



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Dílčí specifický cíl B1_FZT: Posílení materiálně-technického zázemí pro uskutečňování doktorského studijního programu Zemědělství a technologie 4.0

Výstup č. 3

Nové přístrojové vybavení pořízené v rámci projektu, které bude využíváno doktorandy studijního programu Zemědělství a technologie 4.0, které napomůže realizovat multioborovou platformu a posílí potenciál pro aplikovaný výzkum a experimentální vývoj realizovaný doktorandy v rámci tohoto studijního programu.



Projekt NPO – komponenta 3.2.1

Specifický cíl – SC B Tvorba nových studijních programů v progresivních oborech

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Branišovská 1645/31a
370 05 České Budějovice
IČ: 60076658




Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název dokumentu:	Nové přístrojové vybavení pořízené v rámci projektu, které bude využíváno doktorandy studijního programu Zemědělství a technologie 4.0, které napomůže realizovat multioborovou platformu a posílí potenciál pro aplikovaný výzkum a experimentální vývoj realizovaný doktorandy v rámci tohoto studijního programu. Specifický cíl B Posílení materiálně-technického zabezpečení studijního programu
Vazba na cíl:	2, 3, 4
Termín dosažení výstupu:	30. 6. 2024
Vydala:	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 2024
Adresa:	Branišovská 1645/31a, 370 05 České Budějovice IČ: 60076658 www.jcu.cz
Zpracoval:	Roman Bumbálek, akademický pracovník, Katedra techniky a kybernetiky, FZT JU
Verze:	1
Přílohy:	(nepovinné)
	 EVROPSKÁ UNIE Evropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání  MŠMT MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY  Národní plán obnovy
Licence:	 Tento výstup lze užit v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY-SA 4.0 International (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode).

OBSAH

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	1
OBSAH	2
1 ÚVOD	3
1.1 POPIS PLÁNU REALIZACE SPECIFICKÉHO CÍLE A2 A POSTUPU ŘEŠENÍ PROJEKTU	3
2 VÝSTUPY PROJEKTU	4
2.1 SOUBOR PROGRAMOVATELNÝCH DESKTOPOVÝCH ROBOTŮ	4
2.2 KAMEROVÉ SYSTÉMY S PŘÍSLUŠENSTVÍM – STACIONÁRNÍ A RUČNÍ ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ TEPLoty OBJEKTŮ A SNÍMÁNÍ OBRAZU VE VLNOVÝCH DÉLKÁCH TEPELNÉHO ZÁŘENÍ VE VYSOKÉM ROZLIŠENÍ S PODPOROU VÝMĚNNÝCH OBJEKTIVŮ	4
2.3 MULTIFUNKČNÍ ZAŘÍZENÍ	4
2.4 VÝKONNÁ GRAFICKÁ KARTA	4
2.5 KONTINUÁLNÍ PRŮTOKOVÝ ANALYZÁTOR NA BÁZI CFA	4
2.6 PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ SPEKTRÁLNÍCH VLASTNOSTÍ	5
2.7 LABORATORNÍ ZAŘÍZENÍ HPLC+MS VČETNĚ KOMPLETNÍHO PŘÍSLUŠENSTVÍ	5
2.8 VÝPOČETNÍ TECHNIKA	5
2.9 VÝPOČETNÍ SERVER	6
2.10 HEDT VÝPOČETNÍ STANICE	6
2.11 KAMEROVÉ SYSTÉMY S PŘÍSLUŠENSTVÍM – ZAŘÍZENÍ PRO MULTISPEKTRÁLNÍ A HYPERSPEKTRÁLNÍ SNÍMKOVÁNÍ	6
2.12 AUDIOVIZUÁLNÍ TECHNIKA VČETNĚ MONTÁŽE DO PAVILONU M.....	6
2.13 TECHNIKA ZAJIŠŤUJÍCÍ SÍŤOVOU I BEZDRÁTOVOU KONEKTIVITU DO PAVILONU M	7
3 ZÁVĚR	7

