



Co-funded by
the European Union

Studijska produkcija i režija

Kamera i režija

Vladimir Maksimović

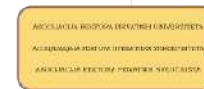
Fakultet tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering

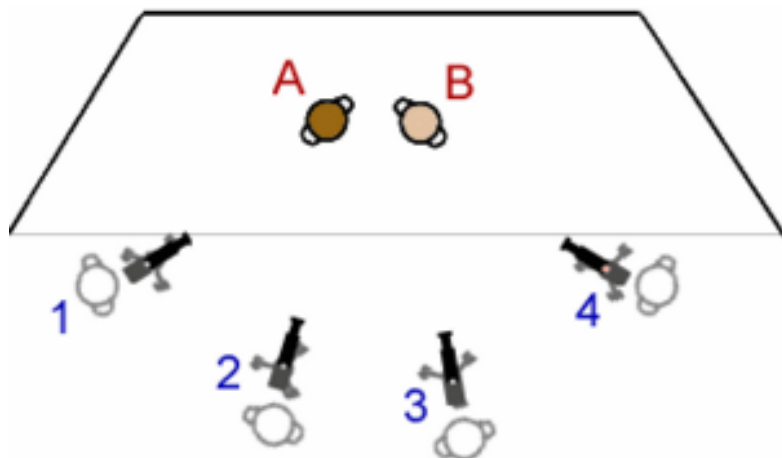


University of Pristina
Kosovska Mitrovica



Rad sa više kamera

- Režija programa uživo je proces koordinacije i kontrole svih tehničkih i kreativnih aspekata televizijskog programa dok se on emituje u realnom vremenu.



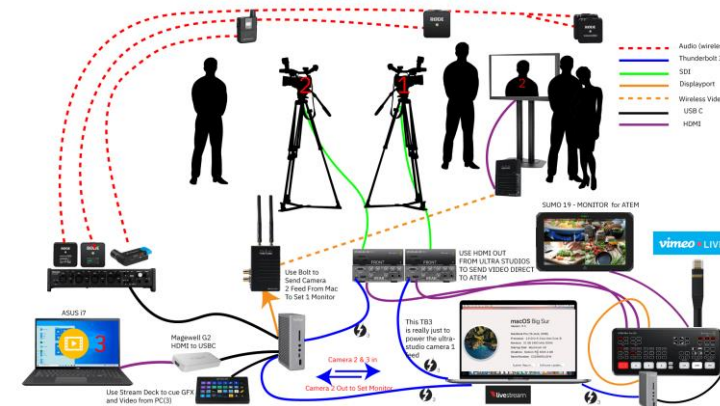
Prednosti snimanja sa više kamera

- Omogućava kontinuitet scene bez ponavljanja snimanja.
- Povećava efikasnost produkcije, posebno kod intervjua, emisija i događaja uživo.
- Omogućava više vizuelnih perspektiva istovremeno (blizu, srednji i široki plan).
- Olakšava dinamičnu montažu i prebacivanje između kadrova.

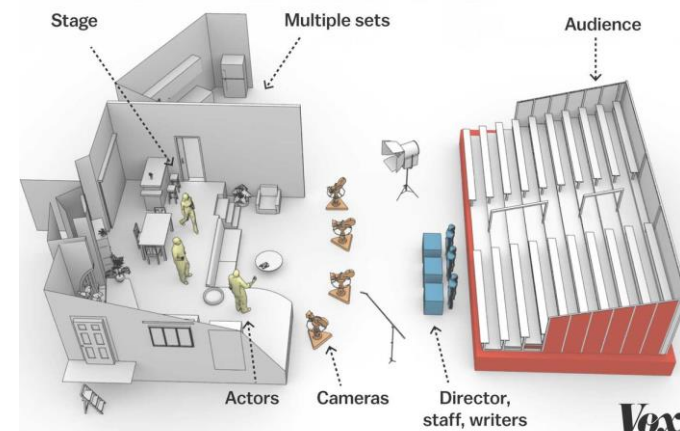


Kako organizovati više kamera na setu?

- Sinhronizacija kamere i parametara
- Postavljanje kamera prema vizuelnim potrebama:
 - Glavna kamera (A kamera) – Fiksni široki plan za osnovni kadar.
 - Sekundarna kamera (B kamera) – Srednji plan ili zum na subjekat.
 - Treća kamera (C kamera) – Alternativni ugao ili detalji scene.
- Koordinacija između operatera - Svi snimatelji moraju znati kada i kako menjati kadar.
- Korišćenje monitora režije - Kako bi se osiguralo da su svi kadrovi vizuelno usklađeni.



Typical multi-camera sitcom setup



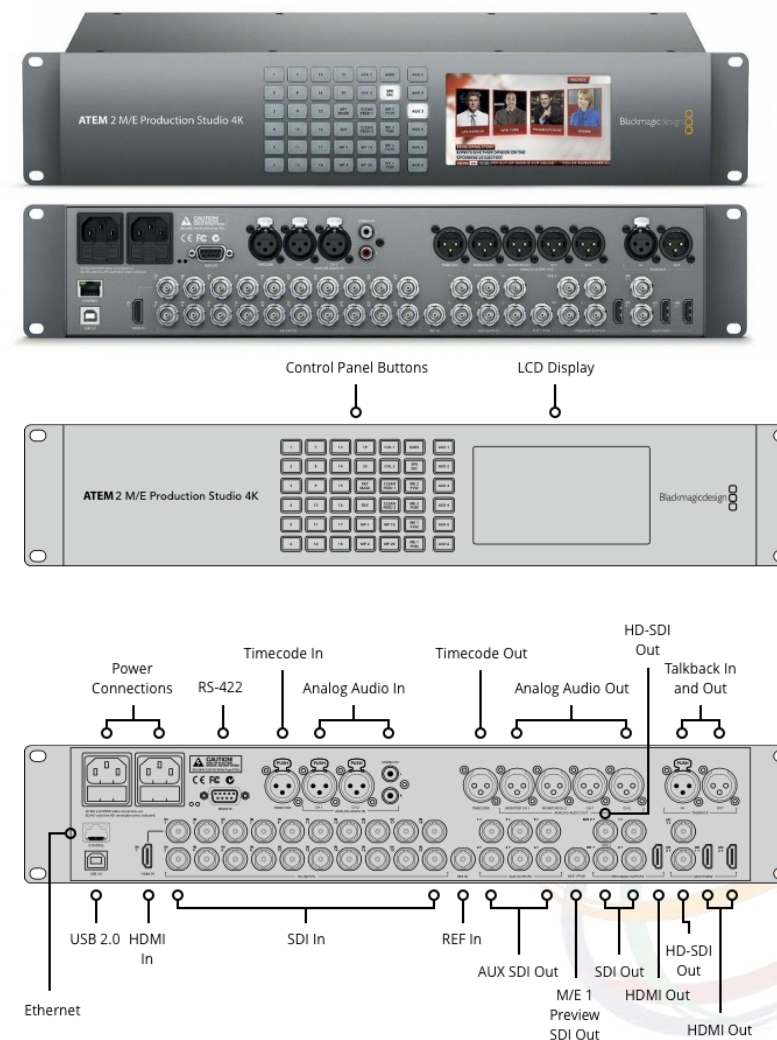
Primer

- Audio i video režija
- Mašinska soba
 - 4 računara (2xplayout, grafika, ultascop)
 - Matrica 20x20
 - SDI konverteri
 - Mreža
 - Napajanje
- Studio sa više scenografija
- Rasveta



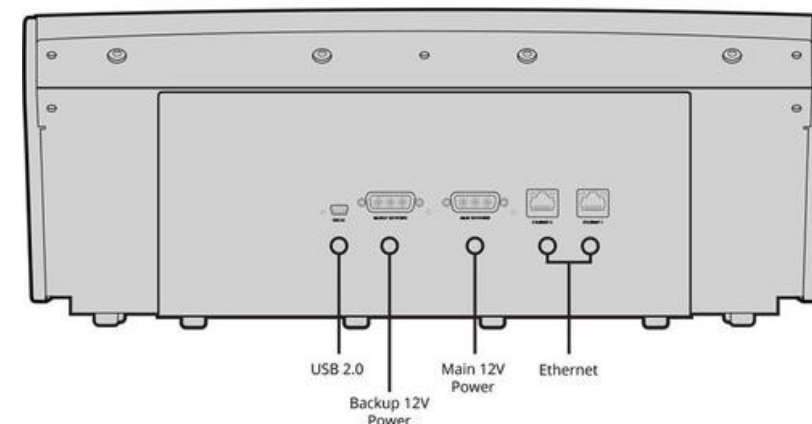
Primer

- **Backmagic ATEM 2 M/E Production Studio 4K** je live produkcionni switcher sa 20 SDI/HD/UltraHD ulaza.
- Podržava NTSC/PAL i 4K formate, sa frame synchronizerima na svakom ulazu.
- Ima reference input (tri-sync / blackburst) za sinhronizaciju s drugim uređajima.
- Uređaj ima up to 4 upstream keyera i 2 downstream keyera, te podršku za chroma key efekat.
- Posедуje multiview izlaze, media pool i ugrađen audio mikser sa podrškom za embedded audio.
- Može se kontrolisati preko softvera ili hardverskih kontrolnih panela (npr. ATEM panel).



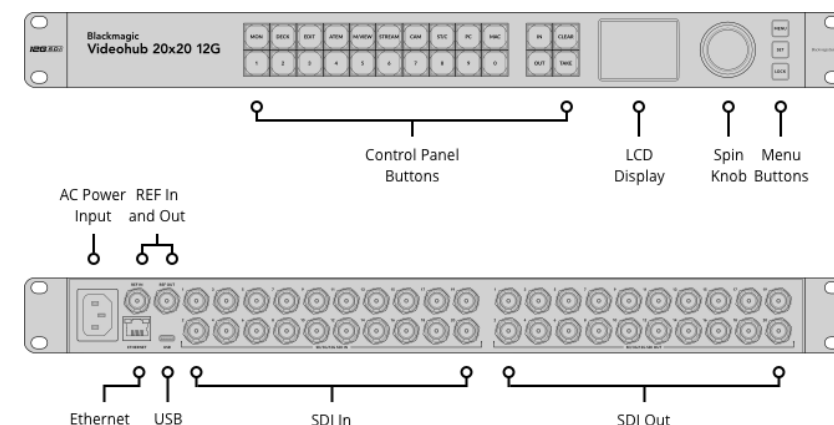
Primer

- ATEM 1 M/E Broadcast Panel je hardverska kontrolna jedinica za **ATEM switchere**.
- Omogućava operateru direktan pristup programskim (PGM) i preview (PREV) ulazima kroz fizičke tastere.
- Ugrađen **T-bar fader** omogućava ručno kontrolisanje prelaza između izvora.
- Panel ima **Ethernet konekciju** i radi kroz mrežni kontrolni protokol ATEM-a.
- Integrisan je sa efektima, keyingom i kontrolom grafike u realnom vremenu.
- Povezuje se sa switcherom kao primarni ili pomoćni kontrolni interfejs.
- Idealno rešenje za live produkciju kod koje je precizna i visoko responzivna kontrola potrebna.



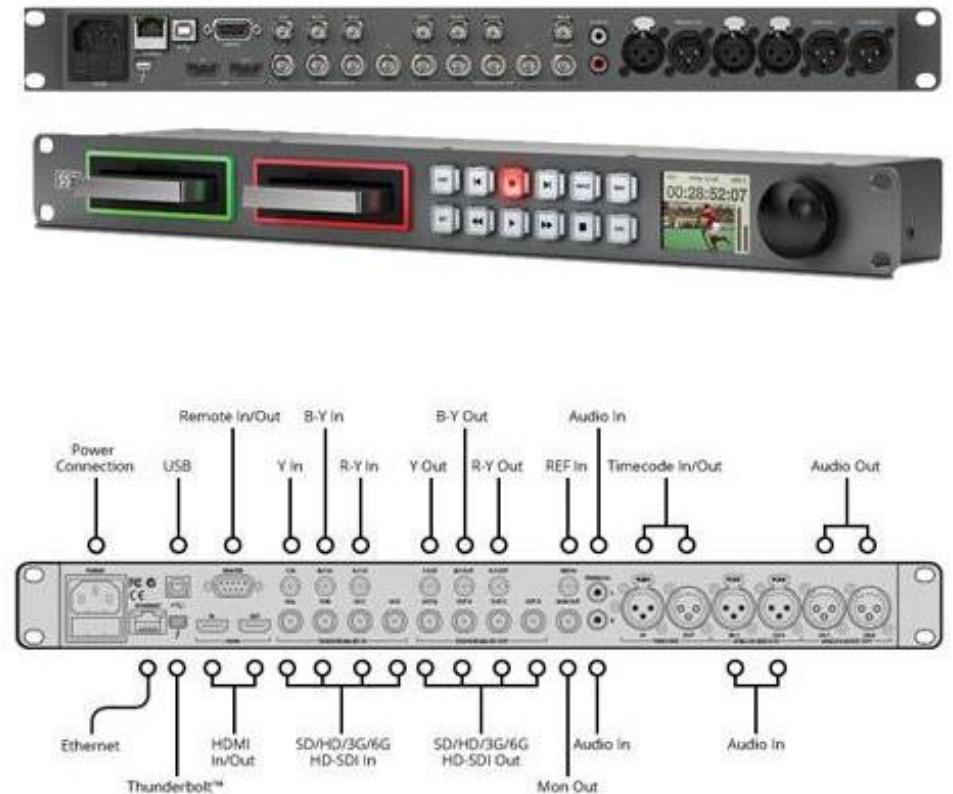
Primer

- **Blackmagic VideoHub** je video ruta (router) koji ruteruje SDI signale između više ulaza i izlaza.
- Omogućava višestranu preusmeravanje signala uz minimalno kašnjenje (routing switch).
- Podržava kontrolu preko front panela, softvera i udaljene kontrole.
- Koristi se u broadcast okruženjima za usmeravanje signala između kamera, switchera, snimača, monitora.
- Ključan je u sistemima gde se signali rede multipleksiraju i distribuiraju.
- Vrste modela: VideoHub 12x12, 20x20, 72x72 i veći.



