

### C) SPECIFIKACIJA ZAHTEV NAROČNIKA (Popravek št. 1)

Predmet javnega naročila: **NABAVA ULTRAZVOČNIH APARATOV**

#### Splošne zahteve za UZ aparate iz vseh sklopov:

Ponujena oprema iz vseh sklopov mora biti nova iz redne proizvodnje in še nikoli uporabljena za klinične ali demonstracijske namene.

Ponujena oprema iz vseh sklopov mora imeti ES izjavo o skladnosti.

Javno naročilo je razdeljeno na 11 sklopov, kot sledi:

#### **SKLOP 1: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za nefrologijo**

1. Aplikacije: abdomen, ožilje (periferija, cerebrovaskularni sistem, abdominalni vaskularni pregledi, TCD), mali organi (dojka, ščitnica), muskuloskeletarni sistem, pediatrija, urologija, intervencijska klinična opcija
2. Minimalno 23" LCD OLED/QLED monitor. Nastavitev monitorja, monitor na premični roki, nastavljen po višini, globini, nagibu in obračanje levo/desno.
3. Teža aparata naj ne presega 110 kg, zaradi lažjega transporta.
4. Barvni ekran na dotik, minimalne velikosti 12". Istočasni prikaz ultrazvočne slike na monitorju in na ekranu občutljivem na dotik kot možnost prikaza v realnem času 2D, Color Doppler in PW Doppler (takoimevanem . triplex načinu) na ekranu občutljivem na dotik.
5. Možnost vrtenja upravljalne plošče min. +/-160° okrog centra osi.
6. Integrirana alfanumerična tipkovnica na izvek z ambientalno osvetlitvijo.
7. Minimalno 4 aktivni brezpinski priključki za slikovne sonde, en priključek za neslikovno sondo.
8. Podpira: konveksne, mikrokonveksne, linearne, mehanične volumetrijske (konveksne in linearne), sektorske, pencil ultrazvočne sonde.
9. Razpon frekvence aparata min. od 1 – 22 MHz.
10. Sistem baziran na operacijskem sistemu Windows 10.
11. Podpira slikovne sonde izdelane v single crystal in matrični tehnologiji
12. TGC kontrola na zaslonu občutljivem na dotik in na upravljalni plošči (min.8); LGC na zaslonu občutljivem na dotik.
13. Min. dinamično območje delovanja aparata: 320 dB
14. Min. 4.000.000 skupnih digitalnih kanalov
15. Velikost Hard disk enote min. 1 TB
16. Načini dela: 2D način dela, M-mode način dela, M-mode z barvnim Doppler načinom dela, anatomski M-mode način dela, THI način dela, Color Doppler, Power Doppler, smerni Power Doppler, visoko občutljiv način dela z vizualizacijo majhnih pretokov (ne prizna se Power Doppler), Spectral PW Doppler, HPRF, PW Duplex, PW Triplex
17. Neodvisna kontrola 2D, Power Doppler, M-mode, Doppler mode (Color, PW, CW)
18. Prikaz ultrazvočne slike na celotnem ekranu ("full screen") v realnem času brez izgube resolucije (prikaz v minimalni resoluciji od 1920 x 1080 pikslov)
19. Dvojni prikaz slike. Mešani način dela kjer je ena slika zamrznjena, medtem ko je druga aktivna v kombinacijah 2D/2D, 2D/Color Doppler, Color Doppler/Color Doppler, Color Doppler/Power Doppler

20. „Compound imaging” tehnologija z minimalno 9 zajetimi slikami, simultani način z THI, volumnim načinom dela, panoramskim z zajemanjem, med 2D trapezoidnim prikazom in dupleks Doppler prikazom
21. Globina prikaza slike minimalno 40 cm
22. V 2D načinu dela od 1-8 ali več fokalnih zon
23. V 2D in Doppler načinu dela min. hitrost osveževanja 2800 slik v sekundi
24. Zoom/povečava na živi ali zamrznjeni sliki minimalno 16x; zoom visoke resolucije, kateri koncentrira vso procesorsko moč v površino regije interesa
25. Panoramski način dela; možnost akvizicije minimalno 60 cm
26. Program za boljšo vizualizacijo igle med delom punkcij
27. Možnost avtomatske korekcije tkivne aberacije v penetracijskih načinih delovanja
28. Avtomatska optimizacija slike (ojačanje in TGC) v 2D načinu dela, avtomatska optimizacija slike v Doppler načinu dela z dotikom na eno tipko pri vseh slikovnih sondah.
29. Kontinuirana avtomatska optimizacija ojačenja („gain”) in TGC v realnem času v 2D, M-mode in 3D načinu dela (nastavitev vsake slike posebej) za doseganje optimalne svetlosti tkiva.
30. Optimizacija v vaskularnih aplikacijah - v Color Doppler načinu dela avtomatska nastavitev okna prikaza ("color box") in kota; avtomatska nastavitev okna prikaza in kota okna vzorčenja v PW Doppler načinu dela; avtomatska nastavitev kota korekcije PW okna vzorčenja odvisno od premika kota korekcije PW okna
31. Doppler načini dela:
  - V PW načinu velikost okna vzorčenja od 1-20 mm ali več
  - V PW načinu prikaz hitrosti od minimalno 650 cm/s,
  - PRF razpon minimalno 250 Hz do 33 KHz ali več,
  - V Color Doppler načinu vrednost merjenega področja hitrosti minimalno  $\pm 300$  cm/sek,
  - V Color Doppler načinu možnost spreminjanja kota po korakih od 3° na linearnih sondah
  - Visoki PRF v vseh Doppler načinih dela kot pri duplex ni triplex načinih dela,
  - Obvezen način dela za pregled majhnih krvnih žil
32. Pri pregledu posnetkov možnost spreminjanja- 2D ojačanje, dinamični razpon/kompresija, zoom
33. Vgrajen DICOM („Modality Worklist, Storage commitment, MPPS, Query/Retrieve, Reporting“), žično in brezžično (wi-fi) povezovanje.
34. Display port izhod ali podoben digitalen izhod
35. Proaktivno spremljanje parametrov aparata z možnostjo alarmiranja v primeru nepravilnih vrednosti: napetosti, temperature, hitrosti ventilatorjev, ostalih napak sistema.
36. Možnost uvažanja in izvažanja podatkov iz in na CD/DVD, USB, preko Ethernet
37. Avtomatsko Dopplersko izračunavanje v realnem času (PS, ED, PS/ED, PI, RI)
38. Standardni črno beli termični tiskalnik
39. Punkcijski nastavek za konveksno sondo, izbira vsaj 4 kotov
40. Integrirana baterija za transportni način dela; omogočati mora izvor energije minimalno 30 minut v transportnem načinu.

## MOŽNOSTI NADGRADNJE:

41. Možnost nadgradnje z programom za fuzijo z CT, MRI DICOM data z živo sliko ultrazvoka (z možnostjo avtomatskega preklapljanja med anatomskimi markerjimi) in navigaciji za izvajanje terapevtskih procesov (biopsije, ablacije, injekcije) z prikazom pozicije instrumenta na CT, MR ili PET/CT sliki v kombinaciji z fuzijo.
42. Možnost nadgradnje z programsko opremo za elastografijo s strižnimi valovi (Share wave)- sprotno količinsko določanje, barvno kodirano; hkratni prikaz karte uspešnosti vzporedno z zaslonskimi elastografskimi meritvami; več meritev na enem območju, ki vas zanima. Sposobnost prikaza rezultatov v kPa in m / s; možnost izračuna IQR. Na voljo na zahtevanih konveksnih in linearnih sondah v frekvenčnem območju 2-22 MHz.
43. Možnost nadgradnje kontrastnega skeniranja: podpira mikrovaskularno slikanje; možnost modulacije moči, hkratni dvojni prikaz slike (izvorni + kontrastni zaslon). Trajanje neprekinjenega snemanja vsaj 10 minut. Na voljo na vseh zahtevanih sondah.
44. Možnost nadgradnje z programsko opremo, ki omogoča uvoz, ogled in primerjavo podatkov DICOM (CT, mamograf, NM, MRI) za čas trajanja ultrazvočnega skeniranja (prikaz podatkov DICOM na eni strani monitorja, slika ultrazvoka v živo na drugi)
45. Simultani prikaz dveh ravnin ultrazvočnega prikaza v realnem času in postavljenja dveh neodvisnih Doppler oken vzorčenja v kombinaciji z barvnim Doppler načinom dela.
46. Možnost nadgradnje z volumetrično matrično linearno sondo frekvenčnega območja min 3-14 MHz ali širše. Najmanj 56.000 kristalnih elementov; Podpira 2D, barvni dopler, Power Doppler, 3D, 4D, hkratno dvo-ravninsko vizualizacijo slike, harmonično slikanje, večdimenzionalno ostrenje. Volumni prikaz najmanj 90 ° x90 °.

## ZAHTEVANE ULTRAZVOČNE SONDE:

47. Multifrekvenčna konveksna sonda, frekvenčno območje od 1 MHz do 5 MHz, tehnologija izdelave monokristalov, z min. 160 elementov, 110 ° vidno polje s podprtimi načini - HPRF, Power Doppler, Color Doppler, Tissue Harmonic. Podpira kontrastno delo in elastografijo Share vawe (točkovna kvantifikacija in elastografija strižne valove v realnem času); podpira delo s programom za boljšo vizualizacijo igle
48. Širokopasovna linearna sonda z frekvenčnim razponom min od 2 do 22 MHz ali več, izdelana z uporabo monokristalne tehnologije, ki uporablja več vrst kristalov za povečano ostrenje. Odprtina ravnine skeniranja najmanj 50 mm, min. 1900 kristalnih elementov. Inducira: 2D, barvni dopler, PW dopler, Power Doppler, "strižni val" elastografijo z "barvno kodiranim" prikazom v realnem času in kontrastnim skeniranjem. Potreben integriran elektromagnetni "sledilnik" za sledenje v sondi.

