**TECHNICKÁ SPECIFIKACE PŘEDMĚTU PLNĚNÍ**

**Magnetická rezonance 3T**

**Předpokládaná hodnota předmětu plnění: 47 448 275 Kč bez DPH**

**Popis a medicínský účel předmětu plnění:**

Předmětem plnění je dodávka nového systému magnetické rezonance 3 Tesla včetně souvisejícího vybavení, odpovídající aktuálním medicínským a diagnostickým metodám, umožňující zajištění standardní i specializované diagnostiky, s adekvátním rozsahem režimů a odpovídajícím výkonem. Nová magnetická rezonance bude určena k celotělovým vyšetřením, morfologickým MR vyšetřením v oblastech hlavy, krku, hrudi včetně prsou, srdce, plic, břicha, pánve včetně prostaty a končetin.

Účastník zadávacího řízení je povinen dle pokynů zadávací dokumentace kompletně vyplnit níže uvedené tabulky se specifikací předmětu plnění a učinit je součástí svojí nabídky. Účastník pravdivě uvede do jednotlivých prázdných kolonek, zda jím nabízené zařízení splňuje či nesplňuje v plném rozsahu uvedený požadavek (A/N). U parametrů, které jsou charakterizovány konkrétní kvantifikovatelnou hodnotou, je povinen tuto hodnotu uvést. Zadavatel je oprávněn si veškeré informace ověřit a vyžádat si předložení dokladů, které splnění parametrů jednoznačně dokládají.

**Specifikace předmětu plnění**

| **Požadované přístroje** | **Počet ks v dodávce** | **Typové označení** | **Výrobce** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Magnetická rezonance 3 Tesla**  **(MR přístroj s pacientským stolem, s akviziční a vyhodnocovací stanicí)** | **1** |  |  |
| **Multimodální serverový portál**  **(nový server včetně HW a SW vybavení)** | **1** |  |  |
| **Diagnostická pracovní stanice** | **6** |  |  |
| **Injektor kontrastní látky** | **1** |  |  |
| **Pulsní oxymetr** | **1** |  |  |
| **Transportní lehátko do MR 3T prostředí** | **1** |  |  |
| **Transportní vozík do MR 3T prostředí** | **1** |  |  |

**Uvedené požadavky jsou nepodkročitelné, tzn., že jejich nesplnění bude posouzeno jako nesplnění technických požadavků na předmět plnění daných zadávací dokumentací a povede k vyloučení účastníka ze zadávacího řízení.**

