

**PHẦN MỀM QUẢN LÝ LIỀU CÁ NHÂN (PDM) ĐƯỢC PHÁT TRIỂN  
CHO HỆ MÁY ĐỌC HARSHAW 4500 VÀ HARSHAW 4000 ĐỂ ĐÁNH  
GIÁ VÀ THỐNG KÊ LIỀU NGHỀ NGHIỆP CHO DỊCH VỤ KIỂM TRA  
LIỀU CÁ NHÂN TẠI PHÒNG THÍ NGHIỆM ĐO LIỀU, TRUNG TÂM  
AN TOÀN BỨC XẠ VÀ MÔI TRƯỜNG,  
VIỆN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT HẠT NHÂN,  
VIỆN NĂNG LƯỢNG NGUYÊN TỬ VIỆT NAM**

Vũ Mạnh Khôi<sup>1</sup>, Trần Thanh Hà<sup>1</sup>, Nguyễn Phương Dung<sup>1</sup>, Vũ Văn Cẩm<sup>1</sup>, Hà Ngọc  
Thạch<sup>1</sup>, Nguyễn Bích Ngọc<sup>1</sup>, Hồ Quang Tuấn<sup>1</sup>, Dương Văn Triệu<sup>1</sup>, Trần Thùy Linh<sup>1</sup> và  
Vũ Văn Quý<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Phòng Đo Liều, Trung tâm An toàn bức xạ và môi trường, Viện Khoa học và kỹ thuật hạt nhân,  
Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam  
<sup>2</sup> Công ty IDG-DIA NO

**Abstract:** Từ năm 1995 chúng tôi bắt đầu sử dụng loại liều kế HARSHAW, vỏ liều kế là loại HARSHAW 8814 bên trong là những chiếc card được gắn 2 chip liều kế nhiệt huỳnh quang (TLD) TLD-100 để xác định đồng thời và trực tiếp liều tương đương Hp(10) và Hp(0.07). Phòng thí nghiệm có hai hệ đọc TLD: hệ đọc TLD 4000 và máy tính cá nhân được cài phần mềm quản lý số đọc của liều kế nhiệt huỳnh quang ( File Manager), hệ thứ hai là hệ đọc TLD 4500 cùng với máy tính được cài phần mềm TLD-REMS. Phần mềm TLD-REMS (hệ thống quản lý và đánh giá bức xạ) không dùng để đánh giá hay quản lý liều tương đương cá nhân do nó không thể xử lý phong môi trường và chỉ quản lý mã số và thông tin đọc được từ card TLD. Vì vậy, từ năm 2006 đến 2009 các cán bộ của phòng thí nghiệm Đo liều thuộc Trung tâm An toàn bức xạ và Môi trường đã phát triển phần mềm PDM nhằm đánh giá và quản lý liều tương đương cá nhân. Dữ liệu đầu vào của phần mềm PDM mới có thể nhập bán tự động đối với máy đọc 4500 hoặc bằng tay đối với máy đọc 4000. Các nhân viên bức xạ của các cơ sở bức xạ được kiểm soát liều cá nhân thuộc các tỉnh/ thành phố được quản lý và thống kê liều nghề nghiệp, các báo cáo được xuất ra từ phần mềm PDM khi cần thiết. Các kết quả so sánh quốc tế về liều cá nhân của Việt Nam được tổ chức bởi Phòng thí nghiệm OARAI, Hiệp hội kỹ thuật CHIYODA được trình bày.

