



GEINŻYNERIA

FOT. I. | Widok odbudowanej skarpy i murów kamiennych przy Zakładzie Opiekuńczo-Lecznicy Caritas w Grybowie

# STABILIZACJA OSUWISKA

## PRZY ZABYTKOWYM PAŁACU W GRYBOWIE

### ■ MATEUSZ FRĄCZEK

IMB Podbeskidzie sp. z o.o.

Absolwent Wydziału Inżynierii Lądowej na Politechnice Krakowskiej. Członek PIIIB oraz Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Od 2012 r. inżynier/kierownik robót mostowych w Przedsiębiorstwie Inżynieryjnym IMB Podbeskidzie sp. z o.o.

## Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ☑ **jakie szkody spowodowało osuwisko,**
- ☑ **jakie rozwiązania zastosowano w celu jego stabilizacji,**
- ☑ **na czym polegała specyfika prac w Grybowie.**

W grudniu 2023 r. zakończyła się odbudowa zniszczonych murów w kompleksie pałacowym w Grybowie (pow. nowosądecki). Ten ważny dla lokalnego krajobrazu kulturowego zabytek, ale również wyjątkowy przykład zagospodarowania skarp na cele ogrodowe, uległ uszkodzeniu poprzez osunięcie się części murów w 2020 roku. Istniała możliwość, że osuwisko będzie postępowało, zagrażając już nie tylko zabytkowym murom, ale również budynkom powyżej. Inwestycję rozpoczęto od

opracowania dokumentacji projektowej i uzyskania wszystkich niezbędnych uzgodnień, pozwoleń i zgód jeszcze w 2020 roku. Prace realizowane były w czterech etapach. Rozpoczęto je już w 2021 roku, ale prowadzone były z przerwami. Przedsiębiorstwo Inżynieryjne „IMB-Podbeskidzie” w 2022 i 2023 roku było wykonawcą części II, III i IV projektowanych prac, związanych z zasadniczą stabilizacją osuwiska i odbudową murów.

Wybudowany w I poł. XIX wieku Dwór Ho-

schów to kompleks pałacowy dawnych właścicieli dóbr grybowski (1828–1918), który wznosi się w pd.-wsch. części Rynku w Grybowie. Dwór powstał w drugiej połowie lat 30. XIX w. Tuż po drugiej wojnie światowej podpadłe budynki dworu wraz z przylegającymi ogrodami i skarpą opadającą ku rzecze zostały nabyte przez Diecezję Tarnowską, a miejsce to z czasem przekształcono w Zakład Opiekuńczo-Lecznicy im. ks. Biskupa Karola Pękali, prowadzony do dnia dzisiejszego przez

„Caritas”.

Poniżej budynków Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego „Caritas”, od strony południowej istnieje wysoka skarpa, u podnóża której przepływa rzeka Biała Tarnowska. Na skarpie, w czterech poziomach, stworzono w XIX w. sztuczne tarasy ziemne, ograniczone wysokimi kamiennymi murami. W marcu 2020 r. po lewostronnej części doliny rzeki Białej, poniżej budynków ZOL „Caritas”, od strony południowej rozwinęło się osuwisko w skarpie erodowanej w przeszłości przez rzekę Białą. Osuwisko miało długość około 25 m – zniszczyło część murów kamiennych i zagrażało budynkowi administracyjnemu ZOL „Caritas”, sięgając do fundamentów budynku i uszkadzając naroże północno-wschodnie. Zarówno Dwór w Grybowie, jak i jego otoczenie wraz ze skarpią nad rzeką Białą, stanowią ważny element krajobrazu kulturowego miasta oraz rzadki przykład zagospodarowania stromej skarpy rzecznej jako jej zabezpieczenia technicznego tworzącego także tzw. „wiszący ogród” na jej szczycie.

Wysokość skarpy w miejscu powstałego osuwiska wynosiła od 16,0 do 23,5 m. Wysokość murów kamiennych wahała się między 3,0 m a 3,9 m. Mury wykonane są z kamienia naturalnego, bez fundamentów, posadowione płytko, bez odsadzek i bez usztywnień. Grubość muru różniła się w zależności od jego wysokości – im wyższy był mur, tym grubsza była jego podstawa.