1 ÚVOD

Moderní technologie založené na aplikaci metod umělé inteligence, která je základem pro užití řady vysoce progresivních výpočetních metod, jako je strojové vidění, strojové učení, Big data, inteligentní robotické systémy a další, jsou postupně implementovány v průmyslových provozech, jejich pronikání do oblasti zemědělství, potravinářství a dalších příbuzných oborů je pak otázkou několika nejbližších let. Je zcela zřejmé, že na tento vývoj je nutné reagovat také při přípravě studentů na vysokých školách v ČR, což umožní nový studijní program Zemědělství a technologie 4.0. I přes velice dobrou materiálně-technickou základnu FZT JU bylo s ohledem na nově vznikající studijní program potřeba intenzivně pracovat na jejím dalším posílení, a to zejména s ohledem na velmi prudký vývoj v oblasti informačních technologií a rychlé morální zastarávání špičkového přístrojového vybavení, na což byl zaměřen dílčí specifický cíl č. 2, jehož výstupem v rámci projektu je pořízení nového přístrojového vybavení, které bude využíváno doktorandy studijního programu Zemědělství a technologie 4.0, které napomůže realizovat multioborovou platformu a posílí potenciál pro aplikovaný výzkum a experimentální vývoj realizovaný doktorandy v rámci tohoto studijního programu.

1.1 Popis plánu realizace specifického cíle A2 a postupu řešení projektu

Aktivita byla realizována ve spolupráci pracovníků Centra informačních systémů FZT JU, členů Katedry techniky a kybernetiky a Ekonomického oddělení FZT JU. Využity byly také služby Útvaru veřejných zakázek rektorátu JU. Pověření pracovníci připravili podklady pro výběrová řízení, které konzultovaly se zástupci Útvaru veřejných zakázek rektorátu JU, kteří pomohli s rozhodováním o dalším průběhu výběrového řízení s ohledem na výši plnění zakázky, aktuálně platné smlouvy mezi JU a externími dodavateli, resp. poskytovateli služeb a s ohledem na další rozhodné skutečnosti. Odpovědní zaměstnanci FZT JU poté dále postupovali podle těchto doporučení. Jednotlivé dodávky převzali od dodavatelů pověřeni zaměstnanci FZT JU.

Vybavení bylo během projektu pořizováno průběžně, přičemž rozpis nákupů dle roku realizace je následující, bližší popis k jednotlivým zařízením bude uveden v kapitole 2.

2022

- Soubor programovatelných desktopových robotů
- Kamerové systémy s příslušenstvím – Stacionární a ruční zařízení pro měření teploty objektů a snímání obrazu ve vlnových délkách tepelného záření ve vysokém rozlišení s podporou výměnných objektivů
- Multifunkční zařízení 2 ks
- Výkonná grafická karta 2 ks
- Kontinuální průtokový analyzátor na bázi CFA
- Přístroj pro měření spektrálních vlastností
- Laboratorní zařízení HPLC+MS včetně kompletního příslušenství
- Výpočetní technika 4 ks PC a 4 ks LCD

2023

- Výpočetní server
- HEDT výpočetní stanice 15 ks
- Kamerové systémy s příslušenstvím – Zařízení pro multispektrální a hyperspektrální snímání

2024

- Audiovizuální technika včetně montáže do pavilonu M
- Technika zajišťující síťovou i bezdrátovou konektivitu do pavilonu M

2 VÝSTUPY PROJEKTU

2.1 Soubor programovatelných desktopových robotů

Edukativní robotické ruce umožňující snadné propojení praktické výuky robotiky se základy programování pomocí intuitivního blokového programovacího jazyka s následným rozšířením přes pokročilejší programovací jazyk Python. Pro jednotlivé úkony je implementováno různorodé příslušenství v podobě vyměnitelného uchopovacího mechanismu, který je možno nahradit podtlakovým systémem pro zachycení požadovaného objektu. Sada disponuje také příslušenstvím pro tisk jednoduchých 3D modelů. Ovládání zařízení podporuje bezdrátové rozhraní bluetooth a WiFi i standardní připojení přes port USB, ovládat je též možné ručně přes Joystick. Součástí každé robotické ruky ze souboru je systém hardwarových i softwarových prvků pro zpracování obrazu, který lze plně propojit s automatizačním systémem za účelem aplikace metod strojového vidění. Manévrovatelnost a dosah ruky v prostoru je rozšířena implementací pojezdového mechanismu.

