



## Renowacja krzyża na Giewoncie

- dr hab. inż. Tadeusz Mikoś, Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie
- mgr inż. Andrzej Ciszewski, Zakład Robót Górniczych i Wysokościowych AMC w Krakowie

Metalowy krzyż na Giewoncie od przeszło stu lat należy do najbardziej znanych i rozpoznawalnych symboli polskich Tatr, Podhala i samego Zakopanego. Stanowi wyrazisty symbol uczuć religijnych i patriotycznych Polaków. Jest też czytelnym punktem orientacyjnym w górach i celem wędrowek tysięcy turystów. Z tego względu informacje o pogarszającym się stanie technicznym konstrukcji zabytkowego krzyża oraz podłoża, na którym go posadowiono, budzą od lat wielkie emocje i niebywałe zaciekawienie.

W sprawie określenia aktualnego stanu technicznego konstrukcji i podłoża przedstawiciele Tatrzańskiego Parku Narodowego i firm prywatnych zwrócili się wiosną 2008 r. do Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie z prośbą o pomoc naukową i nadzór techniczny nad całością projektowanych prac zabezpieczająco-renowacyjnych.

Niezwłocznie rektor AGH prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś powołał zespół naukowy pod kierownictwem dr. hab. inż. Tadeusza Mikosia, prof. AGH. Zespół złożony z pracowników różnych katedr Akademii podjął próbę kompleksowego rozpoznania i aktualnego stanu tego symbolu Tatr.

Oczywiście, wszystkie badania naukowe zostały wykonane przez środowisko uczelniane nieodpłatnie. Były to zarazem ba-





dania pionierskie, ponieważ dotychczas nikt nie wykonywał żadnych badań konstrukcji i podłoża. Z przeprowadzonej kwerendy wynikało, że po posadowieniu metalowej konstrukcji nie przeprowadzono nawet pomiarów powykonawczych.

Krzyż na szczycie Giewontu posiada ok. 15 m wysokości, a rozpiętość jego ramion wynosi ok. 5.5 m. Posadowiony został w podłożu wapiennym.

Jego projekt i właściwą konstrukcję wykonano w fabryce Józefa Góreckiego na krakowskim Zabłociu. Jest to jubileuszowy krzyż-symbol, postawiony przez parafian i proboszcza ks. Kazimierza Kaszelewskiego z Zakopanego u progu XX w., w 1901 r. Został ofiarowany Jezusowi Chrystusowi Zbawicielowi Świata.

Prace naukowo-rozpoznawcze przeprowadził na szczycie Giewontu w maju i lipcu 2008 r. zespół naukowy AGH we współpracy z Zakładem Robót Górniczych i Wysokościowych AMC w Krakowie. W ramach rozeznania podłoża i sposobu posadowienia konstrukcji wywiercono w szczątkowym fundamencie, rumoszu i otaczających skałach pięć otworów badawczych, a następnie wprowadzono do nich mikrokamerę i wykonano rejestrację spękań. We wrześniu 2008 r. podczas pomiarów połowych geodeci z Katedry Ochrony Terenów Górniczych AGH wraz z grupą studentów zbadali deformacje elementów krzyża i jego odchylenie od osi pionowej.

Równocześnie z pomiarami połowymi wykonano badania w specjalistycznych laboratoriach AGH. Dotyczyły one odporności konstrukcji na uderzenia piorunów (Katedra Elektrotechniki i Elektroenergetyki), jakości zastosowanej stali (Katedra Metaloznawstwa i Metalurgii Proszków), jakości cementu w fundamencie (Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki). Wstępną analizę stateczności krzyża przeprowadzili pracownicy Katedr Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.

W efekcie kompleksowych badań naukowo-rozpoznawczych 25 marca 2009 r. powstał obszerny (112 stron) *Raport o aktualnej stateczności krzyża na Giewoncie*, opublikowany przez wydawnictwo Tatrzański Park Narodowy w Zakopanem.

W dokumencie stwierdzono, że obecny stan techniczny zarówno konstrukcji krzyża, jak i podłoża jest generalnie dobry, a informacje zamieszczane w mediach o jego gwałtownie pogarszającej się stateczności są nieuzasadnione. Składowa pozioma wychylenia całkowitego wierzchołka krzyża w stosunku do środka podstawy wynosi ok. 12 cm.

