

*Wojciech Preidl**

OCENA STANU TECHNICZNEGO OBUDOWY GŁÓWNEJ KLUCZOWEJ SZTOLNI DZIEDZICZNEJ NA ODCINKU ZABRZAŃSKIM

1. Wstęp

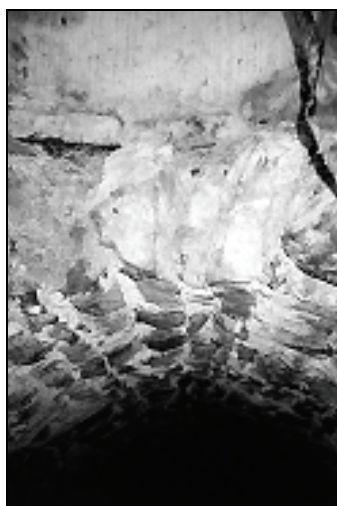
Budowę Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej rozpoczęto z inicjatywy dyrektora Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu Fryderyka von Redena jesienią 1799 r. Według przyjętych założeń Sztolnia miała połączyć dwie kopalnie królewskie: „Królowa Luiza” w Zabrze i „Król” w Chorzowie z Kanałem Gliwickim. 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 zabrzańskieg 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 $R_{csr} = 69$ 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

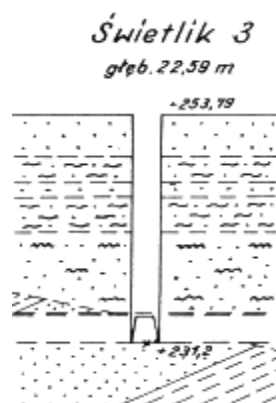
Określenie wytrzymałości muru wykonanego z tego typu obudowy jest bardzo trudne. Konwencjonalne metody polegające na pobraniu wycinka muru wraz ze spoinami po pierwsze naruszyłyby substancję zabytkową, a po drugie mogłyby spowodować zbytnie jego osłabienie [4, 6, 10].

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