

**RÖNTGEN GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ, DİREKT RADYOGRAFİ SİSTEMİ DİJİTAL (DR)  
ÇİFT DEDEKTÖR TAVANA MONTE TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**1. KONUSU:**

Bu teknik şartname, Çift Dedektörlü Tavan Statifli Dijital Radyografik Görüntüleme cihazının teknik özelliklerini, yardımcı ekipman ve aksesuarları ile kontrol ve muayene yöntemlerini ve ilgili diğer hususları kapsamaktadır.

**2. GENEL ÖZELLİKLER:**

- 2.1.** Cihaz ile direkt çok amaçlı radyografi tetkikleri yapılabilmesi dijital ortamda alınan görüntüler üzerinde manipülasyon yapılabilmesidir. Hastanın yatarak, oturarak, ayakta röntgen çekimlerini yapmak mümkün olmalıdır.
- 2.2.** Cihazın hastanede mevcut olan PACS ve HIS/RIS sistemiyle bağlantısı yüklenici firma tarafından yapılacaktır. Bunun için gerekli her türlü yazılım ve donanım yüklenici firma tarafından verilecektir.
- 2.3.** Cihaza uzaktan erişim ile teknik servis hizmeti sağlanabilecektir. Bu servis hizmetinin online ve aksatılmadan yürütülmesiyle ilgili her türlü yazılım ve donanıma ait (internet servisi hariç) alt yapı, yüklenici tarafından oluşturulacaktır.
- 2.4.** Teklif edilen cihaz uluslararası güncel ve lisanslı DICOM 3.0 görüntü transfer cihazı standartlarına uygun olmalıdır ve en az aşağıda listelenen özellikler cihaz üzerinde hazır bulunmalıdır.
- Store (PACS veya iş istasyonuna ya da DICOM Storage Server'a gönderme)
  - Storage Commitment (Depolama işlemi yapan DICOM Store SCP ile gönderen DICOM Store SCU arasında imajın sorunsuz depolandığını teyit eden onaylama)
  - Modality Worklist Management (MVVM) (HIS/RIS server'dan hasta listesi 'worklist' alabilme)
  - Modality Performed Procedure Step (MPPS) (Tüm çalışma parametrelerini bir HIS/RIS server'a transfer etme)
  - Print (Şebekeye bağlı tüm cihazlardan DICOM uyumlu printer ile doğrudan film basabilme)
- 2.5.** Bu iş istasyonundan alınan görüntüler DICOM formatında CD veya DVD'ye basılabilecektir.
- 2.6.** Sistemin kurulması için hastane tarafından tahsis edilecek bir yere firma, sistemin amaca en uygun şekilde yerleştirilmesini sağlayacak, uygun yeri hazırlayacak ve firma yetkili elemanları tarafından montajı yapılacaktır.

**3.SİSTEMİ OLUŞTURAN BİLEŞENLER:**

- Dijital dedektörlü yere sabit, asansörlü yüzer hasta masası
- Dijital dedektörlü akciğer statifi
- Kolimatör
- Tavana monte röntgen tüpü ve statifi

- Röntgen jeneratörü
- İş istasyonu (dijital ünite/kumanda konsolu)