Zespół zaproponował, by jednak wykonać dodatkowe wzmocnienie podłoża i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji oraz przeprowadzić dokładne i w szerszym zakresie uzupełniające pomiary geodezyjne elementów krzyża. Podał też szereg innych wytycznych dotyczących zabezpieczenia podłoża, obciążenia konstrukcji i ruchu turystycznego.

Do uzyskania rzetelnej informacji o aktualnym kształcie konstrukcji kratownicowej krzyża zalecono wykonanie pomiaru inwentaryzacyjnego przy pomocy skaningu laserowego.

Zakres proponowanych prac uzyskał w kwietniu 2009 r. akceptację dyrekcji Tatrzańskiego Parku Narodowego i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

Sfinansowania całości prac renowacyjnych, obejmujących wykonanie robót, dostarczenie sprzętu i zakupu niezbędnych materiałów, podjęły się nieodpłatnie firmy prywatne: wspomniany już Zakład Robót Górniczych i Wysokościowych AMC Andrzeja Ciszewskiego, firma SIKA Poland Sp. z o.o. oraz znana na Podhalu Grupa Inwestycyjna Adama Bachledy-Curusia.

Projektowany, optymalny termin rozpoczęcia renowacji na przełomie maja i czerwca 2009 r. nie doszedł do skutku ze względu na wciąż zalegający na Giewoncie śnieg.

Pierwsze prace remontowo-budowlane rozpoczęto na szczycie 15 czerwca i kontynuowano do połowy lipca 2009 r. Przez cały czas remontu szlak turystyczny był zamknięty.

Czteruosobowa brygada pracowników (okresowo ośmioosobowa) wykonała całość zaprojektowanych prac w ciągu 26 dni.

Ponieważ lato było nietypowe z powodu ulewnego deszczu, długotrwałych opadów i wyładowań piorunowych, nie można było przez 12 dni wykonywać technikami alpinistycznymi piaskowania konstrukcji i nanoszenia farb podkładowo-nawierzchniowych.

Renowacja krzyża była wielkim wyzwaniem logistycznym. Sprzęt budowlany i materiały przywiezione z Krakowa zostały zdeponowane w Zakopanem i przy dobrej pogodzie były transportowane śmigłowcem TOPR-u. Z braku miejsca do lądowania desantowano je na Wyżną Przełęcz Kondracką i stamtąd w miarę potrzeb przenoszono na szczyt Giewontu. W sąsiedztwie brygada założyła kilkunamiotowy biwak.

W trakcie 14 lotów śmigłowiec dostarczył w podwieszonych pod nim pojemnikach typu *big bag* sprzęt budowlany i materiały o masie ponad 10 t. Sprzęt budowlany stanowiły: sprężarka (950 kg), piaskarka (100 kg) oraz wiertarki, rozmaity sprzęt ręczny i narzędzia. Z materiałów największą masę posiadał piasek (5800 kg), cement (1300 kg), produkty SIKA Poland (450 kg), kotwie stalowe i stal zbrojeniowa (150 kg), woda zarobowa i inne.

Po wypiąskowaniu konstrukcji naniesiono na nią materiały powłokowe firmy SIKA na bazie mieszanin żywic syntetycznych i środków wiążących. Ogółem zużyto ponad 40 l farb, z czego 20 l stanowiły farby podkładowe koloru ciemnowiśniowego, a resztę farby nawierzchniowe polimerowe w kolorze ciemnoszarym.

Na prawdziwe trudności natrafiono w obrębie samego fundamentu, ponieważ w nadmiernej ilości zawierał on rumosz skalny, glebę i śmieci oraz silnie skorodowane, zatopione w betonie stalowe elementy krzyża. Penetracja wody, chemizm wód pochodzenia antropogenicznego w ciągu ponad stu lat spowodował postępującą destrukcję fundamentu. Po wybraniu rumoszu fundament wzmocniono sześcioma kotwiami ze stali nierdzewnej o średnicy 25 mm i długości 2,5 m, uszkodzone stalowe elementy – materiałami z włókna węglowego. Kawerny i pustki wypełniono uzbrojonym betonem, a u podstawy krzyża wykonano żelbetowy cokolik. Wierzchnią część fundamentu zabezpieczono środkiem hydrofobowym, uniemożliwiającym penetracją wody w rejonie posadowienia krzyża.

