|  |  |
| --- | --- |
|  | **Veřejná zakázka Pracoviště rentgenové fyziky pro základní praktika** **Příloha č. 3 Zadávací dokumentace** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TECHNICKÁ SPECIFIKACE - pracoviště se musí skládat minimálně z níže uvedených položek |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| č. | **Název položky a minimální požadavky zadavatele** | **Minimální Požadavky zadavatele na sestavy** | **Počet KS** | **nabídka dodavatele - Značka a typ a technický popis nabízeního plnění** |
| 1. | Rentgenová jednotka řízená mikroprocesorem | soulad s evropskými pravidly radiační ochrany, povolení k používání ve školství | 1 |   |
| možnost výměny rentgenek (Výměna rentgenek musí být rychlá a snadná, bez potřeby justování. Systém výměny rentgenek musí být mechanicky řešen tak, aby nemohlo dojít k přímému kontaktu experimentátora s rentgenkami, k poškození rentgenek a k dotyku horkých částí a aby zahájení provozu zařízení bylo možné jen při správně provedené výměně rentgenek (bezpečnostní západky apod.).) | Phywe X-Ray 4.0 Systém obj.č. 09057.88 |
| možnost vložení goniometru |   |
| maximální napětí alespoň 30kV, | podrobný popis viz přiložená specifikace nabídky |
| emisní proud o rozsahu min. 0 – 1 mA | položka 1, obj.č. 09057.88 |
| TFT displej a ovládací dotykový panel pro ruční řízení |   |
| možnost řízení pomocí PC |   |
| experimentální prostor o vnitřních rozměrech alespoň 44x34x34cm |   |
| experimentální prostor teplotně řízený a ventilovaný, osvětlený |   |
| okénka do experimentálního prostoru alespoň ze tří stran |   |
| vestavěná optická lavice pro polohování přípravků |   |
| dva nezávislé obvody dvířek |   |
| elektrický a mechanický zámek zamezující otevření při zapnuté rentgence |   |
| konektor pro Geiger-Müllerův detektor, vestavěný reproduktor pro měření Geiger-Müllerovou trubicí |   |
| konektor USB |   |
| konektor pro připojení monitoru |   |
| elektrické propojovací panely uvnitř a vně experimentálního prostoru |   |
| vstupy pro na napouštění ochranné atmosféry |   |
| síťové napájecí napětí 240 V, 50/60 Hz |   |
| 2. | Pojízdný laboratorní stůl pro rentgenový systém | možnost převážení připravených experimentů | 1 |   |
| alespoň 2 kolečka s brzdou |   |
| možnost kompaktního uložení rentgenové jednotky a všeho potřebného příslušenství (především 4 rentgenek, goniometru, vícekanálového analyzátoru, počítače a monitoru, drobného příslušenství, apod.) | Phywe, položka specifikace 3, obj.č. 09057.48 |
| uzamykatelný skladovací prostor |   |
| zabezpečení monitoru proti krádeži |   |
| min. 2 napájecí zásuvky a nejdůležitější konektory (USB, konektor pro připojení monitoru nebo dataprojektoru) umístěny na pracovní ploše |   |
| 3. | Měděná zásuvná rentgenka plně kompatibilní s rentgenovou jednotkou | možnost rychlé a snadné výměny rentgenky, bez potřeby justování  | 1 |   |
| zabránění přímému kontaktu experimentátora s rentgenkou a s horkými částmi | Phywe, položka specifikace 4, obj.č. 09057.51 |
| bezpečnostní západka a kontakty dovolující provoz jen při správném zasunutí |   |
| úhel anody 19° |   |
| max. provozní proud 1 mA |   |
| max. provozní napětí 35 kV |   |
| 4. | Molybdenová zásuvná rentgenka plně kompatibilní s rentgenovou jednotkou | možnost rychlé a snadné výměny rentgenky, bez potřeby justování  | 1 | Phywe, položka specifikace 5, obj.č. 09057.61 |
| zabránění přímému kontaktu experimentátora s rentgenkou a s horkými částmi |   |
