

# NGHIÊN CỨU THIẾT LẬP DỰ ÁN SẢN XUẤT GIÀY CHO BỆNH NHÂN ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TẠI VIỆN NGHIÊN CỨU DA GIẤY

RESEARCH ON SETTING UP A SHOE PRODUCTION PROJECT FOR DIABETIC PATIENTS  
AT LEATHER RESEARCH INSTITUTE

Bùi Văn Huấn<sup>1\*</sup>, Lê Thanh Xuân<sup>1</sup>

DOI: <https://doi.org/10.57001/huih5804.2023.090>

## TÓM TẮT

Giày có vai trò rất quan trọng đối với bệnh nhân đái tháo đường (BNĐTĐ). Do vậy, nhiều nhà khoa học, nhiều doanh nghiệp đã và đang quan tâm nghiên cứu, sản xuất loại giày này. Ở nhiều nước, BNĐTĐ được nhận giày theo đơn bác sĩ kê và được bảo hiểm y tế chi trả. Ở Việt Nam, nhu cầu về giày cho BNĐTĐ là rất lớn, nhưng cho đến nay chưa có doanh nghiệp nào sản xuất. Bài báo trình bày kết quả thiết lập dự án sản xuất giày cho BNĐTĐ tại Viện Nghiên cứu Da giấy (NCDG). Dự án sản xuất giày cho BNĐTĐ có công suất 1.000 đôi/ngày. Dự án sử dụng các trang thiết bị hiện đại, bố trí nhà xưởng và thiết bị theo mô hình sản xuất tinh gọn Lean. Kết quả dự tính một số chỉ tiêu kinh tế chính cho thấy dự án đề xuất có tính khả thi cao, hất huy được thế mạnh của Viện NCDG. Năng suất lao động dự tính khá cao (khoảng 9,61 đôi/người/ca). Tổng chi phí sản xuất giày cho BNĐTĐ nam khoảng 360.500 đồng/đôi giày da, khoảng 216.000 đồng/đôi giày vải kết hợp da từ xơ vi mảnh; giày cho BNĐTĐ nữ khoảng 300.000 đồng/đôi giày da, khoảng 180.000 đồng/đôi giày vải kết hợp da từ xơ vi mảnh cho nên có khả năng cạnh tranh tốt.

**Từ khóa:** Bệnh đái tháo đường, bệnh nhân đái tháo đường, Viện Nghiên cứu Da giấy.

## ABSTRACT

Shoes have a very important role for people with diabetes. Therefore, many scientists and businesses have been interested in researching and producing this type of shoes. In many countries, diabetics receive shoes according to a doctor's prescription and are covered by health insurance. Vietnam has a great demand of shoes for diabetics, but so far, there are no enterprises that produce them. This paper presents the results of setting up a project to produce shoes for diabetics at the Leather and Footwear Research Institute. The project of producing shoes for diabetics has a capacity of 1,000 pairs/day. The project uses modern equipment, factory layout and equipment according to Lean manufacturing. The estimated results of key economic indicators show that the proposed project is highly feasible, promoting the advantages of the Leather and Footwear Research Institute. Labor productivity is expected to be quite high (about 9.61 pairs/person/shift). The total production expense of producing shoes for male diabetics are about 360,000 VND/pair of leather shoes, about 216,000 VND/pair of canvas shoes combined with microfiber; for female diabetics are about 300,000 VND/pair of leather shoes, about 180,000 VND/pair of canvas shoes combined with microfiber leather, so they have good competitiveness.

**Keywords:** Diabetes, diabetic patients, Leather and Footwear Research Institute.

<sup>1</sup>Viện Dệt may - Da giấy và Thời trang, Đại học Bách khoa Hà Nội

\*Email: huan.buivan@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 15/02/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/4/2023

Ngày chấp nhận đăng: 26/4/2023

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh đái tháo đường (ĐTĐ), bệnh dư đường, là một nhóm bệnh rối loạn chuyển hóa cacbohydrat khi hóc môn insulin của tụy bị thiếu hay giảm tác động trong cơ thể, biểu hiện bằng glucose trong máu cao [1]. Bệnh nhân đái tháo đường (BNĐTĐ) thường bị các biến chứng như bệnh mạch vành, tim mạch, đột quỵ, bệnh lý thần kinh, suy thận, mù mắt... [2, 3]. Bàn chân BNĐTĐ dễ bị tổn thương, do người bệnh bị giảm hoặc mất cảm giác bàn chân, do lưu thông máu kém... Bàn chân BNĐTĐ thường bị khô da, bong da hoặc nứt nẻ, chai chân, bị biến dạng và đặc biệt là bị loét. Các vết thương bàn chân, đặc biệt là các vết loét rất khó lành do thiếu ôxy, thiếu dưỡng chất, khả năng đề kháng giảm..., và dẫn đến nguy cơ cao phải đoạn chi. Nhiều thống kê cho thấy trên 25% bệnh nhân có các vấn đề liên quan đến bàn chân và nguy cơ bị đoạn chi của BNĐTĐ cao hơn 15 - 46 lần so với người không bị bệnh ĐTĐ [4 - 6].

Bệnh ĐTĐ là bệnh mãn tính và số lượng người bệnh có xu hướng ngày càng tăng nhanh. Ở nước ta, số người mắc bệnh ĐTĐ ngày càng tăng nhanh [2, 5, 7]. Kết quả nghiên cứu năm 2020 [8] tại 63 tỉnh/thành trên cả nước của Bệnh viện Nội tiết Trung ương cho thấy tỷ lệ ĐTĐ đối với những người ở độ tuổi 30-69 tuổi trên toàn quốc là 7,3%, tỷ lệ tiền ĐTĐ toàn quốc là 17,8%. Các thành phố Hà Nội và Hồ Chí Minh có tỷ lệ ĐTĐ và tiền ĐTĐ cao nhất tương ứng khoảng 8,3% và 22,3%. Tỷ lệ mắc ĐTĐ không được chẩn đoán toàn quốc là 62,6%. Dự báo sau 5 năm (năm 2025), có

khoảng 8,7% người ở độ tuổi 30 - 69 hay khoảng 4,2 triệu người mắc ĐTĐ [8].

Vai trò của giày trị liệu "Therapeutic shoes" trong việc giảm loét bàn chân BNĐTĐ đã được nhiều công trình nghiên cứu trên thế giới chứng minh. Việc sử dụng giày không hợp lý (không vừa chân) cũng là nguyên nhân gây loét bàn chân. Kết quả nghiên cứu của Shan M Bergin và các cộng sự [9] cho thấy tỷ lệ các vết loét bàn chân BNĐTĐ do chấn thương từ giày dép chiếm 54,0%. Sự xuất hiện các tổn thương mới ở những BNĐTĐ thông thường lên đến 33% trong khi đó ở bệnh nhân đi giày trị liệu chỉ có 4% [10]. Tỷ lệ tái phát các vết loét bàn chân của những người đi giày trị liệu là 26% thấp hơn rất nhiều so với tỷ lệ những người không đi giày trị liệu là 83% [11]. Kết quả nghiên cứu của Luigi Uccioli và các cộng sự [12] cho thấy số bệnh nhân bị loét bàn chân do đi giày kém vừa chân cao gấp 5,1 lần số bệnh nhân đi giày vừa chân.

Chính vì vậy, các loại giày dành riêng cho BNĐTĐ đã được nghiên cứu thiết kế và sản xuất ở nhiều nước. Nhiều doanh nghiệp chuyên nghiên cứu và sản xuất giày cho BNĐTĐ [13]. Hai loại giày thường được sử dụng cho BNĐTĐ: giày tùy chỉnh được chế tạo theo bàn chân bệnh nhân và giày "sâu rộng" được sản xuất hàng loạt. Ở nhiều quốc gia, BNĐTĐ được nhận giày trị liệu (tùy thuộc vào tình trạng bàn chân) theo đơn bác sỹ kê và được bảo hiểm thanh toán [14, 15]. Tại Mỹ, từ năm 1993, Chương trình Medicare đã chi trả bảo hiểm giày trị liệu, lót giày và các phụ kiện cho BNĐTĐ [15]. Theo chương trình này, các biến chứng (tổn thương) bàn chân BNĐTĐ được bác sỹ khám bệnh xác định (thường 6 tháng khám lại). Tùy thuộc vào mức độ tổn thương bàn chân và nguy cơ loét bàn chân, bác sỹ sẽ xác định loại giày trị liệu bệnh nhân cần sử dụng trong vòng 1 năm và kê đơn để bệnh nhân nhận giày từ các cơ sở sản xuất giày chuyên dụng cho BNĐTĐ. BNĐTĐ có bàn chân bị biến chứng (tổn thương) từ mức độ nhẹ đến mức độ nặng, được cấp giày theo các phương án như sau [15]:

1) Một đôi giày có độ sâu rất lớn dành cho BNĐTĐ "Extra Depth Diabetic Shoes"/Ba đôi lót giày cho BNĐTĐ "Diabetic Inlays". Ký hiệu mã giày là A5500.

2) Một đôi giày có độ sâu rất lớn (A5500) cho BNĐTĐ/Ba đôi lót giày tùy chỉnh "Custom Molded Inlays". Ký hiệu mã giày là A5512.

