Veřejná zakázka s názvem

„Zajištění vnitřní konektivity k internetu a dodávka ICT a vybavení pro ZŠ Stod“

Technická dokumentace

1. Popis výchozího stavu

(1) Současná ICT infrastruktura Základní školy a mateřské školy Stod, příspěvkové organizace (dále jen „ZŠS“) je tvořena mixem starších technologií pořízených a implementovaných v uplynulých letech. Jedná se především o datové rozvody a koncové stanice.

(2) Areál Základní školy a mateřské školy Stod, příspěvkové organizace (dále jen „ZŠS“) tvoří 2 areály – areál 1. stupně v Hradecké ulici a areál 2. stupně na Komenského náměstí. V areálu 1. stupně v současnosti probíhá výstavba další budovy, jejíž vybavení je také součástí této zakázky. Průměrný celkový počet žáků je 500.

(3) Internetové připojení zajišťuje zřizovatel prostřednictvím optické metropolitní sítě MAN vyústěné v datových rozvaděčích školy a zakončené v Technologickém centru ORP zřizovatele (dále jen TC). Rychlost připojení je dostatečná pro naplnění standardů konektivity a lze ji dále navýšit v případě potřeby. Prostřednictvím MAN jsou také propojeny oba areály ZŠS.

(4) Škola v současnosti nemá přidělenu veřejnou IPv4 ani IPv6 adresu. Škola v současné době nemá validující DNSSEC resolver a neprovádí žádný monitoring provozu. Pro zabezpečení internetového provozu škola využívá vysoce dostupný cluster firewallů Fortinet FortiGate 201E, který je umístěn v TC a napojen na SIEM (Security Information and Event Management) AT&T Cybersecurity AlienVault, který je monitorován SOC (Security operation centrem) třetí strany.

(5) Internetová doména školy je zsstod.cz, na této doméně je provozován web školy. Web je hostován u externí organizace, je dostupný prostřednictvím IPv4 protokolem http/s.

(6) Škola provozuje 1 server Windows Server 2008R2, který je provozován jako virtuální server v TC. V rámci serveru je provozována Active Directory pro ověřování učitelů i žáků osobními účty. Windows Server je používán také jako file server.

(7) Zálohování a obnova dat serverů je řešeno pomocí systémů TC.

(8) Pro podporu administrativní činnosti i podporu výuky je využívána G Suite. Škola používá školský informační systém Bakaláři.

(9) Vzdálený přístup (VPN, terminálové služby apod.) nejsou k dispozici.

(10) Hlavní softwarovou platformou serverů i uživatelských počítačů jsou operační systémy společnosti Microsoft. Na koncových počítačích učitelů i žáků jsou používány operační systémy Windows 7 a vyšší v edici Professional. Na konci projektu bude žadatel používat celkem 165 počítačů – pracovních stanic.

(11) Správci systémů jsou vyškoleni na správu provozního prostředí na bázi produktů Microsoft.

2. Popis cílového stavu a specifikace předmětu plnění

2.1. Základní požadavky na technické řešení

(1) Cílem projektu je zvýšení bezpečnosti a související modernizace IT infrastruktury tak, aby implementací projektu byly naplněny Standardy konektivity škol [1] (dále jen Standard konektivity) a rozšířena funkčnosti ICT prostředí

[1] Viz. aktuální verze http://www.irop.mmr.cz/cs/Vyzvy/Seznam/Vyzva-c-47-Infrastruktura-zakladnich-skol-SVL, Přílohy Specifická pravidla pro žadatele a příjemce výzva č.47_7.2.2017 (zip soubor)-příloha P9_Standard konektivity škol _ZŠ_- 47. výzva_ v.1.5.docx

ZŠS. Realizace zakázky (projektu) proběhne ve třech navazujících etapách. Dílčí cíle dle jednotlivých komodit jsou specifikovány následovně:

Označení	Komodita	Počet
I. etapa		
K1	Koncová zařízení-I. etapa	1
K2	Interaktivní a výuková technika-I. etapa	1
II. etapa		
K3	Virtualizační platforma	1
K4	Centrální logování	1
K5	Zabezpečení LAN a Wifi-II. etapa	1
K6	Interaktivní a výuková technika-II. etapa	1
III. etapa		
K7	Zabezpečení LAN a Wifi-III. Etapa	1
K8	Koncová zařízení-III. etapa	1
K9	Interaktivní a výuková technika-III. etapa	1

(2) V rámci I. etapy bude realizována dodávka vybavení pro učebny 2. stupně. V etapě II. proběhne realizace konektivity a dovybavení technikou 2. stupně. V rámci etapy III. budou realizovány konektivity a vybavení učeben 1. stupně. Součástí III. etapy bude dále prokázání plnění Standardů konektivity pro celou zakázku (tj. 1. i 2. stupně ZŠS).

(3) Kabeláž v budovách dotčených projektem bude zajištěna objednatelem. Bude provedena jako strukturovaná se zakončením v datových rozvaděčích jednotlivých budov. Propojení datových rozvaděčů a jejich napojení na MAN bude provedeno optickými kabely, ostatní rozvody budou metalické standardu Cat6. Zakončení rozvodů pro přístupové body Wifi bude v zásuvkách RJ-45 v místech požadovaného umístění přístupových bodů (budou dodavatelem montovány na strop).

(4) Je požadováno řešení zachovávající a rozvíjející současné softwarové platformy Microsoft pro zachování kompatibility se stávajícími systémy a aplikacemi. Přechod na jinou platformu by způsobil uživatelské a provozní potíže.

(5) Pokud dodavatel vyžaduje využití konkrétních softwarových produktů a jím zvolený přístup k realizaci zadání je na takových konkrétních řešeních závislý, musí jejich pořízení zahrnout ve své nabídce v potřebném rozsahu a v rámci nabídnuté ceny.

(6) Pokud dodavatelem nabízené řešení vyžaduje komponenty či služby neobsažené v požadavcích zadání, zahrne dodavatel do své ceny všechny náklady na jejich pořízení, instalaci, konfiguraci a další služby potřebné pro uvedení do provozu, přičemž nesmí překročit předpokládanou hodnotu zakázky.

(7) Zadavatel z důvodů co nejjednodušší a jednotné správy a minimalizace provozních nákladů vyžaduje využití stávajících prostředků a používaných technologií. V případě, že dodavatel vyžaduje ve svém řešení stejné nebo podobné funkce, jaké poskytují stávající prostředky a technologie, je povinen využít nebo vhodným způsobem rozšířit stávající prostředky.

(8) Veškeré produkty, které dodavatel dodává v rámci plnění zadavateli, musí splňovat následující podmínky:

(a) jsou nové, byly oprávněně uvedeny na trh v EU nebo pochází z autorizovaného prodejního kanálu výrobce,
(b) mají plnou záruku od výrobce,
(c) mohou být podporovány výrobcem a mohou být součástí servisního a podpůrného programu výrobce,
(d) obsahují všechny nezbytné licence na používání příslušného softwaru,
(e) jsou v databázi výrobce uvedeny jako prodaná kupujícímu,
(f) jsou určeny pro provoz v České republice.

Zadavatel si vyhrazuje právo na zjištění původu výrobků při jejich předávání, a to dle příslušných sériových čísel a právo podpisu akceptačního protokolu, osvědčujícího převzetí dodávky, až po ověření původu výrobku.

(9) Veškerá dokumentace vytvořená v rámci realizace veřejné zakázky, musí být zhotovena výhradně v českém jazyce, bude dodána v elektronické formě ve standardních formátech (např. MS Office, Open Office, PDF) používaných zadavatelem na datovém nosiči a 1x v papírové formě. Struktura i forma dokumentace musí být před předáním předána ke kontrole a výslovně schválena zadavatelem.

2.2. Specifické požadavky na technické řešení

(1) K1-Koncová zařízení-I. etapa

(a) Součástí komodity je dodávka, instalace a konfigurace koncových zařízení.

(b) Součásti komodity je software pro řízení výuky v učebnách vybavených osobními počítači.

(c) Pro každé nabízené zařízení určené k připojení do počítačové sítě bude předvedena vzorová konfigurace (min. 1 vzorek), předvedena plné funkcionalita zařízení.

(d) V průběhu realizace etapy III. bude provedena konfigurace koncových zařízení v návaznosti na centrální serverové systémy. Dále bude předvedena plné funkcionalita zařízení v síti, provedeno seznámení s vazbami zabezpečení sítě-konfigurace zařízení a demonstrováno logování provozu zařízení a činnost jeho uživatele.

(2) K2 – Interaktivní a výuková technika – I. etapa

(a) Součástí komodity je dodávka, instalace a konfigurace interaktivní techniky (tabulí) pro vedení výuky.

(b) Pro potřeby výuky moderních postupů a technologií bude v rámci komodity dodána a instalována 3D tiskárna.

(3) K3-Virtualizační platforma

(a) Serverové technologie budou umístěny v TC a budou dodavatelem začleněny do infrastruktury TC, jejíž komponenty budou využívat. Jedná se zejména o serverovou virtualizaci VMware vSphere, diskové úložiště HPE StoreVirtual, zálohovací platformu Veeam, síťovou infrastrukturu HPE na bázi prvků řad 5700 a 5800 a bezpečností technologie Fortinet a AT&T Cypersecurity. Objednatel pro začlenění poskytne potřebné licence VMware VSpere a Veeam Backup & Recovery.

(b) Pro provoz veškerých pořízených systémů a aplikací bude pořízen jeden server vybavený rychlým interním úložištěm. Hardware serveru bude virtualizován a na serveru bude možno provozovat několik virtuálních serverů. Server bude připojen do sítě optickou linkou 4x 10 Gb. Pořízený server musí být výrobcem určen pro provoz v běžném, neklimatizovaném prostředí do teploty 40 stupňů Celsia (krátkodobě až 45 stupňů Celsia) – např. dle ASHRAE Class A4.

(c) Pro zálohování bude v rámci projektu pořízeno síťové uložiště NAS s dostatečnou kapacitou pro ukládání provozních záloh a archivů logů monitorovacího a logovacího systému. Zálohování bude řízeno pokročilým zálohovacím software Veeam Backup & Recovery, jehož licenci poskytne objednatel.

