

## ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG GIÁM SÁT, ĐÁNH GIÁ CHI TRẢ DỊCH VỤ MÔI TRƯỜNG RỪNG TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Khắc Lâm<sup>1</sup>, Vương Văn Quỳnh<sup>2</sup>, Nguyễn Hải Hòa<sup>2</sup>, Lê Sỹ Doanh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Quỹ Bảo vệ và Phát triển Rừng Nghệ An*

<sup>2</sup> *Trường Đại học Lâm nghiệp*

### TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, công nghệ thông tin ngày càng được ứng dụng nhiều hơn trong ngành Lâm nghiệp ở nước ta trong đó có lĩnh vực chi trả dịch vụ môi trường rừng. Trong bài báo này, nhóm tác giả đã nghiên cứu phát triển 01 ứng dụng điện thoại thông minh và 01 ứng dụng Web phục vụ giám sát đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng ở tỉnh Nghệ An. Ứng dụng điện thoại đã được phát triển với các chức năng: hiển thị bản đồ khu vực tuần tra, vẽ (điểm, đường, vùng) tuần tra đồng thời chụp ảnh có gắn tọa độ khu vực tuần tra và gửi dữ liệu về cho người dùng. Ứng dụng Web đã được phát triển đáp ứng được các yêu cầu sau: quản lý dữ liệu bản đồ chi trả, quản lý dữ liệu theo bộ chỉ số, đánh giá kết quả giám sát, xây dựng báo cáo giám sát đánh giá theo (quý, năm, giai đoạn), xây dựng biểu thống kê (theo mẫu của Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Trung ương) và liên hệ phản hồi. Nghiên cứu được thực hiện xuất phát từ yêu cầu thực tế trong tuần tra bảo vệ rừng của các đơn vị cung ứng dịch vụ môi trường rừng và công tác quản lý chi trả dịch vụ môi trường rừng của Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An do đó kết quả nghiên cứu có ý nghĩa thực tiễn cao. Việc triển khai ứng dụng kết quả từ nghiên cứu sẽ góp phần nâng cao tính minh bạch, công bằng và hiệu quả trong chi trả dịch vụ môi trường rừng ở tỉnh Nghệ An.

**Từ khóa:** Chỉ số, công nghệ, đánh giá, giám sát, môi trường rừng.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chi trả dịch vụ môi trường rừng (Payments for Forest Environmental Services, PFES) được hiểu là quá trình giao dịch tự nguyện, được thực hiện bởi người mua và người bán dịch vụ môi trường rừng, chỉ khi người bán đảm bảo cung cấp dịch vụ môi trường đó một cách hợp lý (Wunder, 2005). Ngoài ra, PFES còn được hiểu là việc chi trả của người được hưởng dịch vụ môi trường rừng cho người cung ứng dịch vụ. Đây được coi là một cách tiếp cận mới để khuyến khích và đền bù cho những người cung cấp dịch vụ môi trường rừng, khuyến khích mọi người tham gia bảo vệ và phát triển rừng. Khái niệm PFES cũng được đề cập trong Nghị định 99/2010/NĐ-CP như là mối quan hệ cung ứng và chi trả giữa bên sử dụng dịch vụ môi trường trả tiền cho bên cung ứng dịch vụ. Giám sát và đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng (DVMTR) là hoạt động quan trọng nhằm góp phần thực hiện Chính sách Chi trả DVMTR, hướng đến công khai, dân chủ, công bằng và minh bạch (VNFF, 2016, 2018). Theo Nguyễn Khắc Lâm và cộng sự (2019), hiện nay ở nước ta đã có 05 bộ chỉ số giám sát và đánh giá chi trả DVMTR được các đơn vị, tổ chức khác nhau xây dựng bao gồm: Ngân hàng phát triển Châu Á (ADB), Trung tâm Con người và Thiên nhiên (PanNature, 2017), Quỹ Bảo vệ và Phát triển

rừng Việt Nam (VNFF), Quỹ Bảo vệ Thiên nhiên Toàn cầu (WWF), Trung tâm Nghiên cứu Lâm nghiệp Quốc tế (CIFOR). Dự án Tăng cường thực thi chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng ở Việt Nam (IPFES) theo Quyết định số 3540/QĐ-BNN-HTQT ngày 12/8/2014 đã triển khai thí điểm khung Giám sát đánh giá chi trả DVMTR và ứng dụng công cụ WebGIS tại 02 tỉnh Thừa Thiên Huế và Quảng Nam, nhưng đến nay hệ thống giám sát và đánh giá chi trả DVMTR chưa được áp dụng phổ biến và thống nhất tại Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Việt Nam (VNFF) và Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng các địa phương (McEwin và Nguyễn Mạnh Hà, 2015).

Chi trả DVMTR là một trong những chính sách quan trọng trong ngành Lâm nghiệp ở nước ta. Ngày 13/01/2015 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (MARD) đã phê duyệt Dự án “Xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin về chi trả dịch vụ môi trường rừng ở Việt Nam (DPFES)” theo Quyết định số 77/QĐ-BNN-HTQT (<http://dvmtr.siteam.vn>). Đây là một bước tiến lớn trong việc ứng dụng công nghệ thông tin trong thực hiện chi trả DVMTR ở nước ta (Viện Sinh thái rừng và Môi trường, 2018). Để nâng cao hiệu quả trong thực hiện chi trả DVMTR một số tỉnh như: Lâm Đồng, Hà Giang, Bình Phước... các ứng dụng Desktop trong việc quản lý cơ sở dữ liệu đã

được xây dựng (Trần Quốc Hoàn, 2015). Ngoài ra, để hỗ trợ các đơn vị chủ rừng cung ứng dịch vụ môi trường rừng và các hộ nhận khoán tuần tra bảo vệ rừng, một số ứng dụng điện thoại đã được phát triển và ứng dụng trong số đó có thể kể đến như GeoSurvey (GFD), GeoODK (PanNature), GeoPFES (IFEE). Đây là các ứng dụng điện thoại thông minh có thể được sử dụng linh hoạt bởi người sử dụng.

