

Wykonanie pomiarów  
geodezyjnych w rejonie  
Polskiej Stacji  
Antarktycznej im. Henryka  
Arctowskiego  
i przygotowanie koncepcji  
badań na Wyspie Króla  
Jerzego

Maria Kowalska (1,\*)

Sławomir Łapiński (1,\*)

Mariusz Pasik (1 )

Marcin Rajner (2,\*)

1 Katedra Geodezji Inżynierskiej  
i Systemów Pomiarowo-Kontrolnych

2 Katedra Geodezji  
i Astronomii Geodezyjnej

\* młodzi naukowcy



# A) Uzyskane efekty praktyczne

**IBB** wykonanie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 Stacji im. H. Arctowskiego i okolic

*Arctowski.pl*. URL:

[http://www.arctowski.pl/arctowski/biblioteka/antar\\_mapki/arctowski\\_500](http://www.arctowski.pl/arctowski/biblioteka/antar_mapki/arctowski_500)

*Australian Antarctic Data Centre*. URL:

[http://data.aad.gov.au/aadc/mapcat/display\\_map.cfm?map\\_id=14496](http://data.aad.gov.au/aadc/mapcat/display_map.cfm?map_id=14496)

**IBB** kompletna inwentaryzacja geo-...

**IBB** utworzenie numerycznego mo-...

**UW,IBB** określenie geometrycznych...

**GIK** założenie osnowy geodezyjnej

**GIK** analiza archiwalnych materia-...

**GIK** wyznaczenie zasięgów czół wy-...

**GIK** pomiar fotonunktów w rejonie



# A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno-...

IBB kompletna inwentaryzacja geometryczna wszystkich budynków stacji

w przyszłości trójwymiarowy model stacji

IBB utworzenie numerycznego mo-...

UW,IBB określenie geometrycznych...

GIK założenie osnowy geodezyjnej

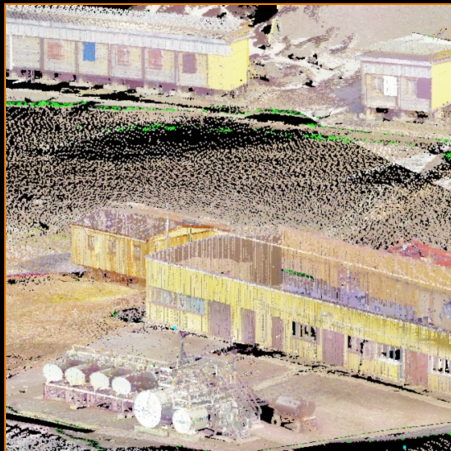
GIK analiza archiwalnych materia-...

GIK wyznaczenie zasięgów czół wy-...

GIK pomiar fotopunktów w rejonie...

GIK pomiary testowe prototypowej...

GIK repozytorium ...



# A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno- ...

IBB kompletna inwentaryzacja geo- ...

IBB utworzenie numerycznego modelu terenu okolic Stacji

wszystkie wyżej wymienione zadania wiążą się z planami rozbudowy Stacji

UW,IBB określenie geometrycznych ...

GIK założenie osnowy geodezyjnej

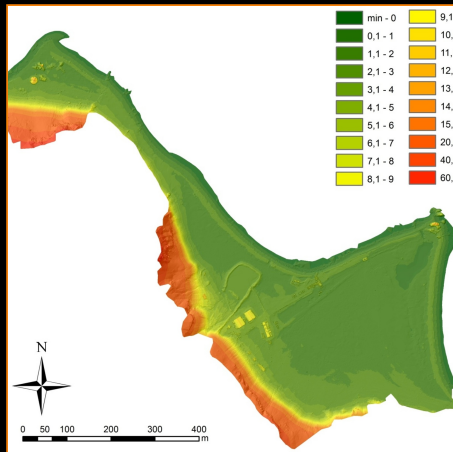
GIK analiza archiwalnych materia- ...

GIK wyznaczenie zasięgów czół wy- ...

