**Modernizace Školící místnosti IT4Innovations, m. č. 207**

**Technická specifikace AV techniky**

​

# Úvod

Tato technická specifikace představuje souhrn technických podmínek účasti v zadávacím řízení za oblast AV techniky. Technické podmínky jsou vyjádřeny ve formě minimálních technických standardů poptávaného plnění, které musí být zcela naplněny ze strany dodavatelů.

# Audiovizuální technika

1. Audiovizuální technika se bude skládat z následujících celků:
   1. projekční plocha,
   2. projektory 1 a 2 včetně objektivů a držáků,
   3. projektor 3 včetně objektivu a držáku,
   4. 2x odkukové LCD displeje včetně držáků,
   5. 2x grafické tablety (dotykové LCD displeje) na katedře včetně držáků,
   6. aktivní prvky pro distribuci AV signálu,
   7. zařízení pro nahrávání a streamování přednášek,
   8. bezdrátový prezentační systém,
   9. audio systém,
   10. mikrofony na stolech posluchačů,
   11. příslušenství, datová a napájecí kabeláž, instalační materiál,
   12. instalace nutná k funkčnosti celku.

## Základní definice pojmů

1. „Rozlišení 4K“ nebo „4K rozlišení“ v rozsahu této zadávací dokumentace znamená:
   1. rozlišení min. 3840 x min. 2160 pixelů,
   2. snímková frekvence min. 60 Hz,
   3. 2D režim projekce.
2. „Rozlišení WUXGA“ nebo „WUXGA rozlišení“ v rozsahu této zadávací dokumentace znamená:
   1. rozlišení min. 1920 x min. 1200 pixelů,
   2. snímková frekvence min. 60 Hz,
   3. 2D režim projekce.
3. „Rozlišení FullHD“ nebo „FullHD rozlišení“ v rozsahu této zadávací dokumentace znamená:
   1. rozlišení min. 1920 x min. 1080 pixelů,
   2. snímková frekvence min. 60 Hz,
   3. 2D režim projekce.

## Definice cest audio a video signálu

1. Požadovaný AV systém musí podporovat schémata zapojení z obrázků 1 a 2:
   1. zdrojem AV signálu bude standardně jeden až dva notebooky prezentujícího umístěné na hlavní katedře,
   2. k případnému bezdrátovému přenosu AV signálu bude sloužit Bezdrátový prezentační systém.
2. Schéma na obrázku 1 reprezentuje využití pouze jednoho projektoru, Projektoru 3, promítajícího velký obraz na střed projekční plochy. V tomto schématu:
   1. jsou černou přerušovanou čarou vyznačeny bloky a trasy signálu, které jsou neaktivní nebo vypnuté a nezobrazují žádný obraz,
   2. jsou oranžově vyznačeny bloky a trasy signálu, které jsou aktivně využity k přenosu a zobrazení obrazu,
   3. je zobrazen na Projektoru 3 i na všech aktivních obrazovkách AV signál pouze z jednoho výstupu (zde Video výstup 1 z notebooku prezentujícího nebo výstup z Bezdrátového prezentačního systému).



Obrázek 1. Schéma zapojení dodávané AV techniky v případě provozu v módu s jedním projektorem

1. Schéma na obrázku 2 reprezentuje využití současně dvou projektorů, Projektor 1 a 2, promítajících dva menší obrazy vedle sebe na projekční plochu. V tomto schématu:
   1. jsou černou přerušovanou čarou vyznačeny bloky a trasy signálu, které jsou neaktivní nebo vypnuté a nezobrazují žádný obraz,
   2. jsou zeleně vyznačeny bloky a trasy signálu, které jsou aktivně využity k přenosu a zobrazení signálu z Video výstupu 1 z notebooku prezentujícího nebo Bezdrátového prezentačního systému na Projektor 1,
   3. jsou modře vyznačeny bloky a trasy signálu, které jsou aktivně využity k přenosu a zobrazení signálu z Video výstupu 2 z notebooku prezentujícího na Projektor 2.