Tỉnh Nghệ An là một trong số những địa phương sớm thực hiện chi trả DVMTR (năm 2012). Với diện tích rừng được chi trả DVMTR (299.967,22 ha) và đa dạng nguồn thu từ các đơn vị sử dụng DVMTR (112,3 tỷ đồng) (Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An, 2019). Nhóm tác giả xác định mục tiêu ứng dụng công nghệ thông tin là một trong những giải pháp có ý nghĩa thực tiễn trong giám sát và đánh giá việc thực hiện chi trả DVMTR tại địa phương. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả phát triển ứng dụng Web và ứng dụng điện thoại hỗ trợ giám sát đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng trên địa bàn tỉnh Nghệ An. Ứng dụng các công nghệ này sẽ góp phần nâng cao hiệu quả trong việc tuần tra bảo vệ rừng và hỗ trợ quá trình ra quyết định của Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An.

## **2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Phương pháp thu thập, phân tích, tổng hợp dữ liệu**

Trong nghiên cứu này, có 02 loại dữ liệu chúng tôi đã thu thập phục vụ nghiên cứu bao gồm: (1) Dữ liệu về 32 chỉ số giám sát đánh giá (Nguyễn Khắc Lâm và cộng sự, 2019) trong 3 năm 2016, 2017, 2018 bao gồm: các khoản thu từ các đơn vị sử dụng dịch vụ, tình hình giải ngân, kế hoạch và thực hiện (tập huấn, tuyên truyền, công khai tài liệu), thống kê số hộ nhận khoán bảo vệ rừng, thống kê các khoản tiền được sử dụng cho phúc lợi xã hội...; và (2) Dữ liệu bản đồ, bao gồm: bản đồ hiện trạng rừng và đất lâm nghiệp tỉnh Nghệ An, bản đồ chi trả dịch vụ môi trường rừng tỉnh Nghệ An, bản đồ ranh giới lưu vực chi trả dịch vụ môi trường rừng tỉnh Nghệ An. Dữ liệu về 32 chỉ số giám sát đã được chúng tôi phân tích, tổng hợp và thiết kế thành 32 biểu

mẫu phục vụ việc kiểm thử kết quả xây dựng Web giám sát, đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng. Dữ liệu bản đồ đã được nhóm nghiên cứu chuẩn hóa để đưa vào ứng dụng Web và ứng dụng điện thoại.

### **2.2. Phương pháp phân tích hệ thống**

Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích hệ thống trong việc phát triển 02 ứng dụng Web và Mobile. Để xây dựng được các ứng dụng đã có sự tham gia của 03 đối tượng bao gồm: nhà quản lý thuộc Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An, chuyên gia về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng và chuyên gia lập trình máy tính. Nhà quản lý có vai trò cung cấp các yêu cầu thực tiễn mà ứng dụng cần giải quyết. Chuyên gia về chính sách CTDVMTR có vai trò trong việc thiết kế hệ thống cơ sở dữ liệu cho ứng dụng chạy. Chuyên gia lập trình máy tính có vai trò thiết kế và viết chương trình ứng dụng.

### **2.3. Quy trình phát triển ứng dụng**

Chúng tôi đã áp dụng quy trình phát triển phần mềm ứng dụng gồm 6 bước theo Quách Tuấn Ngọc (2003), cụ thể như sau:

**Bước 1. Ý tưởng:** Xuất phát từ tình hình thực tiễn chi trả DVMTR trên địa bàn tỉnh Nghệ An và những kết quả tích cực đã đạt được trong việc ứng dụng công nghệ thông tin trong chi trả DVMTR ở Việt Nam thời gian gần đây, chúng tôi đã đưa ra ý tưởng phát triển ứng dụng Web và ứng dụng điện thoại trong giám sát đánh giá chi trả DVMTR tại tỉnh Nghệ An.

**Bước 2. Khảo sát yêu cầu:**

- Nhóm tác giả đã xác định các yêu cầu chính của ứng dụng Web cần đạt được bao gồm: Quản lý được dữ liệu bản đồ, quản lý được dữ liệu theo bộ chỉ số, đánh giá được kết quả giám sát, xuất được báo cáo, xuất được biểu thống kê theo mẫu.

- Chúng tôi đã xác định được các yêu cầu chính của ứng dụng điện thoại cần đạt được bao gồm: khả năng hiển thị bản đồ khu vực tuần tra, khả năng vẽ và chụp ảnh các đối tượng theo các dạng (điểm, đường, vùng) và dữ liệu tuần tra ngoài hiện trường có thể gửi được về cho người dùng qua mạng (3G hoặc 4G).

**Bước 3. Phân tích và thiết kế hệ thống:**

- Chúng tôi đã có những phân tích và đánh giá việc lựa chọn các ngôn ngữ khác nhau cho việc ứng dụng. Nhóm tác giả đã lựa chọn Laravel Framework để lập trình Web và ngôn ngữ Java trong Android Studio để lập trình App Mobile.

- Ứng dụng Web bao gồm các chức năng chính: Giới thiệu Web, bản đồ, bộ chỉ số, đánh giá, báo cáo, thống kê và liên hệ. Bộ dữ liệu gồm 32 biểu số liệu theo bộ chỉ số được thiết kế thành mẫu chuẩn trong Excel. Ứng dụng điện thoại bao gồm các chức năng chính: hiển thị bản đồ khu vực tuần tra, vẽ (điểm, đường, vùng) khu vực tuần tra, chụp ảnh (kèm theo tọa độ) khu vực tuần tra, gửi dữ liệu tuần tra cho người dùng. Dữ liệu bản đồ đã được chuẩn hóa và đưa vào máy chủ phục vụ quá trình thử nghiệm ứng dụng.

**Bước 4.** Viết chương trình: sau khi lựa chọn xong ngôn ngữ lập trình và hoàn thiện phần thiết kế giao diện và cơ sở dữ liệu, nhóm nghiên cứu viết mã lập trình cho các ứng dụng với giải pháp đã được thiết kế và phương án đã được chọn.

