**TECHNICKÁ SPECIFIKACE PŘEDMĚTU PLNĚNÍ**

**Magnetická rezonance 3T III. vyhlášení**

**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. Zařízení bude zajišťovat přesnější diagnostiku v oblasti cévní a neurologické péče, přesnější detekce demyelinizačních ložisek, ischemických změn nebo mikrostruktur mozku. V rámci onkologické péče, pak bude nový systém MR přínosný zejména pro nádorová onemocnění prostaty, prsu, pánevní nebo ORL oblasti. Nemocnice Jihlava zajišťuje specializovaná MR/CT vyšetření pro celý kraj Vysočina, je součástí sítě komplexních onkologických a iktových center, s ohledem na to jsou formulovány konkrétní požadavky zadavatele, reflektující potřeby klinických oborů na nový systém MR 3T.

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. Účastník je dále povinen ve své nabídce předložit doklady nebo odkazy, kde lze uvedené hodnoty jednoznačně ověřit (originální technické listy výrobce). Zadavatel je oprávněn si veškeré informace ověřit a vyžádat si předložení dokladů, které splnění parametrů jednoznačně dokládají.

Pokud je v technické specifikaci užit pojem „možnost“ nebo „schopnost“ nebo „podporuje“ atp., rozumí se tím vlastnost, funkce či vybavení předmětu plnění, nikoliv pouze jeho připravenost k využití této funkce (tzn., že zadavatel požaduje, aby mohl tyto „možnosti“ využívat bez dalších finančních investic do různých rozšíření, upgradů apod., nejsou-li tyto výslovně zmíněny).

