

BỘ Y TẾ  
BỆNH VIỆN BẠCH MAI  
Số: 4755 /BM-VTTTBYT  
V/v mời chào giá

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc  
Hà Nội, ngày 20 tháng 11 năm 2023

## YÊU CẦU BÁO GIÁ

**Kính gửi: Các hãng sản xuất, nhà cung cấp tại Việt Nam**

Bệnh viện Bạch Mai có nhu cầu tiếp nhận báo giá để tham khảo, xây dựng giá gói thầu, làm cơ sở tổ chức lựa chọn nhà thầu cho gói thầu: Cung cấp vật tư thiết bị cho Bệnh viện Bạch Mai. Nội dung cụ thể như sau:

### I. Thông tin của đơn vị yêu cầu báo giá

- Đơn vị yêu cầu báo giá: Bệnh viện Bạch Mai
- Thông tin liên hệ của người chịu trách nhiệm tiếp nhận báo giá qua Văn thư – Văn phòng Bệnh viện Bạch Mai.

- Chuyên viên: Nguyễn Ngọc Tuyên - Phòng Vật tư trang thiết bị y tế.
- Số điện thoại: 0984 961989
- Email: [vtbm.baogia@gmail.com](mailto:vtbm.baogia@gmail.com)

### 3. Cách thức tiếp nhận báo giá:

- Nhận trực tiếp hoặc qua đường bưu điện tới địa chỉ: Văn thư - Văn phòng Bệnh viện Bạch Mai - Tầng 1, nhà P, Bệnh viện Bạch Mai - số 78 đường Giải Phóng, phường Phương Mai, quận Đống Đa, TP. Hà Nội.

- Email: [Vanphongbvbm.vt@bachmai.edu.vn](mailto:Vanphongbvbm.vt@bachmai.edu.vn).

### 4. Thời hạn tiếp nhận báo giá: Từ 8h ngày 21 tháng 11 năm 2023 đến trước 17h ngày 06 tháng 12 năm 2023

***Các báo giá nhận được sau thời điểm nêu trên sẽ không được xem xét.***

### 5. Thời hạn có hiệu lực của báo giá: 120 ngày kể từ ngày 06 tháng 12 năm 2023.

### II. Nội dung yêu cầu báo giá:

#### 1. Danh mục trang thiết bị y tế:

STT	Danh mục trang thiết bị y tế	Mô tả yêu cầu về tính năng, thông số kỹ thuật và các thông tin liên quan về kỹ thuật	Số lượng	Đơn vị tính
1	Hệ thống máy chụp xạ hình cắt lớp hai đầu thu (SPECT)	Chi tiết như trong phụ lục đính kèm	01	Hệ thống
2	Hệ thống máy chụp xạ hình cắt lớp hai đầu thu kết hợp cắt lớp vi tính $\geq 16$ lát cắt có định lượng (SPECT/CT)	Chi tiết như trong phụ lục đính kèm	01	Hệ thống



STT	Danh mục trang thiết bị y tế	Mô tả yêu cầu về tính năng, thông số kỹ thuật và các thông tin liên quan về kỹ thuật	Số lượng	Đơn vị tính
3	Hệ thống HOTLAB	Chi tiết như trong phụ lục đính kèm	01	Hệ thống

2. Địa điểm cung cấp hàng hóa: Bệnh viện Bạch Mai – số 78 đường Giải Phóng, Đống Đa, Hà Nội. Yêu cầu báo giá bao gồm chi phí vận chuyển, bảo hiểm, bảo quản và toàn bộ các loại thuế, phí liên quan.

3. Thời gian giao hàng dự kiến: ≤ 240 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

4. Dự kiến về các điều khoản thanh toán hợp đồng:

- Đồng tiền thanh toán: VNĐ

- Thanh toán: Dự kiến về các điều khoản tạm ứng, thanh toán hợp đồng:

- Tạm ứng 30 - 50 % giá trị hợp đồng.
- Thanh toán 100% giá trị hợp đồng trong vòng 90 ngày kể từ khi toàn bộ hàng hóa được bàn giao, hai bên ký biên bản nghiệm thu và nhà thầu chuyển sang nghĩa vụ bảo hành.

- Phương thức thanh toán: chuyển khoản.

5. Thành phần và quy cách hồ sơ báo giá

- Bảng giá: Mẫu số 01

- Bảng đáp ứng yêu cầu mời báo giá: Mẫu số 02

- Tài liệu kỹ thuật có liên quan: Cung cấp catalogue bản tiếng Anh và Tiếng Việt: 01 bản in, 01 bản mềm lưu trong USB.

\* Lưu ý: Thực hiện theo các biểu mẫu đính kèm thư mời chào giá được quy định theo thông tư 14/2023/TT-BYT của Bộ y tế ban hành ngày 30/06/2023.

**Nơi nhận:**

- Như trên;

- Lưu: VT, VTTTBYT.

**KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC**



**Nguyễn Tuấn Tùng**

Mẫu số 01

(Kèm theo Yêu cầu báo giá số 475/BM-VTTTBYT ngày 22 tháng 11 năm 2023)

**CÁC BIỂU MẪU HỒ SƠ BÁO GIÁ**  
**BÁO GIÁ<sup>(1)</sup>**

Kính gửi: Bệnh viện Bạch Mai

Trên cơ sở yêu cầu báo giá của Bệnh viện Bạch Mai, chúng tôi....[ghi tên, địa chỉ của hãng sản xuất, nhà cung cấp; trường hợp nhiều hãng sản xuất, nhà cung cấp cùng tham gia trong một báo giá (gọi chung là liên danh) thì ghi rõ tên, địa chỉ của các thành viên liên danh] – Mã số thuế: .....

Báo giá cho các trang thiết bị y tế như sau:

STT	Danh mục trang thiết bị y tế <sup>(2)</sup>	Tên thương mại	Ký, mã, nhãn hiệu, model, <sup>(3)</sup>	Mã HS <sup>(4)</sup>	Năm sản xuất <sup>(5)</sup>	Xuất xứ <sup>(6)</sup>	Số lượng <sup>(7)</sup>	Đơn vị tính	Đơn giá <sup>(8)</sup> (VNĐ)	Chi phí cho các dịch vụ liên quan <sup>(9)</sup>	Thuế, phí, lệ phí (nếu có) <sup>(10)</sup>	Thành tiền <sup>(11)</sup> (VNĐ)
1	Hệ thống máy chụp xạ hình cắt lớp hai đầu thu (SPECT)											
2	Hệ thống máy chụp xạ hình cắt lớp hai đầu thu kết hợp cắt lớp vi tính $\geq 16$ lát cắt có định lượng (SPECT/CT)											
3	Hệ thống HOTLAB											

1. Giá trên đã bao gồm tất cả các chi phí vận chuyển, bảo hiểm, bảo quản liên quan và các loại thuế, phí theo quy định của pháp luật;

2. Báo giá này có hiệu lực trong vòng:..... ngày kể từ ngày..... tháng .....năm 2023;

3. Địa điểm cung cấp hàng hóa: Bệnh viện Bạch Mai – số 78 đường Giải Phóng, Đống Đa, Hà Nội.