GIK pomiar fotopunktów w rejonie ...

GIK pomiary testowe prototypowej ...

GIK repozytorium ...



# A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno-...

IBB kompletna inwentaryzacja geo-...

IBB utworzenie numerycznego mo-...

UW,IBB określenie geometrycznych cech inwazyjnego gatunku botanicznego *Poa Annua*

GIK założenie osnowy geodezyjnej

GIK analiza archiwalnych materia-...

GIK wyznaczenie zasięgów czół wy-...

GIK pomiar fotopunktów w rejonie...

GIK pomiary testowe prototypowej...

GIK repozytorium ...



## A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno-...

IBB kompletna inwentaryzacja geo-...

IBB utworzenie numerycznego mo-...

UW,IBB określenie geometrycznych...

GIK założenie osnowy geodezyjnej

GIK analiza archiwalnych materia-...

GIK wyznaczenie zasięgów czół wy-...

GIK pomiar fotopunktów w rejonie...

GIK pomiary testowe prototypowej...

GIK repozytorium ...





# A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno-...

IBB kompletna inwentaryzacja geo-...

IBB utworzenie numerycznego mo-...

UW,IBB określenie geometrycznych...

GIK założenie osnowy geodezyjnej

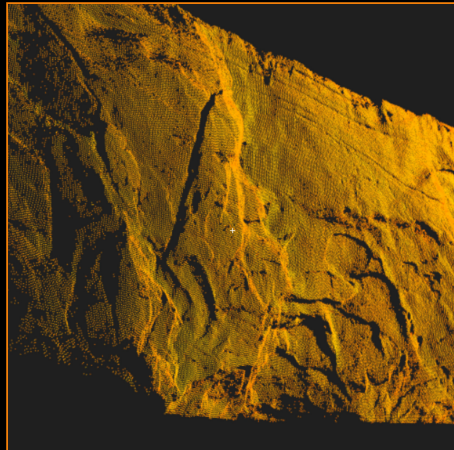
GIK analiza archiwalnych materia-...

**GIK** wyznaczenie zasięgów czół  
wybranych lodowców w okolicy  
Stacji

GIK pomiar fotopunktów w rejonie...

GIK pomiary testowe prototypowej...

GIK repozytorium ...





## A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno-...

IBB kompletna inwentaryzacja geo-...

IBB utworzenie numerycznego mo-...

UW,IBB określenie geometrycznych...

GIK założenie osnowy geodezyjnej

GIK analiza archiwalnych materia-...

GIK wyznaczenie zasięgów czół wy-...

**GIK pomiar fotopunktów w rejonie stacji**

np. wsparcie KGIS

GIK pomiary testowe prototypowej...

GIK repozytorium ...

## A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno-...

IBB kompletna inwentaryzacja geo-...

IBB utworzenie numerycznego mo-...

UW,IBB określenie geometrycznych...

GIK założenie osnowy geodezyjnej

GIK analiza archiwalnych materia-...

GIK wyznaczenie zasięgów czół wy-...

GIK pomiar fotopunktów w rejonie...

**GIK** pomiary testowe prototypowej  
stacji mareograficznej opartej na  
sondzie hydrostatycznej

GIK repozytorium ...

## A) Uzyskane efekty praktyczne

IBB wykonanie mapy sytuacyjno- ...

IBB kompletna inwentaryzacja geo- ...

IBB utworzenie numerycznego mo- ...

UW,IBB określenie geometrycznych ...

GIK założenie osnowy geodezyjnej

GIK analiza archiwalnych materia- ...

GIK wyznaczenie zasięgów czół wy- ...

GIK pomiar fotopunktów w rejonie ...

GIK pomiary testowe prototypowej ...

GIK repozytorium

[http://www.grat.gik.pw.edu.pl/2015\\_arctowski](http://www.grat.gik.pw.edu.pl/2015_arctowski)

wszystkie dane mogą być udostępnione na potrzeby prac naukowych, dyplomowych, pomiarowych. . .

