

Технически спецификации за оборудване

Име на конкретния бенефициент: МИНИСТЕРСТВО НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО

Име на проектния фиш: Примерни спецификации за комплект лъчетерапевтична апаратура

Позиция	Вид на актива (доставката)	Технически параметри, характеристики на доставката
1	2	3
1	Мултимодални линейни ускорители с многолист	<p>Цифрово управляем линейен ускорител с номинални енергии на снопове спирачно лъчение: минимум 6MV и 18 MV и високоенергийни електронни снопове - 6, 9, 12, 15, 18 и 20-21 MeV. Възможност за стабилност на електронните снопове, изравненост и симетрия на лъчевото поле, съобразно изискванията на нарежда 30. Генераторът на радиовълните да не се сменя по- често от 3 години.</p> <p>1.Механични характеристики</p> <p>1.1. Разстояние източник – изоцентър 100 cm.</p> <p>1.2. Асиметрична колимираща система осигуряваща размер на полето в изоцентъра 40 X 40 cm².</p> <p>1.3. Многолистна колимираща система със следните характеристики:</p> <p>1.3.1. Ширина на всеки лист в изоцентъра ≤5 mm.</p> <p>1.3.2. Максимален размер на полето 40 X 40 cm².</p> <p>1.3.3. Минимален размер на полето 0 X 0 cm².</p> <p>1.3.4. Възможност за разминаване на два съседни насрещни листа (interdigitation).</p> <p>1.3.5. Точност на позициониране на листовете - ±0,5 mm.</p> <p>1.3.6. Скорост на движение на листовете ≥20 mm/s.</p> <p>1.3.7. Възможност за ежедневно автоматично калибриране.</p> <p>1.3.8. Утечка през листовете <0,8%.</p> <p>1.3.9. Утечка между листовете<1,5%.</p> <p>1.4. Диаметър на механичния изоцентър ≤2,0 mm.</p> <p>1.5. Ротация на рамото на уредбата ±190° със точност на позициониране ≤0,5°.</p> <p>1.6. Ротация на колиматора на уредбата ≤270° със точност на позициониране ≤0,1°.</p> <p>2.Дозиметрични характеристики</p> <p>2.1.Характеристики на високоенергийно спирачното лъчение:</p> <p>2.1.2001</p> <p>6 MV - дълбочина на дозния максимум 1,6± 0,2 cm и процентна дълбока доза на 10 cm дълбочина при референтни условия и SSD геометрия съгласно TRS 398 - 2014</p> <p>18 MV - дълбочина на дозния максимум 3,2± 0,2 cm и процентна дълбока доза на 10 cm дълбочина при референтни условия и SSD геометрия съгласно TRS 398 - 2014</p> <p>2.1.2. Мощност на дозата не повече от 600 cGy/min на дълбочина на дозния максимум.</p> <p>2.1.3. Стабилност (постоянство) на мощността на дозата ±3%.</p> <p>cm за поле 10 X 10 cm².</p> <p>2.1.5. Симетрията на лъчевото поле за да е (съгласно IEC 976 и 977) ≤ 2% на 10 cm дълбочина във воден фантом и разстояние до източника 100 cm.</p> <p>100 cm.</p> <p>2.1.7. Линейност на мониторната камера ≤ 2 %.</p>