| **P. č.** | **Požadavek** | **Splňuje ANO/NE**  **Konkrétní hodnota nabízeného zařízení** |
| --- | --- | --- |
| **Obecné parametry přístroje** | | |
| **1** | Nový systém magnetické rezonance pro celotělové použití včetně vyšetřovacích cívek odpovídající požadovanému rozsahu vyšetření (viz požadavky níže). |  |
| **2** | Klinický přístroj splňující veškeré příslušné technické normy, aktuálně platné v České republice |  |
| **3** | Supravodivý aktivně stíněný magnet s indukcí pole 3 Tesla |  |
| **4** | Bezodparový systém, bez nutnosti doplňování chladiva |  |
| **5** | Průměr otvoru gantry minimálně 70 cm |  |
| **6** | Nosnost pacientského stolu při zachování jeho plné pohyblivosti ve všech směrech minimálně 200 kg, pevný pacientský stůl |  |
| **7** | Vyšetřovací rozsah stolu (podélná osa pacienta) minimálně 200 cm |  |
| **8** | Minimální výška pacientské desky stolu od podlahy ≤ 76 cm |  |
| **9** | Možnost automatického nastavení vyšetřované oblasti do isocentra |  |
| **10** | Součástí dodávky bude sada polstrování stolu, podpěry (hlavy, nohou, kolen), klíny a upínací řemínky pro komfort pacienta a jeho polohování |  |
| **11** | Kompenzace nehomogenity magnetického pole vyšších řádů (high-order shimming) |  |
| **12** | Garantované FOV minimálně 50 x 50 x 50 cm |  |
| **13** | Garantovaná homogenita magnetického pole max. 0,5 ppm ve 40 cm DSV |  |
| **14** | Systém ventilace a osvětlení místa pacienta v gantry včetně obousměrné slovní komunikace s pacientem během vyšetření, zrcátko (pro výhled při poloze v leže), bezpečnostní pacientské tlačítko, sluchátka pro pacienta (ochrana sluchu/audio) |  |
| **15** | Dotykový panel na MR skeneru pro rychlé nastavení polohy pacienta, ovládání ventilátoru a osvětlení uvnitř MR skeneru |  |
| **Gradientní a radiofrekvenční systém** | | |
| **16** | Celkový maximální výkon RF vysílače min. 30 kW |  |
| **17** | Maximální amplituda gradientního systému v každé ose (x, y, z) min. 55 mT/m |  |
| **18** | Slew rate v každé ose (x, y, z) min. 200 T/m/s |  |
| **19** | Možnost dosažení maximální amplitudy magnetického gradientu a maximální slew rate v každé ose (x, y, z) současně a nezávisle, 100% duty cycle |  |
| **20** | Minimální tloušťka vrstvy ve 2D sekvenci 0,1 mm |  |
| **Cívky** | | |
| **21** | Počet přijímacích RF kanálů přijímací části RF systému nebo alternativní technologie min. 64 |  |
| **22** | Pokrytí anteriorní body array cívkou/cívkami v rozsahu trupu dospělého člověka min. 80 cm |  |
| **23** | Cívka pro vyšetření páteře v celém rozsahu s min. 32 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **24** | Hlavokrční cívka s min. 30ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **25** | Cívka pro vyšetření kolene s min. 15ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **26** | Cívka pro vyšetření ramene s min. 16ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **27** | Cívka pro vyšetření zápěstí s min. 16ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **28** | Cívka pro vyšetřování hlezna/nohy s min. 16ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **29** | Diagnostická prsní cívka s minimálně 16ti nezávislými přijímacími elementy |  |
| **30** | Malá flexibilní víceúčelová RF cívka s min. 16ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **31** | Velká flexibilní víceúčelová RF cívka s min. 16ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **32** | Technologie pro zlepšení poměru signál/šum s použitím deep learning algoritmu rekonstrukce |  |
| **33** | Technologie pro zvýšení rozlišení obrazu (rekonstruovaná matice jemnější než akviziční) s použitím deep learning algoritmu rekonstrukce |  |
| **Techniky vyšetření** | | |
| **34** | Synchronizace vyšetřovacích sekvencí s dýcháním, pulsem a EKG pacienta, včetně příslušného vybavení (senzor dechové a srdeční činnosti, aj.) |  |
| **35** | Sekvence SE, TSE/FSE, IR, GRE i SSFP ve 2D i 3D módu s isotropickým rozlišením |  |
| **36** | DWI a DTI s nejméně 64mi směry gradientů, SS-TSE DWI a multi shot readout segmented EPI DWI s možností volby počtu směrů a vícero b-faktorů, možnost simultánní excitace více vrstev, a to i v kombinaci s multi shot EPI, možnost automatického výpočtu ADC map, map frakční anisotropie a vícero kalkulovaných DWI s možností volby b-faktorů |  |
| **37** | NON-EPI difuzní technika pro difuzní vyšetření v regionech s extrémními nehomogenitami, například v oblasti středního ucha |  |
| **38** | Vyšetření perfuze bez použití kontrastní látky metodou ASL ve 2D i 3D módu |  |
| **39** | SWI kombinující amplitudovou a fázovou informaci včetně varianty sekvence gradientního echa s akvizicí pomocí sinusových readout gradientů a akcelerací s využitím paralelní akviziční techniky |  |
