

## OPIS PREDMETU ZÁKAZKY

<b>Časť 1: Onkologický ústav sv. Alžbety</b>
<b>Technické požiadavky</b>
Hybridný systém SPECT/ CT s možnosťou detekcie aj vysokých energií, s 2 detektormi
Možnosť separátnej SPECT akvizície, diagnostickej špirálovej CT akvizície, hybridnej SPECT/CT akvizície
Spracovanie SPECT, CT a hybridných SPECT/CT obrazov
<b>SPECT časť</b>
Dva plne digitálne detektory 1 ADC/1 PMT, UFOV minimálne $\geq 51 \times 37$ cm, hrúbka kryštálu 3/8 palca
Užitočné zorné pole obdĺžnikového detektora bez zrezania rohov
Minimálne 59 PMT
Maximálna vzdialenosť medzi detektormi s kolimátormi LEHR musí byť minimálne 70 cm
Možnosť vyšetrenia pacienta v sede / v stoj
Variabilné nastavenie uhla detektorov (minimálne 0/90/180°)
CW a CCW rotácia gantry
„Step and shoot“ detektorová rotácia
Kontinuálna detektorová rotácia
Automatické kontúrovanie pri SPECT a celotelových akvizíciách s automatickým nastavením bez tzv. „manual learning mode“ (učiaci mód)
Antikolízny systém
SW na kontrolu kvality hybridného systému s procesom kontroly kvality súčasne pre oba detektory
Minimálne 6 nezávislých energetických okien
<b>Kolimátory</b>
na každý detektor kolimátor pre nízke energie s vysokým rozlíšením – LEHR (low energy high resolution) alebo analogický so senzitivitou vo vzdialenosti 10 cm minimálne 200 cpm/ $\mu$ Ci
Na každý detektor kolimátor pre nízke energie s veľmi vysokým rozlíšením – LEUHR (low energy ultra high resolution)
Na každý detektor kolimátor pre vysoké energie HE (high energy)
Na každý detektor kolimátor pre stredné energie ME (medium energy)
Pinhole kolimátor pre všeobecné použitie 99mTc, 123I a 131I
(Semi-) automatická výmena kolimátorov
Integrované EKG do vyšetrovacieho stola na kardiologické vyšetrenia
<b>CT časť</b>
Integrovaný diagnostický multislicový CT skener
Minimálne 16 axiálnych rezov na jednu rotáciu 360°
Počet rekonštruovaných rezov na jednu rotáciu 360° minimálne 32
Iteratívna rekonštrukcia na báze raw dát pre CT
Výkon generátora min. 50 kW
Nastaviteľné kV min. v rozsahu 80 – 130 kV
Automatické nastavenie optimálnej dávky žiarenia v závislosti od vyšetrovanej oblasti a veľkosti pacienta
Dĺžka skenu pre SPECT/CT rozsah min. 185 cm
Otvor gantry min. 70 cm
Stupnica CT hodnôt pre nastavenie okna -1024 až +3071 HU, možnosť rozšírenia stupnice CT hodnôt

