej rewitalizacji, adaptacji i rewaloryzacji zabytkowych obiektów podziemnych z wykorzystaniem technik górniczych. Kraków, UWN-D 2005
- [7] *Parczyk Fr.*: 150 Jahre Königin Luize Grube. Preusag — Werkzeitschrift 1940, Jahrgang 8
- [8] PN-G-05020: Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe, Obudowa sklepiona. Zasady projektowania i obliczeń statycznych. Warszawa, Polski Komitet Normalizacyjny 1997
- [9] *Preidl W.*: Wpływ czynników środowiskowych na trwałość i walory użytkowe obudowy kamiennej wyrobisk podziemnych. Praca badawcza BW-479/RG-4/2005
- [10] *Żenczykowski W.*: Budownictwo ogólne. Tom II, Konstrukcje i wznoszenie murów i sklepień. Warszawa, Wydawnictwo Budownictwo i Architektura 1956