

Số: 235/QĐ-ĐHKHCN

Hà Nội, ngày 04 tháng 5 năm 2020

QUYẾT ĐỊNH

V/v Phê duyệt danh mục và kinh phí đề tài KHCN cấp cơ sở của
Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội giai đoạn 2020-2022

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ HÀ NỘI

Căn cứ Quyết định số 2067/QĐ-TTg ngày 09 tháng 12 năm 2009 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 2557/QĐ-TTg ngày 30 tháng 12 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 2595/QĐ-VHL ngày 31 tháng 12 năm 2019 của Chủ tịch Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam về việc giao chỉ tiêu kế hoạch năm 2020;

Căn cứ Quyết định số 153/QĐ-ĐHKHCN ngày 26 tháng 3 năm 2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội về việc ban hành Quy định về quản lý và thực hiện các đề tài khoa học công nghệ cấp cơ sở;

Căn cứ Biên bản họp của Ban giám hiệu ngày 29 tháng 4 năm 2020 về việc phê duyệt các đề tài KHCN cấp cơ sở năm 2020;

Xét đề nghị của Trường Ban Nghiên cứu, Đổi mới và Chuyển giao Công nghệ,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt thực hiện 05 đề tài KHCN cấp cơ sở trong thời gian từ 15/5/2020 đến 14/5/2022 của Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội với tổng kinh phí là 1.350.000.000 đồng (*Bằng chữ: Một tỷ ba trăm năm mươi triệu đồng*).

Điều 2: Kinh phí thực hiện đề tài được trích từ nguồn chi thường xuyên của Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội.

Danh sách đề tài và kinh phí được phê duyệt kèm theo Quyết định này.

Điều 3. Các chủ nhiệm đề tài và Trưởng khoa chuyên môn liên quan có trách nhiệm tổ chức triển khai đề tài theo thuyết minh đã được phê duyệt và theo các quy định hiện hành.



Điều 4. Quyết định này có hiệu lực từ ngày ký. Trưởng Ban Nghiên cứu, Đổi mới và Chuyển giao Công nghệ, Trưởng phòng Kế toán-Tài chính, Chủ nhiệm đề tài và các khoa chuyên môn liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- HTC Etienne Saur;
- PHT Nguyễn Hải Đăng;
- Lưu: VT-HC, DRITT.LHG.10



HIỆU TRƯỞNG

Đinh Thị Mai Thanh



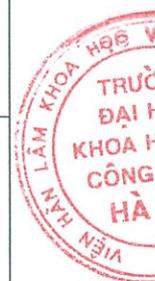


DANH SÁCH ĐỀ TÀI VÀ KINH PHÍ DỰ KIẾN CẤP CHO ĐỀ TÀI KHCN CẤP CƠ SỞ NĂM 2020

(Ban hành kèm Quyết định số 235/QĐ-ĐHKHCN ngày 04 tháng 5 năm 2020)

1. Đề tài loại 1 (thời gian thực hiện: 02 năm, từ ngày 15/5/2020 đến ngày 14/5/2022)

TT	Tên đề tài	Mã số	Chủ nhiệm đề tài	Tổng kinh phí (triệu đồng)
1	Tìm hiểu và ngăn chặn hiện tượng tác lọc sinh học trong các quá trình lọc màng chạy bằng năng lượng mặt trời cho quá trình khử muối từ nguồn nước bề mặt sông bị ảnh hưởng bởi thủy triều.	USTH.WEO.01/20-22	TS. Đào Thành Dương	350
2	Nghiên cứu cải tiến các mô hình học máy nhận dạng nốt, khối u phổi trên ảnh cắt lớp vi tính	USTH.ICT.01/20-22	TS. Nghiêm Thị Phương	300
3	Nghiên cứu kết hợp kỹ thuật giao thoa radar và ảnh máy bay không người lái trong quan trắc biến động rừng ngập mặn	USTH.SA.01/20-22	TS. Tống Sĩ Sơn	300
4	Nghiên cứu mạng lưới di truyền tham gia vào chuỗi truyền tín hiệu phân tử ở nhóm bệnh Tăng sinh tủy ác tính	USTH.BIO.01/20-22	TS. Nguyễn Thy Ngọc	350
TỔNG (Bằng chữ: Một tỷ ba trăm triệu đồng)				1.300



2. Đề tài loại 2 (thời gian thực hiện: 01 năm, từ ngày 15/5/2020 đến 14/5/2021)

TT	Tên đề tài	Mã số	Chủ nhiệm đề tài	Tổng kinh phí (triệu đồng)
1	Nghiên cứu ảnh hưởng của Fe lên cấu trúc và tính chất từ của vật liệu từ cứng không chứa đất hiếm MnAlC định hướng ứng dụng cho Hàng Không	USTH.AE.02/20-21	TS. Nguyễn Văn Tăng	50
TỔNG (Bằng chữ: Năm mươi triệu đồng)				50



Nº: 235 /QĐ-ĐHKHCN

Hanoi, ... May 4, 2020

DECISION

On approving the list and budget of institutional S&T projects in period 2020-2022

**RECTOR OF
UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF HANOI**

Pursuant to Decision No. 2067/QĐ-TTg dated 9th December 2009 of Prime Minister on establishing University of Science and Technology of Hanoi (USTH);

Pursuant to Decision No. 2557/QĐ-TTg dated 30th December 2016 of Prime Minister on issuing Organization and Operation Regulations of USTH;

Pursuant to Decision No. 2595/QĐ-VHL dated 31th December 2019 of President of Vietnam Academy of Science and Technology on assigning the target of 2020 annual plan;

Pursuant to Decision No. 153/QĐ-ĐHKHCN dated 26th March 2019 of Rector of USTH on issuance of Regulation on management and implementation of institutional S&T projects;

Pursuant to Minutes of meeting of Rector Board dated 29th April 2020 on approving USTH S&T projects implemented 2020;

Considering request from Director of Research, Innovation and Technology Transfer,

DECIDES:

Article 1. To approve 05 institutional S&T projects implemented from 15/5/2020 to 14/05/2022, with total amount of VND 1.350.000.000 (*In word: One billion, three hundred and fifty million dong*).

Article 2: Funding for these projected will be taken from USTH Regular Budget. List of projects and budget is attached.

Article 3. Principal investigators (PI) and Directors of related research departments are responsible for implementing the projects in accordance with approved proposals and the current regulations.

Article 4. This Decision takes effect from signing date. Director of Research, Innovation and Technology Transfer, Director of Accounting-Finance Department, Principal investigators and Directors of related research departments shall be in charge of implementing this Decision. / 10/8

Recipients:

- As article 3;
- Principal Rector Etienne Saur;
- Vice-Rector Nguyen Hai Dang;
- For record: Clerical Dept.DRITT.LHG10.





LIST OF INSTITUTIONAL S&T PROJECTS 2020 AND APPROVED BUDGET

(Attached with the Decision No. 235 /QĐ-ĐHKHCN dated May 4, 2020)

1. Project type 1 (Implementation time: 02 years, from 15/5/2020 to 14/5/2022)

No	Project title	Project code	PI	Total approved budget (million VND)
1	Coupling Radar interferometry and Unmanned aerial vehicle techniques to monitor the changes of mangrove forest	USTH.WEO.01/20-22	Dr. Đào Thành Dương	350
2	Coupling Radar interferometry and Unmanned aerial vehicle techniques to monitor the changes of mangrove forest	USTH.SA.01/20-22	Dr. Tống Sĩ Sơn	300
3	Study on the genetic network involved in the molecular signaling pathway in myeloproliferative neoplasms	USTH.BIO.01/20-22	Dr. Nguyễn Thy Ngọc	350
4	Study on the genetic network involved in the molecular signaling pathway in myeloproliferative neoplasms	USTH.ICT.01/20-22	Dr. Nghiêm Thị Phương	300
TOTAL (In words: One billions, three hundred million dong)				1300



TPP

2. Project type 2 (Implementation time: 01 year, from 15/5/2020 to 14/5/2021)

No	Project title	Project code	PI	Total approved budget <i>(million VND)</i>
1	Investigation on effect of doping Fe on structure and magnetic properties of rare earth free magnetic material MnAlC oriented for aviation application	USTH.AE.01/20-21	Dr. Nguyen Van Tang	50
TOTAL (In words: fifty million dong)				50