(d) Provozní zabezpečení bude tvořeno souborem non-IT technologií, které zajistí optimální podmínky pro spolehlivý chod technologií – především serveru:

(i) Záložní zdroj napájení UPS zajistí chod serveru při výpadku napájení (UPS je součástí TC)

(ii) Uzamykatelná a klimatizovaná serverovna TC zajistí bezpečné uložení serveru, správné chlazení a zamezí neoprávněné manipulaci se serverem

(e) Pro zajištění bezpečnosti a možnosti řízení provozu v síti a zajištění prokazatelného monitoringu, logování a auditu interního i externího síťového provozu bude vybudována nová centrální databáze identit na bázi adresářové služby. Adresářová služby umožní ukládání a přehlednou správu identit (účtů včetně metadat) učitelů, žáků i externích subjektů, ale i technických prostředků – serverů, tiskáren, pracovních stanic apod. Adresářová služba bude poskytovat službu LDAP a umožní snadné napojení autentizačních mechanismů a protokolů – radius, agenta firewallu a dalších. Adresářová služba zajistí ověřování uživatelů pro účely jejich autorizace k přístupu k síťovým prostředkům (LAN, internet atd.) i výpočetním zdrojům (pracovní stanice, tiskárny, sdílené složky atd.). Technické provedení bude založeno na softwarových řadičích adresářové služby. Řadiče bude provozován ve virtuálním prostředí a budou pravidelně automaticky zálohovány. Součástí řadičů budou základní síťové služby – DNS, DHCP. Ověřování identit musí být dostupné i systémům, které přímo nepodporují LDAP nebo jiný protokol adresářové služby. Součástí projektu bude proto i vybudování tzv. zprostředkovatelů identit, které umožní ověřování i jinými protokoly. Technicky půjde o softwarové komponenty transformující požadavky na ověření identity do formátu akceptovaného adresářovou službou. Adresářová služba bude po kontrole a provedení konsolidace naplněna uživatelskými identitami ze stávající adresářové služby.

(f) Součástí virtuální platformy budou softwarové licence operačních systémů a přístupové licence potřebné pro provoz nabízených systémech.

(g) Pro zabezpečení koncových stanic a virtuálních serverů bude jako součást komodity dodán antivirový systém s centrální správou.

(4) **K4-Centrální logování**

(a) Bude implementováno řešení, které umožní příjem a vyhodnocení všech požadovaných informací-může se jednat o jediné zařízení, softwarový nástroj či appliance. Řešení umožní správu z jedné grafické konzole, přístupné nativně skrze https bez nutnosti instalace klienta. Data budou ukládána do jedné databáze (nebo více integrovaných databází) tak, aby bylo možno realizovat multikriteriální vyhledávání napříč informacemi z různých zdrojů (např. přepínače/ netflow a firewall/syslog).

(b) Veškeré dále požadované informace si bude systém automaticky získávat, vyčítat z monitorovaných systémů a současně bude umožňovat příjem protokolů určených pro přenos logovacích, provozních informací, alertů a událostí. Systém bude přijímat informace standardními protokoly ze síťových a dalších aktivních zařízení a Windows server systémů.

(c) Mandatorní informace, která bude v systému vždy obsažena a uchována, je vazba IP-uživatel-čas. Tuto informaci bude systém čerpat ze security event-logu adresářové služby, dále z informací o probíhajících komunikacích prostřednictvím firewallu a dalších přístupových a autentifikačních systémů (např. radius logy). Dále budou získávány informace o překladu zdrojových, vnitřních IP adres na externím výstupním rozhraní firewallu, kde bude prováděn NAT. Bude se tedy jednat o informace obsažené v NAT tabulce. Spolu s tím musí být po stanovenou dobu možné zpětně dohledat i vnější provoz k vnitřnímu zařízení. Další funkcionalitou bude plnohodnotná práce se síťovými toky, jejich zpracování a archivace. Nástroje systému budou umožňovat i analytickou práci s přijímanými toky, a to i zpětně.

(d) Kombinací požadavků Zákona o uchování informací v elektronické komunikaci spolu s požadavky Standardu konektivity škol a praktického pohledu na možné časové prodlení mezi vznikem incidentu a jeho vyšetřováním je definováno, že monitorovací a logovací systém bude umožňovat retenci dat min. 180 dnů. Na tento rozsah retence musí být dostatečně dimenzován, především z hlediska diskové kapacity, RAM i CPU, tak aby nedocházelo k výkonovým ani kapacitním problémům a systém měl dostatečnou rezervu pro očekávatelný budoucí nárůst informací a jejich zdrojů.

(e) Systém bude implementován jako podřízený systému SIEM TC tak, aby bylo možná vybrané logy či kritické události směrovat do systému SIEM, popř. dále do SOC.

(5) **K5-Zabezpečení LAN a Wifi – II. etapa**

(a) Bude implementováno řízení přístupů k mediu (síti) na základě rolí a členství v uživatelské skupině adresářové služby s využitím technologie 802.1X.

(b) Pro hosty a externí uživatele bude zřízena samostatná VLAN (Guest VLAN), které bude komunikačně (min. L3 pravidla, ACL) oddělena od vnitřních sítí organizace. Tato VLAN bude mít své L3 rozhraní až na úrovní firewallu, tak aby bylo možné komunikaci podrobit kontrole za pomoci UTM nástrojů (min. AV, IPS, kategorizace obsahu) a mohl jí být přiřazen samostatný profil odlišný od profilů pro učitele a žáky. Ověřování přístupu do této VLAN bude zajištěno pomocí tzv. captive portálu – webové autorizace. Captive portál bude zajištěn firewallem případně jiným samostatným řešením nebo prvkem, ale vždy s důrazem na bezpečné oddělení uživatelského provozu od zbytku vnitřních sítí.

(c) Řízení provozu v LAN bude realizováno vytvořením VLAN (802.1Q), segmentací sítě s routováním (přepínáním) provozu mezi VLAN na úrovni centrálního přepínače s nastavitelnými ACL. Pro řízení provozu na úrovni kvality služeb bude k dispozici technologie QoS (Quality of Services). Pro zajištění vysoké dostupnosti služeb budou klíčové aktivní prvky propojeny duálními trasami s automatickým rozkládáním zátěže a převzetím služeb v případě výpadku jedné trasy.

(d) Architektura Wifi bude založena na řešení s centrální správou prováděnou virtuálním kontrolerem (řadičem), který bude součástí firmwarů přístupových bodů a bude konfigurován v režimu vysoké dostupnosti a zajistí automatické rozložení zátěže klientů, roaming mezi spravovanými přístupovými body a automatické ladění kanálů a síly signálu včetně detekce a reakce na non-Wi-Fi rušení.

(e) Umístění pořízených AP bude provedeno na základě provedené analýzy pokrytí signálem pro zajištění konzistentní Wifi služby v pokrytých prostorách. Provedení analýzy bude součástí projektu.

(f) Ověřování přístupu do LAN bude realizováno protokolem 802.1X vůči adresářové službě prostřednictvím protokolů radius a P/EAP. Nabízená zařízení (min. stolní i přenosné počítače) musí vybavena tzv. suplikantem-softwarovou komponentou, která dokáže předávat ověřovací požadavky síťovým prvkům, které tyto požadavky ověří vůči adresářové služby. Pro ověření zařízení bez suplikantů (např. starší

tiskárny, zařízení na bázi jednoduchých operačních systémů či firmware apod.) bude použit jiný-dodavatelem navržený-vhodný způsob ověření. Neověřená zařízení nezískají přístup do sítě vůbec nebo jim bude zpřístupněna pouze VLAN s omezeným přístupem (např. Intranet). Spolu s ověřováním (autentizací) bude implementována i autorizace, tedy dynamické zařazení klientského zařízení nebo uživatele do určené VLAN.

(g) Ověřování přístupu do Wifi sítě bude realizováno na stejném principu jako LAN (tj. protokol 802.1X + radius). Wifi bude nabízet více SSID (učitelé, žáci, Guest), které budou obsluhovány samostatnými VLAN a budou napojeny na raduis servery. Učitelé a žáci budou prostřednictvím radius serveru ověřováni v adresářové služby. Zabezpečení vnitřních sítí (BSSID) školy bude provedeno dle 802.1i, tedy-WPA2 s AES šifrováním a konfigurováno shodně pro obě frekvenční pásma. Výjimkou bude síť určená výhradně pro hosty (Guest Wifi), kde bude realizován tzv. captive portál zajišťující webovou autentizaci hostů pomocí přidělených účtů nebo za pomoci před-generovaných číselných kupónů. Preferován bude captive portál firewallu s tzv. lobby přístupem pro správu a generování účtů/kupónů ne-technickou osobou.

(h) Pro zabezpečení veřejně publikovaných služeb (např. VPN) bude pořízen a implementován tzv. hvězdičkový (wildcard) certifikát.

(i) Pro zajištění spolehlivého běhu síťové infrastruktury bude v rámci zakázky datové rozvaděč (není součástí této zakázky) vybaven záložním napájecím zdrojem, UPS s výkonem a kapacitou dostatečnou pro napájení síťových aktivních prvků včetně přístupových bodů Wifi napájených přes PoE.

(6) **K6 – Interaktivní a výuková technika – II. etapa**

(a) Součástí komodity je dovybavení učeben 1. stupně interaktivní technikou pro vedení výuky.

(7) **K7-Zabezpečení LAN a Wifi – III. etapa**

(a) Bude implementováno řízení přístupů k mediu (síti) na základě rolí a členství v uživatelské skupině adresářové služby s využitím technologie 802.1X.

(b) Pro hosty a externí uživatele bude zřízena samostatná VLAN (Guest VLAN), které bude komunikačně (min. L3 pravidla, ACL) oddělena od vnitřních sítí organizace. Tato VLAN bude mít své L3 rozhraní až na úrovní firewallu, tak aby bylo možné komunikaci podrobit kontrole za pomoci UTM nástrojů (min. AV, IPS, kategorizace obsahu) a mohl jí být přiřazen samostatný profil odlišný od profilů pro učitele a žáky. Ověřování přístupu do této VLAN bude zajištěno pomocí tzv. captive portálu – webové autorizace. Captive portál bude zajištěn firewallem případně jiným samostatným řešením nebo prvkem, ale vždy s důrazem na bezpečné oddělení uživatelského provozu od zbytku vnitřních sítí.

(c) Řízení provozu v LAN bude realizováno vytvořením VLAN (802.1Q), segmentací sítě s routováním (přepínáním) provozu mezi VLAN na úrovni centrálního přepínače s nastavitelnými ACL. Pro řízení provozu na úrovni kvality služeb bude k dispozici technologie QoS (Quality of Services). Pro zajištění vysoké dostupnosti služeb budou klíčové aktivní prvky propojeny duálními trasami s automatickým rozkládáním zátěže a převzetím služeb v případě výpadku jedné trasy.

(d) Architektura Wifi bude založena na řešení s centrální správou prováděnou virtuálním kontrolerem (řadičem), který bude součástí firmwarů přístupových bodů a bude konfigurován v režimu vysoké dostupnosti a zajistí automatické rozložení zátěže klientů, roaming mezi spravovanými přístupovými body a automatické ladění kanálů a síly signálu včetně detekce a reakce na non-Wi-Fi rušení.

(e) Umístění pořízených AP bude provedeno na základě provedené analýzy pokrytí signálem pro zajištění konzistentní Wifi služby v pokrytých prostorách. Provedení analýzy bude součástí projektu.

(f) Ověřování přístupu do LAN bude realizováno protokolem 802.1X vůči adresářové službě prostřednictvím protokolů radius a P/EAP. Nabízená zařízení (min. stolní i přenosné počítače) musí vybavena tzv. suplikantem-softwarovou komponentou, která dokáže předávat ověřovací požadavky síťovým prvkům, které tyto požadavky ověří vůči adresářové služby. Pro ověření zařízení bez suplikantů (např. starší tiskárny, zařízení na bázi jednoduchých operačních systémů či firmware apod.) bude použit jiný-dodavatelem navržený-vhodný způsob ověření. Neověřená zařízení nezískají přístup do sítě vůbec nebo jim bude zpřístupněna pouze VLAN s omezeným přístupem (např. Intranet). Spolu s ověřováním (autentizací) bude implementována i autorizace, tedy dynamické zařazení klientského zařízení nebo uživatele do určené VLAN.