Modulácia mA v priebehu skenovania na základe atenuácie (3D modulácia mA – simultánna uhlová a pozdĺžna modulácia) (požiadavka vyplývajúca z aktuálne platnej legislatívy v oblasti radiačnej ochrany).
<b> Vyšetrovací stôl </b>
Integrovaný dizajn stola na uloženie pacienta pre jednoduché polohovanie
Minimálna nosnosť patientskeho stola 200 kg
Vyšetrovací stôl s možnosťou polohovania ktorejkoľvek časti tela pod SPECT detektormi bez nutnosti pohybovať s pacientom, všetky pohyby úložnej dosky aktivizované ručným ovládačom
Prispôbený dizajn patientskej palety SPECT/CT vyšetreniu s dĺžkou skenu 200 cm s minimálnou absorpciou fotónou pri 140 keV < 10 %
Možnosť otočenia stola na stranu bez prekážky (kofajnica a pod.)
Kontinuálna dĺžka skenu pre celotelové vyšetrenie min. 180 cm
<b> Akvizičné príslušenstvo a softvér </b>
Samostatný akvizičný počítačový systém
Možnosť prezerania obrazov z iných modalít s prepojiteľnosťou vo formáte DICOM 3.0.
Musí obsahovať protokoly: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DICOM Send/Receive</li> <li>• DICOM Query/Retrieve</li> <li>• DICOM Archiving</li> <li>• DICOM Print</li> <li>• DICOM Worklist</li> </ul>
Grafická karta s dvojmonitorovým výstupom
CD/DVD napáľovačka
Kompletná sada akvizičných protokolov: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planárne statické a dynamické</li> <li>• Celotelové</li> <li>• SPECT</li> <li>• Hradlovaný (gated) SPECT</li> <li>• Dynamický SPECT</li> <li>• Celotelový SPECT</li> </ul>
Klinický workflow pre snímanie kvantitatívnych SPECT štúdií v kBq/ml pre bežne používané rádiofarmaká
Kompletná sada akvizičných protokolov pre vyšetrenie jednotlivých orgánov: pľúca, srdce, mozog, pečeň, žlčník, štítina žľaza, obličky, nadobličky, kosti, GIT, prítitne telieska
Kompletná sada akvizičných protokolov pre samostatné CT vyšetrenia
CT - topogram, projekcie pri skenovaní – AP, PA, LAT
Maximálne rekonštruované FOV min. 70 cm pre potreby korekcie atenuácie
Automatická fúzia obrazov SPECT a CT
Systém využívajúci 3D adaptívnu korekciu deflektie
Systém využívajúci CT ako referenčný obraz
Systém využívajúci meranú 3D PSF
Rekonštrukčný systém - 64-bit architektúra počítača
Algoritmus iteratívnej rekonštrukcie zohľadňujúci pohyb detektorov, deflexiu gantry, veľkosť a tvar kolimátorov
Softvér na rekonštrukciu obrazov s korekciou na zoslabenie, rozptyl a vplyv kolimátorov
2D iteratívna rekonštrukcia SPECT dát
3D iteratívna rekonštrukcia SPECT tomografických dát s resolution recovery
Automatická korekcia pohybu
Korekcia atenuácie na základe CT dát
Korekcia rozptylu
Kompletný softvér na 3D spracovanie CT dát
<b> Rýchlosť rekonštrukcie dát minimálne 13 obrazov/sekundu </b>

Softvér pre vyhodnotenie denných, mesačných a ročných testov kvality
Systém poskytujúci štandardizovanú absolútnu kvantifikáciu s čo najlepšou presnosťou minimálne pre <sup>131</sup> I a <sup>177</sup> Lu ako rutinnú súčasť klinickej akvizície
Softvér na redukciu kovových artefaktov a získane korigované obrazy musia byť použiteľné na korekciu atenuácie pre SPECT dáta
<b>Vyhodnocovacie príslušenstvo a softvér</b>
2 vyhodnocovacie stanice na báze server – klient („plávajúce“ licencie) s možnosťou hodnotenia na diaľku (vzdialený prístup). Minimálne 2 licencie uvedeného SW na spracovanie patientskych štúdií (2 súčasní užívatelia).
HW pre vyhodnocovacie stanice s 21“ LCD farebnými diagnostickými monitormi
Grafická karta s dvojmonitorovým výstupom
CD/DVD napaľovačka
Možnosť archivácie fúzaných SPECT/CT štúdií na CD/DVD
Prezeranie obrazov z iných zariadení s prepojiteľnosťou vo formáte DICOM 3.0.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DICOM Send/Receive</li> <li>• DICOM Query/Retrieve</li> <li>• DICOM Archiving</li> <li>• DICOM Print</li> <li>• DICOM Worklist</li> </ul>
Kompletné softvérové balíky pre spracovanie a kvantifikáciu vyšetrení NM - vyhodnotenie jednotlivých orgánov: pľúca, srdce, mozog, pečeň, štítna žľaza, obličky, nadobličky, kosti, GIT, prištítna telieska

Dodanie nového alebo rozšírenie existujúceho vyhodnocovacieho systému (syngo.via, IntelliSpace alebo podobný systém)
Volumetrická analýza vrátane rôznych módov vizualizácie MPR, MIP, VRT rovnakej dátovej sady, možnosť medzi týmito módmi ľubovoľne prepínať a možnosť aktuálne zobrazený segment prepnúť do módu zobrazenia na celú obrazovku, možnosť všetky módy registrovať a prepínať tak, že manipulácia s obrazom vrátane interaktívneho prehliadania rezov a otáčania zobrazenia je možné pozorovať synchronne.
Kvantifikácia vychytávania rádiofarmaka v tkanive v jednotkách (k)Bq/ml pre rutinne využívané rádioizotopy
Kompletný softvérový balík na kvantitatívnu analýzu SPECT/CT a gated SPECT/CT pre perfúziu gamagrafiu myokardu + Normálová databáza – aktuálna verzia Corridor 4DM alebo analogický softvér – 1 licencia
Automatická 3D fúzia SPECT obrazov s inými zobrazovacími modalitami (MRI, PET, CT z iného prístroja)
Výstupné protokoly s parametrami CT vyšetrenia k odhadu dávky z daného vyšetrenia v rámci akvizičného alebo vyhodnocovacieho príslušenstva a softvéru
Neurologický softvér pre kvalitatívne a kvantitatívne porovnávanie obrazov mozgov s možnosťou kvantifikácie mozgovej perfúzie podľa regiónov s možnosťou porovnania s normálovou databázou (HMPAO, ECD), podpora dát z vyšetrenia SPECT vrátane kvantifikácie DATSCANu a porovnanie s normálovou databázou (I-FP-CIT) – 1 licencia
Analýza ROI, VOI i vo fúzovaných dátach
Rekonštrukcia obrazov s korekciou rozptylu v rámci akvizičného alebo vyhodnocovacieho príslušenstva a softvéru