Obszar kompleksu pałacowego znajdował się w zasięgu osuwiska okresowo aktywnego i istniało realne zagrożenie występowaniem dalszych ruchów masowych. Proces zabezpieczenia budynków „Caritas” i stabilizacji osuwiska podzielono na 4 zasadnicze etapy. W celu właściwego rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich wykonano Dokumentację Geologiczno-Inżynierską, której autorem był zespół specjalistów z Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Projekt tymczasowego zabezpieczenia budynku administracyjnego i stabilizacji osuwiska opracowało Biuro Inżynierskie STRUKTURY sp. z o.o. pod przewodnictwem mgr. inż. Barbary Pasternak.

Pierwszym etapem całej inwestycji było zabezpieczenie zagrożonego osunięciem budynku oraz ocalałej części murów kamiennych. Wzmocnienie istniejącego budynku



FOT. 2. | Widok na zniszczoną skarpię i mury kamienne przy Zakładzie Opiekuńczo-Lecznicznym Caritas w Grybowie

zrealizowano montując stalową konstrukcję ramową usztywniającą konstrukcję całego budynku. Pozostałe, niezniszczone przez osuwisko mury kamienne, zostały tymczasowo wzmocnione przez dodanie konstrukcji stalowej kotwionej poprzez mur do nośnego podłoża. Jednak zasadniczą część zabezpieczenia i stabilizacji osuwiska rozpoczęto w październiku 2022 r., a jej wykonawcą było Przedsiębiorstwo Inżynieryjne „IMB-Podbeskidzie” sp. z o.o. ze Skoczowa.

Prace rozpoczęto od dwurzędowego kotwienia istniejącej części murów kamiennych. Kotwy gruntowe o nośności 680 kN miały zmienną długość od 6,0 do 12,0 m. Zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków zastosowane rozwiązania konstrukcyjne miały być zrealizowane w sposób skryty, niewidoczny w panoramie skarpy. Z tego powodu pod głowicę kotwy gruntowej należało wydrążyć w murze kamiennym gniazdo o wym. 40x40 cm, a następnie po wykonaniu kotwy i zamontowaniu płyty oporowej gniazdo wypełnić kamieniem w taki sposób, by jak najlepiej odwzorować stan istniejący. Równoległe z robotami wiertniczymi postępowaly prace związane z remontem istniejącego muru. Pęknięcia, rysy i inne napotykanne uszkodzenia naznaczonych czasem murów kamiennych miały różnorodne przyczyny. Nierównomierne osiadanie, oddziaływania dynamiczne, obciążenia termiczne lub penetracja wody to tylko niektóre z nich. Niezależnie od tego, jaka była konkretna przyczyna danego uszkodzenia, należało wykonać wieloetapowy proces reno-

wacji murów kamiennych rozpoczynając od rozbiórki zniszczonych elementów, wykucia spoin pod wykonanie nowego ospoinowania, likwidacji wszelkich zanieczyszczeń pochodzenia biologicznego mogących prowadzić do degradacji materiału oraz oczyszczenia całej powierzchni murów kamiennych poprzez jego piaskowanie. Oczyszczone spoiny przed wypełnieniem zostały wzmocnione spiralnymi kotwami ze stali nierdzewnej montowanymi na dwukomponentowej zaprawie modyfikowanej żywicą epoksydową. System kotew spiralnych pozwolił w efektywny sposób scalić część muru w taki sposób, by znów stanowiły całość. W zależności od rozmiaru spoin i ich układu stosowano spirale o średnicach  $\varnothing 6$ ,  $\varnothing 8$  lub  $\varnothing 10$  mm. Proces ten można porównać do zszywania muru. Kotwy spiralne stanowią minimalną ingerencję w strukturę muru, niewidoczną po wypełnieniu nowych spoin, co pozwoliło spełnić zalecenia konserwatorskie o zastosowaniu rozwiązań konstrukcyjnych w sposób skryty.