| **40** | Paralelní akviziční techniky ve 2D i 3D módu s algoritmy zpracování na úrovni obrazových dat i na úrovni k-prostoru |  |
| **41** | Kontrastní MR angiografie s možností volby náběru k-prostoru (např. elipticko-centricky), možností manuálního i automatického spuštění akvizice při současné kontinuální monitoraci definované oblasti zájmu pro detekci přítomnosti kontrastní látky a možností automatické subtrakce a automaticky generovanými MIP rekonstrukcemi |  |
| **42** | Automatická synchronizace akvizice kontrastní MR angiografie v různých anatomických oblastech s posunem vyšetřovacího stolu umožňující celotělovou MR angiografii metodou „first pass“ |  |
| **43** | Dynamická kontrastní MR angiografie s vysokým časovým rozlišením (time resolved MRA) technologií keyhole imaging nebo obdobnou technologií s podvzorkováním k-prostoru s možností volby způsobu náběru k-prostoru a možností automatické subtrakce a automaticky generovanými MIP rekonstrukcemi |  |
| **44** | Technologie zobrazování malého FOV bez aliasingu s využitím selektivní excitace protonů v definovaném malém objemu pomocí min. 2 na sebe kolmých RF pulsů pro zobrazování malých hluboko uložených orgánů (např. prostaty, pankreatu či míchy) |  |
| **45** | Metody kvantifikace relaxačních časů (MR relaxometrie, T1, T2, T2\*), charakterizace tkání pomocí relaxačních časů s možností automaticky generovaných parametrických map a jejich fúze s anatomickými obrázky s využitím pro hodnocení kloubních chrupavek ve všech kloubech |  |
| **46** | Metody pro potlačení signálu tuku: RF saturace, spektrální RF saturace (SPAIR), selektivní RF excitace vody a metoda Dixon ve 2D i 3D módu pro SE, TSE/FSE i GRE sekvence |  |
| **47** | Vyšetřovací sekvence odolné vůči pohybovým artefaktům s využitím radiálního náběru k-prostoru |  |
| **48** | Software pro automatické i manuální skládání menších vzájemně se překrývajících FOV do jednoho velkého FOV (composing) |  |
| **49** | Vyšetřovací protokoly pro celotělová MR vyšetření s automatickým plánováním vyšetřovacích parametrů v navazujících zobrazovaných oblastech včetně automatického nastavení jejich překrývání, software pro vyhodnocení celotělových MR vyšetření |  |
| **50** | Celotělové DWI s možností zobrazení analogickému k PET |  |
| **51** | Automatické rozpoznávání anatomie v oblasti hlavy, páteře, velkých kloubů a prostaty se softwarovou podporou pro standardizaci plánování MR vyšetření |  |
| **52** | Automatické číslování obratlů |  |
| **53** | Možnost automatického nastavení počtu řezů a velikosti FOV pro kompletní pokrytí vyšetřované oblasti |  |
| **54** | Vyšetřovací sekvence pro minimalizaci artefaktů v okolí kovových materiálů |  |
| **55** | Možnost současné excitace a čtení více vrstev pro TSE sekvence a DWI včetně multishot readout segmented DWI |  |
| **56** | Technologie pro minimalizaci hluku během vyšetření generovaného gradientním systémem bez omezení výkonu gradientního systému a prodloužení akvizičního času |  |
| **57** | Technologie a vyšetřovací sekvence umožňující dynamické kontrastní vyšetření břišních orgánů bez nutnosti zadržování dechu a časování bolusu k.l. s využitím kontinuálního radiálního náběru 3D k-prostoru se stochastickým podvzorkováním a iterativní rekonstrukcí |  |
| **58** | Plný komunikační formát DICOM, vstup/výstup s možností realizace DICOM Print, Query/Retrieve, Import/Export, Secondary Capture, Worklist pro komunikaci s NIS, DICOM Conformance Statement |  |
| **59** | Možnost archivace vyšetření na USB zařízení |  |
| **60** | Možnost vzdáleného připojení k akviziční stanici |  |
| **Multimodální serverový portál pro práci nejméně 5 současně pracujících uživatelů** | | |
| **61** | Serverový portál umožňující zpracovat data z MR a dalších modalit, s hardware dostatečného výkonu, rozsahu klientských licencí a licencí softwarů dle požadavku uvedeného níže, který zajistí práci s daty od různých výrobců a zobrazení v diagnostické kvalitě |  |
| **62** | HW požadavky serveru:   * instalace diagnostického serveru do racku * úložná kapacita systému diagnostického serveru min. 5 TB * operační paměť minimálně 384 GB * množství současně zpracovávaných obrazů min. 40 000 * redundance všech klíčových součástí serveru – zdroj, CPU, HDD * servis/výměna HW komponent – min. Next Business Day garantovaný po dobu minimálně 6 let * konfigurace úložné kapacity serveru min. RAID5 pro bezpečnost dat |  |
| **63** | Portál musí umožnit rychlé a bezpečné připojení na server z pracoviště mimo nemocnici (např. z domova lékaře) při zachování plnohodnotné práce se všemi požadovanými aplikacemi bez omezení a při splnění všech požadavků na bezpečnost při nakládání s daty |  |