(g) Ověřování přístupu do Wifi sítě bude realizováno na stejném principu jako LAN (tj. protokol 802.1X + radius). Wifi bude nabízet více SSID (učitelé, žáci, Guest), které budou obsluhovány samostatnými VLAN a budou napojeny na raduis servery. Učitelé a žáci budou prostřednictvím radius serveru ověřováni

v adresářové služby. Zabezpečení vnitřních sítí (BSSID) školy bude provedeno dle 802.1i, tedy-WPA2 s AES šifrováním a konfigurováno shodně pro obě frekvenční pásma. Výjimkou bude síť určená výhradně pro hosty (Guest Wifi), kde bude realizován tzv. captive portál zajišťující webovou autentizaci hostů pomocí přidělených účtů nebo za pomoci před-generovaných číselných kupónů. Preferován bude captive portál firewallu s tzv. lobby přístupem pro správu a generování účtů/kupónů ne-technickou osobou.

(h) Pro zajištění spolehlivého běhu síťové infrastruktury budou v rámci zakázky dva datové rozvaděče (nejsou součástí této zakázky) vybaveny záložními napájecími zdroji, UPS s výkonem a kapacitou dostatečnou pro napájení síťových aktivních prvků včetně přístupových bodů Wifi napájených přes PoE.

(8) **K8 – Koncová zařízení – III. etapa**

(a) Součástí komodity je dodávka, instalace a konfigurace koncových zařízení v návaznosti na centrální serverové systémy.

(b) Součásti komodity jsou bezpečností box pro uložení a nabíjení notebooků a software pro řízení výuky v učebně vybavené osobními počítači.

(c) Pro každé nabízené zařízení určené k připojení do počítačové sítě bude předvedena vzorová konfigurace (min. 1 vzorek), předvedena plné funkcionalita zařízení v síti, provedeno seznámení s vazbami zabezpečení sítě-konfigurace zařízení a demonstrováno logování provozu zařízení a činnost jeho uživatele.

(9) **K9 – Interaktivní a výuková technika III. etapa**

(a) Součástí komodity je dodávka, instalace a konfigurace interaktivní techniky (tabulí a vizualizéru) pro vedení výuky.

(b) V rámci komodity budou dále dodána a instalována kompletní sada vybavení výukové jazykové laboratoře včetně potřebných kabelových rozvodů.

2.3. Implementační služby

(1) V rámci implementace předmětu plnění dodavatel realizuje pro všechny nabízené komodity K1 až K9 – následující služby, **které jsou zahrnuté v ceně dodávky**:

(a) Zpracování detailního finálního popisu cílového stavu a postupu implementace (včetně plánovaných změn v konfiguraci současné infrastruktury) a provedení související nezbytné analýzy současného stavu. Výstupem bude prováděcí dokumentace, podle které bude dodavatel řešení implementovat. Prováděcí dokumentace musí být před zahájením implementace výslovně schválena zadavatelem. Prováděcí dokumentace musí respektovat a využívat osvědčené praktiky (tzv. Best Practice) a doporučení výrobců nabízených technologií.

(b) Dodávka a implementace předmětu plnění dle schválené prováděcí dokumentace včetně technické podpory.

(c) Zajištění projektového vedení realizace předmětu plnění.

(d) Zpracování provozní dokumentace v rozsahu detailního popisu skutečného provedení popisu činností běžné údržby a činností pro spolehlivé zajištění provozu. Popis činností běžné údržby bude pokrývat minimálně následující oblasti:

(i) Active Directory – správa uživatelů a skupin, zařazení počítače do domény

(ii) Zálohování – kontrola činnosti, obnova souborů

(iii) Hypervizor – ovládání virtuálních serverů, změna jejich konfigurace

(iv) Monitorovací a logovacího systém-vyhledávání činnosti uživatelů a systémů, běžná správa a kontrola funkce

(v) LAN a Wifi-připojení zařízení vč. podrobných uživatelských postupů pro Wifi připojení mobilních zařízení (tablety, chytré telefony, notebooky) s operačními systémy Windows 7 a 10, Android, iOS a macOS.

(vi) Firewall – blokování stránek, dohledání činnosti uživatele, práce s kategoriemi stránek, zablokování přístupu pro uživatele skupinu

(e) Zpracování dokumentu Zásady využívání ICT a přístupu k síti dle Standardu konektivity pro začlenění do vnitřních předpisů školy.

(f) Zpracování materiálů pro školení a provedení školení v rozsahu dle kapitoly 2.4.

(g) Zajištění zkušebního provozu infrastruktury v délce minimálně 2 týdnů včetně technické podpory specialistů na dané zařízení/službu s dostupností maximálně do 2 hodin na místě realizace od nahlášení požadavku v pracovní den v době od 8h do 17h.

(h) Provedení akceptačních testů.

(i) Předání do plného provozu.

(2) Činnost omezující práci uživatelů musí být prováděny mimo běžnou pracovní dobu ZŠ, tj. mimo pracovní dny 7 – 15 hod.

(3) Zadavatel dále požaduje provést minimálně následující implementační práce na dodaných komponentech a případně dalších zařízeních. Dodavatel je dále povinen zahrnout do nabídky veškeré další činnosti a prostředky, které jsou nezbytné pro provedení díla v rozsahu doporučeném výrobci a dle tzv. nejlepších praktik, i v případě, pokud nejsou explicitně uvedeny, ale jsou pro realizaci předmětu plnění podstatné.

Virtualizační platforma
a) Návrh a kompletní implementace serverové virtualizační platformy b) Implementace pořízených technologií c) Analýza dat a stávajících sdílených systémů a jejich migrace na novou platformu d) Návrh vhodné struktury Active Directory, její vybudování a naplnění identitami e) Návrh a realizace zálohovacího řešení f) Implementace automatické odstávky a najetí serveru v případě výpadku a obnovení dodávky elektrické energie g) Návrh a provedení akceptačních testů, musí zahrnovat výkonové testy
Zabezpečení LAN a Wifi
a) Analýza stávajícího síťového prostředí a návrh nového architektury LAN i Wifi b) Implementace pořízených technologií c) Provedení segmentace LAN – VLAN, adresování, routování d) Zavedení IPv6 pro přístup k internetovým zdrojům publikovaným na IPv6 adresách e) Revize, popř. zavedení IPv6 pro veškeré publikované služby ZŠÚ z interních či externích prostředků. Včetně zajištění podpory jednání a řízení změn u externích poskytovatelů služeb. Jde zejména o služby hostování domén zsudlice.cz, DNS, e-mail, web školy, popř. publikace školského systému pro rodiče f) Zabezpečení komunikace publikovaných služeb ZŠÚ pomocí nabízeného certifikátu. g) Zavedení DNSSEC pro interní DNS služby i zabezpečení domén zsudlice.cz h) Návrh a implementace 802.1X pro kabelovou LAN i Wifi včetně uživatelské dokumentace pro konfigurace obvyklých zařízení a jejich systémů-PC, notebooky, chytré telefony, tablety, tiskárny-Windows, Linux, MacOS, Android, IOS, embedded systémy periferií i) Návrh a implementace firewallu včetně vhodné konfigurace UTM (antivir, IPS, aplikační kontrola, URL filtrace dle kategorií) pro školu j) Vybudování VPN pro vzdálený přístup uživatelů LAN na bázi webového portálu k) Respektování min. 3 různých skupinu uživatelů (učitelé, studenti, hosté) v návrzích a implementaci bezpečnostních a ostatních politik l) Implementace portálu pro registraci a řízení přístupů hostů – tzv. captive portál m) Zajištění ostatních nezbytných činností pro naplnění Standardu konektivity
Centrální logování
a) Návrh a implementace systému pro centrální logování pro naplnění požadavků Standardu konektivity, především, ale nejen: • monitoring a logování NAT (RFC 2663) provozu za účelem dohledatelnosti veřejného provozu k vnitřnímu zařízení (ve spolupráci s firewallem) • logování přístupu uživatelů do sítě umožňující dohledání vazeb IP adresa – čas – uživatel, a to včetně ošetření v případě sdílených učeben (pracovních stanic apod.) • monitorování IP (IPv4 a IPv6) datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v členění minimálně zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ)-RFC3954 nebo ekvivalent (např. netflow) – systém pro monitorování a sběr provozně-lokačních údajů minimálně na úrovni rozhraní WAN, ideálně i LAN) a to bez negativních vlivů na zátěž a propustnost zařízeni

b) Provedení souvisejících konfigurací monitorovaných systémů
Koncová zařízení
a) Dodávka a kompletní zprovoznění nabízených zařízení včetně potřebných montážních prací b) U operačních systémů nabízených zařízení není požadováno provedení aktivace a konfigurace operačního systému a instalace kancelářského balíku – s výjimkou vzorku viz. 2.2(8)(c). Uvedené činnosti provede zadavatel vlastními silami dle připraveného vzorku a dodavatelem poskytnuté dokumentace.
Interaktivní a výuková technika
a) Dodávka a kompletní zprovoznění nabízených zařízení včetně potřebných montážních prací a instalace obslužných programů, které jsou součástí dodávky

(4) Akceptační testy musí pro všechny komodity vždy zahrnovat minimálně prokázání kompletnosti dodávky a požadované funkčnosti, dále prokázání aktivací software i hardware aktivačními klíči či jinými prostředky, je-li aktivace potřebná. Dále pro každou komoditu navrhne uchazeč vhodné doplňující testy a kritéria, kterými bude prokázána bezproblémová funkčnost a odpovídající výkon a stabilita dodaného řešení. Návrh vhodných akceptačních kritérií bude součástí nabídky, zadavatel může v průběhu zpracování Prováděcí dokumentace provést jejich upřesnění či rozšíření.

(5) Povinným akceptačním kritériem bude prokázání naplnění požadavků Standardu konektivity dle manuálu uveřejněného na **http://www.irop.mmr.cz/cs/Ostatni/Web/Novinky/Zverejneni-doporucujiciho-manualu-k-postupum-pri-p** včetně úspěšného provedení a doložení testu na **https://www.standardkonektivity.cz/**. Prokázání naplnění požadavků poskytne dodavatel v písemné formě vhodné jako příloha k Závěrečné zprávě o realizaci projektu. **Uchazeč již v nabídce předloží čestné prohlášení potvrzující, že výše uvedené požadavky jím navržené technické řešení splňuje. Vzor prohlášení je k dispozici příloha č. 6 Zadávací dokumentace.**

(6) Náklady na provedení implementačních služeb musí být zahrnuty v nabídkové ceně k položce (komoditě), ke které se vztahují a nelze je vyčíslit zvlášť.

2.4. Školení

(1) Dodavatel provede pro každou komoditu odborné školení na obsluhu a práci s dodanými zařízeními, a to minimálně v rozsahu provozní dokumentace.