2.2 Kamerové systémy s příslušenstvím – Stacionární a ruční zařízení pro měření teploty objektů a snímání obrazu ve vlnových délkách tepelného záření ve vysokém rozlišení s podporou výměnných objektivů

Jedná se o stacionární a ruční zařízení umožňující měření teploty objektů a snímání obrazu ve vlnových délkách tepelného záření ve vysokém rozlišení s podporou výměnných objektivů. Statická termovizní kamera je určena pro využití v laboratoři i terénu se záznamem dat, jejich přenosem a možností zpracování dat v reálném čase včetně objektivů aplikovatelných pro detailní diagnostiku i širokoúhlý záběr vzdálenějších objektů. Ruční termovizní kamera s možností snímání o rozlišení 640 x 512 px se spektrálním rozsahem 7,5–13,5 μm se záznamem dat slouží pro využití v laboratoři i terénu.

2.3 Multifunkční zařízení

Multifunkční barevná laserová tiskárna pro velkoobjemový tisk při doporučené zátěži až 150 000 stran za měsíc s rychlostí 30 stran/min černobíle i barevně zahrnující flexibilní zásobník papíru s kapacitou 1150 listů v základní konfiguraci, 8 GB paměti a 256 GB SSD disk. Díky 10,1" dotykovému displeji s intuitivním rozhraním je ovládání jednoduché a podpora mobilního tisku přes Google Cloud Print, AirPrint a Konica Minolta Mobile Print zajišťuje flexibilitu. Tiskárna má široké možnosti konektivity včetně USB, Gigabitového Ethernetu a Wi-Fi, a nabízí pokročilé bezpečnostní funkce jako šifrování dat, zabezpečený tisk a uživatelskou autentizaci.

2.4 Výkonná grafická karta

NVIDIA A30 je výpočetní grafický procesor postavený na architektuře Ampere, který poskytuje vysoce efektivní výkon pro širokou škálu aplikací včetně strojového učení, analýzy dat a cloudových služeb. S 3584 CUDA jádry a 112 Tensor jádry třetí generace, A30 umožňuje efektivní paralelní zpracování a urychlení výpočtů v různých datových typech jako FP64, FP32, FP16, BFLOAT16 a INT8. Je vybaven 24 GB paměti HBM2 s šířkou pásma až 933 GB/s, což zajišťuje rychlé zpracování rozsáhlých dat. A30 podporuje technologii Multi-Instance GPU (MIG), která umožňuje rozdělit GPU na až čtyři nezávislé instance, což je ideální pro virtualizaci a cloudové aplikace. Díky energetické efektivitě s TDP 165 W je vhodný pro nasazení v datových centrech a aplikacích vyžadujících vyváženost mezi výkonem a spotřebou energie. Podpora NVIDIA NVLink třetí generace umožňuje propojení více GPU pro vysokorychlostní přenos dat, což je klíčové pro škálovatelné multi-GPU systémy. NVIDIA A30 je ideální pro trénování menších až středně velkých modelů, inferenční úlohy v reálném čase, vědecké výpočty, simulace a zpracování velkých datových sad.