Primer

- **Blackmagic HyperDeck Studio** je file-based video rekorder/plejer dizajniran za broadcast workflow.
- Podržava ProRes, DNx i kompresovane formate, HDR standarde i razne SDI/HD/4K standarde.
- Ima 12G-SDI ulaz i dva 12G-SDI izlaza, i podršku za fill/key izlaz u Pro modelima.
- Sadrži dva SSD slota i dva SD slota za “hot-swap” snimanje bez prekida.
- Upravlja se preko Blackmagic OS-a, sa LCD ekranom za nadzor i podešavanje.
- Podržava 10G Ethernet za mrežno snimanje i kontrolu

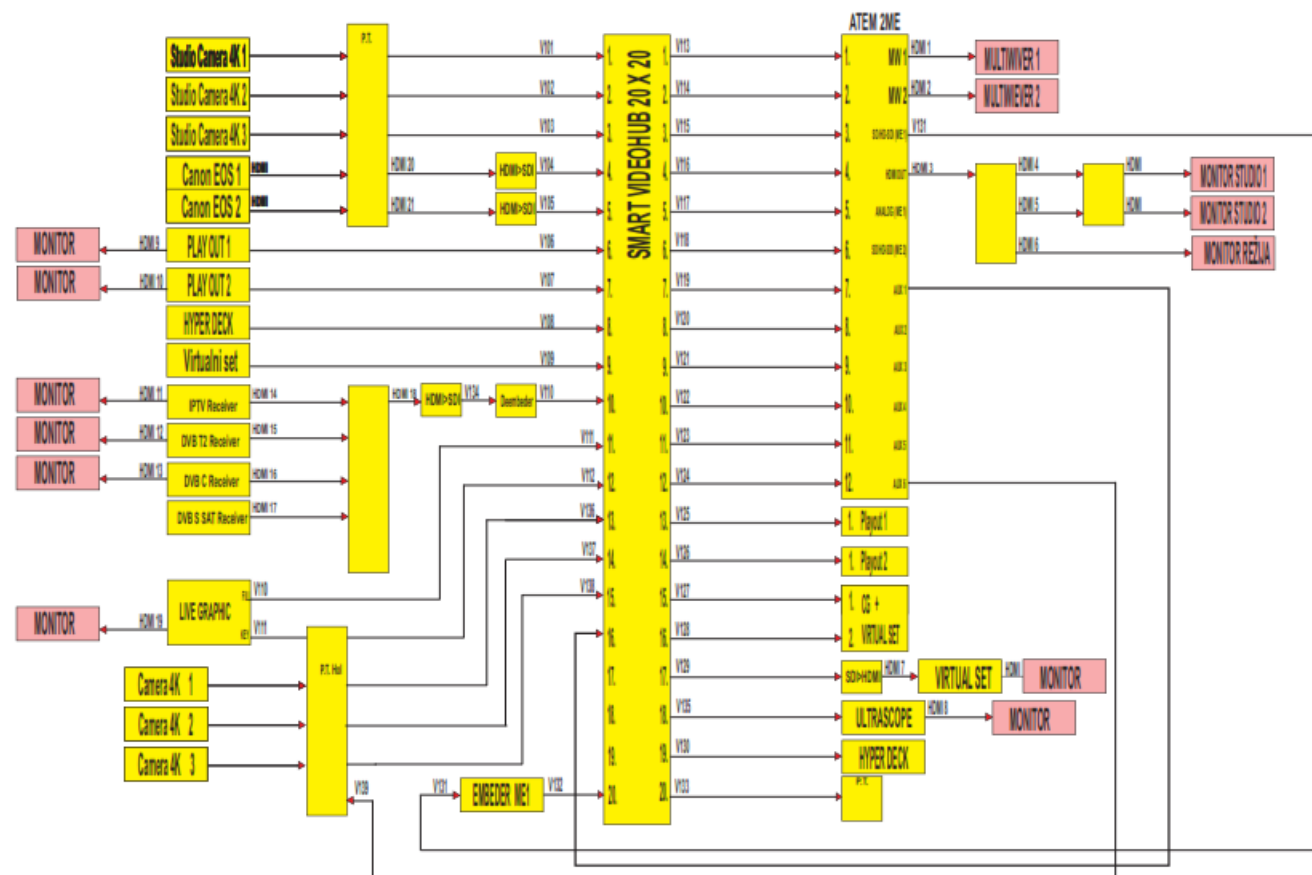


Primer

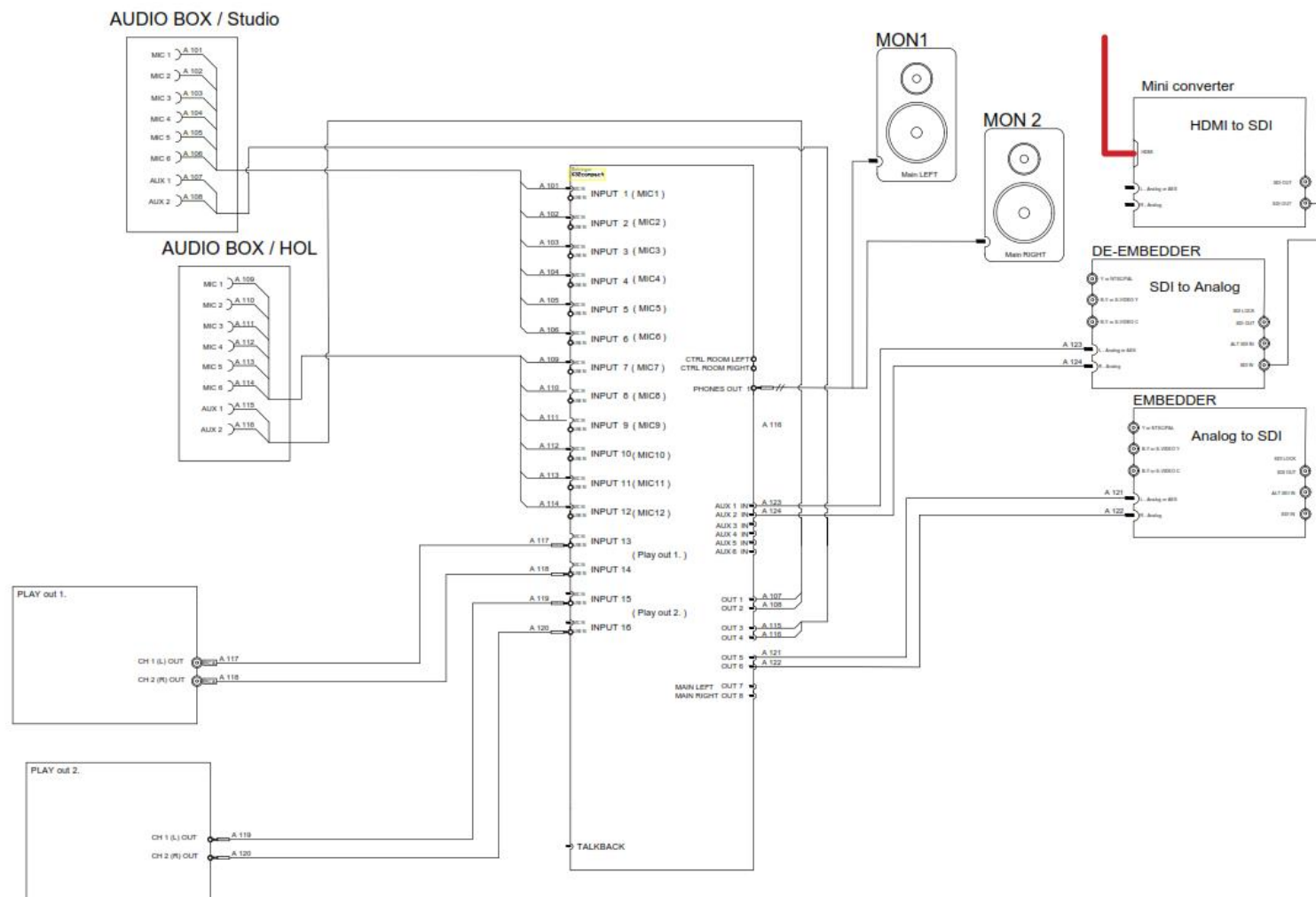
- U live produkciji kombinujemo **ATEM switcher** kao srce prebacivanja kamera i grafike.
- HyperDeck** se koristi za snimanje master kopija ili replay (ISO snimanje).
- VideoHub** distribuira signale između kamera, režije, monitora i snimača.
- Kontrola i synchronizacija se postižu reference signalom (blackburst / tri-sync).
- Rezultat: fleksibilan i modularan broadcast sistem sa prilagodljivim signalnim putanjama.
- Ova kombinacija je standard u današnjim produkcionim studijima.