**Keywords:** *INST: Viện khoa học và kỹ thuật hạt nhân, TLD: liều kế nhiệt huỳnh quang, NVBX: nhân viên bức xạ, CSBX: cơ sở bức xạ*

## **I. GIỚI THIỆU:**

Hiện nay, Phòng đo liều - INST cung cấp dịch vụ cho hơn 543 đơn vị trên khắp các tỉnh thành miền Bắc, miền Trung; số lượng liều kế thông qua hệ thống lên đến 2510 liều kế; số lượng NVBX đã sử dụng dịch vụ lên tới 2917. Chính vì lẽ đó, việc có một hệ thống quản lý, thống kê nhân viên và liều nghề nghiệp hoàn chỉnh để một mặt giúp cho công tác đo liều hoạt động hiệu quả, đảm bảo cho các thông tin liều của các cá nhân và đơn vị được lưu trữ cẩn thận, phục vụ khách hàng tốt hơn, mặt khác đảm bảo an toàn bức xạ tại các cơ sở bằng phương thức đưa ra những cảnh báo về những mối nguy hiểm bức xạ cho con người, thống kê tình hình làm việc liên quan đến bức xạ của các đơn vị, của các tỉnh thành trong cả nước cần nhận được sự quan tâm thích đáng. Nhận thức được vai trò to lớn đó, các cán bộ thuộc Phòng đo liều – INST luôn nỗ lực để hoàn thiện hơn

chương trình quản lý, thống kê nhân viên và liều nghề nghiệp. Bài viết dưới đây sẽ mô tả một hệ thống dịch vụ đo liều hoàn chỉnh đang được triển khai tại Phòng đo liều -INST, cũng như những kết quả mà chương trình này mang lại.

## II. NỘI DUNG

Phòng thí nghiệm đo liều được trang bị 2 hệ đọc: hệ đọc TLD 4500 với phần mềm REMS và hệ đọc TLD 4000 (H1a-b) đều được ghép nối với máy tính PC để đọc các thông tin liều từ các loại liều kế TL Harshaw loại 2 chip và 4 chip, loại liều kế TL Rad Pro (H2)