BIÊN BẢN GIẢI TRÌNH CHỈNH SỬA
Về việc hoàn thiện hồ sơ đăng ký tuyển chọn đề tài KHCN cấp cơ sở giai đoạn 2020-2022
ADJUSTMENT EXPLANATION
On finalization of a full proposal of institutional S&T project period 2020-2022

I. THÔNG TIN CHUNG (GENERAL INFORMATION)

1. **Khoa (Department):** Space and Applications
2. **Tên đề tài (Title of project):**
 - Tiếng Việt (*In Vietnamese*): Nghiên cứu kết hợp kỹ thuật xử lý ảnh radar và ảnh máy bay không người lái trong quan trắc biến động rừng ngập mặn
 - Tiếng Anh (*In English*): Coupling Radar remote sensing and Unmanned aerial vehicle technique to monitor the changes of mangrove forest
3. **Loại đề tài (Project type):** Institutional S&T project (Type 1)
4. **Chủ nhiệm đề tài (Principal investigator):** TONG Si Son
5. **Thời gian thực hiện (Implementation time):** 15/5/2020-14/5/2022

II. NỘI DUNG CHỈNH SỬA (ADJUSTED CONTENTS)

Chủ nhiệm đề tài cần trình bày rõ các nội dung đã tiếp thu chỉnh sửa theo kết luận của Hội đồng. Các nội dung đề nghị giữ nguyên cần nêu rõ lý do không chỉnh sửa (PI has to indicate adjusted contents according to recommendation of the Evaluation Council. For contents are asked to remain the same, please indicate your reason)

No	Ý kiến của Hội đồng thẩm định (<i>Recommendation of the Evaluation Council</i>)	Tiếp thu giải trình (<i>Adjustment</i>)
1	<ul style="list-style-type: none"> - Summarize objectives into 2 clear items. - Clarify the time frame of the research - Focus on forest height only instead of the growth of mangrove 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Objectives of the proposal have been revised according to the comments: This study aims to characterize the variation of canopy height of mangrove forests in Xuan Thuy national park using UAV and SAR data from 2014 to 2020. Besides, a method to extract the canopy height of mangrove forests from DSMs generated by UAV and SAR data is developed in the study.</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Indicate the time of data using in the study 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>The time of data in use have been added to the method section (Figure 2): UAV data are acquired in 2014 and 2020. The TerraSAR-X data acquired in 2016 or 2017.</i>
2	<ul style="list-style-type: none"> - Method align with the contents 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>The method section has been revised according to the comment in the new version of the proposal: Rearrange the paragraphs in the method section/ Detailed field measurement method, tools for surveying/ Provide more information</i>

		about using data/
3	- Add the more scientific and applicative value of the study following the environmental issue	- The "necessity to conduct research" section has been added more messages: Canopy height and its variation are key parameters to calculate the aboveground biomass as well as to estimate the greenhouse gas absorption especially in the context of climate change.
4	- The proposal focuses much on the technique.	- The title is revised for more feasible and focus on the mangrove: Coupling Radar remote sensing and Unmanned aerial vehicle technique to monitor the changes of mangrove forest
5	- Carefully check the expense for purchasing data, field measurement and publishing a paper in a scientific journal	- The publication is changed to "01 Qualified international journals" due to the cutting down budget. - Adjust provisional budget for some items to adapt the approved budget
6	- Review grammar and citations	The proposal has been carefully checked the grammar and citations.

Trưởng Khoa
(Director of Department)

NGO DUC THANH

Chủ nhiệm đề tài
(Principal investigator)

TONG SI SON

Xác nhận của Hội đồng thẩm định
(Confirmation of Evaluation Council)

Phản biện 1
(Reviewer 1)

NGUYEN VAN TRUNG

Phản biện 2
(Reviewer 2)

NGUYEN THI THUY HANG

THUYẾT MINH

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP CƠ SỞ

(FULL PROPOSAL OF INSTITUTIONAL S&T PROJECT)

I. THÔNG TIN CHUNG (GENERAL INFORMATION)

1.1. Khoa (Department):

- Khoa học vật liệu tiên tiến và Công nghệ Nano (*Advanced Material Science and Nanotechnology*);
- Năng lượng (*Energy*);
- Công nghệ Thông tin và Truyền thông (*Information Communication Technology*);
- Công nghệ Sinh học Nông Y Dược (*Pharmacological, Medical, Agronomical Biotechnology*);
- Nước – Môi trường – Hải dương học (*Water-Environment-Oceans*);
- Vũ trụ và Hàng không (*Space and Aeronautics*);
- Khoa học cơ bản (*Fundamental Applied Sciences*);
- Kỹ thuật Hàng không (*Aeronautical Engineering*).

1.2. Tên đề tài (Title of project):

- Tiếng Việt (*In Vietnamese*): Nghiên cứu kết hợp kỹ thuật xử lý ảnh radar và ảnh máy bay không người lái trong quan trắc biến động rừng ngập mặn
- Tiếng Anh (*In English*): Coupling Radar remote sensing and Unmanned aerial vehicle techniques to monitor the changes of mangrove forest

1.3. Thời gian thực hiện (Implementation time): 24 months

1.4. Loại hình & phạm vi nghiên cứu (Research types & scopes):

a) Loại hình nghiên cứu (Research type):

- Cơ bản (*Fundamental*);
- Ứng dụng (*Prototype and/or applied research*);
- Triển khai (*Finalized products*).

b) Phạm vi nghiên cứu (Scopes of research):

- CÔNG NGHỆ SINH HỌC: ứng dụng trong nông học, y học, chế biến thực phẩm, ... (*BIOTECHNOLOGY: applied in agronomy, medicine, food processing, ...*);
- CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG: Học máy, Nhận dạng và Xử lý văn bản, giọng nói, hình ảnh, ... (*INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY: Machine Learning, Identification and Processing of text, voice, images, ...*);
- MÔI TRƯỜNG: Hải dương học, Thủy văn, Xử lý nước, Quản lý tài nguyên (đất, nước, khoáng sản...) (*ENVIRONMENT: Oceanography, Hydrology, Water treatment, Resource management (soil, water, minerals ...)*);
- NĂNG LƯỢNG: Năng lượng mặt trời, Sinh khối, Lưới điện thông minh (*ENERGY: Solar, Biomass, Smart grid*);

VẬT LIỆU TIỀN TIẾN VÀ CÔNG NGHỆ NANO: định hướng ứng dụng trong chuyển hóa và tích trữ năng lượng, môi trường, chăm sóc sức khỏe (*ADVANCED MATERIALS AND NANO TECHNOLOGY: orientation of application in energy metabolism and storage, environment, health care*);

KHOA HỌC VŨ TRỤ: Viễn thám và mô phỏng trái đất, Công nghệ vệ tinh, Vật lý thiên văn *SPACE SCIENCE: Remote Sensing and Earth Simulation, Satellite Technology, Astrophysics.*

HÓA HỌC: Xúc tác, Điện hóa, Hóa học các quá trình tích trữ và chuyển hóa năng lượng (*CHEMICAL: Catalyst, Electrochemistry, Chemistry of energy storage and metabolism processes.*

HÀNG KHÔNG: bảo trì (dự phòng, độ bền vật liệu...), kiểm soát không lưu, chuyển đổi kỹ thuật số (dữ liệu lớn, thông điệp dữ liệu và tiêu chuẩn API...) (*AERONAUTICS: maintenance (predictive, material-process-durability...), air-traffic control, digital transformation (big data, data messaging and API standards...)*

Khác (Others) (Nêu rõ nếu có/please indicate if any)...