## **SKLOP 2: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Klinike za pediatrijo**

### **OSNOVNE LASTNOSTI ULTRAZVOČNEGA APARATA:**

1. Popolnoma digitalna tehnologija
2. Imeti mora naloženo zadnjo verzijo programske opreme (ne starejše od leta 2019)
3. Sistemski operacijski sistem najmanj Windows 10
4. Ultra širokopasovna multifrekvenčna tehnologija, ki omogoča superiorno senzitivnost in resolucijo prikaza, ne glede na globino
5. Čas zagona aparata ne sme biti daljši kot 52 sekund, čas preklopa iz stanja pripravljenosti (Standby način) pa ne sme biti daljši kot 17 sekund
6. Najmanj trije aktivni priključni konektorji za priklop UZ sond
7. Teža osnovne – ultrazvočne enote naj ne presega 95kg

### **UPRAVLJALNI PANEL:**

8. LCD dotikalni zaslon, velikosti najmanj 12,1" z možnostjo listanja (swipe funkcija)
9. Resolucija LCD dotikalnega zaslona najmanj SXGA 1280 x 800
10. Poljubno programiranje upravljalnih gumbov aparature in možnost premikanja po upravljalnem panelu
11. Možnost premikanja upravljalnega panela gor/dol za vsaj 36 cm
12. Možnost premikanja upravljalnega panela levo/desno
13. Digitalna alfa numerična tipkovnica na LCD dotikalnem zaslonu in alfa numerična tipkovnica pod upravljalnim panelom aparature
14. Enostaven dostop do meritev s pritiskom na eno tipko
15. Grelec gela integriran – vgrajen v upravljalnem panelu aparata
16. Nosilec kablov ultrazvočnih sond
17. Odlagalna mesta za sonde na obeh straneh aparata

### **LCD MONITOR:**

18. High Definition LCD monitor, velikosti najmanj 21,5"
19. Resolucija: najmanj 1920x1080 (Full HD)
20. Vidni kot minimalno 178°
21. Monitor nastavljen po višini, vrtljiv v levo in desno (+/-360°), z zmožnostjo nagiba naprej in nazaj; neodvisno od upravljalnega panela
22. Na frontalnem delu monitorja mora biti ergonomsko držalo – ročaj za enostavno postavitve monitorja v željeno pozicijo
23. Zaradi večje fleksibilnosti ter lažjega transporta naj bo možno monitor položiti

### **ULTRAZVOČNE SONDE:**

24. Vse ponujene ultrazvočne sonde naj bodo lahke, ergonomsko oblikovane in primerne za vsakodnevno delo z ultrazvočnim aparatom, omogočen mora biti izredno hiter preklap med sondami in vzpostavitev pripadajočega programa v manj kot 2 sekundah.  
Opomba: Ponudnik lahko ponudi sonde s širšim frekvenčnim območjem od zahtevanega.

#### **A.) KONVEKSNA ULTRAZVOČNA SONDA**

25. Frekvenčno območje vsaj 1–6 MHz, Vidni kot vsaj 70°, Radius 50mm, Monokristalna tehnologija. Podpirati mora tako CEUS kot elastografijo

#### **B.) LINEARNA ULTRAZVOČNA SONDA ZA PREGLED MEHKIH DELOV**

26. Frekvenčno območje vsaj 5-14 MHz, širina vsaj 58mm. Podpirati mora tako CEUS kot elastografijo

### **C.) MIKROKONVEKSNA ULTRAZVOČNA SONDA**

27. Frekvenčno območje vsaj 1-8 MHz. Podpirati mora vsaj CEUS, če pa je mogoče pa tudi elastografijo. Monokristalna tehnologija

#### **NAČINI PRIKAZA IN OSTALA PROGRAMSKA OPREMA:**

28. Črno-bela slika (B mode)
29. Globina 2D UZ prikaza vsaj 50cm
30. M-mode in barvni M-mode
31. Dual mode prikaz levo/desno, zgoraj/spodaj (B-mode in Color mode)
32. Pulzni Doppler (PW)
33. Visoko pulzirna frekvenca Dopplerja (HPRF)
34. Barvni prikaz toka (CDI, Power Doppler)
35. Barvni prikaz tkiva (stene žil) – tkivni Doppler
36. Write zoom funkcija (zumiranje UZ slike ob majhni izgubi kvalitete) in zoom po zamrznitvi slike
37. Možnost zoomiranja izbranega področja (Spot zoom)
38. Simultani real time triplex mode (z nespremenjeno velikostjo B mode slike) in možnostjo B mode slike nad doppler spektrom z različnimi razmerji
39. Retrospektivni spomin (cineloop), B mode in M mode istočasno
40. Avtomatična meritev debeline stene Intime Media (AUTO IMT)
41. Pri delu z linearno sondo, oz. pri punkciji naj aparat omogoča avtomatsko ojačanje igle, kar pomeni izboljšano vidljivost same igle in lažje delo s tanjšimi iglami
42. Harmonični prikaz tkiva (THI) s PS THI (Pulse Subtraction THI)
43. Programska oprema za vrhunsko diferenciacijo posameznih tkiv v večjih globinah (simultano oddajanje dveh pulzov z različnima frekvencama; sprejemni signal vsebuje odboje seštevka in razlike teh dveh oddajnih frekvenc kot tudi njenih višjih harmonikov)
44. Avtomatska "Real-time" optimizacija 2D ultrazvočne slike brez pritiska na tipko
45. Avtomatska optimizacija Dopplerja z eno tipko
46. Trapezoidni prikaz pri delu z linearnimi sondami
47. Programska oprema za prikaz majhnega ožilja z visokim osveževanjem barvne ultrazvočne slike, na osnovi dopplerja in s širokim DR – dinamičnim območjem, kot pri B-mode sliki
48. Programska oprema za sestavljeni UZ prikaz – "Compound Imaging"
49. Programska oprema, ki omogoča detajlni prikaz tkiva v visoki ločljivosti, ostrenje robov tkiv ter odstranitev šumskih artefaktov, kar pomeni vrhunsko kvaliteto slike na vseh globinah
50. Programska oprema za avtomatsko in ročno spreminjanje hitrosti širjenja ultrazvočnih valov glede na vrsto tkiva z eno tipko
51. Programska oprema za prostoročni – "Freehand" 3D, (kot na primer Smart 3D) - omogočeno na vseh ponujenih ultrazvočnih sondah
52. Programska oprema za delo s kontrastnimi sredstvi (Hi, Low, Mi index – obojesmerni pretok v realnem času v kombinaciji s parenhimsko perfuzijo, mikro flow imaging – tri-barvni prikaz kontrasta, vstop in izstop ožilja v rdeči ali modri barvi, odvisno od smeri, in parenhimsko perfuzija prikazana v zeleni barvi, v enem zajemu
53. Programska oprema za kvantifikacijo kontrastov
54. Programska oprema za Panoramski prikaz B slike (za prikaz daljših področij mišičnih in ostalih struktur)

55. Programska oprema – posebna Dopplerska tehnika za visoko občutljiv prikaz pretoka krvi (manj kot 1mm/sek.), mikro ožilja – posebno primerno pri pregledovanju – ocenjevanju cist in tumorjev.
  - 55.1 Tehnika mora omogočati črno-beli in barvni prikaz, z visokim frame-ratem do 60 slik na sekundo.
56. Programska oprema za Shearwave elastografijo, enojen pulz ali več pulzov, prikaz žive slike med meritvijo.
  - 56.1 Meritev hitrosti, elastičnosti v kPa in časovni prikaz vala širjenja preko konture, ki jo opazujemo.
  - 56.2 Omogočeno mora biti tudi sledeče: naknadne meritve z RAW data in avtomatska evaluacija področja, ki se uporablja za izračun elastičnosti (measurement area detection) - omogočeno na ponujeni konveksni ter na široki linearni sondi

#### **ARHIVIRANJE:**

57. Interni slikovni arhiv na trdem disku, kapacitete: vsaj 500GB (HDD) in 128GB (SSD)
58. Možnost priklopa zunanega trdega diska s kapaciteto do 6TB - USB 3.0 (vsaj 7200rpm)
59. Dokumentiranje na interni DVD/CD
60. DVI izhod
61. USB izhod – najmanj 5x, za shranjevanje slik na zunanje spominske medije
62. Polna DICOM komunikacija, aparat mora biti povezljiv v lokalno omrežje, DICOM 3 standard, pošiljanje in shranjevanje slik, tiskanje, prenos liste naročenih pacientov na aparat in ogled slik iz serverja:
  - 62.1 DICOM podatkovni tipi:
    - 62.1.1 UZ slika (nepremična slika)
    - 62.1.2 UZ multiframe (dinamična slika - video)
    - 62.1.3 Enhanced US Volume (Volume data image)
    - 62.1.4 Strukturirano poročilo
  - 62.2 Povezava s serverjem:
    - 62.2.1 Storage (Server/Media)
    - 62.2.2 MWM (Modality Worklist Management)
    - 62.2.3 MPPS (Modality Performed Procedure Step)
  - 62.3 Funkcije za shranjevanje:
    - 62.3.1 Storage Commitment
    - 62.3.2 Query/retrieve (Priklic shranjenega gradiva)
  - 62.4 Standard conformity check function
    - 62.4.1 Verifikacija gradiva (izvoz slik / uvoz slik)
  - 62.5 Printanje slikovnega gradiva:
    - 62.5.1 DICOM Print