#### **4.TEKNİK ÖZELLİKLER**

##### **4.1. DİJİTAL DEDEKTÖRLÜ YERE SABİT ASANSÖRLÜ YÜZER HASTA MASASI**

- 4.1.1.** Dijital dedektör solid state flat panel tipinde olacak, dedektör materyali amorf silikon ve sezyum iyodid'den yapılmış olacaktır. CCD veya GOS dedektörler kabul edilmeyecektir.
- 4.1.2.** Dedektörün boyutu, konvansiyonel çekimlerde kullanılan tüm kaset ebatlarına cevap verecek boyutlarda olmalıdır. Bu doğrultu da dedektörün aktif görüntüleme alanı en az 43x43cm (+/-2) büyüklüğünde olmalıdır.
- 4.1.3.** Dedektörün matriks değeri en az 3000x3000 piksel değerinde ve en az 16 (on altı) bit derinliğinde olacaktır.
- 4.1.4.** Her bir pikselin boyutu en fazla 145 mikron olacaktır.
- 4.1.5.** Ekspozur sonrası imajın ekrana gelme süresi (ön izleme) en fazla 6 (altı) saniye ve/veya işlenmiş görüntünün ekrana gelme süresi en fazla 8(sekiz) saniye olacaktır.
- 4.1.6.** Dedektör uzaysal çözünürlüğü (spatial resolution) en az 3,7 (üç virgül yedi) lp/mm olmalıdır.
- 4.1.7.** Dedektörün DQE (0 lp/mm veya 0,05 lp/mm) değeri en az % 75 (yüzde yetmiş beş) olmalıdır.
- 4.1.8.** Masa tablası her yöne yüzer tipte ve en fazla 1.4 (birnoktadört) mm Al eşdeğerlikte absorbsiyon değerine sahip malzemedan yapılmış olacak ve teklif edilen marka ve modele uygun olacaktır. Yüzer masa, en az 6 (altı) yöne hareketli (asansörlü) olacaktır.
- 4.1.9.** Masa tablası, masada bulunan ayak butonları ile istenilen konuma getirilebilmelidir.
- 4.1.10.** Masanın grid oranı en az 10:1 (on bölü bir) yoğunluğu da en az 40 (kırk) çizgi/cm olmalıdır.
- 4.1.11.** Hasta masası yüksekliği, en alt konumda iken zemine olan mesafesi en fazla 60 (altmış) cm olmalı ve en az 82 (seksen iki) cm yüksekliğe kadar motorize ayarlanabilmelidir. En az 22 cm hareket kabiliyeti olmalıdır.
- 4.1.12.** Hasta masası genişliği en az 80 (seksen) cm, boyu ise en az 220 (iki yüz yirmi) cm olacaktır.
- 4.1.13.** Cihazla birlikte teklif edilecek masa yüzeyinin yanlara doğru hareketi her iki yönde toplam en az 20 (yirmi) cm, boylamasına hareketi her iki yönde toplam en az 80 (seksen) cm olmalıdır.
- 4.1.14.** Hasta masası, en az 200 (iki yüz) kg ağırlığı hasta masanın üzerindeyken hareketleri etkilenmeden taşıyabilmelidir.
- 4.1.15.** Masada bulunan dedektör ile tüpün dikey (vertikal) ekseninde senkronize hareket etmesini sağlayacak "tracking" (izleme) özelliği bulunacaktır.

## 4.2. DİJİTAL DEDEKTÖRLÜ AKCİĞER STATİFİ

- 4.2.1. Dijital dedektör solid state flat panel tipinde olacak, dedektör materyali amorf silikon ve sezyum iyodid'den yapılmış olacaktır. CCD veya GOS dedektörler kabul edilmeyecektir.
- 4.2.2. Dedektörün boyutu, konvansiyonel çekimlerde kullanılan tüm kaset ebatlarına cevap verecek boyutlarda olmalıdır. Bu doğrultu da dedektörün aktif görüntüleme alanı en az 43x43cm (+/-2) büyüklüğünde olmalıdır.
- 4.2.3. Dedektörün matriks değeri en az 3000x3000 piksel değerinde ve en az 16 (on altı) bit derinliğinde olacaktır.
- 4.2.4. Her bir pikselin boyutu en fazla 145 mikron olacaktır.
- 4.2.5. Dedektörün DQE (0 lp/mm veya 0,05 lp/mm) değeri en az % 75 (yüzde yetmiş beş) olmalıdır.
- 4.2.6. Ekspozur sonrası imajın ekrana gelme süresi (ön izleme) en fazla 6 (altı) saniye ve/veya işlenmiş görüntünün ekrana gelme süresi en fazla 8(sekiz) saniye olacaktır.
- 4.2.7. Dedektör uzaysal çözünürlüğü (spatial resolution) en az 3,7 (üç virgül yedi) lp/mm olmalıdır.
- 4.2.8. Dedektör akciğer statifinde aşağı yukarı motorize hareket edebilmelidir.
- 4.2.9. Akciğer statifinin dedektör orta noktasından yere olan minimum yükseklik en fazla 35 (otuz beş) cm olmalıdır.
- 4.2.10. Akciğer statifinin grid oranı en az 10:1 (on bölü bir) yoğunluğu da en az 40 (kırk) çizgi/cm olmalıdır.
- 4.2.11. Akciğer statifi en az +90 / -15 derece manüel tilt hareketi yapabilecektir.
- 4.2.12. Statifinin dikey hareket mesafesi en az 140 (yüzkırk) cm olacaktır.
- 4.2.13. Akciğer statifinde bulunan dedektör ile tüpün dikey (vertikal) ekseninde senkronize hareket etmesini sağlayacak "tracking" (izleme) özelliği bulunacaktır. "tracking" (izleme) özelliği çift yönlü çalışacaktır. Tüp statifi dikey hareket ettiğinde akciğer statifi kadar tüp statifini takip edecek, akciğer statifi dikey ekseninde hareket ettiğinde tüp statifi akciğer statifini takip edebilecektir.