2.1.8. Повторяемост на показанията на мониторната камера $\leq 2\%$.		
2.2. Характеристики на високоенергийно електронно лъчение:		
MeV - $2,2 \pm 0,2$ cm; 4,7 $\pm 0,2$ cm; cm;	за 9 MeV - $3,5 \pm 0,2$ cm; за 15 MeV - $6,0 \pm 0,2$ cm; за 20-21 MeV - $8,2 \pm 0,2$ cm.	за 12 MeV - за 18 MeV - $7,3 \pm 0,2$
2.2.2. Мощност на дозата не повече от 1000 cGy/min на дълбочина на дозния максимум.		
2.2.3. Линейност на мониторната камера $\leq 2\%$.		
2.2.4. Повторяемост на показанията на мониторната камера $\leq 2\%$.		
3. Пациентна маса		
3.1. Товароподемност ≥ 200 кг.		
3.2. Провисване $\leq 0,2$ cm.		
3.3. Изоцентричен монтаж.		
3.4. Горният плот да е от материал, прозрачен за лъчението – фиброкарбон или подобен. Конструктивно да позволява пълно ротационно облъчване на пациента и изпълнение на IMRT техника.		
3.5. Масата да е с IEC координатна система.		
3.6. Всички движения да са напълно моторизирани, да могат да се управляват от командния пулт, да се верифицират и да се управляват автоматично.		
4. Допълнителни приспособления		
4.1. Лазери за 3D позициониране на пациента включително и "от към гърба"(back pointer)..		
4.2. Механичен РИП метър		
4.3. Физически клиновидни филтри, осигуряващи наклон на профила на лъчевото поле на 10 cm дълбочина във воден фантом на разстояние от източника 100 cm 15° , 30° , 45° , 60° , кодирани в посока успоредна на посоката на движение на многолистния колиматор.		
4.4. Площадки за блокове с кодиращи устройства - 20 броя		
4.5. Разговорно устройство за връзка между командното и процедурното помещения.		
4.6. Телевизионна система за наблюдение на пациента по време на облъчване		
4.7. Апликатори за високоенергийни електрони - 5 стандартни размера и 1 подходящ за ротационна терапия.		
4.8. Приспособления за прикрепване на формиращите електронното поле блокове към съответните тубуси и устройство за формиране на необходимите блокове.		
5. Устройство за портално изобразяване		
5.1. Плосък детектор за изобразяване на анатомични структури на пациента по време на лъчелечението и разположението на сегментите на лъчевите снопове спрямо пациентната координатна система. Размер на пиксела $< 0,5$ mm и активен размер на детектора ≥ 35 cm ² .		
5.2. Работна компютърна станция със софтуер за обработка на образите, възможност за наслагване на образи и прецизна геометрична оценка на позиционирането на пациента и сегментите на полетата за облъчване на пациента.		
6. Устройство за компютър томографско изобразяване на мишенния обем (cone beam CT) .		
6.1. Характеристики: геометрична точност - < 1 mm; прозорец на СТ числа от -1000 до ≥ 3500 ; неопределеност на СТ числата ≤ 40 HU; разделителна способност $\geq 0,3$ lp/mm; време за регистриране на образа < 3 min.		
6.2. Работна компютърна станция със софтуер позволяващи: наслагване на получените образи с тези от планиращата система и бърза и точна оценка на отклонението на изоцентъра от планирания.		
7. Възможност за ротационна терапия както с високоенергийно спирачно лъчение така и с високоенергийни електрони		
8. Възможност за динамичен (виртуален) клин.		
9. Възможност за изпълнение на модулирано по интензитет лъчелечение (IMRT).		
11. Система за верификация на облъчването на пациента		
облъчване.		
11.2. Допълнителни монитори осигуряващи информация за текущото облъчване на пациента в командното помещение - 2 броя.		

12. Непрекъсваемо токозахранващо устройство (UPS) с мощност, която да позволи завършване на облъчването на пациент т.е. тозволюващо работата на ускорителя не по малко от 15 min.

производителя

2

Компютър-
томографски

Многосрезов компютърен томограф с възможности за симулиране на лъчелечението

Технически характеристики

1. Гентри

1.1 Отвор на гентрито: ≥ 80 см

1.2 Наклон на гентрито: $\pm 30^\circ$

1.3 Поле на скениране: мин 65см

2. Пациентна маса

2.1 Хоризонтално движение на масата: мин 160см

2.2 Точност на позициониране на масата: $\pm 0,25$ мм

2.3 Позиция на масата спрямо пода: ≤ 55 см

2.4 Максимално натоварване на масата при гарантиране на точността на позициониране: ≥ 200 кг