#### **MOŽNOSTI NADGRADNJE ULTRAZVOČNEGA APARATA:**

**(strojna in programska oprema mora biti pri proizvajalcu že dobavljiva):**

63. Programska oprema za Strain elastografijo – raw data (abdomen in mehki deli), z indikatorjem kvalitete pravilne amplitude kompresije (omogočeno na ponujeni konveksni sondi, široki linearni sondi ter na visokofrekvenčni linearni sondi) ter izvoz raw data podatkov na delovno postajo ali aparat.
64. Programska oprema za detekcijo mikro kalcifikacij z visoko senzitivnostjo – na UZ sliki se prikažejo samo mikro kalcifikacije
65. Programska oprema za kvantifikacijo atenuacije tkiva jeter – za kvantifikacijo steatoze jeter

66. Možnost nadgradnje s sistemom, ki omogoča sinhronizacijo zajetih volumnov iz CT/MRI naprave z živo ultrazvočno sliko ter simultani prikaz obeh na monitorju in UZ punkcijo (kot na primer Smart Fusion)  
Funkcija mora omogočati tudi Quad view prikaz ter mora delovati s konveksno ter s široko linearno sondo.

### **SKLOP 3: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za abdominalno in splošno kirurgijo**

#### **Splošno:**

1. Aparat mora biti modelno leto 2018 ali novejši in imeti naloženo zadnjo verzijo programske opreme (ne starejše, kot leto 2020).
2. Sistemski operacijski sistem najmanj Windows 10.

#### **Aparat:**

3. Najmanj štiri aktivna priključna mesta za ultrazvočne sonde z elektronskim preklopom.
4. Vsaj štiri brez-pinski konektorji za UZ sonde.
5. Štiri vrtljiva kolesa, z zavornim mehanizmom.
6. Teža aparata – osnovne enote naj ne presega 120 kg, širina aparata naj ne presega 580mm.
7. Čas zagona aparata ne sme biti daljši kot 45 sekund, čas preklopa iz stanja pripravljenosti (iz Stand-By načina) ne sme biti daljši kot 15 sekund.

#### **Monitor:**

8. Barvni LCD monitor, velikost vsaj 24".  
Monitor nastavljen po višini, vrtljiv v levo in desno, z možnostjo nagiba naprej in nazaj
9. (neodvisno od upravljalne konzole).

#### **Upravljalni panel:**

10. LCD dotikalni zaslon, vsaj 12 – palčni.
11. Alfa numerična tipkovnica z osvetlitvijo, vgrajena pod upravljalno ploščo/panelom.
12. Upravljalni panel je nastavljen po višini vsaj 50 cm, možnost premikanja levo/desno, naprej/nazaj.
13. Poljubno programiranje gumbov na upravljalnem panelu aparata in možnost premikanja po upravljalnem panelu (postavitev na zeleno mesto)
14. Enostaven dostop do meritev s pritiskom na eno tipko
15. Možnost vnosa prostega teksta in že vnaprej pripravljenih komentarjev
16. Vsaj štiri programske nastavitve fizični gumbi za hiter dostop do funkcij aparata.
17. Odlagalna mesta za sonde na obeh straneh aparata
18. Nosilec za kable UZ sond

#### **Možnosti prikaza:**

19. Visokoresolucijski prikaz slik
20. Globina 2D prikaza vsaj 45 cm
21. 2D (B-mode), hitrost osveževanja vsaj 3.600 fps.
22. M-mode in barvni M-mode
23. Dual mode prikaz levo/desno, zgoraj/spodaj (B-mode in Color mode)
24. Spektralni prikaz hitrosti toka (pulzni Doppler (PW))
25. Visoko pulzirna frekvenca Dopplerja (HPRF)
26. Barvni prikaz toka in barvni angio Doppler (Color Doppler in Power Doppler), hitrost osveževanja vsaj 450 fps.
27. Barvni prikaz tkiva (stene žil) – tkivni Doppler
28. Simultani real time triplex mode (z nespremenjeno velikostjo B mode slike) in možnostjo B mode slike nad doppler spektrom z različnimi razmerji
29. Trapezoidni prikaz pri delu z linearno sondo
30. Harmonični prikaz tkiva (THI) - omogočen na vseh ponujenih ultrazvočnih sondah
31. Write zoom funkcija (zumiranje UZ slike ob majhni izgubi kvalitete) in zoom po zamrznitvi slike.



32. Možnost zoomiranja izbranega področja (Spot Zoom).
33. Retrospektivni spomin (cineloop) – zaželeno vsaj 10.000 slik retrospektivnega spomina.
34. Pri delu z linearno sondo naj aparat omogoča ojačanje igle, kar pomeni izboljšano vidljivost same igle in lažje delo s tanjšimi iglami.
35. Avtomatska optimizacija 2D ultrazvočne slike in Dopplerja (CD in PW; osnovna linija, hitrostna skala, gain) s pritiskom na eno tipko.
36. Programska oprema za prikaz majhnega ožilja z visokim osveževanjem barvne ultrazvočne slike, na osnovi dopplerja in s širokim DR – dinamičnim območjem, kot pri B-mode sliki.
37. Programska oprema za sestavljeni UZ prikaz – "Compound Imaging", ki omogoča prikaz UZ slike s povečanim kontrastom in eliminacijo šuma, kar izboljša vizualizacijo prikaza.
38. Programska oprema, ki omogoča detajlni prikaz tkiva v visoki ločljivosti, ostrenje robov tkiv ter odstranitev šumskih artefaktov, kar pomeni vrhunsko kvaliteto slike na vseh globinah, brez izgube koristnih informacij.
39. Programska oprema za uporabo kontrastnih sredstev in kvantifikacija, mora delovati na konveksni in linearnih sondah
40. Avtomatične Dopplerske meritve v živi in zamrznjeni sliki z avtomatsko ali ročno korekcijo vpadnega kota.
41. Programska oprema – posebna Dopplerska tehnika za visoko občutljiv prikaz pretoka krvi, posebno primerno pri pregledovanju - ocenjevanju cist in tumorjev. Tehnika mora omogočati črno-beli in barvni prikaz (kot na primer SMI – Superb Micro-Vascular Imaging ali e-Flow).
42. Avtomatična ali ročna nastavitev hitrosti širjenja UZ valov glede na vrsto tkiva (omogočeno za linearno in konveksno sondo).
43. Programska oprema za prikaza preiskave v živo na oddaljenem delovnem mestu (streaming).

#### **Dokumentiranje:**

44. USB izhod – vsaj 8x za shranjevanje slik na zunanje spominske medije (od tega vsaj 4x USB 3.0).
45. Shranjevanje surovih (raw data) ultrazvočnih podatkov na interni trdi disk kapacitete vsaj 500 GB ter možnost kasnejše obdelave osnovnih parametrov (povečava, gain, kontrast slike) in izvedba meritev (analiza surovih podatkov).
46. DVI izhod (digitalni video) za priklop zunanjega dodatnega monitorja.
47. Polna programska oprema DICOM za takojšnje povezavo v lokalno omrežje s sistemom, ki ga uporablja naročnik (InterRis ponudnika Interexport d.o.o.) na osnovi DICOM standardov in sicer najmanj: DICOM Storage;
  - a.) DICOM Query/Retrieve;
  - b.) DICOM Send;
  - c.) DICOM Basic Print;
  - d.) DICOM Get worklist (HIS/RIS)
48. Aparat mora omogočati tudi brezžično komunikacijo za prenos podatkov in arhiviranje.
49. Možnost simultane prikaza shranjene slike iz internega trdega diska in žive slike (Compare mode ali podobno).

**Sonde (dovoljeno odstopanje od navedenih parametrov +/- 5%):**

Naročnik zahteva vsaj tri sonde (abdominalno konveksno sondo, dve linearni sondi z različnim obsegom frekvenčnega območja).

- 50. Konveksna ultrazvočna sonda za pregled trebuha
  - a.) Frekvenčni razpon vsaj 1,0 - 8,0 MHz
  - b.) Vidni kot vsaj 110°
  - c.) Radius vsaj 50 mm
  - d.) Monokristalna tehnologija
  - e.) Biopsijski nastavek 15-25-35, za večkratno uporabo
- 51. Linearna ultrazvočna sonda za intraoperativne posege
  - a.) Frekvenčni razpon vsaj 4,0 – 13,0 MHz
  - b.) FOV 6°-40°
  - c.) Penetracija 22 – 102 mm
  - d.) Večstopinjski nastavek za biopsije, za večkratno uporabo
- 52. *Laparoskopska sonda*
  - a.) Frekvenčni razpon vsaj 4,0 – 13,0 MHz
  - b.) FOV 35mm
  - c.) Penetracija 22 – 102 mm
  - d.) Artikulacija +/- 90° gor/dol in levo/desno
- 53. Aparat mora omogočati hiter preklon med sondami, 1s.