## 4.3. KOLİMATÖR

- 4.3.1. Cihazda görüntüleme alanını sınırlayan kolimatör bulunacaktır.
- 4.3.2. Cihazda istenilen bölgeler kolime edilerek çekilecek bölgenin istenmeyen bölgelerinin X ışını alması engellenmelidir.
- 4.3.3. Cihazda lazerli merkezleme düzeneği ve/veya zaman ayarlı alan aydınlatıcı bulunacaktır.
- 4.3.4. Kolimatör en az +/-90 derece rotasyon yapabilmelidir.

#### 4.4. TAVANA MONTE RÖNTGEN TÜPÜ VE STATIFI

4.4.1. Röntgen tüpü tavanda bir statife monte olmalıdır.

4.4.2. Tavana monte tüpün vertikal hareketi en az 155 (yüz elli beş) cm motorize olmalıdır.

4.4.3. Röntgen tüpü anod ısı kapasitesi en az 600.000 HU olmalıdır.

4.4.4. Röntgen tüpü haube ısı kapasitesi en az 2.000.000 HU olacaktır.

4.4.5. Anod soğutma kapasitesi en az 140 kHU/dk olacaktır.

4.4.6. Tüpün küçük fokus boyutu en fazla 0.6 mm, büyük fokus boyutu en fazla 1.2 mm olacaktır.

4.4.7. Tüpün Küçük fokus gücü en az 40 kW, büyük fokus gücü en az 100 kW olmalıdır.

4.4.8. Tüpün anod dönüş hızı en az 9700 rpm olmalıdır. Tüpün anod çapı en az 90 mm olmalıdır.

4.4.9. Tüp statifinin, hem masa hem de akciğer statifindeki dedektörle vertikal ekseninde senkronize hareket etmesini sağlayacak "tracking" (izleme) özelliği bulunmalıdır. Bu sayede, masanın yükseklik ayarının değiştirildiği durumlarda SID mesafesinin sabit kalması otomatik olarak sağlanmalıdır. Akciğer statifinin yükseklik ayarının değiştirilmesi durumunda da X ışını tüpü akciğer statifini takip edecek ve yükseklik ayarı cihaz tarafından otomatik olarak yapılacaktır.

4.4.10. Tüp statifinin boylamasına (longitudinal) hareketi manüel en az 200 (iki yüz) cm, transvers hareketi (sağa ve sola) manüel en az 150 (yüz elli) cm olmalıdır.

4.4.11. Tüpün rotasyonu horizontal (yatay) ekseninde manüel en az +/-135 (artı eksi yüzotuzbeş) derece, vertikal (dikey) ekseninde manüel en az +/-180 (artı eksi yüzseksen) derece olacaktır.

4.4.12. Tüp statifi üzerinde SID değerini ve tüpe verilen açı değerini dijital olarak gösteren bir ekran bulunmalıdır.

#### 4.5. RÖNTGEN JENERATÖRÜ

4.5.1. Jeneratör Türkiye Cumhuriyeti elektrik şebekesi voltajı ve frekansına uygun çalışmalıdır. Cihazın voltaj toleransı % 10 (artı eksi yüzde on) olmalıdır.

4.5.2. Jeneratör mikroprosesör kontrollü ve yüksek frekans veya yüksek frekans konverter tekniği ile çalışmalıdır. Çalışma frekansı en az 25 kHz olmalıdır.

4.5.3. Röntgen jeneratörünün gücü en az 50 kW (50 kW=100 kVp, 500 mA de 0.1 sn süre ile ekspozur yapabilmelidir) olmalıdır.

