

Splnění technických podmínek - základní technické parametry

1. Lineární urychlovač (LU) - 3ks pozn.1: všechny položky vyjmenované v této první části (1. Lineární urychlovač, včetně pododdílů) se vztahují k jednomu kusu LU - tzn. jsou součástí každého kusu LU (pokud není u dané položky uvedeno jinak) pozn.2: pokud nebudou u dané položky splněny všechny parametry, bude celá položka hodnocena jako nesplněna	ano/ne	poznámky - komentář
všechny LU plně kompatibilní (s výjimkou svazků vysokoenergetických elektronů, které budou pouze na jednom LU ze tří), včetně příslušenství, umožňující identické ozáření pacienta na libovolném LU se stejnou přesností nastavení a bez nutnosti přepočtení dozimetrického plánu (tj. stejná kolimace, stejné naladění fotonových i elektronových svazků, stejné IGRT (2D, 3D, 4D), jeden výpočetní model pro všechny LU zadány v plánovacím systému - pro statické pole, IMRT, IMAT/VMAT, SRT FF i FFF svazky, elektronové svazky atd.), plná kompatibilita verifikačního, plánovacího a konturovacího systému s dodanými LU, plná kompatibilita dodaného dozimetrického a QA vybavení s dodanými LU	ano	Varian TrueBeam, SW v2.7 RapidArc licence zobrazení MV, kV + CBCT, podpora Respiratory Gating
1.1 Lineární urychlovač - obecné parametry		
1) LU musí umožňovat 3D konformní radioterapii pomocí svazků brzděného záření včetně funkce interdigitace/prokládání protilehlých lamel MLC (Multileaf collimator), včetně licence umožňující volbu FFF svazků, včetně licence umožňující použití klínového filtru s realizací úhlů minimálně v rozmezí 10°-60° (motorizovaný nebo dynamický klín)	ano	interdigitace/prokládání protilehlých lamel MLC - standard FFF svazky - ANO, viz 1.2 rozšířené dynamické klíny (EDW): 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 45°, 60°
2) LU musí umožňovat obloukovou radioterapii s modulovanou intenzitou svazku (tzv. IMAT/VMAT) včetně funkce interdigitace lamel MLC – včetně licence umožňující změnu rychlosti pohybu gantry, dávkového příkonu a rychlosti pohybu lamel během ozáření IMAT/VMAT plánu	ano	licence pro RapidArc
3) LU musí umožňovat stereotaktickou radioterapii a stereotaktickou radiochirurgii technikou IMAT/VMAT vysokoenergetickým brzděným zářením FFF svazky s technickým a programovým vybavením pro obrazem řízenou radioterapii IGRT (Image guided radiotherapy), včetně funkce interdigitace lamel MLC	ano	licence pro RapidArc
4) LU musí umožňovat obloukovou radioterapii bez modulace intenzity (tzv. dynamic conformal arc), včetně funkce interdigitace lamel MLC	ano	
5) LU musí umožňovat radioterapii s modulovanou intenzitou svazku se statickými poli (tzv. IMRT) včetně funkce interdigitace lamel MLC (Multileaf collimator)	ano	
6) LU musí umožňovat ozáření vysokoenergetickými elektrony (pouze na jednom LU)	ano	viz 1.2
1.2 Lineární urychlovač - parametry svazků záření		
1) FF svazky brzděného záření o energii 6MV a 10MV	ano	
2) FFF svazky brzděného záření o energiích 6MV a 10MV	ano	
3) 3 svazky vysokoenergetického elektronového záření o energiích v rozmezí 6 - 12 MeV (pouze na jednom LU)	ano	energie 6 MeV, 9 MeV, 12 MeV
4) Maximální dávkový příkon FF svazků brzděného záření minimálně 5Gy/min v izocentru	ano	6 Gy/min pro oba svazky
5) Maximální dávkový příkon FFF svazků brzděného záření minimálně 12Gy/min v izocentru	ano	6xFFF: 14 Gy/min, 10xFFF 24 Gy/min
6) Maximální dávkový příkon svazků elektronového záření minimálně 3Gy/min v izocentru (pouze na jednom LU)	ano	10 Gy/min pro všechny elektronové svazky
1.3 Lineární urychlovač - další obecné parametry		
1) SAD=100cm	ano	
2) Optický dálkoměr s rozsahem stupnice alespoň od 75cm do 150cm	ano	
3) Uživatelská kalibrace dávky pro svazky záření definované v kapitole 1.2 Lineární urychlovač - parametry svazků záření	ano	
4) Kontinuální změny dávkového příkonu při ozáření technikou IMAT/VMAT (FF i FFF svazky)	ano	
5) Systém pro zobrazení odzářené dávky při výpadku napětí, musí umožňovat dozáření zbývajících počtu monitorových jednotek (MU) podle ozařovacího předpisu	ano	
6) Antikolizní systém bránící poranění pacienta či obsluhy pohyblivými částmi LU (včetně antikolizního systému elektronových aplikátorů)	ano	integrovaný kolizní model, LaserGuard, antikolizní systém na všech elektronových aplikátorech

7) Rotace gantry o 360°	ano	370° (± 185° z nulové polohy)
8) Přístup do servisního/research módu LU	ano	servisní mód - přístupnost řízena přístupovými právy
9) Ovládání/nastavení LU z ovladovny	ano	pro všechny osy, pro všechny obrazové modalitty
1.4 Lineární urychlovač - MLC kolimátor		
1) Počet lamel min. 120	ano	120
2) Minimální velikost pole v izocentru maximálně 0,5x0,5 cm a maximální velikost pole v izocentru minimálně 40x40 cm	ano	0,0 cm x 0,0 cm až 40,0 cm x 40,0 cm
3) MLC s šířkou lamel v rovině izocentra maximálně 5mm pro oblast pole minimálně 20cm ve středu pole a maximálně 10mm pro ostatní lamely	ano	5 mm lamely pro 20 cm ve středu pole 10 mm lamely pro zbývajících 20 cm (vnějších 10 cm na obou stranách)
4) Systém nezávislých clon a lamel MLC umožňující vykrytí ozařovacího pole v jednom směru alespoň k ose svazku a ve druhém směru minimálně 12cm přes středovou osu svazku	ano	přesah lamel 20 cm přes osu, max. vzdálenost protilehlých lamel 15 cm
5) Musí umožňovat ozáření plně asymetrickými poli	ano	
6) Blokování LU při nesprávném nastavení polohy lamel	ano	
7) Automatické nastavení podle verifikačního systému	ano	
8) Ozařování v dynamickém módu	ano	
9) Rotace kolimátoru o 360°	ano	± 175° z nulové polohy
10) Nepřesnost polohování lamel MLC maximálně 1mm, musí umožňovat interdigitaci mezi lamelami	ano	
1.5 Lineární urychlovač - Pacientský stůl		
1) Polohovatelný stůl se šesti stupni volnosti (posun ve 3 směrech a rotace kolem 3 os)	ano	
2) Plná integrace korekcí posunu i rotace stolu v softwaru pro kV IGRT LU (tj. bez exportu do dalšího software)	ano	
3) Automatická i ruční repozice stolu v závislosti na poloze pacienta podle IGRT	ano	
4) Automatické nastavení stolu podle IGRT z ovladovny LU	ano	
5) Nosnost stolu min. 200kg	ano	nosnost 200 kg
6) Stůl s indexací pro dodané fixační pomůcky	ano	
7) Nouzového sjetí stolu při výpadku el. napájení	ano	
8) Izocentrická rotace stolu min. +/- 95°	ano	± 95° z nulové polohy
9) Laterální robotizovaný pohybový rozsah min. +/- 24cm	ano	± 24,5 cm z nulové polohy
10) Longitudální robotizovaný pohybový rozsah min. 100cm	ano	145 cm
11) Minimální výška stolu nad zemí maximálně 75cm	ano	
12) Ovladače stolu po obou stranách stolu	ano	
13) Nízkodenzitní deska z karbonových vláken	ano	
14) Deska stolu kompatibilní s deskou stolu dodaného CT simulátoru a stávajícího PET – Qfix model RT-4550SEA (v případě nekompatibility nutno dodat desku stolu PET kompatibilní s LU včetně systému indexace pro ozařovací pomůcky bez nutnosti použití adaptérů)	ano	
15) Stůl vhodný pro IGRT a IMAT/VMAT	ano	IGRT couch top
1.6 Lineární urychlovač - Megavoltážní zobrazovací systém		
1) Systém pevně integrovaný v LU	ano	
2) Velikost snímací plochy detektoru min. 40x40cm	ano	43 cm x 43 cm
3) Detektor na bázi amorfního křemíku s rozlišením alespoň 1024x1024 pixelů	ano	1280 px x 1280 px
4) Snímkování do dávkového příkonu alespoň 5Gy/min	ano	až do 24 Gy/min
5) Čitelné snímky při expozicích od 1cGy	ano	
6) Systém pro 2D MV-MV IGRT se softwarem pro online i offline porovnání referenčních a nasnímaných obrazů, musí umožňovat vyhodnocení posuvných i rotačních odchylek, pro analýzu obrazu	ano	
7) Systém pro 2D kV-MV IGRT se softwarem pro online i offline porovnání referenčních a nasnímaných obrazů, musí umožňovat vyhodnocení posuvných i rotačních odchylek	ano	
8) Komunikace s verifikačním systémem	ano	
9) Jednoduché i sekvenční snímání obrazu	ano	

10) Kalibrace při instalaci	ano	
11) Antikolizní systém	ano	jak na robotickém rameni, tak na detektoru
12) Stanice pro vyhodnocení IGRT	ano	integrovaná součást ovládací konzole
13) Portálová dozimetrie pomocí MV zobrazovacího systému pro pre-treatment verifikace ozařovacích plánů (včetně kalibrace, zajištění přenosu dávkové distribuce z plánovacího systému, software pro vyhodnocení shody s plánem, plně funkční pro všechny techniky ozaření požadované v bodě 1.1 Lineární urychlovač - obecné parametry kromě verifikace ozaření vysokoenergetickými elektrony)	ano	
14) Software pro provádění QA testů LU pomocí MV portálového systému	ano	MPC - Machine Performance Check
15) Detektor rezistentní na poškození ionizujícím zářením nebo systém oznamující ozaření části detektoru, které působí jeho předčasnou degradaci, před samotným ozařením	ano	
16) Společná databáze pro všechny LU	ano	
17) Spojení s centrální databází (viz bod 4. Systém pro archivaci a centrální uložení dat), včetně automatické archivace/automatického přenosu obrazových dat (včetně zachování porovnání snímků) do této databáze	ano	
1.7 Lineární urychlovač - Kilovoltážní zobrazovací systém		
1) Systém pevně integrovaný v LU	ano	
2) Aktivní plocha detektoru min. 39x29 cm	ano	39,7 cm x 29,8 cm
3) Rozlišení detektoru min. 1024x1024	ano	2048 px x 1536 px
4) Systém pro 2D kV-kV IGRT se softwarem pro online i offline porovnání referenčních a nasnímaných obrazů, musí umožňovat posuvných i rotačních odchylek	ano	
5) Systém pro kV CBCT zobrazení (musí umožňovat 4D zobrazení) se softwarem pro online i offline automatické i ruční porovnání referenčních a nasnímaných obrazů, musí umožňovat vyhodnocení posuvných i rotačních odchylek	ano	
6) Automatická reprovizice stolu z ovládacího panelu podle zjištěných odchylek	ano	
7) Antikolizní systém	ano	pro obě ramena, detektor i rentgenku
8) Rychlé vytvoření CBCT pomocí částečného kyvu s celkovým úhlem otočení gantry do 150°	ano	ShortArc CBCT licence: možnost nastavení v rozsahu 120°- 150°
9) Kompatibilita se systémem pro kontrolu dýchání pacienta – akvizice CBCT při zadrženém dechu a automatické pozastavení akvizice CBCT při volném dýchání	ano	Gated CBCT licence
10) Stanice pro vyhodnocení IGRT	ano	integrovaná součást ovládací konzole
11) Společná databáze pro všechny LU	ano	
12) Spojení s centrální databází (viz bod 4. Systém pro archivaci a centrální uložení dat), včetně automatické archivace obrazových dat (včetně zachování porovnání snímků) do této databáze	ano	
1.8 Lineární urychlovač - Ostatní příslušenství k LU		
1) Fixační a polohovací pomůcky pro neinvazivní imobilizaci pacienta pro všechny lokalizace (mozek, hlava a krk, hrudník/hrudní stěna, břicho, pánev) v průběhu simulace a ozařování (kompatibilní se stolem LU – tj. upevnění ke stolu LU bez nutnosti použití adaptérů nebo jiných pomocných zařízení pro jejich uchycení) – celkem 4 sady (3x LU a 1x CT simulátor)	ano	
2) Systém pro kontrolu dýchání během ozaření a simulace pacienta a) s automatickým přerušením svazku – tj. bez nutnosti zásahu obsluhy b) včetně ozaření při zadrženém dechu (např. v hlubokém nádechu), sledování hloubky nádechu c) zobrazení dýchací křivky v ovládací LU i pacientovi v ozařovně (audiovizuální coaching) d) kompatibilní s dodaným CT simulátorem e) celkem 4 navzájem kompatibilní systémy (3x LU a 1x CT simulátor)	ano	Respiratory Gating na všech urychlovačích, RGSC (Respiratory Gating for Scanners) systém pro CT
3) Sada elektronových aplikátorů (pouze u LU s možností elektronových svazků) a) minimálně 5 kusů b) velikosti 6x6cm, 10x10cm a 20x20cm podmínkou c) možnost vkládat do aplikátorů uživatelem zhotovované kódované vložky, včetně dodání forem pro odlití těchto vložek d) pouze pro LU s možností volby elektronových svazků záření e) v případě kompatibility s dodanými LU možno využít stávající elektronové aplikátory (od firmy Elekta)	ano	dodávka nových elektronových aplikátorů: 6x6 cm, 10x10 cm, 15x15 cm, 20x20 cm, 25x25 cm