2.5 Аксесоари за позициониране и обездвижване на пациента

2.6 Плоска пациентска маса за планиране на лъчелечение от фиброкарбон

3. Високоволтов рентгенов генератор

3.1 Мощност на генератора: мин 60kW

3.2 Максимални kV: мин 130kV

3.3 Минимум три избираеми стойности на kV

4. Рентгенова тръба

4.1 Максимален ток на тръбата: мин 500mA

4.2 Диапазон на изменение на тока на тръбата: мин през 10mA

4.3 Двухочусна рентгенова тръба с топлинен капацитет на анода: мин 6MHU

4.4 Площ на малкия фокус: ≤ 0.8 мм²

5. Детекторна система

5.1 Брой детекторни редове: мин. 16

5.2 Брой физически детектори във всеки ред: мин. 700

6. Скениране и реконструкция

6.1 Време на сканиране при 360° ротация: макс 0.7сек

6.2 Време за непрекъснато спирално сканиране: мин 100сек

6.3 Минимална колимирана дебелина на среза при 16 реда: макс 0.8мм

6.4 Размерност на матрицата при реконструкция: мин 512x512

6.5 Разделителна способност: мин 15 линии/см

6.6 Време за реконструкция на среза при матрица 512x512: мин 10 среза/сек.

7. Операторска конзола

7.1 Всички DICOM стандартни възможности

7.2 Капацитет за съхранение на образи - не по-малко от 230 000 образа

7.3 Цветен монитор - мин 19", 1280/1024 резолюция

7.4 Автоматично оптимизиране на дозата базирано на обзорния скен

7.5 Автоматични аудио инструкции за дишане

7.6 Режим на автоматично филтриране

7.7 Програма за проследяване на болус

7.8 Мултипланарна реконструкция в реално време

7.9 Мултипланарна обемна реконструкция

7.10 3D обемно рендиране

7.11 Програма за ангиографски изследвания - КТ ангиографии

7.12 Системата да е съвместима за включване в PACS мрежа без допълнителни хардуерни и софтуерни надстройки

7.13 Дълготрайно запамяване със CD и DVD записване

8. Самостоятелна работна станция

8.1 Капацитет за съхранение на образи - не по-малко от 230 000 образа

8.2 Оперативна памет: мин 4GB

8.3 Цветен монитор - мин. 19", 1280/1024 резолюция

8.4 Мрежова връзка Ethernet: 100/1000Mbit

8.5 Система да е с пълна DICOM съвместимост и да може да се интегрира в PACS мрежа

8.6 Софтуер за виртуална симулация на лъчелечение

9. Допълнителни приспособления

9.1 Лазерни центратори за тримерно позициониране и софтуер за позициониранена пациента

9.2 Лъчезащитно оловно стъкло между командното и процедурното помещения

9.3 Негативоскоп (мин. размер 120x50 cm)

10. Допълнителна работна станция за оценка на медицинските образи

10.1 Възможност за преглед и оценка и наслагване на медицински образи от различни диагностични уредби (МРТ, КТ, ПЕТ и др.)

10.2 Станцията да е оборудвана с два броя монитори 2 Мегапиксела

10.3 Наличие на софтуер за 3D обработка на медицински образи

11. Непрекъсваемо токозахранващо устройство (UPS) с мощност съобразена с тази на рентгеновия генератор за захранване на цялата система

12. Технологично оборудване на командното и процедурното помещения, са задължение на доставчика на уредбата, в зависимост от изискванията на

3

Магнитно резонансен
томограф само 1 за

Свърхпроводим магнит със сила на магнитното поле от 1.5T

Технически характеристики

1.Магнит

1.1 Тегло на магнита : макс. 5200 кг (напълно окомплектован, включително ниво на течен хелийцот мин. 95% и инсталирани градиентни бобини)

1.2 Дължина на магнита с капаците макс. 145 см

1.3 Активна защита на магнита и бобините от външни влияния

1.4 Консумация на хелий (литра на година) по време на нормалната работа на апарата: 0 литра на година - без загуби на хелий по време на нормалната работа на апарата

1.5 Диаметър на отвора на магнита мин. 70 см

1.6 Хомогенност на магнитното поле (ppm) : макс. 1 ppm в 30 см DSV

1.7 Възможност за регулиране на осветлението и вентилацията на пациента в отвора на магнита (magnet bore).