1.5. Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia đề tài (Principal Investigator & project's members):

***) Principal Investigator**

Họ tên (*Full name*): Tong Si Son

Chức danh (*Title*): Doctor

ĐT & Email (*Contact*): 0912828380; tong-si.son@usth.edu.vn

***) Thành viên tham gia đề tài (Project's members)**

N^o	Họ và tên (Full name)	Đơn vị (Organism)	Liên hệ (Contact)
1	Tong Si Son	University of Science and Technology of Hanoi	Tong-si.son@usth.edu.vn 0912828380
2	Phan Thanh Hien	University of Science and Technology of Hanoi	phan-thanh.hien@usth.edu.vn
3	Pham Duc Binh	University of Science and Technology of Hanoi	phamducbinhk51fetbk@gmail.com
4	Bui Van Tuan	University of Science and Technology of Hanoi	tuanbv53@gmail.com
5	Pham Thi Lan	Hanoi University of Mining and Geology	phamthilanh123@gmail.com
6	Le Van Canh	Hanoi University of Mining and Geology	levancanhhumg@gmail.com

II. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN (*PROJECT DESCRIPTION*):

Giới thiệu tóm tắt về đề tài (nêu vấn đề, mục tiêu và phương pháp nghiên cứu, không quá 300 từ) (Brief introduction of project (context, objectives and research methodology) maximum 300 words).

Mangrove forests are among the most productive ecosystems on Earth since they act as major biogeochemical links between upland and coastal regions. Mangrove develops on coastal wetlands which suffer tide regime (submerged during high tide and exposed during ebb tide), muddy, soft ground. It is difficult to investigate mangrove forests due to short exposure time to be reached in the field. Only remote sensing technique with the advantages of rapidly collecting information of objects, multi spatial, multi-temporal resolutions allows instantaneously mapping such a target as mangrove forests.

Canopy height of mangrove forests can be measured using Lidar, Optical satellite image, and Synthetic Aperture Radar (SAR) data. The SAR data using for constructing a digital surface model (DSM) can be based on two techniques Radargrammetry and InSAR. The InSAR based on the phase differences between two acquisitions while the Radargrammetry uses the disparity between two intensity images to generate a DSM. These techniques are useful methods to directly generate DSM of the forests and the surrounding area. However, the DSM simulates the elevation of the top of trees, not the tree height. Therefore, it is necessary to accurately simulate the ground elevation to calculate the canopy height of mangroves, but these techniques always face the challenges to solve this problem.

This study aims to develop a method to accurately estimate the canopy height from DSM extracted from SAR data and UAV images. Consequently, the method will be applied for multi-temporal remote sensing data to monitor the height variation of the mangrove forest. A digital terrain model (DTM) with an extremely high resolution extracted from UAV images will be used to validate the results estimated from SAR data.

III. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ SỰ CẦN THIẾT TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU (*STATE OF THE ART AND NECESSITY TO CONDUCT RESEARCH*)

3.1. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước (*Research context in Vietnam and abroad*):

- Nêu rõ những nghiên cứu do các nhà khoa học nước ngoài, trong nước tiến hành theo hướng nghiên cứu của đề tài và các kết quả đạt được, đồng thời nhận xét về những kết quả đã nêu (Indicate the research framework in Vietnam and abroad of the research project, achieved results and comments on these results).

Four remote sensing approaches have been implemented to investigate mangrove forest height: Airborne light detection and ranging (LIDAR), stereo optical images, radargrammetry and Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR). The LIDAR technique directly measures ground and canopy elevations with the most accuracy and highest spatial resolution comparing to other methods (Zhang, 2008). However, the method is costly for a small area. Using pairs of overlapped optical images to generate DSM has been popularly done for a long time (Lucas et al., 2002, Cao et al., 2018, Otero et al., 2018). DSMs of mangrove canopies can be obtained at a spatial resolution of 0.85 m and a height resolution of 0.5 m from color aerial photography (Lucas et al., 2002). During the past few years, the application of stereo optical images captured by lightweight UAV to generate DSM of mangrove forests has been implemented in a few studies (Cao et al., 2018, Otero et al., 2018). The improvements in hardware and photogrammetric algorithms such as structure-from-motion (SfM) allow processing hundred to thousand overlapped UAV images to generate DSM with the capacity

to detail the vegetation at the centimeter level. Thus, it was suggested that UAV data were most useful for retrieving canopy height and biomass from forests (Otero et al., 2018). Although digital photogrammetry from UAVs leads to good estimations of mangrove forests parameters, it is costly for wall-to-wall large-scale forest inventories (Navarro et al., 2019). Also, in areas of low contrast (mudflats, open water), erroneous values were generated as the technique for generating DSMs tends to fail in the areas of the image with low contrast or texture. In general, the automatic DSM generation is not well suited to remnant water bodies due to the lack of contrast or irregular contrast caused by reflections from the waves or, in the worst case, a mirror reflection of the sun over-exposing an area on the photograph (Lucas et al., 2002).

The InSAR technology uses two or more synthetic aperture radar (SAR) images to generate maps of digital elevation, using differences in the phase of the waves returning to the satellite. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) is a global DSM generated by the InSAR with 90 m spatial resolution, was used to investigate the tree height of dense mangrove forests in Africa (Fatoyinbo and Simard, 2012). TanDEM-X InSAR (TDX) data with a spatial resolution of 12 m obtained by Polarimetric Synthetic Aperture Radar Interferometry (Pol-InSAR) was used to survey the canopy height of mangrove forest (Lee et al., 2015, Lee and Fatoyinbo, 2015, Lagomasino et al., 2016). However, global DEMs have been extracted for the only time on a global scale. Several studies have applied the InSAR for very high spatial resolution SAR data as TerraSAR-X, COSMO-SkyMed to generate the multi-temporal DSM for forest area (Perko et al., 2011, Persson and Fransson, 2014, Solberg et al., 2015). The radargrammetric technique calculates the disparity between two intensity SAR images with the advantage of less affected by temporal and atmospheric decorrelation. Moreover, X-band SAR sensors can be more effective for monitoring the canopy height and forest biomass since they are independent of cloudy conditions (Sinha et al., 2015). The canopy height extracted from TerraSAR-X data using the InSAR and radargrammetric techniques has been successfully implemented in two test sites Burgau and Seiersberg (Perko et al., 2011) or in Lardal in southeast Norway (Solberg et al., 2015), or Swedish test sites (Persson and Fransson, 2014). However, the mangrove forest seems to be ignored in the application of these techniques.

It is noted that the LIDAR, Stereo optical images, shorter wavelength Radargrammetry and InSAR techniques usually measure the elevation of the canopy height (the leaf layer) and they produce the DSMs. The aboveground biomass of mangrove forest is based on the tree height which is the result of subtracting the DTM from DSM (Figure 1). However, the DTM is usually lacking in the intertidal zone. Thus canopy height is achieved from DSM by subtracting a fixed value which was determined by visually inspecting the relative height of the open areas (Otero et al., 2018). The canopy height was also estimated by subtracting the ground (water) phase directly from the TDX interferogram with the assumption that the underlying topography over mangroves is negligible and flat due to the unique environment in which mangroves grow (i.e., near the water mean level) (Lee and Fatoyinbo, 2015, Lagomasino et al., 2016). The topography of the dense mangrove forest is inhomogeneous. Thus, using only one elevation value to represent the DTM increases the uncertainty of the canopy height estimation.

In Vietnam, the horizontal variation and classification of mangrove forests using remote sensing data were more preferred as seen in studies (N. T. Son et al., 2015, Van et al., 2015, Pham and Yoshino, 2016, Portengen, 2017). SAR data and optical satellite data have been used to estimate the aboveground biomass of mangrove forests in Vietnam (Pham and

Brabyn, 2017, LUONG et al., 2018, Pham et al., 2018). These studies used ALOS Palsar 2 satellite images integrating in-situ data to estimate the total biomass of mangrove forests. Several studies used InSAR technique to monitor the ground subsidence in Hanoi and Ho Chi Minh city (Tran et al., 2015, Ho et al., 2019). However, no reports about the application of SAR and UAV data for characterizing the canopy height have been found in Vietnam.

- Nêu mức độ cập nhật của các nghiên cứu trong nước so với các nghiên cứu mà các nhà khoa học của các nước tiên tiến đang tiến hành theo cùng hướng nghiên cứu. Những tổ chức khoa học đang tiến hành những nghiên cứu liên quan (Indicate a comparison of the project with respect to Vietnamese and foreign context).

The canopy height extracted from TerraSAR-X data has been successfully used in two test sites Burgau and Seiersberg (Perko et al., 2011) or in Lardal in southeast Norway (Solberg et al., 2015), or in Swedish test sites (Persson and Fransson, 2014). However, Using the TerraSAR-X data to monitor the height variation of mangrove forests in Vietnam has never been done before.