H1a. Hệ đọc 4500



H1b. Hệ đọc 4000

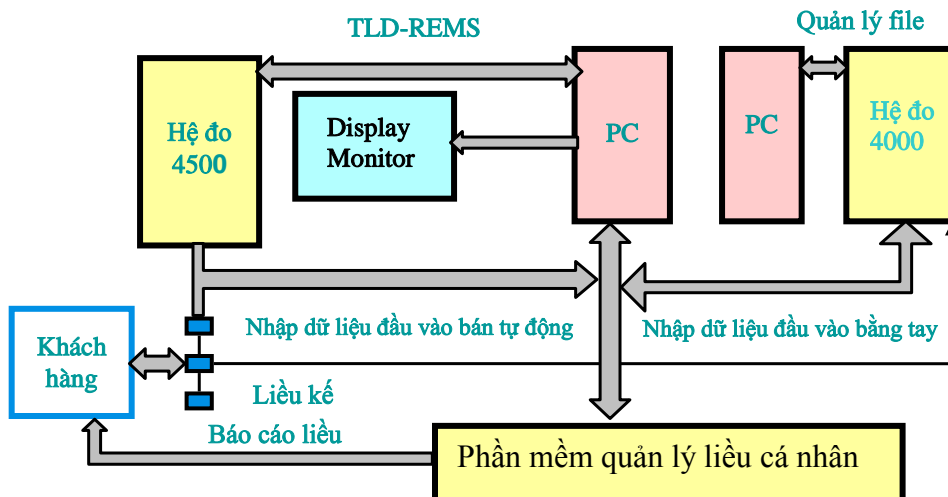


Liều kế Rad-Pro

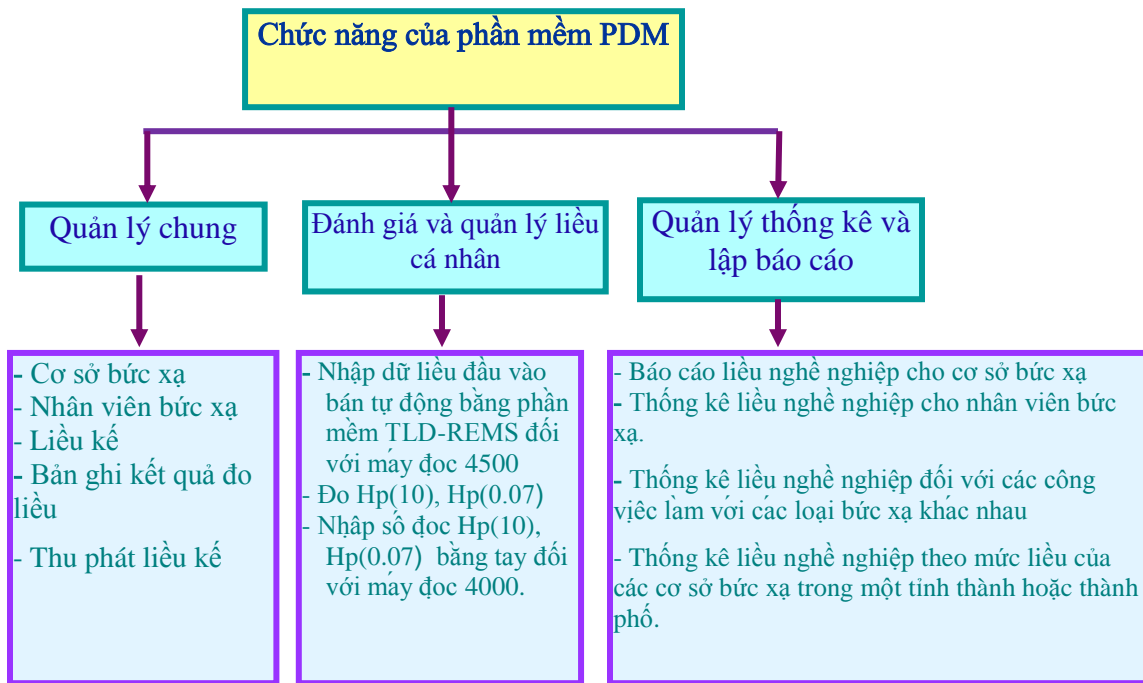
Liều kế Harshaw

H2. Liều kế Harshaw và Rad-pro

Ta có thể hình dung toàn bộ quá trình làm việc của hệ thống dịch vụ đo và thống kê liều cá nhân như H3.

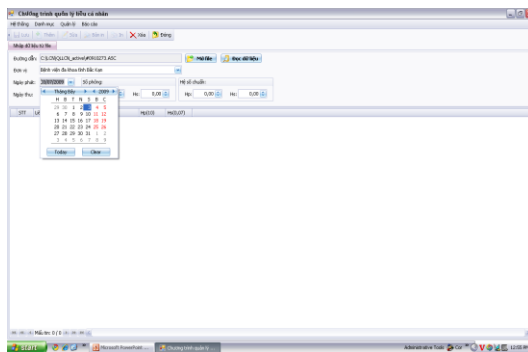


Các chức năng chính mà chương trình đạt được theo 3 tiêu chí sau: thứ nhất là quản lý chung, thứ hai là đánh giá và quản lý liều cá nhân và thứ ba là quản lý thống kê và lập báo cáo (H4). Chức năng quản lý nhằm lưu trữ các thông tin về CSBX, NVBX sử dụng liều kế, các liều kế được sử dụng trong hệ thống đo liều (vì mỗi liều kế đều gắn liền những đặc trưng riêng biệt ECC<sub>i</sub>, mã số, ...), việc thu phát liều kế và kết quả đo liều tương đương cá nhân; các thông tin này đều có sự liên kết nhất định với nhau để tạo cơ sở chuỗi cho việc đánh giá, quản lý và thống kê. Một chương trình nếu chỉ đơn thuần là quản lý, lưu trữ số liệu thì chưa đáp ứng được yêu cầu, bên cạnh đó cần có những thống kê và báo cáo nhằm đưa ra các cảnh báo về tình hình an toàn phóng xạ của các cá nhân cũng như của các CSBX, theo như quy định về An toàn và kiểm soát bức xạ.