4) 4 sady předem zhotovených bolusů z tkániekvivalentního materiálu o tloušťkách 0,5cm a 1cm ve velikostech alespoň 15x15cm a 30x30cm - tj. celkem min. 16 kusů	ano	15x15 cm tloušťka 0,5 cm, 15x15 cm tloušťka 1,0 cm, 30x30 cm tloušťka 0,5 cm, 30x30 cm tloušťka 1,0 cm
5) Minimálně dva boční křížové a jeden sagitální zaměřovací laser o tloušťce max. 1mm	ano	LAP APOLLO, tloušťka <1mm do vzdálenosti 4m
6) Vzdálená kalibrace (seřízení) všech pevně uchycených laserů do izocentra	ano	
7) min. 2 vnitřní monitory v ozařovně (zobrazení verifikačního systému a údajů o nastavení LU)	ano	celkem 2 dvojice monitorů
8) Nastavení parametrů LU zevnitř ozařovny (např. velikost pole, energie, modalita) – vyvedení ovládacího prostředí LU i do ozařovny, včetně verifikačního systému	ano	
9) Audiovizuální systém sledování pacienta – min. počet kamer: 2, napojení na monitor v ovládatelné (včetně dodání monitoru)	ano	2 nastavitelné CCTV kamery + monitory + 1 x LiveView kamera, 2x mikrofon, 2x reproduktor
10) Minimálně dva ruční ovladače v ozařovně pro ovládání pohybů LU a zobrazovacích IGRT systémů	ano	2 ruční ovladače
11) Chladicí okruh LU, musí umožňovat napojení nemocniční systém při jeho výpadku	ano	
12) Pokud bude potřeba, pak i stabilizátor napětí	ne	přístroj stabilizátor nevyžaduje
2. Verifikační systém		
pozn.: Všechny parametry uvedené v této kapitole jsou součástí každého kusu/každé licence verifikačního systému		
1) min. 23 licencí pro verifikační systém v poslední vydané verzi (z toho 3 pro řízení LU), každá včetně PC (případně ekvivalent min. 23ti současných přístupů do verifikačního systému z různých míst = terminálové řešení s centrálním serverem)	ano	23 stanic (PC + monitor + klávesnice + myš) + licence pro přístup ARIA v15.6
2) Verifikační systém musí obsluhovat všechny dodané součásti LU	ano	
3) Automatické nastavování ozařovacích parametrů, systém musí umožňovat jejich manuální zadávání	ano	
4) Ověřování provozních parametrů LU a jejich archivace	ano	
5) Kompatibilita se všemi technikami ozáření dostupnými na LU	ano	
6) Modul pro statistické zpracování zadaných dat – např. počet pacientů za určitou dobu ozářených danou technikou, daným druhem a energií záření, s danou diagnózou atd.	ano	
7) Scheduling	ano	
8) Online komunikace s LU, musí umožňovat zápis nedozářeného počtu MU pacienta, resp. pozdějšího pokračování v ozáření	ano	
9) Jednoznačná identifikace uživatele při editaci dat, zpětně dostupná identifikace uživatele u konkrétních změn	ano	
10) Plná podpora online komunikace všech běžně používaných IGRT zařízení	ano	
11) Plná integrace softwaru pro ruční i automatické online porovnání referenčních a nasnímaných kV, MV i CBCT obrazů do verifikačního systému (tj. bez potřeby exportu a importu z kV a MV zobrazovacího systému do verifikačního systému), musí umožňovat vyhodnocení posuvných i rotačních odchylek, image review	ano	
12) Kompatibilita s DICOM standardem plánovacího systému	ano	
13) Musí umožňovat vzdálený přístup z libovolného PC v síti FN Olomouc - min. 23 současných přístupů	ano	
14) Spojení s centrální databází (viz bod 4. Systém pro archivaci a centrální uložení dat), včetně automatické archivace dat do této databáze	ano	
3. Plánovací a konturovací systém		
pozn.: Všechny parametry uvedené u dané položky v této kapitole jsou součástí každého kusu/každé licence plánovacího příp. konturovacího systému		
3.1 Plánovací systém		
1) min. 5 licencí pro plánovací systém v poslední vydané verzi, každá včetně PC	ano	5 stanic (PC + monitor + klávesnice + myš) + licence, Eclipse v15.6
2) Konformní 3D plánování FF svazky brzdného záření (pravidelná a nepravidelná pole, asymetrická pole, klínová pole, korekce nehomogenit, zakřiveného povrchu, variabilní SSD, musí umožňovat plánování s interdigitací/prokládáním protilehlých lamel atd.)	ano	
3) Plánování FF svazky brzdného záření IMRT a IMAT/VMAT techniky - musí umožňovat současný výpočet dávkové distribuce i optimalizaci ozařovacího plánu	ano	
4) Plánování stereotaktického ozáření technikou IMAT/VMAT FF svazky brzdného záření - musí umožňovat současný výpočet dávkové distribuce i optimalizaci ozařovacího plánu	ano	

5) Plánování tzv. dynamic conformal arc - musí umožňovat současný výpočet dávkové distribuce i optimalizaci ozařovacího plánu	ano	
6) Plánování pomocí FFF svazků brzdného záření (3D plánování, IMAT/VMAT, stereotaktického ozaření technikou IMAT, dynamic conformal arc) - musí umožňovat současný výpočet dávkové distribuce i optimalizaci ozařovacího plánu	ano	
7) Vytvoření QA plánu pro dodané dozimetrické systémy pro verifikaci dozimetrických IMAT/VMAT a stereotaktických plánů a pro stávající 2D array Octavius 729 (a fantomů Octavius II a Octavius 4D) instalované ve FN Olomouc	ano	
8) Zajištění výpočtů a exportu pro pre-treatment verifikaci dozimetrických plánů portálovou dozimetrií pomocí MV portálového zobrazovacího systému (viz bod 1.6 Lineární urychlovač - Megavoltážní zobrazovací systém)	ano	
9) Tisk dozimetrického plánu, DRR polí, vybraných CT řezů (včetně dávkové distribuce a kontur), DVH	ano	
10) Export ozařovacího předpisu a DRR do verifikačního systému	ano	
11) Export ozařovacího předpisu, DRR a CT (včetně kontur) do IGRT systémů (MV i kV)	ano	
12) Analýza plánu, DVH, tvorba knihovny plánů, sumace plánů, korekce zeslabení stolu, porovnání více plánů včetně DVH, tvorba a export DRR, BEV, export a import z plánovacího systému ve formátu DICOM	ano	
13) Přiřazení více CT studií k jednomu pacientovi	ano	
14) Pro svazky brzdného záření výpočetní Monte Carlo algoritmus, případně algoritmus založený na řešení lineární Boltzmanovy transportní rovnice minimálně na úrovni přesnosti metody Monte Carlo	ano	výpočetní algoritmus Acuros
15) Nabráni dat a vytvoření výpočetních modelů všech svazků a jejich energií dostupných na LU a jejich Import do plánovacího systému (svazky brzdného záření – FF i FFF) vhodných pro všechny požadované techniky ozaření (viz bod 1. Lineární urychlovač - obecně) - kromě svazků vysokoenergetických elektronů	ano	
16) Kompatibilita a přenos z konturovacího systému	ano	
17) Kompatibilita s verifikačním systémem	ano	
18) Každá licence plánovacího systému musí umožňovat tzv. multikriteriální optimalizaci pro nalezení optimální dávkové distribuce/doladění plánu zohledňující změny klinických kritérií aplikovaných na kritické orgány nebo cílový objem. Software v poslední vydané verzi.	ano	5x licence pro MCO (multikriteriální optimalizace)
19) Musí umožňovat vzdálený přístup z libovolného PC v síti FN Olomouc - min. 5 současných přístupů	ano	
3.2 Konturovací systém		
1) min. 8 licencí pro konturovací systém v poslední vydané verzi, každá včetně PC	ano	8 stanic (PC + monitor + klávesnice + myš) + licence
2) Licence konturování, CT/virtuální simulace, manuální i automatická fúze CT s CT, NMR a PET, review a schválení plánu, vytvoření BEV a DRR pohledu atd.	ano	
3) Kompatibilita a přenos z a do plánovacího systému	ano	
4) Konturovací systém umožňuje přímý přenos/import obrazových dat z dodaného CT simulátoru, NMR a PET instalovaných ve FN Olomouc, a také přímý přenos z nemocničního systému Marie PACS	ano	
5) Poslední vydaná verze software/modulu pro automatické konturování struktur v CT pacienta, plně kompatibilní s konturovacím systémem	ano	licence pro Smart Segmentation Knowledge Based Contouring
6) Inteligentní konturování - každá licence konturovacího systému musí umožňovat využití konturovacích sad z databáze zakonturovaných expertních objemů některých diagnóz (prs, cervix, endometrium, nádory hlavy a krku, prostata, rektum), které je možno koregistrovat a následně automaticky deformovat v CT obraze pacienta). Software v poslední vydané verzi.	ano	licence pro Smart Segmentation Knowledge Based Contouring
7) Musí umožňovat vzdálený přístup z libovolného PC v síti FN Olomouc - min. 8 současných přístupů	ano	
3.3 Obecné parametry		
1) Využití min. 23x verifikační systém, 5x plánovací systém a 8x konturovací systém na různých PC ve stejný okamžik	ano	licence pro současný přístup pro 23x verifikační systém, 5x plánovací systém a 8x konturovací systém na různých PC ve stejný okamžik
2) Kontinuita vývoje verifikačního, plánovacího a konturovacího systému alespoň 5 let nebo při porušení kontinuity bezplatně dodání plánovacího systému se zaručenou kontinuitou na následujících 5 let a v kvalitě odpovídající minimálně poslední verzi dodaného systému	ano	

3) Barevná laserová tiskárna pro oboustranný automatický tisk z plánovacího systému z bodu 3.1 Plánovací systém ve formátech A3 a A4 (včetně všech potřebných tonerů)	ano	
4. Systém pro archivaci a centrální uložení dat		
1) Datové úložiště o čisté kapacitě alespoň 20TB (ne pásky, datové úložiště v síti FN), chráněné proti výpadku dat (raid 10 nebo raid 6)	ano	diskové pole 20,8 TB, RAID6
2) Součástí řešení bude záloha dat z datového úložiště, zálohovací zařízení bude umístěno v jiné lokalitě, kapacita zálohovacího zařízení bude minimálně trojnásobek čisté kapacity datového úložiště	ano	kapacita zařízení 64 TB
3) Zálohovací HW a SW bude součástí dodávky	ano	dodávka Arcserve Appliance, 64 TB
4) Servery budou umístěny v centrální serverovně FN Olomouc (budova AWZ)	ano	
5) Servery budou dodány včetně out-of-band managementu (iLO, iDRAC, atd..) a licenci podporující vzdálené ovládání plochy (KVM)	ano	DELL iDRAC management
6) Veškeré servery a disková pole budou v rackovém provedení	ano	
7) V případě dodávky aktivních prvků, tyto musí být řízené a plně kompatibilní s technologií CISCO, na které FN Olomouc provozuje svoji síťovou infrastrukturu.	ano	
8) Kompatibilita s formátem DICOM	ano	
9) Všechna spolupracující zařízení (plánovací a konturovací systém, MV a CBCT, verifikační systém, IGRT) musí obrazové, identifikační a geometrické údaje automaticky správně rozpoznat	ano	
10) Přístup k obrazům v databázi z pracovních stanic	ano	
11) Připojení do nemocničního systému sdílení Informací – Marie PACS (výrobce ORCZ)	ano	
12) Přenos NMR do TPS pro účely jejich fúze s CT se zachováním elektronové denzity CT snímku s rozlišením z NMR	ano	
5. Dozimetrické a QA vybavení		
pozn.1 : každý kus daného dozimetrického nebo QA vybavení uvedeného v této kapitole musí splňovat všechny vyjmenované parametry (v opačném případě bude daná položka hodnocena jako nesplněná)		
5.1 Automatický vodní fantom - velký (1 kus)		PTW Beam scan vodní fantom, str. 87 nabídky + Technický list (příloha vysvětlení)
a) minimální velikost skenovaného pole 50x50 cm v rovině izocentra	ano	50 x 50 cm
b) hloubka skenování minimálně 40cm	ano	40 cm
c) minimální přesnost polohování detektorů 0,1mm	ano	0,1 mm
d) použití krokového i kontinuálního módu měření	ano	
e) dvoukanálový elektrometr s rozsahem měřených proudů alespoň od 2pA do 500nA součástí vodního fantomu	ano	2 pA - 500 nA
f) nezávislé nastavení VN na dvoukanálovém elektrometru min. od 0 do ±400V.	ano	± 400 V
g) TPR měření	ano	
h) vodní reservoar je pevnou součástí vodního fantomu	ano	
i) včetně držáků na nově dodané i stávající detektory (PTW 34001, PTW 34045, PTW 60012, PTW 60008, PTW 60017, PTW 31002, PTW 31010, PTW 31013, PTW 30013, PTW 31003, PTW 31016)	ano	viz. technická dokumentace nabídky str. 87
j) zajištění kompatibility měření se stávajícími detektory s konektory typu M bez nutnosti použití přechodek	ano	
k) ovládání pohybů a posunu detektoru a nastavení limitů pohybu zevnitř ozařovny pomocí ručního ovladače s obrazovou informací polohy detektoru	ano	
l) automatické nastavení rovnoběžnosti pohybu detektoru s vodní hladinou (musí umožňovat manuální nastavení polohy fantomu vůči laserům a světelnému poli)	ano	
m) automatické nastavení detektoru do referenční polohy	ano	
n) automatické nastavení vodního fantomu v hlavní referenční poloze LU vzhledem k radiačnímu poli	ano	
o) manuální doladění polohy fantomu (po automatickém nastavení vzhledem k radiačnímu poli) vzhledem k polohám definovaných světelným polem LU a laserovými zaměřovacími svazky.	ano	
p) dva mobilní kabelové systémy propojení mezi ozařovnou a ovládací pro měření s tímto fantomem	ano	
q) měření malých polí s využitím transmisního referenčního detektoru – viz bod 5.9 (transmisní detektor požadován v dodávce a kompatibilní se systémem vodního fantomu)	ano	viz. technická dokumentace nabídky str. 87
r) využití SW dodaného k řízení vodního fantomu i pro stávající systém vodního automatického fantomu MP3 (PTW)	ano	BeamScan SW