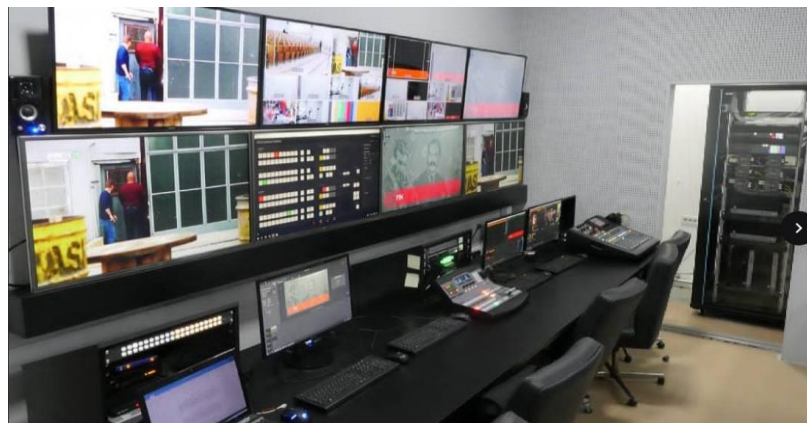
Primer



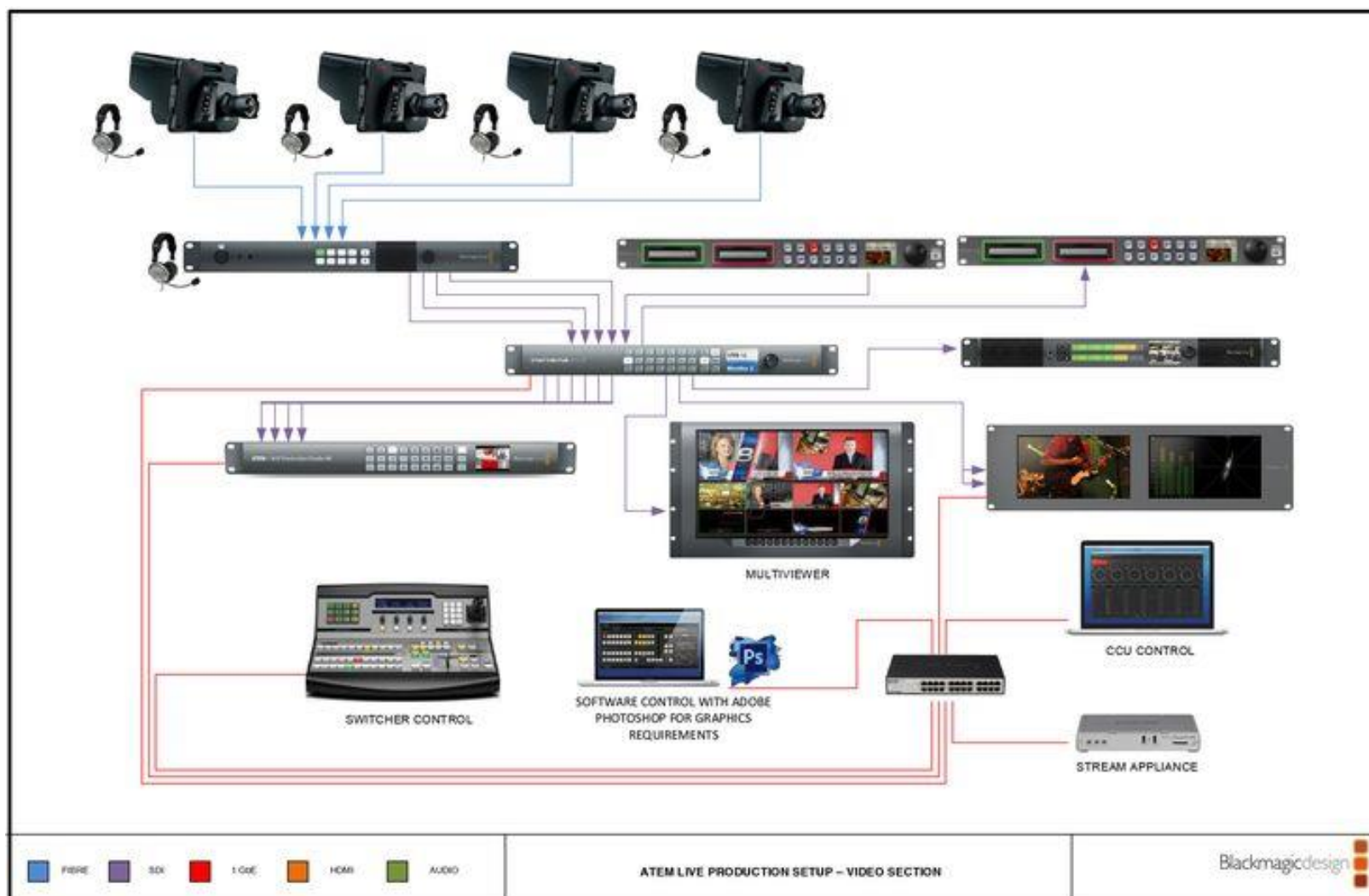
Primer



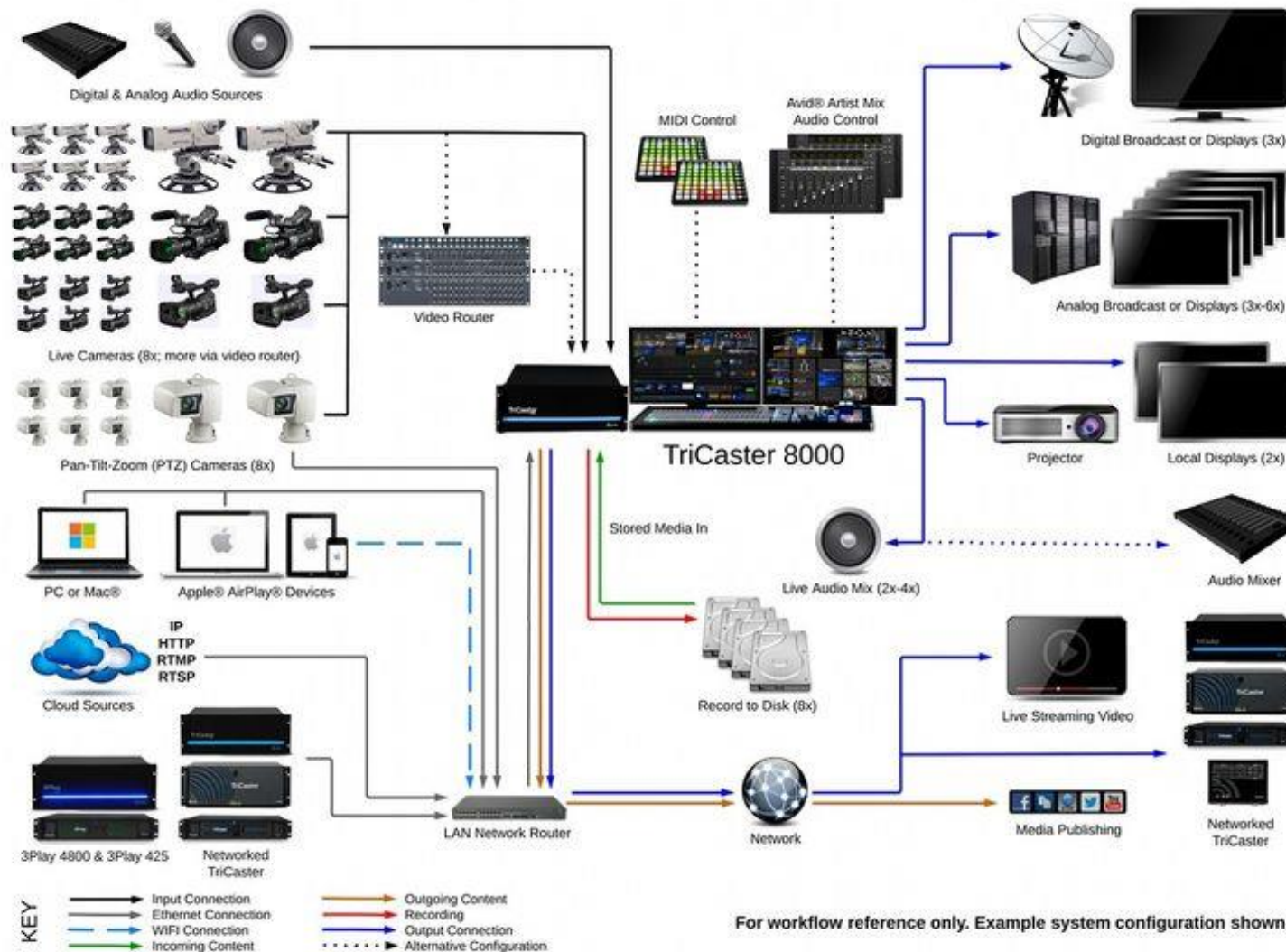
Primer



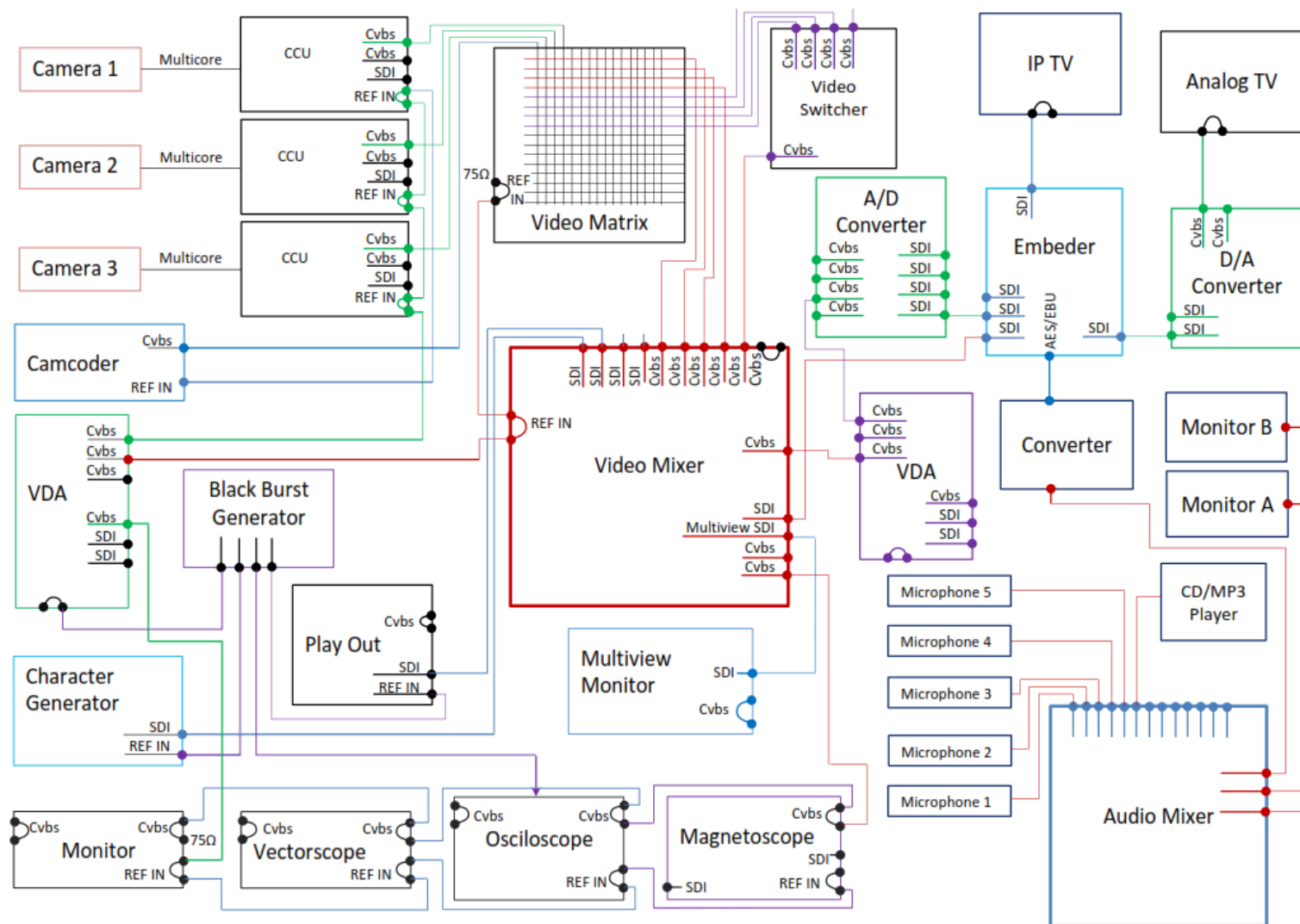
Primer



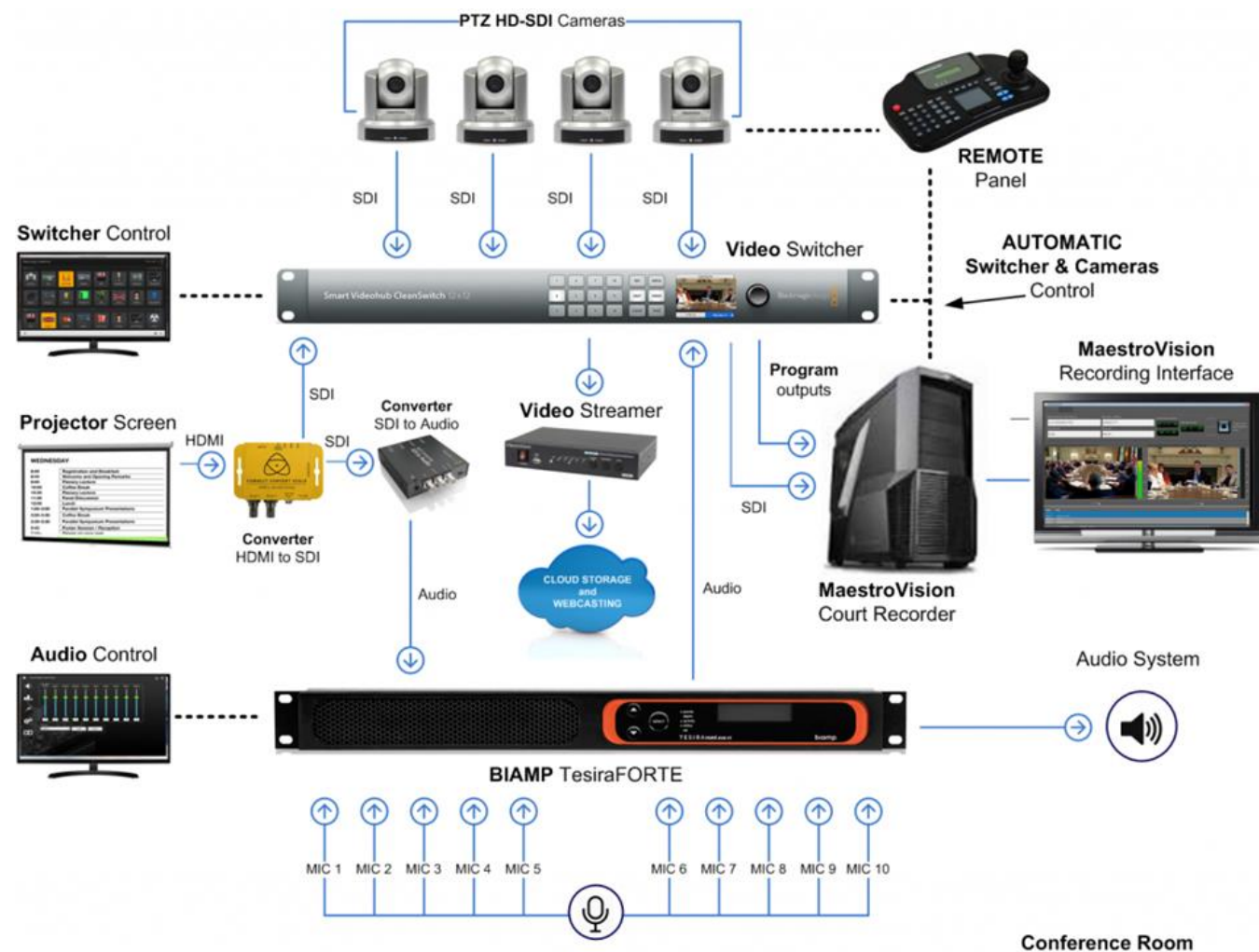
Primer



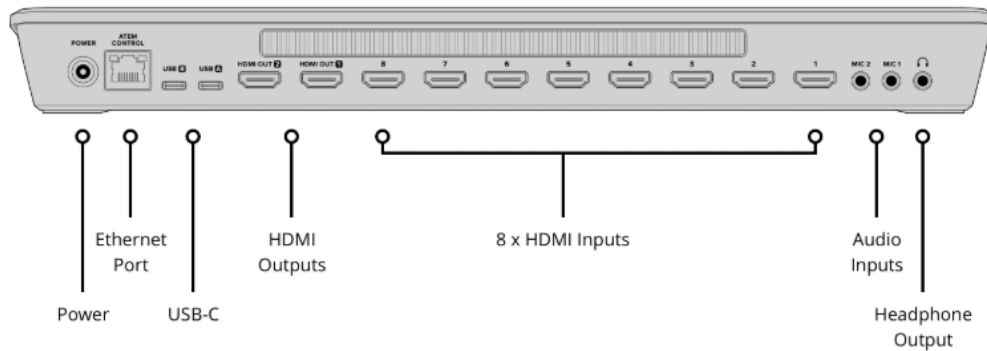
Primer



Primer



Primer ATEM



Standards

HD Video Input Standards

720p50, 720p59.94, 720p60
1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97,
1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60
1080i50, 1080i59.94, 1080i60