(2) Školení bude pokrývat všechna zařízení a systémy všech komodit, dodávané v rámci této veřejné zakázky, a to minimálně v rozsahu:

(a) běžných administrátorských činností pro implementované systémy

(b) standardní údržby systémů pro administrátory zadavatele

(3) Školení dále zajistí seznámení pracovníků zadavatele se všemi podstatnými částmi díla v rozsahu potřebném pro provoz, údržbu a identifikaci nestandardních stavů systému a jejich příčin.

(4) Minimální rozsah školení je min. 18 hodin, z toho pro každou z komodit min 1 hodina. Školení bude probíhat v objektech škol. Předpokládá se účast max. 5 osob.

2.5. Harmonogram projektu

(1) Zadavatel vyžaduje dodržení následujícího harmonogramu plnění – zde jsou uvedeny maximální možné lhůty pro jednotlivé kritické milníky. Údaj D značí datum účinnosti smlouvy. Čísla značí počet kalendářních dnů.

Aktivita	Začátek	Termín
Datum účinnosti smlouvy	D	D
Zahájení projektu – úvodní projektová schůzka	D	D+7
Realizace – dodávka etapa I.	D+7	D+25
Prováděcí dokumentace II. etapa – zpracování	D+7	D+40
Prováděcí dokumentace II. etapa – připomínkové řízení, schválení	D+40	D+50
Realizace II. etapa	D+50	D+100

Aktivita	Začátek	Termín
Zkušební provoz II. etapa	D+100	D+120
Akceptační testy II. etapa	D+80	D+120
Prováděcí dokumentace III. etapa – zpracování	D+80	D+130
Prováděcí dokumentace III. etapa – připomínkové řízení, schválení	D+130	D+140
Realizace III. etapa	D+140	D+180
Zkušební provoz III. etapa	D+180	D+200
Akceptační testy III. etapa	D+180	D+200
Školení administrátorů	D+80	D+200
Zahájení ostrého provozu	D+200	-

(2) Dodavatel může dle svého uvážení výše uvedené maximální lhůty trvání zkrátit při dodržení všech částí předmětu plnění a bez snížení kvality dodávaných služeb.

(3) Dodavatel předloží zadavateli konkrétní a závazný harmonogram plnění (tj. konkrétní termíny plnění jednotlivých aktivit) bezodkladně po úvodní schůzce k projektu. Maximální lhůty trvání uvedené výše nesmí dodavatel při tvorbě detailního harmonogramu prodloužit.

(4) Nejpozdější termín pro zahájení ostrého provozu a ukončení implementační fáze projektu je uvedena v Zadávací dokumentaci.

2.6. Popis povinných parametrů dodávaného řešení

(1) V dále uvedených tabulkách jsou uvedeny povinné parametry prvků nabízeného řešení. Dodavatel musí všechny parametry splnit, v případě nesplnění požadavku zadavatele bude nabídka dodavatele vyřazena a dodavatel bude následně vyloučen z účasti v zadávacím řízení.

(2) Dodavatel ve své nabídce detailně popíše způsob naplnění každého povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek. Dodavatel tedy uvede konkrétní technické parametry nabízeného zboží, vč. uvedení výrobce a obchodního / typového označení jednotlivých komponentů. Údaje o výrobci a obchodním (či typovém) označení budou uvedeny a doloženy v tabulkách povinných parametrů; konkrétní parametry mohou být buď rovněž doplněny do tabulky, nebo mohou být doloženy jinde v nabídce např. formou katalogových listů apod., v takovém případě ale musí být v tabulce odkázáno na část nabídky, ve které je možné naplnění parametru ověřit.

Popis způsobu naplnění každého povinného parametru musí být konkrétní, úplný a musí výslovně prokazovat, že nabízené řešení jednoznačně splňuje všechny aspekty povinného parametru.

(3) **Vyplněné tabulky č. 1 až 9 z tohoto oddílu technické specifikace učiní dodavatel součástí své nabídky (viz. čl. 9.5 Zadávací dokumentace), k nim pak přiloží případné další dokumenty obsahující technickou specifikaci nabízeného plnění (katalogové listy apod.).**

(4) **Tabulka č. 1** - Povinné parametry pro Komoditu **K1-Koncová zařízení-I. etapa:**

Komodita K1-Koncová zařízení-I. etapa				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Stolní počítač 58 x	Provedení	Formát SFF nebo menší		
	CPU	výkon CPU dle https://www.cpubenchmark.net min. 10000 bodů		
	Video	výkon video/grafického procesoru dle https://www.videocardbenchmark.net min. 1180 bodů		
	RAM	8GB DDR4-2666 MT/s		
	HDD	min. 250 GB SSD, provedení PCIe NVMe		
	LAN	1 Gb, standardní RJ-45 port		
	Bezdrátové připojení	Wifi 802.11 ac, 2.4 + 5 GHz, anténní systém MIMO 2x2 pro vysokou propustnost Bluetooth min. 5		
	Porty	Čelní panel-min. 3x USB 3.1, z toho min 2x vysokorychlostní (10 Gb/s) Gen 2, 1x Type-C a 1x Gen1 s podporou nabíjení externích zařízení, audio-sluchátka a mikrofon Zadní panel-min. 2x DisplayPort 1.2, 1x HDMI 2.0, 4x USB 3.1, z toho min. 2 x vysokorychlostní (10 Gb/s) Gen 2		
	Periferie	USB klávesnice se samostatným numerickým blokem a českým popisem USB optická myš		
	Upevnění PC	včetně originálního držáku od výrobce pro montáž počítače na zadní část nabízených monitorů bez omezení nastavení polohy monitoru		
	Bezpečnost	TPM 2.0 čip		
	Software	Operační systém Microsoft Windows v aktuální verzi s podporou domény Active Directory, 64 bitový, české rozhraní Kancelářský balík Microsoft Office Standard v aktuální verzi, české rozhraní Požadavky na software jsou dány kompatibilitou se stávajícím prostředím a pořízeným výukovým programovým vybavením.		

Komodita K1-Koncová zařízení-I. etapa				
	Správa	podpora Intel Stable Image Platform Program pro dlouhodobou podporu instalačních obrazů		
	Záruční servis	min. 36 měsíců poskytovaný výrobcem, oprava následující pracovní den v místě instalace		
Monitor 60 x	Provedení	min. 23" viditelná plocha, tenký rámeček, matný-antireflexní povrch		
	Panel	technologie IPS, podsvícení LED, odezva do 5 ms		
	Rozlišení	FullHD, min. 1920 x 1080		
	Porty-video	min. 1x DisplayPort 1.2, 1x HDMI, 1x VGA, včetně DisplayPort kabelu pro připojení k počítači		
	Porty-data	min. 3x USB 3.0 (1x IN, 2x OUT) včetně kabelu pro připojení k počítači. Podpora HDCP na digitálních vstupech		
	Nastavení polohy	Výškově stavitelný, otočný kolem svislé osy, nastavitelný sklon, otočný na výšku (PIVOT)		
	Záruční servis	min. 36 měsíců poskytovaný výrobcem, oprava následující pracovní den v místě instalace		
Software pro řízení učebny 2x	Monitoring	Monitorování aktivity žáků-obrazovky, spuštěné aplikace, otevřené webové stránky		
	Sdílení	Sdílení (prezentace) obrazovky učitele nebo vybraného žáka ostatním žákům		
	Přístup k internetu	Omezení a blokování přístupu k internetu		
	Spuštění aplikací	Vzdálené spouštění aplikací, sdílení souborů		
	Blokování	Blokování žákovských počítačů-zhasnutí obrazovky, zablokování klávesnice a myši. Povolení práce jen v povolené aplikaci		
	Vzdálená podpora	Převzetí řízení žákovského počítače učitelem včetně zapnutí, vypnutí či restartu a vzdáleného přístupu k operačnímu systému		
	Zvýraznění	Zvýraznění vybrané část obrazovky		
	Licence	Pro neomezený počet žáků (řízených počítačů) v jedné učebně-1 učitel		
	Záruka	Min. 12 měsíců		

(5) **Tabulka č. 2** - Povinné parametry pro Komoditu **K2 – Interaktivní a výuková technika-I. etapa**:

Komodita K2-Interaktivní a výuková technika-I. etapa				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Interaktivní tabule 7x	Základní funkce	Interaktivní tabule na zeď připojitelná k PC a umožňující zpětnou vazbu mezi tabulí (psaní, dotyk prstu apod.) a aplikací na PC.		
	Rozměry, formát	úhlopříčka min. 220 cm, 16:10 (kompatibilní s nabízeným projektorem)		
	Plocha	bílá, matná, popisovatelná, magnetická		
	Ovládání	Podpora vícenásobných dotyků (min. 4 současné dotyky), psaní, mazání, podpora multidotykových gest (zoom, otáčení apod.). Automatické rozpoznání typu dotyku – minimálně rozpoznání pera, prstu a dlaně.		
	Ukládání příslušenství	Integrovaný držák na příslušenství s vestavěným ovládáním – min. volba barev, mazání, virtuální klávesnice, kontextové tlačítko		
	Příslušenství	Min. 2 pera s možností přepínání barev (min. 4) a funkcí mazání. Provedení per pasivní (bez baterií) a bezdrátové. Ovládací a výukový software k PC. Mazací houbička.		
	Ozvučení	Originální ozvučení, min. 2x repro (stereo)		
	Provedení	Pojezdy pro výškové nastavení, bílá popisovatelná a odklápěcí křídla (pravé i levé)		
	Montážní příslušenství	Včetně montážního materiálu a veškerých propojovacích kabelů ke katedře (řídícímu PC)		
	Prodloužená záruka	min. 60 měsíců		

Komodita K2-Interaktivní a výuková technika-I. etapa				
Projektor k interaktivní tabuli 7x	Základní funkce	Projektor pro umístění pojezd na stěnu, s velmi krátkou projekční vzdáleností, kompatibilní s nabízenou tabulí		
	Rozlišení, formát, svítivost	min. HD (1280x 800) nativní, 16:10		
	Svítivost	min. 3500 ANSI lumenů		
	Projekční poměr	méně než 0,3:1 (Throw Ratio)		
	Zoom	min. 1-1,3		
	Technologie	LCD		
	Vstupy	2x HDMI s podporou CEC, VGA (i výstup), audio, LAN, MHL		
	Porty	USB s možností přenosu obrazu, klávesnice a myši LAN		
	Reproduktor	integrovaný, min. 15W		
	Zdroj světla	životnost min. 5000 hodin při plné svítivosti		
	Připojení	včetně kabelu pro připojení k PC-cca. 15 m, digitální přenos (HDMI, DP)		
	Lokalizace	ovládací menu v českém jazyce		
	Dálkové ovládání	součástí dodávky		
	Příslušenství	Včetně montážního materiálu, držáku a veškerých propojovacích kabelů ke katedře (řídícímu PC)		
	Prodloužená záruka	60 měsíců (lampa min. 12 měsíců)		
Tiskárna 3D 1x	Provedení	Kompaktní provedení, funkční výrobek (ne stavebnice)		
	Rozměry výtisku	min. 200 x 200 x 200 (výška) mm		
	Tiskový materiál	multimateriálová-min. PLA, ABS, PP (polypropylen), FLEX, materiály s uhlíkovým vláknem		
	Provozní bezpečnost	odolnost proti výpadku napájení		
	Provozní spolehlivost	detekce docházejícího tiskového materiálu, detekce zablokovaného extruderu		
	Tisková podložka	vyhřívaná magnetická vyměnitelná tisková plocha, snímatelná a pružná pro oddělení výtisku		
	Datový přenos	tisk přes USB nebo z SD karty		
	Rychlost	min. 200 mm/sec		
	Místní správa	intuitivní ovládání a nastavování, informace o nastavení a průběhu prostřednictvím displeje tiskárny		
	Podpora	podpora výrobce v českém jazyce		
	Software	obslužný software a ovladače pro Windows, OSX a IOS součástí dodávky		
	Rozšiřitelnost	na vícebarevný tisk		
	Podporované formáty	běžné tiskové formáty, min. gcode, STL, OBJ		
	Příslušenství	min. 1 kg tiskového materiálu pro ověření funkčnosti		
	Záruka	min. 24 měsíců		