s) vodní fantom vybaven senzory měření teploty vody a tlaku vzduchu + senzor hladiny vody pro kontrolu stálosti výšky vodní hladiny a TPR měření	ano	
t) přednastavitelná databáze detektorů i s volbou požadovaných parametrů měření	ano	
u) uložení stávajících a nově dodaných detektorů do knihovny detektorů	ano	
v) modul pro náběr a formátování dat do plánovacího systému	ano	
w) definice lineárních urychlovačů, svazků, geometrie měření, bodů měření, rychlostí a směrů měření	ano	
x) měření absolutní dozimetrie s databází vybraných detektorů dle protokolu TRS398, IEC60731	ano	
y) automatické vyhodnocení naměřených FF a FFF svazků brzdného záření a svazků elektronového záření dle uživatelsky přednastavitelných protokolů	ano	
z) včetně nezbytné kabeláže	ano	
5.2 Dozimetrický systém pro denní testy (3 kusy)		Daily QA3 SunNuclear, str. 82 (příloha nabídky), viz. Technický list Daily QA3 (příloha vysvětlení)
a) měření brzdného i elektronového záření, FFF svazků	ano	
b) měření pro energie brzdného záření v rozmezí 6 MV – 18 MV a energie elektronového záření v rozmezí 4 MeV – 18 MeV	ano	brzdné záření: Co-60 až 25 MV, elektronové svazky: 4 - 25 MeV
c) měření parametrů LU pomocí ionizačních komor i diodových detektorů pro určení velikosti pole	ano	13 ionizačních komor, 12 diod
d) schopnost měřit současně (v jednom měření jednoho pole): dávku na centrální ose svazku, homogenitu, symetrii radiačního pole, velikost pole, energii, koincidence světelného a radiačního pole	ano	
e) využití pro pole s nominální velikostí 20x20cm	ano	20 x 20 cm
f) rozsah měřitelných dávkových příkonů minimálně 0,5-20Gy/min	ano	0,5 - 20 Gy/min
g) měření dávky a dalších parametrů pro klínové pole	ano	
h) automatická detekce záření	ano	
i) ovládání z ovladovny LU - volba a zahájení měření přístrojem v ovladovně LU v obslužném software	ano	
j) zaměnitelnost jednotlivých měřících přístrojů v rámci nainstalovaných LU (tzn. na každém LU okamžitá funkčnost kteréhokoli přístroje)	ano	
k) připojení jediným kabelem zajišťujícím napájení i přenos dat	ano	
l) držák na gantry LU (musí umožňovat uchycení i s elektronovým tubusem 20x20 cm), měření všech parametrů v polohách gantry 0°, 90°, 180° a 270° při použití držáku – pro 3 plně kompatibilní LU postačuje 1 držák pro všechny systémy	ano	
m) pouze uživatelské kalibrace citlivosti detektorů bez nutnosti odesílat zařízení na kalibraci do výrobního závodu	ano	
n) statistický/databázový software pro vyhodnocení dlouhodobé stability naměřených parametrů včetně zobrazování a vyhodnocování aktuálně naměřených hodnot v ovladovně lineárního urychlovače v obslužném software	ano	Daily QA3 SW
o) statistická analýza naměřených výsledků	ano	
p) grafické i numerické zobrazení dlouhodobého trendu naměřených dat a jejich odchylek od nastavených referencí	ano	
q) umístění (instalace) na vyhodnocovací stanici v ovladovně LU (dodávka včetně vyhodnocovací stanice)	ano	
r) sdílení všech měření v jediné databázi v rámci nemocniční sítě	ano	
s) neomezené množství SW licencí ke každému měřicímu přístroji	ano	
t) zobrazení naměřených dat do 10 s od ukončení měření	ano	
u) definice šablon měření při denních, týdenních a ročních zkouškách provozní stálosti	ano	
v) grafické i numerické zobrazení naměřených dat a jejich odchylek od nastavených referencí	ano	
w) reporty v PDF formátu	ano	
x) kabeláž pro 3 ozařovny	ano	
y) rozhraní v českém nebo anglickém jazyce	ano	
5.3 Dozimetrický systém pro verifikaci patientských IMAT/VMAT plánů (2 kusy)		Sun Nuclear ArcCheck, str. 84 nabídky, viz. Technický list ArcCheck (příloha vysvětlení)
a) měření pro energie brzdného záření v rozmezí min. 6 MV – 18 MV a energie elektronového záření v rozmezí min. 4 MeV – 18 MeV	ano	brzdné záření: Co-60 až 25 MV, elektronové svazky: 6 - 25 MeV

b) rozsah měřitelných dávkových příkonů minimálně 0,5-20 Gy/min	ano	0,5 - 20 Gy/min
c) vzdálenost jednotlivých detektorů max. 1cm	ano	1 cm
d) měřicí zařízení musí obsahovat min. 1300 měřicích bodů	ano	1386
e) veškeré potřebné vybavení (HW, SW, nezbytná kabeláž pro 3 ozařovny)	ano	IMRT QA SW
f) systém nezávislý na LU: nezávislý na zdroji záření, poloze MLC, na rotaci gantry nebo mechanických vůlí ramene gantry	ano	
g) měření musí probíhat v reálném čase s možností sledování načítání dávky z aktuálního úhlu gantry	ano	
h) měřicí zařízení musí mít detektory rozmístěné ve 3D prostoru (ne plošné 2D pole) - spirální geometrie uložení detektorů se vzájemným posunem jejich pozice na vstupní části povrchu oproti výstupní části povrchu	ano	
i) systém musí umožňovat absolutně úhlově nezávislé měření	ano	
j) měřicí zařízení musí být bez pohyblivých částí	ano	
k) systém používající k měření ionizační komory nebo polovodičové diody	ano	diody
l) objem měřicího zařízení musí být vyplněn voděekvivalentním materiálem, musí umožňovat umístění ionizační komory pro kontrolní měření absolutní dávky do různých pozic uvnitř měřicího zařízení, musí umožňovat vložení filmu	ano	Multiplug
m) nahrazení výplně z voděekvivalentního materiálu výplní ekvivalentní tkání kostí, plic, svalů	ano	
n) stanovení energie záření z měření na vstupním i výstupním povrchu	ano	
o) signalizace příčné i podélné vodorovnosti uložení měřicího zařízení	ano	
p) okamžité použití bez potřeby warm-up	ano	
q) pouze uživatelské kalibrace citlivosti detektorů bez nutnosti odesílat zařízení na kalibraci do výrobního závodu	ano	
r) připojení jediným kabelem zajišťujícím napájení i přenos dat	ano	
s) kabeláž pro tři ozařovny	ano	
t) ovládání z ovládacího panelu LU - volba a zahájení měření přístrojem v ovládacím LU v obslužném software	ano	
u) automatický přepočítání pacientského plánu na formát měřicího zařízení	ano	
v) porovnání naměřených a vypočítaných dávkových distribucí pomocí 2D a 3D gama analýzy (s nástroji pro axiální, sagitální a koronální zobrazení v objemu pacienta)	ano	
w) porovnání DVH plánovaného a skutečného (načtení plánovaného histogramu se provede přímo z DICOM RT)	ano	
x) porovnání DVH křivek z TPS s naměřenými daty	ano	
y) projekce naměřených cold a hot spotů do CT snímků pacienta	ano	
z) modul pro QA LU – test dynamického MLC, gantry LU : úhel, rychlost gantry, stabilita rychlosti rotace, vyosení radiačního izocentra atd.	ano	
5.4 Dozimetrický systém pro verifikaci stereotaktických plánů (1 kus)		Sun Nuclear SES MapCheck+SteroPhan, str. 86 nabídky, viz. Technický list SRS MapCheck (příloha vysvětlení)
a) dozimetrický systém vhodný pro end-to-end ověřování malých polí	ano	
b) systém musí umožňovat měření statických, rotačních i FFF svazků brzděného záření	ano	
c) rozsah měřitelných dávkových příkonů minimálně 0,5-20Gy/min	ano	0,5 - 20 Gy/min
d) měřicí zařízení musí mít detektory rovnoměrně rozmístěné v poli min. 7x7cm ve vzájemné vzdálenosti méně než 2,5mm	ano	velikost pole: 7,7 x 7,7 cm, vzd. detektorů: 2,47 mm
e) konstrukční nebo softwarová korekce odezvy jednotlivých detektorů systému při jeho ozáření z libovolného úhlu (ekvivalentní úhlově nezávislosti odezvy detektorů systému při jeho ozáření z libovolného úhlu) – bez nutnosti natočení pole detektorů kolmo k ose svazku záření - tj. zařízení musí být schopné ověřit IMAT/VMAT plány bez potřeby manuálního natáčení měřicího zařízení.	ano	
f) více než 1000 měřicích bodů	ano	1013
g) připojení jediným kabelem zajišťujícím napájení i přenos dat	ano	
h) kabeláž pro tři ozařovny	ano	
i) držák měřicího zařízení s válcovým/sférickým build-upem, musí umožňovat využití standardní indexace pacientského stolu pro přesné nastavení polohy	ano	

j) vkládání různých insertů pro měření na film, pro vložení ionizační komory, pro ověření přesnosti polohy objektu CT a MRI pro následnou fúzi obrazu	ano	
k) včetně verifikačního fantomu	ano	StereoPhan
l) vyhodnocení plánu pomocí gama analýzy	ano	
m) nasnímání kolmému průřezu svazku při jakémkoli úhlu gantry	ano	
n) okamžité použití bez potřeby warm-up	ano	
o) pouze uživatelské kalibrace citlivosti detektorů bez nutnosti odesílat zařízení na kalibraci do výrobního závodu	ano	
p) využití stejného software jako pro položku 5.3 Dozimetrický systém pro verifikaci patientských IMAT/VMAT plánů	ano	
5.5 Plošný detektor pro ověření radiačních parametrů dozimetrických (fotonových i elektronových) svazků záření dostupných na LU (2 kusy)		PTW StarCheck maxi, viz. Technický list StarCheck (příloha vysvětlení)
a) vzdálenost středů detektorů podél hlavních os max. 3mm a na diagonále 3mm	ano	3 mm
b) minimální rozměry pole pokrytého detektory od 4x4cm do 40x40cm v rovině izocentra	ano	od 4 x 4 cm do 40 x 40 cm
c) vhodný pro měření fotonových svazků v minimálním rozsahu 6-10MV a pro měření elektronových svazků v minimálním rozsahu 4-20MeV	ano	fotony 60-Co až 25 MV, elektrony 6-25 MeV
d) rozsah měřených dávek minimálně 0,2-100Gy	ano	0,05 Gy až 1000 Gy
e) rozsah měřitelných dávkových příkonů minimálně 0,5-20Gy/min	ano	0,05 - 50 Gy/min
f) nelinearita maximálně 0,5% v rozsahu dávek 0,01 – 5Gy dle IEC 60731	ano	do 0,5 %
g) vyhodnocení měřených profilů dle ČSN IEC 976	ano	
h) vyhodnocení dávky, homogenity, symetrie a velikosti radiačního pole, velikosti polostínu a odchylky středu radiačního pole od předepsané hodnoty	ano	
i) filmový režim pro sledování náběhu svazku LU s vyhodnocením parametrů s rozlišením minimálně 100 ms	ano	
j) kalibrace detektorového pole součástí dodávky	ano	
k) včetně fantomu pro kontrolu shody světelného a radiačního pole - postačuje 1ks pro dva detektory	ano	
l) včetně adaptéru pro fantom kontroly shody radiačního a světelného pole - postačuje 1ks pro dva detektory	ano	
m) sada rozměrově ekvivalentních build-up desek z voděekvivalentního materiálu (různé tloušťky desek – celková tloušťka 30cm) postačuje 1 sada pro dva detektory	ano	
n) držák na gantry nebo zařízení na polohování/natočení detektoru kolmo k ose svazku při rotaci gantry (musí umožňovat uchycení build up desek) - postačuje 1ks pro dva detektory	ano	
o) včetně nezbytné kabeláže	ano	
5.6 Detektor pro dozimetrii malých polí (2 kusy)		PTW micro diamond, viz. Technický list Microdiamond
a) vodotěsný detektor na bázi diamantu s velikostí mikrorozsahu aktivní části pro měření svazků brzděného a elektronového záření v rozsahu polí od 0,4x0,4cm do 40x40 cm v rovině izocentra (požadavek na nastavení i dozimetrického ověření požadovaného LU pro velikosti MLC pole i velikosti pole pomocí clon).	ano	0,4x0,4cm do 40x40 cm
b) rozsah měřitelných dávkových příkonů minimálně 0,5-20Gy/min	ano	12 mGy - 60 Gy při použití s Unidosem
c) kompatibilita s novým i se stávajícím fantomem a měřícím zařízením (MP3 vodní fantom, elektrometr PTW Tandem, Unidos E)	ano	
d) konektor typu M	ano	
e) 4ks kabeláže pro spojení s dodaným dvoukanalovým elektrometrem, který je součástí vodního fantomu	ano	součást vodního fantomu
5.7 Ionizační komora typu ROOS (1 kus)		PTW Roos 0,35 cm³, viz. Technický list ROOS (příloha vysvětlení)
a) vodotěsná, s objemem dutiny 0,35cm ³	ano	0,35 cm ³
b) kompatibilní se stávajícími elektrometry (Unidos E) bez nutnosti použití přechodky	ano	
c) konektor typu M	ano	
5.8 Ionizační komora typu Farmer, která je uvedena v doporučení TRS 398 (1 kus)		PTW IK typu Farmer, str. 88 nabídky
a) vodotěsná grafit, Al (ne typ grafit/grafit)	ano	
b) kompatibilní se stávajícími elektrometry (Unidos E) bez nutnosti použití přechodky	ano	