HD Video Output Standards

1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97,
1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60

Video Streaming Standards

1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97,
1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60

Ultra HD Video Standards

None

Video Sampling

4:2:2 YUV

Color Precision

10-bit

Color Space

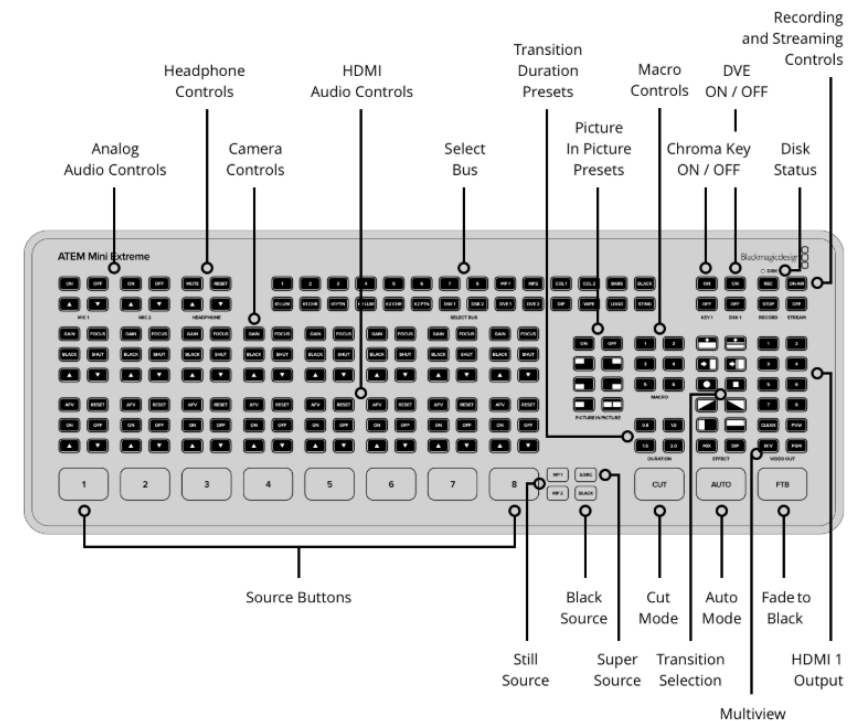
Rec 709

HDMI Input Resolutions from Computers

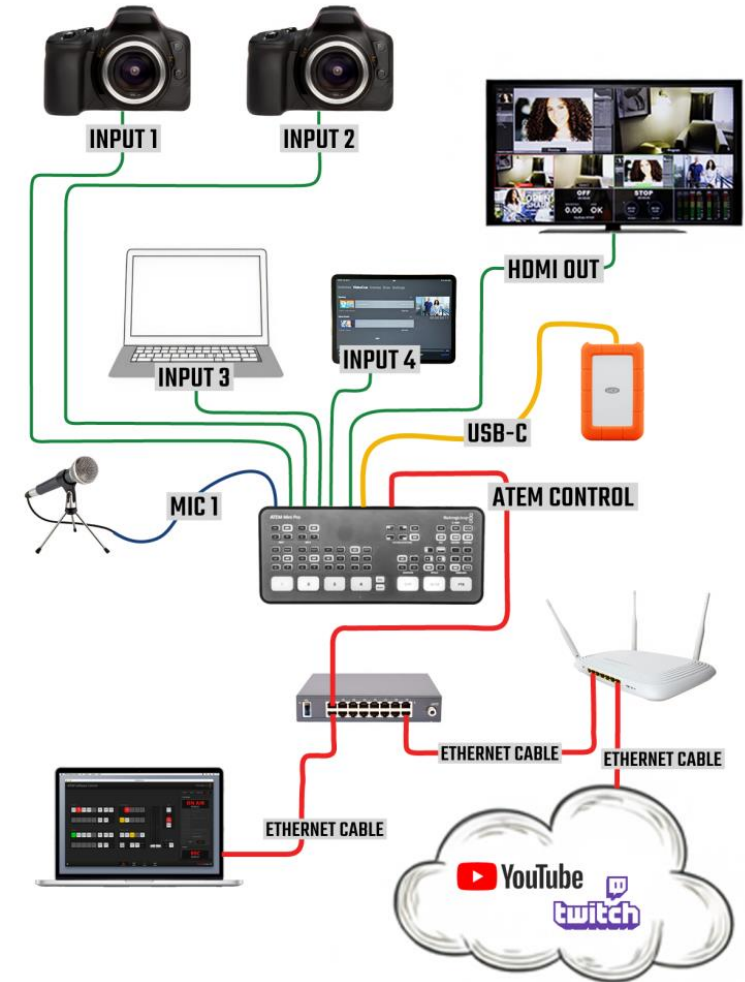
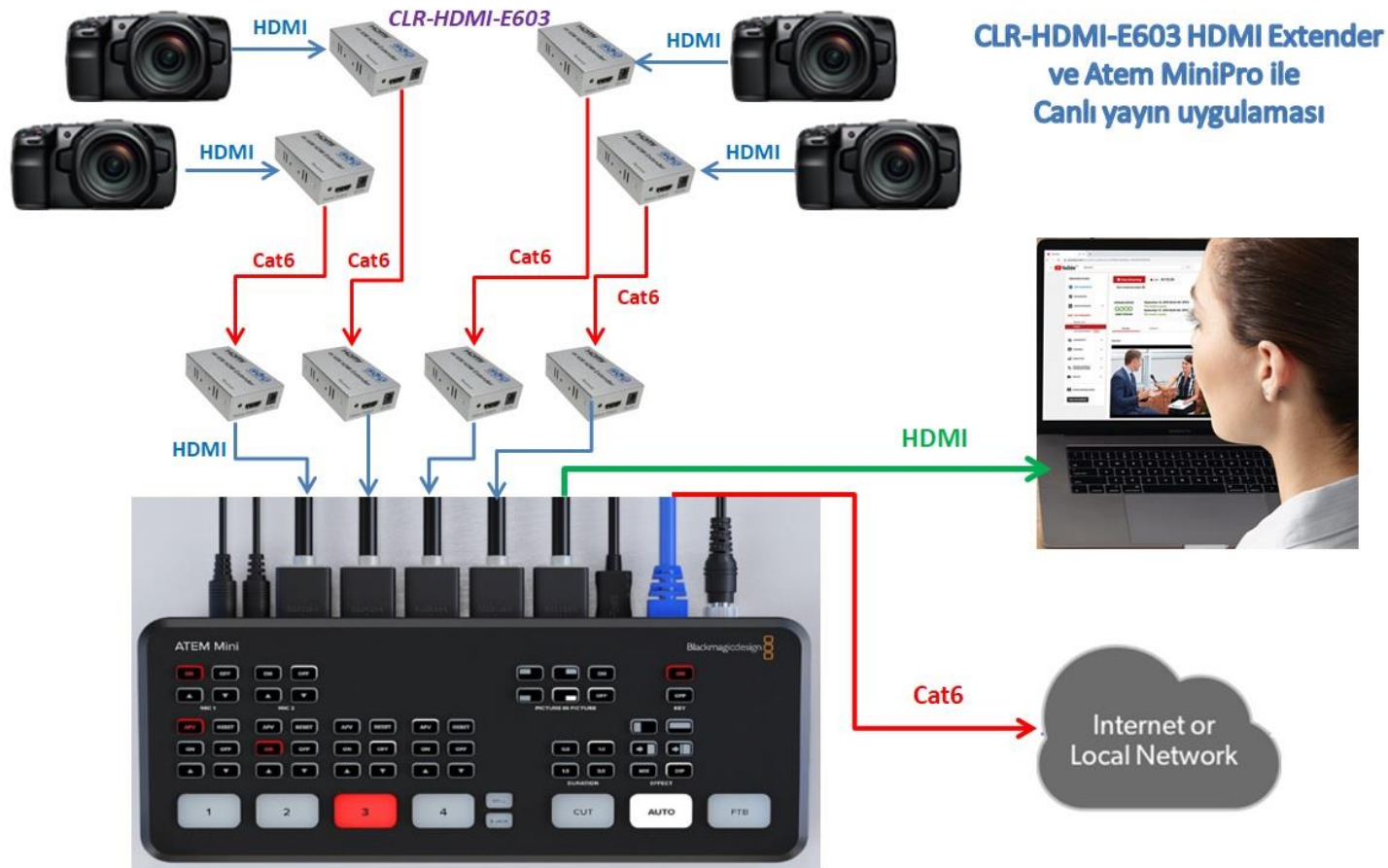
1280 x 720p 50Hz, 59.94Hz and 60Hz
1920 x 1080p 23.98, 24, 25, 29.97, 30, 50,
59.94 and 60Hz
1920 x 1080i 50, 59.94Hz and 60Hz

Colourspace Conversion

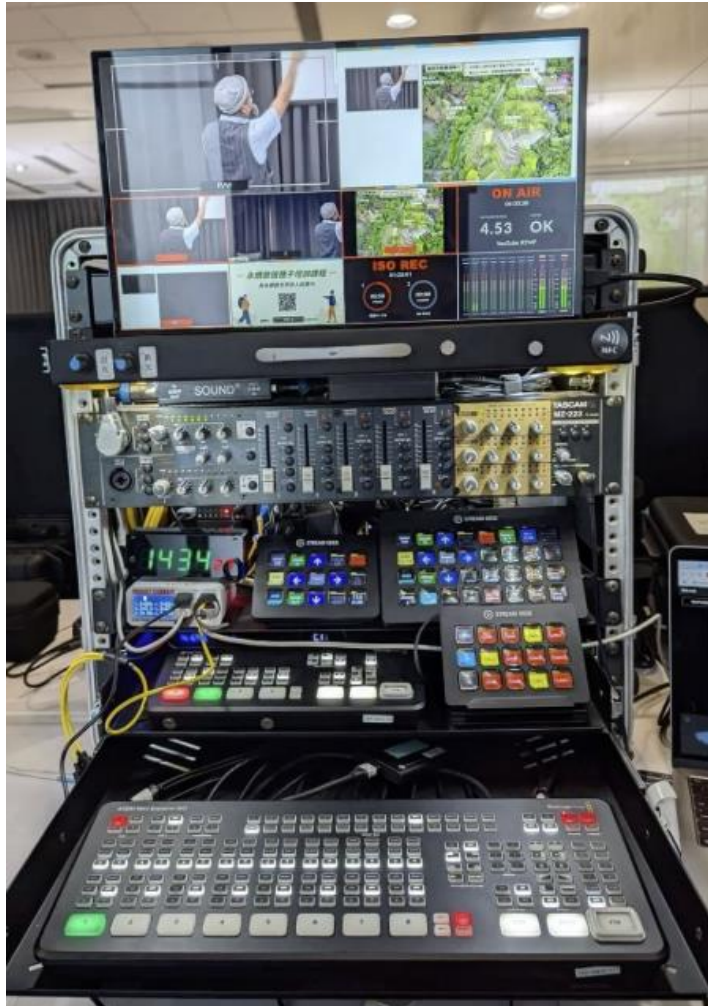
Hardware based real time.