4. Thời gian giao hàng dự kiến: ≤ 240 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

5. Dự kiến về các điều khoản thanh toán hợp đồng:

- Đồng tiền thanh toán: VNĐ

- Thanh toán:

+ Tạm ứng 50 % giá trị hợp đồng.

+ Thanh toán 100% giá trị hợp đồng trong vòng 90 ngày kể từ khi toàn bộ hàng hóa được bàn giao, hai bên ký biên bản nghiệm thu và nhà thầu chuyển sang nghĩa vụ bảo hành.

- Phương thức thanh toán: chuyển khoản.

6. Chúng tôi cam kết:

- Không đang trong quá trình thực hiện thủ tục giải thể hoặc bị thu hồi Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp hoặc Giấy chứng nhận đăng ký hộ kinh doanh hoặc các tài liệu tương đương khác; không thuộc trường hợp mất khả năng thanh toán theo quy định của pháp luật về doanh nghiệp.

- Giá trị của các trang thiết bị y tế nêu trong báo giá là phù hợp, không vi phạm quy định của pháp luật về cạnh tranh, bán phá giá.

- Những thông tin nêu trong báo giá là trung thực.

7. Thông tin liên hệ của đơn vị báo giá: [ghi rõ thông tin người phụ trách làm báo giá]

....., ngày..... tháng.....năm.....

**Đại diện hợp pháp của hãng sản xuất, nhà cung cấp<sup>(12)</sup>**

(Ký tên, đóng dấu (nếu có))

#### **Ghi chú:**

(1) Hãng sản xuất, nhà cung cấp điền đầy đủ các thông tin để báo giá theo Mẫu này. Trường hợp yêu cầu gửi báo giá trên Hệ thống mạng đấu thầu quốc gia, hãng sản xuất, nhà cung cấp đăng nhập vào Hệ thống mạng đấu thầu quốc gia bằng tài khoản của nhà thầu để gửi báo giá và các tài liệu liên quan cho Chủ đầu tư theo hướng dẫn trên Hệ thống mạng đấu thầu quốc gia. Trong trường hợp này, hãng sản xuất, nhà cung cấp không phải ký tên, đóng dấu theo yêu cầu tại ghi chú 12.

(2) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi chủng loại trang thiết bị y tế theo đúng yêu cầu ghi tại cột “Danh mục trang thiết bị y tế” trong Yêu cầu báo giá.

- (3) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi cụ thể tên gọi, ký hiệu, mã hiệu, model, hãng sản xuất của trang thiết bị y tế tương ứng với chủng loại trang thiết bị y tế ghi tại cột “Danh mục trang thiết bị y tế”.
- (4) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi cụ thể mã HS của từng trang thiết bị y tế.
- (5), (6) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi cụ thể năm sản xuất, xuất xứ của trang thiết bị y tế.
- (7) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi cụ thể số lượng, khối lượng theo đúng số lượng, khối lượng nêu trong Yêu cầu báo giá.
- (8) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi cụ thể giá trị của đơn giá tương ứng với từng trang thiết bị y tế.
- (9) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi cụ thể giá trị để thực hiện các dịch vụ liên quan như lắp đặt, vận chuyển, bảo quản cho từng trang thiết bị y tế hoặc toàn bộ trang thiết bị y tế; chỉ tính chi phí cho các dịch vụ liên quan trong nước.
- (10) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi cụ thể giá trị thuế, phí, lệ phí (nếu có) cho từng trang thiết bị y tế hoặc toàn bộ trang thiết bị y tế. Đối với các trang thiết bị y tế nhập khẩu, hãng sản xuất, nhà cung cấp phải tính toán các chi phí nhập khẩu, hải quan, bảo hiểm và các chi phí khác ngoài lãnh thổ Việt Nam để phân bổ vào đơn giá của trang thiết bị y tế.
- (11) Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi giá trị báo giá cho từng trang thiết bị y tế. Giá trị ghi tại cột này được hiểu là toàn bộ chi phí của từng trang thiết bị y tế (bao gồm thuế, phí, lệ phí và dịch vụ liên quan (nếu có)) theo đúng yêu cầu nêu trong Yêu cầu báo giá.
- Hãng sản xuất, nhà cung cấp ghi đơn giá, chi phí cho các dịch vụ liên quan, thuế, phí, lệ phí và thành tiền bằng đồng Việt Nam (VND).
- (12) Người đại diện theo pháp luật hoặc người được người đại diện theo pháp luật ủy quyền phải ký tên, đóng dấu (nếu có). Trường hợp ủy quyền, phải gửi kèm theo giấy ủy quyền ký báo giá. Trường hợp liên danh tham gia báo giá, đại diện hợp pháp của tất cả các thành viên liên danh phải ký tên, đóng dấu (nếu có) vào báo giá.

**Mẫu số 02**  
**BẢNG ĐÁP ỨNG YÊU CẦU KỸ THUẬT**  
 (Kèm theo Báo giá số 455 ngày 20 tháng 11 năm 2023)

Tên công ty:

STT	Danh mục trang thiết bị y tế	Yêu cầu mời chào giá	Đáp ứng chào giá			Tài liệu tham chiếu (2)
			Ký, Mã hiệu	Hãng, nước SX	Thông số kỹ thuật (1)	
1	Hệ thống máy chụp xạ hình cắt lớp hai đầu thu (SPECT)	Chi tiết như trong phụ lục đính kèm				
2	Hệ thống máy chụp xạ hình cắt lớp hai đầu thu kết hợp cắt lớp vi tính $\geq 16$ lát cắt có định lượng (SPECT/CT)	Chi tiết như trong phụ lục đính kèm				
3	Hệ thống HOTLAB	Chi tiết như trong phụ lục đính kèm				

(1) Ghi chính xác thông số kỹ thuật theo đúng thông số của hàng hóa chào giá

(2) Chỉ dẫn tài liệu (bản cứng, bản mềm) chứng minh thông số kỹ thuật hàng hóa chào giá

## PHỤ LỤC

(Kèm theo Yêu cầu báo giá số 435/BM-VTTTBYT ngày 20 tháng 11 năm 2023)