Obrázek 2. Schéma zapojení dodávané AV techniky v případě provozu v módu se dvěma projektory

## Projekce

1. Projekční technika bude instalována v místnosti č. 207 pod stropem pomocí k tomu určených stropních držáků. Projekční technika se skládá z následujících celků:
   1. projekční plocha včetně její instalace,
   2. Projektory 1, 2 a 3 s vhodnými objektivy splňující požadavky velikosti projekce
   3. objektivy všech projektorů musí mít optický zoom pro dodatečné doladění velikosti projekce

1. Stropní držáky pro Projektory 1 a 2 musí splňovat následující parametry:
   1. mikroregulace polohy pomocí šroubů ve 3 rovinách,
   2. rozsah náklonu: min. ± 15°,
   3. natočení: 360°,
   4. aretace nastaveného náklonu,
   5. systém odstranění jakýchkoliv vůlí v nastavení směru,
   6. nosnost: min. 20 kg (povinnost zohlednit váhu projektoru),
   7. výškově nastavitelné stropní rameno v min. rozsahu: 550-850 mm,
   8. bezpečnostní šrouby,
   9. min. rozsah montážních ramen: 30-337 mm,
   10. stropní úchyt s možností náklonu 90°,
   11. stříbrné provedení.
2. Stropní držák pro Projektor 3 musí splňovat následující parametry:
   1. mikroregulace polohy pomocí šroubů ve 3 rovinách,
   2. rozsah náklonu: min. ± 15°,
   3. natočení: 360°,
   4. aretace nastaveného náklonu,
   5. systém odstranění jakýchkoliv vůlí v nastavení směru;
   6. nosnost: min. 30 kg (povinnost zohlednit váhu projektoru),
   7. výškově nastavitelné stropní rameno v min. rozsahu: 400-550 mm,
   8. bezpečnostní šrouby,
   9. min. rozsah montážních ramen: 30-410 mm,
   10. stropní úchyt s možností náklonu 90°,
   11. stříbrné provedení.

1. Projekce musí podporovat následující dva režimy (viz též Projektová dokumentace):
   1. **Projekce 1**: současná projekce pomocí Projektoru 1 a 2 dle obrázku 2
      1. obrazy obou projektorů musí být vedle sebe na projekční ploše,
      2. parametry každé projekce každého z projektorů musí splňovat:
         1. typ projekce: přední projekce,
         2. velikost projekce: šíře projekce min. 3 m ve formátu 16:10,
         3. rozlišení: min. WUXGA dle SPEC\_3.
   2. **Projekce 2**: projekce pouze Projektorem 3 dle obrázku 1
      1. obraz projektoru musí být na středu projekční plochy
      2. parametry projekce:
         1. typ projekce: přední projekce,
         2. velikost projekce: šíře projekce min. 4,3 m ve formátu 16:10,
         3. rozlišení: min. WUXGA dle SPEC\_3.

## Projekční plocha

Parametry projekční plochy jako rozměry, materiálové vlastnosti a její realizace jsou součástí Projektové dokumentace.