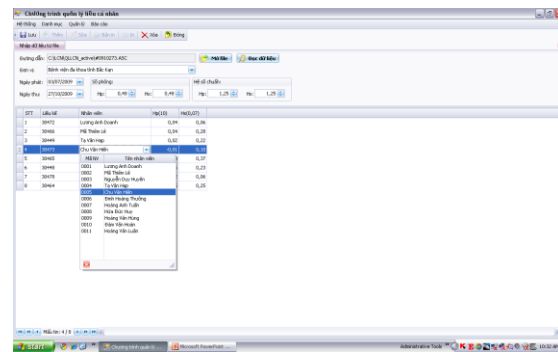


H4. Chức năng của phần mềm PDM

Phần mềm REMS (hệ thống quản lý và đánh giá bức xạ) đi kèm theo với hệ đọc 4500 không dùng để đánh giá hay quản lý liều tương đương cá nhân do nó không thể xử lý phong môi trường và chỉ quản lý mã số và thông tin đọc được từ card TLD. Do vậy chương trình PDM cần phải đáp ứng được việc nhập dữ liệu đầu vào bán tự động đối với hệ đo Harshaw 4500, một ví dụ về kết quả thu được như H5a-b.

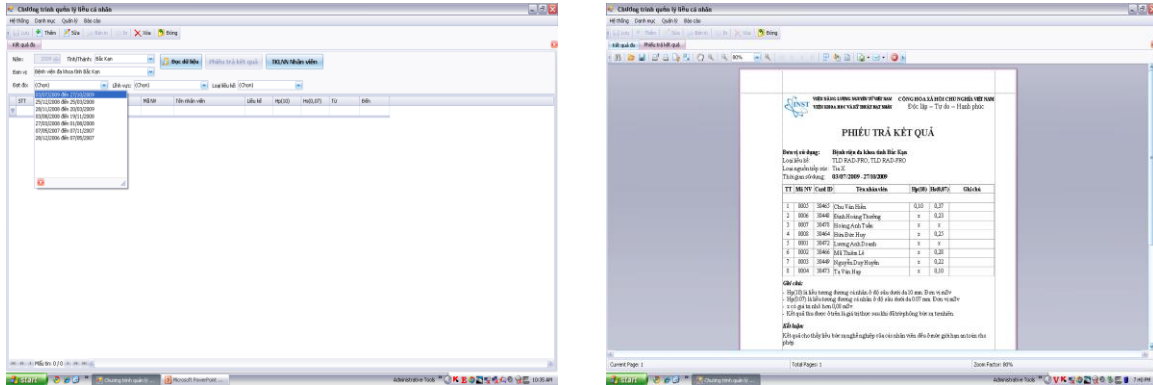


H5a. Nhập ngày phát ngày thu



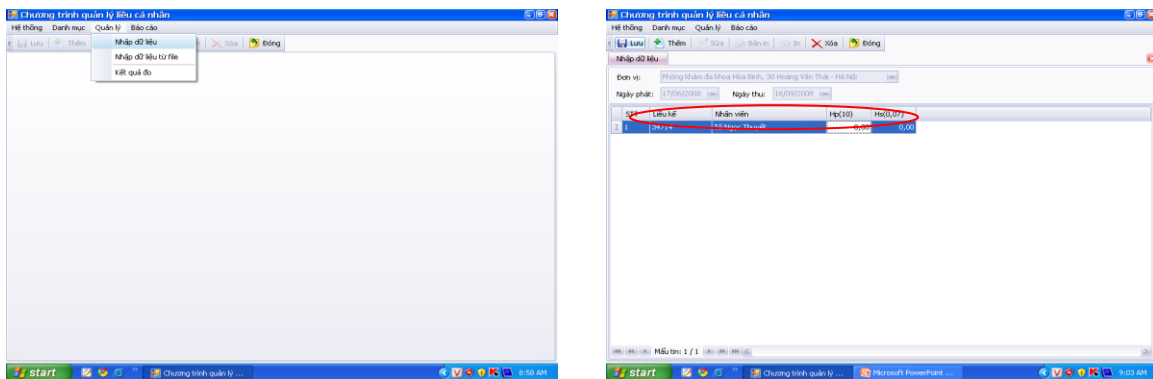
H5b. Chọn tên nhân viên và mã số liều kế