### YÊU CẦU CẤU HÌNH, TÍNH NĂNG, THÔNG SỐ KỸ THUẬT 1. HỆ THỐNG MÁY CHỤP XẠ HÌNH CẮT LỚP HAI ĐẦU THU (SPECT)

<b>I. YÊU CẦU CHUNG</b>	
	Thiết bị được sản xuất năm 2023 trở đi, mới 100%.
	Đạt tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng ISO 13485
	Thiết bị chính đạt chứng chỉ CE hoặc FDA hoặc tương đương
	Nguồn điện sử dụng: 220V/380V - 50 Hz
	<b>Môi trường hoạt động:</b>
	Nhiệt độ $\geq 25$ độ C
	Độ ẩm $\geq 60\%$
	Có hệ thống điều hòa không khí, hút ẩm đảm bảo cho máy hoạt động bình thường.
<b>II. YÊU CẦU CẤU HÌNH</b>	
1	Khung máy (Gantry): 01 hệ thống
2	Đầu thu: 02 bộ
3	Bộ chuẩn trực:
3.1	Bộ chuẩn trực năng lượng thấp, độ phân giải cao: 02 bộ
3.2	Bộ chuẩn trực năng lượng trung bình: 02 bộ
3.3	Bộ chuẩn trực năng lượng cao: 02 bộ
3.4	Bộ chuẩn trực hình chóp $\geq 3$ kích thước: 01 bộ
4	Xe đẩy bộ chuẩn trực: 02 cái (chứa được 02 bộ chuẩn trực) hoặc 04 cái (chứa được 01 bộ chuẩn trực)
5	Máy điện tim kết nối công xạ hình: 01 bộ
6	Bàn bệnh nhân: 01 cái
7	Bộ điều khiển cầm tay: 01 bộ
8	Trạm vi tính thu nhận và phần mềm tiêu chuẩn kèm theo: 01 bộ
9	Màn hình định vị bệnh nhân: 01 cái
10	Trạm vi tính chuyên dụng kèm phần mềm xử lý ảnh: 01 bộ
11	Phantom chuẩn máy: 01 bộ
12	Bộ lưu điện UPS online $\geq 6$ kVA cho máy tính: 01 bộ
13	Kính chì, kích thước $\geq 1.2 \times 1.0$ m, tương đương lượng chì $\geq 2.1$ mm: 01 cái
14	Máy in màu: 01 cái
15	Đèn cảnh báo làm việc: 01 cái
16	Bộ định vị bệnh nhân: 01 bộ
<b>III. CHỈ TIÊU KỸ THUẬT</b>	
1	<b>Khung máy (Gantry):</b>
	Có màn hình theo dõi vị trí của bệnh nhân
	Đường kính khoang máy: $\geq 70$ cm
	Có nút dừng khẩn cấp
	Tốc độ quay khoang máy SPECT: $\geq 3$ vòng/phút
	Tốc độ dịch chuyển xuyên tâm và dịch chuyển sang hai bên tối đa: $\geq 70$ cm/phút
	Khoảng quay: $\geq 540$ độ
	Thu hình trong khi bệnh nhân ngồi hoặc đứng
	Tự động di chuyển các đầu thu bao quanh bệnh nhân với khoảng cách nhỏ nhất ở chế độ chụp toàn thân và SPECT
	Tay cầm điều khiển cho phép người dùng điều khiển từ cả hai phía của gantry

	Điều khiển vị trí đầu thu bằng tay cầm điều khiển và theo vị trí được xác định hoặc cài đặt trước bởi người dùng
<b>2</b>	<b>Đầu thu</b>
	Số lượng đầu thu: $\geq 2$ đầu thu
	Kích thước trường nhìn: $\geq (50 \times 35)$ cm
	Chiều dày tinh thể đầu thu: $\leq 10$ mm
	Số lượng ống nhân quang: $\geq 55$ ống
	Có bộ chuyển đổi số hóa tín hiệu (ADC) trên mỗi ống nhân quang (PMT)
	Tốc độ đếm $\geq 310$ kcps
	Mỗi đầu thu có thể xoay độc lập, không phụ thuộc nhau
	<b>Có thể thực hiện các hiệu chỉnh đầu thu gồm:</b>
	Độ phân giải năng lượng nội tại $\leq 10\%$
	Độ phân giải không gian nội tại của đầu thu (trên UFOV tại FWHM) $\leq 4$ mm
	Độ tuyến tính không gian nội tại (trên UFOV, vi phân) $\leq 0.3$ mm
	Độ đồng nhất nội tại (trên UFOV, vi phân) $\leq 3\%$
	<b>Kiểu thu hình: Tối thiểu có các kiểu:</b>
	Thu hình tĩnh (Static): Kích thước ma trận ảnh lớn nhất $\geq 1024 \times 1024$
	Thu hình động (Dynamic): Kích thước ma trận ảnh lớn nhất $\geq 256 \times 256$ .
	Thu hình toàn thân(Whole Body):
	- Khoảng chụp lớn nhất $\geq 200$ cm
	- Tốc độ chụp liên tục toàn thân lớn nhất $\geq 30$ cm/phút
	- Có chức năng quét đồng thời phía trước/phía sau bệnh nhân
	- Ma trận ảnh $\geq 256 \times 1024$
	<b>Thu hình cắt lớp (SPECT):</b>
	- Hệ thống có chức năng tự động di chuyển đầu thu quanh bệnh nhân dựa trên cảm biến hồng ngoại
	- Chế độ chụp với bước điều chỉnh quay đầu thu theo góc
	Thu hình đặt cổng (Gated):
	- Hiện thị ECG trong quá trình thu dữ liệu
	- Tốc độ thu ảnh lớn nhất (khung ảnh/chu kỳ tim) $\geq 30$
	Thu hình đặt cổng cắt lớp (Gated SPECT)
	Thu hình động cắt lớp (Dynamic SPECT)
	Thu hình cắt lớp toàn thân(Whole Body SPECT)
<b>3</b>	<b>Bộ chuẩn trực:</b>
	<b>Bộ chuẩn trực năng lượng thấp, độ phân giải cao:</b>
<b>3.1</b>	Hình dạng lỗ: hình lục giác
	Độ nhạy: $\geq 200$ cpm/ $\mu$ Ci
	Độ phân giải hình học: $\geq 6.0$ mm
	<b>Bộ chuẩn trực năng lượng cao:</b>
<b>3.2</b>	Hình dạng lỗ: hình lục giác
	Độ nhạy: $\geq 95$ cpm/ $\mu$ Ci
	Độ phân giải hình học: $\geq 12$ mm
	<b>Bộ chuẩn trực năng lượng trung bình</b>
<b>3.3</b>	Hình dạng lỗ: hình lục giác
	Độ nhạy: $\geq 140$ cpm/ $\mu$ Ci
	Độ phân giải hình học: $\geq 9$ mm
	<b>Bộ chuẩn trực hình chóp</b>
<b>3.4</b>	Sử dụng cho khảo sát với Tc99m, I123, I131 (hoặc tương đương)
	Trường nhìn: $\geq 200$ mm
	Độ mở chóp (Cone Aperture): $\geq 3$ kích thước
<b>4</b>	<b>Máy điện tim kết nối cổng xạ hình (ECG)</b>