- Nêu những kết quả nghiên cứu của chủ nhiệm đề tài đã đạt được theo hướng nghiên cứu của đề tài (Indicate achieved results of the PI with the same orientation of the project).

Synthetic Aperture Radar (SAR) remote sensing was rarely used in the past due to the lack of data. Sentinel-1 SAR data has been used in the PI's PhD study for estimating roughness and soil moisture of tidal flats. The detailed steps of processing SAR data were successfully operated in the study which was published as a book chapter a Springer book. In the fact that the processing steps of the TerraSAR-X data are a bit different from the previous study but the knowledge about basic processes of SAR data is similar.

3.2. Sự cần thiết tiến hành nghiên cứu (Necessity to conduct research):

Nêu rõ vấn đề mà đề tài tập trung giải quyết; phân tích tính mới, tính thời sự, ý nghĩa khoa học và sự cần thiết của vấn đề cần nghiên cứu (Indicate issues that the project focuses on; analyze the novelty, timeline, scientific value and necessity of the research issues).

This study focuses on three main issues; 1/ Using TerraSAR-X data to construct DSMs in a specific mangrove forest in the Xuan Thuy national park located in the Red River estuarine. 2/ Developing a new method to accurately estimate the canopy height of mangrove forest from DSMs constructed by the TerraSAR-X data. 3/ Coupling SAR and UAV data to monitor the height variation of mangrove forests in the study area. All of the three items have never been found in previous studies.

The results of the study will provide a new solution for characterizing mangrove forests for not only on the scientific field but also the local environment. Canopy height and its variation are key parameters to calculate the aboveground biomass as well as to estimate the greenhouse gas absorption especially in the context of climate change.

This experiment is the preparation for a new radar system that will be launched next several years by scientists in VAST following the LOTUS project.

Using radar remote sensing is the trend for future applications of environmental studies due to the ability to penetrate through cloudy weather which is the biggest obstacle of using optical remote sensing data. Moreover, radar data are freely sufficient available. This study will provide lessons, practices for both lecturers, and students.

Besides, this study is the opportunity to increase the cooperation between the SA department with researchers, experts in other institutes and/or universities in France. Consequently, we

(lecturer and researchers) in the SA department can enhance the skills and techniques by exchanging knowledge.

IV. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI (OBJECTIVES)

Nêu rõ mục tiêu cần đạt được của đề tài, làm cơ sở xác định nội dung nghiên cứu và kế hoạch triển khai (Indicate main objectives, research contents and implementation plan).

This study aims to characterize the variation of canopy height of mangrove forests in Xuan Thuy national park using UAV and SAR data from 2014 to 2020. Besides, a method to extract the canopy height of mangrove forests from DSMs generated by UAV and SAR data is developed in the study.

V. CÁCH TIẾP CẬN & PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU (APPROACHES & RESEARCH METHODS)

Mô tả chi tiết cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng phù hợp với từng nội dung của đề tài nhằm đạt được mục tiêu của đề tài (Detailed description of approaches, research methods, techniques of each research content).

Two approaches are used for this study

1/ Multidisciplinary approach

Mangrove develops on the salty water and suffering the tide regime. Thus, the flooding tide prevents people from accurately measuring the height of mangrove trees even the field survey or remote sensing techniques are carried out. This study develops the method to extract canopy height using SAR data and UAV data which must be mentioned in the condition of low tide, low wind speed, and meteorological conditions.

2/ Multi-temporal remote sensing approach

Monitoring the variation of mangrove forests faces a huge challenge in the field measurement. Only remote sensing with multi-temporal, multi-resolution can provide information about mangrove on a large scale. This study uses the multi-temporal approach to investigate the vertical and horizontal variation of mangrove. TerraSA-X data with the spatial resolution of 3 m and UAV photos with around 0.1 m resolution acquired at different times will provide a detailed variation of the mangrove species.

Research method

The key point of this study is the method to construct the ground elevation model so-called digital terrain model (DTM) from DSM. The TerraSAR-X sensor uses an X band with a wavelength of around 2.5 cm which can be backscattered from the top of leaves. Thus, the results of processing SAR or UAV data are DSM (Figure 1). The accuracy of the canopy height model (CHM) depends on the accuracy of DTM. This study determines the elevation of open areas (area without vegetation), this set of elevation is the data for the interpolation of DTM. This method is based on the assumption that the elevation of the ground is gradually varying according to the elevation of the surrounding area. The example of the method is shown in Figure 3. To apply this method, all the images using in the study must be acquired at the lowest water level. Overall, this method is firstly used for estimating the canopy height of mangrove forest, thus it is necessary to evaluate the simulated results by in-situ data. The flow chart of processes using in this study is illustrated in Figure 2. Techniques using in the research are indicated below.

Interferometry SAR (InSAR) is one of the methods to construct the DSM of mangrove forests. To successfully apply the InSAR method, it is required that two images using for interferometry must be well coherence. The coherence is based on various factors as the phase contribution of the flat earth, the elevation, the displacement of the ground, atmosphere condition. It is best if two images are acquired at the same time. TerraSAR-X data may be appropriate for this task due to the only one day difference between two acquisitions but at different incident angles. Pairs of TerraSAR-X data processed at the single look complex (SLC) level and acquired in 2016 or 2017 will be used to calculate the interferometry and radargrammetry.

Radargrammetry is an effective method to generate DSMs based on the disparity between two intensity SAR images with the advantage of less affected by temporal and atmospheric decorrelation. Both of the radargrammetry and InSAR techniques are tested for TerraSAR-X data in the study area to define the better method.

The UAV photogrammetry method using low-cost UAV handing an optical camera to capture images of mangrove forest at low elevation flights. This method provides the accurate DSM and orthophoto of the study area with very high resolution. To process the UAV image, it is necessary to use a powerful computer and complex methods.

Real-Time Kinetic GPS (RTK GPS) is applied to measure the ground control point network and the referent data for evaluating the DTM extracted from the UAV and InSAR method. This method allows surveying coordinates with the centimeter level of accuracy and taking a very short time at around 3 seconds each point.

Field measurement. The field study will be carried out to measure the canopy height at some samples. Besides, the elevation of terrain along cross-sections in mangrove forests will be surveyed for calibration and accuracy assessment of DTM extracted from DSM. A laser tool will be used to measure the canopy height, and the RTK GPS devices are to survey ground elevation. Field measurement plays a critical role in the success of the study. Thus, this task will be carefully prepared and planned before implementing it.

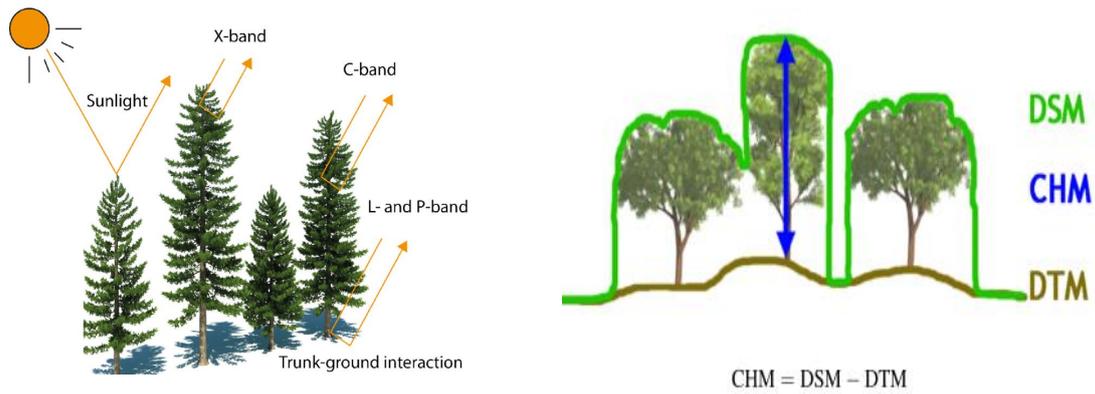


Figure 1: The interaction between the electromagnetic wave and canopy, and the concept of Digital survey model (DSM), Canopy height model (CHM) and Digital terrain model (DTM).