## Projektory

1. Součástí dodávky musí být Projektory 1 a 2, které musí splňovat následující požadavky:
   1. rozlišení projektoru: min. WUXGA rozlišení dle SPEC\_3,
   2. nativní rozlišení chipu: min. WUXGA rozlišení dle SPEC\_3,
   3. porty: min. 1x HDMI 2.0, 1x HDBase-T,
   4. ovládání přes: min. 1xRJ45 Ethernet a RS232
   5. nativní poměr stran: 16:10,
   6. projekční technologie: 1 chip DLP,
   7. světelný zdroj: laser,
   8. životnost světelného zdroje: min. 30 000 hodin,
   9. svítivost světelného zdroje: min. 6 300 ANSI lumenů při WUXGA projekci,
   10. jasová uniformita: min. 85%,
   11. musí podporovat:
       1. vertikální automatický keystone,
       2. vertikální posun (shift) čočky,
   12. musí mít objektiv s optický zoomem s min. rozsahem 1.2:1 až 1.9:1,
   13. hlučnost v běžném režimu max. 32 dB.
2. Součástí dodávky musí být Projektor 3, který musí splňovat následující požadavky:
   1. rozlišení projektoru: min. WUXGA rozlišení dle SPEC\_3,
   2. nativní rozlišení chipu: min. WUXGA rozlišení dle SPEC\_3,
   3. porty: min. 2x HDMI 1.4 a 1x HDBaseT,
   4. ovládání přes: min. 1xRJ45 Ethernet a RS232,
   5. nativní poměr stran: 16:10,
   6. projekční technologie: 1 chip DLP,
   7. světelný zdroj: laser-fosforový zdroj světla,
   8. životnost světelného zdroje: min. 20 000 hodin,
   9. svítivost světelného zdroje: min. 9 000 ANSI lumenů při WUXGA projekci,
   10. jasová uniformita: min 85%,
   11. kontrast: min. 1200:1,
   12. dynamický kontrast: min. 6000:1,
   13. musí podporovat možnost korekce barev,
   14. ve spoluprací s objektivem musí podporovat:
       1. vyměnitelné objektivy,
       2. vertikální a horizontální lens shift,
       3. motorizovaný zoom a ostření,
   15. nominální spotřeba: max. 1kW,
   16. hluk generovaný projektorem max. 40 dB.
3. Součástí dodávky musí být objektiv určený pro Projektor 3. Tento objektiv musí splňovat následující požadavky:
   1. originální motorizovaný zoom objektiv od výrobce projektoru,
   2. zoom min. v rozsahu 1.25 až 1.50:1,
   3. určený min. pro WUXGA rozlišení dle SPEC\_3.

## Obrazovky pro zadní řady

1. Součástí dodávky musí být 2ks odkukových LCD obrazovek pro zadní řady, které musí splňovat následující parametry:
   1. digital signage 18/7 certifikovaný LCD displej,
   2. technologie IPS,
   3. direct LED podsvícení,
   4. velikost uhlopříčky obrazovky: min. 162 cm, max. 170cm
   5. rozlišení: min. 3840 × min. 2160 při min. 60 Hz,
   6. svítivost: min. 400 cd/m2,
   7. kontrast: min. 1200:1,
   8. reakční doba (typická): max. 9 ms,
   9. pozorovací úhel (horizontální, vertikální): min. 178, min. 178
   10. vstupy: min. 3x HDMI 2.0 a min. 1x USB 2.0,
   11. ovládání přes: min. 1xRJ45 Ethernet, RS 232 a dálkový ovladač,
   12. rámeček: max. 15 mm,
   13. uchycení: min. VESA 400x400,
   14. životnost: min. 50000 hodin.
2. Součástí dodávky musí být nástěnné držáky pro oba monitory. Držáky musí splňovat následující parametry:
   1. nosnost: min. 40 kg (povinnost zohlednit váhu monitoru),
   2. podporovat VESA uchycení: min. 200x200 až 400x400,
   3. stropní úchyt musí splňovat:
      1. náklon do 90°,
      2. otáčení o 360°,
      3. možnost aretací zvolené polohy,
   4. možnost doladění svislé osy po zavěšení TV,
   5. náklon displeje min. v rozsahu 0-20°,
   6. možnost zavěsit displej v libovolném místě stropní tyče,
   7. možnost dodatečné montáže dalšího příslušenství na držák,
   8. barva černá,
   9. min. 2 kanálky pro vedení kabelů s plastovými kryty,
   10. min. dvojité jištění proti pádu obrazovky.