	Chức năng: thu nhận và hiển thị tín hiệu điện tim (ECG) của bệnh nhân
<b>5</b>	<b>Bàn bệnh nhân</b>
	Có khả năng điều chỉnh độ cao
	Độ suy giảm tia X tại 140 keV: $\leq 10\%$
	Chịu được bệnh nhân trọng lượng tới: $\geq 225$ kg
	Tốc độ chuyển động ngang: có thể điều chỉnh tới $\geq 600$ cm/phút
<b>6</b>	<b>Bộ máy tính thu nhận, Bộ máy tính xử lý ảnh và phần mềm bản quyền kèm theo</b>
<b>6.1</b>	<b>Tính năng (hoặc phần mềm) được cài đặt trên trạm thu nhận hoặc trạm xử lý ảnh (tối thiểu hoặc tương đương) bao gồm:</b>
	Kiểm soát chất lượng, tối thiểu bao gồm: Có các tính năng hiệu chỉnh chuyển động tự động và bằng tay. Chức năng phân tích độ cao xung (PHA). Chức năng lập bản đồ hiệu chỉnh độ đồng nhất.
	Có đầy đủ các giao thức chụp 3D
	Có đầy đủ các chế độ thu nhận ảnh cho các giao thức chụp Static, Dynamic, Whole-body, SPECT, Gated, Gated SPECT, Dynamic SPECT,... (hoặc tương đương)
	Có thể dừng, gọi lại khi đang thu hình toàn thân
	Có định dạng ảnh 3D
	Kết nối với hệ thống quản lý thông tin bệnh viện (HIS) và hệ thống thông tin lưu trữ hình ảnh (PACS) để đồng bộ thông tin bệnh nhân
	Đăng ký hình ảnh: Dịch chuyển và xoay ảnh
	Tính năng tái tạo hỗ trợ tăng độ phân giải và giảm nhiễu. Công cụ tái tạo hỗ trợ đồng thời lên đến 5 nghiên cứu đa đồng vị.
	Hợp nhất ảnh
	Kết nối mạng, in DICOM
<b>6.2</b>	<b>Cấu hình máy trạm thu nhận ảnh tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	Bộ xử lý: Intel $\geq 4$ lõi
	RAM: $\geq 16$ GB
	Dung lượng ổ cứng: $\geq 512$ GB
	Card đồ họa
	Màn hình LCD hoặc LED $\geq 19$ inches
<b>6.3</b>	<b>Trạm làm việc chuyên dụng kèm phần mềm xử lý ảnh</b>
	<b>Cấu hình trạm làm việc chuyên dụng tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	Bộ xử lý: Intel $\geq 4$ lõi
	RAM: $\geq 16$ GB
	Dung lượng ổ cứng: $\geq 512$ GB
	Màn hình LCD hoặc LED $\geq 19$ inches
	Card đồ họa
<b>6.4</b>	<b>Phần mềm xử lý ảnh có bản quyền tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	Có đầy đủ các chế độ tái tạo ảnh 3D,...
	Có đầy đủ các chế độ xử lý ảnh cho các giao thức chụp Static, Dynamic, Whole-body, SPECT, Gated, Gated SPECT, Dynamic SPECT,... (hoặc tương đương)
	Có phần mềm hiệu chỉnh sự tán xạ.
	Có phần mềm hiệu chỉnh sự chuyển động trong thu hình SPECT
	Phần mềm xem và xử lý ảnh y học hạt nhân
	Xác định vùng quanh tâm ROI tự động hoặc bằng tay
<b>6.4.1</b>	<b>Đặc trưng kiểm tra chất lượng</b>
	Hình ảnh Signogram, Linogram để phân tích
	Hiệu chỉnh chuyển động bằng tay
	Xem lại biểu đồ đồng bộ (Gated histogram)
<b>6.4.2</b>	<b>Hợp nhất ảnh</b>

	Các thao tác dịch chuyển ảnh
	Kỹ thuật ghi ranh giới (Landmark registration)
6.4.3	<b>Các chương trình Xử lý theo bộ phận chụp có bản quyền tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	<b><u>Các đặc tính xử lý tim</u></b>
	- Phân tích phân suất tưới máu theo vùng tim
	- Lọc hình
	- Tạo hình chức năng
	- Phân tích đường cong
	- Phân tích phân suất tổng máu theo buồng tim
	- Phân tích ống thông
	<b><u>Phân tích phổi</u></b>
	- Phân tích toàn bộ hay phân đoạn
	- Định lượng tưới máu
	- Phân tích thông khí
	<b><u>Phân tích tuyến giáp:</u></b>
	- Tính toán sự hấp thu
	- Phân tích hình ảnh cấu trúc
	- Xử lý thùỳ đơn
	<b><u>Phân tích tuyến cận giáp:</u></b>
	- Phân tích hình ảnh tuyến cận giáp 3 phase (tưới máu, sớm, muộn)
	- Phân tích hình ảnh tuyến cận giáp chồng chập với đồng vị phóng xạ kép
	<b><u>Phân tích thận:</u></b>
	- Độ lọc cầu thận (GFR)
	- Phân tích đồ thị hoạt động chức năng thận
	- Phân tích đồ thị tưới máu thận
	- Phân tích hình ảnh cấu trúc 2 thận
	- Xử lý Bubeck
	<b><u>Phân tích thực quản, da dày và ruột:</u></b>
	- Phân tích thông qua đường cong
	- Phân tích chức năng co bóp và lưu thông
	<b><u>Phân tích Gan, lách:</u></b>
	- Tính toán biểu đồ tưới máu gan
	- Phân tích bài tiết và lưu thông mật
	- Phân tích hình ảnh cấu trúc gan, lách
	<b><u>Phân tích não:</u></b>
	- Phân tích Tỷ lệ và Định lượng
	- Phân tích dòng máu
	- Lập biểu đồ (hoặc bản đồ não)
	- Phân tích hình ảnh cấu trúc não
	<b><u>Phân tích tuyến nước bọt</u></b>
	- Phân tích hình ảnh cấu trúc tuyến nước bọt
	- Phân tích chức năng bài xuất nước bọt
	<b><u>Phần mềm khảo sát xương</u></b>
	- Xạ hình xương 3 pha
	- Xạ hình xương toàn thân
IV	<b>Yêu cầu khác</b>
	Thời gian thực hiện hợp đồng $\leq 8$ tháng (kể từ ngày Hợp đồng có hiệu lực)
	Bảo hành toàn bộ hệ thống tối thiểu $\geq 36$ tháng.
	Cam kết đào tạo, hướng dẫn sử dụng, chuyển giao công nghệ tại nơi lắp đặt máy có chuyên gia hướng dẫn

Thời gian có mặt xử lý sự cố $\leq 24$ giờ từ khi nhận được yêu cầu, Thời gian khắc phục cho một lần sự cố $\leq 7$ ngày.
---