2. Пациентна маса

2.1 Хоризонтално движение на масата: мин 200см

2.2 Минимална позиция на масата спрямо пода: ≤ 55см

2.3 Товароносимост на пациентната маса при гарантиране на точността на позициониране: мин 220kg

3. Радиочестотна система

3.1 Брой радиочестотни независими канали: мин 16

3.2 Мощност на радиочестотния усилвател: мин. 16 kW

3.3 Да се посочи необходимо време за настройка на бобините.

4. Градиентна система

4.1 Сила на градиентното поле по всяка пространствена ос (X, Y и Z): min. 33 mT/m

4.2 Минимална ефективна степен на обръщане /Slew Rate/ за всяка пространствена ос: мин. 150 T/m/s

4.3 Минимално измервателно поле на визуализация: макс. 10 мм

4.4 Максимално измервателно поле на визуализация: мин 450 мм

5. Окомплектовка бобини

5.1 Бобина за глава

5.2 Бобина на шия

5.3 Бобина за изследване на гръбначен стълб, гръден кош и лумбална област

5.4 Многофункционална гъвкава бобина - 4 канална - голяма - за изследване на рамо, китка, лакът и глезен

5.5 Многофункционална гъвкава бобина - 4 канална - малка - за изследване на рамо, китка, лакът и глезен

5.6 Бобини за тяло

5.7 Бобина за гърди с възможност за биопсия, вкл. стартов кит за извършване на биопсия

5.8 Бобина за рамо

5.9 Бобина за крайници - за изследване на лакът и глезен

5.10 Възможност за едновременно използване на отделни бобини в едно изследване

5.11 Възможност за автоматично разпознаване и избиране на бобини по време на изследване в зависимост от разположението им спрямо дадена част от пациента в изоцентъра на магнита.

6. Основен и реконструкционен компютър

6.1 Цветен монитор: мин. 19"

6.2 Основен компютър с мин. Характеристики - doble processor с честота на процесора > 2.5 GHz и RAM Memory ≥ 4 GB

6.3 HDD с възможност за съхранение на мин. 100 000 образи.

6.4 Възможност за архивиране на образите върху CD и DVD

6.5 Реконструкционен компютър с мин. характеристики - double processor с честота на процесора ≥ 2.6 GHz и RAM memory ≥ 8 GB.

6.6 Време за реконструкция на среза при матрица 256x256: мин. 1200 реконструкции за секунда (FFT, пълно поле на изображение)

6.7 Система да е с пълна DICOM съвместимост и да може да се интегрира в PACS мрежа