Và bằng cách gán số liệu đánh giá cho các NVBX của một CSBX, chương trình lập báo cáo kết quả liều cho cơ sở đó (H.6a-b). Theo như Luật Năng lượng nguyên tử quy định, NVBX cần được trang bị liều kế cá nhân và được đo kiểm 3 tháng/1 lần, quy định này nhằm để kiểm soát được mức liều mà mỗi NVBX phải nhận trong một quá trình làm việc, và khi có mức liều cao thì dựa vào bản kết quả này, quản lý CSBX sẽ có những động thái tích cực như: cho NVBX đi kiểm tra sức khỏe, tìm hiểu nguyên nhân dẫn đến tình trạng mất an toàn để nhân viên chịu mức liều cao.



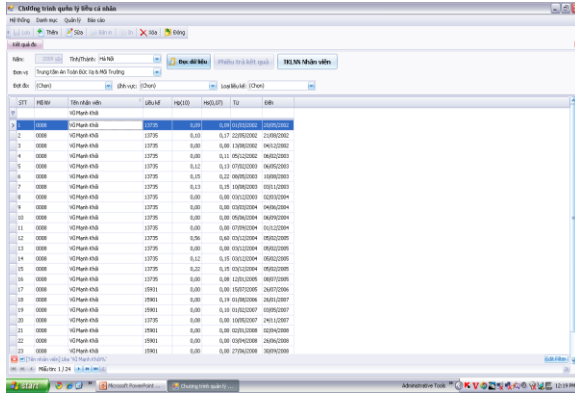
H6a-b. Lập báo cáo liều nghề nghiệp cho các cơ sở bức xạ

Các liều kế được đo trên hệ máy đo Harshaw 4000, bằng các hệ số chuẩn và những tính toán thích hợp cán bộ đo và xử lý kết quả đưa ra các kết quả đánh giá liều tương đương cá nhân. Những số liệu này cần phải đưa về cùng một chương trình để đảm bảo cho việc quản lý và thống kê liều, nên chương trình phải thực hiện được việc nhập dữ liệu bằng tay đối với các số liệu đo được từ hệ Harshaw 4000(H.7a-b).