## Monitory na stole operátora

1. Součástí dodávky musí být 2ks grafických tabletů (dotykových LCD displejů) pro stůl operátora, které musí splňovat následující parametry:
   1. velikost uhlopříčky obrazovky: min. 53 cm, max. 56 cm
   2. počet barev displeje: min. 16.7 milionů,
   3. rozlišení: min. 1920 × min. 1080 při min. 60 Hz,
   4. kontrast: min. 1000:1,
   5. reakční doba (typická): max. 22 ms,
   6. pozorovací úhel (horizontální, vertikální): min. 178, min 178,
   7. svítivost: min. 200 cd/m2,
   8. rozhraní pro připojení video signálu: HDMI,
   9. rozhraní pro dotykovou vrstvu: USB,
   10. dotyková vrstva:
       1. ve spolupráci s dotykovým perem musí rozpoznat min. 8192 úrovní přítlaku,
       2. ve spolupráci s dotykovým perem musí rozpoznat náklon pera 0 až min. 60
   11. podporovaný operační systém:
       1. Windows 7 a novější,
       2. MacOS X 10.12 a novější.
2. Součástí dodávky musí být ke každému tabletu 1ks bezbateriového dotykového pera s min. 2 programovatelnými bočními tlačítky.
3. Každý grafický tablet musí být instalován na svém nastavitelném držáku, který musí splňovat následující požadavky:
   1. uchycení držáku na hranu stolu,
   2. umožnit nastavení:
      1. naklonění obrazovky (Tilt): min. 75°,
      2. otáčení obrazovky (Pan): min. 180°,
      3. zdvih obrazovky (Lift): min. 29 cm,
      4. posun obrazovky (Extension): min. 58 cm,
      5. rotace obrazovky (Rotation): min. 360°,
   3. montážní rozhraní VESA kompatibilní s dodávaným displejem ze SPEC\_17,
   4. maximální hmotnost zátěže min. 19 kg kvůli robustnosti a možnosti opření ruky.

## Aktivní prvky pro distribuci AV signálu

1. Součástí dodávky musí být **1ks HDMI distribuční zesilovač**, splňující následující parametry:
   1. 1x HDMI vstup,
   2. min. 8x HDMI výstupů,
   3. schopnost pracovat se signálem ve FullHD a 4K rozlišení při min. 60 Hz a 4:4:4,
   4. kompatibilita HDCP 2.2 a HDR10.
2. Součástí dodávky musí být **1ks HDMI distribuční zesilovač**, splňující následující parametry:
   1. 1x HDMI vstup,
   2. min. 4x HDMI výstupy,
   3. schopnost pracovat se signálem ve FullHD a 4K rozlišení při min. 60 Hz a 4:4:4,
   4. kompatibilita HDCP 2.2 a HDR10.
3. Součástí dodávky musí být **2ks HDMI přepínačů**, splňující následující parametry:
   1. min. 2x HDMI vstupy,
   2. 1x HDMI výstup,
   3. schopnost pracovat se signálem ve FullHD a 4K rozlišení při min. 60 Hz a 4:4:4,
   4. kompatibilita HDCP 2.2 a HDR10,
   5. musí mít automatické přepínání vstupů:
      1. přepne na sekundární HDMI vstup, pokud je primární vstup neaktivní a přepne zpět na primární vstup, pokud je detekován,
   6. musí umožnit manuální přepínání mezi vstupy uživatele.
4. Součástí dodávky musí být **2ks převodníků AV signálu** pro připojení notebooků prezentujících k projekční technice, které musí realizovat následující konverze:
   1. z USB type–C (M) na HDMI (F)
      1. pracovat se signálem ve FullHD a 4K rozlišení při min. 60 Hz,
   2. z DisplayPort (M) na HDMI (F)
      1. pracovat se signálem ve FullHD a 4K rozlišení při min. 60 Hz,
   3. z Mini DisplayPort (M) na HDMI (F)
      1. pracovat se signálem ve FullHD rozlišení při min. 60 Hz.