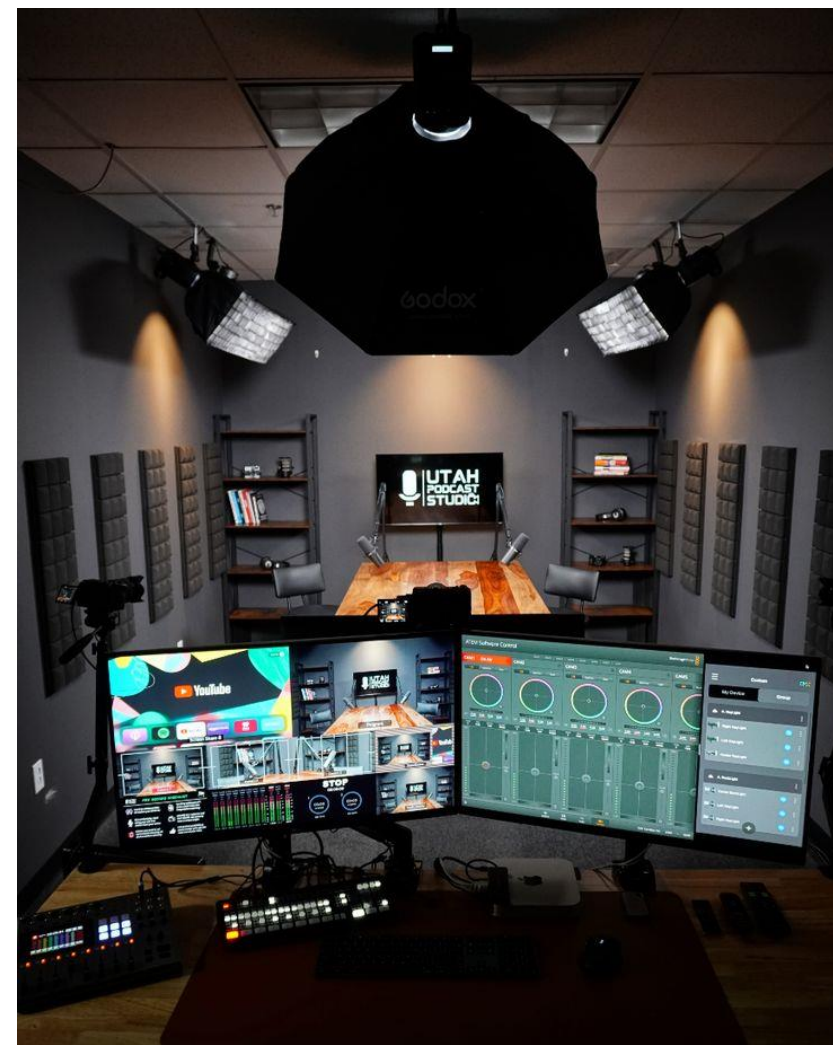
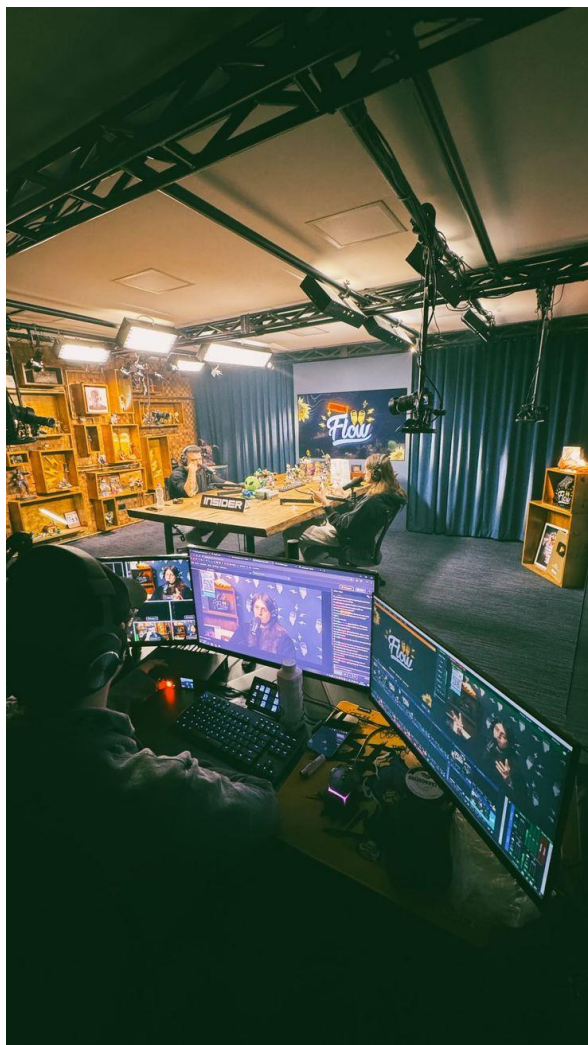
Primer ATEM mini



Primer ATEM



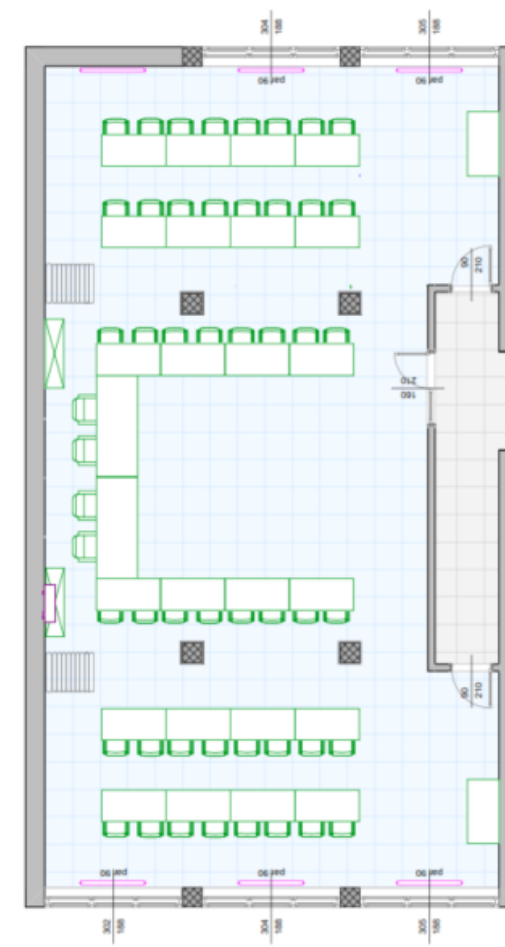
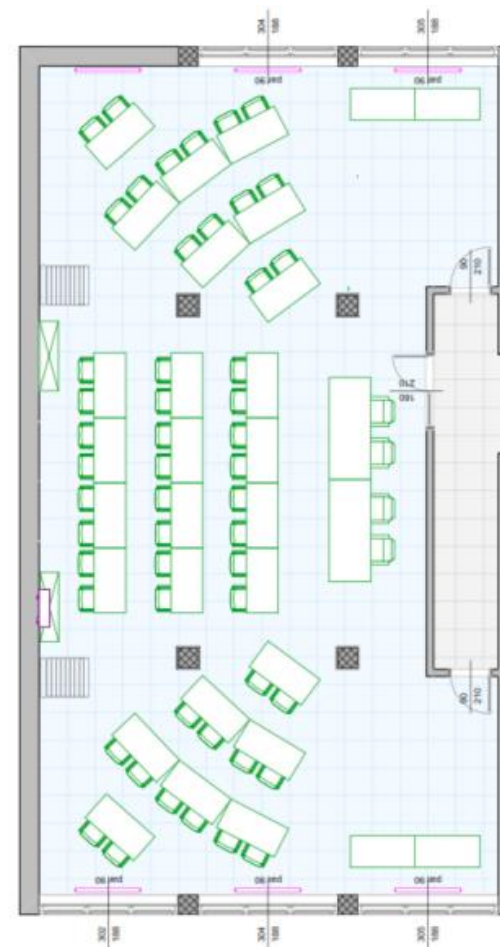
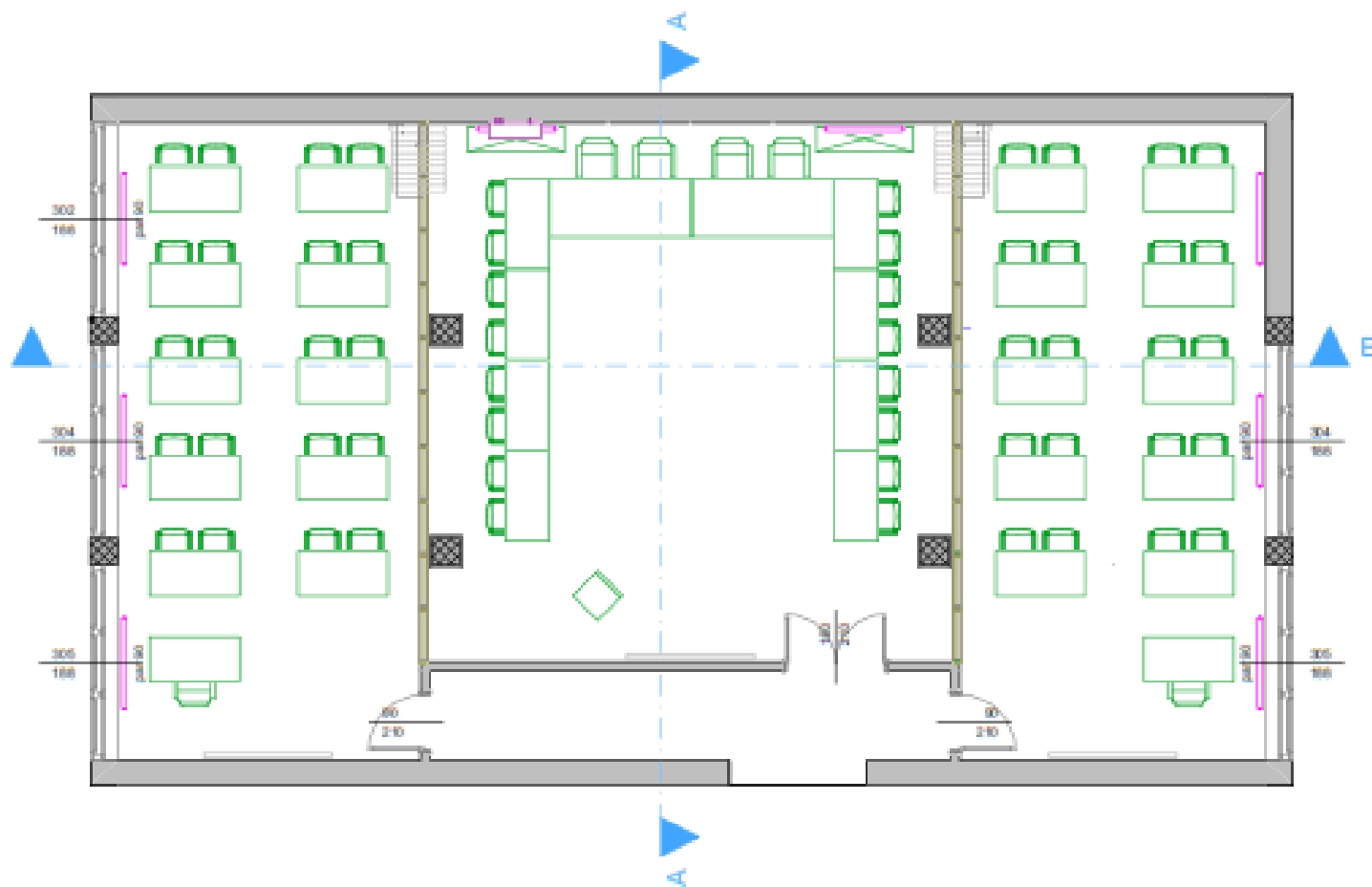
Primer ATEM



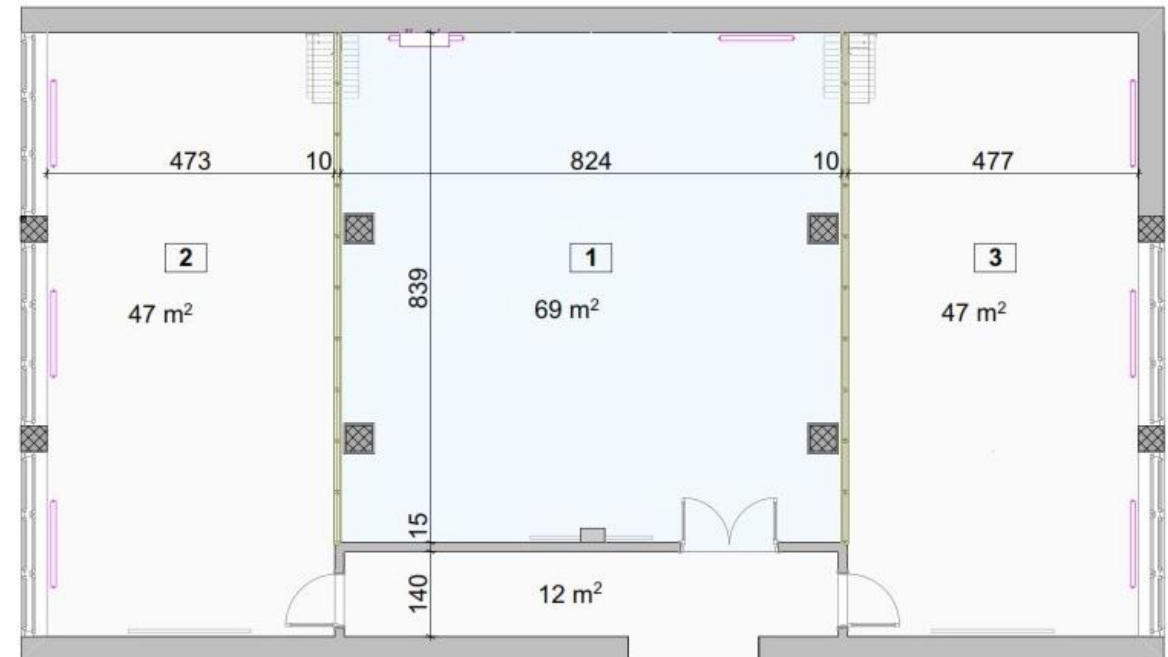
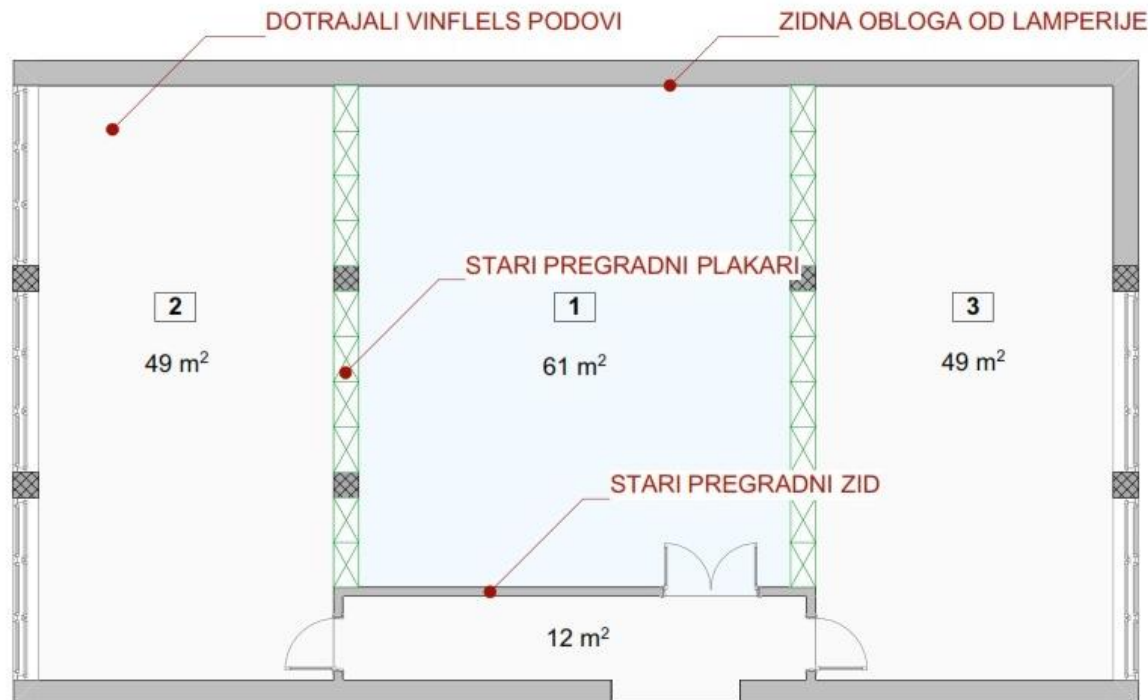
Praktičani primer na Fakultetu tehniških nauka



Praktičani primer na Fakultetu tehniških nauka



Praktičani primer na Fakultetu tehniških nauka



Šta je bilo potrebno od opreme?