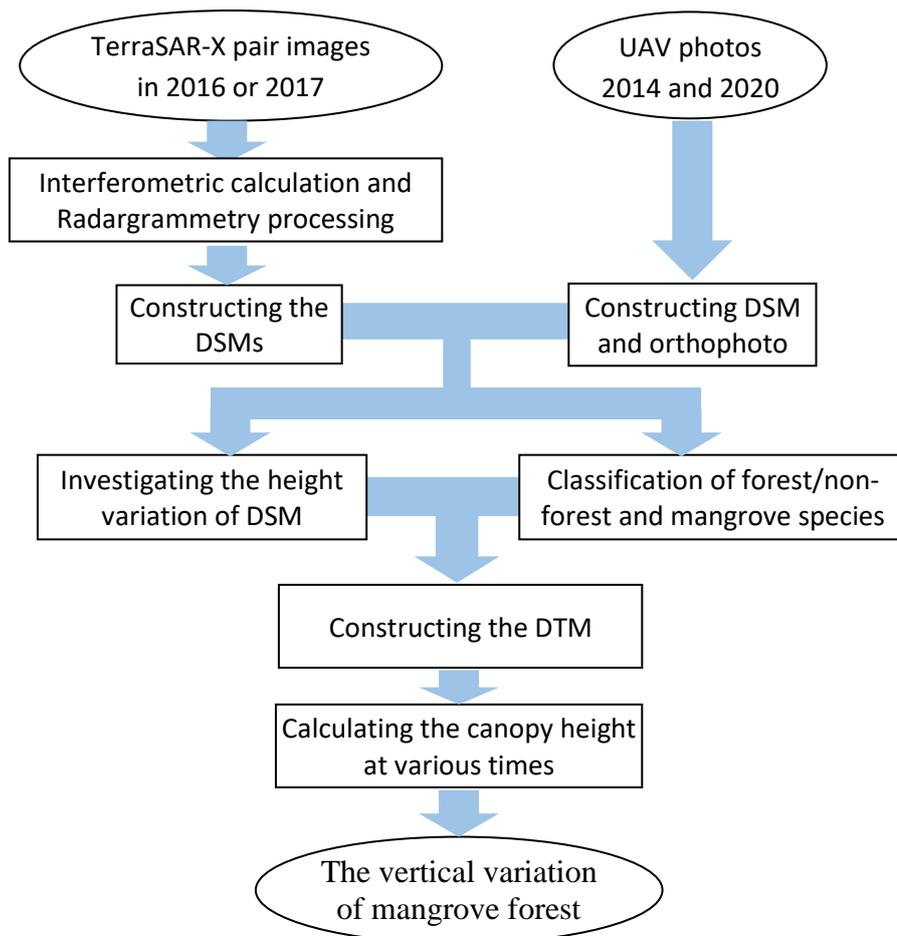


Figure 2. The flow chart of processing steps

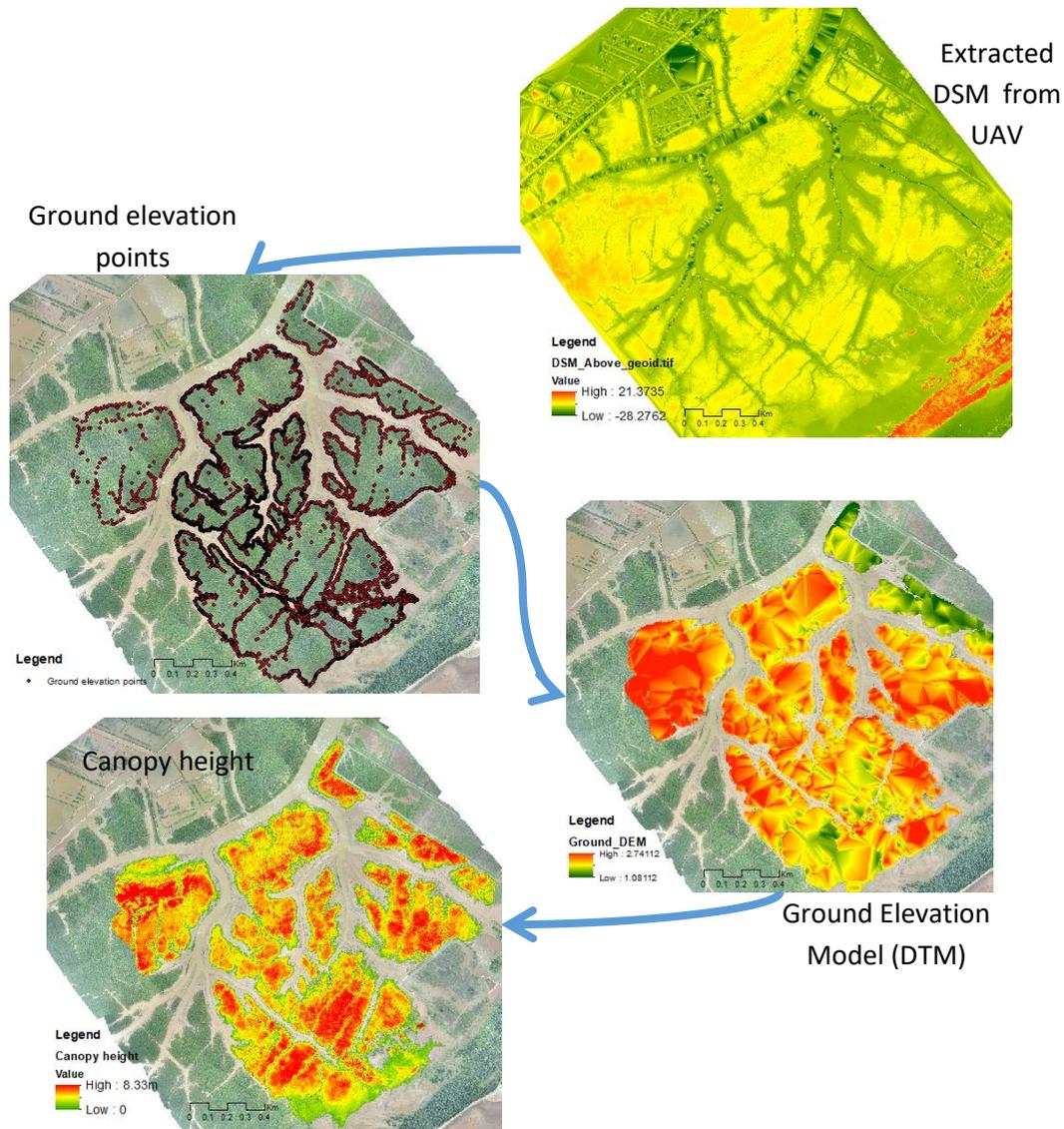


Figure 3. Example of estimating canopy height from DSM

VI. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN (RESEARCH CONTENTS AND IMPLEMENTATION TIME)

6.1 Nội dung nghiên cứu (Mô tả chi tiết những nội dung nghiên cứu của đề tài/....) (Research contents (Detailed description about research contents/...))

Content 1: General investigations

1.1 Reviewing methodologies for estimating canopy height of mangrove forest from Remote sensing data

1.2 Overview of the study area

The mangrove forest is characterized by the tide regime. Thus, the ground in the mangrove forest is submerged during flooding tide and exposed to the air during ebb tides. The investigation of the tide schedule, mangrove forest types provides information for planning the field measurement, flights of UAV, or collecting appropriate satellite data for the study.

1.3 Inventory and acquiring SAR data relating to research contents

TerraSAR-X is the SAR data for doing interferometry. The SAR data must be evaluated according to the criteria of building interferometry, radargrammetry and the tidal regime to develop the method for estimating canopy height.

Content 2: Constructing DSM of mangrove forest from UAV photos and SAR data

This content is composed of taking UAV photos, fieldwork to measure ground control points for processing UAV images and to survey elevation of ground for the assessment of DTM.

2.1 Plans of the ground control measurement and taking UAV photos

2.2 Fieldwork

Coordinates of the control point network and elevation of ground along planned cross-sections are surveyed on the field. Simultaneously, UAV is employed in taking the photo in the study area. The field works are planned in 4 days including transports from Hanoi to Xuan Thuy national park and renting the boat to go for field measurement.

2.3 Processing UAV data

This step is to process all overlapped photos captured by UAV to construct DSM and orthophoto. Coordinates of ground control points will be included in the processes to accurately geo-rectify the results of UAV.