(6) **Tabulka č. 3** - Povinné parametry pro Komoditu **K3 – Virtualizační platforma**:

Komodita K3-Virtualizační platforma				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Server 1x	Provedení	rackové provedení max. 1U včetně výsuvných kolejnic a montážního materiálu do racku		
	CPU	1x procesor šestnácti-jádrový, podpora osazení druhého stejného procesoru Výkon serveru dle http://www.spec.org při osazení dvěma nabízenými CPU:		

Komodita K3-Virtualizační platforma				
		SPECrate2017_int_base min. 180 bodů SPECrate2017_fp_base min. 175 bodů		
	RAM	192 GB, min. 2600 MT/s		
	Úložiště	Min. 2x 960 GB SSD, SAS 12Gb 10000 ot/min, min. trvanlivost zápisu min. 1750 TB		
	Rozšiřitelnost	Min. 8 volných pozic HDD pro rozšíření kapacity, všechny aktivní – připojené k RAID		
	RAID	SAS 12Gb, RAID 1,5,6, zálohovaná write back cache min. 8 GB		
	LAN	LAN 4x10Gb SFP+ s podporou virtualizace-VMware NetQueue, Microsoft VMQ. Podpora NIC partitioning (NPAR) a ISCSI offload		
	USB	min. 3 USB konektory-min. 1x verze 3.0, min. 1x umístění na čelním panelu s podporou bootování, min. 1x interní		
	Management	Servisní modul s možnosti samostatného přístupu po management síti, možnost vzdálené klávesnice, myši a obrazovky bez nutnosti běhu OS, možnost zapínat a vypínat server, možnost bootování se vzdáleného média. Vyhrazený LAN port, podpora http/s, ssh, SNMP, syslog. Okamžité a historické hodnoty teplot a napájení. Podpora vícefaktorového ověřování (autentizace)		
	Provozní podmínky	Určen pro provoz v běžném neklimatizovaném prostředí do 40 (nárazově až 45) stupňů Celsia		
	Napájení	2x napájecí zdroj, redundance, min. Platinum specifikace dle 80 PLUS https://cs.wikipedia.org/wiki/80_Plus		
	Management	Stavové informace na čelním panelu s výraznou indikací nestandardních a chybových provozní stavů či parametrů (min. napájení, teplota, vada HDD. Aktivní indikace standardního provozního stavu. V případě závady zobrazuje její popis v textové formě.		
	Záruční servis	Záruční servis na min. 60 měsíců zajištěný výrobcem, oprava následující pracovní den od nahlášení v místě instalace		
SW licence operačních systémů	Serverové operační systémy	1 ks licence 64-bitového serverového operačního systému v aktuální verzi. Licence musí umožnit provoz hypervizoru a neomezeného počtu virtuálních serverů stejné verze v prostředí nabízené serverové virtualizace, dále provoz všech nabízených aplikací a management nástrojů.		
	Klientské licence	klientské licence pro nabízené operační systémy umožňující využívat těchto systémů uživatelům celkem na 165 zařízeních.		
Licence antivirového systému 170 ks	Bezpečnost	ochrana před malware včetně ransomware, integrovaný firewall, ochrana před průnikem HIPS (Host based intrusion prevention), řízení a ochrana webového přístupu		
	Správa	Centrální správa součástí dodávky		
	Instalace	Centrální vzdálená instalace nabízeného produktu a odinstalace obvyklých antivirových řešení třetích výrobců včetně free verzí		
	Správa aplikací	Řízení aplikací-centrální vzdálená instalace, povolení/zákaz spouštění		
	Výměnná zařízení	Řízení přístupu (zákaz/povolen) k výměnným zařízením-USB flash/diskům, CD/DVD		
	Mobilní zařízení	Správa mobilních zařízení iOS a Android-omezení spouštění aplikací, řízení internetového přístupu		
	Podporované operační systémy	všechny desktopové a serverové operační systémy Microsoft aktuálně podporované výrobcem, macOS, iOS a Android		
	Prodloužená podpora	Prodloužená podpora min. 60 měsíců včetně bezpečnostních a funkčních aktualizací		
Síťové úložiště NAS 1 ks	Provedení	Provedení do racku, max. 2U, včetně montážního materiálu		
	Výkon	Výkon CPU min. 2300 bodů dle https://www.cpubenchmark.net		
	HDD	Min. 12 pozic pro HDD, rozšiřitelné min na 24 HDD		
	Rozšiřitelnost	Podpora připojení externích disků přes USB 3.0 (min. 2porty)		
	Hot-swap	Disky vyměnitelné za chodu.		
	SSD HDD	podpora SSD disků pro ukládání dat i akceleraci rotačních HDD		
	Kapacita	Osazeno min. 12x 6TB HDD SATAIII/256MB cache, 7200 ot./min určených výrobcem pro NAS (nepřipouští se HDD určené jiným účelům (desktop, kamerové systémy apod.).		
	Konektivita	Min. 2 x 1 GbE a 2x 10 Gb SFP+ porty s podporou agregace linek a redundance, s možností rozšíření		

Komodita K3-Virtualizační platforma				
	Výkon	Rychlost zápisu min. 650 MB/sec při RAID5 a CIFS		
	Kompatibilita	Plná podpora Microsoft Hyper-V a Windows ADS a ACL.		
	Komunikace LAN	Síťové protokoly CIFS, WebDAV, iSCSI, SSH, SNMP, http/s		
	UPS	Podpora korektního vypnutí signálem z UPS přes LAN při výpadku napájení		
	RAM	min. 4GB, využitelná jako cache. Rozšiřitelná min. na 32 GB		
	Ochrana dat	Integrované typy ochrany dat RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10		
	Záruka	Prodloužená záruka na min. 60 měsíců včetně HDD		

(7) **Tabulka č. 4**-Povinné parametry pro Komoditu **K4 – Centrální logování**:

Komodita K4-Centrální logování				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Monitorovací a logovací systém 1x	Základní funkce	Systém pro sběr, ukládání a správu provozních a bezpečnostních informací a událostí ze sledovaných systémů		
	Protokoly sběru logů	syslog, TCP, UDP, HTTP, AMQP, JSON		
	Sběr síťových toků	netflow či kompatibilní dle nabízeného firewallu a centrálního přepínače		
	Zdroje logů	Min. REST API, textové soubory, Radius, Active Directory, MS SQL databáze, Windows Event Log-včetně rozšířených "Applications and Services Logs", síťové prvky-syslog a netflow, ostatní aktivní prvky-syslog, SNMP trap		
	Parsování logů	Integrovaný nástroj pro parsování logů. Možnost nahrání části logu, online vytváření parseru a snadné testování výsledku. Podpora vytváření opakovaně použitelných vzorků-např. definice IP adresy regulárním dotazem apod.		
	Retence	Uchovávání logů min. 6 měsíců, automatická retence logů a indexů		
	Geolokace	Podpora automatické doplňování logů o informaci o lokalitě podle IP adresy		
	Normalizace logů	Sjednocení názvů shodných dat z různých zdrojů logů např. pro snadné vyhledávání napříč zdrojí		
	Rozšíření logů	Podpora rozšíření logů o vlastní statické a dynamické (kalkulované) položky integrovaným nástrojem.		
	Rozšiřitelnost	Podpora snadného rozšíření funkčnosti pomocí plug-inů nebo modulů		
	Bezpečnost	Podpora šifrované komunikace se zdroji (SSL apod.), ověřování zdrojů (TLS apod.)		
	Výkon	Min. 500 EPS (event per second), 5000 FPM (flows per minute)		
	Dashboardy	Uživatelské vytváření dashboardů (pracovních desek) včetně možnosti využití grafických prvků (grafy, mapy, histogramy apod.) i strukturovaných dat (tabulek)		
	Export dat	Export dat do csv a/nebo xls-min. výsledky hledání		
	Kanály	Možnost vytváření kanálů-datových sad či toků-na základě pravidel (logických podmínek) a to i napříč různými zdroji. Podpora dalšího zpracování-tvorba alarmů, zobrazení na dashboardu, online odesílání do nadřazeného systému apod.		
	Alerty, notifikace	Podpora vytváření alertů-překročení okamžitých či kumulovaných hodnot, zasílaní upozornění		
	Active Directory	integrace s Active Directory pro ověřování uživatelů, nastavení oprávnění min. administrator a operator		
	Vyhledávání	Rychlé a intuitivní vyhledávání v záznamech napříč všemi zdroji i při velkých objemech dat (řády TB). Jednoduchý dotazovací jazyk. Rychlá vyhledávání či filtrování bez tvorby dotazů-např. výběrem v kontextovém menu vybraného pole uloženého záznamu.		
	Ovládání	Intuitivní grafické rozhraní		
	Kompatibilita	podpora provozu v prostředí serverové virtualizace		
	Ukládání dat	do databáze, případná databázová licence musí být součástí dodávky		

Komodita K4-Centrální logování				
	Výstupy	Integrovaná podpora výstupů do stávajícího nadřazeného systému Technologického centra pro účely vzdáleného expertního dohledu. Zabezpečený přenos kompatibilním protokolem		
	Záruka	min. 12 měsíců včetně poskytnutí opravných verzí		

(8) **Tabulka č. 5** - Povinné parametry pro Komoditu **K5 – Zabezpečení LAN a Wifi-II. etapa**:

Komodita K5-Zabezpečení LAN a Wifi-II. Etapa				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Centrální přepínač 1x	Základní parametry	L2/L3 přepínač v rackovém provedení max. 1U		
	Porty	Min. 24x 1 GbE, 8x 10Gb SFP+		
	Propustnost	neblokovaná architektura, propustnost min. 200 Gb		
	Agregace portů	podpora LACP		
	Směrování	statické a dynamické routování, policy based routing		
	Řízení provozu	víceúrovňový QoS		
	VLAN	VLAN 802.1Q, MAC i protocol based, podpora zařazování do VLAN a přidělení QoS a přístupových filtrů na základě 802.1X ověření		
	Ověřování uživatelů a zařízení	podpora 802.1X		
	Dualstack	plný IPv4 a IPv6 dualstack včetně směrování a QoS		
	Podpora WAN	Podpora využití WAN pro tvorbu VPN pro transport IP L2 i L3 služeb s kolizními IP prostory (např. dodávka internetové konektivity poskytovatelem bez přístupového bodu ve Stodě apod.) včetně nezávislé definici QoS parametrů per VPN/služba.		
	Stohování	pokročilé stohování-2 (a více) přepínačů ve stohu se chovají jako jeden z pohledu správy i připojených zařízení		
	Sledování toků	export síťových toků (Netflow nebo ekvivalent)		
	Monitoring a správa	plná podpora CLI, SSH, SNMP 1-3, syslog, sFlow, RMON, web rozhraní		
	Záruční servis	Záruční servis na min. 60 měsíců, odeslání náhradního zařízení max. následující pracovní den po nahlášení závady, včetně nároku na opravné verze firmware		
Přístupové přepínače 2x	**Společné parametry**			
	Základní parametry	L2 přepínač v rackovém provedení max. 1U		
	Stohování	podpora stohování pro jednotný management		
	Porty	48x 1 Gb RJ-45 PoE+ + 4x 1Gb SFP (nesdílené)		
	Propustnost	neblokovaná architektura, propustnost min. 104 Gb		
	Agregace portů	podpora LACP		
	Dualstack	IPv4 a IPv6 dualstack včetně podpory ACL a QoS		
	VLAN	VLAN 802.1Q, MAC i protocol based, podpora zařazování do VLAN a přidělení QoS a přístupových filtrů na základě 802.1X ověření		
	PoE	Podpora standard IEEE 802.3at PoE+ (Power on Enhernet), PoE výkon min. 380W		
	Ověřování uživatelů a zařízení	podpora 802.1X		
	Monitoring a správa	plná podpora CLI, SSH, SNMP 1-3, syslog, sFlow, RMON, web rozhraní, REST API pro automatizaci		

Komodita K5-Zabezpečení LAN a Wifi-II. Etapa				
	Záruční servis	Záruční servis na min. 60 měsíců, odeslání náhradního zařízení max. následující pracovní den po nahlášení závady, včetně nároku na opravné verze firmware		
Wifi přístupové body (AP) 25 ks	Základní funkce	Přístupový bod (AP) Wifi včetně montážního materiálu na stěnu nebo strop		
	Frekvence	činnost v radiovém pásmu 2,4 a 5 GHz současně, 2 radiové moduly		
	Anténní systém	interní systém min. MIMO 3x3 (5 GHz) a MIMO 2x2 (2,4 GHz), optimalizovaný pro montáž na strop		
	Přenosové rychlosti	SU-MIMO (5GHz) až 1300Mbps, MU-MIMO až 867Mbps. 2,4GHz MIMO až 300Mbps.		
	Standardy	podpora 802.3at, 802.11n, 802.11ac, 802.1x včetně přiřazování do VLAN		
	Řízení klientů	automatické směrování komunikace klientů z 2.4 GHz na 5 GHz (pokud klienti podporují obě pásma)		
	Rušení	průběžná detekce non-Wifi rušení a spektrální analýza		
	Multi SSID	podpora vysílání min. 8 SSID (Wifi sítí) současně, podpora přiřazení každého SSID samostatné VLAN		
	Zatížení	min. 250 přiřazených (asociovaných) klientů na radiový modul		
	Porty	min. 1x 1Gb, PoE s podporou standardů 802.3at a 802.3af		
	Úsporné napájení	podpora standardu 802.3az-Energy-Efficient Ethernet (EEE)		
	Řízení provozu	klasifikace a kontrola provozu, detekce obvyklých aplikací s možností určení priority nebo šířky pásma zvoleného provozu		
	Řízení kvality služeb	automatické řízení kvality služeb (QoS) pro hlas a video		
	Současná obsluha více klientů	Podpora MU-MIMO (Multi-User MIMO)-multi-user multiple input/multiple output		
	Přenosové rychlosti	SU-MIMO (Single-User MIMO) min. 1300Mb, MU-MIMO min. 850 Mb		
	Bezpečnost	Detekce cizích přístupových bodů zjištěných v LAN i v radiofrekvenčním pásmu		
	Virtuální kontroler	Virtuální, vysoce dostupný kontroler obsažený ve firmware každého přístupového bodu. Umožňuje kompletní centrální správu Wifi infrastruktury a řízení jejího provozu včetně roamingu klientů.		
	WPA3	podpora standardu WPA3 (Wi-Fi Protected Access III)		
	Monitoring a správa	plná podpora CLI, SSH, SNMP 1-3, syslog, web rozhraní		
	Správa frekvenčního pásma	automatické dynamické přidělování kanálů a řízení výkonu přístupových bodů pro vyrovnané pokrytí a minimalizaci interference		
	Záruka	Prodloužená záruka min. 60 měsíců		
Optické prvky a kabely	SFP+ moduly	4 ks modulů SFP+ 10 Gb, BiDi, min. 10 km, včetně DMI diagnostiky pro nabízený centrální přepínač, LC konektor. Vlnová délka bude určena prováděcí dokumentací.		
	SFP+ moduly	2 ks modulů SFP+ 10 Gb, min. 1 km, SM včetně DMI diagnostiky pro nabízený centrální přepínač, LC konektor.		
	SFP moduly	2 ks modulů SFP 1 Gb, min. 1 km, SM včetně DMI diagnostiky pro nabízený centrální přepínač, LC konektor		
	SFP+ moduly	2 ks modulů SFP+ 10 Gb, min. 1km, SM včetně DMI diagnostiky pro nabízený NAS, LC konektor		
	SFP moduly	8 ks modulů SFP 1 Gb, min. 1 km, SM včetně DMI diagnostiky pro nabízené přístupové přepínače, LC konektor		
	Patch kabely	4 ks kabel SM s konektory LC-SC, délka 3m 6 ks kabelů SM s konektory LC-LC, délka 3m 60 ks kabel RJ-45-RJ45 Cat 5A a vyšší-3m 30 ks kabel RJ-45-RJ45 Cat 5A a vyšší-0,5m		
	Záruka	Prodloužená záruka na min. 36 měsíců		
Bezpečnostní certifikát	Popis	Hvězdičkový (tzv. wildcard) certifikát veřejné certifikační autority pro zabezbečení služeb publikovaných do internetu. Kořenový certifikát certifikační autority musí být standardně obsažen v běžných desktopových a mobilních operačních systémech a být automaticky aktualizován v rámci aktualizace operačního systému.		
	Záruka	Min. 24 měsíců		
UPS 1x	Provedení	Provedení do racku, max. 2U, včetně montážního materiálu		
	Elektrické provedení	Jmenovité napětí 230 V, jednofázová na vstupu i výstupu		

Komodita K5-Zabezpečení LAN a Wifi-II. Etapa				
	Výkon (VA/W)	min. 2000 VA / 1800 W		
	Technologie	dvojitá konverze, online		
	Účiník	účiník min. 0,9		
	Stabilizace	Výstupní napětí – odchylka max. ±3 % od jmenovité hodnoty		
	Kapacita	Doba běhu na baterie min. 9 min při 50% zátěži		
	Vstup	Zásuvka IEC C14		
	Výstupy	Min. 3 zásuvky 230V		
	Diagnostika	Vestavěný úplný systémový autotest, možnost automatického plánovaného provádění		
	Rozšiřitelnost	Možnost rozšíření o kartu LAN pro vzdálenou správu (www) a monitoring (SNMP)		
	Bypass	Automatický i ruční interní bypass		
	Komunikační porty	RS-232, USB, vzdálené zapnutí/vypnutí		
	Stavové informace	Stavový grafický displej pro konfiguraci a základní informace o stavu UPS (stav bypassu, napětí, zátěž, doba běhu na baterie)		
	Software	Obslužný a konfigurační software součástí dodávky		
	Záruka	24 měsíců		

(9) **Tabulka č. 6** - Povinné parametry pro Komoditu **K6 – Interaktivní a výuková technika-II. etapa**:

Komodita K6-Interaktivní a výuková technika-II. Etapa				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Vizualizér 2 ks	Základní funkce	Stolní vizualizér s nastavitelným ramenem		
	Rozlišení	min. FullHD 1920 x 1080		
	Snímková frekvence	min. 30 snímků/sec		
	Osvětlení	LED		
	Snímaná plocha	až formát A3		
	Zoom	optický min. 10x		
	Výstup	VGA (i vstup), HDMI, USB		
	Úpravy obrazu	úprava jasu, kontrastu, č/b režim, režim mikroskop, otáčení obrazu		
	SD karta	podpora karet pro ukládání i promítání obrazu		
	Ostření	automatické		
	Funkce	automatické zaostřování, pozastavení, přiblížení, souběžný video výstup		
	Dálkové ovládání	součástí dodávky		
	Příslušenství	Ovládací software, ovladač TWAIN		
	Záruka	Min 24 měsíců		

(10) **Tabulka č. 7** - Povinné parametry pro Komoditu **K7 – Zabezpečení LAN a Wifi-III. Etapa**:

Komodita K7-Zabezpečení LAN a Wifi-III. Etapa				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Centrální přepínač 1x	Základní parametry	L2/L3 přepínač v rackovém provedení max. 1U		
	Porty	Min. 24x 1 GbE, 8x 10Gb SFP+		
	Propustnost	neblokovaná architektura, propustnost min. 200 Gb		
	Agregace portů	podpora LACP		
	Směrování	statické a dynamické routování, policy based routing		
	Řízení provozu	víceúrovňový QoS		
	VLAN	VLAN 802.1Q, MAC i protocol based, podpora zařazování do VLAN a přidělení QoS a přístupových filtrů na základě 802.1X ověření		
	Ověřování uživatelů a zařízení	podpora 802.1X		
	Dualstack	plný IPv4 a IPv6 dualstack včetně směrování a QoS		
	Podpora WAN	Podpora využití WAN pro tvorbu VPN pro transport IP L2 i L3 služeb s kolizními IP prostory (např. dodávka internetové konektivity poskytovatelem bez přístupového bodu ve Stodě apod.) včetně nezávislé definici QoS parametrů per VPN/služba.		
	Stohování	pokročilé stohování-2 (a více) přepínačů ve stohu se chovají jako jeden z pohledu správy i připojených zařízení		
	Sledování toků	export síťových toků (Netflow nebo ekvivalent)		
	Monitoring a správa	plná podpora CLI, SSH, SNMP 1-3, syslog, sFlow, RMON, web rozhraní		
	Záruční servis	Záruční servis na min. 60 měsíců, odeslání náhradního zařízení max. následující pracovní den po nahlášení závady, včetně nároku na opravné verze firmware		
Přístupové přepínače 4x	**Společné parametry**			
	Základní parametry	L2 přepínač v rackovém provedení max. 1U		
	Stohování	podpora stohování pro jednotný management		
	Porty	48x 1 Gb RJ-45 PoE+ + 4x 1Gb SFP (nesdílené)		
	Propustnost	neblokovaná architektura, propustnost min. 104 Gb		
	Agregace portů	podpora LACP		
	Dualstack	IPv4 a IPv6 dualstack včetně podpory ACL a QoS		
	VLAN	VLAN 802.1Q, MAC i protocol based, podpora zařazování do VLAN a přidělení QoS a přístupových filtrů na základě 802.1X ověření		
	PoE	Podpora standard IEEE 802.3at PoE+ (Power on Enhernet), PoE výkon min. 380W		
	Ověřování uživatelů a zařízení	podpora 802.1X		
	Monitoring a správa	plná podpora CLI, SSH, SNMP 1-3, syslog, sFlow, RMON, web rozhraní, REST API pro automatizaci		
	Záruční servis	Záruční servis na min. 60 měsíců, odeslání náhradního zařízení max. následující pracovní den po nahlášení závady, včetně nároku na opravné verze firmware		
Wifi přístupové body (AP) 24 ks	Základní funkce	Přístupový bod (AP) Wifi včetně montážního materiálu na stěnu nebo strop		
	Frekvence	činnost v radiovém pásmu 2,4 a 5 GHz současně, 2 radiové moduly		
	Anténní systém	interní systém min. MIMO 3x3 (5 GHz) a MIMO 2x2 (2,4 GHz), optimalizovaný pro montáž na strop		
	Přenosové rychlosti	SU-MIMO (5GHz) až 1300Mbps, MU-MIMO až 867Mbps. 2,4GHz MIMO až 300Mbps.		
	Standardy	podpora 802.3at, 802.11n, 802.11ac, 802.1x včetně přiřazování do VLAN		
	Řízení klientů	automatické směrování komunikace klientů z 2.4 GHz na 5 GHz (pokud klienti podporují obě pásma)		
	Rušení	průběžná detekce non-Wifi rušení a spektrální analýza		