c) konektor typu M	ano	
d) build up návlek pro Co-60	ano	
5.9 Referenční detektor pro dozimetrii malých polí (1 kus)		PTW T-ref komora 10,5 cm³, str. 87 nabídky
a) transmisní planoparalelní ionizační komora včetně držáku na dodávaný vodní fantom s umístěním min 20cm nad hladinu vody	ano	
b) konektor typu M	ano	
5.10 Přímoodčítací osobní dozimetr (10 kusů)		PTW DMC 3000 osobní elektronický dozimetr, viz. Technický list DMC3000 (příloha vysvětlení)
a) Měření veličiny: osobní dávkový ekvivalent v hloubce 10mm Hp(10) a příkon osobního dávkového ekvivalentu v hloubce 10mm Hp(10)	ano	
b) signální	ano	
c) výdrž na jedno nabití v pohotovostním režimu alespoň 6 měsíců	ano	
d) Ne osobní dozimetr třídy Dosicard	ano	
5.11 Dozimetrický notebook (6 kusů)		
a) 1x RS 232 (možno použít přechodku/konvertor) a 2x LAN (možno 1x přechodka/konvertor)	ano	1x vestavěné LAN, 1x USB to LAN convertor, 1x USB to RS232 convertor
b) min. 8GB RAM, min. 4jádra	ano	operační paměť 8GB, 4 jádra
c) min. Intel Core i5 nebo ekvivalentní	ano	Intel Core i5
d) velikost grafické paměti min. 2GB	ano	dedikovaná grafická karta 2GB
e) musí umožňovat instalace dozimetrického software z CD	ano	CD/DVD optická mechanika
f) úhlopříčka displeje min. 15,6"	ano	15,6 palců
h) numerická klávesnice	ano	
h) brašna	ano	
i) operační systém Windows 10 Professional a antivirový systém (licence u obou na min. 10 let)	ano	OS Win10 Pro, dle doporučení výrobce dozimetrickeho vybavení nainstalovaný antivirový systém může způsobovat problémy komunikace měřicího PC a ovládacího SW dozimetrického vybavení. V případě vyskytujících se problémů s komunikací je nutné antivirový systém deaktivovat nebo odinstalovat.
5.12 Detektor pro monitorování prostředí (1 kus)		Radiagem 2000 Radiometr, GM sonda, SI jednotky+SVLD sonda, viz. Technický list Radiagem 2000 (příloha vysvětlení)
a) Měření veličiny: prostorový dávkový ekvivalent a příkon prostorového dávkového ekvivalentu	ano	
b) zařízení/kabeláž pro zajištění přenosu dat do PC (včetně nezbytného software)	ano	
5.13 Systémy pro nezávislou sekundární kontrolu výpočtu ozařovacího plánu, pro nezávislou verifikaci dávky v každé frakci pro techniky ozáření uvedené v kapitole 1.Lineární urychlovač – obecné a systém pro QA LU		Sun Nuclear : DoseCheck (str. 80), PerFraction (str. 78), SNC Machine (str. 80) + Technické listy (příloha vysvětlení)
5.13.1 Společné základní parametry systému		
a) je požadován systém fungující na jedné SW platformě pro všechny tři subsystémy: sekundární kontrola výpočtu plánu, verifikace dávky v každé frakci a machine QA procedury	ano	
b) licence pro 3 LU třídy Versa HD nebo Truebeam s rokem výroby 2018 a novějšími a plánovacími stanicemi s aktuální SW verzí	ano	
c) snadný přístup ze šesti předem určených uživatelských počítačů (včetně potřebných licencí) přes webové rozhraní Google Chrome nebo Internet Explorer 11.0 nebo vyšší běžících na počítačích min. Pentium 4 DualCore, 1,6GHz, RAM 2GB s nastavením US nebo International	ano	
d) software nainstalován na dodaném serveru umístěném na pracovišti zadavatele na předem odsouhlaseném místě a v dohodnutém provedení.	ano	

e) server bude zapojen v nemocniční síti na pracovišti zadavatele. Správci sítě zadavatele budou mít plný administrátorský přístup pro řízení provozu serveru v rámci sítě zadavatele. Server bude vybaven antivirovým SW a bude podléhat bezpečnostním politikám pro provoz serverů v síti zadavatele.	ano	
f) Plná DICOM kompatibilita	ano	
g) systém přístupových práv pro uživatele – neoprávněný nebo náhodný uživatel nemá přístup k patientským datům bez znalosti hesla	ano	
h) systém využitelný pro FF svazky brzdného záření o energiích 6MV a 10MV pro FFF svazky brzdného záření o energiích 6MV a 10MV	ano	fotonové svazky 6 - 18 MV (FF i FFF)
5.13.2 Hardware		
a) součástí dodávky je výkonný server (konfigurace na deset let pro předpokládaný počet 200 ozařených pacientů denně a 1500 nových pacientů za rok)	ano	
b) systém smí využívat software SQL Server 2014 Standard (nebo novější) poskytnutý IT oddělením zadavatele. Zadavatel rovněž řeší způsob zálohování.	ano	
5.13.3 Software pro sekundární kontrolu výpočtu plánu		DoseCheck, str. 80 nabídky + technický list (příloha vysvětlení)
a) nezávislý 3D výpočet a porovnání plánů 3DCRT, IMRT, IMAT/VMAT s plány z TPS	ano	
b) 3D analýza včetně DVH, zobrazení isodóz	ano	
c) plná podpora pro plány SAD (izocentrické) i plány SSD s fixní vzdáleností zdroj – povrch pacienta 100 cm – 110 cm	ano	
d) shoda mezi dávkou odečtenou v bodě v oblasti PTV v rozhraní dodaného SW pro nezávislou kontrolu výpočtu ozařovacího plánu a mezi dávkou měřenou v témže bodě ionizační komorou ve fantomu do 5 %	ano	
e) zajištění fronty úkolů (ozařovacích plánů k nezávislému výpočtu) – pro případ, že je na server zaslán plán a u jiného právě probíhá výpočet.	ano	
f) vytvoření výpočetních modelů všech svazků a jejich energií dostupných na LU a jejich import do software pro sekundární kontrolu výpočtu plánu (pouze svazky brzdného záření – FF i FFF, ne elektronové svazky)	ano	
g) nabízený software respektuje CT čísla přiřazená z TPS zadavatele pro různé pomocné struktury (stůl, atd.).	ano	
5.13.4 Systém/software pro nezávislou verifikaci dávky v každé frakci		PerFraction, str. 78 nabídky + technický list (příloha vysvětlení)
a) princip kontroly dodání dávky kombinuje vyžití informací jak z vlastních výpočtů, tak i z MV zobrazovacího systému LU a z tzv. LogFiles LU (včetně případné kalibrace a zajištění výpočtu a přenosu dávkové distribuce z dodaného plánovacího systému)	ano	
b) řešení nezávislé na výrobci LU (nezávislá kontrola)	ano	
c) měření dávky až po průchodu svazku záření pacientem	ano	
d) podpora plánů 3DCRT, IMRT, IMAT/VMAT, SRS a SBRT	ano	
e) 3D výpočet dávky v těle pacienta	ano	
f) web-based aplikace – přístup přes webové rozhraní	ano	
g) součástí kontroly je i in vivo měření – informace o dávce, kterou pacient během frakce skutečně obdržel, musí splňovat požadavky pro úhradu in vivo dozimetrie	ano	
h) systém musí být funkční bez nutnosti použití dalších fantomů a detektorů (pouze s využitím MV zobrazovacího systému LU)	ano	
i) kontrola dodání plánů s dávkovým příkonem minimálně v rozsahu 10 MU/min – 2400 MU/min	ano	
j) podpora včetně kontroly in vivo pro plány s maximální velikostí pole minimálně 20 cm × 16 cm (nominální velikosti pole ve vzdálenosti SSD = 100 cm)	ano	
k) software využitelný také k pretreatment verifikaci plánu před první frakcí (bez pacienta) bez nutnosti použití dalších fantomů a detektorů	ano	
l) software musí být nainstalován na stejném serveru jako systém pro sekundární kontrolu výpočtu plánu – viz bod 5.13.3	ano	
m) vysoká automatizace procesu ověřování bez nutnosti zásahu uživatele	ano	
n) systém při překročení limitu neshody s očekávaným výsledkem automaticky upozorní obsluhu prostřednictvím emailu	ano	

o) kritéria neshody ověření nastavitelná uživatelem	ano	
p) licence pro 3 LU	ano	
5.13.5 Systém/Software pro Machine QA LU		SNC Machine, str. 80 nabídky + technický list (příloha vysvětlení)
a) pokročilý automatický systém pro Machine QA včetně komplexních testů pro zobrazování a IMAT/VMAT technik.	ano	
b) dle TG142 testy zobrazování kV a MV	ano	
c) testy MLC (Picket fence, Log File Positioning, Leaf Speed, hancock MLC)	ano	
d) test Winston-Lutz isocenter – radiační i mechanické	ano	
e) test Star Shot, Light/Radiation field, Field size	ano	
f) IMAT/VMAT testy – Dose rate vs. Gantry speed, Arc Point Dose	ano	
g) trendování naměřených dat	ano	
h) automatické zpracování a vyhodnocení naměřených dat v DICOM formátu	ano	
i) různé stupně uživatelských přístupových práv	ano	
j) přehledný PDF report pro každou úlohu	ano	
k) součástí dodávky jsou i fantomy pro Winston-Lutz test, Field size, MV QA a kV QA	ano	
5.14 Ostatní		
1) Software v poslední vydané verzi k veškerému dodanému dozimetrickému a QA vybavení (včetně filmové dozimetrie, absolutní dozimetrie, vodní fantom, pro porovnání naměřené a vypočítané dávkové distribuce) v poslední vydané verzi, včetně dostupných licencí	ano	
2) Kabeláž a veškeré příslušenství k dodanému dozimetrickému a QA vybavení, pevné instalace kabeláže mezi ovladnou a ozařovnou	ano	
3) Instalace stávajícího systému in vivo dozimetrie na bázi polovodičových detektorů do zrekonstruovaných prostor s novými LU	ano	
4) Software pro automatické vyhodnocení testů MV a kV zobrazovacích systémů LU se stávajícími QA fantomy (CatPhan, EPID QC phantom)	ano	
5) Precizní barometr (1 kus)	ano	
6) Digitální teploměr pro měření ve vodním fantomu (1 kus)	ano	
7) Digitální laserová vodováha – křížová samonivelační, s displejem ukazujícím sklon (1 kus)	ano	
6. CT simulátor - 1ks		Siemens Somatom go.Sim
1) Spirální CT – minimálně 32 fyzických detektorových řad v ose z	ano	32 fyzických řad, Strana 9 technického listu
2) Musí umožňovat vytvoření 4D CT	ano	Respiratory Motion Management
3) Musí umožňovat vytvořit gating CT, včetně exportu CT vytvořeného pro vybranou část dýchacího cyklu do plánovacího systému	ano	Respiratory Motion Management
4) Large bore/big bore, průměr otvoru min. 85 cm	ano	85 cm, Strana 4 technického listu
5) Průměr skenovaného FOV min. 60 cm	ano	60 cm / 23.6" (pitch up to 0.8), Strana 7 technického listu
6) Iterativní rekonstrukce obrazu	ano	SAFIRE, RT Performance Package
7) Deska stolu kompatibilní s deskou stolu LU	ano	
8) Deska stolu s indexací pro dodané fixační pomůcky	ano	
9) Software pro redukci kovových a jiných artefaktů	ano	iMAR
10) Nosnost stolu min. 200kg	ano	227 kg Multi-index RTP Overlay
11) Akviziční (ovládací konzole) včetně kompletního akvizičního softwaru + LCD monitor s úhlopříčkou min. 18"	ano	Dual 23" / 58 cm flat screen monitor, Strana 4 technického listu
12) Připojení na nemocniční PACS protokolem DICOM (min. Send, Storage, Print, Query/Retrieve.)	ano	RT Performance Package
13) Systém pohyblivých pozičních laserů pro CT simulaci pacienta - koronální, transversální a sagitální rovina, všechny lasery pohyblivé o tloušťce max. 1mm, včetně software pro kontrolu/ovládání pohybů, včetně PC a veškeré kabeláže, systém i software kompatibilní s dodaným CT simulátorem, plánovacím a konturovacím systémem, CT simulace s automatickým posunem do plánovacího izocentra	ano	dodávka systému LAP DORADOnova 5, CARINAnav
14) Pomůcky pro provádění ZPS CT simulátoru i laserového systému	ano	standardní součást dodávky
15) Systémový stůl do ovladovny pro umístění monitorů a ovládacích modulů.	ano	

16) Audiovizuální systém sledování pacienta – min. počet kamer: 2, napojení na monitor v ovládně (včetně dodání monitoru)	ano	
17) Rozvaděč pro připojení zařízení k elektrickému rozvodu.	ano	
18) Kotevní prvky, rámy, kabelové kanály.	ano	standardní součást dodávky
19) Fixační a polohovací pomůcky pro neinvazivní imobilizaci pacienta pro všechny lokalizace v průběhu simulace a ozařování (identické s pomůckami používanými na LU) - viz oddíl 1.8 Lineární urychlovač – Ostatní příslušenství k LU: Fixační a polohovací pomůcky pro neinvazivní imobilizaci pacienta	ano	
20) Systém pro kontrolu dýchání během ozáření a CT simulace kompatibilní se systémem na dodané LU – viz oddíl 1.8 Lineární urychlovač – Ostatní příslušenství k LU: 2) Systém pro kontrolu dýchání během ozáření a simulace pacienta	ano	dodávka Varian RGSC (Respiratory Gating for Scanners)
7. Ostatní		
1) Všechny tři plně kompatibilní LU, k nim připojené zobrazovací systémy a plánovací a verifikační systém splňují aktuální doporučení SÚJB	ano	
2) Uživatelské a servisní manuály	ano	
3) Součástí dodávky je spolupráce s místními radiologickými fyziky při konfiguraci systému a nabrání dozimetrických dat	ano	
4) Vzdálená podpora servisní organizace LU, MV a kV zobrazovačů, verifikačního, plánovacího a konturovacího systému	ano	pomocí technologie SmartConnect - uživatel poskytne přístup k Internetu - bude předán seznam IP adres, se kterými systém komunikuje (whitelist)
5) Nezbytné UPS pro dodaný hardware	ano	
Klinická specifikace - dodaná technologie musí umožňovat:	ano/ne	poznámky - komentář
1) 3D konformní radioterapii fotonovými svazky pro všechny oblasti lidského těla (nádory mozku, orbity, hlavy a krku, nádory hrudníku a nitrohrudní nádory, nádory prsu, nádory dutiny břišní a pánve, nádory končetin)	ano	
2) radioterapii fotonovými svazky s volumetricky modulovanou obloukovou terapií (klasickou i technikou simultánního „integrovaného boostu“) pro nádory mozku, orbity, hlavy a krku, nádorů hrudníku, plic, jícnu, dutiny břišní – zvl. nádory žaludku, slinivky břišní a žlučových cest, oblasti pánve – karcinom prostaty, karcinomy čípku děložního a těla dělohy	ano	
3) ozáření fotonovým svazkem kraniospinální osy 3-D technikou i volumetricky modulovanou obloukovou terapií umožňující bezproblémové navázání polí	ano	
4) stereotaktické ozařování fotonovým svazkem technikou volumetricky modulované obloukové terapie nádorů mozku, mozkových metastáz, ložisek v oblasti hlavy a krku, primárních nádorů i metastatického postižení plic a mediastina, primárních nádorů i metastatického postižení dutiny břišní a pánve, metastáz páteře	ano	
5) celotělové ozáření fotonovým svazkem	ano	
6) ozáření kůže a měkkých tkání elektronovými svazky	ano	
7) pro všechny výše uvedené techniky (kromě položek 5 a 6) radioterapii řízenou obrazem - kV 3D zobrazení – „cone beam“CT, MV 2D zobrazení a kV 2D zobrazení	ano	
8) ozáření nitrohrudních nádorů, nádorů prsu a nádorů dutiny břišní s použitím zařízení pro kontrolu dýchání, umožňující ozáření při reprodukovatelném zadržení dechu ve středně hlubokém nádechu	ano	
9) spolehlivou archivaci dat pacientů souvisejících s léčbou zářením – včetně ozařovacích plánů a snímkové dokumentace (z plánovacího CT, verifikačních a lokalizačních snímků, cone beam CT)	ano	
Délka záruky minimálně 24 měsíců		