# C) Opracowane publikacje

- M. Pasik, M. Kowalska, S. Łapiński, M. Rajner i K. Bakuła. „Large-Scale Mapping and 3D Modelling of the Henryk Arctowski Polish Antarctic Station”. *Polish Polar Research*. w recenzji
- H. Galera, K. J. Chwedorzewska, S. Łapiński, M. Kowalska, M. Pasik, M. Rajner, E. Czyż, P. Bylina i M. Wódkiewicz (2015). „First step to eradication of *Poa annua* L. from Arctowski oasis (King George Island, South Shetlands, Antarctica)”. *Biological Conservation*. w recenzji

## Large-Scale Map and 3D Modelling of the Henryk Arctowski Polish Antarctic Station

Mariusz PASIK, Maria Elżbieta KOWALSKA, Sławomir ŁAPIŃSKI,  
Marcin RAJNER and Krzysztof BAKUŁA

*Faculty of Geodesy and Cartography, Warsaw University of Technology,  
Pl. Politechniki 1, 00-661 Warsaw, Poland*

<m.pasik@gik.pw.edu.pl> <m.kowalska@gik.pw.edu.pl> <s.lapinski@gik.pw.edu.pl>  
<m.rajner@gik.pw.edu.pl> <k.bakula@gik.pw.edu.pl>

**Abstract:** This article presents surveying measurements carried out during the 39<sup>th</sup> Polish Antarctic Expedition in March 2015 to the Henryk Arctowski Polish Antarctic Station. The measurements were used to create a map on a scale of 1:500 and a 3D modelling of the station buildings and its vicinity. The article also presents a geodetic control network established around the station. In this paper the issue of digital elevation models creation for area of the station and its surroundings was also discussed. The elevation models were generated in the basis Terrestrial Laser Scanning (TLS) data integrated with GNSS RTK and tachometric surveying. The accuracy of these models was estimated using height differences in relation to surveying data. Mean value of height differences was 0.03 m and RMS value of 0.05 m. Furthermore, analysis of changes in the coastline was conducted based on archival cartographic materials to assess the threat to the station buildings. The presented results are important to preserve scientific activity and safety in the Henryk Arctowski Polish Antarctic Station and they can be useful for future work in King George Island.

**Keywords:** Master map, 3D modelling, digital elevation model, terrestrial laser scanning, coastline changes

### Introduction

The Henryk Arctowski Polish Antarctic Station, built in 1977 on the western coast of the Arctowski Oasis, King George Island (South Shetland Islands), and its surroundings, has

## C) Opracowane publikacje

- M. Pasik, M. Kowalska, S. Łapiński, M. Rajner i K. Bakuła. „Large-Scale Mapping and 3D Modelling of the Henryk Arctowski Polish Antarctic Station”. *Polish Polar Research*. w recenzji
- H. Galera, K. J. Chwedorzewska, S. Łapiński, M. Kowalska, M. Pasik, M. Rajner, E. Czyż, P. Bylina i M. Wódkiewicz (2015). „First step to eradication of *Poa annua* L. from Arctowski oasis (King George Island, South Shetlands, Antarctica)”. *Biological Conservation*. w recenzji

### First step to eradication of *Poa annua* L. from Arctowski oasis (King George Island, South Shetlands, Antarctica)

Halina Galera<sup>1\*</sup>, Katarzyna J. Chwedorzewska<sup>2</sup>, Sławomir Łapiński<sup>3</sup>, Maria Elżbieta Kowalska<sup>1</sup>, Mariusz Pasik<sup>2</sup>, Marcin Rajner<sup>1</sup>, Ewa Czyż<sup>1</sup>, Paweł Bylina<sup>1</sup>, Maciej Wódkiewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> - University of Warsaw, Faculty of Biology, Miecznikowa 1, 02-096 Warsaw, Poland

<sup>2</sup> - Institute of Biochemistry and Biophysics PAS, Department of Antarctic Biology, Pawińskiego 5a, 02-106 Warsaw, Poland

<sup>3</sup> - Warsaw University of Technology, Faculty of Geodesy and Cartography, Pl. Politechniki 1, 00-661, Warsaw, Poland

\* h.galera@uw.edu.pl

#### Abstract

*Poa annua*, an alien species reported from the Antarctic continent and many Antarctic and sub-Antarctic islands has been accidentally introduced in the vicinity of the Polish Antarctic Station H. Arctowski. Lately the species has been found entering native plant communities. In almost 30 years it has dispersed for more than 250 m from the site it was first observed what justifies the invasive status of the species.