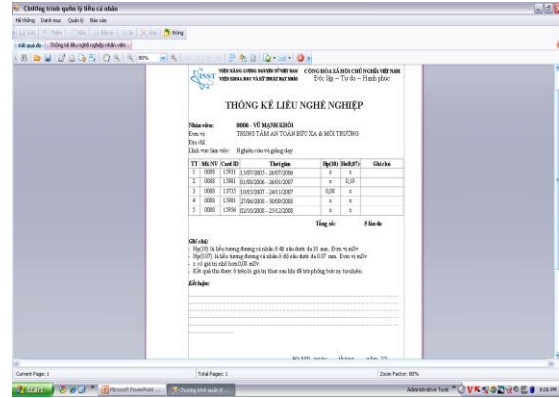


H7a-b. Nhập số đọc Hp(10) và Hp(0.07) bằng tay đối với hệ đọc HARSHAW 4000

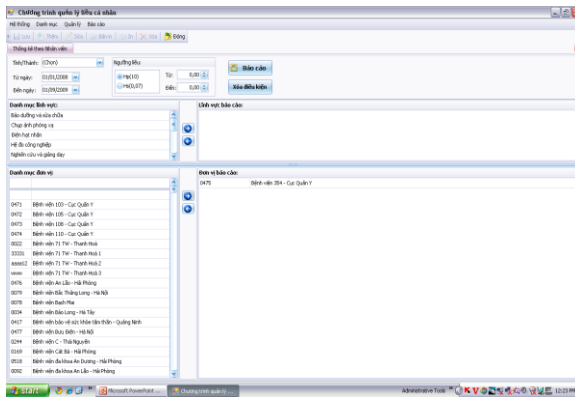
Trong máy lưu giữ tất cả các kết quả đo liều kế của các NVBX qua các thời kỳ khác nhau, vậy nên khi được yêu cầu hồ sơ liều của NVBX nào đó, hoặc CSBX, chương trình sẽ xuất ra báo cáo liều cho nhân viên ấy (H.8a-b), hoặc cho cơ sở ấy (H.9a-b) trong khoảng thời gian cần thống kê. Trên cơ sở giới hạn liều TCVN 6866:2001, tùy theo mức liều của các NVBX (liều trung bình tính cho 5 năm có vượt giới hạn 20 mSv? hay liều cho 1 năm riêng lẻ có vượt quá 50 mSv?, ngoài ra còn một số cảnh báo lưu ý khi vượt giới hạn liều kiểm chế (1/3 giới hạn liều tối đa được phép), ... ) mà chương trình có những cảnh báo về tình trạng liều của NVBX, CSBX. Những kết quả này không chỉ phản ánh mức độ an toàn bức xạ tại cơ sở mà còn là một điều kiện cho phép CSBX có được phép hoạt động liên quan tới bức xạ nữa hay không.



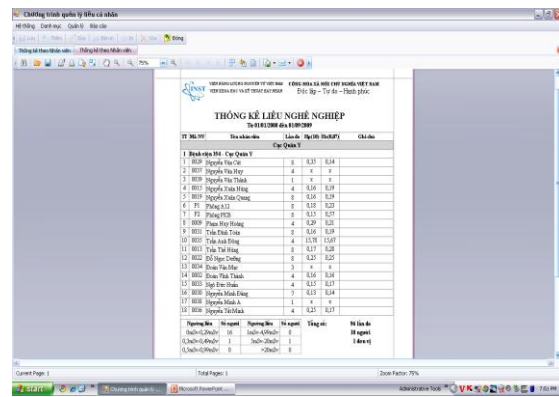
H8a. Thông kê liều của NVBX



H8b. Báo cáo thống kê liều của NVBX

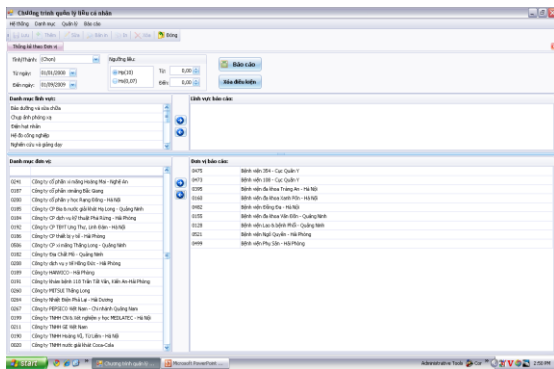


H9a. Thông kê liều của CSBX

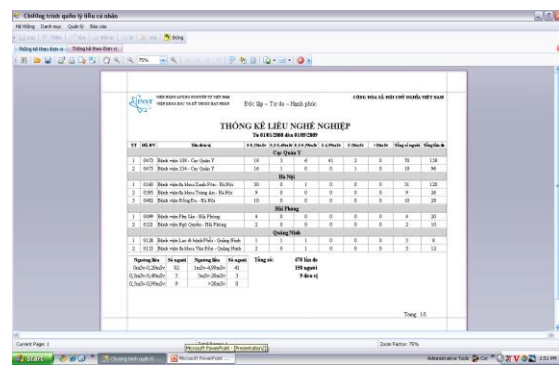


H9b. Báo cáo thống kê liều của CSBX

Với một yêu cầu thống kê liều cho tất cả các CSBX trong một tỉnh thành/ thành phố nào đó, chương trình cũng cho kết quả nhanh chóng (H.10a-b). Thống kê này đặc biệt quan trọng đối với các cơ quan quản lý như Sở khoa học và công nghệ các tỉnh thành, để cơ quan quản lý về ATBX nắm được tình trạng hoạt động phóng xạ trên địa bàn, cũng như ra quyết định chấm dứt hoạt động của các cơ sở không đảm bảo an toàn cho người lao động cũng như cho dân chúng.