## Zařízení pro nahrávání, střih a streamování přednášek

1. Součástí dodávky musí být **Režie s možností nahrávání a streamování** AV signálů
   1. hardwarové parametry – vstupy a výstupy
      1. min. 8 HDMI vstupů,
         1. musí podporovat signál min: 1080p25, 1080p30, 1080p50, 1080p60,
         2. musí podporovat min. následující rozlišení z připojených počítačů:
            1. 1280 x 720p při 50 a 60Hz,
            2. 1920 x 1080p při 50 a 60Hz,
      2. min. 2 audio vstupy – 3.5mm stereo mini jack,
      3. min. 2 HDMI výstupy,
         1. musí podporovat signál min: 1080p25, 1080p30, 1080p50, 1080p60,
      4. min. 1 audio výstup – 3.5mm stereo mini jack,
      5. min. 1 Ethernet port s podporou 1000 BaseT,
      6. min. 2 USB Type-C 3.1,
   2. nahrávání a streamování
      1. režie musí být schopná pracovat jako USB web kamera – tzn. AV výstup režie musí jít streamovat přes USB do počítače, kde bude pomocí ovladače dodávaného výrobcem zpřístupněn ostatním programům jako USB webkamera:
         1. ovladač musí být kompatibilní min. s Mac OS X 10.15, 11.1 nebo novější a Windows 10,
         2. přes tuto funkci musí být kompatibilní min. se Skype, MS Teams a Zoom platformami,
      2. režie musí umožnit nahrávání ze všech HDMI vstupů na externí uložiště, a to současně:
         1. nahrávání videa musí splňovat následující parametry:
            1. min. 8 x současné nahrávání z HDMI vstupů – video i audio

min. podpora H.264 komprese pro video

kvalita min. 70Mb/s,

* + - * 1. současně musí jít nahrávat výstupní stream v kvalitě nastavené pro streamování,
    1. režie musí podporovat živé streamování videa,
       1. min. podporovaná rozlišení
          1. 1080p25, 1080p30, 1080p50 a 1080p60,
       2. musí podporovat alespoň Real Time Messaging Protocol (RTMP) protokol,
       3. streamování musí být možné alespoň přes následující rozhraní:
          1. Ethernetový port,
          2. sdílené připojení k internetu pomocí mobilního telefonu připojeného přes USB‑C.
  1. režie musí podporovat alespoň následující video efekty a prolínačky:
     1. upstream klíč: min. 4,
     2. downstream klíč: min. 2,
     3. chroma klíč: min. 4,
     4. lineármí/luma klíče: min. 4,
     5. klíčování prolínaček: min. DVE,
     6. celkový počet vrstev: min. 9,
     7. generátor pruhů: min. 5,
     8. generátory barevných pozadí: min. 2,
     9. DVE s okrajem a stínem: min. 2,
  2. režie musí podporovat multiview zobrazení na připojeném monitoru
     1. musí jít konfigurovat pro různý počet viewportů,
  3. ovládání režie:
     1. režie musí mít vlastní integrovaný ovládací pult,
     2. režie musí jít ovládat pomocí aplikace z počítače připojeného přes Ethernet,
        1. aplikace musí být kompatibilní min. s Win 10 64bit a Mac OS X 10.15 nebo novější.

1. Součástí dodávky musí být **Monitor pro režii**, který musí splňovat následující parametry:
   1. přenosný LCD monitor musí být uchycený na zadní straně hlavní katedry a musí být polohovatelný,
   2. velikost obrazovky: min. 12,5“, max. 13,5“,
   3. rozlišení: min. 1920 × min. 1080,
   4. doba odezvy: max. 8ms,
   5. obnovovací frekvence: min. 75Hz,
   6. barevná hloubka: min. 6bit,
   7. jas: min. 290 cd/m2,
   8. kontrast: min. 550:1,
   9. vstupy: min. HDMI 1.4, HDMI 2.0, USB, LAN,
   10. s vestavěným reproduktorem a sluchátkovým výstupem,
   11. musí mít: min. VESA 100x100 uchycení.