**Bước 5.** Kiểm nghiệm mô hình: Nhóm tác giả đã sử dụng cơ sở dữ liệu chi trả dịch vụ môi trường rừng tỉnh Nghệ An 3 năm (2016, 2017, 2018) để kiểm thử ứng dụng Web. Ứng dụng điện thoại sau khi phát triển đã được gửi cho Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An sử dụng thử trong quá trình cán bộ của Quỹ đi kiểm tra, nghiệm thu hiện trạng rừng tại các đơn vị chủ rừng và tổ chức cấp huyện.

**Bước 6.** Vận hành, theo dõi và bảo dưỡng:

trong bài báo này, chúng tôi chưa đề cập đến bước 6 do hai ứng dụng của nghiên cứu chưa được triển khai áp dụng cho giám sát đánh giá chi trả DVMTR tại tỉnh Nghệ An.

**2.4. Ngôn ngữ lập trình được sử dụng**

Chúng tôi đã sử dụng ngôn ngữ lập trình Java trong Android Studio để phát triển ứng dụng điện thoại và ngôn ngữ lập trình PHP với Framework là Laravel để phát triển ứng dụng Web. Đây là các ngôn ngữ hiện đại và nó đã được sử dụng để viết các ứng dụng có tỷ lệ người sử dụng cao trên thế giới và Việt Nam.

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Hiện trạng chi trả dịch vụ môi trường rừng tại tỉnh Nghệ An**

Trên địa bàn tỉnh Nghệ An có 03 đối tượng cung ứng dịch vụ môi trường rừng bao gồm: Các chủ rừng là tổ chức; các chủ rừng là cá nhân, hộ gia đình và chủ rừng là UBND các xã. Đến năm 2018, tổng diện tích rừng cung ứng DVMTR trên địa bàn tỉnh Nghệ An là 299.967,22 ha, chiếm 30,2% diện tích rừng của tỉnh. Trong đó, diện tích do các chủ rừng là tổ chức (11 đơn vị) quản lý: 177.487,40 ha, diện tích do các chủ rừng là hộ gia đình, cá nhân quản lý: 38.072,15 ha và diện tích rừng do UBND các xã (51 xã thuộc 6 huyện) quản lý: 84.397,67 ha. Diện tích rừng được quản lý bởi các đơn vị là tổ chức và UBND xã đã được khoán đến các cá nhân, hộ gia đình, nhóm hộ, cộng đồng bảo vệ với tỷ lệ là 100%. Tổng số hộ tham gia nhận khoán bảo vệ rừng là 31.224 hộ. Số liệu diện tích chi trả DVMTR theo các đơn vị cung ứng dịch vụ được tổng hợp trong bảng 1.

**Bảng 1. Diện tích được chi trả dịch vụ môi trường rừng theo đơn vị cung ứng trên địa bàn tỉnh Nghệ An**

TT	Tên đơn vị chủ rừng	Diện tích rừng được chi trả qua các năm (ha)		
		Năm 2016	Năm 2017	Năm 2018
<b>1</b>	<b>Chủ rừng là tổ chức</b>	<b>167.785,10</b>	<b>167.197,75</b>	<b>177.497,40</b>
-	Ban QLRPH Kỳ Sơn	52.901,06	52.202,08	51.985,02
-	Ban QLRPH Tương Dương	43.803,32	44.672,93	44.664,93
-	Ban QLRPH Con Cuông	303,53	278,38	271,22
-	Ban QLRPH Quỳnh Châu	2.359,46	2.359,46	2.248,40
-	Ban QL Khu BTTN Pù Hoạt	38.089,13	38.159,21	45.864,29
-	Ban QL Khu BTTN Pù Huông	23.123,13	23.089,25	24.820,10
-	Công ty LN Tương Dương	3.028,04	1.372,27	1.372,27

TT	Tên đơn vị chủ rừng	Diện tích rừng được chi trả qua các năm (ha)		
		Năm 2016	Năm 2017	Năm 2018
-	Lâm trường Quỳnh Hợp	1.007,50	1.007,50	1.007,50
-	Làng TNLNBG Tam Hợp	788,53	788,53	788,53
-	Tổng đội TNXP 8	1.429,20	2.315,94	3.522,94
-	Tổng đội TNXP10	952,20	952,20	952,20
<b>2</b>	<b>Chủ rừng là cá nhân, hộ gia đình</b>	<b>32.152,65</b>	<b>37.986,13</b>	<b>38.072,15</b>
-	Huyện Con Cuông	2.051,88	2.051,88	1.639,00
-	Huyện Tương Dương	22.505,07	27.616,66	28.118,85
-	Huyện Kỳ Sơn	0,00	0,00	0,00
-	Huyện Quỳnh Hợp	255,88	604,48	604,48
-	Huyện Quỳnh Châu	2.997,40	3.378,63	3.378,63
-	Huyện Quế Phong	4.342,42	4.334,48	4.331,19
<b>3</b>	<b>Chủ rừng là UBND xã</b>	<b>71.582,25</b>	<b>84.089,67</b>	<b>84.397,67</b>
-	Huyện Con Cuông	625,26	625,26	1.017,61
-	Huyện Tương Dương	43.922,18	56.609,64	56.658,74
-	Huyện Kỳ Sơn	3.831,15	3.805,75	3.831,15
-	Huyện Quỳnh Hợp	883,56	765,55	718,35
-	Huyện Quỳnh Châu	5.905,53	5.912,81	5.912,81
-	Huyện Quế Phong	16.414,57	16.370,66	16.259,01
	<b>Tổng cộng:</b>	<b>271.520,00</b>	<b>289.273,55</b>	<b>299.967,22</b>

Nguồn: Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An (2019).