| **64** | Požadované SW vybavení bude v plném rozsahu k dispozici na libovolném z nainstalovaných klientů, tj. libovolný z klientů se v libovolném okamžiku může stát jedním z 5 požadovaných současně pracujících uživatelů využívající všechny možnosti softwaru serveru popsaného níže |  |
| **65** | Vyhodnocovací SW pro neomezený počet uživatelů |  |
| **66** | Podpora pro následující typy obrazů:   * obrazy z magnetické rezonance * obrazy z počítačové tomografie * PET obrazy * obrazy z počítačové radiologie * digitální rentgenové obrazy * rentgenové angiografické obrazy * rentgenové skiaskopické obrazy * ultrazvukové 2D obrazy |  |
| **67** | 2D i 3D rekonstrukce (MPR, MIP, minIP, VRT) |  |
| **68** | Synchronizované vyhodnocování více sérií |  |
| **69** | Podpora orgánově specifických vyhodnocovacích postupů (např. PI-RADS) |  |
| **70** | Specializovaný SW na vyhodnocení požadovaných vyšetřovacích technik (pro jednoho uživatele) |  |
| **71** | Automatické hodnocení lézí na bázi AI, z vyšetření MR prostaty T2 a DWI váženým kontrastem a předvyplnění protokolu dle PI-RADS v2.1 |  |
| **72** | SW podpora pro numerické hodnocení MR perfuze v oblasti mozku |  |
| **73** | SW podpora pro numerické hodnocení obecné orgánové MR perfuze |  |
| **74** | Vyhodnocení DWI a DTI včetně traktografie s možností fúze s 3D morfologickými obrazy |  |
| **75** | Volumometrie mozku zahrnující měření objemu šedé a bílé hmoty a mozkomíšního moku v různých oblastech mozku a porovnání s normou |  |
| **76** | Multiparametrický SW pro kardio aplikace, instalovaný na portálovém serveru s udržovací licencí na 5 let, umožňující:   * Patient data, Report, Series Overview, Viewer * 4D viewer, MPR * Vascular * Bi-/Triplanar * Multiple Long LAX * Short 3D (Function) * Tissue Characterization * T1, T2, T2\* mapping * 2D Flow * Semi quantitative Perfusion |  |
| **Diagnostická pracovní stanice – 6 kusů (sestav)** | | |
| **77** | Specifikace jedné sestavy:   * diagnostická pracovní stanice s operačním systémem Windows 10 a novější (možnost upgrade na Win11) * 2 x diagnostický barevný monitor o uhlopříčce minimálně 24“ * odpovídající HW pro práci s portálovým systémem * odpovídající SW vybavení pro práci s NISem a PACSem zadavatele |  |
| **Injektor kontrastní látky** | | |
| **78** | Automatický dvouválcový tlakový injektor pro podávání kontrastní látky pro MR vyšetření, v prostředí MR 3T |  |
| **79** | Zařízení umožňující bateriový i síťový provoz |  |
| **80** | Bezdrátová komunikace s ovládací konzolí v českém jazyce a ovládání injektoru ve vyšetřovně i z ovladovny |  |
| **81** | Programovatelný průtok minimálně 0,1-10 ml/sek, s krokem po 0,1 ml/sek. |  |
| **82** | Systém nesmí být vázán na odběr konkrétní kontrastní látky |  |
| **83** | Automatický záznam množství aplikované kontrastní látky do protokolu vyšetření, připojení do PACS, Modality WorkList |  |
| **Další požadované části předmětu plnění** | | |
| **84** | Faradayova klec zahrnující:  průhledové okno, vstupní dveře, průchodové filtry, LED osvětlení, terminál medicinálních plynů, el. a datové zásuvky, finálních úpravy povrchu interiérů, dekorativní tapeta na delší stěně RF kabiny dle vlastního výběru, v podhledu velkoplošné osvětlení s vybraným dekorem |  |
| **85** | Chlazení technologie s možností provozu na vodu z řadu a dálkovým monitoringem |  |
| **86** | Potrubí pro nouzové odvětrání magnetu (quench pipe), v provedení z nerezové oceli (min. třída 304 nebo 316L), vysoká odolnost vůči tlaku a teplotě, celková předpokládaná délka max. 15 m |  |
| **87** | Pracovní stůl pro umístění ovládací konzole + 2x pracovní židle do MR ovladovny |  |
| **88** | Systém polic pro umístění všech požadovaných přijímacích cívek ve vyšetřovně |  |
| **89** | Síťový a technologický rozvaděč pro MR 3T |  |
| **90** | Kamerový systém pro sledování pacienta během vyšetření |  |
| **91** | MR 3T kompatibilní lehátko pro transport pacienta do vyšetřovny, nosnost min. 150 kg |  |
| **92** | MR 3T kompatibilní invalidní vozík pro transport pacienta do vyšetřovny, nosnost min. 120 kg |  |
| **93** | Pulzní oxymetr do MR 3T prostředí |  |
| **94** | Polohovací pomůcky pro flexibilní cívky umožňující jejich použití pro potřeby vyšetření v různých anatomických oblastech (např. loket, objemné koleno, které se nevejde do standardní kolenní cívky atp.) |  |
| **95** | Kotevní prvky, rámy, zajištění/vybudování podlahových kabelových tras včetně všech souvisejících prací a dalšího příslušenství, nutného pro instalaci všech prvků, obsažených v nabídce |  |
| **96** | Školení obsluhy zařízení v souladu se zákonem č. 375/2022 Sb., o zdravotnických prostředcích v platném znění a v souladu s doporučením výrobce, v rozsahu minimálně 30 pracovních dní, v českém jazyce |  |