1. Součástí dodávky musí být **externí SSD disk** určený pro ukládání AV záznamu, který musí splňovat následující parametry:
   1. externí disk s připojením přes USB,
   2. rychlost čtení: min. 900 MB/s,
   3. rychlost zápisu: min. 900 MB/s,
   4. kapacita: min. 1900 GB.
2. Součástí dodávky musí být PTZ kamera, která musí splňovat následující parametry:
   1. CMOS snímač o velikosti: min. 1/2.8 palce,
   2. rozlišení snímače: min. 1920 x min. 1080 pix.,
   3. podporuje napájení přes PoE,
   4. optický zoom: min. 10x,
   5. digitální zoom: min. 10x,
   6. Pan rozsah: min ±170 stupňů,
   7. Tilt rozsah: min. -30 až +90 stupňů,
   8. podporované video formáty: min. 1080p60/50/30 a 720p60/50/30,
   9. podpora ovládaní PTZ: min. VISCA, Pelco, ONVIF,
   10. video výstupy: min. NDI HX, SDI, HDMI, LAN,
   11. podpora pro dvojitý výstupní stream,
   12. vstupy pro ovládání: RS232 a Ethernet,
   13. podpora IP Streamingu
       1. video formát: min. H.264 a H.265,
       2. audio formát: min. AAC a MP3.
3. Součástí dodávky musí být kontrolér pro snadné ovládání PTZ kamery, který musí splňovat následující parametry:
   1. ovládání s volitelnou rychlostí pohybu pomocí 3D joystiku a s otočným ovládáním pro ostření a zoom,
   2. připojení k PTZ kamerám min. pomocí rozhraní: RJ45 Ethernet, RS422 a RS232,
   3. podpora min. následujících protokolů PTZ kamer: ONVIF, IP VISCA, VISCA, PELCO,
   4. musí podporovat automatické vyhledávání ONVIF kamer v Ethernet síti,
   5. musí mít informační LCD display,
   6. musí mít zvukovou signalizaci tlačítek,
   7. volitelná rychlost ovládání,
   8. zobrazování aktuálního stavu na displeji,
   9. ochrana proti zkratu,
   10. ovládání musí podporovat min. Pan, Tilt, Zoom, clony, ostření a použití presetů.
4. Součástí dodávky musí být stropní úchyt na PTZ kameru ve stříbrném provedení včetně systému skrytého vedení kabelů.

## Bezdrátový prezentační systém

1. Bezdrátový systém pro rychlé připojení notebooků a mobilních zařízení s pokrytím celé školící místnosti bez nutnosti přístupu do lokální počítačové sítě pro bezdrátový přenos audia i videa. V případě notebooků bude připojení realizováno pomocí hardwarových klientských zařízení (dále jen „HW klient“). Tento systém musí splňovat následující parametry:
   1. připojení HW klienta k notebooku uživatele pomocí USB portu bez nutnosti trvale instalovat jakýkoliv software na zařízení uživatele,
   2. přenos audia přes HDMI, analog audio přes Audio Jack 3,5 mm, S/PDIF,
   3. video výstup
      1. 1x HDMI 1.2, výstupní rozlišení: min. 1920x1080 @ min. 60Hz,
   4. podpora min. následujících operačních systémů pro připojení přes USB:
      1. min. Windows 7/8/8.1/10 32 a 64 bit,
      2. min. Mac OS 10.14/10.15,
   5. počet HW klientů: min. 2,
   6. systém musí být dále schopen zobrazení materiálů z mobilních zařízení pomocí mobilní aplikace vyvinuté pro danou platformu (dále jen „SW klient“). Následující operační systémy musí být podporovány:
      1. min. iOS 11, 12 a 13,
      2. min. Android 9 a 10,
   7. systém musí být schopen zobrazit výstup z min. 2 klientů (HW nebo SW) najednou,
   8. podpora AirPlay, Google Cast,
   9. bezdrátový protokol přenosu dat: IEEE 802.11 a/g/n,
   10. přenos na frekvencích 2.4 GHz a 5 GHz s možností volby pásma,
   11. autentizační protokol: WPA2-PSK stand-alone mode.