4.5.4. Radyografi Değerleri;

- kV : En az **40 — 150** kV arasında
- mA : En az **500 mA** (100 kV'de)
- mAs değeri : En az **0,5 - 500** mAs arasında

4.5.5. Grafi çalışmaları sırasında kilovolt, miliamper veya miliampersaniye veya saniye değerlerinden en az iki tanesi ayrı ayrı seçilebilmeli ve dijital ekrandan izlenebilir olmalıdır.

**4.5.6.** Cihazda hazır ve programlanabilen çekim protokolleri/programları (organ programları vb.) bulunmalıdır. Cihazda mevcut anatomi programlarına göre kV, mA veya mAs gibi parametreler cihaz tarafından otomatik seçilerek ayarlanmalıdır.

**4.5.7.** Cihazda radyografi için AEC (automatic exposure control) olacaktır. Bunun için masa ve akciğer statifinde en az 3 (üç) alanlı iyon chamber bulunacaktır.

#### **4.6. İŞ İSTASYONU(DİJİTAL ÜNİTE)**

**4.6.1.** Cihazda hasta kayıt işlemleri, jeneratör parametreleri, imaj görüntüleme ve post processing işlemleri tek bir monitör üzerinden yapılmalıdır.

**4.6.2.** Sistemin kontrolü, klavye, mouse ve ekrandan oluşan bilgisayar tabanlı sistemden yapılacak ve parametreler konsoldaki ekrandan görüntülenecektir. Dijital ünite üzerine gerekli olan her türlü çalışmaya izin verecek, acquisition, Workstation, klavye, Mouse, şutlama butonu ve en az 21 inç büyüklüğünde 1920x1080 Dicom özellikli dokunmatik monitörden oluşan bilgisayar tabanlı sistemden yapılacak ve parametreler konsoldaki ekranda görüntülenecektir.

**4.6.3.**Sistemin bilgisayar donanımı en az; hard disk kapasitesi 1TB ve ram kapasitesi en az 8 GB olacaktır.

**4.6.4.** İş istasyonu DICOM 3.0 standardını desteklemelidir.

**4.6.5.** Cihazda en az aşağıdaki post processing işlemleri yapılabilecektir:

- Parlaklık ve kontrast ayarları
- Flip / Rotate
- Zoom / Pan (Görüntü büyütme ve kaydırma)
- Black and white inversion (Siyah / Beyaz dönüşümü)
- Up and down, right and left rotation (Yukarı / Aşağı, Sağ / Sol dönüşümü)
- Window / Level (Otomatik ve manuel pencereleme)
- Annotasyon kaydı (Görüntünün herhangi bir yerine boyutları ve karakterleri ayarlanabilen yazı veya şekil yerleştirebilme)
- Sağ/sol işaretleme
- Ekranda çoklu imaj gösterimi

**4.6.6.** Hasta tanımlama esnasında yanlış seçilen çekim parametreleri iş istasyonu konsolunda düzeltilebilmelidir.

**4.6.7.** İş istasyonuna hasta demografik bilgileri girişi otomatik olarak mevcut HIS/RIS cihazından temin edilebileceği gibi bu istasyonlardan manuel olarak da kullanıcı tarafından girilebilmelidir.

**4.6.8.** Cihazda tek filme görüntü kısıtlaması olmadan aynı hastaya ait birden fazla görüntü basılabilmelidir.

4.6.9. Otomatik hard disk yönetimi sayesinde hafızada depolanan imajları manuel ve harddiskte yeterli yer kalmadığında otomatik silme özelliği olmalıdır.

## 5. AKSESUARLAR

5.1. Bilgisayar cihazı ve cihazın dijital hafızasını, voltaj oynamalarına ve elektrik kesintilerine karşı korumak ve yapmakta olduğu işlemi bitirmesi amacıyla, en az 10 (on) dakika çalıştıracak uygun güçte, on-line özellikli, elektrik şebekesinden kaynaklanan gürültüyü giderecek elektronik filtre cihazlı kesintisiz güç kaynağı (UPS) verilecektir.