<b>Ďalšie príslušenstvo</b>
Prepojené EKG záznamové zariadenie na hradlované (gated) kardiologické vyšetrenia
Ručný ovládač na pohyb gantry
Vozíky na všetky dodané kolimátory
Neintegrovaná UPS pre SPECT časť prístroja
Špeciálne príslušenstvo stola pre vyšetrenie mozgu
Diaľková diagnostika zariadenia
Pacientský monitor s rozhraním umožňujúcim ovládanie prístroja v akvizičnej miestnosti
Fixačné pruhy na znehybnenie tela, hlavy a nôh pacienta na vyšetrovacom stole
Pomôcky pre nukleárnu kardiológiu na polohovanie ramien pacienta
Všetky fantómy potrebné na kontrolu kvality SPECT a CT častí prístroja
Laminárny box (s tienením min. 50 mm Pb) pre rutinne používané diagnostické a terapeutické rádionuklidy, s CE certifikátom, s triedou čistoty vnútorného prostredia boxu A, s tienením boxu min. 10 mm Pb, v rámci pracovnej plochy otvor pre rádioaktívny odpad s tienením min. 30 mm Pb, v rámci pracovnej plochy otvor pre prístup k trezoru na 2 99mTc generátory s tienením min. 50 mm Pb (rádioaktívny odpad, trezor a merač aktivity je umiestnený priamo pod pracovnou plochou boxu), s 2 olovenými posuvnými sklami hrúbky min. 10 mm

<b>Služby</b>
Doprava zariadenia na miesto inštalácie a inštalácia zariadenia
Zaškolenie pracovníkov na používanie zariadenia
Záručná doba SPECT/CT prístroja 2 roky
Záručná doba laminárneho boxu 2 roky
Servisná zmluva na obdobie 2 rokov, vrátane všetkých náhradných dielov
Pravidelná preventívna údržba podľa požiadaviek výrobcu
Pravidelná aktualizácia softvéru
Elektrické revízie 1x ročne
Dostupný servis SPECT/CT na Slovensku - nástup na opravu do 12 hodín, dodanie náhradných dielov do 24 hodín v pracovných dňoch
Dostupný servis laminárneho boxu na Slovensku - nástup na opravu do 24 hodín, dodanie náhradných dielov do 72 hodín v pracovných dňoch
<b>Certifikácie a iné</b>
Oficiálne stanovisko výrobcu k súladu s DICOM v anglickom/slovenskom jazyku pre akvizičnú a aj vyhodnocovaciu časť systému
ŠÚKL registrácia výrobku a licencia na dovoz, inštaláciu a servis rádioaktívnych zdrojov
Ročné predkladanie vyčísleného downtime počas servisných operácií

<b>Časť 2: Univerzitná nemocnica Martin</b>
<b>Technické požiadavky</b>
Hybridný systém SPECT/ CT s možnosťou detekcie aj vysokých energií, s najmenej 2 detektormi
Možnosť separátnej SPECT akvizície, diagnostickej špirálovej CT akvizície, hybridnej SPECT/CT akvizície
Spracovanie SPECT, CT a hybridných SPECT/CT obrazov
<b>SPECT časť</b>
Najmenej 2 plne digitálne detektory 1 ADC/1 PMT, hrúbka kryštálu 3/8 palca
Minimálne 59 PMT na 1 detektor
„Otvorené“ gantry
Možnosť vyšetrenia pacienta v sede / v stoj
Variabilné nastavenie uhla detektorov (minimálne pre vyšetrenia srdca do 90° a planárne A+P snímanie 180°)
CW a CCW rotácia gantry
„Step and shoot“ a „kontinuálna“ detektorová rotácia pri SPECT zázname
Automatické kontúrovanie pri SPECT a celotelových akvizíciách
Antikolízny systém
HW a SW na všetky potrebné kontroly kvality hybridného systému počas celej doby záručného servisu
Možnosť súčasného snímania minimálne 3 nezávislých energetických okien
<b>Kolimátory</b>
Na každý detektor kolimátor pre nízke energie s vysokým rozlíšením – LEHR (low energy high resolution) alebo analogický, napr. LEHRS, LEHR-HS, so senzitivitou vo vzdialenosti 10 cm minimálne 200 cpm/ $\mu$ Ci
Na každý detektor kolimátor pre vysoké energie HE (high energy)