## C) Opracowane publikacje cd.

- **M. Rajner, K. Bakuła, M. Kowalska, S. Łapiński i M. Pasik.** *Geodezyjne prace pomiarowo-badawcze wykonane przez Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej w ramach XXXIX Polskiej Wyprawy Antarktycznej na Wyspie Króla Jerzego.* URL: <http://repo.bg.pw.edu.pl/>
- „Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej”
- „Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej”
- *geoforum*
- „Geodezyjne prace pomiarowo-badawcze wykonane przez Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej w ramach XXXIX Polskiej Wyprawy Antarktycznej na Wyspie Króla Jerzego”
- „First step to eradication of *Trichomonas axevolus* from the Antarctic continent”



POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

Plac Politechniki 1, p. 301, 00-661 Warszawa,  
[www.gik.pw.edu.pl](http://www.gik.pw.edu.pl)  
tel. (22) 234 72 23, e-mail: [dziekani@gik.pw.edu.pl](mailto:dziekani@gik.pw.edu.pl)



Geodezyjne prace pomiarowo-badawcze wykonane przez Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej w ramach XXXIX Polskiej Wyprawy Antarktycznej na Wyspie Króla Jerzego

Kierownik pracy: dr inż. Marcin Rainer

## C) Opracowane publikacje cd.

- *Geodezyjne prace pomiarowo-...*
- **M. Kowalska, S. Łapiński, M. Pasik, M. Rajner i P. Bylina** (2015b). „Wydział Geodezji i Kartografii mierzy Polską Stację Antarktyczną”. *Przegląd geodezyjny* 10
- „Wydział Geodezji i Kartografii... geoforum
- „Geodezyjne prace pomiarowo-...
- „First step to eradication of...

### WYDARZENIA – WYPRAWA



Mgr inż. Maria KOWALSKA  
Mgr inż. Sławomir ŁAPINSKI  
Mgr inż. Mariusz PASIK  
Dr inż. Marcin RAJNER  
Dr hab. Paweł BYLINA, prof. PW

### Wydział Geodezji i Kartografii mierzy Polską Stację Antarktyczną

Na przełomie marca i kwietnia pracownicy Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej: dr inż. Marcin Rajner, mgr inż. Maria Kowalska, mgr inż. Sławomir Łapiński i mgr inż. Mariusz Pasik uczestniczyli w 39 Wypłynie na Stację Antarktyczną im. Henryka Arcońskiego na Wyspie Króla Jerzego (Szeleńdy Półudniowe). Ekspedycja nawiguje do wieloletniej działalności badawczej Wydziału Geodezji i Kartografii w rejonach polarnych na obu półkulach. „Jaj inicjatorem i koordynatorem z ramienia Wydziału Geodezji i Kartografii był dr hab. Paweł Bylina, prof. PW. Głównym celem wyprawy było wykonanie cyfrowej inwentaryzacji 30 armaty sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:5000 obszaru Polskiej Stacji Antarktycznej oraz wsparcie geodezyjne prowadzonych na Stacji prac badawczych. Pobyt na Stacji był nie tylko idealną okazją do nawiązania współpracy z innymi badaczami, ale także okazją do zapoczątkowania nowych tematów badawczych. Uczestnicy ekspedycji podjęli działania mające na celu m.in.:

- zbadanie możliwości uruchomienia stacji permanentnej GNSS;
- zastosowanie prototypowej stacji mareograficznej do badania pływów w warunkach antarktycznych;
- inwentaryzacje przedpola lodowców w okolicach Stacji;
- wyznaczenie współrzędnych przestrzennych fotopunktów dla georeferencji zdjęć satelitarnych.