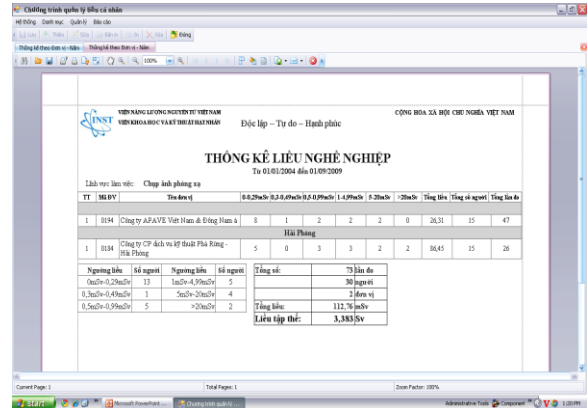
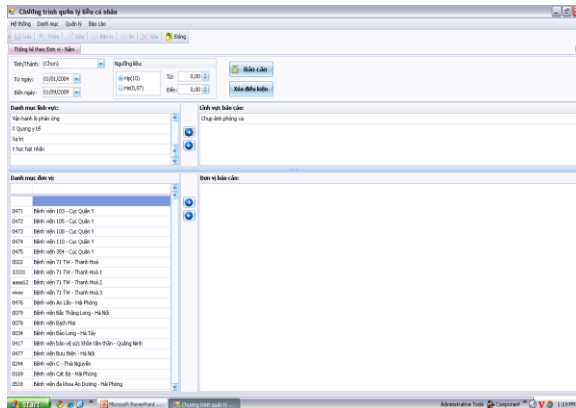
H.10a



H.10b

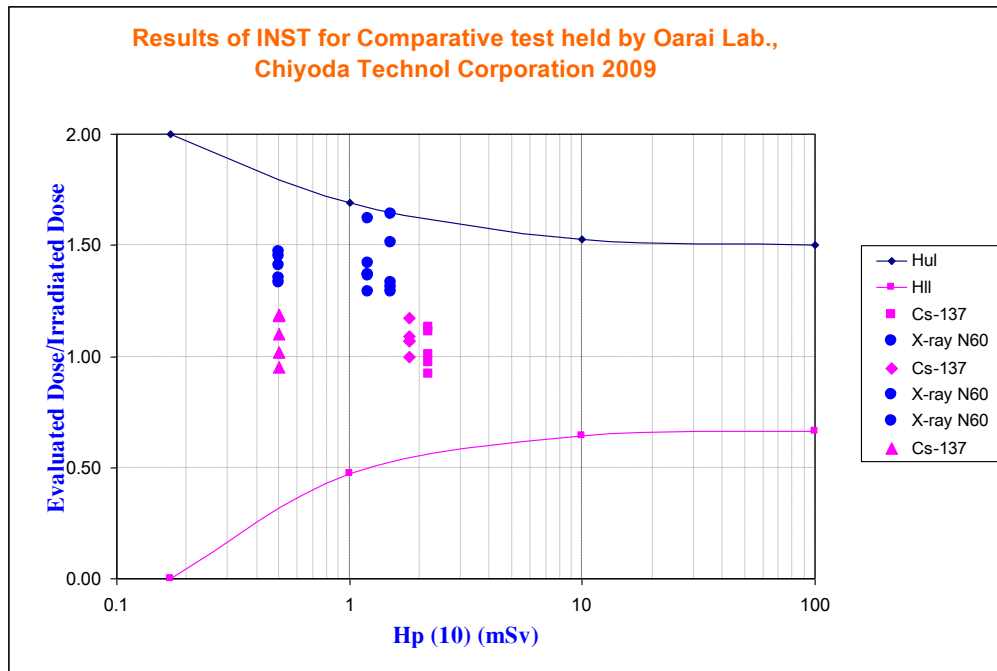
Như chúng ta biết các loại hình hoạt động bức xạ hiện nay rất đa dạng (X-quang y tế, y học hạt nhân, xạ trị, chụp ảnh phóng xạ, công nghiệp, vận hành lò phản ứng, ...), mỗi loại hoạt động bức xạ có những đặc trưng riêng, và mức độ nguy hiểm của bức xạ đối với con người khác nhau vì vậy thống kê liều theo các loại bức xạ khác nhau có ý nghĩa thực tiễn