Dla zwiększenia bezpieczeństwa turystów śliskie kamienie wapienne w sąsiedztwie krzyża wypiąskowano. Po wykonaniu prac renowacyjnych zostało wykonane powykonawcze skanowanie laserowe konstrukcji krzyża.



Taki był ogólny bilans prac remontowych i konserwatorskich 108-letniego wówczas krzyża na Giewoncie.

29 września 2009 r. w siedzibie Tatrzańskiego Parku Narodowego z Zakopanem miało miejsce podsumowanie dwuletnich kompleksowych prac naukowo-badawczych i wykonawczych specjalistycznego zespołu naukowego AGH oraz wykonawcy prac renowacyjnych – Zakładu Robót Górniczych i Wysokościowych AMC.

Na zakończenie serdecznie zaproszono wszystkich miłośników turystyki i pielgrzymów na otwarty już szlak turystyczny. Wyrażono przekonanie, że po dodatkowym zabezpieczeniu i renowacji jeszcze piękniejszy krzyż na szczycie Giewontu będzie „dumnie królował” nad Tatrami i Podhalem przez kolejne sto lat.

\*

W realizację prac na Giewoncie było zaangażowanych wiele osób, którym pragniemy serdecznie podziękować.

Bardzo dziękujemy sześciuosobowemu zespołowi naukowemu AGH w składzie: Artur Blum, Władysław Borowiec, Kamil Harmski, Zbigniew Kędziński, Janusz Stępiński i Marek Szczerbiński za nieodpłatne wykonanie badań.

Szczególne słowa podziękowania składamy dyrektorowi Tatrzańskiego Parku Narodowego dr. inż. Pawłowi Skawińskiemu za wsparcie organizacyjne i transportowe, za pomoc Tatrzańskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego i gościnność Stacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na Hali Gąsienicowej.

Zaangażowanie wielu osób z wymienionych wyżej zakopiańskich instytucji umożliwiło przeprowadzenie kwerendy, wizji lokalnych, transport sprzętu budowlanego z użyciem helikoptera oraz wykonanie pomiarów geodezyjnych krzyża.

Szczególne słowa uznania kierujemy do dziewięciu studentów i opiekunów Obozu Naukowego TATRY 2008. Dr. inż. Władysławowi Borowcowi i mgr. inż. Pawłowi Ćwiąkale dziękujemy za przeprowadzenie pionierskich pomiarów geodezyjnych w trudnych warunkach atmosferyczno-terenowych. (Obóz został zorganizowany przez Naukowe Koło Geodetów z Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH).

Mamy miły obowiązek złożenia podziękowania całej ośmioosobowej ekipie pracowników Zakładu Robót Górniczych i Wysokościowych AMC w Krakowie za wstępną inwentaryzację obiektu, pobranie próbek i rozpoznanie wiertnicze stanu fundamentu i podłoża oraz wykonanie całości prac podczas renowacji krzyża.

Składamy równocześnie słowa uznania i podziękowania mgr. inż. Mariuszowi Ciemierze z firmy AMC za wykonanie skanowania laserowego konstrukcji krzyża i opracowanie wstępnych wyników badań tą metodą.

Osobne słowa podziękowania kierujemy do prezesa Grupy Inwestycyjnej z Zakopanego Adama Bachledy-Curusia za ofiarowane nam materiały budowlane i niezbędną pomoc podczas remontu i zabezpieczania krzyża.

Składamy wyrazy uznania i wdzięczności mgr. inż. Andrzejowi Lasoniowi za pomoc w wizjach lokalnych, pobranie próbek i wykonanie dokumentacji fotograficznej, oraz doktorantce mgr. inż. Karolinie Pieprzyk z Katedry Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki AGH za zaangażowanie w kompletowaniu dokumentacji archiwalnych i przetwarzanie materiałów redakcyjnych.

Na zakończenie składamy serdeczne podziękowania wszystkim tym, których nie wymieniliśmy z nazwiska, a których aktywne uczestnictwo przyczyniło się do realizacji tego projektu.

ZDJĘCIA: ZAKŁAD ROBÓT GÓRNICZYCH I WYSOKOŚCIOWYCH AMC