## Audio systém

1. Součástí dodávky musí být 2ks reproduktorů splňující následující parametry
   1. dvoupásmový reprobox,
   2. průměry membrány:
      1. basového reproduktoru: 203 mm (8“),
      2. výškového reproduktoru: 25 mm (1“),
      3. tolerance obou rozměrů: +-10 %,
   3. vyzařovací charakteristika: 100°x100°,
   4. výkon: min. 240W,
   5. impedance: 8 Ohmů,
   6. min. frekvenční rozsah: 45 Hz až 20 kHz,
   7. citlivost: min. 90dB,
   8. max SPL: 118dB peak,
   9. rozměry: max. v.390 x š.290 x h.220 mm,
   10. barva: černá.
2. Součástí dodávky musí být 1ks audio zesilovače splňující následující parametry:
   1. zesilovač-spínaný,
   2. výkon: min. 2x300W / 8Ohm,
   3. vestavěné DSP, Crossover, Limiter,
   4. podsvícený LCD,
   5. vstupy: XLR a RCA, Link out,
   6. výstupy: výstupní šroubovací terminály i Speakon konektory,
   7. sleep a status monitoring.
3. Součástí dodávky musí být **Audio mixážní pult**, který musí splňovat následující parametry:
   1. počet vstupních kanálů
      1. min. 3 balanced XLR vstupy
         1. přepínatelné – použitelné jako linkový (line in) nebo mikrofonní (mic in),
      2. min. 3 stereo RCA vstupy,
         1. u mikrofonních vstupů možnost fantomového napájení
   2. počet výstupních kanálů
      1. min. 3
   3. maximální: montáž do 19“ racku, výška 1RU, max. hloubka 160 mm
   4. na vstup mixážního pultu musí být připojeny následující zařízení
      1. výstup mikrofonu 1 (mono),
      2. výstup mikrofonu 2 (mono),
      3. výstup z audio matice ze SPEC\_40 (výstupy mikrofonů posluchačů),
      4. výstup z notebooku přednášejícího (stereo).
4. Součástí dodávky musí být náhlavní mikrofon (Mikrofon 1), který musí splňovat následující parametry:
   1. bezdrátový set s
      1. diverzitním bezdrátovým přijímačem,
      2. bezdrátovým bodypack vysílačem,
      3. hlavovým kondenzátorovým mikrofonem za jedno ucho v tělové barvě,
   2. musí mít LCD s informacemi o síle signálu RF i AF a stavu baterie,
   3. odpojitelné antény,
   4. napájení 2x AA baterie nebo aku,
   5. provozní doba: min. 12 hodin,
   6. počet současně běžících přijímačů v jednom frekvenčním pásmu: min. 12,
   7. výstupy: min. Balanced XLR, Unbalanced Jack 6,3 mm,
   8. systém UHF,
   9. součástí dodávky je montážní kit do racku.
5. Součástí dodávky musí být ruční mikrofon (Mikrofon 2), který musí splňovat následující parametry:
   1. bezdrátový set s
      1. diverzitním bezdrátovým přijímačem,
      2. ručním vysílačem a mikrofonem s dynamickou vložkou,
   2. musí mít LCD s informacemi o síle signálu RF i AF a stavu baterie,
   3. napájení 2x AA baterie nebo aku,
   4. provozní doba: min. 12 hodin,
   5. počet současně běžících přijímačů v jednom frekvenčním pásmu: min. 12,
   6. výstupy: min. Balanced XLR, Unbalanced Jack 3.5 nebo 6,3 mm
   7. systém UHF,
   8. součástí dodávky je montážní kit do racku.
6. součástí musí být kompatibilní stolní stojánek na ruční mikrofon:
   1. složitelný,
   2. nastavitelná výška min. v rozsahu 150-200 mm.