Badania i pomiary zostały wykonane dzięki podjętej 30 maja 2014 roku współpracy z Instytutem Biochemii i Biofizyki PAN. Oprócz wymiaru naukowego wyprawa była też ciekawym doświadczeniem podróżniczym. Na wyprawę pracownicy Wydziału ułożyli się drogą lotniczą z Europy, przez Amerykę Północną, aż do Polskiej Stacji Antarktycznej na Wyspie Króla Jerzego. W podróży odwiedzili oni Paryż, Santiago de Chile, Puerto Montt, Punta Arenas oraz Chińską Stację Antarktyczną im. Eduardo Frei Montalva, skąd helikopterem zostali przetransportowani na Polską Stację. Podróż w tę stronę trwała trzy dni od 8.03.2015 do 11.03.2015 i była nie lada przedsięwzięciem logistycznym, ponieważ wymagała transportu około 250 kg ekwipunku wyprawy w postaci najnowocześniejszego sprzętu pomiarowego m. in. tachimetrów, skanera laserowego i odbiorników GNSS.

Wykonywanie pomiarów na Antarktyce to nie tylko wyzwanie logistyczne, ale także prawdziwa próba terenowa dla badaczy i sprzętu pomiarowego. Przełom marca i kwietnia to koniec sezonu letniego na Stacji. W ciągu jednego dnia pogoda potrafi się zmienić od pięknego słońca po prawdziwą zamieć śnieżną. Sprzęt ciepłocieplny ma znaczenie, ale też temperatura, która oscyluje około 0°C, oraz wiatr, który w porywach do 20 m/s potrafi „zwałcać z nog”







## C) Opracowane publikacje cd.

- *Geodezyjne prace pomiarowo-...*
- „Wydział Geodezji i Kartogra...
- „Wydział Geodezji i Kartogra...
- *geoforum*. URL:  
<http://geoforum.pl/?page=news&id=19705&link=wydzial-geodezji-i-kartografii-zdobywa-antarktyke>
- „Geodezyjne prace pomiarowo-...
- „First step to eradication of...

## C) Opracowane publikacje cd.

- *Geodezyjne prace pomiarowo-...*
- „Wydział Geodezji i Kartografii...  
*geoforum*”
- **M. Kowalska, S. Łapiński, M. Pasik, M. Rajner i P. Bylina** (2015a). „Geodezyjne prace pomiarowo-badawcze w okolicy Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego w ramach XXXIX Polskiej Wyprawy Antarktycznej”. W: XII Konferencja Naukowo-Techniczna Aktualne Problemy w Geodezji Inżynierskiej. (22 X–232015). Warszawa/Serock. URL: <http://www.zgip.gik.pw.edu.pl/apgi/>
- „First step to eradication of...

XII Konferencja Naukowo-Techniczna „Aktualne Problemy w Geodezji Inżynierskiej”  
22-23 października 2015

**Geodezyjne prace pomiarowo-badawcze w okolicy Polskiej Stacji Antarktycznej im. Henryka Arctowskiego w ramach XXXIX Polskiej Wyprawy Antarktycznej**



## C) Opracowane publikacje cd.

- *Geodezyjne prace pomiarowo-...*
- „Wydział Geodezji i Kartograf...
- „Wydział Geodezji i Kartograf...
- *geoforum*
- „Geodezyjne prace pomiarowo-...
- K. Chwedorzewska, H. Galera, **S. Łapiński, M. Kowalska, M. Pasik, M. Rajner**, E. Czyż, **P. Bylina**, A. Znoj i M. Wódkiewicz (2016). „First step to eradication of *Poa annua* L. from Arctowski Oasis (King George Island, South Shetlands, Antarctica)”. W: SCAR 2016 Open Science Conference. (20 VIII–302016). Kuala Lumpur, Malaysia