3) Một đôi giày tùy chỉnh cho BNĐTĐ "Custom Molded Diabetic Shoes"/Thêm hai đôi lót giày tùy chỉnh. Ký hiệu mã giày là A5513.

Ở nước ta, việc sử dụng giày, dép bảo vệ, phòng ngừa loét bàn chân còn khá mới đối với BNĐTĐ. Hiện nay tại Việt Nam mới có một số nghiên cứu sơ bộ về thiết kế và chế tạo giày cho BNĐTĐ [16]; Nghiên cứu khảo sát giày cho nữ bệnh nhân tiểu đường tại Việt Nam theo các đặc điểm cấu trúc và vật liệu [17]; Nghiên cứu nhân trắc bàn chân nữ BNĐTĐ [18-20]; Nghiên cứu thiết kế phom giày cho bàn chân nữ BNĐTĐ [21]; Nghiên cứu sử dụng vải dệt kim để làm giày cho nữ BNĐTĐ [22]; Nghiên cứu khảo sát yêu cầu đối với giày cho nữ BNĐTĐ [23]. Tuy nhiên cho đến nay, ở

nước ta chưa có cơ sở nào sản xuất giày cho BNĐTĐ. Phần lớn giày dép cho BNĐTĐ được nhập khẩu [17]. Chính vì vậy, việc xây dựng dự án sản xuất giày dành riêng cho BNĐTĐ là vấn đề rất cấp thiết vừa mang tính khoa học và tính thực tiễn cao.

Với trình độ khoa học công nghệ, hạ tầng, cơ sở vật chất được đầu tư tại cơ sở II ở Từ Sơn, Bắc Ninh, cùng với các kết quả nghiên cứu về giày cho BNĐTĐ đã thực hiện, Viện Nghiên cứu Da giày có khả năng sản xuất giày đáp ứng nhu cầu của BNĐTĐ tại Việt Nam.

## 2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

*Đối tượng nghiên cứu:* Tập trung nghiên cứu sản xuất các loại giày dành riêng cho BNĐTĐ nam và nữ tại Viện NCDG với qui mô khoảng 1000 đôi giày/ngày. Có hai loại giày cho BNĐTĐ đó là giày tùy chỉnh và giày "sâu rộng" sản xuất hàng loạt. Giày tùy chỉnh được làm riêng theo bàn chân từng bệnh nhân. Đây là loại giày có chi phí sản xuất cao, công nghệ phức tạp. Trong phạm vi dự án này, Viện NCDG sẽ tập trung sản xuất hàng loạt loại giày thứ hai - giày "sâu rộng". Đây là loại giày được sản xuất theo phom giày được thiết kế và chế tạo trên cơ sở nghiên cứu nhân trắc bàn chân BNĐTĐ và các yêu cầu đối với giày cho BNĐTĐ. Đây là loại giày có tính tiện nghi cao, phòng ngừa loét bàn chân BNĐTĐ, giúp bệnh nhân thuận tiện trong lao động và sinh hoạt.

*Phạm vi nghiên cứu:* Nghiên cứu sản xuất giày cho BNĐTĐ được thực hiện trên cơ sở kế thừa, tận dụng tối đa cơ sở vật chất và nguồn lực hiện có của xưởng sản xuất giày tại Viện NCDG, chỉ đầu tư cơ sở vật chất, tuyển dụng và đào tạo lao động mới cần thiết. Cụ thể là sử dụng cơ sở vật chất và nguồn lực hiện có như sau:

Nhà xưởng đã được xây dựng tại cơ sở II ở Từ Sơn, Bắc Ninh.

Các trang thiết bị phục vụ thiết kế giày và quản lý.

Nhân lực tại các phòng ban chức năng như Phòng Tổ chức hành chính, phòng Kế toán, Phòng vật tư, Phòng Kinh doanh.

Chi phí sản xuất giày được xác định trên cơ sở chi phí nguyên phụ liệu và chi phí nhân công cho mẫu giày tiêu biểu. Các chi phí khác sẽ tham khảo tại chi phí cho các loại giày thông thường.

### 2.2. Nội dung nghiên cứu

*Nghiên cứu thiết lập cơ sở để thiết kế và sản xuất giày cho BNĐTĐ:* Cơ sở để thiết kế và sản xuất giày cho BNĐTĐ bao gồm:

1) Phom giày được thiết kế và chế tạo trên cơ sở nghiên cứu hình dạng và kích thước bàn chân BNĐTĐ và yêu cầu đối với giày cho BNĐTĐ;

2) Nguyên vật liệu để sản xuất giày bao gồm nguyên vật liệu làm mũ giày và phần đế giày (lót giày và đế giày).

*Nghiên cứu xây dựng dự án sản xuất giày cho BNĐTĐ tại Viện NCDG* bao gồm các nội dung chính sau đây:

Xác định chủng loại mặt hàng hay các loại giày sẽ sản xuất, sản lượng hàng năm.

Nguyên phụ liệu sử dụng và nguồn cung ứng.

Xây dựng các qui trình công nghệ sản xuất, tính toán thiết bị và nhân lực.

Xây dựng phương án tổ chức, quản lý sản xuất để bố trí thiết bị, xác định diện tích nhà xưởng chính.

Tính toán trang thiết bị, diện tích các nhà điều hành, nhà phục vụ...

Xác định nhu cầu nhân lực và yêu cầu nhân lực, xây dựng phương án tuyển dụng và đào tạo.

Xác định trang thiết bị, phần mềm đầu tư và dự tính kinh phí đầu tư.

Phương án tổ chức, quản lý sản xuất tinh gọn Lean là phù hợp với qui mô và đặc thù sản phẩm của dự án và ứng dụng Lean cũng là xu thế của các doanh nghiệp da giày nước ta trong thời gian tới.

*Dự tính một số chỉ tiêu kinh tế chính của dự án, bao gồm:*

Năng suất lao động của cá nhân.

Chi phí sản xuất giày được dự tính trên cơ sở:

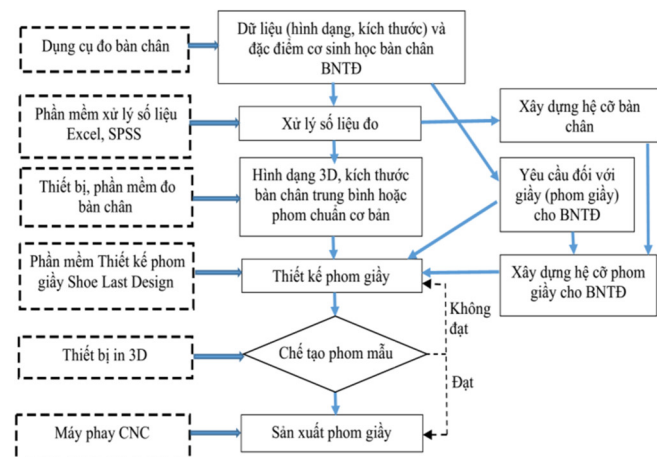
- Chi phí nguyên phụ liệu trung bình để sản xuất một sản phẩm;
- Chi phí nhân công để sản xuất giày;
- Chi phí khấu hao thiết bị, nhà xưởng, các chi phí khác.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1. Phương pháp thiết lập cơ sở để thiết kế và sản xuất giày cho BNĐTĐ

*Thiết kế và chế tạo phom giày cho BNĐTĐ:*

Thời gian gần đây đã có một số công trình nghiên cứu về bàn chân nữ BNĐTĐ [18-20] và xây dựng hệ thống kích thước phom, thiết kế và chế tạo phom giày cho nữ BNĐTĐ tại Việt Nam [21]. Đây là cơ sở quan trọng để thiết kế và sản xuất giày cho nữ BNĐTĐ. Dự án sẽ kế thừa kết quả của các nghiên cứu này trong sản xuất giày cho nữ BNĐTĐ.



Hình 1. Lưu đồ xây dựng hệ thống kích thước, thiết kế và chế tạo phom giày cho bệnh nhân tiểu đường BNĐTĐ [21]

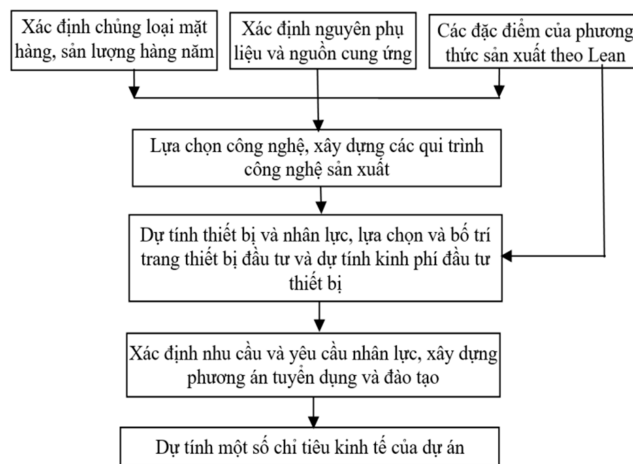
Cho đến nay chưa có nghiên cứu nào về bàn chân nam BNĐTĐ và thiết kế, chế tạo phom giày cho đối tượng BN này. Do vậy, để có thể thiết kế và sản xuất giày cho nam

BNĐTĐ, trước tiên cần nghiên cứu hình dạng và kích thước nam BNĐTĐ, thiết kế và chế tạo phom giày cho nam BNĐTĐ. Để thực hiện nội dung này, các tác giả sử dụng các phương pháp đã được công bố trong các công trình nghiên cứu bàn chân, thiết kế phom giày cho nữ BNĐTĐ [18-21] (hình 1).