- Kamere
- Bežični mikrofoni
- Audio monitoring
- Projektori
- Video matrica
- Video monitoring
- Multimedijalni prezenter
- Kablovi, kablovi, kablovi
- Ostalo

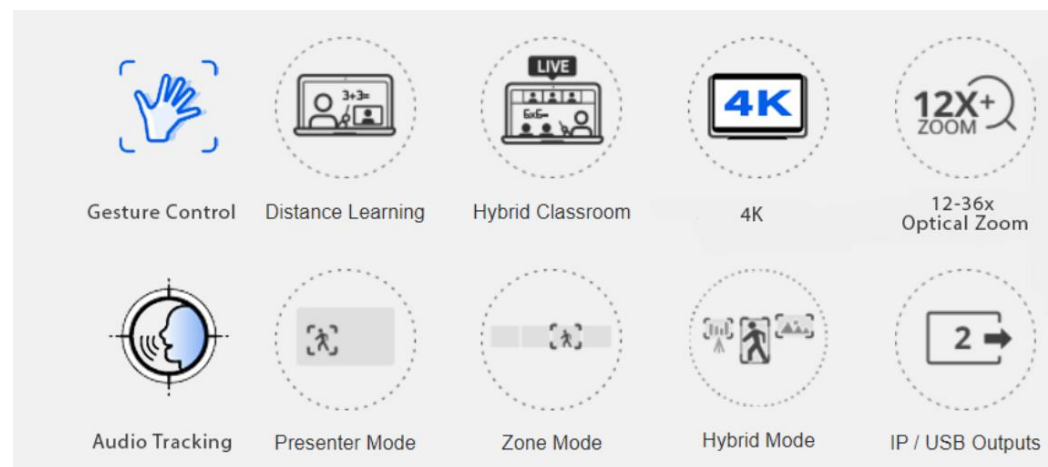


Šta je bilo potrebno od opreme?



Video

- 36x zoom
- Praćenje govornika
- Praćenje prezentera
- Predefinisane zone
- PoE
- Više izlaznih interfejsa
- Video matrica



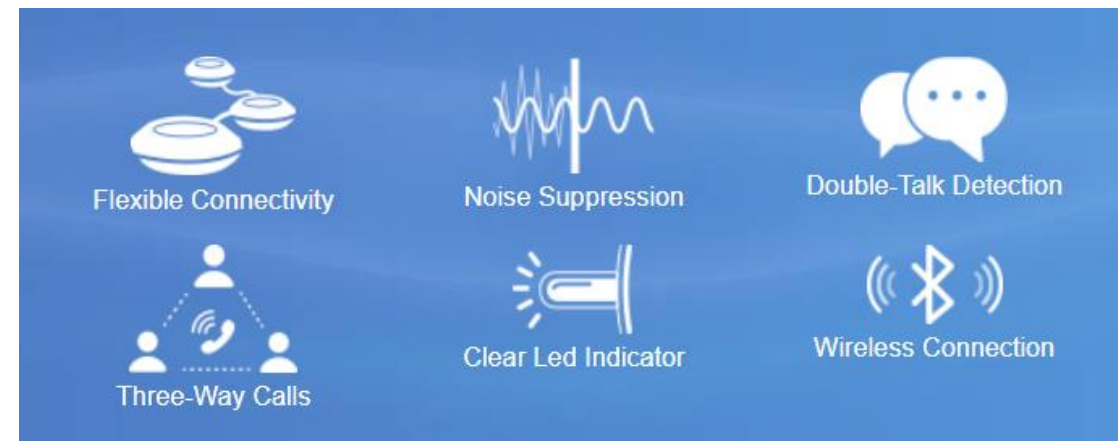
Video

- Interaktivni projektori
- Bežični „prezenter“
- Monitroing
- Rek okramni



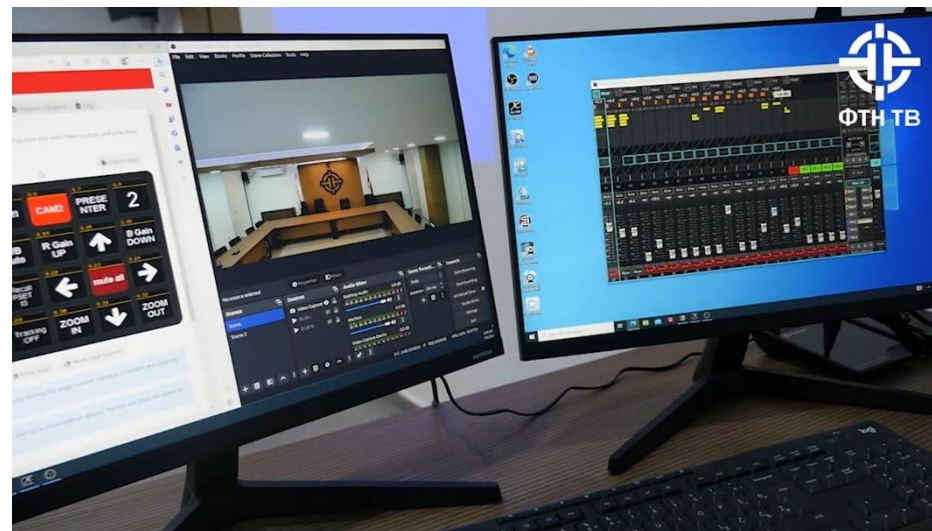
Audio

- Goosneck mikforoni
- Plafonski mikrofni/zvučnici
- AEC
- Pojačanje, EQ
- Potiskivanje šuma
- AutoMix
- Daljinska kontrola
- Ručna kontrola

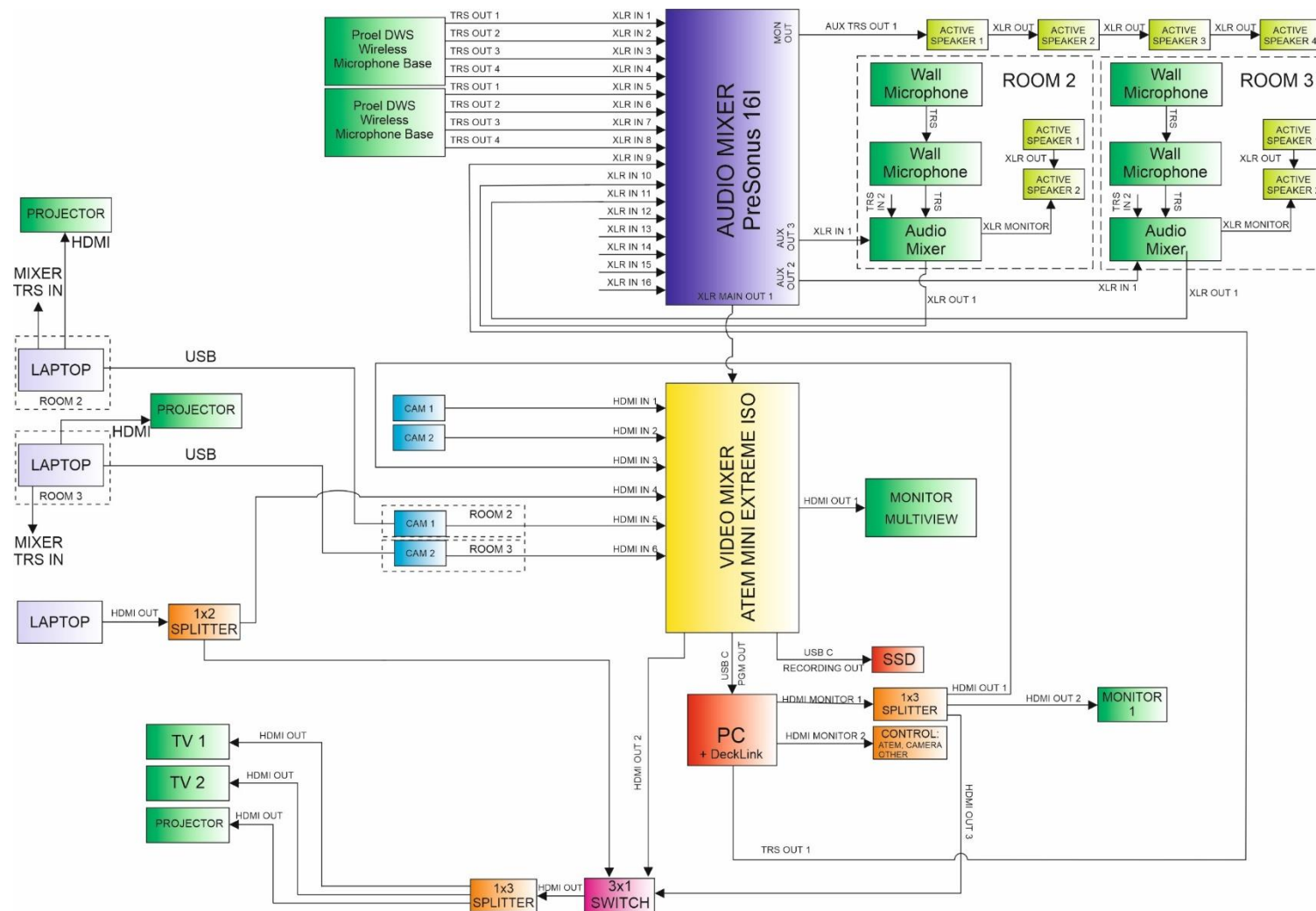


Kontrola

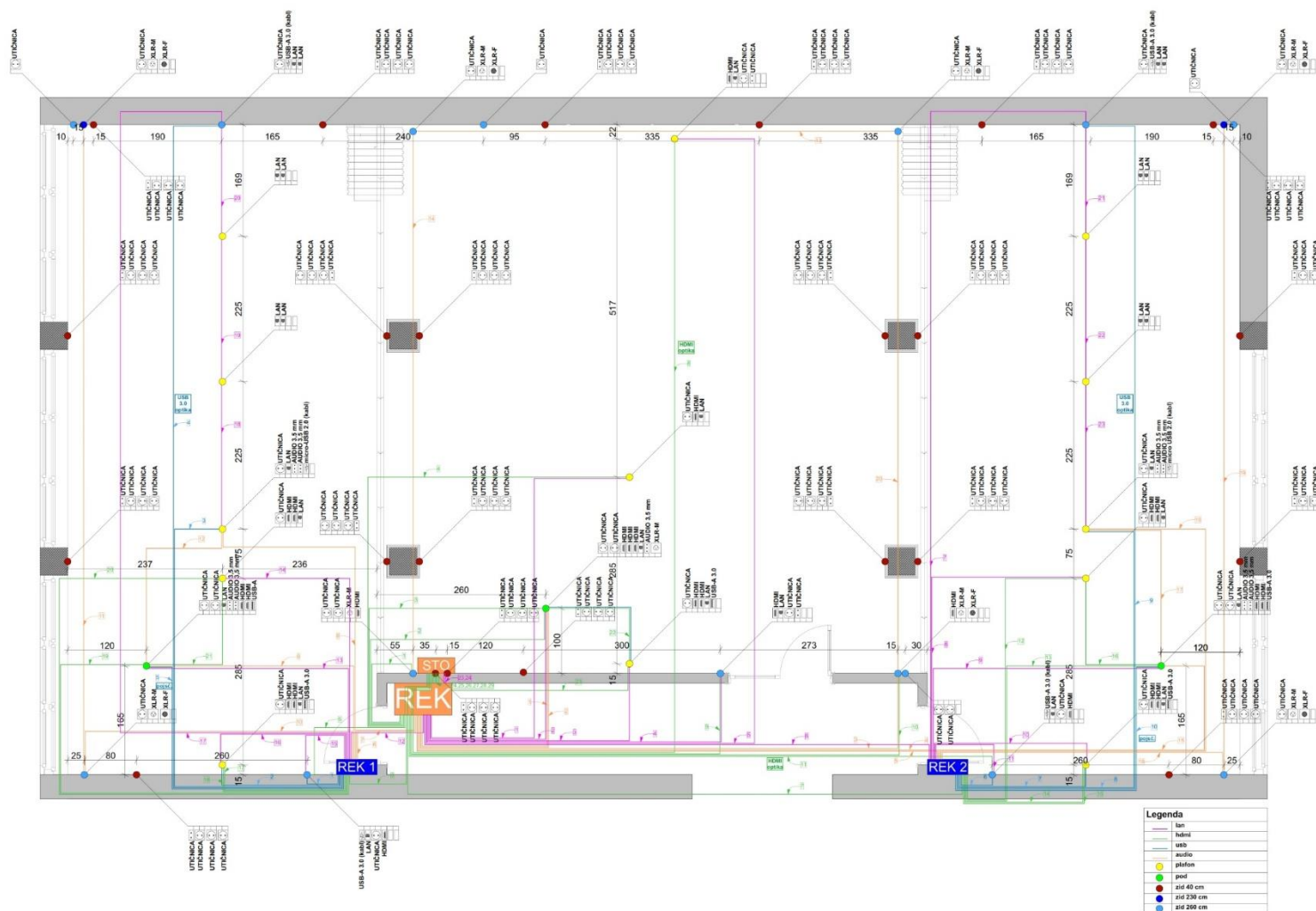
- Automatizavana
- Putem tableta
- Putem StreamDecka
- Putem PC
- PoE
- Više izlaznih interfejsa
- Video matrica
- Monitroing