**Možnosti nadgradnje (strojna in programska oprema mora biti pri proizvajalcu že dobavljiva):**

- 54. Programska oprema za točkovno Shearwave elastografijo pri delu s konveksno in linearno sondo, z indikatorjem kvalitete izvedbe preiskave in 2D Shearwave elastografijo, enojen pulz ali več pulzov, prikaz žive slike med meritvijo. Meritev hitrosti, elastičnosti v kPa.
- 55. Programska oprema za Strain elastografijo z indikatorjem kvalitete pravilne amplitude kompresije (omogočeno za konveksno in linearno sondo) ter kvantifikacijo
- 56. Možnost vgradnje sistema, ki omogoča spalni način najmanj 20 minut.
- 57. Programska in strojna oprema za delovanje virtualne volumnske navigacije (fuzija) za ponujeno konveksno sondo in vsaj eno ponujeno linearno sondo: simultani prikaz CT ali MR prereza skupaj z aktualnim živim UZ prerezom. Programska oprema mora omogočati tudi Quad View prikaz in navigacijo.
- 58. Možnost nadgradnje z 8TB integriranim podatkovnim nosilcem, upravljanje kot nativni arhiv UZ sistema
- 59. Možnost oddaljenega servisa (LAN, Wi-Fi).
- 60. Aparat naj omogoča priklop konveksne ultrazvočne sonde z ničelnim vpadnim kotom biopsijske igle.

## **SKLOP 4: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za dializo**

### **PODROČJA, KI JIH NAJ POKRIVA UZ APARAT:**

1. Pregledi ožilja (arterije in vene)
2. Žilni pristopi (npr. arteriovenske fistule)
3. Pregledi površinskih tkivnih struktur
4. Pregledi abdominalnih organov
5. UZ pregled pljuč
6. Orientacijski pregled UZ srca

### **UZ SONDE in zahtevani priključki:**

7. LINEARNA SONDA 4-18 Mhz
8. KONVEKSNA SONDA 1-8 Mhz
9. 3 enakovredni aktivni priključki sonde (dodatni priključki so potrebni zaradi kasnejšega dokupa sond).

### **MONITOR:**

10. vsaj 15" visokoresolucijski LED monitor, s širokim kotom gledanja in možnostjo nastavitve čim večje svetilnosti ekrana - brightness.

### **KAKOVOST SLIKE:**

11. Optimizacija 2D slike in PW sledi s pritiskom ene tipke; samodejna kontinuirana optimizacija 2D slike; samodejno pozicioniranje ter optimizacija usmeritve in nastavitve kota barvnega in PW Dopplerja s pritiskom ene tipke;

### **VELIKOST SLIKE:**

12. možnost celozaslonskega načina (fullscreen) in kapacitivni dotikalni zaslon.
13. Čim višje število delovnih kanalov; dinamično območje najmanj 300dB; možnost skeniranja do najmanj 40 cm globine; možnost prikaza ultrazvočne slike preko celotnega zaslona;

### **PARAMETRI SLIKE:**

14. Načini prikaza: 2D, M-Mode, barvni Doppler, pulzni Doppler, CW Doppler, angio-power Doppler, barvni tkivni Doppler. Spreminjanje parametrov slike (2D ojačanje, TGC, kompresija, Doppler ojačanje, osnovna linija, ojačanje barv, itd.) tudi po zamrzitvi (Native data). Možnost spreminjanja parametrov.

### **SOFTWARE:**

15. za aplikacijo kontrastnega sredstva.

### **VIDLJIVOST IGLE:**

16. čim boljša vidljivost igle ter ostalih okolnih tkivnih struktur med punkcijo žil ali npr. plevralne votline.

### **VISOKA STOPNJA SKENIRANJA:**

17. UZ aparat naj omogoča višjo stopnjo skeniranja kot osnovni UZ aparati – primeren naj bo tudi za transtorakalni ultrazvok srca.

### **SHRANJEVANJE PODATKOV:**

18. Interni HDD z najmanj 500GB spomina, vsaj 2 USB priključka, omogočati mora naknadno merjenje na shranjenih posnetkih, hranjenje dinamičnih in statičnih slik na internem HDD, možnost prenašanja slik in sekvenc po DICOM protokolu, na CD ali DVD ter USB pomnilnik, preko mreže, žično in brezžično; omogočeno mora biti

prenašanje posnetkov v DICOM ali PC obliki na USB/DVD medij tudi brez podatkov o pacientu; programska zaščita pred virusi in neželenimi programi;

**OSTALE ZAHTEVE;**

19. OPCIJA hitrega vklopa in izklopa aparata.
20. TEŽJE PREGLEDNI PACIENTI - aparat naj omogoča UZ pregled in posreduje kvalitetno UZ sliko tudi pri pacientih, ki niso mobilni in so težje pregledni.
21. ENOSTAVNA UPORABA - prijazen in intuitiven uporabniški vmesnik. Aparat naj ima držala za odlaganje sond na obeh straneh.
22. DODATNA BATERIJA, ki naj zagotovi vsaj 120 min avtonomnega delovanja.
23. LAHKO VODLJIV VOZIČEK - UZ aparat fiksiran na lahko vodljivem vozičku, ki ima možnost blokade koles in prostor, ki je namenjen odlaganju sond.
24. ENOSTAVNO ČIŠČENJE IN RAZKUŽEVANJE - UZ aparat enostaven za čiščenje in razkuževanje.
25. KOMPAKTNOST - zavzame malo prostora.
26. ENOSTAVNO PRENAŠANJE - UZ aparat naj omogoča hitro in enostavno transportiranje aparata iz ambulate v bolnišnično sobo ali v druge prostore. Sistem mora omogočati transportiranje aparata v spalnem načinu v trajanju najmanj 30 min; zagon spalnega načina v roku do 30 sek; v primeru izpada omrežne napetosti se naj aparat sam postavi v spalni način brez izgube podatkov; vgrajen stabilizator omrežne napetosti.
27. MOŽNOST NADGRADNJE UZ APARATA, npr. s kardiološko sondo.

## **SKLOP 5: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za nevrološke bolezni**

### **Tehnične lastnosti UZ aparata:**

1. Vrhunski diagnostični UZ aparat z najnovejšo popolnoma digitalizirano tehnologijo, ter strojno in programsko opremo za podporo uporabe UZ sond z aktivno matriko zaradi natančnejšega fokusiranja UZ snopa po celotni globini.
2. Vsaj 22 palčni OLED monitor visoke ločljivosti, nastavljen levo, desno gor, dol.
3. Upravljalna konzola nastavljiva levo-desno, ter po višini.
4. Upravljanje s pomočjo dotikalnega zaslona.
5. Vsaj 4 enakovredna aktivna priključna mesta za UZ sonde z brez-pinskimi konektorji (za kvalitetnejši prenos podatkov med UZ sondo in UZ aparatom)
6. Možni prikazi: B, M, PW Doppler, PD (Power Doppler), barvni Doppler; »Triplex« prikaz.
7. Prikaz pretoka krvi brez uporabe Dopplerja in kontrastnih sredstev; (kot npr. B-Flow) ker omogoča višjo dinamiko slikovnega prikaza in v primerjavi s klasičnim barvnim dopplerjem pomeni natančnejšo in lažjo diagnostiko žilne patologije.
8. Programska oprema za UZ prikaz s pomočjo kontrastnih sredstev, ter TIC analiza.
9. Programska oprema za avtomatizirano merjenje IMT.
10. Penetracija UZ snopa vsaj do 33 cm.
11. Omogočati mora umetni zamik kota 2D slike na linearnih sondah.
12. Programska oprema za eliminiranje šuma in izboljšanje kontrasta v UZ sliki (»speckle reduction«).
13. Programska oprema za sestavljeni UZ prikaz (»compound«) – UZ slika sestavljena iz vsaj 9-ih pod različnimi koti posnetih UZ slik, tudi v kombinaciji z barvnim Dopplerjem.
14. Večstopenjska povečava žive in zamrznjene slike z visoko resolucijo
15. Sočasna primerjava UZ slik ali slikovnih sekvenc iz arhiva UZ aparata z aktualnimi.
16. Zaradi lažjega in enostavnejšega transportiranja naj teža ne presega 90 kg.
17. Aparat naj omogoča trajno shranjevanje oz. dokumentiranje podatkov na trdi disk, CD-R, DVD-R in USB spominske medije, kakor tudi shranjevanje surovih (Raw data) UZ podatkov z možnostjo naknadne obdelave.
18. Programska oprema za harmonski prikaz tkiva (tkivni harmonik) na vseh ponujenih UZ sondah, kakor tudi prikaz s kodiranimi harmoniki.
19. Avtomatična optimizacija B-slike, ter spektralnega Dopplerja.
20. Programska oprema in merilni sklopi za vaskularne meritve; vključno s TCCS.
21. Samodejne Dopplerske meritve v živi in zamrznjeni sliki.
22. Poleg tovarniških tudi prednastavitve glede na potrebe uporabnika.
23. Vgrajena DVD enota.
24. DICOM 3.0 vmesnik za povezavo v lokalno omrežje.
25. Črno-beli termični tiskalnik.