Nguyên vật liệu để sản xuất giày (làm mũ giày và làm phần đế giày) và yêu cầu đối với chúng. Về cơ bản vật liệu làm mũ giày cho BNĐTĐ tương tự như vật liệu làm giày thông thường nhưng có yêu cầu cao hơn về độ mềm mại, tính vệ sinh và an toàn sinh thái. Nên sử dụng các loại vật liệu được xử lý kháng khuẩn để làm lót mũ giày.

Lót giày và đế giày là các chi tiết rất quan trọng đối với giày cho BNĐTĐ giúp phòng ngừa loét bàn chân. Lót giày cho BNĐTĐ cần sử dụng loại được định hình theo hình dạng và kích thước lòng bàn chân BNĐTĐ. Lót có độ dày lớn (tối thiểu 5mm) được làm từ các vật liệu xốp, đàn hồi cao. Lớp phủ bề mặt lót giày nên được làm từ các loại vải kháng khuẩn. Đế giày cũng cần thiết kế và chế tạo riêng cho BNĐTĐ để phù hợp với phom giày cũng như các yêu cầu đối với giày cho BNĐTĐ. Đế giày có gót thấp và cần được làm từ vật liệu xốp, đàn hồi tốt như PU, EVA. Lót giày và đế giày được thiết kế trên các phần mềm thiết kế 3D sử dụng dữ liệu thiết kế 3D phom giày.

#### 2.3.2. Phương pháp xây dựng dự án sản xuất giày cho BNĐTĐ tại Viện NCDG



Hình 2. Lưu đồ xây dựng dự án sản xuất giày cho BNĐTĐ tại Viện NCDG

*Xác định các kiểu giày, sản lượng hàng năm:* Việc xác định các kiểu giày cho BNĐTĐ được thực hiện trên kế thừa các kết quả nghiên cứu đã công bố, kết quả khảo sát ý kiến BNĐTĐ về yêu cầu đối với giày cho bệnh nhân, đặc điểm sử dụng giày. Sản lượng hàng năm được xác định theo nhu cầu thị trường cũng như các nguồn lực của Viện hiện có.

*Xác định nguyên phụ liệu sử dụng và nguồn cung ứng:* Kết quả xác định các mặt hàng giày dự kiến sản xuất, yêu cầu đối với giày sẽ là cơ sở để xác định được các chủng loại nguyên phụ liệu và yêu cầu đối với chúng. Trên cơ sở đánh giá các nhà cung cấp hiện có cũng như đánh giá các loại nguyên phụ liệu Viện có thể sản xuất (đặc biệt là da thuộc) để xác định được nguồn cung cấp đầu vào cho dự án.

Dự án xem xét sử dụng lót giày cho nam BNĐTĐ đã được Công ty Cp viện nghiên cứu Dệt may thiết kế và chế tạo [24]. Lót giày phẳng được làm từ vật liệu EVA xốp trên bề mặt được dán phủ vải dệt kim kháng khuẩn (hình 3). Để giày sau khi thiết kế, chế thử sẽ đặt sản xuất gia công tại các cơ sở ép đế ở Hà Nội như Công ty Cổ phần Cao su Hà Nội.



Hình 3. Lót giày kháng khuẩn cho BNĐTĐ [24]

**Lựa chọn công nghệ, xây dựng các quy trình công nghệ sản xuất:** Sau khi xác định được mặt hàng và nguyên liệu chính sử dụng để sản xuất, tiến hành lựa chọn công nghệ sản xuất. Giày cho BNĐTĐ có thể là giày da, giày vải hoặc kết hợp. Hiện nay để sản xuất giày cho BNĐTĐ sử dụng chủ yếu là các công nghệ gò thúc phom, gò kéo và phương pháp dán keo đế giày [13, 17]. Đây cũng là các công nghệ định hướng lựa chọn trong dự án. Để xây dựng quy trình công nghệ làm cơ sở để lựa chọn và tính toán trang thiết bị, nhân lực, các tác giả sử dụng hai mẫu giày da tiêu biểu cho BNĐTĐ nam và nữ.

**Dự tính thiết bị và nhân lực, lựa chọn và bố trí trang thiết bị đầu tư và dự tính kinh phí đầu tư thiết bị:** Việc dự tính thiết bị và nhân lực, lựa chọn và bố trí trang thiết bị được thực hiện trên cơ sở phân tích quy trình công nghệ sản xuất giày trong dự án kết hợp phân tích các đặc điểm của phương thức sản xuất theo mô hình Lean. Trang thiết bị được trang bị cần đảm bảo tính đồng bộ, hiện đại và có giá thành hợp lý, đồng thời thuận tiện cho sử dụng và bảo dưỡng. Việc dự tính kinh phí đầu tư thiết bị được thực hiện dựa trên cơ sở chủng loại thiết bị, xuất xứ, số lượng dự kiến đầu tư cũng như báo giá thiết bị.

**Xác định nhu cầu và yêu cầu nhân lực, xây dựng phương án tuyển dụng và đào tạo:** Công việc này được thực hiện sau khi xác định được nhu cầu về lao động (trực tiếp và gián tiếp) của dự án. Theo kết quả phân tích đánh giá nhân lực hiện có, các tác giả tiến hành cân đối để sử dụng, phát huy tối đa với nguồn nhân lực hiện có, đồng thời xác định nhu cầu lao động cần tuyển thêm cũng như đề xuất phương án đào tạo để đáp ứng yêu cầu vận hành hiệu quả dự án.

**2.3.3. Phương pháp xác định một số chỉ tiêu kinh tế chính của dự án**

Năng suất lao động của cá nhân được tính theo công thức:  $q = P_{ch}/N$  (sản phẩm/người/ca), trong đó:  $P_{ch}$  - Công suất định mức của dây chuyền, sản phẩm/ca;  $N$  - Số lao động trực tiếp sản xuất.

Chi phí sản xuất giày được ước tính trên cơ sở:

- Chi phí nguyên phụ liệu trung bình để sản xuất một sản phẩm.

- Chi phí nhân công để sản xuất giày, bao gồm cả nhân công trực tiếp và nhân công gián tiếp.

- Chi phí khấu hao thiết bị, nhà xưởng, các chi phí khác (Chi phí lãi vay, chi phí vận chuyển...): Dự án đã được triển khai trên nhà xưởng đã có nên phần khấu hao này có thể tham khảo các dự án tương tự đã triển khai tại các doanh nghiệp sản xuất loại giày với công nghệ, thiết bị tương tự.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN**

**3.1. Kết quả thiết lập cơ sở để thiết kế và sản xuất giày cho BNĐTĐ**

**Kết quả thiết kế và chế tạo phom giày cho BNĐTĐ:**

Đối với phom giày cho nữ BNĐTĐ, kế thừa sử dụng phom đã được thiết kế và chế tạo - kết quả của nghiên cứu [21] đã công bố (hình 4).



Hình 4. Hình ảnh phom giày cho nữ BNĐTĐ [21]

**Thiết kế và chế tạo phom giày cho nam BNĐTĐ:** Để đạt được mục tiêu này, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đo bàn chân của 212 BNĐTĐ từ 40 - 80 tuổi tại Trung tâm Y tế huyện Văn Lâm tỉnh Hưng Yên, khảo sát lấy ý kiến của các bệnh nhân về yêu cầu đối với giày. Sau khi xử lý số liệu đo đã xây dựng được hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ theo hệ cỡ Pháp như trong bảng 1.

Hệ thống kích thước phom giày cho nam BNĐTĐ được xây dựng trên cơ sở hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ và yêu cầu đối với phom giày cho BNĐTĐ theo phương pháp tương tự như đối với phom giày cho nữ BNĐTĐ [21]. Kết quả xây dựng hệ thống kích thước phom giày cho nam BNĐTĐ theo hệ cỡ Pháp thể hiện trong bảng 2.

Phom giày cho nam BNĐTĐ được thiết kế trên phần mềm Shoe last Design bằng cách điều chỉnh phom cơ bản cho giày nam thông dụng [25] theo các kích thước của phom giày cho nam BNĐTĐ. Sử dụng công nghệ in 3D để in phom mẫu (hình 5) và máy phay CNC để sản xuất phom giày. Đây là công cụ quan trọng để thiết kế và sản xuất giày cho nam BNĐTĐ.