Hodnocené parametry pro lineární urychlovače pro FN Olomouc

Příloha č. 11

Popis hodnocených parametrů pozn: při splnění všech parametrů uvedených u dané položky se v hodnocení přičítá příslušný počet bodů (pokud nebudou u dané položky splněny všechny parametry, bude celá položka hodnocena jako nesplněná a nebudou přiděleny žádné body, není-li uvedeno jinak - viz "Kritérium pro přidělení uvedeného počtu bodů")	Max. počet bodů	Kritérium pro přidělení uvedeného počtu bodů	ano/ne	Poznámka	podrobnosti o dodávce
1) Provádění QA měření pomocí MV portálového zobrazovače LU, včetně automatizovaného provedení QA testů vybraných parametrů LU - součást všech dodaných LU	10	A) Provádění QA měření pomocí MV portálového zobrazovače LU, pokrytí pole o velikosti menší než 30x30cm při jednom měření, včetně automatizovaného provedení QA testů vybraných parametrů LU - součást všech dodaných LU - 5 bodů B) Provádění QA měření pomocí MV portálového zobrazovače LU umístěného v izocentru LU (tj. aktivní plocha detektoru MV portálového zobrazovače v izocentru min. 40x40 cm, možnost kompletního pokrytí pole o velikosti alespoň 40x40cm při jednom měření), včetně automatizovaného provedení QA testů vybraných parametrů LU - součást všech dodaných LU - 10 bodů	ano	B) Provádění QA měření pomocí MV portálového zobrazovače LU umístěného v izocentru LU (tj. aktivní plocha detektoru MV portálového zobrazovače v izocentru min. 40x40 cm, možnost kompletního pokrytí pole o velikosti alespoň 40x40cm při jednom měření), včetně automatizovaného provedení QA testů vybraných parametrů LU - součást všech dodaných LU - 10 bodů	dodávka MPC (Machine Performance Check) pro všechny urychlovače Varian TrueBeam. Možnost umístění MPC Offline verze pro kontrolu výsledků na celkem 6 stanic v síti ARIA bez nutnosti omezení provozu na samotném přístroji. Účile dodávka systému SNC Machine (Suri Nuclear), str. 80
2) Kvalita CBCT využitelná pro plánování – kalibrace v Hounsfieldových jednotkách (HU) - tato kalibrace je součástí dodávky LU, přímý export CBCT do plánovacího systému - součást všech dodaných LU	2		ano	Technicky je toto možné, nicméně nejedná se o primární použití CBCT a výrobce nemá tuto funkcionality pro tyto účely certifikovánu.	
3) Software/modul pro zlepšení kvality CBCT obrazu v poslední vydané verzi- založen na statistické optimalizující rekonstrukci, korekce rozptylu pomocí odečtu vypočteného rozptylu ze získaných projekcí - bez nutnosti zvýšit dávku pacientovi potřebnou pro vytvoření CBCT - součást všech dodaných LU	15		ano		všechny tři přístroje Varian TrueBeam budou doplněny o HW a SW licenci pro iCBCT - itusativní CBCT
4) Plná integrace plánovacího a konturovacího systému do verifikačního systému (tj. bez potřeby exportu a importu z plánovacího a konturovacího systému do verifikačního systému)	10		ano		
5) Plánování v dodaném plánovacím systému do CBCT vytvořeného na LU, včetně zajištění automatického přenosu obrazových dat z CBCT do plánovacího systému (tj. bez potřeby exportu a importu)	3		ano	Technicky je toto možné, nicméně nejedná se o primární použití CBCT a výrobce nemá tuto funkcionality pro tyto účely certifikovánu.	
6) Min. 5 licencí pro software, příp. modul plánovacího nebo konturovacího systému pro deformabilní registraci obrazových dat v poslední vydané verzi. Multimodální zobrazení CT, PET, MR, SPECT a 4D objemů	15	A) Min. 5 licencí pro software, příp. modul plánovacího nebo konturovacího systému pro deformabilní registraci obrazových dat v poslední vydané verzi. Multimodální zobrazení CT, PET, MR, SPECT a 4D objemů - 3 body B) Min. 5 licencí pro software, příp. modul plánovacího nebo konturovacího systému pro deformabilní registraci obrazových dat v poslední vydané verzi, včetně deformace dávky. Multimodální zobrazení CT, PET, MR, SPECT a 4D objemů - 6 body C) Min. 5 licencí pro software, příp. modul plánovacího nebo konturovacího systému pro deformabilní registraci obrazových dat v poslední vydané verzi, včetně deformace dávky a sčítání deformovaných dávek. Multimodální zobrazení CT, PET, MR, SPECT a 4D objemů - 9 bodů D) Min. 5 licencí pro software, příp. modul plánovacího nebo konturovacího systému pro deformabilní registraci obrazových dat v poslední vydané verzi, včetně deformace dávky a sčítání deformovaných dávek, včetně vytvoření DVH součtového plánu. Multimodální zobrazení CT, PET, MR, SPECT a 4D objemů - 12 bodů E) Min. 5 licencí pro software, příp. modul plánovacího nebo konturovacího systému pro deformabilní registraci obrazových dat v poslední vydané verzi, včetně deformace dávky a sčítání deformovaných dávek, včetně vytvoření DVH součtového plánu, včetně sčítání dávkových distribucí z externí radioterapie a brachyterapie. Multimodální zobrazení CT, PET, MR, SPECT a 4D objemů - 15 bodů	ano	E) Min. 5 licencí pro software, příp. modul plánovacího nebo konturovacího systému pro deformabilní registraci obrazových dat v poslední vydané verzi, včetně deformace dávky a sčítání deformovaných dávek, včetně vytvoření DVH součtového plánu, včetně sčítání dávkových distribucí z externí radioterapie a brachyterapie. Multimodální zobrazení CT, PET, MR, SPECT a 4D objemů - 15 bodů	dodávka HW + SW pro zabezpečení deformabilní registraci obrazových dat 5 licencí realizace pomocí produktu Velocity společnosti Varian Medical Systems
7) 5 licencí software pro automatickou adaptivní radioterapii v poslední vydané verzi (např. pro nádory hlavy a krku) - automatická tvorba adaptivního CT z denního CBCT při současném vytvoření adaptovaných cílových objemů (a objemů rizikových orgánů)	6	A) Software pro automatickou adaptivní radioterapii v poslední vydané verzi (např. pro nádory hlavy a krku) - automatická tvorba adaptivního CT z denního CBCT při současném vytvoření adaptovaných cílových objemů (a objemů rizikových orgánů) - 2 body B) Software pro automatickou adaptivní radioterapii v poslední vydané verzi (např. pro nádory hlavy a krku) - automatická tvorba adaptivního CT z denního CBCT při současném vytvoření adaptovaných cílových objemů (a objemů rizikových orgánů), deformace dávky. Synchronizace vytvořených dat s databází pacientů - 4 body C) Software pro automatickou adaptivní radioterapii v poslední vydané verzi (např. pro nádory hlavy a krku) - automatická tvorba adaptivního CT z denního CBCT při současném vytvoření adaptovaných cílových objemů (a objemů rizikových orgánů), deformace dávky a zhodnocení DVH aktuálního vůči plánovanému. Nastavení kritérií rozdílu dávek a zobrazení jejich splnění či nesplnění. Synchronizace vytvořených dat s databází pacientů - 6 bodů	ano	C) Software pro automatickou adaptivní radioterapii v poslední vydané verzi (např. pro nádory hlavy a krku) - automatická tvorba adaptivního CT z denního CBCT při současném vytvoření adaptovaných cílových objemů (a objemů rizikových orgánů), deformace dávky a zhodnocení DVH aktuálního vůči plánovanému. Nastavení kritérií rozdílu dávek a zobrazení jejich splnění či nesplnění. Synchronizace vytvořených dat s databází pacientů - 6 bodů	zabezpečeno pomocí funkcionality dodaného software Velocity společnosti Varian Medical Systems

8) In vivo dozimetrie pacientů pomocí MV portálového systému (včetně kalibrace, zajištění výpočtu a přenosu dávkové distribuce z plánovacího systému, software pro vyhodnocení shody s plánem) – včetně techniky ověření dávkové distribuce IMAT/VMAT plánů se dvěma 360° kyvy v rámci jednoho pole – součástí všech dodaných LU	5		ano		realizaci dodávkou systému PerFraction (Sun Nuclear), str. 78
9) Každá licence plánovacího systému musí umožňovat tvorbu IMAT/VMAT a IMRT plánů na základě „knowledge-based“ modelů klinických případů. Tvorba vlastních modelů z již vytvořených plánů. Software musí využívat informace o dávce a anatomii pacientů již existujících klinických plánů k odhadu dávkové distribuce u nových pacientů přičemž zároveň musí zohledňovat jejich anatomii (tj. ne pouze templáty/šablony). Software v poslední vydané verzi.	7		ano		5x licence RapidPlan společnosti Varian Medical Systems
10) Každá licence plánovacího systému (včetně dodaného HW) musí umožňovat tzv. GPU based optimalizaci i výpočet dávky, případně hardwarové vybavení zajišťující ekvivalentní výkon počítače (rychlost optimalizace a výpočtu dávky) při použití algoritmu monte carlo	5		ano		5x licence pro GPU a doplnění všech plánovacích stanic o GPU výpočetní kartu
11) Dodaný systém musí umožňovat optimalizaci softwaru plánovacího systému pomocí vlastních programů (pomocí skriptů např. v C# nebo jiném programovací jazyce), které je možno integrovat do uživatelského rozhraní (např. pro optimalizaci IMRT, výstupů DVH parametrů, tvorba DVH kritérií atd.). Software v poslední vydané verzi.	5		ano		Systém umožňuje využití Eclipse Scripting API (ESAPI) pro tvorbu vlastních skriptů, programů pro rozšíření funkcionality plánovacího systému Eclipse. Programování pomocí C#
12) Systém musí obsahovat jednu databázi pro verifikační, plánovací a konturovací systém, kV i MV zobrazovací systém pro centrální uložení všech dat používaných na radioterapii (včetně vytvořených dozimetrických plánů). Bez nutnosti exportu a importu z plánovacího a konturovacího systému do kV a MV zobrazovacího systému. Zajištění přístupu do této databáze z jednotlivých systémů.	5		ano		
13) Každá licence plánovacího systému musí umožňovat plánování TBI/celotělového ozáření (tj. konformní 3D plánování pomocí FF svazků brzdného záření při SSD alespoň 150 cm) - 4 body B) Každá licence plánovacího systému musí umožňovat plánování TBI/celotělového ozáření (tj. konformní 3D plánování pomocí FF svazků brzdného záření při SSD alespoň 200 cm) - 8 bodů	8	A) Každá licence plánovacího systému musí umožňovat plánování TBI/celotělového ozáření (tj. konformní 3D plánování pomocí FF svazků brzdného záření při SSD alespoň 150 cm) - 4 body B) Každá licence plánovacího systému musí umožňovat plánování TBI/celotělového ozáření (tj. konformní 3D plánování pomocí FF svazků brzdného záření při SSD alespoň 200 cm) - 8 bodů	ano	B) Každá licence plánovacího systému musí umožňovat plánování TBI/celotělového ozáření (tj. konformní 3D plánování pomocí FF svazků brzdného záření při SSD alespoň 200 cm) - 8 bodů	
14) Automatická archivace dat z verifikačního, plánovacího a konturovacího systému, kV i MV zobrazovacího systému do společné databáze.	3		ano		
15) Roční dodávky jednoho balení (min. 10 kusů v balení) galchromických filmů typu EBT3 o velikosti alespoň 12"x15" po dobu 10 let od předání prvního instalovaného LU do fyzikálního provozu: a) včetně software pro jejich vyhodnocení a absolutní kalibraci b) kompatibilní s výstupem z Epson Expression scanner 10000XL c) první dodávka při předání prvního instalovaného LU do fyzikálního provozu d) další roční dodávky nejpozději v den výročí předání prvního instalovaného LU do fyzikálního provozu	1		ano		Ashland, Galchroic film EBT3, vnl. 12,8"x17" 10ks v balení