Chính sách chi trả DVMTR đã được áp dụng tại tỉnh Nghệ An với 3 loại hình dịch vụ bao gồm: Thủy điện, nước sạch và sản xuất công nghiệp. Đến hết năm 2018, tổng nguồn thu từ chi trả DVMTR của tỉnh là 112.316.079.354 đồng trong đó: nguồn thu từ các đơn vị thủy điện (16 đơn vị):

111.145.512.615 đồng (chiếm 98,9%), nguồn thu từ các đơn vị cung cấp nước sạch (5 đơn vị): 1.109.826.404 (chiếm gần 1%), nguồn thu từ các đơn vị sản xuất công nghiệp (10 đơn vị) là 60,74 triệu đồng. Số liệu về nguồn thu từ các đơn vị sử dụng dịch vụ được tổng hợp trong bảng 2.

**Bảng 2. Tổng số tiền thu từ các đơn vị sử dụng dịch vụ môi trường rừng trên địa bàn tỉnh Nghệ An**

TT	Đơn vị chi trả	Tổng số tiền thu được qua các năm (đồng)		
		Năm 2016	Năm 2017	Năm 2018
<b>I.</b>	<b>Thủy điện</b>	<b>45.904.803.018</b>	<b>52.287.280.418</b>	<b>111.145.512.615</b>
1	Thủy điện Bản Vẽ	18.785.654.793	17.985.780.501	44.282.691.156
2	Thủy điện Bản Cánh	115.369.966	136.738.040	224.179.076
3	Thủy điện Bản Cốc	1.220.859.832	1.514.648.178	2.420.516.122
4	Thủy điện Sao Va	199.846.579	229.459.601	379.530.877
5	PV POWER HHC	10.625.507.662	13.015.906.462	28.054.884.064
6	Thủy điện Nậm Mô và Nậm Non	1.191.871.519	2.426.346.123	3.459.891.261
7	Thủy điện Khe Bó	7.322.373.643	8.209.104.917	15.197.859.847
8	Thủy điện Nậm Pông	1.056.857.230	2.386.222.598	3.891.642.745
9	Công ty CP TĐ Sông Nậm Cắn	1.130.119.830	1.132.814.962	1.949.195.369
10	Thủy điện Bản Ang		918.304.621	1.700.410.208
11	Thủy điện Châu Thắng		560.964.926	1.793.127.179
14	Thủy điện Cửa Đạt	4.256.341.964	3.764.462.621	7.545.894.100
15	Thủy điện Dốc Cáy		6.526.868	21.338.205
16	Thủy điện Bái Thượng			224.352.406

TT	Đơn vị chi trả	Tổng số tiền thu được qua các năm (đồng)		
		Năm 2016	Năm 2017	Năm 2018
<b>II. Nước sạch</b>		<b>986.055.961</b>	<b>1.063.206.560</b>	<b>1.109.826.404</b>
1	Công ty TNHH MTV cấp nước Quỳnh Lưu	16.955.731	23.222.062	23.179.003
2	Công ty TNHH MTV cấp nước Cửa Lò	29.555.295	43.149.572	45.712.189
3	Công ty TNHH MTV cấp nước Thái Hòa	23.253.857	29.602.538	36.963.287
4	Công ty TNHH MTV cấp nước Diễn Châu	19.286.982	38.436.549	37.673.569
5	Công ty TNHH MTV cấp nước Nghệ An	897.004.096	928.795.839	966.298.356
<b>III. Công nghiệp</b>		<b>34.239.800</b>	<b>60.740.335</b>	
1	Nhà máy chế biến tinh bột sắn Yên Thành			2.877.435
2	Công ty CP mía đường Sông Lam			3.202.500
3	Công ty CP Trung Đô			875.000
4	Công ty CP Kim loại màu Nghệ Tĩnh		6.045.000	6.045.000
5	Công ty CP Giấy Sông Lam		1.500.000	1.710.000
6	Công ty TNHH C.biến tinh bột sắn Hoa Sơn		3.900.000	3.900.000
7	Công ty TNHH Mía đường Nghệ An		1.560.000	1.560.000
8	Công ty CP Bia Sài Gòn - Sông Lam		21.234.800	23.570.400
9	Công ty CP xi măng Sông Lam			12.500.000
10	Công ty TNHH Mía đường Sông Con			4.500.000
<b>Tổng cộng:</b>		<b>46.890.858.979</b>	<b>53.384.726.778</b>	<b>112.316.079.354</b>

Số liệu trong bảng 1 và bảng 2 đã cho thấy, nếu lấy tổng nguồn thu từ chính sách chi trả DVMTR chia cho tổng diện tích được chi trả, trên địa bàn tỉnh Nghệ An mỗi ha được chi trả 374.427 đồng. Nghệ An được xếp vào nhóm các tỉnh có nguồn thu từ chi trả DVMTR cao của cả nước cùng với các tỉnh như: Lâm Đồng, Đồng Nai, Quảng Nam, Hòa Bình, Sơn La.