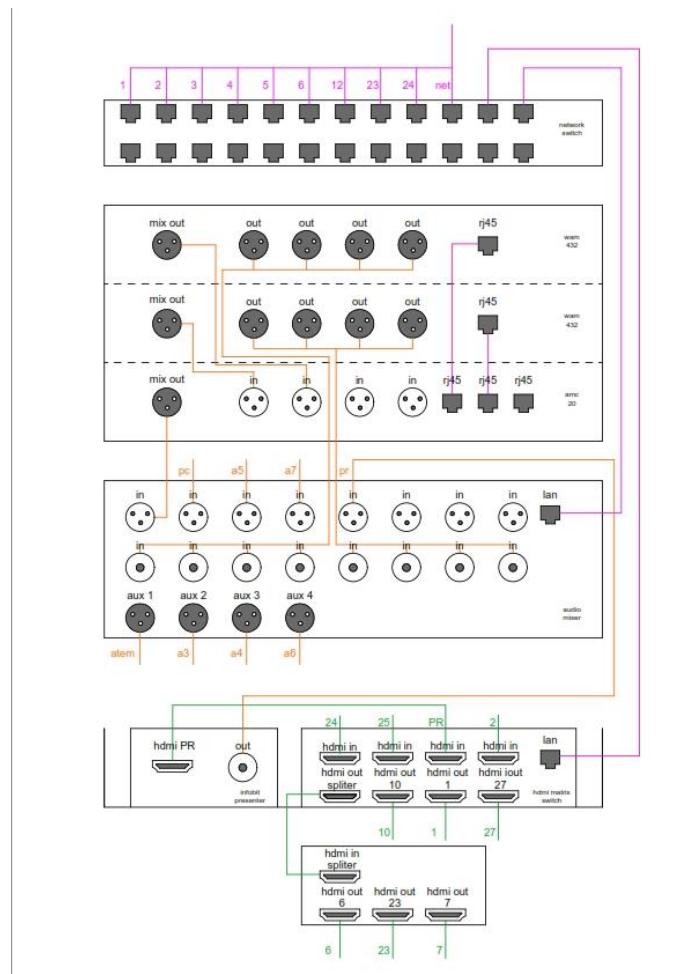
Video i audio šema



Šema kablova



Šema veze ureku

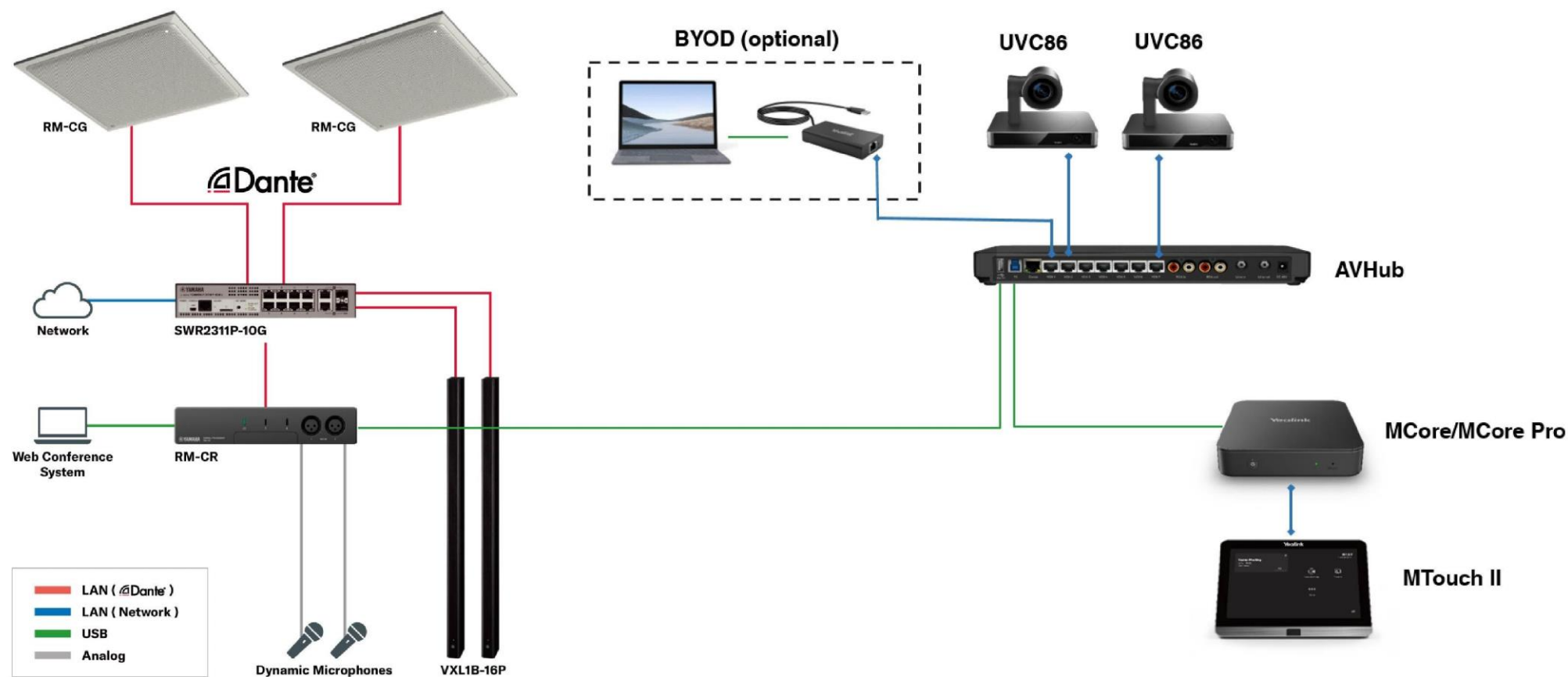


Praktičani primer na Fakultetu tehniških nauka

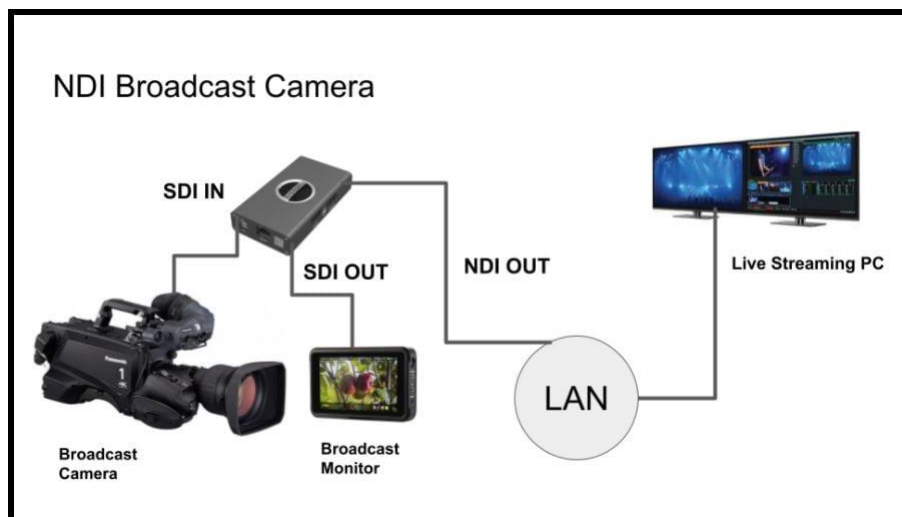
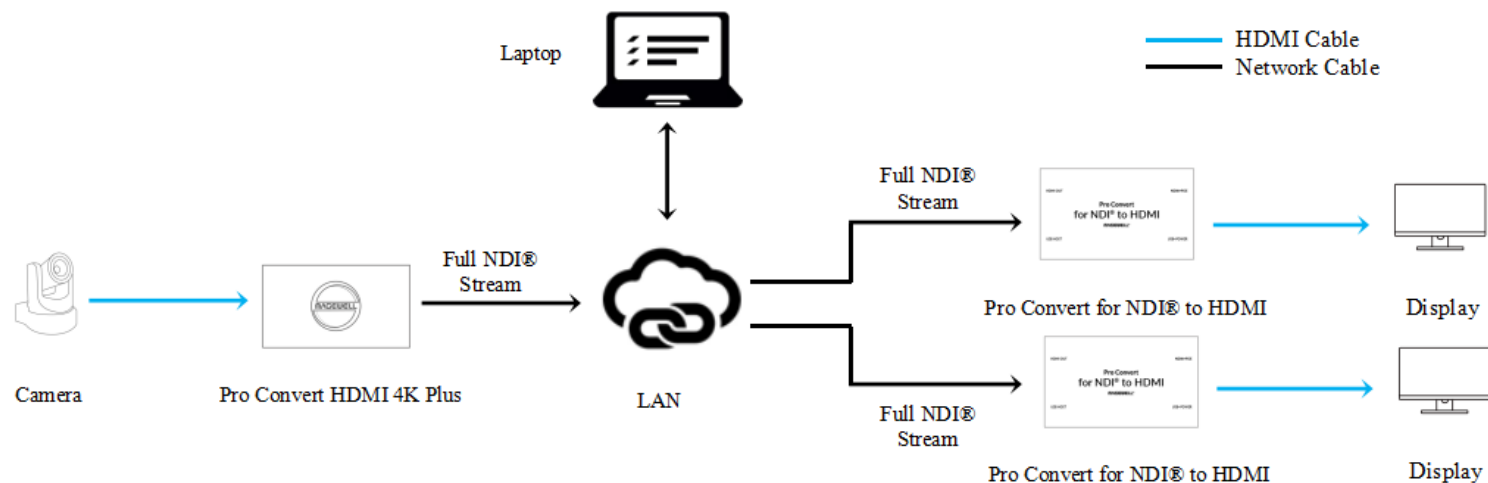