Komodita K7-Zabezpečení LAN a Wifi-III. Etapa				
	Multi SSID	podpora vysílání min. 8 SSID (Wifi sítí) současně, podpora přiřazení každého SSID samostatné VLAN		
	Zatížení	min. 250 přiřazených (asociovaných) klientů na radiový modul		
	Porty	min. 1x 1Gb, PoE s podporou standardů 802.3at a 802.3af		
	Úsporné napájení	podpora standardu 802.3az-Energy-Efficient Ethernet (EEE)		
	Řízení provozu	klasifikace a kontrola provozu, detekce obvyklých aplikací s možností určení priority nebo šířky pásma zvoleného provozu		
	Řízení kvality služeb	automatické řízení kvality služeb (QoS) pro hlas a video		
	Současná obsluha více klientů	Podpora MU-MIMO (Multi-User MIMO)-multi-user multiple input/multiple output		
	Přenosové rychlosti	SU-MIMO (Single-User MIMO) min. 1300Mb, MU-MIMO min. 850 Mb		
	Bezpečnost	Detekce cizích přístupových bodů zjištěných v LAN i v radiofrekvenčním pásmu		
	Virtuální kontroler	Virtuální, vysoce dostupný kontroler obsažený ve firmware každého přístupového bodu. Umožňuje kompletní centrální správu Wifi infrastruktury a řízení jejího provozu včetně roamingu klientů.		
	WPA3	podpora standardu WPA3 (Wi-Fi Protected Access III)		
	Monitoring a správa	plná podpora CLI, SSH, SNMP 1-3, syslog, web rozhraní		
	Správa frekvenčního pásma	automatické dynamické přidělování kanálů a řízení výkonu přístupových bodů pro vyrovnané pokrytí a minimalizaci interference		
	Záruka	Prodloužená záruka min. 60 měsíců		
Optické prvky a kabely	SFP+ moduly	4 ks modulů SFP+ 10 Gb, BiDi, min. 10 km, včetně DMI diagnostiky pro nabízený centrální přepínač, LC konektor. Vlnová délka bude určena prováděcí dokumentací.		
	SFP moduly	4 ks modulů SFP 1 Gb, min. 1 km, SM včetně DMI diagnostiky pro nabízený centrální přepínač, LC konektor		
	SFP moduly	16 ks modulů SFP 1 Gb, min. 1 km, SM včetně DMI diagnostiky pro nabízené přístupové přepínače, LC konektor		
	Patch kabely	8 ks kabel SM s konektory LC-SC, délka 3m 8 ks kabelů SM s konektory LC-LC, délka 3m 80 ks kabel RJ-45-RJ45 Cat 5A a vyšší-3m 30 ks kabel RJ-45-RJ45 Cat 5A a vyšší-0,5m		
	Záruka	Prodloužená záruka na min. 36 měsíců		
UPS 2x	Provedení	Provedení do racku, max. 2U, včetně montážního materiálu		
	Elektrické provedení	Jmenovité napětí 230 V, jednofázová na vstupu i výstupu		
	Výkon (VA/W)	min. 2000 VA / 1800 W		
	Technologie	dvojitá konverze, online		
	Účiník	účiník min. 0,9		
	Stabilizace	Výstupní napětí – odchylka max. ±3 % od jmenovité hodnoty		
	Kapacita	Doba běhu na baterie min. 9 min při 50% zátěži		
	Vstup	Zásuvka IEC C14		
	Výstupy	Min. 3 zásuvky 230V		
	Diagnostika	Vestavěný úplný systémový autotest, možnost automatického plánovaného provádění		
	Rozšiřitelnost	Možnost rozšíření o kartu LAN pro vzdálenou správu (www) a monitoring (SNMP)		
	Bypass	Automatický i ruční interní bypass		
	Komunikační porty	RS-232, USB, vzdálené zapnutí/vypnutí		
	Stavové informace	Stavový grafický displej pro konfiguraci a základní informace o stavu UPS (stav bypassu, napětí, zátěž, doba běhu na baterie)		
	Software	Obslužný a konfigurační software součástí dodávky		
	Záruka	24 měsíců		

(11) **Tabulka č. 8**-Povinné parametry pro Komoditu **K8 – Koncová zařízení-III. etapa**:

Komodita K8-Koncová zařízení-III. etapa				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Stolní počítač 29 x	Provedení	Formát SFF nebo menší		
	CPU	výkon CPU dle https://www.cpubenchmark.net min. 10000 bodů		
	Video	výkon video/grafického procesoru dle https://www.videocardbenchmark.net min. 1180 bodů		
	RAM	8GB DDR4-2666 MT/s		
	HDD	min. 250 GB SSD, provedení PCIe NVMe		
	LAN	1 Gb, standardní RJ-45 port		
	Bezdrátové připojení	Wifi 802.11 ac, 2.4 + 5 GHz, anténní systém MIMO 2x2 pro vysokou propustnost Bluetooth min. 5		
	Porty	Čelní panel-min. 3x USB 3.1, z toho min 2x vysokorychlostní (10 Gb/s) Gen 2, 1x Type-C a 1x Gen1 s podporou nabíjení externích zařízení, audio-sluchátka a mikrofon Zadní panel-min. 2x DisplayPort 1.2, 1x HDMI 2.0, 4x USB 3.1, z toho min. 2 x vysokorychlostní (10 Gb/s) Gen 2		
	Periferie	USB klávesnice se samostatným numerickým blokem a českým popisem USB optická myš		
	Upevnění PC	včetně originálního držáku od výrobce pro montáž počítače na zadní část nabízených monitorů bez omezení nastavení polohy monitoru		
	Bezpečnost	TPM 2.0 čip		
	Software	Operační systém Microsoft Windows v aktuální verzi s podporou domény Active Directory, 64 bitový, české rozhraní Kancelářský balík Microsoft Office Standard v aktuální verzi, české rozhraní Požadavky na software jsou dány kompatibilitou se stávajícím prostředím a pořízeným výukovým programovým vybavením.		
	Správa	podpora Intel Stable Image Platform Program pro dlouhodobou podporu instalačních obrazů		
	Záruční servis	Záruční servis na min. 36 měsíců poskytovaný výrobcem, oprava následující pracovní den v místě instalace		
Monitor 30 x	Provedení	min. 23" viditelná plocha, tenký rámeček, matný-antireflexní povrch		
	Panel	technologie IPS, podsvícení LED, odezva do 5 ms		
	Rozlišení	FullHD, min. 1920 x 1080		
	Porty-video	min. 1x DisplayPort 1.2, 1x HDMI, 1x VGA, včetně DisplayPort kabelu pro připojení k počítači		
	Porty-data	min. 3x USB 3.0 (1x IN, 2x OUT) včetně kabelu pro připojení k počítači. Podpora HDCP na digitálních vstupech		
	Nastavení polohy	Výškově stavitelný, otočný kolem svislé osy, nastavitelný sklon, otočný na výšku (PIVOT)		
	Záruční servis	Záruční servis na min. 36 měsíců poskytovaný výrobcem, oprava následující pracovní den v místě instalace		
Software pro řízení učebny 1x	Monitoring	Monitorování aktivity žáků-obrazovky, spuštěné aplikace, otevřené webové stránky		
	Sdílení	Sdílení (prezentace) obrazovky učitele nebo vybraného žáka ostatním žákům		
	Přístup k internetu	Omezení a blokování přístupu k internetu		
	Spuštění aplikací	Vzdálené spouštění aplikací, sdílení souborů		
	Blokování	Blokování žákovských počítačů-zhasnutí obrazovky, zablokování klávesnice a myši. Povolení práce jen v povolené aplikaci		