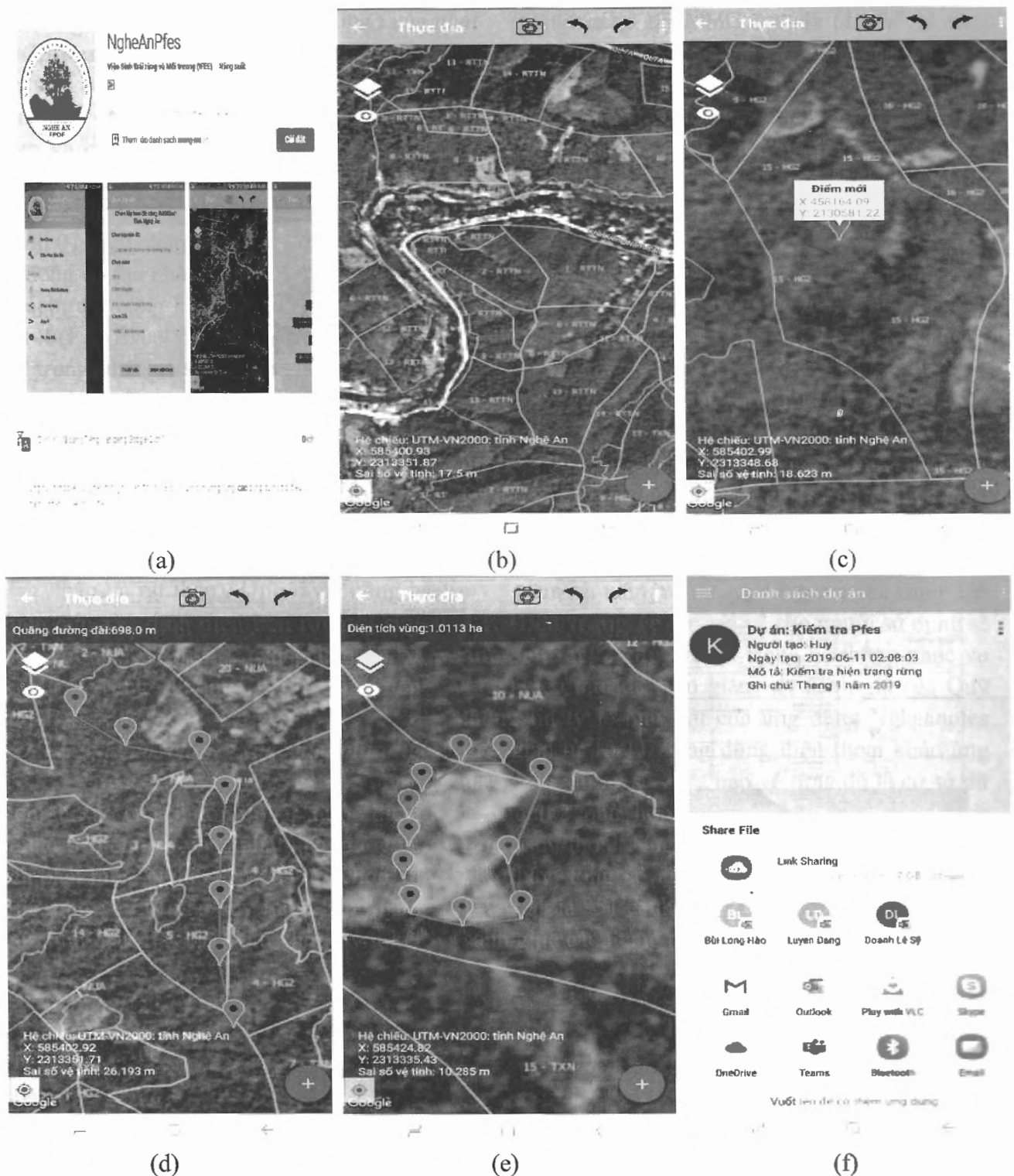
### 3.2. Kết quả phát triển ứng dụng điện thoại (Ngheanpfes phiên bản 1.0)

Nhóm tác giả đã phát triển được ứng dụng Ngheanpfes phiên bản 1.0 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=v.n.edu.vnuf.ngheanpfes&hl=vi>) hỗ trợ cho việc giám sát, tuần tra bảo vệ rừng ở tỉnh Nghệ An. Ứng dụng được thiết kế để người sử dụng cài đặt trên điện thoại di động với hệ điều hành Android phiên bản 5.0 trở lên (Hình 1a). Ứng dụng có các chức năng hỗ trợ

người dùng như sau:

Chức năng hiển thị lớp bản đồ hiện trạng chi trả DVMTR khu vực giám sát, tuần tra: dữ liệu bản đồ chi trả đã được thiết kế theo từng xã có chi trả và nó được lưu trong máy chủ. Người sử dụng tải dữ liệu bản đồ về máy điện thoại để sử dụng trong quá trình đi tuần tra (Hình 1b).

Chức năng vẽ điểm, đường, vùng: người sử dụng sử dụng chức năng vẽ điểm, đường, vùng để định vị các tác động xâm hại đến tài nguyên rừng (nếu có) trong quá trình đi tuần tra (Hình 1c, 1d, 1e). Ứng dụng cho phép người dùng có 2 lựa chọn: vẽ thủ công và vẽ tự động bằng GPS. Ứng dụng cũng hỗ trợ người dùng nhập các thông tin liên quan đến điểm, đường, vùng đã vẽ và chụp hình ảnh (có lưu tọa độ trên ảnh).



**Hình 1. Các chức năng chính của ứng dụng Ngheanpfes 1.0**

(Bao gồm: (a) Tải ứng dụng trên ChPlay; (b) Chức năng hiển thị lớp bản đồ chi trả dịch vụ môi trường rừng; (c) Chức năng tạo điểm; (d) Chức năng vẽ đường; (e) Chức năng vẽ vùng; (f) Chức năng gửi dữ liệu về cho người dùng)

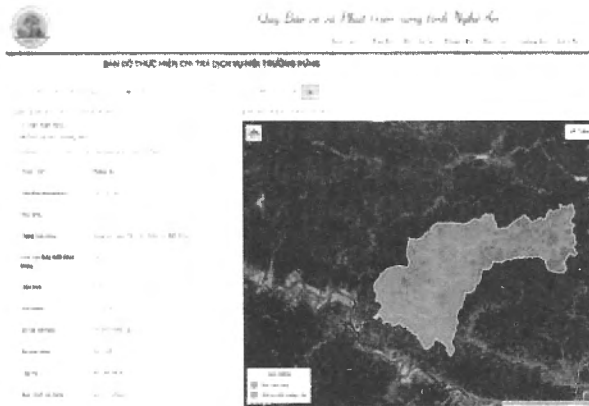
Chức năng gửi dữ liệu giám sát tuần tra về cho người dùng: chức năng này hỗ trợ người sử dụng gửi dữ liệu tuần tra về cho người dùng (khi điện thoại có kết nối Wifi, 3G hoặc 4G). Người dùng lựa chọn các hình thức gửi dữ liệu như: Email, Facebook, Zalo... (Hình 1f).