lớn. Ví dụ H.11a-b mô tả một thí dụ thống kê liều theo lĩnh vực chụp ảnh phóng xạ. Trong báo cáo thống kê này còn đưa ra một khái niệm là liều tập thể, liều tập thể được hiểu là giá trị của tổng liều của tất cả các NVBX nhân với số lượng NVBX, giá trị liều tập thể có thể đặc trưng cho mỗi một loại hình hoạt động bức xạ, và cũng phản ánh được tình trạng đảm bảo an toàn bức xạ trên quy mô của một CSBX, hoặc của cả một loại hình hoạt động. Đây có lẽ là những số liệu rất có ích trong nghiên cứu dịch tễ học.



H11a. Thống kê liều theo lĩnh vực chụp ảnh phóng xạ H11b. Báo cáo thống kê liều trong chụp ảnh PX

Để đảm bảo cho những đánh giá về giá trị liều tương đương cá nhân mà chúng tôi xác định là đáng tin cậy, hằng năm Phòng đo liều - INST đã tiến hành các so sánh quốc tế. Hình 12 dưới đây biểu diễn kết quả so sánh quốc tế liều cá nhân của INST năm 2009 thu được từ thí nghiệm do hiệp hội CHIYODA tổ chức, nó cho thấy tỉ số giữa giá trị liều đánh giá và liều chiếu chuẩn đều nằm ở khoảng giữa của đường cong trên và đường cong dưới theo ICRP-35.



H.12

Đối với cùng một liều chiếu chuẩn và cùng một loại bức xạ vẫn có sự thăng giáng của giá trị tỷ số này là do phụ thuộc vào  $ECC_i$  của từng liều kế là khác nhau, vì vậy trong tính toán chúng tôi sử dụng hệ số  $ECC_i$  để hiệu chỉnh kết quả. Bằng cách tiến hành chiếu chuẩn, xác định hệ số chuẩn RCF với X-ray năng lượng 100 keV sẽ làm giảm độ lệch giữa liều đánh giá và liều chiếu chuẩn. Những kết quả so sánh trên chính là điều kiện để chúng tôi có thể khẳng định được những đánh giá về giá trị liều tương đương cá nhân là chính xác và đáng tin cậy.

### III. KẾT LUẬN

Thông qua những kết quả có ý nghĩa thực tiễn mà bài viết vừa trình bày, chúng tôi tin vào khả năng đánh giá tin cậy liều tương đương cá nhân và vào khả năng quản lý cũng như thống kê liều. Làm tốt được công việc trên đây cũng chính là làm tốt công tác quản lý dịch vụ đo liều nghề nghiệp mà còn góp phần vào công tác đảm bảo an toàn bức xạ cũng như công tác quản lý an toàn bức xạ của nhiều ngành, của các địa phương, tỉnh thành trên đất nước Việt Nam ta.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Dosimetry of the radiation workers in Switzerland – 1995 (<http://www.hsk.psi.ch/behoerde.html>).
- [2] Proceedings of the 2<sup>nd</sup> East Asia workshop on Individual Monitoring of ionizing Radiation, December 2-3, 2006, Oarai, Japan
- [3] Dose record keeping; National dose record keeping systems
- [4] International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60
- [5] An toàn bức xạ - Giới hạn liều đối với nhân viên bức xạ và dân chúng TCVN 6866:2001
- [6] Phiếu khai báo nhân viên bức xạ - Mẫu 12/ATBX-CP (<http://www.varansac.gov.vn> )
- [7] Luật Năng lượng nguyên tử