**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** | Pevně instalovaný pacientský stůl pro celotělovou diagnostiku |  |
| **7** | Nosnost pacientského stolu při zachování jeho plné pohyblivosti ve všech směrech ≥ 200 kg |  |
| **8** | Vyšetřovací rozsah stolu (podélná osa pacienta) minimálně 200 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, nestačí kompenzace pouze v základních osách X, Y, Z) |  |
| **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 |  |
| **16** | Systém musí umožňovat moderní způsoby synchronizace akvizice  s fyziologickými funkcemi – srdeční činnost a dýchání |  |
| **17** | Fyziologický senzor pro synchronizaci vyšetřovacích sekvencí s fyziologickými funkcemi pacienta bez nutnosti nastavení na pacientovi (integrovaný nebo kamera), senzor musí spolupracovat s relevantními RF cívkami či jejich kombinacemi |  |
| **Gradientní a radiofrekvenční systém** | | |
| **18** | Celkový maximální výkon RF vysílače min. 30 kW |  |
| **19** | Maximální amplituda gradientního systému v každé ose (x, y, z) min. 55 mT/m |  |
| **20** | Slew rate v každé ose (x, y, z) min. 200 T/m/s |  |
| **21** | Možnost dosažení maximální amplitudy magnetického gradientu a maximální slew rate v každé ose (x, y, z) současně a nezávisle, 100% duty cycle |  |
| **22** | Minimální tloušťka vrstvy ve 2D sekvenci 0,5 mm |  |
| **23** | Minimální tloušťka vrstvy ve 3D sekvenci 0,05 mm |  |
| **Cívky** | | |
| **24** | Počet přijímacích RF kanálů přijímací části RF systému nebo alternativní technologie min. 64 |  |
| **25** | Cívka pro vyšetření hlavy a krku (Head/Neck), s minimálně 20 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **26** | Posteriorní cívka pro vyšetření páteře v celém rozsahu, s minimálně 32 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **27** | Body array cívka/cívky pro vyšetření kompletní hrudní a břišní oblasti, v rozsahu trupu dospělého člověka min. 80 cm, s minimálně 18 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **28** | Dedikovaná Tx/Rx cívka pro vyšetření kolenního kloubu, s minimálně 16 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **29** | Dedikovaná cívka pro vyšetření ramenního kloubu, s minimálně 16 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **30** | Diagnostická prsní cívka s minimálně 16 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **31** | Dedikovaná cívka pro vyšetření hlezna/nohy, s minimálně 16 nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **32** | Malá flexibilní víceúčelová RF cívka, s minimálně 16 nezávislými přijímacími elementy |  |
| **33** | Velká flexibilní víceúčelová RF cívka, s minimálně 16 nezávislými přijímacími elementy |  |
| **Techniky vyšetření a software** | | |
| **34** | Sekvence SE, TSE/FSE, IR, GRE i SSFP ve 2D i 3D módu s isotropickým rozlišením |  |
| **35** | 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 |  |
| **36** | NON-EPI difuzní technika pro difuzní vyšetření v regionech s extrémními nehomogenitami, například v oblasti středního ucha |  |
| **37** | Vyšetření perfuze bez použití kontrastní látky metodou ASL ve 2D i 3D módu |  |
| **38** | SWI kombinující amplitudovou a fázovou informaci včetně varianty sekvence gradientního echa s akvizicí pomocí sinusových readout gradientů a akcelerací s využitím paralelní akviziční techniky |  |
| **39** | Paralelní akviziční techniky ve 2D i 3D módu s algoritmy zpracování na úrovni obrazových dat i na úrovni k-prostoru |  |
| **40** | 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 |  |
| **41** | Automatická synchronizace akvizice kontrastní MR angiografie v různých anatomických oblastech s posunem vyšetřovacího stolu umožňující celotělovou MR angiografii metodou „first pass“ |  |
| **42** | 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 |  |
| **43** | 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) |  |
| **44** | 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 |  |
| **45** | 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 |  |
| **46** | Vyšetřovací sekvence odolné vůči pohybovým artefaktům s využitím radiálního náběru k-prostoru |  |
| **47** | Software pro automatické i manuální skládání menších vzájemně se překrývajících FOV do jednoho velkého FOV (composing) |  |
| **48** | 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 |  |
| **49** | Celotělové DWI s možností zobrazení analogickému k PET |  |
| **50** | Automatické rozpoznávání anatomie v oblasti hlavy, páteře, velkých kloubů a prostaty se softwarovou podporou pro standardizaci plánování MR vyšetření |  |
| **51** | Automatické číslování obratlů |  |
| **52** | Možnost automatického nastavení počtu řezů a velikosti FOV pro kompletní pokrytí vyšetřované oblasti |  |
| **53** | Vyšetřovací sekvence pro minimalizaci artefaktů v okolí kovových materiálů |  |
| **54** | Možnost současné excitace a čtení více vrstev pro TSE sekvence a DWI včetně multishot readout segmented DWI |  |
| **55** | Technologie pro minimalizaci hluku během vyšetření generovaného gradientním systémem bez omezení výkonu gradientního systému a prodloužení akvizičního času |  |
| **56** | 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 |  |
| **57** | Technologie pro zlepšení poměru signál/šum s použitím deep learning algoritmu rekonstrukce |  |
| **58** | Technologie pro zvýšení rozlišení obrazu (rekonstruovaná matice jemnější než akviziční) s použitím deep learning algoritmu rekonstrukce |  |
| **59** | Komunikační formát DICOM, vstup/výstup s možností realizace DICOM Print, Query/Retrieve, Import/Export, Secondary Capture, Worklist pro komunikaci s NIS, DICOM Conformance Statement |  |
| **60** | Možnost archivace vyšetření na CD/DVD a USB zařízení |  |
| **61** | Možnost vzdáleného připojení akviziční stanice a plné převzetí kontroly vyšetření |  |