7. Техники за аквизиция

7.1 Стандартни аквизиционни техники

7.2 "Difusion tensor imaging" секвенционални пакети и оценка

		7.3 Възможност за целотелесни (вкл. целотелесна MR-ангиография) изследвания без смяна на бобините
		7.4 Изследвания на "движещи се пациенти" ("MR става като спирален КТ"), вкл. ангио изследвания на цяло тяло и/или крайници. Минимална скорост на пациентната
		7.5 Възможност за ЕКГ и респираторно тригериращи аквизиции
		8. Стандартни параметри на скениране
		8.1 Матрица на образа: мин. 1024x1024
		8.2 Дебелина на среза при 2D образи: мин.0.7 мм
		8.3 Дебелина на среза при 3D образи: мин. 0.1 мм
		8.4 Най-малко поле на изображение: макс. 1 см
		8.5 Максимално поле на изображение: мин. 45 см
		9. Pakети за разширени клинични приложения и постобработка
		9.1 Техника за изобразяване на статични структури с висока пространствена резолюция (напр. вътрешно ухо)
		9.2 Технология за извличане на данни с игнориране на артефактите причинени от движение на пациента по време на получаване на образи (вкл. за гърди и коремна
		9.3 3D Volume Rendering Technique (VRT) - 3D визуализация на сложни анатомични структури.
		9.4 Софтуерен пакет за разширени изследвания на онкологични заболявания.
		9.5 Техника за автоматично подравняване на срезове при изследване на глава
		9.6 Спектроскопия в реално време, вкл. Спектроскопия на простата
		10. Допълнителни приспособления
		10.1 ВЧ кабина - напълно оборудвана - с включени доставка и монтаж.
		10.2 Система за охлаждане на магнита
		10.3 Видеонаблюдение на пациента с камера в процедурното помещение и показване на образа на монитор на операторската конзола.
		10.4 Система за наблюдение на физиологичните и респираторни функции и възможност за тригериране на изследването по ЕКГ, дишане и пулс на пациента
		10.5 UPS за компютърната система на конзолата
		10.6 ЯМР системата трябва да бъде предадена с минимум 95% ниво на течен хелий.
		10.7 Възможност за връзка с конзолата на апарата от произволен компютър от болничната мрежа с цел консултация при провеждането на изследването.
		10.8 Възможност за дистанционна диагностика.
		10.9 Негативоскоп (мин. размер 120x50 cm)
		11. Допълнителна работна станция за оценка на медицинските образи
		11.1 Възможност за преглед и оценка и наслаждане на медицински образи от различни диагностични уредби (МРИ, КТ, ПЕТ и др.)
		11.2 Станцията да е оборудвана с два броя монитори 2 Мегапиксела
		11.3 Наличие на софтуер за 3D обработка на медицински образи
		12. Непрекъсваемо токозахранващо устройство (UPS) с мощност, която да позволи да се поддържа в работно състояние уредбата 15 min.
		13. Технологично оборудване на командното и процедурното помещения, са задължение на доставчика на уредбата, в зависимост от изискванията на
4	Системи за планиране	4.1. Дозиметрична планираща система за нов лъчелечебен център / в комплект с линейния ускорител от същата фирма съответстваща на фирмата
	Където няма поставен	1. Да позволява анатомопографско и дозиметрично планиране на лъчелечението
		2. Да позволява пренасяне на дигитално-реконструирани образи от планиращата система към терапевтичните уредби
		3. Да извършва триизмерно планиране
		4. Да има възможност за мрежова работа и самостоятелно използване от сървърната станция, като използва стандартна съществуваща Ethernet TCP/IP прено
		5. Да позволява и поддържа връзка със CT -симулатор и предлаганата верификационна система чрез формат на данни DICOM 3 (DICOM RT). RT export