Příloha č. 2 – Technická specifikace

Název akce: FN Olomouc – obměna 3 ks lineárních urychlovačů

Pol. Počet Specifikace

1. Lineární urychlovač (LU) – 3 ks

- 1.1 1 Lineární urychlovač Varian TrueBeam (6/10MV & FFF & Electrons) MLC-120, 6DoF, RPM, RapidArc, iCBCT, VCD**
- pro ozařovací techniky: statická 3D CRT, IMRT metodou „sliding window“, VMAT - RapidArc (plně dynamické pohyby gantry a MLC, variabilní dávkový příkon řízený proměnnou rychlostí gantry a listů kolimátoru – dále jen RA), SBRT (stereotaktická extrakraniální radioterapie), RPM (radioterapie řízená dýchacím cyklem), IGRT - zobrazování 2D, 3D a 4D;
- dvě standardní energie brzděného záření pro ozařování s homogenizačním filtrem – energie 6 MV a 10 MV; dávkový příkon min. v rozsahu 5-600 MU/min. v referenčních podmínkách pro ozařovací techniky 3D-CRT, IMRT, pro VMAT min. 0,1-50MU/°;
- pro SBRT - jednorázové dodání 5000 MU pro statické pole a 10500 MU pro IMRT a RA;
- dvě energie brzděného záření pro ozařování bez homogenizačního filtru (tzv. flattening filter free), 6 MV, max. dávkový příkon 1400 MU/min., 10 MV, max. dávkový příkon 2400 MU/min.;
- tři energie elektronového záření: 6 MeV, 9 MeV, 12 MeV
- pět standardních elektronových tubusů čtvercového tvaru o velikostech
- 6x6 cm,
- 10x10 cm,
- 15x15 cm,
- 20x20 cm,
- 25x25 cm,
- standardní vložky pro uvedená pole, prázdné vložky pro přípravu individuálních tvarů pole;
- uživatelská kalibrace všech svazků brzděného záření na absorbovanou dávku ve vodě 1 Gy / 100 MU v referenčních podmínkách dle doporučení IAEA TRS 398;
- stabilita izocentra při rotaci ramene, kolimátoru a ozařovacího stolu $\leq 0,75$ mm (dle normy ČSN EN 60976). Stabilitou izocentra je myšleno „maximum displacement“, resp. „maximum deviation“ dle kapitoly 12 uvedené normy;
- velikost ozařovacího pole do 40 cm x 40 cm v izocentru, plně motorizovaný pohyb clon, oba páry clon asymetrické nastavení;
- mnohalistový kolimátor (MLC):** Millenium 120 pro velikost pole do 40 cm x 40 cm v izocentru, počet párů lamel 60, šířka lamel max. 10 mm v rovině izocentra, ve střední části MLC po délce 20 cm šířka lamel 5 mm
- přesah lamel přes centrální osu 20 cm;
 - možnost ozařování v dynamickém módu;
 - dynamické sledování lamel MLC pevnými clonami při technice RA – Jaw Tracking;
 - reprodukovatelnost polohy lamely < 0,5 mm;
 - přesnost polohy lamely < 1 mm;
- statická i rotační terapie pro dynamický MLC;

automatický mód nastavení parametrů urychlovače podle verifikačního systému. Automatické sekvencování polí a plně automatické provedení ozáření včetně technik zobrazování;

ozařovací stůl: 6DoF se sub-milimetrovou přesností nastavení, s deskou z uhlíkového vlákna minimálně zeslabující záření a indexací pro ozařovací pomůcky, ovládání stolu z ovladovny. Rotace stolu minimálně ± 95 stupňů. Šest stupňů volnosti pohybů stolu (posun vrt, lng, lat, rotace v horizontální rovině, 2x rotace desky – pitch/roll);

laserový zaměřovací systém izocentra (dva boční lasery, každý určující horizontální a vertikální rovinu, jeden laser určující sagitální rovinu);

kV zobrazovací systém: kV Imaging pro 2D a 3D zobrazení, sestávající z rentgenky, detektoru obrazu a antikolizních systémů:

- napětí rentgenky do 140 kV;
- velikost aktivní plochy detektoru obrazu 40 x 30 cm;
- rozlišení detektoru minimálně 2048 x 1536 pixelů;
- rozlišení min. 1,3 lp/mm při poloze testovacího objektu na detektoru;
- režim automatického výběru pacientů;
- obrazy přístupné na řídicí pracovní stanici i off-line na vzdálené prohlížecké stanici;
- distribuované zobrazení i přehodnocení obrazových dat;
- objemové snímání (CT s kuželovým svazkem - CBCT), kalibrace v jednotkách HU, export CBCT do plánovacího systému;
- **ICBCT** – iterativní CBCT pro zvýšení kvality zobrazení
- uživatelské rozhraní sloučené a synchronizované s lineárním urychlovačem;
- nabírání kV obrazů během ozařování MV svazkem – live fluoro;
- porovnání s referenčním obrazem v reálném čase, funkce registrace obrazů a automatické nastavení pozic stolu podle porovnání;
- standardní snímací módy, možnost individuálních nastavení všech expozičních parametrů (velikost pole, kV, mA, čas);
- snímání obrazů ortogonální kV-kV, kV-MV, fluoroskopie v modu Beam's Eye View, fluoroskopie během Beam On, automatické a manuální vyrovnávání obrazů, 2D marker-match, triggerované snímkování, Auto Beam Hold pro práci s kontrastními zrnky;
- uložení všech obrazových dat do jednotné databáze verifikačního systému (server V&R systému ARIA);
- provedení posunů ozařovacího stolu vzdáleně z ovladovny po vyhodnocení posunů zobrazovacím systémem a jejich přenosu po síti do databáze verifikačního systému a do ovládací konzole urychlovače;
- 4D CBCT s funkcí zobrazení pohybu cílového objemu a funkcí porovnání s 4D CT v plánovacím systému Eclipse;
- licence pro ShortArc CBCT (zkrácené CBCT s kyvem v rozsahu 120°- 150°) a Gated CBCT (kooperace s respiratory gating systémem)

MV zobrazovací systém: MV Imaging pro 2D zobrazení a dozimetrii včetně antikolizních systémů:

- možnost využití svazku s nízkou energií (2,5 MV) pro zvýšení kvality zobrazení
- velikost aktivní plochy detektoru 43 x 43 cm, rozlišení 1280 x 1280 pixelů;
- detektor instalovaný na motorizovaném zatahovacím rameni, vzdálené zasunutí detektoru ovladačem z ovladovny;
- podélný, příčný a vertikální pohyb detektoru;
- rozlišení min. 1,3 lp/mm při poloze testovacího objektu na detektoru
- režim automatického výběru pacientů;
- uživatelské rozhraní sloučené a synchronizované s lineárním urychlovačem;
- porovnání skutečného léčebného pole s plánovaným v reálném čase, funkce registrace obrazů;

- obrazy přístupné na řídicí pracovní stanici i off-line na vzdálené prohlížecké stanici;
- automatické zobrazení referenčního snímku;
- nástroje pro vyhodnocování obrazu a porovnání s referenčním obrazem (změna jasů a kontrastu, funkce potlačení šumu, délkové měřítko, úhlové měřítko). Uložení všech obrazových dat do jednotné databáze verifikačního systému (server V&R systému ARIA);
- provedení posunů ozařovacího stolu vzdáleně z ovládacího panelu po vyhodnocení posunů zobrazovacím systémem a jejich přenosu po síti do databáze verifikačního systému a do ovládací konzole urychlovače;
- nástroje pro dozimetrické ověřování IMRT a VMAT plánů, jak pro ozařování s homogenizačním filtrem, tak i pro ozařování bez homogenizačního filtru. Funkce porovnání portálového snímku s příslušným referenčním snímkem, vyhodnocení gamma analýzou;

synchronizace průběhu ozařování s dýcháním: respiratory gating, kompatibilní s akvizicí 4D CT; **VCD** – Visual Coaching Device pro zobrazení dýchací křivky v zorném poli pacienta;

on-line (bez nutnosti importování či exportování) propojení zobrazovacích systémů s urychlovačem a verifikačním systémem pro realizaci obrazem řízené radioterapie (V&R systému ARIA);

antikolizní systém bránící poranění pacienta pohyblivými částmi urychlovače: antikolizní systém (kolimátor, ramena kV a MV, ozařovací stůl), blokové systémy, bezpečnostní prvky (automatická detekce koncových stavů posuvných a rotačních pohybů zařízení, dveřní kontakty), zajištění stavu zařízení při výpadku elektrické energie, zálohování všech důležitých parametrů a jejich uchování na ovládacích prvcích a zobrazovacích jednotkách při kritických a havarijních situacích - uchování informace o ozáření v průběhu abnormálních stavů, systém výstražných světel při vstupu do ozařovny;

držák bloků využitelný i pro uchycení dozimetrických zařízení;

radiorezistentní systém audio-vizuální komunikace mezi ovládacími a ozařovacími, 2 nezávislé kamery: integrovaný radiorezistentní audio/video systém (CCTV) pro monitorování pacienta a pohybů systému;

integrace urychlovače do verifikačního a plánovacího systému ARIA a Eclipse. Dodání validních dozimetrických dat pro plánovací systém. Konfigurace verifikačního a plánovacího systému ARIA a Eclipse pro všechny požadované ozařovací techniky a svazky lineárního urychlovače, s možností uživatelsky tato dozimetrická data prohlížet a měnit; Dodání všech potřebných licencí pro všechny požadované ozařovací a zobrazovací modality

specifikované

v dokumentu

„Příloha_c_9_-FNOL_-Splnění_minimalních_techických_parametrů“

nový chladicí systém s uzavřeným okruhem externí vody;

1.2 2 Lineární urychlovač Varian TrueBeam (6/10MV & FFF) MLC-120, 6DoF, RPM, RapidArc, iCBCT, VCD

pro ozařovací techniky: statická 3D CRT, IMRT metodou „sliding window“, VMAT - **RapidArc** (plně dynamické pohyby gantry a MLC, variabilní dávkový příkon řízený proměnnou rychlostí gantry a listů kolimátoru – dále jen RA), SBRT (stereotaktická extrakraniální radioterapie), RPM (radioterapie řízená dýchacím cyklem), IGRT - zobrazování 2D, 3D a 4D;

dvě standardní energie brzdného záření pro ozařování s homogenizačním filtrem – energie 6 MV a 10 MV; dávkový příkon min. v rozsahu 5-600 MU/min. v referenčních podmínkách pro ozařovací techniky 3D-CRT, IMRT, pro VMAT min. 0,1-50MU/°;

pro SBRT - jednorázové dodání 5000 MU pro statické pole a 10500 MU pro IMRT a RA; dvě energie brzdného záření pro ozařování bez homogenizačního filtru (tzv. flattening filter free), 6 MV, max. dávkový příkon 1400 MU/min., 10 MV, max. dávkový příkon 2400 MU/min.;

uživatelská kalibrace všech svazků brzdného záření na absorbovanou dávku ve vodě 1 Gy / 100 MU v referenčních podmínkách dle doporučení IAEA TRS 398;

stabilita izocentra při rotaci ramene, kolimátoru a ozařovacího stolu $\leq 0,75$ mm (dle normy ČSN EN 60976). Stabilitou izocentra je myšleno „maximum displacement“, resp. „maximum deviation“ dle kapitoly 12 uvedené normy;

velikost ozařovacího pole do 40 cm x 40 cm v izocentru, plně motorizovaný pohyb clon, oba páry clon asymetrické nastavení;

mnohalistový kolimátor (MLC): Millenium 120 pro velikost pole do 40 cm x 40 cm v izocentru, počet párů lamel 60, šířka lamel max. 10 mm v rovině izocentra, ve střední části MLC po délce 20 cm šířka lamel 5 mm

- přesah lamel přes centrální osu 20 cm;
- možnost ozařování v dynamickém módu;
- dynamické sledování lamel MLC pevnými clonami při technice RA – Jaw

Tracking;

- reprodukovatelnost polohy lamely $< 0,5$ mm;
- přesnost polohy lamely < 1 mm;

statická i rotační terapie pro dynamický MLC;

automatický mód nastavení parametrů urychlovače podle verifikačního systému. Automatické sekvencování polí a plně automatické provedení ozáření včetně technik zobrazování;

ozařovací stůl: 6DoF se sub-milimetrovou přesností nastavení, s deskou z uhlíkového vlákna minimálně zeslabující záření a indexací pro ozařovací pomůcky, ovládání stolu z ovladovny. Rotace stolu minimálně ± 95 stupňů. Šest stupňů volnosti pohybů stolu (posun vrt, lng, lat, rotace v horizontální rovině, 2x rotace desky – pitch/roll);

laserový zaměřovací systém izocentra (dva boční lasery, každý určující horizontální a vertikální rovinu, jeden laser určující sagitální rovinu);

kV zobrazovací systém: kV Imaging pro 2D a 3D zobrazení, sestávající z rentgenky, detektoru obrazu a antikolizních systémů:

- napětí rentgenky do 140 kV;
- velikost aktivní plochy detektoru obrazu 40 x 30 cm;
- rozlišení detektoru minimálně 2048 x 1536 pixelů;
- rozlišení min. 1,3 lp/mm při poloze testovacího objektu na detektoru;
- režim automatického výběru pacientů;
- obrazy přístupné na řídicí pracovní stanici i off-line na vzdálené prohlížecké stanici;
- distribuované zobrazení i přehodnocení obrazových dat;
- objemové snímání (CT s kuželovým svazkem - CBCT), kalibrace v jednotkách HU, export CBCT do plánovacího systému;
- **iCBCT** – iterativní CBCT pro zvýšení kvality zobrazení
- uživatelské rozhraní sloučené a synchronizované s lineárním urychlovačem;
- nabírání kV obrazů během ozařování MV svazkem – live fluoro;
- porovnání s referenčním obrazem v reálném čase, funkce registrace obrazů a automatické nastavení pozic stolu podle porovnání;
- standardní snímací módy, možnost individuálních nastavení všech expozičních parametrů (velikost pole, kV, mA, čas);
- snímání obrazů ortogonální kV-kV, kV-MV, fluoroskopie v modu Beam's Eye View, fluoroskopie během Beam On, automatické a manuální vyrovnávání obrazů, 2D

- marker-match, triggerované snímkování, Auto Beam Hold pro práci s kontrastními zrny;
- uložení všech obrazových dat do jednotné databáze verifikačního systému (server V&R systému ARIA);
provedení posunů ozařovacího stolu vzdáleně z ovladovny po vyhodnocení posunů zobrazovacím systémem a jejich přenosu po síti do databáze verifikačního systému a do ovládací konzole urychlovače;
- 4D CBCT s funkcí zobrazení pohybu cílového objemu a funkcí porovnání s 4D CT v plánovacím systému Eclipse;
- licence pro ShortArc CBCT (zkrácené CBCT s kyvem v rozsahu 120° - 150°) a Gated CBCT (kooperace s respiratory gating systémem)

MV zobrazovací systém: MV Imaging pro 2D zobrazení a dozimetrii včetně antikolizních systémů:

- možnost využití svazku s nízkou energií (2,5 MV) pro zvýšení kvality zobrazení
- velikost aktivní plochy detektoru 43 x 43 cm, rozlišení 1280 x 1280 pixelů;
- detektor instalovaný na motorizovaném zatahovacím rameni, vzdáleně zasunutí detektoru ovladačem z ovladovny;
- podélný, příčný a vertikální pohyb detektoru;
- rozlišení min. 1,3 lp/mm při poloze testovacího objektu na detektoru
- režim automatického výběru pacientů;
- uživatelské rozhraní sloučené a synchronizované s lineárním urychlovačem;
- porovnání skutečného léčebného pole s plánovaným v reálném čase, funkce registrace obrazů;
- obrazy přístupné na řídicí pracovní stanici i off-line na vzdálené prohlížecké stanici;
- automatické zobrazení referenčního snímku;
- nástroje pro vyhodnocování obrazu a porovnání s referenčním obrazem (změna jasu a kontrastu, funkce potlačení šumu, délkové měřítko, úhlové měřítko). Uložení všech obrazových dat do jednotné databáze verifikačního systému (server V&R systému ARIA);
- provedení posunů ozařovacího stolu vzdáleně z ovladovny po vyhodnocení posunů zobrazovacím systémem a jejich přenosu po síti do databáze verifikačního systému a do ovládací konzole urychlovače;
- nástroje pro dozimetrické ověřování IMRT a VMAT plánů, jak pro ozařování s homogenizačním filtrem, tak i pro ozařování bez homogenizačního filtr. Funkce porovnání portálového snímku s příslušným referenčním snímkem, vyhodnocení gamma analýzou;

synchronizace průběhu ozařování s dýcháním: respiratory gating, kompatibilní s akvizicí 4D CT; **VCD** – Visual Coaching Device pro zobrazení dýchací křivky v zorném poli pacienta;

on-line (bez nutnosti importování či exportování) propojení zobrazovacích systémů s urychlovačem a verifikačním systémem pro realizaci obrazem řízené radioterapie (V&R systému ARIA);

antikolizní systém bránící poranění pacienta pohyblivými částmi urychlovače: antikolizní systém (kolimátor, ramena kV a MV, ozařovací stůl), blokovací systémy, bezpečnostní prvky (automatická detekce koncových stavů posuvných a rotačních pohybů zařízení, dveřní kontakty), zajištění stavu zařízení při výpadku elektrické energie, zálohování všech důležitých parametrů a jejich uchování na ovládacích prvcích a zobrazovacích jednotkách při kritických a havarijních situacích - uchování informace o ozaření v průběhu abnormálních stavů, systém výstražných světel při vstupu do ozařovny; držák bloků využitelný i pro uchycení dozimetrických zařízení;

radiorezistentní systém audio-vizuální komunikace mezi ovladovnou a ozařovnou, 2 nezávislé kamery; integrovaný radiorezistentní audio/video systém (CCTV) pro monitorování pacienta a pohybů systému;
integrace urychlovače do verifikačního a plánovacího systému ARIA a Eclipse. Dodání validních dozimetrických dat pro plánovací systém. Konfigurace verifikačního a plánovacího systému ARIA a Eclipse pro všechny požadované ozařovací techniky a svazky lineárního urychlovače, s možností uživatelsky tato dozimetrická data prohlížet a měnit; Dodání všech potřebných licencí pro všechny požadované ozařovací a zobrazovací modality specifikované v dokumentu „Příloha_c._9_-_FNOL_-_Splneni_minimalnich_technickych_parametru“
nový chladicí systém s uzavřeným okruhem externí vody;

2. Verifikační systém

ARIA, verze 15.6

dodávka veškerých serverů pro systém ARIA, včetně UPS a zálohování dat
disková kapacita 20,8 TB, RAID6

23 stanic (PC + monitor + klávesnice + myš) + 23x licence „ARIA RO Smart Space“ pro přístup stanic verifikačního systému do systému ARIA

Barevná laserová tiskárna pro oboustranný automatický tisk z plánovacího systému ve formátech A3 a A4 (včetně všech potřebných tonerů)

3. Plánovací a konturovací systém

Plánovací systém Eclipse verze 15.6

dodávka testovacího počítače T-Box pro potřeby zaškolení, vývoje skriptů

5 plánovacích stanic (PC + monitor 27" + klávesnice + myš) + 5x licence pro plánování + 5x licence „ARIA RO Smart Space“

Podpora výpočtů na grafických kartách (GPU) na všech dodaných (5) plánovacích stanicích

8 konturovacích stanic (PC + monitor + klávesnice + myš) + 8x licence pro konturování + 8x licence „ARIA RO Smart Space“

Licence pro využití multikriteriální optimalizace (MCO) pro IMRT a VMAT (5 licencí).

Výpočetní algoritmus Acuros pro zevní plánování – algoritmus založený na řešení Boltzmanovy transportní rovnice

Podpora vytváření uživatelských skriptů a programů

licence pro **Smart Segmentation Knowledge Based Contouring** pro automatické konturování struktur v CT pacienta s možností využití anatomických atlasů

Velocity: dodávka HW a licencí pro 5 uživatelů pro využití deformabilní registrace obrazových dat, možnost výpočtu dávky do fúzovaného a deformovaného plánovacího CT.

RapidPlan: 5 licencí pro rozšíření plánovacího systému o plánování založené na znalostní databázi a strojovém učení, které poskytuje plánovací modely pro různé případy. Uživatel má možnost vkládat vlastní plány pro nastavení plánovacího modelu k respektování ozařovacích metod a protokolů používaných na pracovišti.

4. Systém pro archivaci a centrální uložení dat

Systém pro automatické zálohování patientských dat v systému ARIA – realizace
dodávkou Arcserve Appliance
zálohovací kapacita diskového pole 64 TB

5. Dozimetrické a QA vybavení

- 5.1 1 Automatický vodní fantom (1 ks), zahrnující:**
- 1 BEAMSCAN vodní fantom, kompletní**
pro skeny 50 x 50 x 41 cm. Součástí je zdvihací vozík/rezervoár, dvoukanálový elektrometr, 2 Semiflex 3D komory pro měření a referenci, TRUFIX, BEAMSCAN SW s PLAMO option. Spojovací systém M.
 - 1 BEAMSCAN poziční zařízení**
tříbodová podpěra, manuálním šroubením provozovaný poziční panel pro horizontální a vertikální nastavení pozice BEAMSCAN vodní nádrže
 - 2 WiFi pro další ozařovnu**
Součástí je Router, USB-Ethernet adapter, POE-modul a síťový kabel pro jednu ozařovnu
 - 1 Option Absolutní dozimetrie pro BEAMSCAN**
softwarový modul pro absolutní dozimetrii odpovídající AAPM TG-51 a IAEA TRS 398
 - 1 TRUFIX BS náprstek pro Dosimetrickou Diodu**
pro použití s držákem T21008.1.510 pro Dosimetrickou Diodu P, Dosimetrickou Diodu E nebo Dosimetrickou Diodu SRS pro axiální ozařování s BEAMSCAN
 - 1 TRUFIX BS náprstek pro microDiamond**
pro použití s držákem T21008.1.510 pro axiální ozařování s BEAMSCAN
 - 1 TRUFIX BS držák pro PinPoint 0.015 cm³**
pro uchycení PinPoint komory 31014 s náprstkem pro radialní ozařování a náprstek pro použití s držákem T21008.1.510 pro axiální ozařování s BEAMSCAN
 - 1 TRUFIX BS držák pro PinPoint 3D; 0.03cm³**
pro uchycení PinPoint komory 3D 31016, 31022 a PinPoint komory 31015 s náprstky pro radialní ozařování a náprstek pro 31015 pro užití s držákem T21008.1.510 pro axiální ozařování s BEAMSCAN
 - 1 TRUFIX BS držák pro Semiflex 0.125/0.3cm³**
držák pro uchycení Semiflex komory 31002, 31003, 31010 or 31013 pro radialní ozařování s BEAMSCAN včetně 2 ks náprstků pro Semiflex komoru 0.125 cm³ a 0.3 cm³
 - 1 TRUFIX BS držák pro Farmer komoru**
uchycuje Farmer komoru 30006 nebo 30013 v BEAMSCAN vodním fantomu
 - 1 TRUFIX BS držák pro Markus komoru**
uchycuje Markus komoru 23343 s modrým kabelem a Advanced Markus komoru 34045 v BEAMSCAN vodním fantomu
 - 1 TRUFIX BS držák pro Roos komoru**
uchycuje Roos komoru 34001 v BEAMSCAN vodním fantomu
 - 1 TRUFIX BS držák pro absolutní dozimetrii**
uchycuje 2 různé komory proti sobě v BEAMSCAN vodním fantomu. Efektivní body měření obou komor jsou umístěny ve stejné vodní hloubce. Vyžaduje TRUFIX držáky komor.
- 5.2 3 Dozimetrický systém pro denní testy (3 ks)**
Daily QA 3
- 5.3 Dozimetrický systém pro verifikaci patientských IMAT plánů (2 ks)**

- 2 **ArcCheck**
International Multiplug Package
- 5.4 **Dozimetrický systém pro verifikaci stereotaktických plánů (1 ks)**
 - 1 **SRS MAppCheck + StereoPhan**
Včetně Cubic inserts
- 5.5 **Plošný detektor pro ověření radiačních parametrů dozimetrických (fotonových i elektronových) svazků záření dostupných na LU (2 ks), zahrnující:**
 - 2 **STARCHECK maxi měřicí systém**
pole ion detektorů, odvzdušněné, pro kvalitativní kontrolu urychlovače. Pro pole 40 x 40 cm². Součástí je elektronika a interface, kabely, kufřík a BeamAdjust software. Vyžaduje PC, které není součástí
 - 1 **STARCHECK maxi deska pro příslušenství**
pro umístění příslušenství s vnějšími rozměry 30 x 30 cm² na STARCHECK maxi zařízení
 - 1 **Rotační jednotka pro STARCHECK maxi**
rotační jednotka pro. Umožňuje umístění STARCHECK maxi kolmo ke svazku. Rastruje v 15° krocích
 - 1 **Build-up desky pro STARCHECK maxi**
3 build-up desky 43 x 46 x 2,5 cm³ (PMMA) včetně fixačních šroubů
 - 2 **MultiCheck software**
pro kontrolu stálosti na urychlovači se STARCHECK. Kontroluje homogenitu, symetrii, centrální dávku, pozici listů, úhel klínu, koincidence světelného a radiačního pole
 - 1 **FIELDCHECK fantom**
fantom ke kontrole koincidence světelného a radiačního pole. Velikost pole 10 x 10 cm² a 20 x 20 cm². Pro použití s měřicím zařízením STARCHECK. Vyžaduje software MultiCheck verzi 3.3 nebo vyšší.
 - 1 **Build-up desky pro STARCHECK maxi 400 x 400 x 300 cm**
sada voděekvivalentních desek různé tloušťky
 - 1 **Držák build-up desek na rotační jednotku**
- 5.6 **Detektor pro dozimetrii malých polí (2 ks)**
 - 2 **microDiamond**
synthetický jednodokrytalový diamantový detektor (SCDD) pro měření fotonů a elektronů vysokých energií. Citlivý objem 1.1 mm radius, 1 μm tloušťka. Spojovací systém M
- 5.7 **Ionizační komora typu ROOS (1 ks)**
 - 1 **Roos electron. komora 0.35 cm³**
plně vodivá s 4 mm širokým vodícím kroužkem, paralelní deska, akrylic. terap. Komora s 1 mm vstupním okénkem. Otevřený objem, vodotěsná. Kabel 1.08 m, spojovací systém M.
- 5.8 **Ionizační komora typu Farmer, která je uvedena v doporučení TRS 398 (1 ks)**
 - 1 **Farmer komora 0.6 cm³, vodotěsná**
akryl/hliník; plně vodivá terap. komora s akrylic. stěnou a hliníkovou elektrodou. Kabel 1.3m, spojovací systém M. Součástí akrylic. build-up čepičku

- 5.9 Referenční detektor pro dozimetrii malých polí (1 ks)**
- 1 **T-REF komora 10,5 cm³ s držákem**
Rovnoběžná komora pro měření referenčního signálu malých polí. Vzdušněná, kabel 1.3 m, spojovací systém M.
- 5.10 Přímoodčítací osobní dozimetr (10 ks)**
- 10 **DMC 3000 Osobní elektronický dozimetr (Aut, Cum, Cs, mSv)**
- 5.11 Dozimetrický notebook (6 ks)**
- 6 **Dozimetrický NB**
G4 15" FHD, WiFi/BT/ myš atp + 3 roky garance
- 5.12 Detektor pro monitorování prostředí (1 ks)**
- 1 **Radiagem 2000 Radiometr, GM sonda, Si jednotky+SVLD sonda**
- 5.13 Systémy pro nezávislou sekundární kontrolu výpočtu ozařovacího plánu, pro nezávislou verifikaci dávky v každé frakci pro techniky ozáření uvedené v kapitole 1. LU – obecné a systém pro QA LU**
- Hardware**
- 1 Server pro DoseCheck, PerFraction a SNC Machine
- Software pro sekundární kontrolu výpočtu plánu**
DoseCheck pro 3 lineární urychlovače
- Systém pro nezávislou verifikaci dávky v každé frakci**
PerFraction pro 3 lineární urychlovače
- PerFraction „0“
 - PerFraction „n“
- Systém/Software pro pro Machine QA LU**
SNC Machine pro 3 lineární urychlovače
Včetně fantomů pro kV, MV a W-L testy
- 5.14 Ostatní**
- 1 **Option FilmAnalysis pro BEAMSCAN**
softwarový modul pro vyhodnocení radiografických fil. Čte TIFF a ovládá skenery Radlink, VIDAR, Kodak/Lumisys
- 1 **VeriSoft software, další licence**
- 3 **Kabeláž**
- 3 **Dozimetrická kabeláž 1 kanál**
pevná kabeláž pro připojení IK z ozařovny do ovladovny
- 1 **epidSoft software**
software pro automatické vyhodnocení snímků s EPID fantomem typ T42025.
Podporuje různé EPID formáty.
- 3 **Stávající in-vivo instalace**
podmínkou je deinstalace stávajícího systému firmou Canberra-Packard, v případě špatného stavu stávající kabeláže nutno pořídit novou sadu.

Příloha č. 2 – Technická specifikace (FN Olomouc – obměna 3 ks lineárních urychlovačů)

Pol. Ks Specifikace

- 1 Precizní barometr**
- 1 Teploměr s voděodolnou sondou**
- 1 Digitální laserová vodováha**

AMEDIS, spol. s r.o.

Bobkova 786/4, 198 00 Praha 9 – Černý Most, tel.: (+420) 281 918 191, e-mail: sales@amedis.cz, www.amedis.cz

IČO: 48586366, DIČ: CZ48586366, Zápis v OR u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 17901

Bankovní spojení: ČSOB, a.s., č. ú. 473385123/0300 (CZK)

Příloha č. 3 Harmonogram instalace

Prodávající předloží harmonogram plnění, který bude ctít požadavky na klíčové body:

1. Po celou dobu instalace lineárních urychlovačů bude ve Fakultní nemocnici Olomouc alespoň jeden lineární urychlovač v klinickém provozu.
2. Prodávající se zavazuje předat kupujícímu 1. lineární urychlovač do 5 měsíců ode dne podpisu smlouvy v takové fázi fyzikálního provozu, kdy projde úspěšně druhou částí přejímací zkoušky (tj. provedení předávacích zkoušek ve stanoveném rozsahu, včetně úprav nutných k naplnění platné legislativy zdroj ionizujícího záření úspěšně projde druhou částí přejímací zkoušky).
3. Prodávající se zavazuje předat kupujícímu 2. a 3. lineární urychlovač do 30.9.2021 v takové fázi fyzikálního provozu, kdy projde úspěšně druhou částí přejímací zkoušky (tj. provedení předávacích zkoušek ve stanoveném rozsahu, včetně úprav nutných k naplnění platné legislativy zdroj ionizujícího záření úspěšně projde druhou částí přejímací zkoušky).
4. Prodávající se zavazuje provést proškolení dle čl. II. odrážka 17 pro radiologické fyziky nejpozději k okamžiku předání lineárního urychlovače, tj. kdy lineární urychlovač projde úspěšně druhou částí přejímací zkoušky.
5. Prodávající se zavazuje provést proškolení dle čl. II. odrážka 17 nejpozději k okamžiku uvedení lineárního urychlovače do klinického provozu, není-li ve smlouvě stanoveno jinak.