| **Diagnostický serverový portál** | | |
| **62** | Serverový portál umožňující zpracovávat a archivovat data z MR a dalších modalit, vybavený v rozsahu klientských licencí a licencí softwarů dle požadavků zadavatele |  |
| **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** | 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 |  |
| **65** | Portál umožňující práci pro minimálně 5 současně pracujících uživatelů, mimo specializovaný sw uvedený níže |  |
| **66** | 2D i 3D rekonstrukce (MPR, MIP, minIP, VRT) |  |
| **67** | Synchronizované vyhodnocování více sérií |  |
| **68** | Podpora orgánově specifických vyhodnocovacích postupů (např. PI-RADS) |  |
| **Specializovaný SW na vyhodnocení požadovaných vyšetřovacích technik pro jednoho uživatele:** | | |
| **69** | Automatické hodnocení lézí na bázi AI, z vyšetření MR prostaty T2 a DWI váženým kontrastem a předvyplnění protokolu dle PI-RADS v2.1 |  |
| **70** | SW podpora pro numerické hodnocení MR perfuze v oblasti mozku |  |
| **71** | SW podpora pro numerické hodnocení obecné orgánové MR perfuze |  |
| **72** | Vyhodnocení DWI a DTI včetně traktografie s možností fúze s 3D morfologickými obrazy |  |
| **73** | Volumometrie mozku zahrnující měření objemu šedé a bílé hmoty a mozkomíšního moku v různých oblastech mozku a porovnání s normou |  |
| **74** | 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 |  |
| **Multiparametrický software určený pro zpracování a hodnocení kardiovaskulárních MR snímků, post‑processing a kvantitativní hodnocení DICOM studií za účelem podpory diagnostiky srdečně‑cévních onemocnění** | | |
| **75** | Software bude instalován na dodaném portálovém serveru |  |
| **76** | Licence s platností na 5 let |  |
| **77** | SW musí podporovat import DICOM MR/CT studií z PACS (DICOM Send/Q‑R, unidirectional i bidirectional) a export DICOM Secondary Capture a Reportu do PACS |  |
| **78** | SW musí umožňovat interaktivní vizualizaci (pan, zoom, windowing) i multiplanar reconstructions (MPR, MIP, CPR, VRT) |  |
| **79** | Automatická AI‑segmentace LV a RV z krátkých (SAX) a dlouhých (LAX) os cine studií, s manuální korekcí |  |
| **80** | Výpočet EDV, ESV, SV, EF, cardiac output, masy myokardu a statistických metrik |  |
| **81** | 4D Flow: automatická AI segmentace a výpočet Qp/Qs, peak velocity, offset a anti‑aliasing korekce |  |
| **82** | Podpora T1, T2 a T2\* map – motion correction, čítání barevných map, segmentace a regionální analýza |  |
| **83** | LGE (scar/edema) analýza: výpočet procenta, AI‑segmentace |  |
| **84** | Podpora kvantifikace MBF a MPR map (rest+stress), motion correction a contour detection |  |
| **85** | 2D Strain: výpočet globální/regionalní radiální, komformační a longitudinální strain, strain rate, torsion, time‑to‑peak, displacement, velocity |  |
| **86** | Integrace:   * DICOM: Send, Q/R, Secondary Capture, Report, Workspaces * HL7 rozhraní * centrální autentizace: podpora LDAP/AD s TLS a šifrováním |  |
| **Diagnostická pracovní stanice – 6 kusů (sestav)** | | |
| **87** | Diagnostická pracovní stanice s operačním systémem (1 sestava):   * odpovídající HW pro práci s portálovým systémem * odpovídající SW vybavení pro práci s NIS a PACS zadavatele * 1 x PC dle minimálních technických parametrů stanovených v aktuálním dokumentu: [Příručka kvality ICT – Nemocnice Jihlava, příspěvková organizace](https://www.nemji.cz/oddeleni/ict/pkict/) * 2 x diagnostický barevný monitor o uhlopříčce min. 21“, rozlišení 3 MPix, kalibrovaná svítivost 400 cd/m2, grafická karta s odpovídajícím výkonem * 1 x náhledový monitor o uhlopříčce min. 27“ |  |
| **Injektor kontrastní látky** | | |
| **88** | Automatický dvouválcový tlakový injektor pro podávání kontrastní látky pro MR vyšetření, v prostředí MR 3T |  |
| **89** | Zařízení umožňující bateriový i síťový provoz |  |
| **90** | Bezdrátová komunikace s ovládací konzolí v českém jazyce a ovládání injektoru ve vyšetřovně i z ovladovny |  |
| **91** | Programovatelný průtok minimálně 0,1-10 ml/sek, s krokem po 0,1 ml/sek. |  |
| **92** | Systém nesmí být vázán na odběr konkrétní kontrastní látky |  |
| **93** | Automatický záznam množství aplikované kontrastní látky do protokolu vyšetření, připojení do PACS, Modality WorkList |  |
| **Další požadované části předmětu plnění** | | |
| **94** | Síťový a technologický rozvaděč pro MR 3T |  |
| **95** | Chlazení technologie s možností provozu na vodu z řadu a dálkovým monitoringem |  |
| **96** | 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 |  |
| **97** | 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 |  |
| **98** | Systém polic pro umístění všech požadovaných přijímacích cívek ve vyšetřovně |  |
| **99** | Pracovní stůl pro umístění ovládací konzole + 2x pracovní židle do MR ovladovny |  |
| **100** | Kamerový systém pro sledování pacienta během vyšetření |  |
| **101** | MR 3T kompatibilní lehátko pro transport pacienta do vyšetřovny, nosnost min. 150 kg |  |
| **102** | MR 3T kompatibilní invalidní vozík pro transport pacienta do vyšetřovny, nosnost min. 120 kg |  |
| **103** | Pulzní oxymetr do MR 3T prostředí |  |
| **104** | 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.) |  |
| **105** | Kotevní prvky, rámy, zajištění/vybudování podlahových kabelových tras včetně všech souvisejících prací a dalšího příslušenství, nutného pro instalaci všech prvků, obsažených v nabídce |  |
| **106** | 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 2D sekvenci menší než 0,2 mm |  |
| **2** | Hlavokrční (Head/Neck coil) cívka s minimálně 64 a více nezávislými  přijímacími elementy/RF kanály |  |
| **3** | Cívka pro vyšetření páteře (Spine coil) s minimálně 64 a více nezávislými přijímacími elementy/RF kanály |  |