| bezpečnostní západka a kontakty dovolující provoz jen při správném zasunutí |   |
| úhel anody 19° |   |
| max. provozní proud 1 mA |   |
| max. provozní napětí 35 kV |   |
| 5. | Železná zásuvná rentgenka plně kompatibilní s rentgenovou jednotkou | možnost rychlé a snadné výměny rentgenky, bez potřeby justování  | 1 |   |
| zabránění přímému kontaktu experimentátora s rentgenkou a s horkými částmi | Phywe, položka specifikace 6, obj.č. 09057.71 |
| bezpečnostní západka a kontakty dovolující provoz jen při správném zasunutí |   |
| úhel anody 19° |   |
| max. provozní proud 1 mA |   |
| max. provozní napětí 35 kV |   |
| 6. | Wolframová zásuvná rentgenka plně kompatibilní s rentgenovou jednotkou | možnost rychlé a snadné výměny rentgenky, bez potřeby justování  | 1 |   |
| zabránění přímému kontaktu experimentátora s rentgenkou a s horkými částmi |   |
| bezpečnostní západka a kontakty dovolující provoz jen při správném zasunutí | Phywe, položka specifikace 7, obj.č.09057.81 |
| úhel anody 19° |   |
| max. provozní proud 1 mA |   |
| max. provozní napětí 35 kV |   |
| 7. | Goniometr k rentgenu plně kompatibilní s rentgenovou jednotkou s motorovým otáčením vzorků a detektoru | automatická identifikace goniometru, autokalibrace | 1 |   |
| ovládání pomocí počítače nebo ručně | Phywe, položka specifikace 8, obj.č. 09057.10 |
| samostatné i vázané otáčení vzorku a detektoru |   |
| velikost kroku úhlu v rozsahu min. 0,1° – 10°, rychlost krokování v rozsahu min. 0,5 – 100s/1 krok |   |
| rozsah otáčení vzorku 0° – 360°, celkový rozsah otáčení detektoru 180° |   |
| 8. | Samozhášecí halogenidová Geigerova-Müllerova trubice s ochrannou trubkou, včetně držáku k upevnění na optickou lavici | detekce beta, gama a alfa záření | 1 |   |
| pracovní napětí alespoň 500V | Phywe, položka specifikace 9, obj.č.09005.00 |
| mrtvá doba 0,1ms |   |
| konektor BNC |   |
| 9. | Energeticky citlivý rentgenový detektor | možnost upevnění na goniometr bez omezení jeho funkce | 1 |   |
| 2- a 3-bodová kalibrace | Phywe, položka specifikace 11, obj.č. 09058.30 |
| rozsah alespoň 2-50keV |   |
| rozlišení méně než 500eV |   |
| možnost současného zobrazení rentgenového signálu na osciloskopu |   |
| 10. | Mnohokanálový analyzátor rozšířený pro rentgenové záření, včetně software pro jeho ovládání: | analýza napěťových impulsů, proporcionálních energii záření alfa, gama a rtg | 1 |   |
| mrtvá doba max. 80ms |   |
| rozlišení spektra 4096 kanálů | Phywe, položka specifikace 12, obj.č. 13727.99 |
| digitálně nastavitelné zesílení  |   |
| vestavěný zdroj pro předzesilovač alfa a pro rentgenový detektor  |   |
| výstup BNC a USB |   |
| vstup TTL pro koincidenční měření |   |
| 11. | Digitální rentgenová kamera | přímé získání obrázků při radiografii a počítačové tomografii | 1 |   |
| použití za běžného denního osvětlení | Phywe, položka specifikace 14, obj.č. 09057.41 |
| CMOS senzor s aktivní plochou 5 x 5 cm² |   |
| rozlišení alespoň 48 µm  |   |
| hloubka 12 bit |   |
| 12. | Univerzální měřící zesilovač pro zesilování stejnosměrných i střídavých napětí | vstupní odpor alespoň 1TΩ | 1 |   |
| max. vstupní napětí alespoň 10V | Phywe, položka specifikace 16, obj.č. 13626.93 |
| režim elektrometrického zesilovače |   |
| 13. | Napájecí zdroj | 5 galvanicky oddělených výstupů o různých napětích v rozmezí 0-600V | 1 | Phywe, položka specifikace 17, obj.č. 13672.93 |
| ochrana proti zkratu |   |