Phải có đội ngũ kỹ sư được chính hãng sản xuất đào tạo.
---

## 2. HỆ THỐNG MÁY CHỤP XẠ HÌNH CẮT LỚP HAI ĐẦU THU KẾT HỢP CẮT LỚP VI TÍNH $\geq 16$ LÁT CẮT CÓ ĐỊNH LƯỢNG (SPECT/CT)

<b>I. YÊU CẦU CHUNG</b>	
	Thiết bị được sản xuất năm 2023 trở đi, mới 100%.
	Đạt tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng ISO 13485
	Thiết bị chính đạt chứng chỉ CE hoặc FDA hoặc tương đương
	Nguồn điện sử dụng: 220V/380V - 50 Hz
	<b>Môi trường hoạt động:</b>
	Nhiệt độ $\geq 25$ độ C
	Độ ẩm $\geq 60\%$
	Có hệ thống điều hòa không khí, hút ẩm đảm bảo cho máy hoạt động bình thường.
<b>II. YÊU CẦU CẤU HÌNH</b>	
1	Khung máy (Gantry): 01 hệ thống
2	Đầu thu: 02 bộ
3	Bộ chuẩn trực:
3.1	Bộ chuẩn trực năng lượng thấp, độ phân giải cao: 02 bộ
3.2	Bộ chuẩn trực năng lượng trung bình: 02 bộ
3.3	Bộ chuẩn trực năng lượng cao: 02 bộ
3.4	Bộ chuẩn trực hình chóp $\geq 3$ kích thước: 01 bộ
4	Xe đẩy bộ chuẩn trực: 02 cái (chứa được 02 bộ chuẩn trực) hoặc 04 cái (chứa được 01 bộ chuẩn trực)
5	Máy điện tim kết nối cổng xạ hình: 01 bộ
6	Bàn bệnh nhân: 01 cái
7	Bộ điều khiển cầm tay: 01 bộ
8	Trạm vi tính và phần mềm tiêu chuẩn kèm theo: 01 bộ
9	Màn hình định vị bệnh nhân: 01 cái
10	Hệ thống CT $\geq 16$ lát cắt: 01 hệ thống
11	Trạm vi tính chuyên dụng kèm phần mềm xử lý ảnh: 01 bộ
12	Phantom chuẩn máy: 01 bộ
13	Bộ lưu điện UPS online $\geq 6$ kVA cho máy tính: 01 bộ
14	Kính chì, kích thước $\geq 1.2 \times 1.0$ m, tương đương lượng chì $\geq 2.1$ mm: 01 cái
15	Máy in màu: 01 cái
16	Đèn cảnh báo làm việc: 01 cái
17	Bộ định vị bệnh nhân: 01 bộ
<b>III. CHỈ TIÊU KỸ THUẬT</b>	
1	<b>Khung máy (Gantry):</b>
	Có màn hình theo dõi vị trí của bệnh nhân
	Đường kính khoang máy: $\geq 70$ cm
	Có nút dừng khẩn cấp
	Tốc độ quay khoang máy SPECT: $\geq 3$ vòng/phút
	Tốc độ dịch chuyển xuyên tâm và dịch chuyển sang hai bên tối đa: $\geq 70$ cm/phút
	Khoảng quay: $\geq 540$ độ
	Thu hình trong khi bệnh nhân ngồi hoặc đứng
	Tự động di chuyển các đầu thu bao quanh bệnh nhân với khoảng cách nhỏ nhất ở chế độ chụp toàn thân và SPECT
	Tay cầm điều khiển cho phép người dùng điều khiển từ cả hai phía của gantry
	Điều khiển vị trí đầu thu bằng tay cầm điều khiển và theo vị trí được xác định hoặc cài đặt trước bởi người dùng
2	<b>Đầu thu</b>
	Số lượng đầu thu: $\geq 2$ đầu thu

	Kích thước trường nhìn FOV: $\geq (50 \times 35)$ cm
	Chiều dày tinh thể đầu thu: $\leq 10$ mm
	Số lượng ống nhân quang: $\geq 55$ ống
	Có bộ chuyển đổi số hóa tín hiệu (ADC) trên mỗi ống nhân quang (PMT)
	Tốc độ đếm $\geq 310$ kcps
	Mỗi đầu thu có thể xoay độc lập, không phụ thuộc nhau
	<b>Có thể thực hiện các hiệu chỉnh đầu thu gồm:</b>
	Độ phân giải năng lượng nội tại $\leq 10\%$
	Độ phân giải không gian nội tại của đầu thu (trên UFOV tại FWHM) $\leq 4$ mm
	Độ tuyến tính không gian nội tại (trên UFOV, vi phân) $\leq 0.3$ mm
	Độ đồng nhất nội tại (trên UFOV, vi phân) $\leq 3\%$
	<b>Kiểu thu hình: Tối thiểu có các kiểu:</b>
	Thu hình tĩnh (Static): Kích thước ma trận ảnh lớn nhất $\geq 1024 \times 1024$
	Thu hình động (Dynamic): Kích thước ma trận ảnh lớn nhất $\geq 256 \times 256$ .
	Thu hình toàn thân(Whole Body):
	- Khoảng chụp lớn nhất $\geq 200$ cm
	- Tốc độ chụp liên tục toàn thân lớn nhất $\geq 30$ cm/phút
	- Có chức năng quét đồng thời phía trước/phía sau bệnh nhân
	- Ma trận ảnh lớn nhất $\geq 256 \times 1024$
	Thu hình cắt lớp (SPECT):
	- Hệ thống có chức năng tự động di chuyển đầu thu quanh bệnh nhân dựa trên cảm biến hồng ngoại
	- Chế độ chụp với bước điều chỉnh quay đầu thu theo góc
	Thu hình đặt cổng (Gated):
	- Hiện thị ECG trong quá trình thu dữ liệu
	- Tốc độ thu ảnh lớn nhất (khung ảnh/chu kỳ tim) $\geq 30$
	Thu hình đặt cổng cắt lớp (Gated SPECT)
	Thu hình động cắt lớp (Dynamic SPECT)
	Thu hình cắt lớp toàn thân(Whole Body SPECT)
	Thu hình SPECT/CT
<b>3</b>	<b>Bộ chuẩn trực:</b>
	<b>Bộ chuẩn trực năng lượng thấp, độ phân giải cao:</b>
3.1	Hình dạng lỗ: hình lục giác
	Độ nhạy: $\geq 200$ cpm/ $\mu$ Ci
	Độ phân giải hình học: $\geq 6.0$ mm
	<b>Bộ chuẩn trực năng lượng cao:</b>
3.2	Hình dạng lỗ: hình lục giác
	Độ nhạy: $\geq 95$ cpm/ $\mu$ Ci
	Độ phân giải hình học: $\geq 12$ mm
	<b>Bộ chuẩn trực năng lượng trung bình</b>
3.3	Hình dạng lỗ: hình lục giác
	Độ nhạy: $\geq 140$ cpm/ $\mu$ Ci
	Độ phân giải hình học: $\geq 9$ mm
	<b>Bộ chuẩn trực hình chóp</b>
3.4	Sử dụng cho khảo sát với Tc99m, I123, I131 (hoặc tương đương)
	Trường nhìn: $\geq 200$ mm
	Độ mở chóp (Cone Aperture): $\geq 3$ kích thước
<b>4</b>	<b>Máy điện tim kết nối cổng xạ hình (ECG)</b>
	Chức năng: thu nhận và hiển thị tín hiệu điện tim (ECG) của bệnh nhân
<b>5</b>	<b>Bàn bệnh nhân</b>