2.5 Kontinuální průtokový analyzátor na bázi CFA

Kontinuální průtokový analyzátor na bázi CFA je speciálně navržený přístroj pro detekci a analýzu různých chemických parametrů ve vodních vzorcích. Hlavní vlastnosti tohoto analyzátoru zahrnují možnost kontinuálního monitorování celkového fosforu, UV mineralizace, fosforečnanů, dusičnanů, dusitanů a amoniakálního dusíku. Zařízení je vybaveno autosamplerem s kapacitou minimálně 100 pozic, který je



ovládán počítačem a umožňuje random access, což usnadňuje efektivní sběr vzorků. Každá zkumavka v autosampleru má objem 3 až 5 ml, což je optimální pro přesné a spolehlivé analýzy. Pro vzorkování jsou k dispozici 2 jehly pro současné nasávání dvou různých vzorků, což zvyšuje efektivitu procesu. Pro homogenizaci vzorků je integrováno míchací zařízení, což je klíčové pro přesné stanovení celkového fosforu. Detektory v analyzátoru umožňují souběžné měření všech specifikovaných parametrů. Rozsah stanovení koncentrací je následující: Celkový fosfor (P/PO₄): 0,01–2 mg/l P, Fosforečnany (PO₄): 0,5–5 mg/l PO₄ a Dusičnany (NO₃): 0,01–1 mg/l N. Software pro řízení systému je k dispozici v českém jazyce a zajišťuje správu, sběr a vyhodnocování dat ve formátu tabulky. Umožňuje také označení jednotlivých peaků v grafice názvem vzorku a jeho koncentrací, automatickou korekci driftu baseliny, úpravu tabulky vzorků během analýzy, pozastavení dávkování, zařazení prioritního vzorku a další funkce pro flexibilní a přesné řízení analytických procesů. Mezi další periferie a příslušenství přístroje patří řídicí počítač s možností automatického startu a vypnutí, senzory pro detekci netěsností systému, digitální displej pro nastavení teploty reaktorů a rychlosti pumpy pro úsporu činidel a času.

2.6 Přístroj pro měření spektrálních vlastností

Přístroj pro měření spektrálních vlastností je mobilní zařízení určené pro analýzu spektrální radiance a reflektance vzorků a povrchů jak v laboratoři, tak zejména v terénu. Hlavní vlastnosti tohoto přístroje zahrnují požadovaný spektrální rozsah od 350 nm do 2500 nm s rozlišením do 2 nm a rychlou záznamovou dobu 100 ms. Předpokládá se maximální možné spektrální a prostorové rozlišení včetně autokalibrace a radiometrické kalibrace pro přesné a spolehlivé měření. Přístroj umožňuje měření spektrálních charakteristik jak kapalných, tak i pevných vzorků a povrchů, což zajišťuje jeho široké využití v různých aplikacích. K tomu je k dispozici vlastní zdroj napájení s dostatečně dlouhou dobou provozu v terénu, což umožňuje dlouhodobé nasazení bez nutnosti častého dobíjení. Dále je možné připojit externí a doplňkové vybavení, jako například GPS, což rozšiřuje možnosti měření a sledování lokalizace vzorků. Součástí přístroje je také řídicí počítač, který umožňuje správu a kontrolu měření, sběr dat a jejich následné vyhodnocování.

2.7 Laboratorní zařízení HPLC+MS včetně kompletního příslušenství

Pořízené zařízení zahrnuje přesné a spolehlivé gradientové čerpadlo zajišťující plynulý a pulzační průtok mobilní fáze v rozsahu 0,001-5 ml/min s krokem 0,001 ml, díky čemuž je dosaženo maximální separační efektivity a reprodukovatelných výsledků. Čerpadlo je tlakově odolné do 80 MPa a umožňuje tak práci s širokou škálou mobilních fází, včetně agresivních rozpouštědel. Integrovaný autosampler umožňuje automatické vstřikování vzorků v objemu 0,1-100 µl s krokem 0,1 µl. Nádobky se vzorky jsou termostatovatelné v rozmezí 4-40 °C a autosampler disponuje senzorem úniku mobilní fáze pro maximální bezpečnost. Kolonový termostát s dvěma nezávisle řízenými zónami umožňuje precizní regulaci teploty kolon v rozmezí od 10 °C pod okolní teplotu až 65 °C. Díky tomu je dosaženo optimální separační selektivity pro širokou škálu analytů. Dále je integrován Detektor diodového pole s 1024 diodami, který umožňuje širokospektrální detekci v rozsahu 190-950 nm. Sběr spekter probíhá online a je možné vytvářet knihovny spekter pro snadnou identifikaci analytů. Detektor je rychlý a citlivý a umožňuje sběr dat z až 7 vlnových délek současně. HPLC je řízeno přes PC s procesorem i5-10500/3.0 GHz a 8 GB RAM umožňuje plynulý chod celého systému a snadnou analýzu dat, jehož součástí je software kompatibilní se stávajícím QQQ Agilent 6420, jenž umožňuje upgrade stávajícího SW MassHunter na nejaktuálnější verzi.