2.4 Processing SAR data to obtain DSM

InSAR and Radargrammetry techniques are tested using TerraSAR-X data to define the appropriate method for constructing DSM.

Content 3: Developing the method to extract the canopy height of mangrove forest

Content 3 goes through the steps to estimate the tree height from DSM. Consequently, the method to increase the accuracy of extracted canopy height is proposed and evaluated.

3.1 Extracting the non-vegetated area

3.2 Extracting elevation of non-vegetated area from DSM

3.3 Constructing ground DTM

This step is the key to increase the accuracy of canopy height.

3.4 Estimating the canopy height from DSM and DTM

3.5 Accuracy assessment of ground DTM and canopy height using field measurement

Content 4: Monitoring the variation of canopy height of mangrove forest using SAR and UAV data

The variation of mangrove forests in the study area is investigated using the multi-temporal pair of SAR data and UAV photos. The horizontal variation of mangrove species represents the expansion or the degradation of mangrove. The proposed method is applied to monitor the vertical variation which represents the grown or the health of mangrove forests.

4.1 Classification of mangrove species using TerraSAR-X and UAV data

4.2 Monitoring the variation of mangrove forest.

6.2 Tiến độ thực hiện (Implementation time)

N ^o	Các nội dung, công việc thực hiện (Contents)	Sản phẩm (Outcomes)	Thời gian (bắt đầu-kết thúc) Implementation time (Start-complete)	Người thực hiện (Implementor)
1	Prepare grant proposal	Proposal	5/2020-6/2020	Tong Si Son, Pham Duc Binh
2	Inventory and collect documents, acquiring SAR data relating to research contents.	Documents, maps, data, images, etc	5/2020-6/2020	Tong Si Son, Pham Duc Binh
3	Processing SAR data to construct DSM of mangrove forest.	DSM achieved by InSAR or Radargrammetry technique	6/2020-7/2020	Tong Si Son, Pham Duc Binh, Pham Thi Lan
4	Designing the UAV flight path, and ground control point networks	Planning data, maps of flight path and ground control network	7/2020-8/2020	Pham Thi Lan, Le Van Canh, Phan Thanh Hien
5	Fieldworks; survey ground control points and taking photos from UAV	Measured data and UAV photos	7/2020-8/2020	Tong Si Son, Phan Thanh Hien, Pham Duc Binh, Bui Van Tuan, Pham Thi Lan, Le Van Canh
6	Processing UAV photo to construct DSM and orthophotos	DSM and orthophotos achieved by UAV technique	9/2020 - 12/2020	Pham Thi Lan, Bui Van Tuan, Le Van Canh
7	Classification of mangrove species using orthophoto and canopy height.	Distribution of mangrove species	01/2021-02/2021	Pham Thi Lan, Phan Thanh Hien, Bui Van Tuan
8	Develop a method to extract canopy height from DSM	Report	3/2020-5/2021	Tong Si Son, Phan Thanh Hien, Le Van Canh

9	Generate canopy height for 3 dates	Canopy model of mangrove forest in 3 dates	6/2021-7/2021	Pham Duc Binh, Pham Thi Lan, Bui Van Tuan
10	Assessment of the vertical grown of mangrove forest	Maps, analysis data about the vertical variation of mangrove	8/2021-9/2021	Tong Si Son, Phan Thanh Hien, Pham Duc Binh, Le Văn Canh, Bui Van Tuan
11	Writing and publishing paper	Manuscript	10/2021-04/2022	Tong Si Son, Phan Thanh Hien, Pham Duc Binh, Bui Van Tuan, Pham Thi Lan, Le Van Canh

VII. DỰ KIẾN KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC (*EXPECTED OUTCOMES*)

7.1 Dự kiến kết quả nghiên cứu (*Expected outcomes*):

Nêu dự kiến kết quả nghiên cứu (phát hiện mới, lý thuyết mới, phương pháp mới, vật liệu mới, ...); ý nghĩa khoa học, khả năng sử dụng kết quả nghiên cứu (Indicate expected outcomes (new discoveries, new theories, new methods, new materials, ...); scientific value, ability to apply of research results).

The method to increase the accuracy of the canopy height of mangrove forest is a new finding in the field of remote sensing applications. Moreover, the applications of the InSAR or Radargrammetry techniques for monitoring mangrove forests were rarely seen in the document and it has not been used in Vietnam. The canopy height, biomass of mangrove forest is usually hard to accurately investigate due to the soft, muddy, and short time exposition of the ground. The mangrove variation of this study provides valuable, unique information for the study area.

7.2. Công bố khoa học, đào tạo và sản phẩm nghiên cứu (*Publications, mentoring results & research prototypes, finalized products*)

N ^o	Tên sản phẩm (<i>Description</i>)	Số lượng (<i>Quantity</i>)	Yêu cầu chất lượng sản phẩm (<i>Mô tả chi tiết chất lượng sản phẩm đạt được như nội dung, hình thức, các chỉ tiêu, thông số kỹ thuật,...</i>) (<i>Expected quality of project outcomes</i>)
I	Công trình công bố (<i>Publications</i>)		

1.1	Tạp chí ISI có uy tín ¹ (<i>Qualified ISI journal</i>)		
1.2	Tạp chí quốc tế có uy tín ² (<i>Qualified international journal</i>)	01	Expected paper: Developing a method to accurately investigate the variation of mangrove forest. An example in Xuan Thuy national park, Vietnam
1.3	Tạp chí quốc tế khác (<i>Other international publication</i>)		
1.4	Tạp chí quốc gia có uy tín (<i>Qualified national publication</i>)		
1.5	Hội nghị khoa học quốc tế, quốc gia (<i>International, national conference</i>)	01	Proceeding paper in a national conference
II	Sản phẩm đào tạo (Cử nhân, Thạc sỹ, Tiến sỹ,...) (<i>Mentoring results (Bachelor, Master, PhD....)</i>)		
2.1	Support master student	01	Successfully defend the final thesis
2.2	Support bachelor student	01	Successfully defend the final thesis
III	Sản phẩm ứng dụng (<i>Research prototypes/finalized products</i>)		
3.1			

VIII. KINH PHÍ (BUDGET): 300.000.000 VND

Dự toán kinh phí triển khai đính kèm (Provisional budget in attached).

Hanoi 5th May 2020

Trưởng Khoa
(*Xác nhận, ký và ghi rõ họ tên*
(*Assessment, sign and full name*))

NGO DUC THANH

Chủ nhiệm đề tài
(*Principal Investigator*)

TONG SI SON

¹ Các tạp chí khoa học chất lượng hàng đầu của các ngành thuộc lĩnh vực, được lựa chọn từ tạp chí quốc tế có uy tín do Quỹ NAFOSTED ban hành (*Top qualified scientific journals of fields, selected from list of reputable international journals issued by NAFOSTED*).

² Các tạp chí khoa học được lựa chọn từ danh mục SCI và SCIE do Quỹ NAFOSTED ban hành (*Scientific journals selected from SCI and SCIE index issued by NAFOSTED*).