Hình 5. Hình ảnh phom giày cho nam BNĐTĐ

Bảng 1. Hệ thống các thông số bàn chân nam BNĐĐ

Số đo bàn chân	Các cỡ bàn chân theo chiều dài với 3 cỡ độ dày (giá trị Vkg), mm														
	231,5			238			244,5			251			257,5		
	221	231	246	226	236	246	231	241	251	236	246	256	241	251	261
$L_{bc}$	231,5	231,5	231,5	238	238	238	244,5	244,5	244,5	251	251	251	257,5	257,5	257,5
$L_{kt}$	170,4	170,4	170,4	175,2	175,2	175,2	180,0	180,0	180,0	184,7	184,7	184,7	189,5	189,5	189,5
$L_{kn}$	150,9	150,9	150,9	155,2	155,2	155,2	159,4	159,4	159,4	163,7	163,7	163,7	167,9	167,9	167,9
$L_{ngou}$	191,7	191,7	191,7	197,1	197,1	197,1	202,4	202,4	202,4	207,8	207,8	207,8	213,2	213,2	213,2
$L_{got}$	95,6	95,6	95,6	98,3	98,3	98,3	101,0	101,0	101,0	103,7	103,7	103,7	106,3	106,3	106,3
$L_{mc}$	52,8	52,8	52,8	54,3	54,3	54,3	55,7	55,7	55,7	57,2	57,2	57,2	58,7	58,7	58,7
$R_{kt}$	91,3	95,4	99,5	93,3	97,5	101,6	95,4	99,5	103,7	97,5	101,6	105,7	99,5	103,7	107,8
$R_{kn}$	88,2	92,2	96,2	90,2	94,2	98,2	92,2	96,2	100,1	94,2	98,2	102,1	96,2	100,1	104,1
$R_{kng}$	75,4	78,8	82,2	77,1	80,5	83,9	78,8	82,2	85,6	80,5	83,9	87,3	82,2	85,6	89,0
$R_q$	59,9	62,6	65,3	61,2	64,0	66,7	62,6	65,3	68,0	64,0	66,7	69,4	65,3	68,0	70,7
$C_{mc}$	18,3	19,2	20,0	18,8	19,6	20,4	19,2	20,0	20,8	19,6	20,4	21,2	20,0	20,8	21,7
$C_{kt}$	30,1	31,4	32,8	30,7	32,1	33,5	31,4	32,8	34,1	32,1	33,5	34,8	32,8	34,1	35,5
$C_{oi}$	48,8	51,1	53,3	49,9	52,2	54,4	51,1	53,3	55,5	52,2	54,4	56,6	53,3	55,5	57,7
$C_{bu}$	61,2	64,0	66,8	62,6	65,4	68,1	64,0	66,8	69,5	65,4	68,1	70,9	66,8	69,5	72,3
$C_{mc}$	54,6	57,1	59,5	55,8	58,3	60,8	57,1	59,5	62,0	58,3	60,8	63,2	59,5	62,0	64,5
$V_{kt}$	211,5	221,1	230,6	216,3	225,9	235,4	221,1	230,6	240,2	225,9	235,4	245,0	230,6	240,2	249,8
$V_{kn}$	215,5	225,2	235,0	220,4	230,1	239,9	225,2	235,0	244,7	230,1	239,9	249,6	235,0	244,7	254,5
$V_{kng}$	221,0	231,0	241,0	226,0	236,0	246,0	231,0	241,0	251,0	236,0	246,0	256,0	241,0	251,0	261,0
$V_{oi}$	215,7	225,5	235,2	220,6	230,3	240,1	225,5	235,2	245,0	230,3	240,1	249,9	235,2	245,0	254,7
$V_{bu}$	224,8	234,9	245,1	229,8	240,0	250,2	234,9	245,1	255,3	240,0	250,2	260,4	245,1	255,3	265,4
$V_{got}$	288,6	301,7	314,7	295,2	308,2	321,3	301,7	314,7	327,8	308,2	321,3	334,3	314,7	327,8	340,9
$V_{co}$	187,9	196,4	204,9	192,1	200,6	209,1	196,4	204,9	213,4	200,6	209,1	217,6	204,9	213,4	221,9

Bảng 2. Hệ thống kích thước phom cho nam BNĐĐ các cỡ theo chiều dài và độ dày

STT	Kích thước phom	Các cỡ phom theo chiều dài và chiều rộng														
		36			37			38			39			40		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
1	Chiều dài đáy $L_{ph}$	241	241	241	247,5	247,5	247,5	254	254	254	260	260,5	260,5	267	267	267
2	Chiều dài đến khớp ngón ngoài $L_1$	164,5	164,5	164,5	169,5	169,5	169,5	174,5	174,5	174,5	179,5	179,5	179,5	184,5	184,5	184,5
3	Chiều dài đến khớp ngón trong $L_2$	146	146	146	150	150	150	154	154	154	158	158	158	162	162	162
4	Chiều dài đến kết thúc ngón út $L_3$	186	186	186	191,5	191,5	191,5	197	197	197	202,5	202,5	202,5	208	208	208
5	Chiều rộng đáy tại vùng khớp ngón $R_1$	84	88	92	86	90	94	88	92	96	90	94	98	92	96	100
6	Chiều rộng đáy tại vùng gót $R_2$	57	60	63	58,5	61,5	64,5	60	63	66	61,5	64,5	67,5	63	66	69
7	Chiều rộng đáy tại vùng eo $R_3$	67,5	71	74,5	69	72,5	76	70,5	74	77,5	72	75,5	79	73,5	77	80,5
8	Chu vi vòng khớp ngón $V_1$	239	249	259	244	254	264	249	259	269	254	264	274	259	269	279
9	Chu vi vòng eo phom $V_2$	233	243	253	238	248	258	243	253	263	248	258	268	253	263	273
10	Chu vi vòng qua điểm bẻ uốn $V_3$	243	253	263	248	258	268	253	263	273	258	268	278	263	273	283
11	Chu vi vòng nghiêng (gót) $V_4$	311	324	337	317,5	330,5	343,5	324	337	350	330,5	343,5	356,5	337	350	363
12	Độ dày mũi $C_1$	23	24	25	23,5	24,5	25,5	24	25	26	24,5	25,5	26,5	25	26	27
13	Độ dày tại vùng khớp ngón trong $C_2$	34,5	36	37,5	35,5	37	38,5	36,5	38	39,5	37,5	39	40,5	38,5	40	41,5
14	Độ cao nâng mũi $H_m$	18	18	18	19	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22	22
15	Độ cao nâng gót $H_q$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16	Độ dịch gót phom $S_q$	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
17	Độ dày lót giấy $T_{lg}$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

**3.2. Kết quả đề xuất dự án sản xuất giày cho BNĐTĐ tại Viện NCDG**

Mục đích của dự án là sản xuất giày cho BNĐTĐ với đồng bộ trang thiết bị mới, hiện đại. Bên cạnh đó dự án còn đáp ứng các mục tiêu phục vụ triển khai các đề tài, dự án nghiên cứu khoa học về giày cho BNĐTĐ và các loại giày y tế khác, tiến tới sản xuất giày tùy chỉnh cho BNĐTĐ; hoàn thiện chu trình sản xuất khép kín từ sản xuất nguyên liệu (thuộc da) đến sản xuất giày tại Viện NCDG.

Kết quả nghiên cứu của các công trình đã công bố [26] cho thấy hiện trạng công nghệ, trang thiết bị, cơ sở hạ tầng nhà xưởng, con người, phương thức tổ chức, quản lý sản xuất, quản lý chất lượng tại xưởng sản xuất giày nữ của Viện NCDG khó có thể nâng cấp và mở rộng để sản xuất các loại giày cho BNĐTĐ. Hơn nữa, hiện nay sản phẩm giày nữ của Viện đang được thị trường chấp nhận nên cần tiếp tục duy trì và có các giải pháp để nâng cao chất lượng và năng suất lao động. Để sản xuất giày cho BNĐTĐ cần phải xây dựng xưởng mới với qui mô lớn hơn tại cơ sở II của Viện tại Bắc Ninh.

*Xác định các kiểu giày, sản lượng hàng năm:*

*Xác định các kiểu giày:* Năm 2015, kết quả nghiên cứu khảo sát các mẫu giày tiêu biểu cho nữ BNĐTĐ có trên thị trường nước ta cho thấy các mẫu giày chủ yếu là kiểu giày thấp cổ và giày thuyền [17]. Các loại giày mềm, mũi cao và rộng, gót thấp, đế bằng được dán với mũ giấy, lót giấy đàn hồi, có quai cài và băng nhám. Nguyên vật liệu chủ yếu được sử dụng làm mũ giấy là da thuộc, một số mẫu có kết hợp với vật liệu dệt. Lót giày được làm từ các loại vật liệu xốp đàn hồi như EVA hoặc PU kết hợp với da thuộc. Kết quả nghiên cứu khảo sát yêu cầu đối với giày của nam và nữ BNĐTĐ [23] thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả nghiên cứu khảo sát yêu cầu đối với giày cho BNĐTĐ

Tiêu chí	Yêu cầu đối với giày
Loại giày	Các loại giày có mức độ che phủ bàn chân thấp (giày thuyền, giày thấp cổ) đảm bảo độ thông thoáng phù hợp khí hậu nóng ẩm của nước ta.
Kiểu giày	Các loại giày thuận tiện cho sử dụng (đi vào và tháo khỏi bàn chân), dễ điều chỉnh để giày ôm chân
Màu sắc của giày	Giày màu đen hoặc màu nâu. Đây là các màu thường được sử dụng cho giày da, đặc biệt là đối với giày cho đàn ông
Chi tiết vòng cổ giày và lưỡi giày	Các chi tiết vòng cổ giày và lưỡi giày mềm là yêu cầu chung đối với giày cho BNĐTĐ. Riêng đối với giày nữ có yêu cầu vòng cổ co giãn. Điều này để giảm chấn thương cho bàn chân.
Hình dáng mũi giày	Yêu cầu giày có mũi rộng, lượn tròn để đảm bảo tránh ép nén các ngón chân, mũi giày ngắn nên đi lại thuận tiện.
Chiều cao gót giày	Yêu cầu giày có độ cao gót giày là 25mm (đối với giày nữ) và 20 mm (đối với giày nam). Đây là giày gót thấp, đảm bảo cân đối phân bố áp lực lên các vùng của lòng bàn chân và thuận tiện đi lại.
Độ cao nâng mũi	Yêu cầu giày có độ cao nâng mũi giày 15 mm để đảm bảo đi lại thuận tiện, giảm bẻ uốn ở vùng khớp ngón bàn chân, giảm tác động của giày lên vùng này