2.8 Výpočetní technika

Počítače jsou osazeny 6jádrovým procesorem Intel Core 10500 umožňujícím plynulý chod i u náročných aplikací, 16 GB DDR4 RAM zajišťuje dostatek kapacity pro náročné programy a úložiště v podobě 512 GB SSD zrychluje načítání i běh systému. Integrovaná grafická karta Intel UHD Graphics postačí pro běžné úkoly. Tato PC nabízejí též širokou škálu portů pro připojení periférií a jsou doplněna o monitory s úhlopříčkou 27" a WQHD rozlišením (2560 x 1440 pixelů) s ostrým a detailním obrazem pro komfortní práci s grafikou, tabulkami i zdrojovým kódem. Jejich svítivost 350 cd/m² zajišťuje dobrou viditelnost i v jasně osvětlených kancelářských prostorech a IPS panel s širokými úhly pohledu (178°/178°) a dobrou odezvou 5 ms zaručuje plynulý obraz i při zobrazení obsahu s vysokou frekvencí snímků. Tyto sestavy slouží pro práci s programovatelnými desktopovými roboty.



2.9 Výpočetní server

Výpočetní GPU server je specializovaný počítačový systém navržený k provádění intenzivních výpočetních úloh, které využívají grafické procesory (GPU) pro urychlení výpočtů. Tyto servery jsou často využívány v oblastech, kde je potřeba zpracovávat velké množství dat paralelně, jako jsou strojové učení a umělá inteligence, analýza velkých dat (Big Data) či vědecké a technické simulace. Z projektu byly pořízeny dva výpočetní servery, oba obsahují dva 24jádrové procesory, 512 GB DDR4 ECC RAM, dva 6,4 TB SSD NVMe U.3 pro rychlou práci s daty a dva systémové 960 GB SSD, 2+2 redundantní 3000 W napájecí zdroje s vysokou účinností a 25 GbE síťovou kartu. Hlavní výpočetní komponentu tvoří grafické karty NVIDIA A100, postavené na architektuře Ampere s 6912 CUDA jádry a 432 Tensor jádry, které podporují výpočty v rozlišení FP64, FP32, FP16, BFLOAT16, INT8 a INT4 a poskytují enormní paralelní výpočetní kapacitu. GPU jsou vybaveny 80GB pamětí HBM2e s šířkou pásma až 1,6 TB/s, což umožňuje rychlé zpracování rozsáhlých datových sad. A100 podporuje technologii Multi-Instance GPU (MIG), která umožňuje rozdělit jeden GPU na až sedm nezávislých instancí, a třetí generaci NVIDIA NVLink, která poskytuje přenosovou rychlost až 600 GB/s mezi propojenými GPU, což je klíčové pro aplikace vyžadující vysokou propustnost dat. Díky své energetické efektivitě a výkonu je ideální pro strojové učení, umělou inteligenci, vědecké a technické simulace, analýzu velkých dat a real-time rendering. A100 se používá při náročných výpočetních úkonech, jako je trénování neuronových sítí, modelování klimatických změn nebo rozsáhlé datové analýzy. V serveru č. 1 je instalováno 8 ks těchto GPU, v serveru č. 2 jsou 4 ks.