| 14. | Motorový otáčecí stolek k rentgenu pro otáčení zkoumaných předmětů podél svislé osy | počet kroků alespoň 3600 na 360° | 1 | Phywe, položka specifikace 18 obj.č. 09057.42 |
| 15. | Digitální multimetr s možností měřit střídavý a stejnosměrný proud a napětí, odpor, kapacitu, frekvenci, teplotu | 3 1/2 místný displej, automatické vypnutí | 2 | Phywe, položka specifikace 19, obj.č. 07129.00 |
| 16. | Kolbeho elektroskop | průhledná přední i zadní stěna a stupnice | 1 |   |
| max. napětí alespoň 1,5kV | Phywe, položka specifikace 20, obj.č. 07120.00 |
| ukazatel v jehlovém ložisku |   |
| 17. | Posuvné měřítko s noniem a rozsahem alespoň do 15cm. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 21, obj.č. 03010.00 |
| 18. | Rezistor o odporu alespoň 50MΩ. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 22, obj.č.07159.00 |
| 19. | Digitální váhy o rozlišení alespoň 0,01g a o maximální zátěži alespoň 750g. |   | 1 | Sartorius, položka specifikace 23, obj.č. 49295.99 |
| 20. | Digitální stopky s rozlišením alespoň 0,01s. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 24, obj.č. 24025.00 |
| 21. | Vnitřní vyjímatelná profilová optická lavice kompatibilní s rentgenovou jednotkou. Délka min. 400 mm. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 25, obj.č. 09057.18 |
| 22. | Vnější optická lavice o délce alespoň 250mm, pro našroubování na bok rentgenové jednotky. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 26, obj.č. 09057.21 |
| 23. | Různé typy jezdců na optickou lavici profilovou. |   | 4 | Phywe, položky specifikace 27,28,61, obj.č.08286.00,09057.29 |
| 24. | Nástavec pro Comptonův jev kompatibilní s rentgenovou jednotkou o minimálním rozměru 30x30x10mm s hliníkovým absorbérem. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 29, obj.č. 09057.44 |
| 25. | Model cév pro kontrastní kapalinu - plastová deska s vnitřním potrubím, stojanem a vaničkou pro zachycení kapaliny. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 30, obj.č. 09058.06 |
| 26. | Model implantátu pro rtg fotografii - dřevěný kvádr s kovovým kolíkem a referenční destičkou. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 31, obj.č. 09058.07 |
| 27. | Krystal KBr v držáku, mezirovinná vzdálenost 329 pm. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 32, obj.č. 09056.01 |
| 28. | Krystal LiF v držáku, mezirovinná vzdálenost 201,4 pm. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 09056.05 |
| 29. | Clony z různých materiálů o různých tlouštkách. |   | 5 | Phywe, položky specifikace 34,35,55,56,57 |
| 30. | Sada absorbérů rentgenového záření z různých materiálů a o různých tloušťkách. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 36, obj.č. 09056.02 |
| 31. | Sada samovyvýjecích rentgenových filmů o rozměrech alespoň 4x3cm. |   | 1 | Phywe. Položka specifikace 37, obj.č. 09057.20 |
| 32. | Fluorescenční stínítko v rámu, s dříkem do jezdce na optickou lavici. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 38, obj.č. 09057.26 |
| 33. | Kryt nepropouštějící světlo pro rentgenovou jednotku. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 39, obj.č. 09057.46 |
| 34. | Desky kondenzátoru pro rentgenovou jednotku, o rozměrech nepřesahujících 10x10cm. |   | 1 | Phywe, položka specifikace 40, obj.č. 09058.05 |
| 35. | Součástí dodávky musí být všechno potřebné příslušenství, včetně zejména napájecích a připojovacích kabelů, držáků, vzorků pro měření, chemického nádobí, příruček a dalšího drobného příslušenství. | soubor | Phywe , ostatní položky specifikace |