Pho mũi và pho gót giày	Yêu cầu giày có pho mũi và pho gót cứng để bảo vệ tốt các phần mũi và phần gót bàn chân
Độ dày đế giày	Yêu cầu giày có độ dày đế giày là 8-10 mm. Đế giày dày hơn đế giày cho giày bình thường (khoảng 5 mm) để tăng khả năng giảm chấn cho giày hay đế giày êm chân hơn
Phương pháp ráp đế giày	Yêu cầu giày sử dụng phương pháp dán keo và khâu (thường là giày dán keo). Đây là phương pháp đang được sử dụng nhiều nhất để sản xuất giày, đảm bảo cho giày mềm mại, nhẹ và chống thấm nước tốt
Vật liệu sử dụng làm mũ giày	Yêu cầu giày được làm từ da thuộc mềm. Da thuộc được sử dụng nhiều làm mũ giày, có tính vệ sinh và thẩm mỹ tốt.
Vật liệu lót mũ giày và lót giày	Yêu cầu giày có lót mũ giày làm từ vải kháng khuẩn làm, lót giày làm từ vải kháng khuẩn + lớp xốp. Các vật liệu này có tính vệ sinh tốt, đảm bảo êm chân và phân bố áp lực tốt trên bề mặt lòng bàn chân.
Vật liệu đế giày	Yêu cầu giày có đế giày được làm từ vật liệu tổng hợp (PU, cao su xốp, EVA xốp, đàn hồi). Vật liệu này đảm bảo giày êm chân, giảm áp lực lên lòng bàn chân, tránh gây loét chân.
Độ mềm của mũ giày và độ cứng bề uốn của giày	Yêu cầu giày có độ cứng bề uốn nhỏ, phần mũ giày nên mềm. Điều này làm giảm áp lực lên phần mu (phần khớp ngón) bàn chân, giảm nguy cơ loét chân, bệnh nhân đi lại thuận tiện.
Độ cứng của hệ vật liệu đế giày	Yêu cầu giày có vật liệu đế giày nên mềm để đảm bảo giày êm chân, giảm áp lực lên lòng bàn chân, tránh gây loét chân.
Đặc điểm lót giày	Yêu cầu giày có bề mặt lót giày nên bình thường để tránh quá thô ráp hoặc bàn chân bị trượt trong giày
Mức độ ôm chân của giày	Yêu cầu giày có mức độ ôm chân bình thường và nên vừa chân không bó chân. Điều này làm giảm áp lực lên mu và lòng bàn chân, giảm nguy cơ loét chân.
Vị trí giày gây tổn thương trên bàn chân	Giày gây tổn thương cho bệnh nhân ở phần khớp ngón, ở mắt cá chân, gót chân và ngón chân. Trong đó phần khớp ngón bị tổn thương nhiều nhất cả ở phần mu và phần lòng bàn chân.

Theo Chương trình Medicare [15], giày có độ sâu rất lớn "Extra Depth Diabetic Shoes"/(mã hiệu A5500) là loại giày:

Có lót giày với chiều dài đầy đủ từ gót chân đến ngón chân;

Lót giày có độ dày tối thiểu là 3/16 inch (4,8mm);

Được làm từ da hoặc vật liệu phù hợp khác có chất lượng tương đương;

Có một số hình thức đóng - mở giày (dùng dây buộc, nhắm dính, khoá, khuy cài...);

Có các kích cỡ đầy đủ và cỡ nửa (theo hệ cỡ mỹ) với tối thiểu ba cỡ theo chiều rộng (theo độ đầy hay vòng khớp ngón) cho mỗi cỡ theo chiều dài.

Giày có hoặc không đường may ráp nối bên trong ở phần ngón chân.

Như vậy, với điều kiện sử dụng của nước ta, các loại giày nên được sản xuất cho BNĐTĐ là:

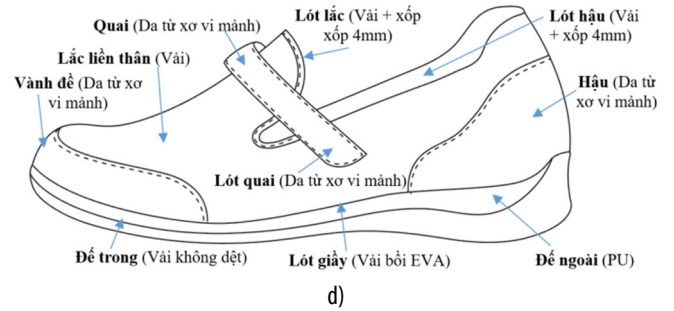
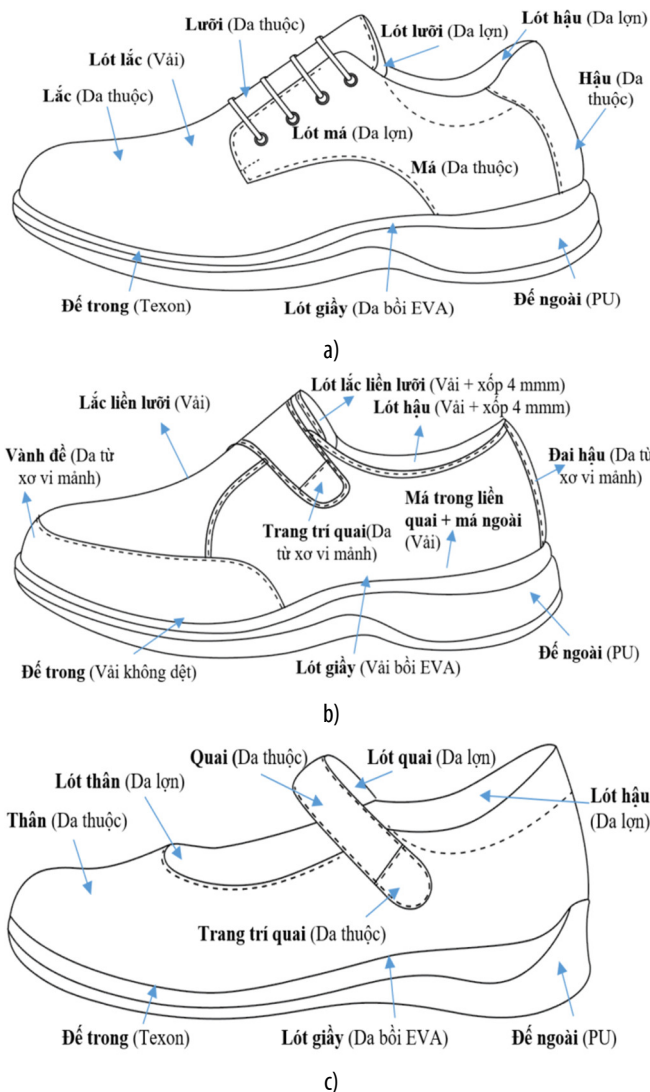
Đối với nữ BNĐTĐ: Giày thấp cổ và giày thuyền.

Đối với nam BNĐTĐ: Giày thấp cổ.

Các kiểu giày này phù hợp với điều kiện khí hậu nước ta (khí hậu ở miền Nam nóng quanh năm, ở miền Bắc và miền Trung có mùa hè nóng, mùa đông không quá lạnh). Đây là các loại giày mềm, mũi cao và rộng, gót thấp, đế bằng được dán với mũ giày, lót giày đàn hồi, có quai cài và băng nhám, hoặc được buộc dây.

Độ tuổi của BNĐTĐ khá rộng, từ 40 tuổi, nhiều bệnh nhân còn đang trong độ tuổi lao động, nên các kiểu giày cần phải đa dạng để phục vụ các mục đích khác nhau (đi làm, đi chơi, ...) cho bệnh nhân. Do vậy cần sử dụng các loại vật liệu khác nhau để làm mũ giày (da thuộc, vải kết hợp da từ xơ vi mảnh...). Lót giày được làm từ các loại vật liệu xốp đàn hồi như EVA hoặc PU kết hợp với da thuộc hoặc vật liệu dệt.

Từ các phân tích trên đây, nhóm tác giả đã đề xuất các mẫu giày da và vải kết hợp da từ xơ vi mảnh cho BNĐTĐ như trên hình 6. Mẫu giày da thường được sử dụng cho các đối tượng còn trong độ tuổi đi làm. Mẫu giày vải kết hợp da từ xơ vi mảnh, được gò thúc phom và dán đế. Mẫu giày có thể giặt và sử dụng cho BNĐTĐ trong sinh hoạt hàng ngày.