## TEKNİK ŞARTNAME GENEL HÜKÜMLERİ

### 6. İSTENİLEN DÖKÜMANLAR :

6.1. Satıcı firma, teklifi ile birlikte cihazın tıbbi ve teknik özelliklerinin görülebileceği orijinal gerekli teknik dokümanları vermelidir.

6.2. İhaleyi alan yüklenici firma, cihazlar ile birlikte cihazın orijinal kullanım için gerekli dokümanları, 2 (iki) adet Türkçe kullanım kılavuzunu cihazın muayene ve kabulü sırasında verecektir.

### 7. TEKNİK SERVİS, GARANTİ VE YEDEK PARÇA :

7.1. Cihazlar (sistem) en az 2 yıl garantili olacak ve bu garanti Üretici ve Türkiye temsilcisi ve varsa yetki verilen satıcı firma tarafından verilecektir. Garanti süresince bakım, onarım ve yedek parçadan hiç bir ücret talep edilmeyecektir. Arıza bildiriminden sonra 48 saat içinde cihaza müdahale edilecek ve yedek parça gerekmesi durumunda en geç 20 gün içinde bütün fonksiyonlarıyla çalıştırılacaktır. Arızalı geçen süre garanti süresinden sayılmayacak ve belirlenen süreyi aşan her gün için garanti süresine 2 katı kadar süre eklenecektir.

7.2. Teklif edilen cihaza üst düzey servis verilebilmesi için teklif veren firmanın veya Türkiye’de yerleşik üretici firmanın veya ana distribütör firmanın bünyesinde en az 3 adet mühendis ve en az 5 adet teknisyen bulundurduğunu ve bunların en az 2 yıldır çalıştığını belgelendirecek ve SGK prim bildirgesi vereceklerdir

7.3. Ücretsiz garanti bitiminden sonra en az 8 yıl süreyle ücreti karşılığında yedek parça sağlamayı üretici ve temsilci ve varsa yetki verilen satıcı firma taahhüt edecektir.

### 8. KABUL VE MUAYENE :

8.1. Cihazların kabul ve muayeneleri idarece belirlenecek komisyon tarafından yapılacaktır. Kontrol ve muayenede, şartnamede istenilen ve teklifte belirtilen tüm özelliklerin uygunluğu kontrol edilecektir. Ayrıca yedek parça, aksesuar ve sarf malzemelerinin kontrol ve sayımı yapılacaktır.

8.2. Kabul ve muayene sırasında firmalardan cihazın teknik özellikleri ve performansına ilişkin testlerin yapılması istenildiğinde gerekli personel ve düzeneği firmalar ücretsiz olarak sağlayacaktır. Kabul ve muayenede oluşabilecek kaza ve hasarlardan satıcı firma sorumludur.

**9. MONTAJ :**

Satıcı firma, cihazları ücretsiz olarak monte edecek ve tüm malzeme ve aksesuarları ile çalışır durumda teslim edecektir. Montaj için gerekli tüm malzeme ve masraflar firma tarafından karşılanacaktır.

**10. EĞİTİM :**

İhaleyi alan firma, cihazın kullanımı, bakımı ve olası arızaların giderilmesi ile kalibrasyonuna ilişkin kendi eğitilmiş personeli tarafından idarenin belirleyeceği personele en fazla 2 gün ücretsiz eğitim verecektir. Bu şart teklif dosyasında firma tarafından taahhüt edilerek belgelendirilecektir.

**11. TEKLİFLERİN HAZIRLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ :**

**11.1.** Teklif veren firmalar şartname maddelerine ayrı ayrı ve Türkçe olarak şartnamedeki sıraya göre cevap vereceklerdir. Bu cevaplar " ..... marka ..... model ..... cihazı Teklifimizin Şartnameye Uygunluk Belgesi" başlığı altında teklif veren firmanın başlıklı kağıdına yazılmış ve yetkili kişi tarafından imzalanmış olmalıdır.

**11.2.** Şartnameye uygunluk belgesi hazırlamayan ve şartnamede istenilen teknik özellikleri sağlamayan firma teklifleri ret edilecektir.

**11.3.** Teklif edilen cihazın ÜTS kayıt belgeleri teklif ile birlikte verilmelidir.

**11.4.** Bu şartnamede belirtilmeyen hükümler konusunda idari şartname hükümleri geçerlidir.

**Ayşe CANALP**

**Mühendis**