Zwietrzałe i wykute fragmenty istniejącego muru naprawiono poprzez wstawienie brakujących elementów. Wszystkie spoiny wypełniono zaprawami z trassem o kolorystyce dobranej odpowiednio do materiału miejscowego. Ostatnim etapem renowacji istniejącego muru było wykonanie iniekcji scalającej i wypełniającej pustki w murze zaprawą drobnoziarnistą wyprodukowaną przy zastosowaniu specjalnych spoiw hydraulicznie wiążących, wapna, trassu i drobnoziarnistych frakcjonowanych kruszyw oraz dodat-





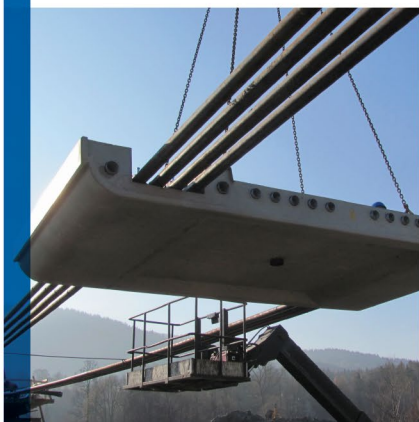
Inżynieria lądowa

Geoizynieria

Głębokie fundamentowanie

Produkcja prefabrykatów

Produkcja betonu



## Przedsiębiorstwo Inżynieryjne „IMB-Podbeskidzie” sp. z o.o.



Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014 - 2020 Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014 - 2020

niem oczepowym w kierunku poszczególnych belek stanowiących podstawę wznoszonych powyżej belek i ścian odtwarzających geometrię starych murów kamiennych.

Specyfika zadania wymagała zachowania niezbędnego reżimu i wymaganej kolejności wznoszenia nowych konstrukcji oporowych. Roboty prowadzono w sposób ograniczający oddziaływania dynamiczne i wibracje do niezbędnego minimum. Nie można było dopuszczać do zalewania lub nawadniania wykopów i odstąpiętej części skarpy osuwiskowej. Ze względu na panujące warunki atmosferyczne, znaczna część prac renowacyjnych i elewacyjnych musiała być wykonywana pod osłoną w ogrzewanych namiotach. Dzięki temu można było lokalnie uzyskać warunki wymagane do prowadzenia prac renowacyjnych przy zabytkowych murach. Prace prowadzono od dołu, od wspólnego dla wszystkich belek oczepu. Wszelkie prace ziemne wymagały ogromnej ostrożności z uwagi na zagrożenie aktywowaniem dalszych ruchów masowych. Zasypy między nowymi ścianami oporowymi wykonywano stopniowo, materiałem o właściwościach drenujących i nieagresywnych w stosunku do starej i nowej konstrukcji muru, a budowę kolejnych poziomów można było rozpocząć po zakończeniu robót ciesielsko-zbrojarskich, odwodnieniowych i całości robót ziemnych na niższym poziomie.

Dodatkowe trudności sprawiała lokalizacja miejsca prac i ograniczony dostęp do frontu robót. Dostawa materiału i sprzętu mogła się odbywać jedynie od strony rzeki Białej Tarnowskiej. W celu realizacji inwestycji wykonawca, za zgodą zarządcy rzeki, musiał wybudować drogę wzdłuż rzeki, tymczasowy przejazd przez jej koryto oraz wykonać na lewym brzegu rampę najazdową wraz z platformą roboczą wyniesioną około 7 m ponad zwierciadło rzeki Białej. Powyższe prace przygotowawcze były niezbędne do wykonania robót palowych, dostaw rusztowań, szalunków, stali, betonu, kamienia elewacyjnego i materiału zasykowego.

Odbudowę murów w Grybowie udało się z sukcesem zakończyć w grudniu 2023 roku. W niecałe cztery lata po osunięciu się skarpy w kompleksie pałacowym, miasto odzyskało jeden ze swoich najważniejszych zabytków. Jak opisano powyżej, trudności realizacyjne

związane były nie tylko z nieortogonalnym projektem konstrukcji oporowej, ale również z lokalizacją inwestycji czy kwestią pracy przy materiale zabytkowym. Pomimo dużego doświadczenia przy robotach osuwiskowych, realizacja tej inwestycji była w odczuciu wy-

konawcy wyjątkowo skomplikowana. Mamy nadzieję, że efekt końcowy jest satysfakcjonujący nie tylko dla osób, które brały udział w procesie, ale również dla mieszkańców i turystów, którzy znowu podziwiać mogą ten wyjątkowy zabytek. |

FOT. 5-6. | Tymczasowa droga dojazdowa do frontu robót