## Mikrofony pro stoly posluchačů včetně související AV techniky

1. Součástí dodávky musí být 19ks mikrofonů určených pro stoly posluchačů (Mikrofony na stole posluchačů 1 až 19), které musí splňovat následující parametry:
   1. mikrofon s husím krkem o délce min. 25 a max. 33 cm s dvojím ohybem a kardioidní kondenzátorovou vložkou,
   2. musí být včetně kompaktní stolní základny,
   3. musí mít MUTE tlačítka,
   4. musí mít indikační LED kroužek,
   5. XLR konektor na kabelu,
   6. fantom napájení.
2. Mikrofony budou rozmístěny na stolech posluchačů následujícím způsobem
   1. 1 mikrofon na stolech pro 2 posluchače,
   2. 2 mikrofony na stolech pro 3 posluchače,
   3. 1 mikrofon pro Vedlejší (mobilní) katedru bude umístěn na protilehlém stole.
3. Kabely mikrofonů budou vedeny následujícími cestami:
   1. od stolů posluchačů budou vedeny až do Audio matice a jejího rozšíření umístěné ve skříňce pod Hlavní katedrou,
   2. k vedení se využijí projektované trasy pro datové kabely (v chráničkách v podlaze, projektovanými šachtami, kabelovými žlaby v podhledu a parapetními žlaby po obvodu místnosti),
   3. vedení musí být co nejkratší a zároveň nesmí docházet k rušení AV signálu v kabelech.
4. **Audio matice a její rozšíření** budou instalovány ve skřínce pod Hlavní katedrou. Audio matice musí splňovat následující parametry:
   1. programovatelná mixážní DSP matice (Open architektura),
   2. min. 12 analogových symetrických vstupů přímo na matici,
   3. min. 8 analogových symetrických výstupů,
   4. min. LED indikace signálu a přebuzení pro všechny kanály,
   5. min. 12 kontrolních vstupů a min. 6 logických výstupů,
   6. musí mít RS-232 pro řízení,
   7. musí mít Ethernetové rozhraní pro nastavení, kontrolu a monitoring,
   8. musí umožňovat rozšíření vstupů pomocí digitální sběrnice až na min. 48 kanálů
   9. pomocí digitální sběrnice musí být možné počet analogových symetrických vstupů rozšířit až na min. 28 s pomocí rozšiřujících modulů popsaných ve SPEC\_41.
5. Součástí dodávky musí být **1ks rozšiřujících modulů audio matice** od stejného výrobce jako Audio matice, přičemž každý musí splňovat následující parametry:
   1. min. 8 analogových symetrických vstupů,
   2. musí být připojen k audio matici přes digitální sběrnici,
   3. včetně zdroje.

## Ostatní příslušenství, kabeláž a instalace

1. Komponenty dodávané AV techniky budou připojeny do vnitřní Ethernet sítě, která bude sloužit k jejich managementu a ovládání. Proto musí být součástí dodávky:
   1. Jeden min. 24 portový Ethernet switch,
      1. přenosová rychlost LAN portů - 1 Gbit,
      2. min. 2x SFP porty,
      3. podpora QoS, VLAN, L2, L3 (směrovač),
      4. spravovatelnost přes webové rozhraní.
   2. Následující zařízení musí být připojena ke switchi
      1. Projektory 1,2 a 3: 3ks,
      2. LCD obrazovky pro zadní řady: 2ks,
      3. PTZ kamera a její ovladač: 2ks,
      4. Audio matice: 1ks,
      5. notebook operátora v případě konfigurace: 1ks.
2. Součástí dodávky musí být **napájecí panel do racku** instalovaný ve skříňce pod Hlavní katedrou, který musí splňovat následující parametry
   1. panel napájecí 1U do 19" racku,
   2. min. 8x230V,
   3. přepěťová ochrana,
   4. min. 2m kabel,
   5. vypínač.
3. Ve všech nápojných místech (stolních krabicích) na stolech posluchačů a Hlavní katedře bude instalována USB nabíjecí zásuvka místo záslepky plánované v elektro části Projektové dokumentace.
4. Součástí dodávky musí být audio, video, Ethernet, napájecí a ostatní kabeláž a instalační materiál nutné k realizace požadované funkcionality AV techniky.
5. Optická kabeláž HDMI musí splňovat následující parametry:
   1. kompatibilní s: min. HDMI 2.0 podporující min. 4K/60Hz 4:4:4,
   2. přenosová rychlost: min. 18Gbps,
   3. podpora: HDR,
   4. podpora: HDCP2.2,
   5. tloušťka kabelu: max. 5.0 mm,
   6. podpora: CEC.
6. Metalická kabeláž HDMI musí splňovat následující parametry:
   1. kompatibilní s: min. HDMI 2.0 podporující min. 4K/60Hz 4:4:4
   2. přenosová rychlost: min. 18Gbps,
   3. podpora: HDR,
   4. podpora: HDCP2.2,
   5. podpora: CEC.
7. Veškerá technika (projekční, audio, výpočetní atd.), která je součástí dodávky musí být nainstalována a oživena.