Pinhole kolimátor s vymeniteľnou vložkou s najmenším priemerom 4,0+/- 0.5 mm vhodný pre snímanie izotopu 131I
<b>CT časť</b>
Integrovaný plnohodnotný diagnostický multislicový CT skener s 24 riadkovým detektorom
Minimálne 16 axiálnych rezov na jednu rotáciu 360°
Implementácia iteratívnej rekonštrukcie low-dose nahrávky s kvalitnejším diagnostickým výstupom v porovnaní s filtrovanou rekonštrukciou
Výkon generátora min. 50 kW
Nastaviteľné kV min. v rozsahu 80 – 130 kV
Otvor gantry min. 70 cm
Modulácia mA v priebehu skenovania na základe atenuácie (3D modulácia mA – simultánna uhlová a pozdĺžna modulácia) (požiadavka vyplývajúca z aktuálne platnej legislatívy v oblasti radiačnej ochrany).
<b>Vyšetrovací stôl</b>
Integrovaný dizajn stola na uloženie pacienta pre jednoduché polohovanie
Minimálna nosnosť patientskeho stola 200 kg
Pohyby úložnej dosky aktivizované ručným ovládačom
Prispôsobený dizajn patientskej palety SPECT/CT vyšetreniu s absorpciou fotónov pri 140 keV < 10 %
Možnosť otočenia stola na stranu bez prekážky (koľajnica a pod.)
Kontinuálna dĺžka skenu pre celotelové vyšetrenie min. 180 cm
<b>Akvizičné príslušenstvo a softvér</b>
Samostatný certifikovaný akvizičný počítačový systém
Možnosť prezerania obrazov z iných modalít s prepojiteľnosťou vo formáte DICOM 3.0.
Musí obsahovať protokoly: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DICOM Send/Receive</li> <li>• DICOM Query/Retrieve</li> <li>• DICOM Archiving</li> <li>• DICOM Print</li> <li>• DICOM Worklist</li> </ul>
Grafická karta s dvojmonitorovým výstupom
CD+DVD napáľovačka
Kompletná sada akvizičných protokolov: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planárne statické a dynamické</li> <li>• Celotelové</li> <li>• SPECT</li> <li>• Hradlovaný (gated) SPECT</li> <li>• Dynamický SPECT</li> <li>• Celotelový SPECT</li> </ul>
Klinický workflow pre snímanie kvantitatívnych SPECT štúdií v kBq/ml pre bežne používané rádiofarmaká
Kompletná sada akvizičných protokolov pre vyšetrenie jednotlivých orgánov: pľúca, srdce, mozog, pečeň, žlčník, štítna žľaza, obličky, nadobličky, kosti, GIT, prítitné telieska
Kompletná sada akvizičných protokolov pre samostatné CT vyšetrenia
CT - topogram, projekcie pri skenovaní – AP, PA, LAT
Rekonštruované FOV minimálne 70 cm pre potreby korekcie atenuácie