Komodita K8-Koncová zařízení-III. etapa				
	Vzdálená podpora	Převzetí řízení žákovského počítače učitelem včetně zapnutí, vypnutí či restartu a vzdáleného přístupu k operačnímu systému		
	Zvýraznění	Zvýraznění vybrané část obrazovky		
	Licence	Pro neomezený počet žáků (řízených počítačů) v jedné učebně-1 učitel		
	Záruka	Min. 12 měsíců		
Notebook 11x	Displej	rozlišení FullHD (min. 1980 x 1080), provedení IPS, LED podsvícení, antireflexní, dotykový s podporou multidotyků a gest		
	CPU	výkon CPU dle https://www.cpubenchmark.net min. 5000 bodů, nízká spotřeba-TDP do 15W		
	Video	výkon video/grafického procesoru dle https://www.videocardbenchmark.net min. 950 bodů		
	RAM	min. 8 GB DDR4-2400		
	HDD	min. 250 GB SSD, provedení PCIe NVMe		
	LAN	1 Gb, standardní RJ-45 port		
	Bezdrátové připojení	Wifi 802.11 ac, 2.4 + 5 GHz, anténní systém MIMO 2x2 pro vysokou propustnost Bluetooth min. 4.2		
	Porty	min. 3x USB 3.1, z toho min 1x Type-C s podporou DisplayPort a 1x Gen1 s podporou nabíjení externích zařízení HDMI min. 1.3, VGA D-SUB audio-sluchátka a mikrofon pro pevné připojení (zasunutí) do dokovací stanice		
	Webkamera	HD rozlišení, min. 720p		
	Optická jednotka	DVD zapisovací jednotka		
	Čtečka karet	integrovaná čtečka paměťových karet standardu microSD		
	Klávesnice	podsvícená klávesnice se samostatným numerickým blokem, odolná proti polití, s českým popisem		
	Polohovací zařízení	touchpad s podporou multidotyků a gest polohovací zařízení v klávesnicovém bloku ovladatelné jedním prstem		
	Bezpečnost	Integrovaná čtečka otisků prstů Integrované čtečka karet standardu SmartCard TPM 2.0 čip		
	Napájení	kapacita baterie min. 45 Wh, odpovídající napájecí adaptér		
	Software	Operační systém Microsoft Windows v aktuální verzi s podporou domény Active Directory, 64 bitový, české rozhraní Kancelářský balík Microsoft Office Standard v aktuální verzi, české rozhraní Požadavky na software jsou dány kompatibilitou se stávajícím prostředím a pořízeným výukovým programovým vybavením.		
	Záruční servis	Záruční servis na min. 36 měsíců poskytovaný výrobcem, oprava následující pracovní den v místě instalace		
Box pro uložení a napájení notebooků 1 ks	Provedení	Pevný kovový box pro uložení a nabíjení deseti nabízených notebooků. Světlé barevné provedení, práškové lakování. Horní odkládací plocha pro manipulaci s notebooku a umístění externího monitoru		
	Větrání a napájení	Zajištěné větrání, vestavěné jištění, postupné automatické připojování jednotlivých zásuvek pro omezení proudového nárazu, signalizace připojení k síti.		
	Bezpečnost	Uzamykatelný box, výrazné barevné odlišení dvířek boxu pro zvýraznění při otevření – červené, oranžové		
	Manipulace	Box musí mít takové rozměry, aby bylo možné jednoduše projet dveřmi, pojezdová otočná kolečka.		
	Záruka	Min. 24 měsíců		

(12) **Tabulka č. 9** - Povinné parametry pro Komoditu **K9 – Interaktivní a výuková technika-III. etapa**:

Komodita K9- Interaktivní a výuková technika-III. etapa				
Část	**Parametr**	**Popis povinného parametru**	**Účastník popíše způsob naplnění tohoto povinného parametru včetně značkové specifikace nabízených dodávek**	**Účastník uvede odkaz na přiloženou část nabídky, kde je možné ověřit naplnění parametru**
Interaktivní tabule 10x	Základní funkce	Interaktivní tabule na zeď připojitelná k PC a umožňující zpětnou vazbu mezi tabulí (psaní, dotyk prstu apod.) a aplikací na PC.		
	Rozměry, formát	úhlopříčka min. 220 cm, 16:10 (kompatibilní s nabízeným projektorem)		
	Plocha	bílá, matná, popisovatelná, magnetická		
	Ovládání	Podpora vícenásobných dotyků (min. 4 současné dotyky), psaní, mazání, podpora multidotykových gest (zoom, otáčení apod.). Automatické rozpoznání typu dotyku – minimálně rozpoznání pera, prstu a dlaně.		
	Ukládání příslušenství	Integrovaný držák na příslušenství s vestavěným ovládáním – min. volba barev, mazání, virtuální klávesnice, kontextové tlačítko		
	Příslušenství	Min. 2 pera s možností přepínání barev (min. 4) a funkcí mazání. Provedení per pasivní (bez baterií) a bezdrátové. Ovládací a výukový software k PC. Mazací houbička.		
	Ozvučení	Originální ozvučení, min. 2x repro (stereo)		
	Provedení	Pojezdy pro výškové nastavení, bílá popisovatelná a odklápěcí křídla (pravé i levé)		
	Montážní příslušenství	Včetně montážního materiálu a veškerých propojovacích kabelů ke katedře (řídícímu PC)		
	Prodloužená záruka	min. 60 měsíců		
Projektor k interaktivní tabuli 10x	Základní funkce	Projektor pro umístění pojezd na stěnu, s velmi krátkou projekční vzdáleností, kompatibilní s nabízenou tabulí		
	Rozlišení, formát, svítivost	min. HD (1280x 800) nativní, 16:10		
	Svítivost	min. 3500 ANSI lumenů		
	Projekční poměr	méně než 0,3:1 (Throw Ratio)		
	Zoom	min. 1-1,3		
	Technologie	LCD		
	Vstupy	2x HDMI s podporou CEC, VGA (i výstup), audio, LAN, MHL		
	Porty	USB s možností přenosu obrazu, klávesnice a myši LAN		
	Reproduktor	integrovaný, min. 15W		
	Zdroj světla	životnost min. 5000 hodin při plné svítivosti		
	Připojení	včetně kabelu pro připojení k PC-cca. 15 m, digitální přenos (HDMI, DP)		
	Lokalizace	ovládací menu v českém jazyce		
	Dálkové ovládání	součástí dodávky		
	Příslušenství	Včetně montážního materiálu, držáku a veškerých propojovacích kabelů ke katedře (řídícímu PC)		
	Záruka	Prodloužená záruka na min. 60 měsíců (lampa min. 12 měsíců)		
Vizualizér 1 ks	Základní funkce	Stolní vizualizér s nastavitelným ramenem		
	Rozlišení	min. FullHD 1920 x 1080		
	Snímková frekvence	min. 30 snímků/sec		
	Osvětlení	LED		
	Snímaná plocha	až formát A3		
	Zoom	optický min. 10x		
	Výstup	VGA (i vstup), HDMI, USB		

Komodita K9- Interaktivní a výuková technika-III. etapa				
	Úpravy obrazu	úprava jasu, kontrastu, č/b režim, režim mikroskop, otáčení obrazu		
	SD karta	podpora karet pro ukládání i promítání obrazu		
	Ostření	automatické		
	Funkce	automatické zaostřování, pozastavení, přiblížení, souběžný video výstup		
	Dálkové ovládání	součástí dodávky		
	Příslušenství	Ovládací software, ovladač TWAIN		
	Záruka	Min. 24 měsíců		
Sada vybavení jazykové učebny	Sluchátka	17x náhlavní set sluchátka + mikrofon-provedení z pružného materiálu (polyetylénu)-odolné hrubému zacházení (proti pádu, rozsednutí, kroucení), dynamický mikrofon, velké náušníky pro izolovaný odposlech, individuální regulace hlasitosti přímo na sluchátkách, kabel min. 1,5 m		
	Jazyková laboratoř-software	Funkce: - záznam zvukových a hlasových projevů žáků - možností okamžité přehrávky - k individuálnímu odposlechu vybraného žáka - identifikace odposlechu - univerzální vstup externího audia - připojení externích zdrojů - dělení žáků do dvou skupin - možnost připojení do jiné učebny - možnost libovolného párování studentů - jmenný seznam studentů všech tříd - reálné uspořádání dispozice učebny v grafické podobě (mapě) - párování (propojení) studentů s grafickým vyznačením propojení na mapě učebny		
	Jazyková laboratoř-hardware	Funkce: - připojení externích zdrojů - univerzální vstup externího audia - napájení nabízených sluchátek		
	Příslušenství	- kabelové propojení jednotlivých žákovských pracovišť. - manuál		
	Záruka	min. 24 měsíců		

3. *Záruky a servisní podmínky*

3.1. Požadavky na záruky a servisní podmínky

(1) Zadavatel uvádí u jednotlivých komodit požadovanou min. záruku, záruční servis a podporu. V případě, že není hodnota výslovně uvedena, požaduje zadavatel standardní záruku v délce 24 měsíců s odstraněním vady nebo náhradou zařízením novým do 30 kalendářních dnů od nahlášení vady v místě plnění.

(2) Z důvodu zajištění udržitelnosti projektu a zajištění bezpečnosti provozu po dobu 60 měsíců požaduje zadavatel poskytnutí prodloužených záruk pro některé komponenty, v jejichž popisu je informace o prodloužené záruce uvedena, při zachování ostatních parametrů původní záruky (rychlost opravy, rozsah aktualizací firmware apod.). Cenu tohoto prodloužení zahrne dodavatel pro tyto položky v Cenové tabulce (viz. Příloha č. 5 Zadávací dokumentace) do samostatných řádků označených vždy názvem položky a upřesněním prodloužené záruky. Obdobně bude vyčíslen záruční servis u komponent, u kterých je požadován. Tyto náklady nebudou hrazeny z dotace, proto je nutné vyčíslit je zvlášť.

Zadavatel v rámci této technické specifikace požaduje specifické služby, které se odvíjejí od konkrétního typu plnění, a to zejména následující:

- záruka – záruku v intencích zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, ve znění pozdějších předpisů, tedy, že si předmětné plnění po dobu záruky zachová své vlastnosti a parametry z doby jeho dodávky a dále, že po celou dobu záruky bude mít parametry a vlastnosti požadované objednatelem;
- prodloužená záruka – jedná se o záruku v intencích výše uvedené odrážky „záruka" na dobu delší než standardní nebo obvyklou za dodržení parametrů a požadavků na záruku zařízení;
- záruční servis – záruční servis v parametrech konkrétního SLA (service level agreement) uvedeného u každého jednotlivého zařízení, u kterého je záruční servis požadován; předmětem záručního servisu je zajištění podpory provozu a odstraňování závad dodaných zařízení dodavatelem nebo výrobcem zařízení s garancí po požadovanou dobu; jeli požadován u zařízení záruční servis a není-li jeho specifikace blíže upřesněna je požadován záruční servis Next business day on-site;
- podpora – u části plnění spočívající v dodávce software a jejich licencí, kde není relevantní požadovat záruku ani záruční servis, požaduje objednatel technickou podporu daného software po dobu stanovenou vždy u konkrétního softwarového produktu; primární součástí takové podpory musí být nárok na opravné verze software a přístup k řešení problémů s takovým software, další specifické požadavky podpory jako nárok na veškeré nové verze nebo další požadavky jsou vždy konkrétně uvedeny u předmětné podpory a konkrétního software v této technické specifikaci.

(3) Zadavatel požaduje bezplatný (zahrnutý v ceně zakázky) přístup k aktualizacím software a firmware dodaných komodit minimálně po dobu záruky.

(4) Veškeré opravy po dobu záruky budou provedeny bez dalších nákladů pro zadavatele.

(5) Veškeré komponenty, náhradní díly a práce, poskytnuté v rámci záruky budou poskytnuty bezplatně.

(6) Není-li uvedeno u konkrétní komodity jinak, požaduje objednatel záruční servis-provedení opravy nejpozději do 30 kalendářních dnů ode dne nahlášení závady v místě dodávky.

(7) Po dobu 60 měsíců od předání díla jako celku do plného provozu, musí dodavatel nebo výrobce všech zařízení garantovat běžnou dostupnost náhradních komponentů a dostupnost servisu.

(8) Pro hlášení servisní požadavků zajistí dodavatel zhotoviteli přístup ke svému helpdeskovému systém s on-line přístupem pro kompletní správu požadavků včetně uchování historie požadavků a jejich řešení. Detailní popis helpdeskového systému a jeho obsluhy musí být součástí nabídky. Provozní doba helpdeskového systému musí být minimálně 8-17 hod. v pracovních dnech.