Hình 6. Hình ảnh các mẫu giày cho BNĐTĐ nam (a, b), nữ (c, d)

**Xác định sản lượng giày hàng năm:** Số lượng BNĐTĐ của nước ta hiện nay không dưới 3 triệu người [8], do vậy nhu cầu giày cho BN khá lớn. Để đảm bảo hiệu quả sản xuất, kinh doanh cũng như các yếu tố khác, ở giai đoạn 1 (đến năm 2025), sản lượng giày được sản xuất trong dự án khoảng 1.000 đôi/ngày tương đương công suất khoảng 300 nghìn đôi/năm và có thể tăng sản lượng lên trên 2.000 đôi ở giai đoạn 2 (sau năm 2025). Theo kết quả nghiên cứu mới nhất về bệnh ĐTĐ ở nước ta [8] tỷ lệ ĐTĐ, tiền ĐTĐ nam giới tương ứng là 8,6% và 18,1%; nữ giới: 6,2% và 17,6%. Về nguyên tắc, sản lượng giày cần sản xuất tỷ lệ với số lượng bệnh nhân. Có nghĩa là sản lượng giày nam chiếm 58%, giày nữ chiếm 42%. Tuy nhiên, trong thực tế, nữ giới thường sử dụng giày đa dạng và nhiều hơn nam giới, do vậy trong dự án này sản lượng giày nam và giày nữ được dự kiến sản xuất là như nhau. Các mẫu giày da chủ yếu sử dụng cho nam và nữ BNĐTĐ còn trong độ tuổi. Sản lượng dự kiến sản xuất loại giày này khoảng 40% tương đương 120.000 đôi. Các mẫu giày vải hoặc kết hợp vải và giả da sử dụng chủ yếu cho nhóm người cao tuổi. Sản lượng dự kiến sản xuất cho các kiểu giày này vào khoảng 60% hay 180.000 đôi.

**Nguyên phụ liệu sử dụng và nguồn cung ứng:** Nguyên phụ liệu có vai trò quyết định đến chất lượng giày. Với truyền thống sản xuất giày lâu năm, Viện đã xây dựng được mạng lưới nhà cung cấp nguyên phụ liệu uy tín và chuyên nghiệp. Nguyên phụ liệu để sản xuất giày cho BNĐTĐ cũng là các loại nguyên phụ liệu để sản xuất giày thông thường nhưng có yêu cầu cao hơn về độ mềm mại, tính vệ sinh và an toàn sinh thái [17, 23].

Một thế mạnh của Viện đó là Viện là cơ sở duy nhất trên cả nước nghiên cứu chuyên sâu về công nghệ thuộc và hoàn tất da. Viện có Trung tâm Công nghệ thuộc da, bên cạnh công tác nghiên cứu còn triển khai sản xuất da thuộc tại xưởng thuộc da tại cơ sở 2 ở Bắc Ninh. Sản phẩm da thuộc của Viện cơ bản có chất lượng tốt đang được sử dụng để sản xuất giày da nữ, cũng như cung cấp cho các cơ sở sản xuất giày khác trên cả nước. Đây là điểm thuận lợi để có thể triển khai sản xuất hiệu quả giày cho BNĐTĐ, hình thành chuỗi sản xuất khép kín từ sản xuất nguyên vật liệu đến sản xuất giày tại Viện.

**Lựa chọn công nghệ, xây dựng các qui trình công nghệ sản xuất:**

**Lựa chọn công nghệ và thiết bị sản xuất:** Để đảm bảo chất lượng giày, dự án sử dụng các công nghệ và thiết bị hiện đại, cụ thể như sau:

Khâu cắt và hoàn tất chi tiết: Cần sử dụng thiết bị cắt lập trình. Việc sử dụng thiết bị cắt lập trình, tuy có nhược điểm là chi phí đầu tư ban đầu cao nhưng có nhiều ưu điểm: chất lượng cắt chính xác hay chất lượng chi tiết tốt, tạo điều kiện thuận cho việc ứng dụng thiết bị máy lập trình để may mũ giấy. Năng suất lao động cao. Theo kết quả của nghiên cứu [27], một máy cắt lập trình có thể thay thế 3 máy cắt thủ công lực thông thường và có thể giảm 4 lao động. Bên cạnh tiết kiệm về chi phí nhân công, tiết kiệm chi phí lớn nhất là không mất chi phí làm dao cắt. Việc loại bỏ chi phí và thời gian làm dao cắt, chuyển ngay dữ liệu từ thiết kế dưỡng mẫu, tính định mức sang thiết bị cắt lập trình sẽ rút ngắn thời gian chuẩn bị sản xuất.

Khâu may mũ giấy: Chất lượng may mũ giấy ảnh hưởng lớn đến chất lượng giấy. Giấy cho BNĐTĐ thường có ít chi tiết để tránh gây tổn thương cho bàn chân bệnh nhân bởi các đường may ráp nối các chi tiết mũ giấy. Do vậy, ngoài việc đầu tư các máy may thông thường, dự án sử dụng máy may lập trình để sản xuất giấy. Đây là giải pháp hữu hiệu nâng cao năng suất và chất lượng may mũ giấy. Theo kết quả của đề tài [27], một máy may lập trình có thể thay thế đến 5 máy may bình thường và giảm được 4 lao động. Đây là công đoạn có thể giảm lao động nhiều nhất khi sử dụng thiết bị tự động.

Khâu gò ráp đế và hoàn tất giấy: Công nghệ sản xuất giấy cho BNĐTĐ tại Viện sẽ được triển khai theo công nghệ gò kéo mũ giấy trên phom, gò thúc phom và dán keo đế giấy. Để có thể gò tốt mũ giấy trên phom cần sử dụng các thiết bị gò sử dụng keo nhiệt dẻo. Đế giấy được dán với mũ giấy bằng các loại keo dán thông dụng đang được sử dụng để dán đế giấy trên các thiết bị chuyên dụng.

*Xây dựng các quy trình công nghệ sản xuất, tính toán thiết bị và nhân lực:* Giấy cho BNĐTĐ thường là các mẫu giấy có kiểu dáng đơn giản, ít thay đổi mẫu một theo thời gian. Việc tính thiết bị và nhân lực cho dự án được dựa trên cơ sở sử dụng hai mẫu giấy da tiêu biểu cho BNĐTĐ nữ và nam (hình 6).

*Xây dựng phương án tổ chức, quản lý sản xuất:* Dự án áp dụng hình thức tổ chức sản xuất hay bố trí chuyên sản xuất theo Lean. Trong dự án này, để đảm bảo hiệu quả sản xuất kinh doanh, chỉ tập trung vào xây dựng các bộ phận sản xuất. Các bộ phận còn lại như bộ phận thiết kế-công nghệ, cung ứng nguyên phụ liệu, tổ chức hành chính nhân sự, kế toán tài chính, phòng Lab, phòng nghiên cứu thị trường... sẽ sử dụng nguồn lực chung đã có của Viện, bổ sung thêm nhân lực vào các phòng ban này để đáp ứng yêu cầu của dự án.

*Dự tính thiết bị và nhân lực, lựa chọn và bố trí trang thiết bị đầu tư và dự tính kinh phí đầu tư thiết bị:* Trên cơ sở quy trình công nghệ sản xuất giấy và phương thức tổ chức sản xuất Lean đã lựa chọn, đã dự tính số lượng, lựa chọn loại trang thiết bị và dự tính kinh phí đầu tư trang thiết bị cho dự án. Số lượng thiết bị được dự tính cho giai đoạn đầu đảm bảo sản xuất 1.000 đôi giấy/ca. Trang thiết bị cần đảm bảo có tính đồng bộ và hiện đại, ứng dụng các thiết bị tự động vào các khâu cắt vật liệu và may mũ giấy. Số máy may được tính theo

thời gian thực hiện các công đoạn trên máy may mũ giấy. Với sản lượng cần đáp ứng của một ca sản xuất là 1.000 đôi, dự kiến sẽ cần số thiết bị và nhân lực như sau:

Số lượng chi tiết của đôi giấy cho BNĐTĐ không quá nhiều, với việc trang bị một thiết bị cắt lập trình, trong đề án này cần sử dụng thêm 2 thiết bị chặt đầu di động và 2 thiết bị chặt đầu quay. Tổng số lao động để chuẩn bị và cắt vật liệu sẽ là 14 người.

Các thiết bị để chuẩn bị chi tiết mỗi loại cần 1 thiết bị, riêng thiết bị dầy mép mỗi loại cần 2 thiết bị. Tổng số nhân lực trong khâu này dự kiến là 10 người.

Thiết bị và nhân lực cho bộ phận may mũ giấy: Theo kết quả thiết lập quy trình may và thiết kế dây chuyền may mũ giấy da nam (mũ giấy cần nhiều nhân công nhất) đã tính tổng thời gian may trên máy cho 1 đôi mũ giấy là 905 giây, trong đó thời gian may trên máy là 590 giây, thời gian thực hiện các công việc thủ công là 315 giây. Như vậy để có thể sản xuất 100 đôi/ca sẽ cần:  $905 \times 1.000 / (7,5 \times 60 \times 60) = 33,6$  hay 34 công nhân (thời gian làm việc thực tế là 7,5 giờ/ca). Như vậy sẽ cần 22 công nhân may, sử dụng 22 máy may và 12 công nhân làm thủ công. Trong số này cần bổ sung thêm máy chuyên dụng là máy đục và tán lỗ ô dè, 2 máy đốt đầu chỉ. Nhịp của chuyền may mũ giấy sẽ là 26,7 giây.