**3.3. Kết quả phát triển Web giám sát, đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng**

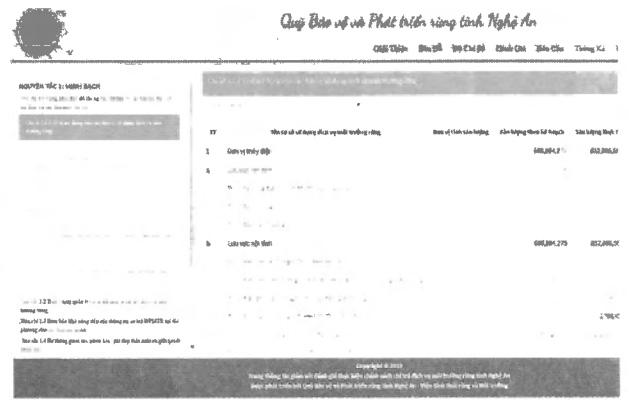
Ứng dụng Web giám sát đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng tại tỉnh Nghệ An (<http://ngheanpfes.ifee.edu.vn/>) đã được chúng tôi phát triển gồm có các chức năng chính sau:

quản lý bản đồ chi trả DVMTR, quản lý dữ liệu chi trả theo bộ chỉ số giám sát đánh giá, đánh giá kết quả giám sát, xây dựng báo cáo giám sát đánh giá, xây dựng biểu thống kê theo

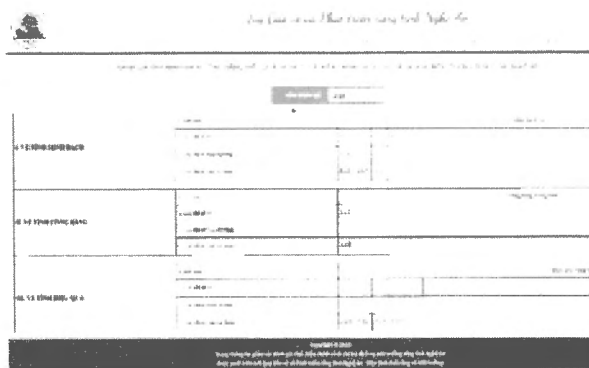
mẫu của Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Trung ương và chức năng phản hồi của người dùng ứng dụng (Hình 2).



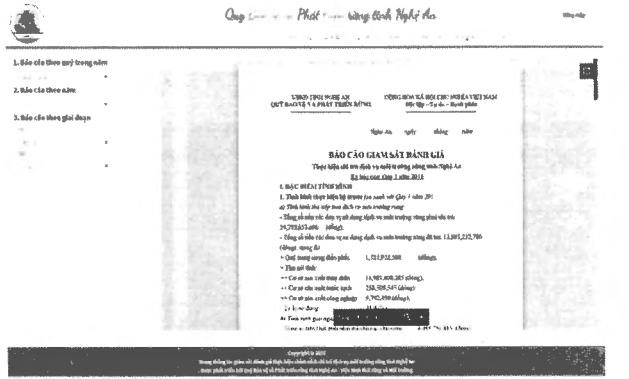
(a)



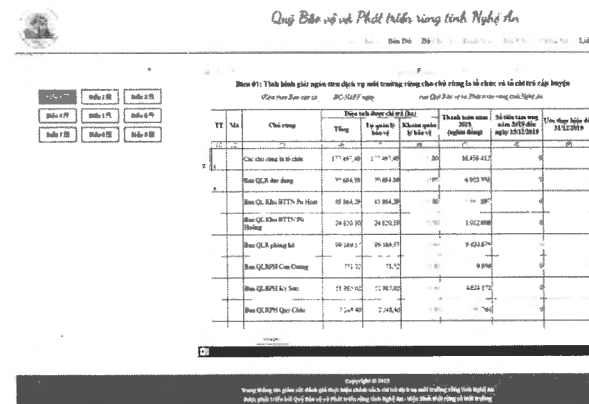
(b)



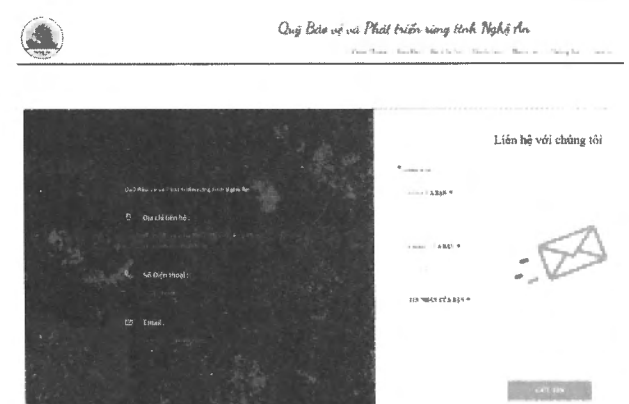
(c)



(d)



(e)



(f)

**Hình 2. Các chức năng chính của ứng dụng Web giám sát đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng tỉnh Nghệ An**

(Bao gồm: (a) Quản lý dữ liệu bản đồ; (b) Quản lý dữ liệu giám sát đánh giá theo bộ chỉ số; (c) Đánh giá kết quả thực hiện theo từng năm; (d) Xuất báo cáo giám sát đánh giá theo quý, năm, giai đoạn; (e) Thống kê biểu số liệu theo mẫu của VNFF; (f) Phản hồi của người dùng đến người vận hành hệ thống)

Chức năng quản lý bản đồ chi trả DVMTR: ứng dụng hỗ trợ người dùng quản lý cơ sở dữ liệu bản đồ chi trả DVMTR hàng năm theo

định dạng chuẩn về cơ sở dữ liệu bản đồ. Người dùng có thể xem thông tin về từng lô rừng (trạng thái, tiểu khu, khoảnh, lô, diện tích,

lưu vực, chủ rừng...) (Hình 2a).

Chức năng quản lý dữ liệu chi trả theo bộ chỉ số giám sát đánh giá: Bộ chỉ số giám sát đánh giá chi trả DVMTR theo Nguyễn Khắc Lâm và cộng sự (2019) gồm 32 chỉ số. Ứng dụng đã thiết kế cơ sở dữ liệu giám sát đánh giá theo 32 chỉ số này. Mỗi chỉ số được thiết kế thành 01 biểu nhập liệu trong ứng dụng. Người sử dụng có thể nhập số liệu vào ứng dụng theo 2 cách: thủ công hoặc cập nhật dữ liệu từ File Excel (File Excel được thiết kế theo mẫu được lưu trong phần mềm, người dùng tải về để sử dụng) (Hình 2b).