	Có khả năng điều chỉnh độ cao
	Độ suy giảm tia X tại 140 keV: $\leq 10\%$
	Chịu được bệnh nhân trọng lượng tối: $\geq 225$ kg
	Tốc độ chuyển động ngang: có thể điều chỉnh $\geq 500$ cm/phút
<b>6</b>	<b>Hệ thống CT</b>
<b>6.1</b>	<b>Khoang máy CT</b>
	Tích hợp ngay sau khoang máy SPECT tạo thành khối thống nhất
	Đường kính khoang chụp CT (Gantry): $\geq 70$ cm
	Trường chụp (FOV): $\geq 50$ cm
	Tốc độ vòng quay: $\leq 0.5$ giây
	Độ phân giải thời gian: $\leq 125$ ms
	Số lát cắt /vòng quay: $\geq 16$
	Số hàng detector vật lý: $\geq 24$
<b>6.2</b>	<b>Bóng phát tia</b>
	Dòng chụp điều chỉnh trong khoảng: $\leq 25$ đến $\geq 345$ mA
	Điện thế chụp: $\geq 130$ kV. Điện thế chụp: $\geq 3$ mức
	Dung lượng nhiệt anode: $\geq 5.0$ MHU
	Công suất bộ tạo cao thế: $\geq 50$ kW
	Độ dày lát cắt tái tạo nhỏ nhất: $\leq 0.7$ mm
	Trường chụp CT: $\geq 190$ cm
	Số tiêu điểm bóng: $\geq 2$
<b>7</b>	<b>Trạm thu nhận, trạm xử lý ảnh và phần mềm bản quyền kèm theo</b>
<b>7.1</b>	<b>Tính năng (hoặc phần mềm) được cài đặt trên trạm thu nhận hoặc trạm xử lý ảnh (tối thiểu hoặc tương đương) bao gồm:</b>
	Kiểm soát chất lượng, tối thiểu bao gồm: Có các tính năng hiệu chỉnh chuyển động tự động và bằng tay. Chức năng phân tích độ cao xung (PHA). Chức năng lập bản đồ hiệu chỉnh độ đồng nhất.
	Có đầy đủ các giao thức chụp 3D
	Có đầy đủ các chế độ thu nhận ảnh cho các giao thức chụp (hoặc tương đương) Static, Dynamic, Whole-body, SPECT, Gated, Gated SPECT, Dynamic SPECT, SPECT/CT...
	Có thể dừng, gọi lại khi đang thu hình toàn thân
	Có định dạng ảnh 3D
	Kết nối với hệ thống quản lý thông tin bệnh viện (HIS) và hệ thống thông tin lưu trữ hình ảnh (PACS) để đồng bộ thông tin bệnh nhân
	Đăng ký hình ảnh: Dịch chuyển và xoay ảnh
	Tính năng tái tạo hỗ trợ tăng độ phân giải và giảm nhiễu. Công cụ tái tạo hỗ trợ đồng thời lên đến 5 nghiên cứu đa đồng vị.
	Hợp nhất ảnh
	Kết nối mạng, in DICOM
<b>7.2</b>	<b>Cấu hình máy trạm thu nhận ảnh tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	Bộ xử lý: Intel $\geq 4$ lõi
	RAM: $\geq 16$ GB
	Dung lượng ổ cứng: $\geq 512$ GB
	Card đồ họa
	Màn hình LCD hoặc LED $\geq 19$ inches
<b>7.3</b>	<b>Trạm làm việc chuyên dụng kèm phần mềm xử lý ảnh</b>
	<b>Cấu hình trạm làm việc chuyên dụng tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	Bộ xử lý: Intel $\geq 4$ lõi
	RAM: $\geq 16$ GB
	Dung lượng ổ cứng: $\geq 512$ GB

	Màn hình LCD hoặc LED $\geq 19$ inches
	Card đồ họa
<b>7.4</b>	<b>Phần mềm xử lý ảnh có bản quyền tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	Có đầy đủ các giao thức tái tạo ảnh 3D,...
	Có đầy đủ các chế độ xử lý ảnh cho các giao thức chụp (hoặc tương đương) Static, Dynamic, Whole-body, SPECT, Gated, Gated SPECT, Dynamic SPECT, SPECT/CT...
	Có phần mềm hiệu chỉnh sự tán xạ.
	Có phần mềm hiệu chỉnh sự chuyển động trong thu hình SPECT
	Phần mềm xem và xử lý ảnh y học hạt nhân
	Xác định vùng quanh tâm ROI tự động hoặc bằng tay
<b>7.4.1</b>	<b>Đặc trưng kiểm tra chất lượng</b>
	Hình ảnh Signogram, Linogram để phân tích
	Hiệu chỉnh chuyển động bằng tay
	Xem lại biểu đồ đồng bộ (Gated histogram)
<b>7.4.2</b>	<b>Hợp nhất ảnh</b>
	Các thao tác dịch chuyển ảnh
	Kỹ thuật ghi ranh giới (Landmark registration)
<b>7.4.3</b>	<b>Các chương trình Xử lý theo bộ phận chụp có bản quyền tối thiểu hoặc tương đương bao gồm:</b>
	<b><u>Các đặc tính xử lý tim</u></b>
	- Phân tích phân suất tưới máu theo vùng tim
	- Lọc hình
	- Tạo hình chức năng
	- Phân tích đường cong
	- Phân tích phân suất tổng máu theo buồng tim
	- Phân tích ống thông
	<b><u>Phân tích phổi</u></b>
	- Phân tích toàn bộ hay phân đoạn
	- Định lượng tưới máu
	Phân tích thông khí
	<b><u>Phân tích tuyến giáp:</u></b>
	- Tính toán sự hấp thu
	Phân tích hình ảnh cấu trúc
	- Xử lý thùy đơn
	<b><u>Phân tích tuyến cận giáp:</u></b>
	Phân tích hình ảnh tuyến cận giáp 3 phase (tưới máu, sớm, muộn)
	Phân tích hình ảnh tuyến cận giáp chồng chập với đồng vị phóng xạ kép
	<b><u>Phân tích thận:</u></b>
	- Độ lọc cầu thận (GFR)
	Phân tích đồ thị hoạt động chức năng thận
	Phân tích đồ thị tưới máu thận
	Phân tích hình ảnh cấu trúc 2 thận
	- Xử lý Bubeck
	<b><u>Phân tích thực quản, dạ dày và ruột:</u></b>
	- Phân tích thông qua đường cong
	Phân tích chức năng co bóp và lưu thông
	<b><u>Phân tích Gan, lách:</u></b>
	- Tính toán biểu đồ tưới máu gan
	- Phân tích bài tiết và lưu thông mật
	Phân tích hình ảnh cấu trúc gan, lách
	<b><u>Phân tích não:</u></b>

	- Phân tích Tỷ lệ và Định lượng
	- Phân tích dòng máu
	- Lập biểu đồ (hoặc bản đồ não)
	Phân tích hình ảnh cấu trúc não
	<b><i>Phân tích tuyến nước bọt</i></b>
	Phân tích hình ảnh cấu trúc tuyến nước bọt
	Phân tích chức năng bài xuất nước bọt
	<b><i>Phần mềm khảo sát xương</i></b>
	Xạ hình xương 3 pha
	Xạ hình xương toàn thân
<b>9</b>	<b>Phần mềm định lượng (Có thể được cài đặt trên máy trạm riêng biệt hoặc cài đặt trực tiếp trên trạm xử lý hình ảnh)</b>
<b>9.1</b>	<b>Phần mềm định lượng chẩn đoán</b>
	Cho phép định lượng về sự thay đổi hấp thu dược chất phóng xạ
<b>9.2</b>	<b>Phần mềm định lượng phục vụ tính liều điều trị</b>
<b>IV</b>	<b>Yêu cầu khác</b>
	Thời gian thực hiện hợp đồng $\leq 8$ tháng (kể từ ngày Hợp đồng có hiệu lực)
	Bảo hành toàn bộ hệ thống tối thiểu $\geq 36$ tháng.
	Cam kết đào tạo, hướng dẫn sử dụng, chuyển giao công nghệ tại nơi lắp đặt máy có chuyên gia hướng dẫn
	Thời gian có mặt xử lý sự cố $\leq 24$ giờ từ khi nhận được yêu cầu, Thời gian khắc phục cho một lần sự cố $\leq 7$ ngày.
	Phải có đội ngũ kỹ sư được chính hãng sản xuất đào tạo.