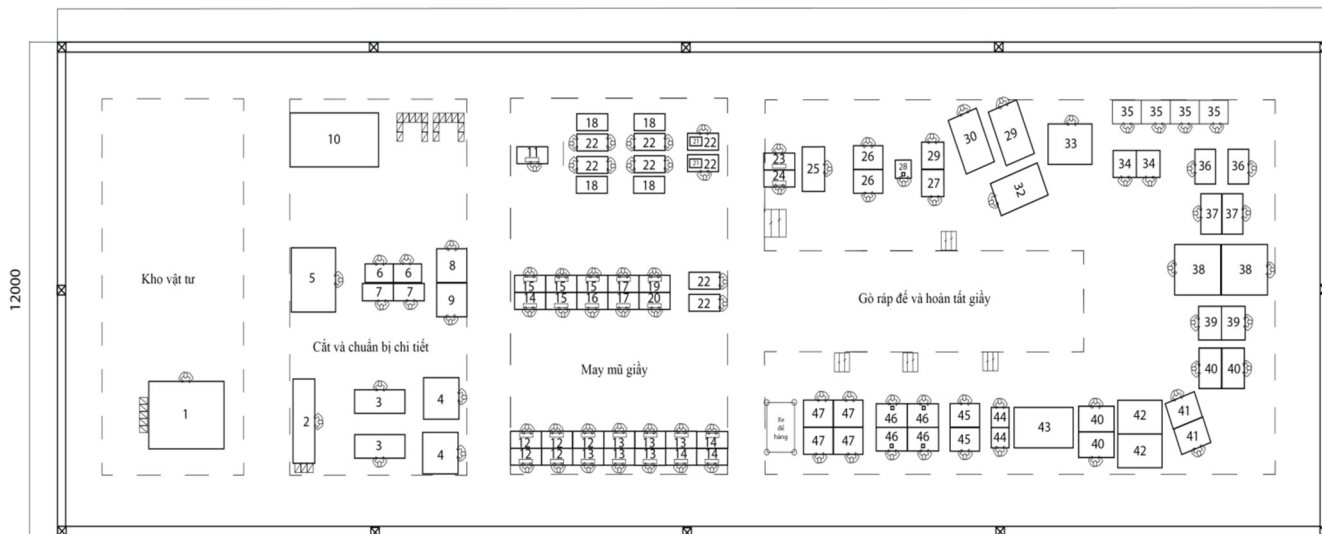
Thiết bị và nhân lực cho bộ phận gò ráp đế và hoàn tất giấy: Với công suất của chuyền gò là 1.000 đôi/ca, trong đó số lượng giấy được sản xuất theo công nghệ gò kéo và gò thúc phom là tương đương nhau (50%), bộ phận gò được bố trí để có thể thực hiện song song cả 2 công nghệ này. Với số trang thiết bị được tính trong bảng 4, tổng số công nhân cho bộ phận này là 46 người.

Qua tham khảo tài liệu và khảo sát thực tế cho thấy, các trang thiết bị sản xuất giấy có xuất xứ từ châu Âu như thiết bị của Italia chất lượng tốt, ổn định nhưng giá thành rất cao, chi phí cho phụ tùng thay thế cao và không thuận lợi. Thiết bị của Trung Quốc có giá thành thấp nhưng chất lượng suy giảm nhanh theo thời gian sử dụng. Thiết bị của Hàn Quốc và Đài Loan có chất lượng tốt, tương đương nhau và có tính năng tương tự thiết bị châu Âu. Tuy nhiên giá trang thiết bị của Đài Loan thấp hơn nhiều lần thiết bị cùng loại, cùng tính năng của châu Âu. Bên cạnh đó, việc cung ứng phụ tùng thay thế khá thuận lợi do các hãng cung cấp thiết bị của Đài Loan đều có văn phòng đại diện tại Việt Nam. Chính vì vậy, trong dự án này lựa chọn thiết bị xuất xứ Đài Loan để đầu tư sản xuất giấy là phù hợp. Tổng kinh phí cần đầu tư cho hợp trang thiết bị của chuyền sản xuất giấy khoảng 15 tỷ đồng.

*Phương án bố trí trang thiết bị:* Trong dự án này sử dụng phương án tổ chức sản xuất theo hình thức Lean. Với hình thức này, thiết bị không được bố trí thành dây chuyền mà bố trí thành các cụm có sự liên thông với nhau. Việc chuyển đổi bán thành phẩm, thành phẩm không được thực hiện bằng các băng tải mà sử dụng các xe đẩy và các thiết bị thực hiện các công đoạn như sấy keo, làm lạnh. Qua tham khảo mô hình tại các doanh nghiệp đã ứng dụng Lean, việc bố trí thiết bị trong xưởng mới được thực hiện như trên hình 7.



42000



Hình 7. Sơ đồ bố trí trang thiết bị trong xưởng sản xuất giấy cho BNĐTĐ theo hình thức Lean

- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Thiết bị bồi vải              | 25 Máy định hình pho chụp             |
| 2 Máy cắt lập trình             | 26 Máy mài (làm sạch phom giấy)       |
| 3 Máy chặt đầu di động          | 27 Thiết bị lồng phom                 |
| 4 Máy chặt đầu quay             | 28 Máy đóng đinh ghim                 |
| 5 Máy lạng mỏng đều chi tiết    | 29 Máy làm ẩm mũ giấy                 |
| 6 Máy đẩy mép chi tiết          | 30 Máy gò mũi giấy bằng keo nhiệt dẻo |
| 7 Máy gấp mép chi tiết          | 31 Máy gò mang và gò gót              |
| 8 Máy in chi tiết               | 32 Máy gò gót                         |
| 9 Máy ép                        | 33 Máy hút chân không                 |
| 10 Bàn in lưới                  | 34 Máy ép định vị dán đế              |
| 11 Máy may lập trình            | 35 Máy mài đế                         |
| 12 Máy bàn 2 kim                | 36 Máy mài chân gò                    |
| 13 Máy bàn 1 kim                | 37 Bàn thủ công (quét chất xử lý)     |
| 14 Máy trụ 2 kim                | 38 Thiết bị sấy                       |
| 15 Máy trụ 1 kim                | 39 Bàn thủ công (Dán đế)              |
| 16 Máy may zizac                | 40 Máy ép đế                          |
| 17 Máy trụ 1 kim có dao xén lót | 41 Bù keo (bàn thủ công)              |
| 18 Thiết bị sấy (sấy khô keo)   | 42 Sấy bù keo                         |
| 19 Máy đục lỗ ôđê               | 43 Thiết bị làm lạnh                  |
| 20 Máy tán lỗ ôđê               | 44 Máy tháo phom                      |
| 21 Máy đốt đầu chỉ              | 45 Thiết bị đánh bóng                 |
| 22 Bàn thủ công                 | 46 Máy đốt đầu chỉ                    |
| 23 Máy bàn 1 kim                | 47 Bàn thủ công (Bao gói sản phẩm)    |
| 24 Máy may strobel              |                                       |

Xác định nhu cầu và yêu cầu nhân lực, xây dựng phương án tuyển dụng và đào tạo: Với công suất dự kiến là khoảng 300.000 đôi một năm tương đương khoảng 1.000 đôi/ngày, dự kiến nhu cầu, yêu cầu tuyển và bổ sung 139 người (bảng 4), trong đó có 104 công nhân (lao động trực tiếp).

Bảng 4. Dự tính nhu cầu nhân sự cho dự án

TT	Nhân sự	Số lượng
1	Quản lý sản xuất: Quản đốc, trưởng ca, phó trưởng ca, thống kê điều độ, quản lý kho	8

2	Cán bộ cho các phòng thiết kế-kỹ thuật, phòng mua, tổ chức hành chính, kế toán, phòng kinh doanh	12
3	Quản lý chất lượng	4
4	Cắt và chuẩn bị chi tiết giấy	24
5	May mũ giấy	34
6	Gò ráp đế và hoàn tất giấy	46
7	Cơ điện	4
8	Lao công	4
9	Bảo vệ	3
<b>Tổng</b>		<b>139</b>

Phương án tuyển dụng và đào tạo: Như đã trình bày ở trên, hiện nay lực lượng cán bộ và công nhân của xưởng sản xuất của Viện tuy có kinh nghiệm sản xuất tốt nhưng lực lượng ít và tuổi đã cao (trên 50 tuổi) [25]. Do vậy đối với dự án này cần chuẩn bị nhân lực mới, chỉ lấy một số nhân lực cốt lõi có trong xưởng hiện tại để đào tạo công nhân mới cũng như hỗ trợ vận hành giai đoạn đầu cho xưởng sản xuất mới.

Công việc chuẩn bị nhân lực cần được chuẩn bị sớm và cẩn thận. Do là sản xuất giấy da, giấy vải nên cần tuyển dụng nhân sự (cả cán bộ quản lý và công nhân...) để có thể đào tạo bài bản và thực hành tại xưởng sản xuất giấy nữ hiện nay của Viện.