		6. Да позволява директен експорт към предлаганата верификационна система
		7. Да позволява импорт на дозиметричните данни от софтуер за абсолютна и относителна дозиметрия
		8. Да позволява наслагване на образи от други образни техник
		9. Комплектацията да включва:
		9.1. Сървърна станция 1 брой, работни станции минимум 2 броя, всичките със съответните лицензии.
		9.2. Скенер 600 dpi, 24 bit, A4 със media transparent adapter C231
		9.3. Цветен лазерен принтер А3
		10. Инсталация, обучение и гаранционна поддръжка
		11. Технологично оборудване на командното и процедурното помещения, са задължение на доставчика на уредбата, в зависимост от изискванията на произв
	за НСБАЛО където вече има планираща	Разширяване на наличната система за планиране на лъчелечението Oncentra, позволяваща използването и наслагването на данни от образно-диагностични уредби със следните компютърни станции:
		1. Компютърни станции позволяващи въвеждането на данните за пациента от различните образно-диагностични уредби, така и определяне на 3-D геометрията на пациента, мишенния обем и критичните органи, 3D изчисляване на дозите, оценка на плана, обемни реконструкции и извеждане на данните чрез DICOM изход към локалната мрежа за обмен на лъчетерапевтична информация и към верификационните станции на уредбите за лъчелечение.
		2. Компютърни станции позволяващи въвеждането на данните за пациента от различните образно-диагностични уредби, определяне на 3-D геометрията на пациента, мишенния обем и критичните органи, 3D изчисляване на дозите, оценка на плана, обемни реконструкции и извеждане на данните чрез DICOM изход към локалната мрежа за обмен на лъчетерапевтична информация и към верификационните станции на уредбите за лъчелечение. Станциите да имат възможности за изчисляване на дозата по алгоритъма "Collapsed cone" за фотонни снопове за изчисляване на дозата за електронни снопове по метода Монте Карло.
		3. Към компютърните станции от точка 4.2 да е предвидена възможност за обратно планиране за модулирано по интензитет лъчелечение (IMRT) и обемно облъчване от движение по дъга (VMAT). Станциите трябва да имат възможност за DICOM изход към локалната мрежа за обмен на лъчетерапевтична информация и към верификационните станции на уредбите за
		4. Хардуер и допълнителна периферия
		5. Негативоскоп (мин. размер 120x50 cm)
		8. Инсталация, обучение и гаранционна поддръжка
5	Локална мрежа за обмен на лъчетерапевтична	
		Работни компютърни станции съдържащи следните модули: 10-15 станции за център ед цена 70 000
		1. Модул за въвеждане на административните данни за пациента.
		2. Модул за въвеждане и съхранение на диагностичните данни за пациента, включително съдържащ и база данни за международната класификация на заболяванията на български и
		3. Модул за приемане и съхранение на данните за лъчелечението на пациента т.е. всички параметри за облъчване, характеризиращи дозиметричния план, лъчевите снопове, стойностите на отделните параметри на терапевтичната уредба и стойностите на параметрите на пациентната маса.
		4. Модул за определяне на графика за работа на уредбите за лъчелечение, помощните диагностични уредби и на персонала.
		5. Модул съхраняващ данните за облъчването на всеки пациент и информация за служителите назначили, одобрили и изпълнили терапевтичното задание.
		6. Модул за сортиране и оценка на клиничните резултати по диагностични, демографски и статистически показатели
		7. Системата трябва да има възможност за архивиране на данните на външен носител. Трябва да е съвместима с наличните терапевтични уредби в Клиниката по лъчелечение на
		8. Dicom и Dicom RT съвместимост със планиращата система, диагностичните и терапевтичните уредби и болничната информационна система
		9. Технологично оборудване необходимо за въвеждане на системата в клинична експлоатация
6	Комплект дозиметрична	
		1. Моторизиран 3D фантом за автоматично анализиране на лъчеви снопове съдържащ:
		1.1. Воден резервоар от плексиглас с размери 500 X 500 X 400 mm.