Chức năng đánh giá kết quả giám sát: ứng dụng hỗ trợ tự động đưa ra kết quả đánh giá việc giám sát chi trả dịch vụ môi trường rừng của tỉnh Nghệ An theo hướng minh bạch, công bằng và hiệu quả với 5 mức (rất cao, cao, trung bình, thấp và rất thấp). Ứng dụng cũng hỗ trợ chỉ ra các chỉ số đã thực hiện tốt và các chỉ số cần phải được cải thiện (Hình 2c).

Chức năng xây dựng báo cáo giám sát đánh giá: ứng dụng được xây dựng có khả năng hỗ trợ người dùng xây dựng báo cáo giám sát đánh giá tình hình chi trả DVMTR trên địa bàn tỉnh Nghệ An theo 3 hình thức (quý, năm và giai đoạn). Báo cáo theo giai đoạn được thực hiện tự động theo thời gian đầu kỳ và cuối kỳ trong khoảng từ 2 đến 5 năm (Hình 2d).

Chức năng xây dựng biểu thống kê số liệu: Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tại các địa phương sẽ tổng hợp số liệu chi trả DVMTR theo mẫu biểu và gửi về cho Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Việt Nam. Trong ứng dụng này, các mẫu biểu đã được ứng dụng tự động xây dựng để phục vụ việc cập nhật số liệu của Quỹ tỉnh Nghệ An cho Quỹ Trung ương (Hình 2e).

Chức năng liên hệ: người sử dụng ứng dụng có thể gửi các phản hồi với các nội dung về chi trả DVMTR trên địa bàn tỉnh Nghệ An về cho Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An (Hình 2f).

### **3.4. Thảo luận**

Nhóm tác giả đã xác định mục tiêu nghiên cứu đó là phát triển ứng dụng công nghệ

thông tin hỗ trợ giám sát đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng tỉnh Nghệ An và kết quả nghiên cứu đã phát triển được 01 ứng dụng điện thoại thông minh hỗ trợ công tác tuần tra bảo vệ rừng của các đơn vị cung ứng DVMTR và 01 ứng dụng Web hỗ trợ giám sát đánh giá chi trả DVMTR của Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An.

Ứng dụng điện thoại thông minh (Ngheanpfes 1.0) được triển khai tại các đơn vị chủ rừng cung ứng DVMTR sẽ hỗ trợ các cán bộ, người nhận khoán tham gia tuần tra bảo vệ rừng thu thập được các thông tin, hình ảnh cần thiết trong quá trình tuần tra. Ngoài ra, việc triển khai ứng dụng Ngheanpfes 1.0 sẽ hỗ trợ cho Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An và nhà quản lý của các đơn vị chủ rừng giám sát được nhân lực tham gia vào công tác giám sát tuần tra bảo vệ rừng của chủ rừng. Dữ liệu giám sát được gửi về cho người sử dụng sẽ được xử lý và lưu trữ trong hệ thống phục vụ xây dựng báo cáo giám sát đánh giá của Quỹ tỉnh. Điểm nổi bật của ứng dụng Ngheanpfes 1.0 so với các ứng dụng điện thoại khác ứng dụng trong tuần tra bảo vệ rừng đó là cơ sở dữ liệu bản đồ hiện trạng chi trả DVMTR đã được lưu trong máy chủ và người dùng ứng dụng Ngheanpfes 1.0 dễ dàng tải về để sử dụng. Triển khai ứng dụng Ngheanpfes 1.0 có thể cải thiện đáng kể tính minh bạch, công bằng, hiệu quả trong chi trả dịch vụ môi trường rừng của tỉnh Nghệ An. Thông qua việc sử dụng các dữ liệu hiện trường đã gửi về giúp cho nhà quản lý có được nhìn nhận khách quan về công tác bảo vệ rừng được thực hiện bởi các đối tượng nhận khoán theo kế hoạch đã được xây dựng.

Ứng dụng Web giám sát đánh giá chi trả DVMTR được ứng dụng tại Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An có thể có những tác động tích cực như sau: (1) hệ thống cơ sở dữ liệu được đồng bộ theo thời gian. Dữ liệu theo 32 chỉ số giám sát đánh giá sẽ được cập nhật theo quý hoặc theo năm. Dữ liệu liên quan đến các đơn vị chủ rừng, đơn vị chi trả cấp huyện sẽ do các đơn vị này nhập vào hệ thống điều này giúp giảm thời gian so với việc Quỹ



tính gửi công văn thu thập tài liệu từ dưới lên; (2) ứng dụng hỗ trợ nhà quản lý thấy được tổng quan hệ thống quản lý của Quỹ tỉnh thông qua kết quả đánh giá về tính minh bạch, công bằng, hiệu quả. Ứng dụng có thể chỉ ra được các chỉ số của hệ thống còn chưa tuân thủ, chưa đảm bảo tiến độ, chưa có hiệu quả cao giúp cho việc ra quyết định được nhanh và kịp thời; (3) giảm thời gian trong việc xây dựng báo cáo giám sát đánh giá của Quỹ tỉnh và tổng hợp số liệu hàng năm gửi Quỹ Trung ương.

Kết quả kiểm thử ứng dụng Web cũng chỉ ra rằng, để nâng cao hiệu quả công tác giám sát đánh giá chi trả DVMTR, Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An cần tiếp tục hoàn thiện cơ sở dữ liệu bản đồ chi trả DVMTR; xây dựng và thống nhất áp dụng cơ chế kiểm tra, giám sát ở cấp Quỹ tỉnh và cấp chủ rừng; thống nhất phương án về các đợt thu và giải ngân tiền chi trả DVMTR trong năm; các hoạt động như: tập huấn, tuyên truyền, kiểm tra nghiệm thu cần có kế hoạch triển khai thực hiện trong năm; và đặc biệt là cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa cán bộ kỹ thuật của Quỹ và cán bộ phụ trách kỹ thuật của các đơn vị chủ rừng cung ứng DVMTR và tổ chức trả cấp huyện trong việc thu thập dữ liệu và cập nhật dữ liệu vào ứng dụng Web đảm bảo dữ liệu được thu thập có độ tin cậy cao và đủ thông tin theo yêu cầu của hệ thống.