Automatická fúzia obrazov SPECT a CT
Systém využívajúci 3D adaptívnu korekciu deflektie
Systém využívajúci CT ako referenčný obraz
Systém využívajúci meranú 3D PSF
Rekonštrukčný systém - 64-bit architektúra počítača
Možnosť plnohodnotnej 2D diagnostickej nahrávky statickej alebo dynamickej štúdie bez kolimátorov vo všetkých klinicky dostupných konfiguráciách detektorov a lôžka
2D iteratívna rekonštrukcia SPECT dát
3D iteratívna rekonštrukcia SPECT tomografických dát
Automatická korekcia pohybu
Korekcia atenuácie na základe CT dát
Korekcia rozptylu
Kompletný softvér na 3D spracovanie CT dát
Softvér pre vyhodnotenie denných, mesačných a ročných testov kvality
Systém poskytujúci štandardizovanú absolútnu kvantifikáciu SUV a kBq/ml minimálne pre $^{131}\text{I}$ a $^{177}\text{Lu}$ ako rutinnú súčasť klinickej akvizície
Softvér na redukciu CT kovových artefaktov a získané korigované obrazy musia byť použiteľné na korekciu atenuácie pre SPECT dáta
<b><u>Vyhodnocovacie príslušenstvo a softvér</u></b>
1 vyhodnocovacia stanica a príslušenstvo pre pripojenie do nemocničného archivačného (PACS) systému s možnosťou vzdialeného prístupu
HW pre vyhodnocovaciu stanicu s parametrami procesora, grafickej karty, operačnej pamäte a úložiska na úrovni doby realizácie zákazky
CD/DVD napáľovačka
Možnosť archivácie fúzovaných SPECT/CT štúdií na CD/DVD
Prezeranie obrazov z iných zariadení s prepojiteľnosťou v DICOM 3.0.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DICOM Send/Receive</li> <li>• DICOM Query/Retrieve</li> <li>• DICOM Archiving</li> <li>• DICOM Print</li> <li>• DICOM Worklist</li> </ul>
Kompletné softvérové balíky pre spracovanie a kvantifikáciu vyšetrení NM - vyhodnotenie jednotlivých orgánov: pľúca, srdce, mozog, pečeň, štítna žľaza, obličky, nadobličky, kosti, GIT, prítitné telieska



Softvérové riešenie pre downsampling (napr. z akvizičnej matice 256x256 na 128x128 alebo 64x64) planárnych a SPECT nahrávok pred ich rekonštrukciou, umožňujúce uložiť DICOM výstupy v originálnom aj nižšom rozlíšení
Softvér pre 3D a volumetrické analýzy vrátane rôznych módov vizualizácie MPR, MIP, VRT
Kvantifikácia vychytávania rádiofarmaka v tkanive v jednotkách (k)Bq/ml pre rutinne využívané rádioizotopy
Kompletný softvérový balík na kvantitatívnu analýzu SPECT - zobrazovania perfúzie v myokarde + normálová databáza – aktuálna verzia Invia (Corridor) 4DM
Softvér pre fúzie obrazov SPECT resp. SPECT/CT s inými zobrazovacími modalitami (MRI, PET, CT z iných prístrojov)
Výstupné protokoly s parametrami CT vyšetrenia k odhadu dávky z daného vyšetrenia
Analýza ROI, VOI i vo fúzovaných dátach
Rekonštrukcia obrazov s korekciou rozptylu

<b><u>Ďalšie príslušenstvo</u></b>
Prepojené EKG záznamové zariadenie na hradlované (gated) kardiologické vyšetrenia
Ručný ovládač na pohyb gantry
Vozíky na všetky dodané kolimátory
Neintegrovaná UPS pre SPECT časť prístroja
Špeciálne príslušenstvo stola pre vyšetrenie mozgu
Diaľková diagnostika zariadenia
Pacientský monitor s rozhraním umožňujúcim základné ovládanie prístroja v akvizícnej miestnosti a znázorňujúci v reálnom čase snímané zorné pole SPECT detektorov s možnosťou nastavenia perzistencie
Fixačné pruhy na znehybnenie tela, hlavy a nôh pacienta na vyšetrovacom stole
Pomôcky pre nukleárnu kardiológiu na polohovanie ramien pacienta
Všetky fantómy potrebné na kontrolu kvality SPECT a CT častí prístroja
<b><u>Služby</u></b>
Doprava zariadenia na miesto inštalácie a inštalácia zariadenia
Zaškolenie pracovníkov na používanie zariadenia
Záručná doba SPECT/CT a záručný servis prístroja 5 rokov
Servisná zmluva na obdobie 5 rokov, vrátane všetkých náhradných dielov
Pravidelná preventívna údržba podľa požiadaviek výrobcu
Pravidelná aktualizácia softvéru
Elektrické revízie 1x ročne
Dostupný servis SPECT/CT na Slovensku - nástup na opravu do 12 hodín, dodanie naskladnených náhradných dielov do 24 hodín v pracovných dňoch
<b><u>Certifikácie a iné</u></b>
Oficiálne stanovisko výrobcu k súladu s DICOM v anglickom/slovenskom jazyku pre akvizičnú a aj vyhodnocovaciu časť systému
ŠÚKL registrácia výrobku a licencia na dovoz, inštaláciu a servis rádioaktívnych zdrojov
Ročné predkladanie vyčísleného downtime počas servisných operácií