2.10 HEDT výpočetní stanice

Výkonné pracovní stanice, které jsou navrženy pro náročné profesionální aplikace jako práce s 3D CAD softwarem, aplikace algoritmů strojového učení a dalších výpočetně náročných úkonů, díky integraci procesoru Intel Core i9-13900K a grafické karty NVIDIA RTX A5000. Procesor Intel Core i9-13900K z 13. generace „Raptor Lake“ disponuje 24 jádry a 32 vláknů, kombinující 8 vysoce výkonných (Performance) jader a 16 vysoce efektivních (Efficiency) jader, což umožňuje velice dobrý multitasking a zvládnutí komplexních výpočetních úloh s frekvencí až 5,8 GHz v režimu Turbo Boost. Tento CPU je ideální pro úlohy, jako jsou složité simulace, renderování videa nebo interaktivní 3D modelování. Grafická karta NVIDIA RTX A5000, postavená na architektuře Ampere, obsahuje 8192 CUDA jader a 256 Tensor jader a nabízí 24 GB paměti GDDR6, což je zásadní pro práci s rozsáhlými 3D modely a pokročilým renderingem v reálném čase. Tato karta podporuje ray tracing a technologie jako NVIDIA NVLink, umožňující propojení více GPU pro ještě vyšší výkon při masivním zpracování dat. V kombinaci s 128GB RAM a 2TB SSD zajišťuje HP Z2 G9 rychlý přístup k datům, dostatečnou kapacitu paměti a úložiště pro efektivní zpracování velkých souborů a projektů.

2.11 Kamerové systémy s příslušenstvím – Zařízení pro multispektrální a hyperspektrální snímkování

Hyperspektrální a multispektrální kamera umožňující snímat úzká pásma v rozsahu 400–1000 nm a NIR, R, RE, G, RGB pásma, která je plně kompatibilní s UAV (bezpilotní dálkově řízený systém) nosičem pro monitoring rozsáhlých ploch ve venkovním prostředí. Uvedená spektrální pásma jsou zvolena s důrazem na využití v intenzivní rostlinné produkci. Možnost real-time ukládání obrazových dat včetně souřadnicového RTK systému. V ovládacím zařízení UAV lze kontrolovat aktuální polohu RTK a obraz. UAV systémy jsou kompatibilní pro autonomní provoz nad zvolenou monitorovanou oblastí. Data z multispektrální a hyperspektrální kamery jsou ve standardizovaných formátech včetně platform pro následný post processing, jedná se zejména o stanovení množství živin ve sledovaných rostlinách, možnost spárování pořízených snímků s reálnou pozicí ve sledovaném prostředí. Tato sestava je dále doplněna o ruční zařízení pro snímání hyperspektrálního obrazu v rozsahu 400–1000 nm s možností manuálního ukládání obrazových dat. Zařízení je přenosné pro využití v laboratoři i ve venkovním prostředí. Uvedená spektrální pásma jsou zvolena s důrazem na využití v intenzivní rostlinné produkci.

2.12 Audiovizuální technika včetně montáže do pavilonu M

Soubor audiovizuální techniky obsahující výkonný laserový projektor vyznačující se podporou vysokého rozlišení až 4K UHD (3840 x 2160), což zajišťuje ostrý a detailní obraz s vysokou jasností a kontrastem. Díky laserové technologii dosahuje projektor dlouhou životnost a spolehlivý provoz bez nutnosti časté výměny lamp, což snižuje celkové náklady na údržbu. Projektor navržený pro profesionální použití ve