**Tabulka hodnocených parametrů slouží jako podklad pro výpočet dílčího hodnotícího kritéria „Technická úroveň předmětu plnění“. Účastník je povinen do tabulky pravdivě vyplnit konkrétní hodnoty nabízeného zařízení a ve své nabídce předložit doklady nebo odkazy, kde lze uvedené hodnoty jednoznačně ověřit (originální technické listy výrobce).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **P. č.** | **Hodnocené parametry technické úrovně předmětu plnění** | **Splňuje ANO/NE**  **Konkrétní hodnota nabízeného řešení** |
| **1** | Minimální tloušťka vrstvy ve 3D sekvenci 0,1 mm |  |
| **2** | Hlavokrční cívka s více než (>) 30ti nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **3** | Cívka pro vyšetření páteře v celém rozsahu s více než (>) 32 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **4** | Počet elementů současně připojitelných anteriorních cívek pro pokrytí trupu v rozsahu trupu dospělého člověka min. (≥) 32 |  |
| **5** | Provedení kolenní cívky vysílací/přijímací (Tx/Rx) |  |
| **6** | Senzor pro synchronizaci vyšetřovacích sekvencí s fyziologickými funkcemi pacienta bez nutnosti nastavení na pacientovi (integrován v cívce nebo kamera) |  |