### **Zahteve glede delovne postaje:**

26. Nadgradnja obstoječe delovne postaje (GE ViewPoint) z najnovejšo verzijo programske opreme za postprocesiranje, analizo in shranjevanje slik

*ali (v kolikor ponudnik ne more zagotoviti nadgradnje obstoječe delovne postaje)*

27. Namestitev najnovejše različice programske opreme za postprocesiranje, analizo in arhiviranje opravljenih preiskav na že obstoječi strojni opremi

### **Pripadajoče ultrazvočne sonde:**

28. Širokopasovna (2-8 MHz) linearna ultrazvočna sonda.
29. Širokopasovna (4-15 MHz) linearna UZ sonda z aktivno matriko, vsaj 1000 piezoelektričnih elementov (za pregled živcev, mehkih tkiv).
30. Širokopasovna (1-5) MHz sektorska ultrazvočna sonda z aktivno matriko (za TCCS).

**Možne nadgradnje:**

31. Širokopasovna (8 – 18 MHz) linearna UZ sonda, širina UZ slike 25 mm.
32. Shear Wave Elastografija in kvantifikacija elastografije.
33. Možnost nadgradnje fuzije slik s CTA/MRA
34. Možnost nadgradnje za panoramski UZ prikaz (vsaj 60 cm).
35. Možnost nadgradnje z delovno postajo, ki služi za analizo UZ posnetkov, kakor tudi kot arhiv UZ aparata.
36. Možnost enostavne nadgradnje v skladu z nadaljnjim tehnološkim razvojem.

## **SKLOP 6: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za nuklearno medicino**

1. konfiguracija naj bo primerna za UZ ščitnice,
2. velik monitor za prikaz UZ slike (vsaj 21 inch),
3. integriran računalnik, možnost lokalnega shranjevanja in izvažanja UZ slik, filmov; DICOM komunikacija (integracija v IMPAX),
4. tiskalnik,
5. pripomočki pri UZ vodeni punkciji ščitnice (nastavki + vizualizacijski pripomočki za linearno sondo z višjo frekvenco),
6. 1 linearna sonda za prikaz velikosti ščitnice in regionalne anatomije (nižja frekvenca)
7. 1 linearna sonda za prikaz manjših detajlov - gomoljev, bezgavk, žil (višja frekvenca),
8. 1 konveksna sonda,
9. kvaliteten UZ sive skale,
10. panoramski prikaz, možnost 3D UZ,
11. color flow doppler, tudi prikaz nizkih pretokov,
12. programska oprema za visoko resolucijski prikaz pretoka
13. elastografija (SWE) za pregled ščitnice
14. možnost uporabe UZ kontrasta (CEUS),
15. grelec gela,
16. možnost enostavnega čiščenja in razkuževanja UZ aparata in sonde

## **SKLOP 7: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za ortopedijo**

### **Splošno:**

1. Aparat mora biti modelno leto 2018 ali novejši in imeti naloženo zadnjo verzijo programske opreme (ne starejše, kot leto 2020).
2. Sistemski operacijski sistem najmanj Windows 10.

### **Aparat:**

1. Najmanj štiri aktivna priključna mesta za ultrazvočne sonde z elektronskim preklopom.
2. Vsaj štirje brez-pinski konektorji za UZ sonde.
3. Štiri vrtljiva kolesa, z zavornim mehanizmom.
4. Teža aparata – osnovne enote naj ne presega 120 kg, širina aparata naj ne presega 580mm.
5. Čas zagona aparata ne sme biti daljši kot 45 sekund, čas preklopa iz stanja pripravljenosti (iz Stand-By načina) ne sme biti daljši kot 15 sekund.

### **Monitor:**

6. Barvni LCD monitor, velikost vsaj 24"
7. Monitor nastavljen po višini, vrtljiv v levo in desno, z možnostjo nagiba naprej in nazaj (neodvisno od upravljalne konzole).

### **Upravljalni panel:**

8. LCD dotikalni zaslon, vsaj 12 – palčni.
9. Alfa numerična tipkovnica z osvetlitvijo, vgrajena pod upravljalno ploščo/panelom.
10. Upravljalni panel je nastavljen po višini vsaj 50 cm, možnost premikanja levo/desno, naprej/nazaj.
11. Poljubno programiranje gumbov na upravljalnem panelu aparata in možnost premikanja po upravljalnem panelu (postavitve na zeleno mesto)
12. Enostaven dostop do meritev s pritiskom na eno tipko
13. Možnost vnosa prostega teksta in že vnaprej pripravljenih komentarjev
14. Vsaj štirje programske nastavitve fizični gumbi za hiter dostop do funkcij aparata.
15. Odlagalna mesta za sonde na obeh straneh aparata
16. Nosilec za kable UZ sond

### **Možnosti prikaza:**

17. Visokoresolucijski prikaz slik
18. Globina 2D prikaza vsaj 45 cm
19. 2D (B-mode), hitrost osveževanja vsaj 3.600 fps.
20. M-mode in barvni M-mode
21. Dual mode prikaz levo/desno, zgoraj/spodaj (B-mode in Color mode)
22. Spektralni prikaz hitrosti toka (pulzni Doppler (PW))
23. Visoko pulzirna frekvenca Dopplerja (HPRF)
24. Barvni prikaz toka in barvni angio Doppler (Color Doppler in Power Doppler), hitrost osveževanja vsaj 450 fps.
25. Barvni prikaz tkiva (stene žil) – tkivni Doppler
26. Simultani real time triplex mode (z nespremenjeno velikostjo B mode slike) in možnostjo B mode slike nad doppler spektrom z različnimi razmerji
27. Trapezoidni prikaz pri delu z linearno sondo
28. Harmonični prikaz tkiva (THI) - omogočen na vseh ponujenih ultrazvočnih sondah
29. Write zoom funkcija (zumiranje UZ slike ob majhni izgubi kvalitete) in zoom po zamrznitvi slike.
30. Možnost zoomiranja izbranega področja (Spot Zoom).
31. Retrospektivni spomin (cineloop) – zaželeno vsaj 10.000 slik retrospektivnega



- spomina .
32. Pri delu z linearno sondo naj aparat omogoča ojačanje igle, kar pomeni izboljšano vidljivost same igle in lažje delo s tanjšimi iglami.
  33. Avtomatska optimizacija 2D ultrazvočne slike in Dopplerja (CD in PW; osnovna linija, hitrostna skala, gain) s pritiskom na eno tipko.
  34. Programska oprema za prikaz majhnega ožilja z visokim osveževanjem barvne ultrazvočne slike, na osnovi dopplerja in s širokim DR – dinamičnim območjem, kot pri B-mode sliki.
  35. Programska oprema za sestavljeni UZ prikaz – "Compound Imaging", ki omogoča prikaz UZ slike s povečanim kontrastom in eliminacijo šuma, kar izboljša vizualizacijo prikaza.
  36. Programska oprema, ki omogoča detajlni prikaz tkiva v visoki ločljivosti, ostrenje robov tkiv ter odstranitev šumskih artefaktov, kar pomeni vrhunsko kvaliteto slike na vseh globinah, brez izgube koristnih informacij.
  37. Programska oprema za uporabo kontrastnih sredstev in kvantifikacija, mora delovati na konveksni in linearnih sondah
  38. Avtomatične Dopplerske meritve v živi in zamrznjeni sliki z avtomatsko ali ročno korekcijo vpadnega kota.
  39. Programska oprema – posebna Dopplerska tehnika za visoko občutljiv prikaz pretoka krvi, posebno primerno pri pregledovanju - ocenjevanju cist in tumorjev. Tehnika mora omogočati črno-beli in barvni prikaz (kot na primer SMI – Superb Micro-Vascular Imaging ali e-Flow).
  40. Avtomatična ali ročna nastavitve hitrosti širjenja UZ valov glede na vrsto tkiva (omogočeno za linearno in konveksno sondo).
  41. Programska oprema za prikaza preiskave v živo na oddaljenem delovnem mestu (streaming).

#### **Dokumentiranje:**

42. USB izhod – vsaj 8x za shranjevanje slik na zunanje spominske medije (od tega vsaj 4x USB 3.0).
43. Shranjevanje surovih (raw data) ultrazvočnih podatkov na interni trdi disk kapacitete vsaj 500 GB ter možnost kasnejše obdelave osnovnih parametrov (povečava, gain, kontrast slike) in izvedba meritev (analiza surovnih podatkov).
44. DVI izhod (digitalni video) za priklop zunanjega dodatnega monitorja.
45. Polna programska oprema DICOM za takojšnje povezavo v lokalno omrežje s sistemom, ki ga uporablja naročnik (InterRis ponudnika Interexport d.o.o.) na osnovi DICOM standardov in sicer najmanj: DICOM Storage;
  - e.) DICOM Query/Retrieve;
  - f.) DICOM Send;
  - g.) DICOM Basic Print;
  - h.) DICOM Get worklist (HIS/RIS)
46. Aparat mora omogočati tudi brezžično komunikacijo za prenos podatkov in arhiviranje.
47. Možnost simultane prikaza shranjene slike iz internega trdega diska in žive slike (Compare mode ali podobno). Možnost več-modalitetnega uvoza in primerjave (MR, CT, RTG).

#### **Sonde (dovoljeno odstopanje od navedenih parametrov +/- 5%):**

Naročnik zahteva vsaj tri sonde

48. Konveksna ultrazvočna sonda za pregled kolkov pri večjih pacientih
  - f.) Frekvenčni razpon vsaj 1,0 - 8,0 MHz
  - g.) Vidni kot vsaj 110°
  - h.) Radius vsaj 50 mm
  - i.) Monokristalna tehnologija

- 49. Linearna ultrazvočna sonda MSK
  - e.) Frekvenčni razpon vsaj 4,0 – 15,0 MHz
  - f.) FOV vsaj 45mm
  - g.) Penetracija vsaj 166mm
- 50. Linearna HF ultrazvočna sonda MSK
  - j.) Frekvenčni razpon vsaj 8,0 – 24,0 MHz
  - k.) FOV vsaj 37mmm
  - l.) Penetracija vsaj 100mm
- 51. Aparat mora omogočati hiter preklon med sondami, 1s.