References

- Cao, J., W. Leng, K. Liu, L. Liu, Z. He and Y. Zhu (2018). "Object-Based Mangrove Species Classification Using Unmanned Aerial Vehicle Hyperspectral Images and Digital Surface Models." *Remote Sensing* **10**(2): 89.
- Fatoyinbo, T. E. and M. Simard (2012). "Height and biomass of mangroves in Africa from ICESat/GLAS and SRTM." *International Journal of Remote Sensing* **34**(2): 668-681.
- Ho, T. M. D., Quoc Cuong Tran, Quy Nhan Pham, T. D. Tran, Duc Anh Nguyen, I. El-Moussawi and T. L. Toan (2019). "Measuring Ground Subsidence in Ha Noi Through the Radar Interferometry Technique Using TerraSAR-X and Cosmos SkyMed Data." *IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN APPLIED EARTH OBSERVATIONS AND REMOTE SENSING* **12**(10): 3874-3884.
- Lagomasino, D., T. Fatoyinbo, S. Lee, E. Feliciano, C. Trettin and M. Simard (2016). "A Comparison of Mangrove Canopy Height Using Multiple Independent Measurements from Land, Air, and Space." *Remote Sens (Basel)* **8**(4): 327.
- Lee, S.-K., T. Fatoyinbo, D. Lagomasino, B. Osmanoglu, M. Simard, C. Trettin, M. Rahman and I. Ahmed (2015). "Large-scale mangrove canopy height map generation from TanDEM-X data by means of Pol-InSAR techniques." 2895-2898.
- Lee, S.-K. and T. E. Fatoyinbo (2015). "TanDEM-X Pol-InSAR Inversion for Mangrove Canopy Height Estimation." *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* **8**(7): 3608-3618.
- Lucas, R. M., J. C. Ellison, A. Mitchell, B. Donnelly, M. Finlayson and A. K. Milne (2002). "Use of stereo aerial photography for quantifying changes in the extent and height of mangroves in tropical Australia." *Wetlands Ecology and Management* **10**: 161-175.
- Luong, V. N., T. T. Tu, A. L. Khoi, X. T. Hong, T. N. Hoan And T. L. H. Thuy (2018). "Biomass Estimation And Mapping Of Can Gio Mangrove Biosphere Reserve In South Of Viet Nam Using Alos-2 Palsar-2 Data." *Applied Ecology And Environmental Research* **17**(1): 15-31.
- N. T. Son, C. Chen, N. Chang, C. Chen, L. Chang and B. Thanh (2015). "Mangrove Mapping and Change Detection in Ca Mau Peninsula, Vietnam, Using Landsat Data and Object-Based Image Analysis." *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* **8**(2): 503-510.
- Navarro, J. A., N. Algeet, A. Fernández-Landa, J. Esteban, P. Rodríguez-Noriega and M. L. Guillén-Climent (2019). "Integration of UAV, Sentinel-1, and Sentinel-2 Data for Mangrove Plantation Aboveground Biomass Monitoring in Senegal." *Remote Sensing* **11**(1): 77.
- Otero, V., R. Van De Kerchove, B. Satyanarayana, C. Martínez-Espinosa, M. A. B. Fisol, M. R. B. Ibrahim, I. Sulong, H. Mohd-Lokman, R. Lucas and F. Dahdouh-Guebas (2018). "Managing mangrove forests from the sky: Forest inventory using field data and Unmanned Aerial Vehicle (UAV) imagery in the Matang Mangrove Forest Reserve, peninsular Malaysia." *Forest Ecology and Management* **411**: 35-45.
- Perko, R., H. Raggam, J. Deutscher, K. Gutjahr and M. Schardt (2011). "Forest Assessment Using High Resolution SAR Data in X-Band." *Remote Sensing* **3**(4): 792-815.
- Persson, H. and J. Fransson (2014). "Forest Variable Estimation Using Radargrammetric Processing of TerraSAR-X Images in Boreal Forests." *Remote Sensing* **6**(3): 2084-2107.

- Pham, L. T. H. and L. Brabyn (2017). "Monitoring mangrove biomass change in Vietnam using SPOT images and an object-based approach combined with machine learning algorithms." *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* **128**: 86-97.
- Pham, T. D. and K. Yoshino (2016). "Characterization of mangrove species using ALOS-2 PALSAR in Hai Phong city, Vietnam." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* **37**: 012036.
- Pham, T. D., K. Yoshino, N. N. Le and D. T. Bui (2018). "Estimating aboveground biomass of a mangrove plantation on the Northern coast of Vietnam using machine learning techniques with an integration of ALOS-2 PALSAR-2 and Sentinel-2A data." *International Journal of Remote Sensing* **39**(22): 7761-7788
- Portengen, E. G. (2017). *Classifying Mangroves in Vietnam using Radar and Optical Satellite Remote Sensing*. Master of Science, Delft University of Technology,.
- Sinha, S., C. Jeganathan, L. K. Sharma and M. S. Nathawat (2015). "A review of radar remote sensing for biomass estimation." *International Journal of Environmental Science and Technology* **12**(5): 1779-1792.
- Solberg, S., G. Riegler and P. Nonin (2015). "Estimating Forest Biomass From TerraSAR-X Stripmap Radargrammetry." *Ieee Transactions On Geoscience And Remote Sensing* **53**(1): 154-161.
- Tran, Q. C., D. H. T. Minh, L. V. Trung and T. L. Toan (2015). "Ground subsidence monitoring in Vietnam by multi-temporal InSAR technique." *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*: 3540-3543.
- Van, T. T., N. Wilson, H. Thanh-Tung, K. Quisthoudt, V. Quang-Minh, L. Xuan-Tuan, F. Dahdouh-Guebas and N. Koedam (2015). "Changes in mangrove vegetation area and character in a war and land use change affected region of Vietnam (Mui Ca Mau) over six decades." *Acta Oecologica* **63**: 71-81.
- Zhang, K. (2008). "Identification of gaps in mangrove forests with airborne LIDAR." *Remote Sensing of Environment* **112**(5): 2309-2325.

DỰ TOÁN KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI
PROVISIONAL BUDGET

Tổng kinh phí / Total Budget: 300,000,000 VND (bằng chữ/in words: Three hundred millions)

Trong đó / Inside:

- Nguồn NSNN / State Budget: 300,000,000 VND

- Nguồn khác / Other sources: 0

Dự trù kinh phí theo các mục chi (giải trình chi tiết trong phụ lục kèm theo) / Estimated expenditure according to expenditure items (detailed explanation in attached appendix):

Đvt: đồng (Unit: VND)

STT /No	Nội dung chi / Contents of expenditures	Tổng tiền	Năm 2020 / Year 2020		Năm 2021 / Year 2021		Ghi chú / Note
			Nguồn NSNN / State budget	Nguồn khác / Other sources	Nguồn NSNN / State budget	Nguồn khác / Other sources	
1	Công lao động trực tiếp tham gia thực hiện đề tài / Wages paid to project members	251,661,000	102,884,500		148,776,500		
2	Thiết bị nhỏ, vật tư tiêu hao, nguyên vật liệu/ Small equipment, consumables material suppliers	0	0		0		
3	Chi khác / Other expenditures	48,339,000	37,115,500		11,223,500		
3.1	Tổ chức hội thảo / Conferences organisation	0	0		0		
3.2	Công tác phí / Expenditures for a working trip	26,200,000	26,200,000		0		
3.3	Văn phòng phẩm, in ấn/ Stationery, printing	7,139,000	3,415,500		3,723,500		
3.4	Điện, nước/Electricity, water	0	0		0		
3.5	Quản lý phí / Overhead	15,000,000	7,500,000		7,500,000		
	Tổng cộng / Total	300,000,000	140,000,000		160,000,000		

Hà Nội, ngày 9 tháng 5 năm 2020

TRƯỞNG PHÒNG KẾ TOÁN-TÀI CHÍNH
DIRECTOR OF ACCOUNTING-FINANCE
DEPARTMENT


NGUYỄN THỊ PHƯƠNG

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ
CHAIRMAN OF EVALUATION
COUNCIL


NGÔ ĐỨC THÀNH

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI
PRINCIPAL INVESTIGATOR


TỐNG SĨ SƠN

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ HÀ NỘI
RECTOR OF USTH




Đinh Thị Mai Thanh

Phụ lục / Appendix

GIẢI TRÌNH CÁC KHOẢN CHI / DETAILED EXPENDITURES

Khoản 1 / Clause 1: Công lao động trực tiếp tham gia thực hiện đề tài / Wages paid to project members :