velkých místnostech, konferenčních sálech a učebnách podporuje různé instalační možnosti včetně vertikálního a horizontálního lens shiftu, keystone korekce a digitálního zoomu, což umožňuje snadnou a flexibilní instalaci v různých prostředích. S vysokou světelností až 8000 ANSI lumenů je schopen poskytnout výrazný obraz i v prostředích s vysokým osvětlením, zatímco pokročilé funkce jako DICOM Simulation Mode jsou ideální pro aplikace v zdravotnictví a vědecký výzkum. Projektor je doplněn 65" LCD zobrazovači optimalizovanými pro provoz 18/7 s jasem 400 cd/m², výkonnou dvoupásmovou reprosoustavou, mixážním zesilovačem a profesionálním maticovým přepínačem s kapacitou 8 vstupů a 4 výstupů, který je optimální pro distribuci a přepínání HDMI signálů v rozlišení až 4K UHD s HDR podporou, vhodný pro komerční a institucionální použití. Pro realizaci hybridních konferencí je zahrnuta výkonná PTZ kamera disponující optickým zoomem 12x a poskytuje rozlišení až Full HD 1080p při 60 snímcích za sekundu, která se vyznačuje rozsáhlými možnostmi nastavení a vysokou flexibilitou pro různé aplikace. Díky pokročilému motorizovanému pan, tilt a zoom mechanismu umožňuje kamera plynulé a precizní pohyby, což je ideální pro sledování mluvčích a událostí v reálném čase. Pro snadné připojení a integraci do AV systémů je kamera vybavena USB 3.0 rozhraním pro přenos videa a audia přes jediný kabel. K dispozici je také rozhraní pro řízení RS-232, RS-485 a IP, což umožňuje široké možnosti integrace do existujících systémů a automatizace, dále podporuje různé protokoly pro řízení kamery, včetně VISCA, Pelco, a ONVIF, což umožňuje kompatibilitu s různými řídicími systémy a softwarem. Pro videokonference byl pořízen také konferenční systém stávající se z profesionální konferenční centrály pro správu bezdrátových mikrofonů podporující připojení přes 2,4 i 5 GHz, automatickou koordinaci frekvencí či šifrování AES-128 doplněné o 11 bezdrátových konferenčních jednotek se 4" dotykovým displejem a vyjímatelnou baterií o výdrži min. 10 h, 11 externích mikrofonů a 11 náhradních akumulátorů s možností nabíjení na vestavné nabíjecí liště.

2.13 Technika zajišťující síťovou i bezdrátovou konektivitu do pavilonu M

Sestava obsahuje 3 výkonné Gigabit Ethernet přepínače určené pro střední a velké podnikové sítě, kdy každý z nich poskytuje 48 portů s podporou PoE+, kombinující vysoký výkon s možností dodávat až 30 W elektrického proudu na každý port pro napájení IP telefonů, bezpečnostních kamer a dalších zařízení přes Ethernet kabely. Switche podporují pokročilé funkce správy sítě, včetně VLAN pro segmentaci sítě, Quality of Service (QoS) pro prioritizaci datového provozu a podporu protokolů SNMP a RMON pro vzdálené monitorování a diagnostiku sítě. Tento přepínač se vyznačuje vysokým výkonem, vynikající bezpečností i značnou škálovatelností sítě. Bezdrátovou konektivitu zajišťuje 10 vysokorychlostních bezdrátových AP podporujících standard Wi-Fi 6 (802.11ax) umožňující kombinovanou rychlost přenosu až 3 Gbps, což v kombinaci s 4x4:4 MU-MIMO zajišťuje vynikající propustnost a stabilitu připojení pro mnoho zařízení současně. Pro zajištění bezpečnosti sítě podporují AP pokročilé funkce jako je WPA3 (Wi-Fi Protected Access 3), která poskytuje silnou ochranu před neoprávněným přístupem a zašifrováním dat.

3 ZÁVĚR

V rámci projektu bylo zakoupeno vybavení, díky němuž se podařilo vytvořit pro studenty velmi podnětné a prakticky využitelné zázemí, které bude sloužit napříč všemi programy akreditovanými na FZT JU. Díky němu bude FZT JU držet krok se špičkovými pracovišti a nabídne studentům široké možnosti vzdělávání i výzkumné činnosti, ať už v rámci práce na kvalifikačních pracích nebo jako součást činnosti na výzkumných projektech.