## 3. HỆ THỐNG HOTLAB

<b>I</b>	<b>YÊU CẦU CHUNG</b>
	Thiết bị được sản xuất năm 2023 trở đi, mới 100%.
	Đạt tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng ISO 13485 hoặc ISO 9001 hoặc tương đương
	Các thiết bị chính đạt chứng chỉ CE hoặc FDA hoặc tương đương
	Nguồn điện sử dụng: 220V/380V - 50 Hz
	<b>Môi trường hoạt động đối với máy chính:</b>
	Nhiệt độ: $\geq 25$ độ C
	Độ ẩm: $\geq 60\%$
	Có hệ thống điều hòa không khí, hút ẩm đảm bảo cho máy hoạt động bình thường.
<b>II</b>	<b>YÊU CẦU CẤU HÌNH</b>
	Hệ thống Hot-lab cấu hình bao gồm:
<b>1</b>	Tủ hút chần chì: 01 bộ
<b>2</b>	Các thiết bị khác:
<b>2.1</b>	Thiết bị cảnh báo an toàn bức xạ khu vực: 02 bộ
<b>2.2</b>	Máy chuẩn liều hoạt độ bức xạ gamma: 01 máy
<b>2.3</b>	Thiết bị đo nhiễm xạ bề mặt: 01 máy
<b>2.4</b>	Máy đo bức xạ cầm tay: 02 máy
<b>2.5</b>	Áo chì che chắn bức xạ (dụng cụ an toàn bức xạ cho nhân viên thao tác): 04 áo
<b>2.6</b>	Vỏ chì che chắn cho xylanh các cỡ (1 cc; 2cc; 3 cc; 5 cc; 10 cc): 02 vỏ mỗi loại
<b>2.7</b>	Hộp chì vận chuyển xylanh chứa thuốc phóng xạ: 04 Hộp
<b>2.8</b>	Container chứa lọ thuốc phóng xạ: 04 bình
<b>2.9</b>	Tấm kính chì di động (màn che chắn an toàn phóng xạ có kính chì): 02 tấm
<b>2.10</b>	Thùng rác chì: 02 thùng
<b>2.11</b>	Kẹp thao tác nguồn phóng xạ: 04 kẹp
<b>2.12</b>	Yếm chì: 02 yếm
<b>2.13</b>	Kính đeo mắt chì: 02 kính
<b>2.14</b>	Găng tay chì: 02 bộ
<b>2.15</b>	Bút đánh dấu phóng xạ: 02 cái
<b>3</b>	Tài liệu hướng dẫn sử dụng, bao gồm:
	Tài liệu hướng dẫn sử dụng và vận hành (Tiếng Anh và/hoặc Tiếng Việt)
	Các bảng hướng dẫn rút gọn quy trình vận hành thiết bị, nguyên tắc an toàn, hướng dẫn các thao tác khi có sự cố khẩn cấp
<b>III</b>	<b>CHỈ TIÊU KỸ THUẬT</b>
<b>1</b>	<b>Tủ hút chần chì</b>
<b>1.1</b>	<b>Tủ hút</b>
	Được thiết kế để thao tác với các đồng vị phóng xạ. Buồng làm việc đạt chuẩn an toàn
	Độ dày chì bảo vệ che chắn xung quanh và bề mặt làm việc $\geq 5$ mm
	Độ tinh khiết chì $\geq 98\%$
	Công nghệ dòng chảy khí tuần hoàn (laminar flow) toàn bộ buồng làm việc
	Tích hợp khoang rác (bên trong hoặc bên ngoài tủ) với độ dày chì che chắn $\geq 10$ mm
	Tích hợp khoang chứa máy đo chuẩn liều trong buồng làm việc, độ dày chì che chắn $\geq 20$ mm
	Cửa sổ kính chì trượt hai bên với độ dày chì $\geq 5$ mm
	Bên trong tủ, tích hợp màn hình hiển thị thông số liều phóng xạ hoặc có thể đặt màn hình hiển thị thông số liều phóng xạ của máy chuẩn liều phóng xạ
	Tích hợp khoang chứa được 2 Generator, độ dày chì che chắn $\geq 50$ mm, nâng hạ Generator lên/xuống trong buồng làm việc.
	Tích hợp đèn chiếu sáng
	Tích hợp đèn tia cực tím khử khuẩn trong buồng làm việc

	Cấu trúc vật liệu khung và buồng làm việc bằng thép không gỉ SUS 304 (tương đương hoặc tốt hơn)
	Thông khí và các lớp lọc: Bộ lọc HEPA hoặc bộ lọc than hoạt tính
<b>1.2</b>	<b>Máy chuẩn liều phóng xạ dùng cho chẩn đoán (tích hợp trong tủ hút hoặc tách rời)</b>
	Có bộ đo hoạt độ Molybden-99 ( $^{99}\text{Mo}$ )
	Màn hình hiển thị kèm bàn phím (hoặc sử dụng máy tính hoặc màn hình cảm ứng)
	Buồng ion hóa dạng khí Argon nén
	<b>Thông số buồng ion hóa:</b>
	Độ bão hòa: $\geq 200 \text{ GBq}$
	Mức năng lượng: từ $\leq 25 \text{ keV}$ đến $\geq 3 \text{ MeV}$
	Độ dày chì che chắn: $\geq 3 \text{ mm Pb}$
	Độ tuyến tính: $\pm (\leq 2\%)$
	Độ chính xác bộ đo điện: $\pm (\leq 2\%)$
	Độ lặp lại: $\pm (\leq 2\%)$
	Độ chính xác cả hệ thống: $\leq \pm 3\%$ (phụ thuộc nguồn chuẩn)
	Thời gian đáp ứng: $\leq 5$ giây
	Chỉnh điểm zero, Chỉnh số hóa hoặc tự động hiệu chỉnh
<b>1.3</b>	<b>Bộ máy tính lưu dữ liệu và máy in nhãn</b>
<b>2</b>	<b>Các thiết bị khác</b>
<b>2.1</b>	<b>Thiết bị cảnh báo an toàn bức xạ khu vực</b>
	Thiết bị cung cấp thông tin bức xạ gamma liên tục, treo tường.
	Đầu dò bên trong: đầu dò gamma GM halogen, độ nhạy $\geq 1000 \text{ cpm/mR/hr}$ (Cs-137 gamma), năng lượng đáp ứng từ $\leq 60 \text{ keV}$ đến $\geq 3 \text{ MeV}$
	Hiển thị: màn hình LED $\geq 4$ dãy số
	Dải hiển thị: từ 0 đến $\geq 9999$
	Đơn vị hiển thị tối thiểu: $\mu\text{Sv/h}$ (hoặc tương đương)
	Thời gian đáp ứng: $\leq 3$ giây để ghi $\geq 90\%$ kết quả
	Cảnh báo bằng ánh sáng đèn và âm thanh: mức thấp và mức cao
<b>2.2</b>	<b>Máy chuẩn liều hoạt độ bức xạ gamma dùng cho điều trị</b>
	Đo bức xạ gamma mức năng lượng trong khoảng từ: $\leq 25 \text{ keV}$ đến $\geq 3 \text{ MeV}$ của các thuốc phóng xạ: I-131; Sm-153; Lu-177... hoặc tương tự
	Màn hình hiển thị điều khiển cảm ứng (hoặc sử dụng máy vi tính kết hợp)
	Buồng ion hóa dạng khí Argon nén
	<b>Thông số buồng ion hóa:</b>
	Độ bão hòa: $\geq 200 \text{ GBq}$
	Mức năng lượng: từ $\leq 25 \text{ keV}$ đến $\geq 3 \text{ MeV}$
	Độ dày chì che chắn: $\geq 3 \text{ mm Pb}$
	Độ tuyến tính: $\pm (\leq 2\%)$
	Độ chính xác bộ đo điện: $\pm (\leq 2\%)$
	Độ lặp lại: $\pm (\leq 2\%)$ sau 24h trong điều kiện ổn định
	Độ chính xác cả hệ thống: $\leq \pm 3\%$ (phụ thuộc nguồn chuẩn)
	Thời gian đáp ứng: $\leq 5$ giây
	Chỉnh điểm zero, Chỉnh số hóa hoặc tự động hiệu chỉnh
<b>2.3</b>	<b>Thiết bị đo nhiễm xạ bề mặt</b>
	Dải đo: từ 0 đến $\geq 20 \text{ mSv/hr}$ . Đo được tối thiểu các tia: alpha, beta, và gamma.
	Đầu dò nổi ngoài để dò tìm đồng vị phóng xạ gây nhiễm bẩn.
	Các thang đo tối thiểu gồm: x0.1; x1; x10; x100; x1000
	Độ nhạy: $\geq 2100 \text{ cpm / mR / h}$ đối với Cs-137
	Chạy bằng Pin
<b>2.4</b>	<b>Máy đo bức xạ cầm tay (Inspector)</b>
	Dải đếm từ 1 tới $\geq 9.999.000$