Příloha č. 4 Demontáž a zpětný odběr zařízení

Specifikace zařízení

1. Lineární urychlovač Primus MiD, v.č. M3393 (I019801-000), včetně příslušenství
2. Lineární urychlovač Elekta Synergy, v.č. 152252 (I024258-000), včetně příslušenství
3. Lineární urychlovač Elekta Synergy XVI, v.č. 151670 (I018567-000), včetně příslušenství
4. RTG simulátor SLS23, v.č. 106741 (I018568-000), včetně příslušenství

Příloha č. 5 - Rozpis kupní ceny po jednotlivých položkách

Položky	Cena v Kč bez DPH
Projektové práce	100.000,-
Stavební práce	4 012.000,-
Demontáž, zpětný odběr a likvidace	600.000,-
Lineární urychlovače	104.438.717,-
Pacientský stůl	20 520.000,-
Fixační a polohovací pomůcky pro neinvazivní imobilizaci pacienta	2.450.000,-
Bolusy z tkání ekvivalentního materiálu	36.900,-
Verifikační systém	14 900.000,-
Systém pro archivaci a centrální uložení dat	1.425.000,-
Automatický vodní fantom - velký	3 273.605,-
Dozimetrický systém pro denní testy	15.049.097,-
Plošný detektor pro ověření radiačních parametrů dozimetrických svazků záření	4 170.418,-
Detektor pro dozimetrii malých polí	316.065,-
Ionizační komora typu ROOS	94.525,-
Ionizační komora typu Farmer, která je uvedena v doporučení TRS 398	45.420,-
Referenční detektor pro dozimetrii malých polí	95.520,-
Přímoodčítací osobní dozimetr	204.425,-

* V případě požadavku kupujícího je prodávající povinen poskytnout součinnost při detailnějším rozpoložování kupní ceny.

Příloha č. 6

POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU A POŽADOVANÉHO STANDARDU

Zadavatel považuje za nutné stavební úpravy ty práce, které mají přímou souvislost s dodáním lineárního urychlovače. Jedná se např. o práce, které mohou vzniknout při jeho transportu, montáži či provádění úprav v rozvodech elektroinstalace apod. Rozsah těchto prací je mj. závislý na činnosti a požadavcích na stavební připravenost vybraného dodavatele.

Z uvedeného je zřejmé, že tyto práce nemohou být zadavateli dopředu známy, a proto je do své nabídky zahrne uchazeč, jemuž zadavatel poskytne údaje o stávajícím stavu.

Pokud vybraný uchazeč svou činností naruší konstrukce, a tedy i jejich povrchy, podléhá opravě celá takto narušená konstrukce v dané místnosti. Tzn., že rozsah případných oprav bude v ucelených celcích, po jednotlivých místnostech. Zadavatel požaduje, aby veškeré nové či z důvodu opravy zasažené konstrukce a povrchy, byly provedeny minimálně v popsáném materiálovém standardu nebo vyšším.

Jedinou zadavateli známou dodávkou či montáží, kterou požaduje realizovat, je výměna automaticky posuvných dveří mezi m. č. 380 a 390. Uchazeč tyto dveře zahrne do své nabídky dle materiálového standardu.

Popis stávajícího stavu:

Stavebně architektonické řešení

Zadavatel upřesňuje, že pro instalaci ozařovačů a souvisejících místností jsou k dispozici m. č. 120, 140, 250, 251, 310, 340-390, 510, 540, 550, dle přiloženého půdorysu stávajícího stavu.

Všechny místnosti jsou provedeny z běžných standardních materiálů jako štukové omítky nebo SDK předstěny s malbami a nátěry, rozebíratelné kazetové podhledy, krytiny podlah z elektrostaticky vodivého PVC, keramické obklady a dlažby.

Stínění

Zadavatel poskytuje podklady o stávajícím stavu stínění, viz příloha č.2 – podklady o stavu stínění (půdorysy s měřicími body). Vstupní dveře do jednotlivých ozařoven je nutné zahrnout do ceny v případě, že je předpoklad nevyhovujícího stavu pro požadované energie. Automaticky posuvné dveře mezi m. č. 380 a 390 zadavatel požaduje vyměnit bez ohledu na jejich stínicí schopnost a uchazeč tyto dveře zahrne do své nabídky dle materiálového standardu.

Označení, resp. umístění jednotlivých LU se dle přílohy č. 1 uvažuje následujícím způsobem:

LU č. 1 v m. č. 560, LU č.2 v m. č. 390, LU č.3 v m. č. 360.

Elektroinstalace – silnoproud

Napájení stávajících lineárních urychlovačů a simulátoru je z elektrické rozvodny umístěné v budově H, 1.PP, č. m. 570, jistící prvky má každé zařízení samostatně:

- ⇒ Ozařovač umístěný v místnosti č.360 má elektrický přívod do místnosti č.350, jištění v elektrorozvodně RM pole 1 FU4
 - 5 vodičová soustava, kabel 5 x 50 CYKY
 - napětí 400V AC/50Hz
 - možné proudové zatížení minimálně 100A
 - stávající jištění 125A
- ⇒ Ozařovač umístěný v místnosti č.390 má elektrický přívod do místnosti č.380, jištění v elektrorozvodně RM pole 1 FU2

- 4 vodičová soustava, kabel 3 x 240 +120
 - napětí 400V AC/50Hz
 - možné proudové zatížení minimálně 100A
 - stávající jištění 80A
- ⇒ Ozařovač umístěný v místnosti č.540 má elektrický přívod do místnosti č.540, jištění v elektrorozvodně RM pole 1 FU5
- 5 vodičová soustava, kabel 5 x 35 CYKY
 - napětí 400V AC/50Hz
 - možné proudové zatížení minimálně 100A
 - stávající jištění 160A
- ⇒ Simulátor umístěný v místnosti č.120 má elektrický přívod do místnosti č.210 v blízkosti místnosti simulátoru, jištění v elektrorozvodně RM pole 6
- 5 vodičová soustava, kabel 5 x 35 CYKY
 - napětí 400V AC/50Hz
 - možné proudové zatížení minimálně 100A
 - stávající jištění 100A

Vzduchotechnika

Větrání ozařoven zajišťuje samostatná vzduchotechnická jednotka GEA umístěná ve strojovně vzduchotechniky č.m.250. Nasávání a výdech vzduchu je přes stavebně oddělenou nasávací a výdechovou komorou umístěnou v místnosti č.251. Tato jednotka je osazena dvěma stupni filtrace G4 a F8, pracuje se 100% čerstvým vzduchem, otáčky ventilátoru jsou řízené FM, jednotka upravuje teplotu vzduchu rekuperací a ohřevem, není vybavena chlazením, vlhčení zajišťuje zvlhčovač umístěný v m.č.310, zvlhčování zajišťuje minimální vlhkost 30% r.v. Na přívodu vzduchu do každé ozařovny je instalováno přímé chlazení o výkonu 7-11 kW, kterým je možné samostatně regulovat upravovat přívodní teplotu vzduchu. Venkovní jednotky jsou v inverterovém provedení s provozem chlazení do -15°C.

Výměny vzduchu v ozařovnách:

Ozařovna č.m.360 - přívod vzduchu 2125 m³/h

Ozařovna č.m.390 - přívod vzduchu 1780 m³/h

Ozařovna č.m.510,560,540 - přívod vzduchu 2300 m³/h

Chlazení technologie

Ozařovač č.m.360 - technologické chlazení ozařovače je umístěno v samostatné přístavbě u budovy H2, vedle bočního vchodu směrem k budově E

Ozařovač č.m.390 - technologické chlazení ozařovače je umístěno na střeše nad samotnou ozařovnou

Ozařovač č.m. 560 – technologické chlazení ozařovače je umístěno v č.m. 550, větrání místnosti zajišťuje samostatná vzt jednotka s množstvím větracího vzduchu 8400 m³/h.

Zadavatel upřesňuje, že chlazení pro ozařovač v m. č. 560 bude nově umístěno mimo vnitřní prostor objektu, nová poloha bude odsouhlasena po konzultaci se zadavatelem.

MaR

Řízení provozu vzduchotechniky pro ozařovny zajišťuje řídicí jednotky Honeywell Excell 500, rozvaděč MaR je umístěn ve strojovně vzduchotechniky č.m. 250. Tato regulace je napojena na stávající monitorovací systém Honeywell EBI R430.1.

Ve FNOL používá systém MaR od firmy Honeywell. Nové regulátory pro MaR vzduchotechnik je nutné napojit na nový nadřazený monitorovací systém Aréna, kde je nutné zajistit jejich zobrazení a ovládání. Pro zobrazení vzduchotechnik, chlazení a jiné technologie na centrálním dispečinku Aréna bude pravděpodobně nutné rozšířit databázi datových bodů, toto rozšíření je zpoplatněno.

Elektroinstalace – slaboproud

Umístění:

Místnost datového rozvaděče R3 se nalézá v 1NP budovy H2 vpravo za dveřním vstupem do čekárny „Ozařoven“. Číslo místnosti je A_H201580.

Osazení:

V datovém rozvaděči jsou umístěny 2ks datových racků 19" velikosti 42U. První rack vpravo je plně osazen stávajícími datovými rozvody a aktivními prvky.

V druhém racku 19U zabírají stávající datové rozvody, aktivním prvek, záznamové zařízení a záložní zdroj UPS (včetně přípravy pro druhý záložní zdroj). Optika v datovém rozvaděči v současné době není realizována, do konce dubna 2020 bude v rozvaděči SM optický kabel zakončený konektory LC.

Datové rozvody:

Aktivní prvky v datovém rozvaděči jsou v současné době připojeny metalicky k distribučním datovým prvkům umístěným v distribučním datovém uzlu R1 (místnost A_H101230) a dále k centrálním routerům umístěným v hlavní a záložní serverovně FN Olomouc.

Metalické datové rozvody na ozařovnách související s technologickými zařízeními (modalitami) a přidruženou výpočetní technikou jsou nataženy v kategorii 7. Tyto rozvody jsou ukončeny v pravém racku nahoře v patch panelu kategorie 6A a označeny A1 až A64. Ostatní rozvody v budově je v kategorii 6 a 5e. Rozvody jsou položeny v kovových instalačních žlabech či plastových lištách. Ukončené jsou datovými dvojzásuvkami instalovanými samostatně nebo v parapetních žlabech.

Aktivní prvky:

Fakultní nemocnice používá v celé síťové infrastruktuře aktivní zařízení výhradně od firmy Cisco včetně centrálního dohledu a managementu. Preferujeme plně spravovatelné gigabitové aktivní prvky s uplinkem 10GB a s možností pospojování prvků do „stohu“.

Napájení:

Datový rozvaděč je napájen z důležitých obvodů (záloha dieselagregátem) přes vzdáleně spravovatelné UPS od firmy APC.

Materiálové standardy:

Vnitřní omítky:

Klasické vícevrstvé vápenné s jemnozrnným štukem. V přechodech materiálů budou omítky vyztuženy, stejně tak po provedení drážek instalací apod., v rozích budou osazeny rohové profily.

SDK předstěny:

Na stěnách tvořící ochranu proti záření budou provedeny sádkartonové instalační předstěny jednoduché konstrukce s dvojitým opláštěním. Založení předstěn bude provedeno na betonové roznášecí podlahové desce.

Podlahové krytiny:

Podlahové krytiny budou provedeny z elektrostaticky vodivého PVC s antistatickým povrchem. Podlahovina musí být vhodná pro zdravotnické stavby (dle požadavku daného provozu) s minimálně III. stupněm namáhání – vysokožátěžová, včetně fabionových soklů se systémovým výztužným profilem.

Podhledy:

Kazetové se čtvercovým rastrem. Kazety ze čtverců z kamenné vlny formátu 600 x 600 mm budou vkládány do kovového zavěšeného zapuštěného rastru (stupeň hořlavosti kazet B, odolnost proti vlhkosti 100 %, odolnost proti desinfekčním prostředkům ve zdravotnictví. V podhledech budou zapuštěna svítidla a koncové elementy VZT, EPS apod.

Část kazetového stropu ve vyšetřovně bude provedena jako prosvětlený fotomotiv, který bude shodný s fotomotivem umístěným na stěně vyšetřovny.

Úpravy povrchů:

V základním provedení jsou na omítnutých stěnách, resp. SDK řešeny malbami. Bude aplikována malba s běžnými prostředky omyvatelná a otěruvzdorná, propustná pro vodní páry s mechanickou odolností 2 dle EN13300. Prostory ozařovny a manipulace, případně další, které budou vyžadovat vyšší nároky na kvalitu a omyvatelnost povrchu, budou řešeny plně omyvatelnými nátěry nebo nástřiky stěn s odolností proti desinfekčním prostředkům ve zdravotnictví. Malby i nátěry budou provedeny v bílém odstínu. Obklady a dlažby budou spárovány hmotami s vysokou odolností proti desinfekčním prostředkům.

V každé vyšetřovně bude na vstupu použitý výrazný prvek ve formě fotomotivu. Fototapeta bude opatřena ochranou povrchu proti poškození čistícími přípravky v podobě ochranné fólie odolné vůči chemikáliím používaným na oddělení.

Vnitřní automaticky posuvné dveře:

Dveře budou automaticky posuvné, stíněné proti neutronovému záření, s možností manuálního ovládání. Materiál rámu z ocelových profilů, lemování z nerez profilů. Ovládání poloautomatické, elektronicky řídicí programovatelnou jednotkou. Výplň stínění, resp. její stanovení, dle polohy LU a následného výpočtu.

Vnitřní otočné dveře:

Typová dveřní křídla, plná. Povrchová úprava s nátěrem. Kování dveří nerezové. Do místností zatížených hlukem (např. technické místnosti) s protihlukovým opatřením.