1.2. Устройство за позициониране.
1.3. Тримерен придвижващ механизъм. Възпроизводимост на позициониращият механизъм 0.1 mm.
1.4. Количка с повдигащ механизъм за позициониране на водния фантом.
1.5. Воден резервоар с помпа за съхранение на водата.
1.6. Двуканален електрометър за абсолютна и относителна дозиметрия в лъчелечението.
1.7. Необходимата за фантома електроника.
1.8. Софтуер за изпълнение на относителни измервания на характеристиките на лъчевите снопове и за анализ на данните.
1.9. Напръстникова йонизационна камера за терапевтични цели. Водоустойчива с обем 0,125 cm ³ . Държател за камерата. Система на куплунга TNC.
1.9. Полупроводникова камера
1.11. Удължителен кабел "дозиметър - йонизационна камера" 20 m. Система на куплунга TNC.
2. Набор йонизационни камери, пълни аксесоари (държатели за воден фантом и равновесни шапки за ⁶⁰Co гама лъчи и 6 и 18 MV спиращо лъчение) и сертификати за калибриране в погълната доза във вода за ⁶⁰Co:
2.1. Пин поинт камера, 0.03 cm ³ Система на куплунга TNC.
2.2. Напръстникова йонизационна камера тип - Фармер, водоустойчива 0.6 cm ³ Система на куплунга TNC.
2.3. Напръстникова йонизационна камера, водоустойчива - 0.3 cm ³ . Система на куплунга TNC.
2.4. Плоскопаралелна йонизационна камера тип - Roos - 0.35 cm ³ . Система на куплунга TNC.
2.5. Плоскопаралелна йонизационна камера тип Advanced Markus - 0.02 cm ³ . Система на куплунга TNC.
1.4 Еталонен дозиметър, подходящ за вторичен стандарт, с висок клас на точност за абсолютна дозиметрия, със сертификат за калибровка.
Технически параметри: <ul style="list-style-type: none"> Измервателен диапазон за заряд – от 2 pC до 9 C за ток – от 200 fA до 25 nA. Разделителна способност за заряд – 10 fC за ток – 1fA. Стабилност на показанието с времето - < ± 0.1 % годишно. Нелинейност на показанието - < ± 0.25 %. Утечка - < 1fA. Възможност за плавна промяна на захранващото напрежение за йонизационните камери със стъпка 1 V от 0 до ± 400 V. Захранването може да се осъществява както директно от мрежата (от 80 до 265 V от 50 до 60 Hz) така и чрез акумулаторна батерия – AA (NiMH). Температурен обхват на работа от 10 до 40°C. Допустима относителна влажност от 20 до 80 %. Интерфейс – TCP/IP и RS 232. Време за измерване от 1 до 9999 s.
1.5. Прецизен барометър (750-1100 hPa) със сертификат от калибровка и с точност на показанието 0,1 kPa.
1.6. Термометър (0-80°)-измерване във въздух и вода с точност на показанието -0,2 oC.
1.7. Фантом подходящ за ежедневни проверки на дебита на линеен ускорител.
1.8. Дозиметрична система с фантом подходящ за верификация на модулирано по интензитет лъчелечение. Фантомът трябва да е в цилиндрична или близка до цилиндричната форма. Дозиметричната система трябва да съдържа 2D панел с йонизационни камери. Разделителната способност трябва да е не по-малка от 5 mm.
1.9. Удължителен кабел "дозиметър - йонизационна камера" със защитени крайници. Дължина 20 m. Система на куплунга TNC.
1.10 Компютърна Система за сканиране и анализ на Гафхромни филми за контрол на качеството и приемателни излитвания
A3 цветен скенер (RGB 48 bit) за използване с ГАФХРОМАТОГРАФСКИ EBТ films. Разделителна способност 2400 dpi, измервателен обхват макс 3,8 OD
Софтуерен модул за оценяване на ГАФХРОМАТОГРАФСКИ филми. Съвместим със софтуера на водния фантом

Гафхромни филми за контрол на качеството и приемателни излитвания - 100 броя/пакет

7

Комплект устройства
за имобилизация на

1. Базова подложка за глава и шия от фиброкарбон минимум 3 бр
2. Набор опори за глава за позиция "гръб" минимум 3 бр.
3. Подложка за позиция "корем" минимум 3 бр
4. Термопластична маска за глава и рамене - 20 бр
5. Вана за загряване на термопластични маски - 1 бр
6. Имобилизационна подложка за облъчване на гърда и торакс с възможности за прецизна имобилизация на ръцете 3 бр
7. Вакуумни матраци за имобилизация на цяло тяло - 5 бр
8. Вакуумни матраци за имобилизация на малък таз 50/70см -10 бр
10. Базова подложка за корем и таз от фиброкарбон - 3бр
11. Термопластична маска за корем и таз 20 бр
12. Устройство за фиксиране на колене и ходила 3 бр.

8

Фотоволтаична
система 32 kW
енергоспестяваща по

Фотоволтаична инсталация с дължина L=45.20m , широчина В=6м , обща площ – 271,20 м2 , инсталирана мощност – 32 kWp съдържаща фотоволтаични модули тип покривен прозрачен стъклопакет , инверторна група , окабеляване , събирателно ел.табло , информационен дисплей , комуникационна кутия , датчици

одителя