#### **4. KẾT LUẬN**

Trong bài báo này nhóm tác giả đã trình bày kết quả nghiên cứu phát triển 01 ứng dụng điện thoại thông minh và 01 ứng dụng Web hỗ trợ công tác giám sát đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng ở tỉnh Nghệ An. Ứng dụng Ngheanpfes 1.0 có các chức năng: hiển thị bản đồ khu vực tuần tra, vẽ (điểm, đường, vùng) tuần tra đồng thời chụp ảnh có gắn tọa độ khu vực tuần tra và gửi dữ liệu về cho người dùng. Ứng dụng Web có các chức năng: quản lý dữ liệu bản đồ chi trả, quản lý dữ liệu theo bộ chỉ số, đánh giá kết quả giám sát, xây dựng báo cáo giám sát đánh giá, xây dựng biểu thống kê và liên hệ phản hồi.

Ứng dụng Web đã được kiểm thử với dữ

liệu các năm (2016, 2017, 2018) của Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An, ứng dụng Ngheanpfes 1.0 đã được kiểm thử trong quá trình kiểm tra, nghiệm thu hiện trạng rừng ngoài hiện trường và kết quả thử nghiệm cho thấy, hai ứng dụng đã hoạt động tốt và cho kết quả tin cậy. Do đó, Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An có thể sớm triển khai áp dụng hai sản phẩm công nghệ của nghiên cứu này trong việc giám sát đánh giá chi trả DVMTR trên địa bàn tỉnh Nghệ An.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Nghệ An (2019). Báo cáo tổng kết năm 2018 và kế hoạch hoạt động năm 2019 về thực hiện chi trả dịch vụ môi trường rừng trên địa bàn tỉnh Nghệ An.
2. Viện Sinh thái rừng và Môi trường (2018). Đánh giá tác động kinh tế, xã hội và môi trường của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng ở Việt Nam. Báo cáo tư vấn độc lập cho UNDP Việt Nam.
3. Angus McEwin và Nguyễn Mạnh Hà (2015). Báo cáo đánh giá và xây dựng chính sách giám sát và đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng.
4. Quách Tuấn Ngọc (2003). Ngôn ngữ lập trình Pascal. Nhà xuất bản Giáo dục.
5. Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Việt Nam (VNFF) (2018). Báo cáo tổng kết 10 năm tổ chức và hoạt động Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Việt Nam. Báo cáo tại Hội thảo, Hà Nội, 10/2018.
6. Trần Quốc Hoàn (2015). Phát triển phần mềm tự động hóa chi trả dịch vụ môi trường rừng tỉnh Bình Phước. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, số 3 – 2015.
7. Nguyễn Khắc Lâm và cộng sự (2019). Đề xuất bộ chỉ số giám sát và đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng tại Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, kỳ 2 – tháng 7/2019.
8. Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Việt Nam (2016). Chỉ số giám sát và đánh giá dịch vụ môi trường rừng.
9. Trung tâm Con người và Thiên nhiên (2017). Hướng dẫn thực hiện giám sát – đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng cấp tỉnh. Phần 2: sử dụng ứng dụng di động giám sát tuần tra bảo vệ rừng trong chi trả dịch vụ môi trường rừng.
10. <http://gfd.com.vn/geosurvey>. Hướng dẫn sử dụng phần mềm Geosurvey.
11. Ứng dụng Ngheanpfes phiên bản 1.0: <https://play.google.com/store/apps/details?id=vn.edu.vnuf.ngheanpfes&hl=vi>
12. Ứng dụng Web giám sát đánh giá chi trả dịch vụ môi trường rừng tại tỉnh Nghệ An phiên bản 1.0: <http://ngheanpfes.ifee.edu.vn/>
13. Wunder S. (2005). Chi trả dịch vụ môi trường: Một vài điểm đáng chú ý. Báo cáo chuyên đề số 42. Bogor, Indonesia: Tổ chức Nghiên cứu Lâm nghiệp Quốc tế.

## **APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN SUPERVISION, EVALUATION OF PAYMENT FOREST ENVIRONMENTAL SERVICES IN NGHE AN PROVINCE**

**Nguyen Khac Lam<sup>1</sup>, Vuong Van Quynh<sup>2</sup>, Nguyen Hai Hoa<sup>2</sup>, Le Sy Doanh<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Nghe An Forest Protection and Development Fund*

*<sup>2</sup>Vietnam National University of Forestry*

### **SUMMARY**

In recent years, information technology has been extensively and intensively applied in the forestry sector in Vietnam, including the payment of forest environmental services (PFES). In this paper, the study has developed 01 smartphone and 01 Web applications for monitoring and evaluating payment for forest environmental services in Nghe An province. The smartphone application has been developed with functions, such as displaying a patrol area map, drawing (points, lines, zones) patrol and taking photos with patrol area coordinates and sending data back to users. The Web application has been developed to meet the following requirements: managing payment map data, managing data by a set of indicators, monitoring and evaluating results, developing monitoring and evaluation reports according to a certain time (quarter, year and period), preparing a statistical table (using the form of Central Forest Protection and Development Fund) and contact feedback. The study was carried out based on the actual requirements in forest protection patrols of forest environmental service providers and payment management of forest environmental services of the Provincial Forest Protection and Development Fund. Nghe An therefore the study results are of high practical significance. The application of research results has contributed to improving transparency, equity and efficiency in payment for forest environmental services in Nghe An province.

**Keywords:** Evaluation, indicator, information technology, monitoring, payments for forest environmental services (PFES).

Ngày nhận bài : 22/4/2020  
Ngày phân biện : 04/6/2020  
Ngày quyết định đăng : 12/6/2020