**Možnosti nadgradnje (strojna in programska oprema mora biti pri proizvajalcu že dobavljiva):**

- 52. Programska oprema za točkovno Shearwave elastografijo pri delu s konveksno in linearno sondo, z indikatorjem kvalitete izvedbe preiskave in 2D Shearwave elastografijo, enojen pulz ali več pulzov, prikaz žive slike med meritvijo. Meritev hitrosti, elastičnosti v kPa.
- 53. Programska oprema za Strain elastografijo z indikatorjem kvalitete pravilne amplitude kompresije (omogočeno za konveksno in linearno sondo) ter kvantifikacijo
- 54. Možnost vgradnje sistema, ki omogoča spalni način najmanj 20 minut.
- 55. Programska in strojna oprema za delovanje virtualne volumnske navigacije (fuzija) za ponujeno konveksno sondo in vsaj eno ponujeno linearno sondo: simultani prikaz CT ali MR prereza skupaj z aktualnim živim UZ prerezom. Programska oprema mora omogočati tudi Quad View prikaz in navigacijo.
- 56. Možnost nadgradnje z 8TB integriranim podatkovnim nosilcem, upravljanje kot nativni arhiv UZ sistema
- 57. Možnost oddaljenega servisa (LAN, Wi-Fi).

## **SKLOP 8: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za perinatologijo**

### **Vrhunski 3D/4D UZ diagnostični aparat za preiskave v ginekologiji in porodništvu**

1. Vrhunski 3D/4D diagnostični ultrazvočni aparat z najnovejšo strojno in programsko opremo za podporo delovanja UZ sond z aktivno matriko.
2. Dinamično območje sprejemnika UZ signala vsaj do 265 dB.
3. Možni prikazi :
  - 3.1. 2D prikaz
  - 3.2. M prikaz
  - 3.3. PW Doppler,
  - 3.4. PD (močnostni Doppler),
  - 3.5. Barvni Doppler,
  - 3.6. Barvni tkivni Doppler
  - 3.7. Triplex prikaz (2D+PW+Barvni Doppler).
  - 3.8. Visoko kvalitetni 3D/4D prikaz
  - 3.9. Prikaz pretoka krvi brez uporabe Dopplerja in kontrastnih sredstev (kot npr.B-Flow).
4. Vsaj 23" LED LCD monitor visoke ločljivosti ; nastavljen po višini (neodvisno od upravljalne konzole), ter levo-desno, naprej-nazaj.
5. Vsaj štiri enakovredni priključki za UZ sonde.
6. Nastavljiva upravljalna konzola (levo-desno, gor-dol); zaradi čim bolj ergonomične prilagoditve pri dolgotrajnem delu z aparatom; nastavev višine upravljalne konzole primerna tudi za delo stoje.
7. Upravljanje s pomočjo velikega barvnega LCD dotikalnega zaslona (vsaj 10 ") .
8. Globina prikaza vsaj do 42 cm.
9. Dinamika UZ prikaza; vsaj 1200 slik/s.
10. Dinamika prikaza z Barvnim Dopplerjem; vsaj 450 slik/s
11. Programska oprema za avtomatiziran 4D prikaz; algoritem, ki avtomatično zazna meje med hipoehogenimi, ter hiperehogenimi odboji, kar poenostavi delo pri 4D UZ preiskavi.
12. Dinamika 4D prikaza mora biti vsaj do 45 vol/s z možnostjo retrospektivnega prikaza vsaj do 400 posnetih volumnov.
13. Več slojni (Tomografski) UZ prikaz.
14. Programska oprema za eliminiranje šuma v UZ sliki, brez izgube koristnih informacij (speckle reduction).
15. Programska oprema za sestavljeni UZ prikaz (compound).
16. Programska oprema naj omogoča različne možnosti procesiranja v multiplanarnem 3D prikazu zajete slike.
17. Programska oprema za fotorealističen UZ prikaz (kot npr. HD Live)
18. Avtomatizirane biometrične meritve (BPD,HC,AC,FL,HL).
19. Avtomatična optimizacija TGC
20. Programska oprema za avtomatično merjenje nuhalne svetline (NT).
21. Programska oprema za avtomatično merjenje intrakranialne svetline (IT).
22. Večstopenjska zvezna povečava žive in zamrznjene slike z visoko resolucijo (write zoom in read zoom-vsaj 22 X) .
23. Retrospektivni (vsaj do 10 min) in prospektivni spomin, z možnostjo nastavitve dolžine slikovne sekvence , ter možnostjo shranjevanja v interni arhiv med preiskavo.

24. Aparat naj omogoča trajno shranjevanje oz. dokumentiranje podatkov na trdi disk, CD-RW, DVD-RW in USB medije, kakor tudi shranjevanje surovih UZ podatkov z možnostjo naknadne obdelave.
25. Programska oprema za Harmonični prikaz tkiva (tkivni harmonik), ter pulzno invertiran harmonski prikaz na vseh ponujenih UZ sondah.
26. Avtomatična optimizacija B-slike in Dopplerja.
27. Programska oprema in merilni sklopi za ginekologijo, porodništvo in fetalno srce.
28. Samodejne Dopplerske meritve v živi in zamrznjeni sliki.
29. Teža UZ aparata naj ne presega 90 kg.
30. Programska oprema za samodejno izdelavo poročil ter možnost tiskanja poročil na zunanji računalniški tiskalnik.
31. Črno-beli termični video tiskalnik.
32. Nadgradnja že obstoječe delovne postaje (GE ViewPoint).
33. DICOM 3.0 vmesnik

### **Pripadajoče ultrazvočne sonde:**

#### **Splošno:**

34. Vse sonde, vključno s 3D/4D abdominalno UZ sondo, naj bodo lahke in ergonomsko oblikovane, primerne za vsakodnevno dolgotrajno delo z ultrazvočnim aparatom.
35. Dovoljena odstopanja od zahtevanih parametrov so lahko v mejah +/- 5%.

#### **Sonde:**

36. Širokopasovna (2-8 MHz) 3D/4D konveksna ultrazvočna sonda :
  - 36.1. Konveksna 3D/4D UZ sonda z vsaj 192 kristalnimi elementi
  - 36.2. Minimalni zajem volumna: 90° x 85°
  - 36.3. Minimalno kot pogleda: 90° (2D)
37. Širokopasovna (4-9 MHz) 3D/4D transvaginalna ultrazvočna sonda:
  - 37.1. Število kristalnih elementov: vsaj do 192
  - 37.2. Minimalni zajem volumna: 180° x 120°
  - 37.3. Minimalno kot pogleda: 170° (2D)
  - 37.4. Naj omogoča poljubno izbiro kota B-slike ( $\pm 60^\circ$  od izhodiščnega položaja)

### **Možnosti nadgradnje:**

38. Programska oprema za elastografijo in kvantifikacijo elastografije.
39. Širokopasovna (4-13 MHz) Linearna UZ sonda z aktivno matriko z vsaj 1000 kristalnimi elementi. Širina UZ sektorja 50mm.
40. Programska oprema za avtomatizirano oceno plodovega srca iz 4D UZ posnetka (kot npr. STIC)
41. Programska oprema za avtomatičen izračun volumnov z možnostjo prikaza volumskih histogramov in vaskularizacijskih indeksov.
42. Programska oprema za 4D biopsijo.