	Đèn đếm LED
	Cảnh báo bằng âm thanh, có thể tắt
	Có thể hiệu chuẩn bên ngoài, hiệu chỉnh bộ đặt giờ từ $\leq 1$ tới $\geq 24$ giờ, mặc định 10 phút.
	Đầu dò: Đầu dò ống GM, với cửa sổ mica mỏng, mật độ diện tích trong khoảng từ $\leq 1.4$ đến $\geq 2.0$ mg/cm <sup>2</sup>
	Cửa sổ: đường kính hiệu dụng $\geq 40$ mm
	Chu kỳ trung bình: Hiển thị sẽ cập nhật ba giây một lần. Ở mức thấp nền, thời gian cập nhật trung bình $\leq 30$ giây. Thời gian đáp ứng trung bình giảm khi mức bức xạ tăng lên.
	Độ nhạy Gamma: $\geq 3300$ cpm / mR / giờ (tham chiếu với Cs-137); mức nhỏ nhất đối với I-125 là $\leq 0.02$ $\mu$ Ci khi tiếp xúc
	Phạm vi hoạt động:
	Phạm vi đo suất liều: mR / hr: từ $\leq 0.001$ (1 $\mu$ R) đến $\geq 100$
	Phạm vi đo suất liều: CPM: từ 0 đến $\geq 350.000$
	$\mu$ Sv / hr: từ 0.01 đến $\geq 1000$
	CPS: từ 0 đến $\geq 5000$
<b>2.5</b>	Áo chì che chắn bức xạ (dụng cụ an toàn bức xạ cho nhân viên thao tác)
	Độ cản xạ tương đương: $\geq 0.50$ mm chì
<b>2.6</b>	Vỏ chì che chắn cho xylanh các cỡ
	Độ dày Tungsten bảo vệ $\geq 2$ mm, kính chì mật độ chì $\geq 5.0$ g/cm <sup>3</sup>
	Có cơ chế khóa
	Vỏ chì che chắn cho xylanh các cỡ (1 cc; 2cc; 3 cc; 5 cc; 10 cc)
<b>2.7</b>	Hộp chì vận chuyển xylanh chứa thuốc phóng xạ
	Được làm từ thép không gỉ (tương đương hoặc tốt hơn)
	Độ dày chì che chắn: $\geq 5$ mm
<b>2.8</b>	Container chứa lọ thuốc phóng xạ (SPECT)
	Làm bằng Tungsten dày $\geq 2$ mm; hoặc chì dày $\geq 5$ mm
	Tương thích với nhiều loại lọ, lên tới $\geq 10$ ml
<b>2.9</b>	Tấm kính chì di động (màn che chắn an toàn phóng xạ có kính chì)
	Cửa sổ quan sát được làm từ kính chì acrylic, được gắn trên khung thép, có bốn bánh xe.
	Độ dày chì $\geq 2$ mm
<b>2.10</b>	Thùng rác chì
	Vật liệu: Bên ngoài được làm từ thép không gỉ, bên trong lót chì
	Độ dày chì che chắn $\geq 3$ mm
	Dung tích: $\geq 20$ L
	Có pedal chân hoặc nắp xoay với lỗ mở giúp đóng mở nắp
<b>2.11</b>	Kẹp thao tác nguồn phóng xạ
	Kẹp thao tác với các đầu có thể hoán đổi cho nhau thao tác từ xa với các chất phóng xạ hoặc có sẵn dạng đầu thẳng và cong riêng biệt
	Tay cầm được làm bằng hợp kim nhẹ với thanh thép không gỉ. Chiều dài $\geq 220$ mm
<b>2.12</b>	Yếm chì
<b>2.13</b>	Kính đeo mắt chì
<b>2.14</b>	Găng tay chì
<b>2.15</b>	Bút đánh dấu phóng xạ
	Bút đánh dấu phóng xạ được thiết kế để làm nổi bật hoặc dò tìm đường bao của vùng khảo sát hoặc điểm đặc trưng của bệnh nhân. Được làm bằng thép không gỉ hoặc nhôm, có nắp để che chắn điểm hoạt động
	Hoạt độ nguồn Co-57 $\geq 100$ uCi (hoặc tương đương)
<b>IV</b>	<b>YÊU CẦU KHÁC</b>
	Thời gian thực hiện hợp đồng $\leq 8$ tháng (kể từ ngày Hợp đồng có hiệu lực)
	Bảo hành toàn bộ hệ thống tối thiểu $\geq 12$ tháng.

Cam kết đào tạo, hướng dẫn sử dụng, chuyển giao công nghệ tại nơi lắp đặt máy có chuyên gia hướng dẫn
Thời gian có mặt xử lý sự cố $\leq 22$ giờ từ khi nhận được yêu cầu, Thời gian khắc phục cho một lần sự cố $\leq 7$ ngày.
Phải có đội ngũ kỹ sư bảo trì của chính hãng sản xuất.