*** Dự toán tiền công theo các nội dung công việc / Estimated wages according to work descriptions**

No	Nội dung công việc Work descriptions	Họ tên Full name	Chức danh thực hiện nhiệm vụ Position in project	Hệ số tiền công theo ngày Day-based wage coefficient	Số ngày công Working days	Lương cơ sở Basis salary	Tổng tiền công Total wages	Năm 2020 Year 2020			Năm 2021 Year 2021			Ghi chú Note
								Nguồn NSNN State budget		Nguồn khác Other sources	Nguồn NSNN State budget		Nguồn khác Other sources	
								Số ngày công Working days	Tổng tiền công Total wages		Số ngày công Working days	Tổng tiền công Total wages		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)= (4)x(5)x(6)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1	Prepare grant proposal	Tong Si Son	PI	0.79	3	1,490,000	3,531,300	3	3,531,300					
		Pham Duc Binh	Researcher	0.49	1	1,490,000	730,100	1	730,100					
2	Inventory and collect documents, acquiring SAR data relating to research contents	Documents, maps, data, images,			13		13,961,300	13	13,961,300					
		Tong Si Son	PI	0.79	10	1,490,000	11,771,000	10	11,771,000					
		Pham Duc Binh	Researcher	0.49	3	1,490,000	2,190,300	3	2,190,300					
3	Processing SAR data to construct DSM of mangrove forest	DSM achieved by InSAR technique			24		21,545,400	24	21,545,400					
		Tong Si Son	PI	0.79	9	1,490,000	10,593,900	9	10,593,900					
		Pham Duc Binh	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500	5	3,650,500					
		Pham Thi Lan	Researcher	0.49	10	1,490,000	7,301,000	10	7,301,000					
4	Designing the UAV flight path, and ground control point networks	Planning data, maps of flight path and ground control network			28		20,442,800	28	20,442,800					
		Pham Thi Lan	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500	5	3,650,500					
		Phan Thanh Hien	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500	5	3,650,500					
		Le Van Canh	Researcher	0.49	18	1,490,000	13,141,800	18	13,141,800					
5	Fieldworks; survey ground control points and taking photos from UAV	Measured data and UAV photos			24		19,310,400	24	19,310,400					
		Tong Si Son	PI	0.79	4	1,490,000	4,708,400	4	4,708,400					
		Phan Thanh Hien	Researcher	0.49	4	1,490,000	2,920,400	4	2,920,400					
		Pham Duc Binh	Researcher	0.49	4	1,490,000	2,920,400	4	2,920,400					
		Bui Van Tuan	Researcher	0.49	4	1,490,000	2,920,400	4	2,920,400					
		Pham Thi Lan	Researcher	0.49	4	1,490,000	2,920,400	4	2,920,400					
6	Processing UAV photo to construct DSM and orthophotos	DSM and orthophotos achieved by UAV technique			32		23,363,200	32	23,363,200					
		Pham Thi Lan	Researcher	0.49	13	1,490,000	9,491,300	13	9,491,300					
		Bui Van Tuan	Researcher	0.49	1	1,490,000	730,100	1	730,100					
		Le Van Canh	Researcher	0.49	18	1,490,000	13,141,800	18	13,141,800					
7	Classification of mangrove species using orthophoto and	Distribution of mangrove species			34		24,823,400				34	24,823,400		
		Phan Thanh Hien	Researcher	0.49	12	1,490,000	8,761,200				12	8,761,200		

No	Nội dung công việc Work descriptions	Họ tên Full name	Chức danh thực hiện nhiệm vụ Position in project	Hệ số tiền công theo ngày Day-based wage coefficient	Số ngày công Working days	Lương cơ sở Basis salary	Tổng tiền công Total wages	Năm 2020 Year 2020			Năm 2021 Year 2021			Ghi chú Note
								Nguồn NSNN State budget		Nguồn khác Other sources	Nguồn NSNN State budget		Nguồn khác Other sources	
								Số ngày công Working days	Tổng tiền công Total wages		Số ngày công Working days	Tổng tiền công Total wages		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (4)x(5)x(6)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
	canopy height.	Pham Thi Lan	Researcher	0.49	12	1,490,000	8,761,200				12	8,761,200		
		Bui Van Tuan	Researcher	0.49	10	1,490,000	7,301,000				10	7,301,000		
		Report			44		39,723,400				44	39,723,400		
8	Develop a method to extract canopy height from DSM	Tong Si Son	PI	0.79	17	1,490,000	20,010,700				17	20,010,700		
		Le Van Canh	Researcher	0.49	15	1,490,000	10,951,500				15	10,951,500		
		Phan Thanh Hien	Researcher	0.49	12	1,490,000	8,761,200				12	8,761,200		
9	Generate canopy height for 3 dates	Canopy model of mangrove forest in 3 dates			30		21,903,000				30	21,903,000		
		Pham Duc Binh	Researcher	0.49	15	1,490,000	10,951,500				15	10,951,500		
		Pham Thi Lan	Researcher	0.49	10	1,490,000	7,301,000				10	7,301,000		
		Bui Van Tuan	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500				5	3,650,500		
10	Assessment of the vertical grown of mangrove forest	Maps, analysis data about the vertical variation of mangrove			28		24,912,800				28	24,912,800		
		Tong Si Son	PI	0.79	10	1,490,000	11,771,000				10	11,771,000		
		Phan Thanh Hien	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500				5	3,650,500		
		Pham Duc Binh	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500				5	3,650,500		
		Le Van Canh	Researcher	0.49	3	1,490,000	2,190,300				3	2,190,300		
		Bui Van Tuan	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500				5	3,650,500		
11	Writing and publishing paper	Manuscript			39		37,413,900				39	37,413,900		
		Tong Si Son	PI	0.79	20	1,490,000	23,542,000				20	23,542,000		
		Phan Thanh Hien	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500				5	3,650,500		
		Pham Duc Binh	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500				5	3,650,500		
		Bui Van Tuan	Researcher	0.49	5	1,490,000	3,650,500				5	3,650,500		
		Pham Thi Lan	Researcher	0.49	2	1,490,000	1,460,200				2	1,460,200		
		Le Van Canh	Researcher	0.49	2	1,490,000	1,460,200				2	1,460,200		
	Tổng cộng / Total				300		251,661,000	125	102,884,500		175	148,776,500		

* Bảng tổng hợp tiền công lao động / *Summary of Labor wages:*

No	Họ tên <i>Full name</i>	Chức danh thực nhiệm vụ <i>Position in project</i>	Hệ số tiền công theo ngày <i>Day-based wage coefficient</i>	Số ngày công <i>Working days</i>	Lương cơ sở <i>Basis salary</i>	Tổng tiền công <i>Total wages</i>	Năm 2020 <i>Year 2020</i>		Năm 2021 <i>Year 2021</i>		Ghi chú <i>Note</i>
							Nguồn NSNN <i>State budget</i>	Nguồn khác <i>Other sources</i>	Nguồn NSNN <i>State budget</i>	Nguồn khác <i>Other sources</i>	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (4) x (5) x (6)					
1	Tong Si Son	PI	0.79	73	1,490,000	85,928,300	30,604,600		55,323,700		
2	Pham Duc Binh	Researcher	0.49	38	1,490,000	27,743,800	9,491,300		18,252,500		
3	Phan Thanh Hien	Researcher	0.49	43	1,490,000	31,394,300	6,570,900		24,823,400		
4	Bui Van Tuan	Researcher	0.49	30	1,490,000	21,903,000	3,650,500		18,252,500		
5	Pham Thi Lan	Researcher	0.49	56	1,490,000	40,885,600	23,363,200		17,522,400		
6	Le Van Canh	Researcher	0.49	60	1,490,000	43,806,000	29,204,000		14,602,000		
	Tổng cộng / Total			300		251,661,000	102,884,500		148,776,500		

Khoản 3/ Clause 3: Chi khác / Other expenditures

No	Nội dung Contents	Đơn vị tính Unit	Số lượng Quant.	Đơn giá Unit price	Thành tiền Amount	Năm 2020 Year 2020		Năm 2021 Year 2021		Ghi chú Note
						Nguồn NSNN State budget	Nguồn khác Other souces	Nguồn NSNN State budget	Nguồn khác Other souces	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)					
1	Hội thảo / Conference									
2	Công tác phí / Expenditure for working trip: 6 người * 4 ngày				26,200,000	26,200,000				
2.1	Chi phí đi lại / Travelling expenditur: thuê xe ô tô	ngày	4	2,500,000	10,000,000	10,000,000				
2.2	Phụ cấp lưu trú / Working allowance	ngày	24	200,000	4,800,000	4,800,000				
2.3	Chi phí thuê phòng nghỉ / The cost of renting a working stay	đêm	18	300,000	5,400,000	5,400,000				
2.4	Renting boats for field measurement	ngày	2	3,000,000	6,000,000	6,000,000				
3	Văn phòng phẩm, in ấn/ Stationery. printing				7,139,000	3,415,500		3,723,500		
4	Điện, nước/Electricity, water									
5	Quản lý phí / Overhead				15,000,000	7,500,000		7,500,000		
	Tổng cộng / Total				48,339,000	37,115,500		11,223,500		