## **SKLOP 9: Nabava ultrazvočnega aparata za Enote za neonatologijo**

### **Minimalne tehnične zahteve UZ aparata:**

1. Vrhunski diagnostični ultrazvočni aparat z najnovejšo popolnoma digitalizirano tehnologijo, ter strojno in programsko opremo za podporo uporabe UZ sond z aktivno matriko zaradi natančnejšega fokusiranja UZ snopa po celotni globini.
2. Vgrajen operacijski sistem Windows 7 ali novejši, 64-bitni, zaradi hitrejšje komunikacije med posameznimi sklopi UZ sistema.
3. Vsaj 23 palčni nastavljivi LED LCD monitor visoke ločljivosti .
4. Upravljalna konzola nastavljiva levo-desno, ter po višini; primerno tudi za delo stoje.
5. Upravljanje s pomočjo dotikalnega zaslona z diagonalo vsaj 10 palcev.
6. Vsaj 4 aktivna priključna mesta za UZ sonde, ter dodatno priključno mesto za "slepo" UZ sondo.
7. Možni prikazi:
  - 7.1. B prikaz
  - 7.2. M prikaz
  - 7.3. PW (Pulzni) Doppler,
  - 7.4. Kontinuiran CW Doppler,
  - 7.5. PD (Power) Doppler,
  - 7.6. Barvni Doppler,
  - 7.7. Triplex prikaz (B + PW + Barvni Doppler)
  - 7.8. Prikaz pretokov krvi brez uporabe Dopplerja in kontrastnih sredstev, neodvisen od kota insonacije (kot npr. B-Flow)
8. Penetracija UZ snopa vsaj do 33 cm.
9. Zmogljivost generiranja UZ slike: vsaj 2390 UZ slik/s.
10. Frekvenčno območje generatorja UZ snopa: 1 – 18 MHz.
11. Omogočati mora umetni zamik UZ snopa pri linearnih sondah.
12. Programska oprema za eliminiranje šuma in izboljšanje kontrasta v UZ sliki («speckle reduction»).
13. Programska oprema za sestavljeni UZ prikaz («compound») –UZ slika sestavljena iz vsaj 9-ih pod različnimi koti posnetih UZ slik, tudi v kombinaciji z Barvnim Dopplerjem, Kodiranimi harmoniki in pulznim Dopplerjem.
14. Dinamično območje sistema vsaj 270 dB.
15. Večstopenjska povečava žive in zamrznjene slike z visoko resolucijo («write zoom» in «read zoom»).
16. Zaradi lažjega in enostavnejšega transportiranja naj teža ne presega 90 kg.
17. Aparat naj omogoča trajno shranjevanje oz. dokumentiranje podatkov na trdi disk, CD-R, DVD-R in USB spominske medije, kakor tudi shranjevanje surovih ( Raw data) UZ podatkov z možnostjo naknadne obdelave; tudi preiskav opravljenih s kontrastnimi sredstvi.
18. Programska in strojna oprema za Harmonski prikaz tkiva (tkivni harmonik) na vseh ponujenih UZ sondah, kakor tudi prikaz s kodiranimi harmoniki.
19. Avtomatična optimizacija B-slike , ter Spektralnega Dopplerja.
20. Samodejne Dopplerske meritve v živi in zamrznjeni sliki.
21. Poleg tovarniških nastavitev omogoča tudi pred-nastavitve po želji uporabnika.
22. Modul za brezprekinitveno napajanje, ki prepreči izgubo podatkov ob izpadu el.omrežja, ter omogoča da je aparat v zelo kratkem času pripravljen za delo.
23. DICOM 3.0 vmesnik.
24. Vgrajena DVD enota.
25. Črno-beli termični tiskalnik.

**Pripadajoče ultrazvočne sonde:**

Dovoljena odstopanja od predpisanih parametrov pri UZ sondah so lahko v mejah +/- 5%.

26. Širokopasovna linearna UZ sonda (2 – 11 MHz) z vsaj 256 kristalnimi elementi, širina UZ snopa 50 mm
27. Širokopasovna (3 – 9 MHz) neonatalna kardiološka UZ sonda, kot UZ slike vsaj 120°
28. Širokopasovna (2 – 8 MHz) pediatrična kardiološka UZ sonda, kot UZ slike vsaj 90°
29. Širokopasovna (2- 11 MHz) linearna UZ sonda z aktivno matriko, širina UZ snopa vsaj 50 mm, vsaj 1000 kristalnih elementov.
30. Širokopasovna (4 – 12 MHz) mikrokonveksna neonatalna UZ sonda, Kot UZ slike vsaj 130°, konveksni radij 10 mm

**Možne nadgradnje UZ aparata:**

31. Možnost nadgradnje za Panoramski UZ prikaz (vsaj 60cm).
32. Programska in strojna oprema za UZ prikaz s pomočjo kontrastnih sredstev, ter TIC analiza.

## **SKLOP 10: Nabava ultrazvočnega aparata za potrebe Oddelka za reproduktivno medicino in ginekološko endokrinologijo**

1. Vrhunski 3D/4D diagnostični ultrazvočni aparat z najnovejšo strojno in programsko opremo za podporo delovanja UZ sond z aktivno matriko.
2. Dinamično območje sprejemnika UZ signala vsaj do 265 dB.
3. Možni prikazi :
  - 3.1 2D prikaz
  - 3.2 M prikaz
  - 3.3 PW Doppler,
  - 3.4 PD (močnostni Doppler),
  - 3.5 Barvni Doppler,
  - 3.6 Barvni tkivni Doppler
  - 3.7 Triplex prikaz (2D+PW+Barvni Doppler).
  - 3.8 Visoko kvalitetni 3D/4D prikaz
4. Vsaj 23" LED LCD monitor visoke ločljivosti ; nastavljen po višini (neodvisno od upravljalne konzole), ter levo-desno, naprej-nazaj.
5. Vsaj 10" dotikalni zaslon za upravljanje z UZ aparatom.
6. Alfanumerična tipkovnica s slovenskimi znaki na upravljalni konzoli.
7. Vsaj trije enakovredni priključki za UZ sonde.
8. Nastavljiva upravljalna konzola (levo-desno, gor-dol); zaradi čim bolj ergonomične prilagoditve pri dolgotrajnem delu z aparatom; nastavev višine upravljalne konzole primerna tudi za delo stoje.
9. Globina prikaza vsaj do 42 cm.
10. Dinamika UZ prikaza; vsaj 1200 slik/s.
11. Dinamika prikaza z Barvnim Dopplerjem; vsaj 450 slik/s
12. Programska oprema za avtomatiziran 4D prikaz; algoritem, ki avtomatično zazna meje med hipoehogenimi, ter hiperehogenimi odboji, kar poenostavi delo pri 4D UZ preiskavi.
13. Dinamika 4D prikaza mora biti vsaj do 45 vol/s z možnostjo retrospektivnega prikaza vsaj do 400 posnetih volumnov.
14. Več slojni (Tomografski) UZ prikaz.
15. Programska oprema za eliminiranje šuma v UZ sliki, brez izgube koristnih informacij (speckle reduction).
16. Programska oprema za sestavljeni UZ prikaz (compound).
17. Programska oprema naj omogoča različne možnosti procesiranja v multiplanarnem 3D prikazu zajete slike.
18. Programska oprema za avtomatičen izračun volumnov z možnostjo prikaza volumskih histogramov in vaskularizacijskih indeksov (kot npr. VOCAL).
19. Programska oprema za avtomatično meritev volumnov foliklov stimuliranega ovarija (kot npr. SonoAVC ).
20. Avtomatizirane biometrične meritve (BPD,HC,AC,FL,HL).
21. Avtomatična optimizacija TGC.
22. Večstopenjska zvezna povečava žive in zamrznjene slike z visoko resolucijo (write zoom in read zoom-vsaj 22 X) .
23. Retrospektivni (vsaj do 10 min) in prospektivni spomin, z možnostjo nastavitve dolžine slikovne sekvence , ter možnostjo shranjevanja v interni arhiv med preiskavo.

24. Aparat naj omogoča trajno shranjevanje oz. dokumentiranje podatkov na trdi disk, CD-RW, DVD-RW in USB medije, kakor tudi shranjevanje surovih UZ podatkov z možnostjo naknadne obdelave.
25. Programska oprema za Harmonični prikaz tkiva (tkivni harmonik), pulzno invertiran harmonski prikaz, ter prikaz s kodiranimi harmoniki na vseh ponujenih UZ sondah.
26. Avtomatična optimizacija B-slike in Dopplerja.
27. Programska oprema in merilni sklopi za ginekologijo, porodništvo in fetalno srce.
28. Samodejne Dopplerske meritve v živi in zamrznjeni sliki.
29. Teža UZ aparata naj ne presega 90 kg.
30. Č/B video termični tiskalnik.
31. Programska oprema za samodejno izdelavo poročil ter tiskanje poročil na zunanji računalniški tiskalnik.

#### **Pripadajoče ultrazvočne sonde:**

##### **Splošno:**

32. Vse sonde, vključno s 3D/4D abdominalno UZ sondo, naj bodo lahke in ergonomsko oblikovane, primerne za vsakodnevno dolgotrajno delo z ultrazvočnim aparatom.
33. Dovoljena odstopanja od zahtevanih parametrov so lahko v mejah +/- 5%.

##### **Širokopasovna (4 - 9 MHz) 3D/4D vaginalna ultrazvočna sonda :**

34. Število kristalnih elementov: vsaj do 192
35. Minimalni zajem volumna: 180° x 120°
36. Minimalno kot pogleda: 180° (2D)
37. Naj omogoča poljubno izbiro kota B-slike ( $\pm 60^\circ$  od izhodiščnega položaja)

##### **Širokopasovna (2 - 5 MHz) abdominalna ultrazvočna sonda:**

38. Konveksna UZ sonda z vsaj 192 kristalnimi elementi
39. Minimalno kot pogleda: 110° (2D)
40. Globina prikaza : vsaj do 42 cm