### 3.3. Kết quả xác định một số chỉ tiêu kinh tế của dự án

Năng suất lao động: Với công suất của xưởng là 1.000 đôi/ca làm việc, năng suất lao động tính trên số lao động trực tiếp của xưởng sẽ là: 1.000 đôi/104 người = 9,61 đôi/người/ca. Đây là mức năng suất trung bình khá tốt đối với các doanh nghiệp sản xuất giấy. Bên cạnh đó, với việc sử dụng các trang thiết bị mới, hiện đại, kết hợp với ứng dụng chuyên Lean và các công cụ của Lean, trong đó có 5S, môi trường làm việc trong xưởng sẽ khá tiện nghi.

Dự toán chi phí sản xuất giấy: Tổng chi phí cho mẫu giấy da có chất lượng tốt (mũ giấy làm từ da bò chất lượng cao, đế PU đúc, lót giấy định hình) và giá thành cao nhất trong số các kiểu giấy cho nam BNĐTĐ như sau: Chi phí nguyên vật

liệu để sản xuất giấy dự tính là 281.500 đồng; chi phí sản xuất là 79.000 đồng, tổng chi phí sản xuất của một đôi giày sẽ là:  $281.500 + 79.000 = 360.500$  đồng. Mẫu giày da nữ có tổng chi phí sản xuất là 300.000 đồng/đôi, do sử dụng nguyên vật liệu ít hơn và tốt ít nhân công hơn. Đây là mức chi phí khá hợp lý đối với giày da nam có chất lượng tốt cho BNĐTĐ. Các mẫu giày vải kết hợp với da thuộc hoặc da từ xơ vi mảnh có mức chi phí nguyên vật liệu và chi phí sản xuất thấp hơn khá nhiều, tổng chi phí bằng khoảng 60% chi phí cho giày da, tương ứng khoảng 216.000 đồng/đôi đối với giày nam và khoảng 180.000 đồng/đôi đối với giày nữ.

#### 4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, đã thiết lập được dự án sản xuất giày cho BNĐTĐ với công suất 1.000 đôi/ngày tại cơ sở 2 của Viện NCDG tại Bắc Ninh. Dự án sử dụng các trang thiết bị hiện đại của Đài Loan, bố trí nhà xưởng và thiết bị theo mô hình sản xuất tinh gọn Lean. Kết quả dự tính một số chỉ tiêu kinh tế cho thấy dự án có tính khả thi cao, năng suất lao động tốt, chi phí sản xuất giày hợp lý. Để tài không chỉ tạo ra một dòng sản phẩm mới rất quan trọng, phục vụ đối tượng rộng khắp trên cả nước, có nhu cầu rất lớn khoảng 3 - 5 triệu đôi/năm. Sản phẩm giày của dự án có mức giá hợp lý nên sẽ có giá trị kinh tế cao. Nếu tính cả chi phí để điều trị BNĐTĐ bị tổn thương loét bàn chân do sử dụng giày không phù hợp thì giá trị kinh tế của dự án là rất lớn. Bên cạnh đó dự án này còn có ý nghĩa nhân văn, nhân đạo trong việc bảo vệ và chăm sóc sức khỏe người bệnh. Ngoài ra, dự án giúp phát huy và thúc đẩy các hoạt động nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ của Viện NCDG, là cơ sở để tiến tới sản xuất giày và lót giày tùy chỉnh cho BNĐTĐ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyen Huy Cuong, Ta Van Binh, 2003. *Nghien cuu dich te benh dai thao duong va giam dung nap glucose o khu vuc Ha Noi*. Hoi nghi khoa hoc toan quoc lan II cua hoi Noi tiet va dai thao duong Viet Nam.
- [2]. Ta Van Binh, 2003. *Dich te hoc benh dai thao duong - Cac yeu to nguy co va cac van de lien quan den quan ly benh dai thao duong tai khu vuc noi thanh 4 thanh pho lon*. Medical Publishing House, Hanoi.
- [3]. Phan Sy Quoc, Le Huy Lieu, 1992. *Ty le mac benh dai thao duong o Ha Noi*. Internal Medicine Journal of Vietnam.
- [4]. Mai The Trach, 2003. *Bien chung man tinh cua dai thao duong. Noi tiet hoc dai cuong*. Medical Publishing House, Hanoi.
- [5]. Ta Van Binh, 2006. *Nghien cuu theo doi bien chung dai thao duong o benh nhan den kham lan dau tai benh vien Noi tiet*. Medical Publishing House, Hanoi.
- [6]. Nguyen Thi Lam, 2012. *Thuc trang loet ban chan va su dung giay, dep cua benh nhan dai thao duong tai Benh vien Noi tiet Trung uong*. Master Thesis, Hanoi Medical University.
- [7]. Nguyen Thu Quynh, 2007. *Nghien cuu dac dem cua ton thuong loet ban chan o benh nhan dai thao duong dieu tri noi tru tai Benh vien Noi tiet tu 6/2006 den 12/2006*. Hoi nghi khoa hoc toan quoc chuyen nganh Noi tiet va chuyen hoa lan III, Medical Publishing House, Hanoi, 310 - 316.
- [8]. [https://www.benhviennoitiet.vn/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=2147](https://www.benhviennoitiet.vn/index.php?option=com_k2&view=item&id=2147).
- [9]. Shan M Bergin, Vanessa L Nube, et al., 2013. *Australian Diabetes foot network: Practical guideline on the provision of footwear for people with diabetes*. Journal of foot and ankle research, 6, 1-5.

- [10]. Viswanathan V, Madhavan S, Gnanasundaram S, Gopalakrishna G, Das BN, Rajasekar S, Ramachandran A, 2004. *Effectiveness of different types of footwear insoles for the diabetic neuropathic foot: a follow-up study*. Diabetes Care, 27 (2), 474-7.
- [11]. Diabetic Ulceration, 2006. *Diabetic foot wound risk appears to increase for those wearing poorly fitting shoes*. Diabetes Week via NewsRx.com.
- [12]. Luigi Uccioli, 2008. *The role of footwear in the prevention of diabetic foot problem*. The diabetic foot, 523-541.
- [13]. <https://www.orthofeet.com/collections/diabetic-shoes>
- [14]. Sicco A. Bus, 2008. *Foot structure and footwear prescription in diabetes mellitus*. Survey on diabetes footwear, 24 (1), 90-95.
- [15]. Statement of Certifying Physician for Therapeutic Shoes. *Prescription for Diabetic Shoes &/or Orthotic Inserts*. US,1993.
- [16]. Leather and Footwear Research Institute, 2011. *Nghien cuu quy trinh thiet ke, che tao giay dep cho benh nhan dai thao duong*. Project Science - Code 201.11.RD/HĐ KHCN, Vietnam.
- [17]. Bui Van Huan, Vu Tien Hieu, Cao Thi Kien Chung, 2016. *Research on surveying shoes for women with diabetes in Vietnam according to structural and material characteristics*. Journal of Science and Technology - Technical Universities, Vol. 115, 70 - 74.
- [18]. Nguyen Anh Tuan, Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, 2016. *Research on anthropometric characteristics of female diabetic feet in Ho Chi Minh City*. Vietnam Journal of Mechanical Engineering, Vol. Special.
- [19]. Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, 2020. *Research on anthropometric characteristics of diabetic female feet in Hung Yen Vietnam*. Journal of Military Pharmaco-medicine, Vol. 4, 32 - 37.
- [20]. Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, 2016. *Research on Establishing the Foot Size System for Diabetic Women of Hung Yen*. Journal of Science and Technology - Technical Universities, Vol. 114, 88 - 94.
- [21]. Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, 2021. *Research on Establishing Size System and Designing Shoe Lasts for Female Diabetics in Vietnam*. JST: Engineering and Technology for Sustainable Development Vol. 1, Issue 1, 98-103.
- [22]. Cao Thi Kien Chung, 2022. *Research on the use of textile materials in the design and manufacture of shoes for women with diabetes in Vietnam*. PhD Thesis, Hanoi University of Science and Technology.
- [23]. Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, 2016. *Research on examining the requirements for shoes for female diabetic in Vietnam*. UTEHY Journal of Science and Technology, Vol. 11.
- [24]. Nguyen Van Thong, Cao Thi Kien Chung, 2018. *Researching and building a sizing system, designing and manufacturing injection molds for the production of shoe insoles for diabetic men in Vietnam*. NSCTEX2018.
- [25]. Bui Van Huan, Hoang Thi Hong, 2020. *Research on building size systems and design men's shoe form according to Vietnamese men's foot measurements*. NSCTEX2020, 43-52.
- [26]. Luu Toan Nang, 2021. *Nghien cuu mo rong qui mo va nang cao hieu qua san xuat giay chat luong cao tai Vien Nghien cuu Da Giay*. Master Thesis, Hanoi University of Science and Technology.
- [27]. Bui Van Huan, Nguyen Duc Thuan, Phan Thi Thanh Xuan, 2020. *Research on assessing the impact of the fourth industrial revolution on vietnam's leather and footwear industry to 2030*. Journal of Science and Technology, Hanoi University of Industry, 56(4), 95-100.

#### AUTHORS INFORMATION

**Bui Van Huan, Le Thanh Xuan**

School of Textile - Leather and Fashion, Hanoi University of Science and Technology