**SKLOP 11: Nabava dveh ultrazvočnih aparatov za potrebe Oddelka za žilno kirurgijo in za Radiološki oddelek**

**Količina: 2 kosa (1 kos za Oddelka za žilno kirurgijo in 1 kos za Radiološki oddelek) po specifikaciji:**

1. Vrhunski 3D/4D digitalni ultrazvočni aparat iz tekoče proizvodnje. Aparat mora imeti naloženo zadnjo verzijo programske opreme.
2. Podprte aplikacije: vaskularni paket, TCD, kontrast
3. Vsaj 24 palčni OLE/WLED monitor, teža aparata naj ne presega 150 kg, zaradi lažjega transporta.
4. Barvni zaslon na dotik, najmanj 10 palčni. Hkratni prikaz ultrazvočnih slik na monitorju in zaslonu na dotik med delom.
5. Naprava mora biti opremljena z baterijo za delovanje brez vira napajanja. Možnost postavitve aparata v spalni/transportni način. Iz spalnega/transportnega načina do popolne funkcionalnosti v manj kot 30 sekundah; v transportnem načinu mora biti baterija sposobna napajati najmanj 30 minut.
6. Prilagoditev nadzorne plošče po višini, globini in vrtenju (levo in desno) za delovanje operaterja v sedečem, stoječem in bočnem položaju. Sposobnost premikanja nadzorne plošče za najmanj 170° okoli osrednje osi;
7. Najmanj 4 aktivni priključki za sonde .
8. Frekvenčni razpon uz sond min. od 1 – 22 MHz.
9. Minimalno dinamično območje 300dB
10. Podpira uporabe: sektorskih, linearnih, konveksnih, elektronskih volumetričnih linearnih, transezofagealnih volumetričnih in sond izdelanih v matrični tehnologiji.
11. "Compound Imaging", Tehnologija sestavljenega slikanja z najmanj 9 slikami, s hkratnim delovanjem s THI, volumskim načinom dela, panoramskim načinom dela, 2D trapeznim načinom in doplerskim dvojnim načinom.
12. Tehnika obdelave slike za izboljšanje ločljivosti kontrasta, zmanjšanje artefaktov in izboljšanje ločljivosti brez spreminjanja ločljivosti slike v realnem času v najmanj 4 nivojih optimizacije s hitrostjo osveževanja najmanj 2500 slik na sekundo. Na voljo v kombinaciji z sestavljenimi algoritmi za slikanje (Compound Imaging).
13. Globina prikaza slike najmanj 1 - 40 cm.
14. LGC (kompenzacija stranskega ojačenja) - kompenzacija jakosti bočnega signala na sektorskih sondah.
15. Povečava žive ali zamrznjene slike najmanj do 15x; visokoločljivostni zoom, ki koncentrira vso procesno moč na površino območja, ki vas zanima (ROI). Zajemanje najmanj 2500 sličic na sekundo.
16. Načini dela:
  - a. 2D (B-način) način z naprednim kodiranjem in oblikovanjem impulzov.
  - b. M-način, hkratni 2D in M-način.
  - c. M-način + barvni doplerski način, M-način + TDI.
  - d. Anatovski M-način.
  - e. 3D način, 3D + barvni dopler.
  - f. 3D panoramski način.
  - g. 3D volumetrični način v realnem času (4D).
  - h. Zoom 3D-volumetrični način v realnem času (4D).
  - i. prikaz dvojnih zvezkov za polne količine.
  - j. Način višjih harmonikov in impulzna inverzija (THI).
  - k. Barvni dopler, Power dopler in smerni Power dopler.
17. Sistemske značilnosti za Doppler način dela:
  - a. Optimizacija frekvence za optimizacijo penetracije in prostorske ločljivosti.
  - b. V načinu PW je najmanjša velikost okna vzorčenja 1-20 mm ali več
  - c. V načinu CW je prikazana najmanjša hitrost 19m/sek skozi sektor z najmanjšo širino 90 °.

- d. V tkivnem doplerskem načinu je možnost pridobivanja slik pri najmanj 240 sličicah na sekundo; v načinu TDI možnost optimizacije poslanih in prejetih frekvenc.
  - e. V Dopplerjevih načinih samodejna optimizacija glede na vrsto pogleda ali po izbiri uporabnika za mape, filtre, občutljivost barve, gostoto črte, glajenje, prednost tiskanja, barvno konsistenco, ojačitev in base line.
  - f. V vseh Dopplerjevih načinih možnost zajemanja slik pri visoki hitrosti osveževanja (visok PRF), vključno z duplex in triplex načinom.
18. Programska oprema za avtomatsko merjenje IMT na aparatu.
  19. Samodejna optimizacija slike (ojačenje/gain in TGC) v 2D načinu dela, samodejna optimizacija slike v Dopplerjevih načinih dela z pritiskom na en gumb na vseh slikovnih sondah.
  20. Nenehna samodejna optimizacija ojačenja in TGC v realnem času v 2D, M-načinu in 3D-načinu (prilagajanje vsakega kadra posebej) za optimalno svetlost tkiva.
  21. Zajemanje, shranjevanje in prikaz v realnem času ter dvostranski zaslon z najmanj 2000 slik v 2D in barvnem dopler načinu, 40 sek podatkov Dopplerja in M načina in najmanj 40 sekund načina CW. Možnost neprekinjenega zajemanja video signalov v trajanju najmanj 5 minut; možnost prihodnjega ali retrospektivnega prevzema signala. Vsaj 20 sekund neprekinjenega zajema 3D signalov v volumetričnih načinih dela.
  22. V reivew načinu, naknadna obdelava - 2D ojačenje/gain, dinamično območje / kompresija, zoom
  23. DICOM (Modality Worklist, Storage commitment, MPPS, Query/Retrieve, Report), žično in brezžično povezovanje.  
Možnost HDMI ali Display port video izhoda.  
Sposobnost uvoza in izvoza podatkov z/in na CD / DVD, USB, preko Etherneta.
  24. V Dopplerjevih načinih samodejni izračun parametrov v realnem času (PS, ED, PS / ED, PI, RI)
  25. Bi plani prikaz ultrazvočne slike pri uporabi abdominale ali vaskularne sonde.
  26. Programska oprema za odkrivanje majhnih krvnih žil ob ohranjanju visoko kvalitetnega 2D prikaza brez artefaktov na aparatu.
  27. Programska oprema za uporabo kontrastnih sredstev pri sondah, kjer je opredeljeno.
  28. Možnost pregleda shranjenih posnetkov Side-by-side, poljubno izbiranje algoritmov kompenzacije gibanja. Možnost izvažanja posameznih kadrov v obliki datotek BMP, JPG ali TIF, izvažanje sekvenčne datoteke v formatu AVI.
  29. Dodatni programski paket za naknadno obdelavo ultrazvočnih žilnih posnetkov vključno z vaskularnimi merjenji.  
Opomba: Paket je lahko vključen v programsko opremo aparata ali kot samostojen programski paket.  
Omogočati mora (minimalno):
    - a. Meritve karotidne arterije: intimna debelina medija; desna / leva proksimalna skupna karotidna arterija; bulbos, desna / leva srednja skupna karotidna arterija; desna / leva distalna skupna karotidna arterija; desno / levo; desna / leva proksimalna notranja karotidna arterija; desna / leva srednja notranja karotidna arterija; desna / leva distalna notranja karotidna arterija; desna / leva zunanja karotidna arterija; desna / leva vretenčna arterija; desna / leva notranja karotidna arterija; srednja karotidna arterija;
    - b. Meritve arterije spodnjih okončin: skupna iliakalna arterija; notranja iliakalna arterija; zunanja iliakalna arterija; površinska stegnenična arterija (proksimalna, srednja, distalna); poplitealna arterija; zadnja tibialna arterija; peronealna arterija; sprednja tibialna arterija; spinalna nožna arterija;
    - c. Meritve zgornje okončine: desna / leva subklavijska arterija; desna / leva aksilarna arterija; desna / leva brahialna arterija; desna / leva radialna arterija; desna / leva ulnarna arterija

**Zahtevane sonde:**

30. Abdominalna sonda frekvenčnega razpona min 1,5 do 4,5 MHz, kot pogleda min 90 stopinj, minimalno 150 kristalnih elementov z punkcijskim vodilom. Mora podpirati uporabo UZ kontrasta.
31. Širokopasovna linearna sonda frekvenčnega območja od 3 do 12 MHz. Odprtina ravnine skeniranja največ 38 mm. Najmanj 150 kristalnih elementov. Podpira nenehno samodejno optimizacijo slike v 2D in Dopplerju. Podpira 2D, PW, barvni dopler, power dopler, harmonično slikanje, korekcijo aberacije tkiva. Mora podpirati uporabo UZ kontrasta.
32. Linearna matrična linearna sonda, frekvenčnega območja 2 do 22 MHz, širina min. 50 mm, z min. 1.500 kristalnih elementov z punkcijskim vodilom. Mora podpirati uporabo UZ kontrasta.
33. Širokopasovna elektronska volumenska matrična linearna sonda, frekvenčni pas 4-13 MHz ali širše; najmanj 50.000 kristalnih elementov. Podpira 2D, Color Doppler, Power Doppler, 3D z barvo / Power Doppler, 4D volumni način, z barvnim doplerskim načinom, ogled v dveh pravokotnih ravninah hkrati (v 2D, Color Doppler, PW Doppler načinu). Podpira večdimenzionalno ostrenje. Z punkcijskim vodilom.
34. Širokopasovna linearna sonda frekvenčnega razpona od min 8 do 15MHz, podpira 2D, Color, Dopler, Power dopler, min 128 kristalnih elementov, uporaba za interoperativne preglede v visoko ločljivih žilnih in površinskih pristopih.
35. Širokopasovna elektronska volumenska matrična abdominalna sonda, frekvenčnega razpona min od 1-6 MHz , vidno polje vsaj 99 stopinj, min 9000 kristalnih elementov. Podpora 2D, M-način, Color Dopler. Power Dopler, smerni Power Dopler, 3D, 4D, 3D Color dopler, 3D Smerni dopler, podpora kontrastnih aplikacij. Zahtevano punkcijsko vodilo. Mora podpirati uporabo UZ kontrasta.
36. Širokopasovna sektorska sonda, frekvenčnega razpona min od 1-5, z najmanj 80 kristalnimi elementi. Mora podpirati uporabo UZ kontrasta.
37. Možnost nadgradnje aparata z fuzijo in navigacijo.