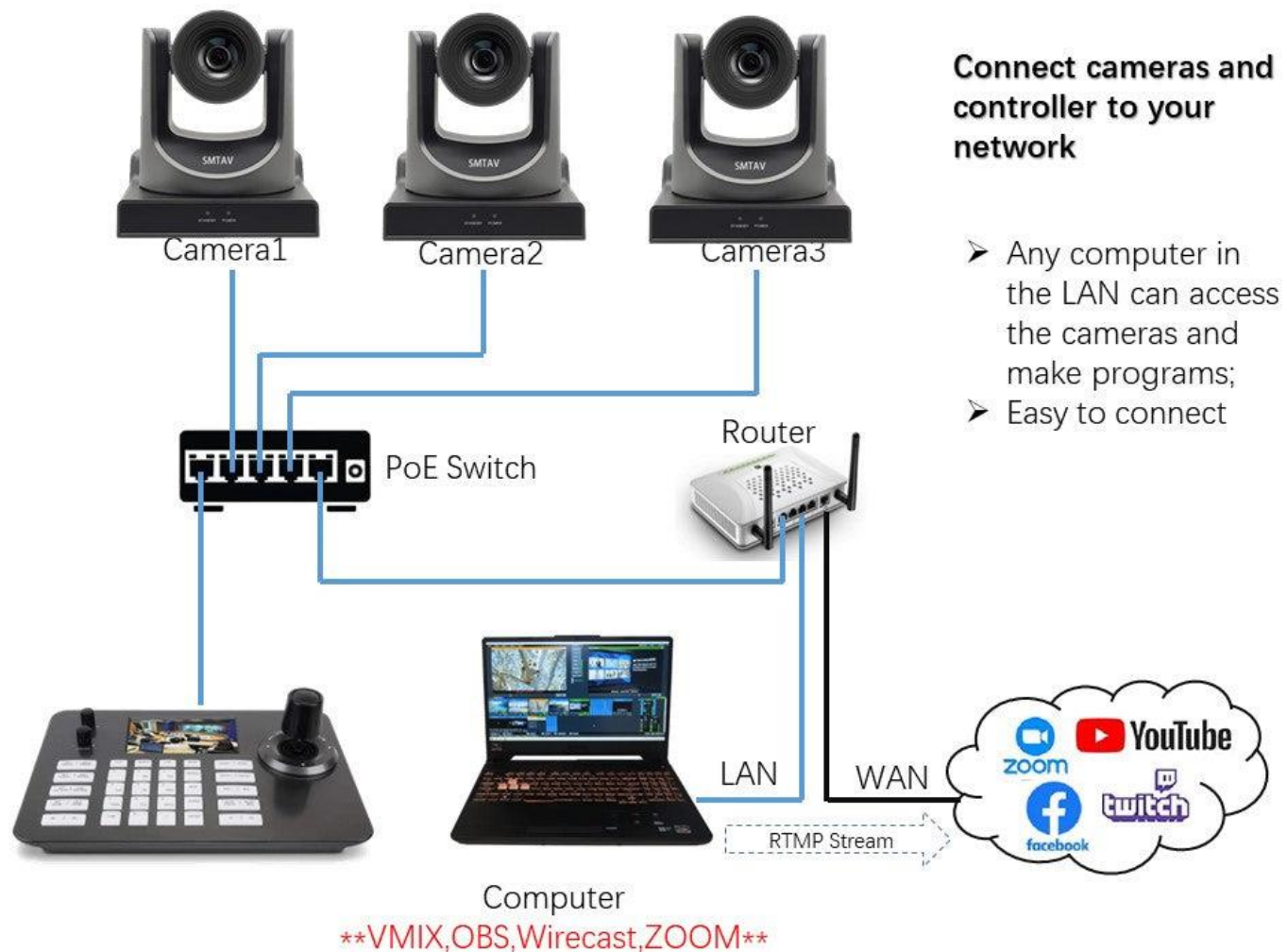
Primer



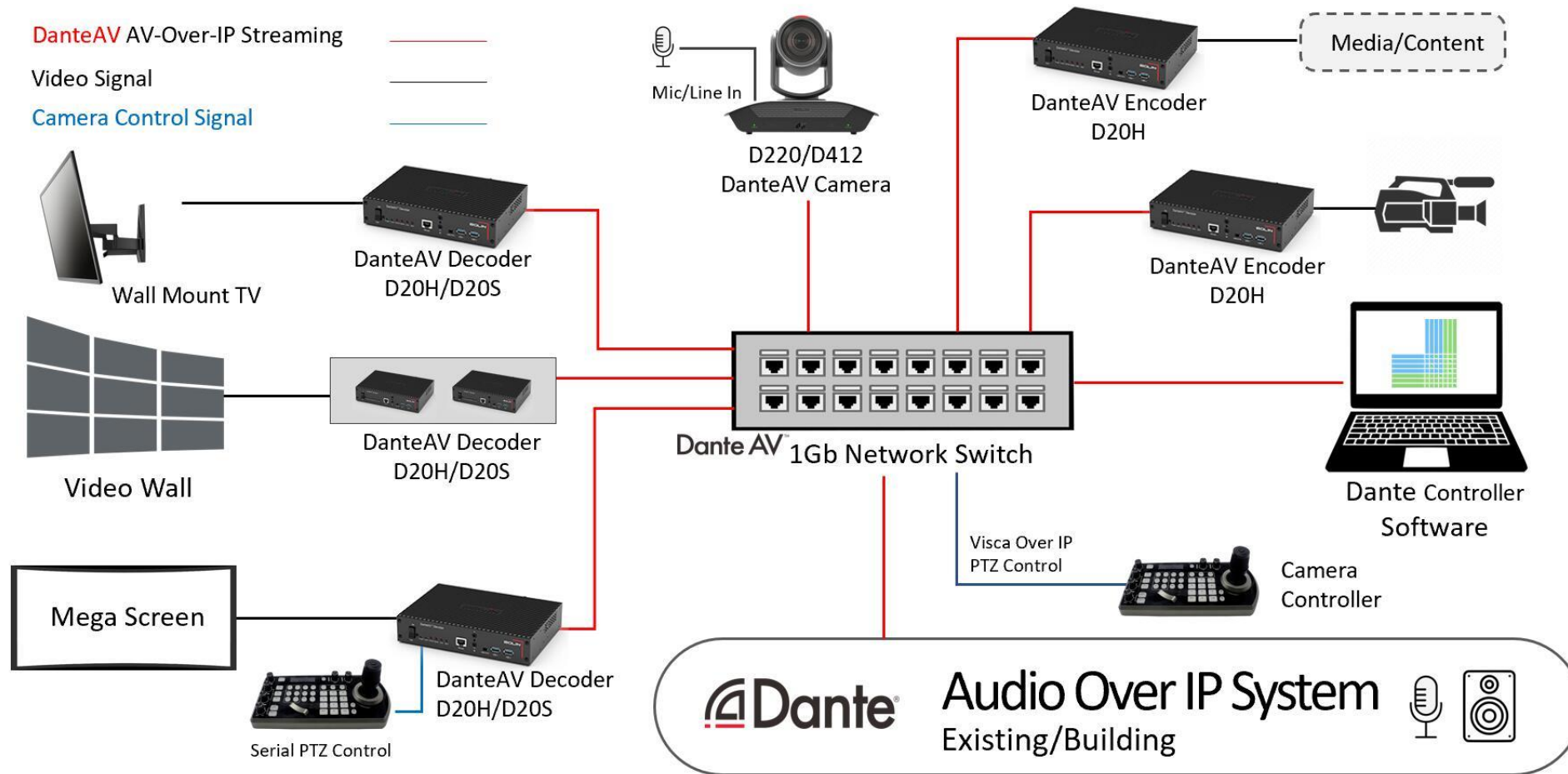
Primer



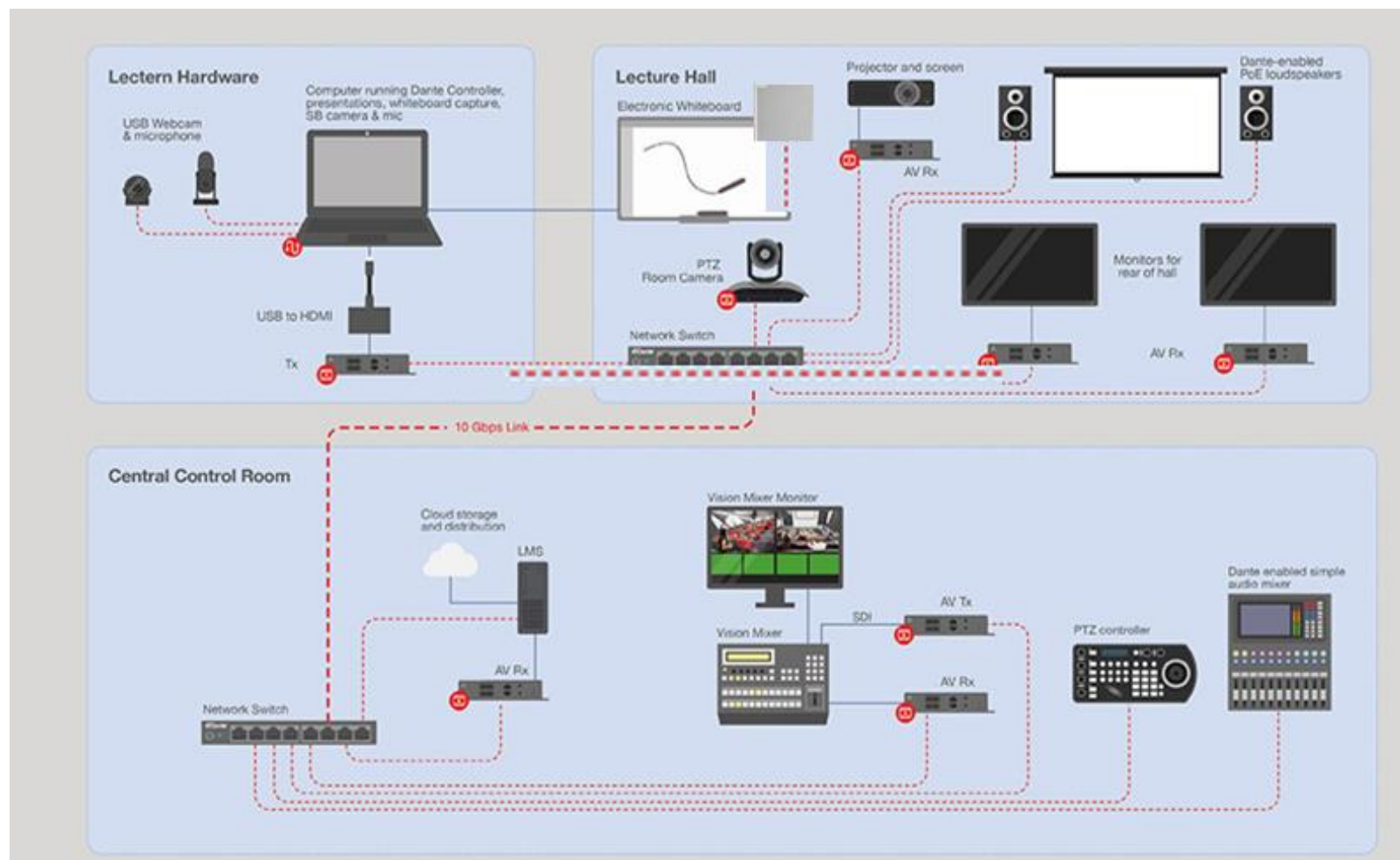
Primer



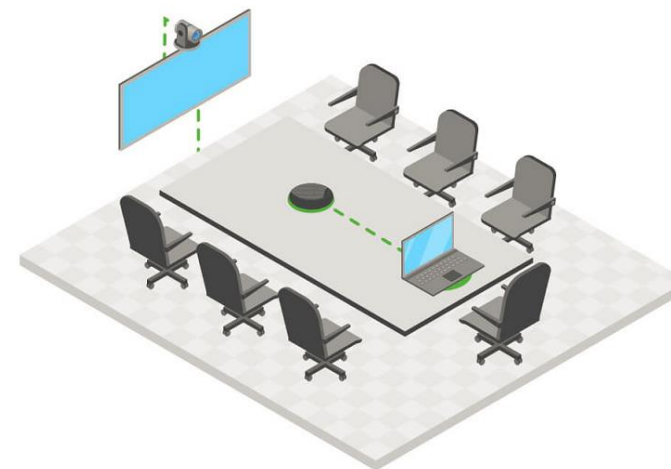
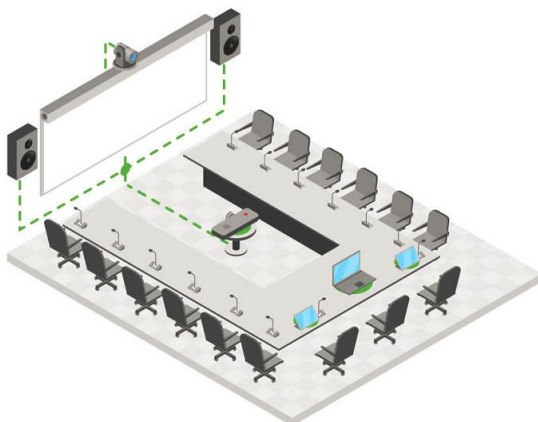
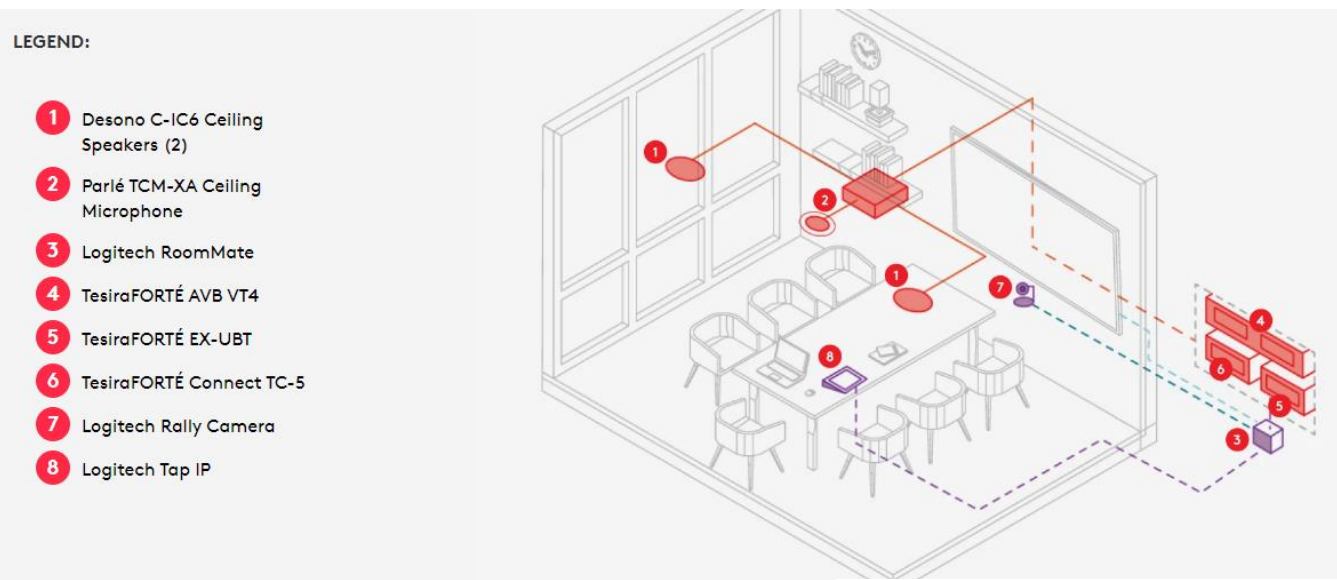
Primer



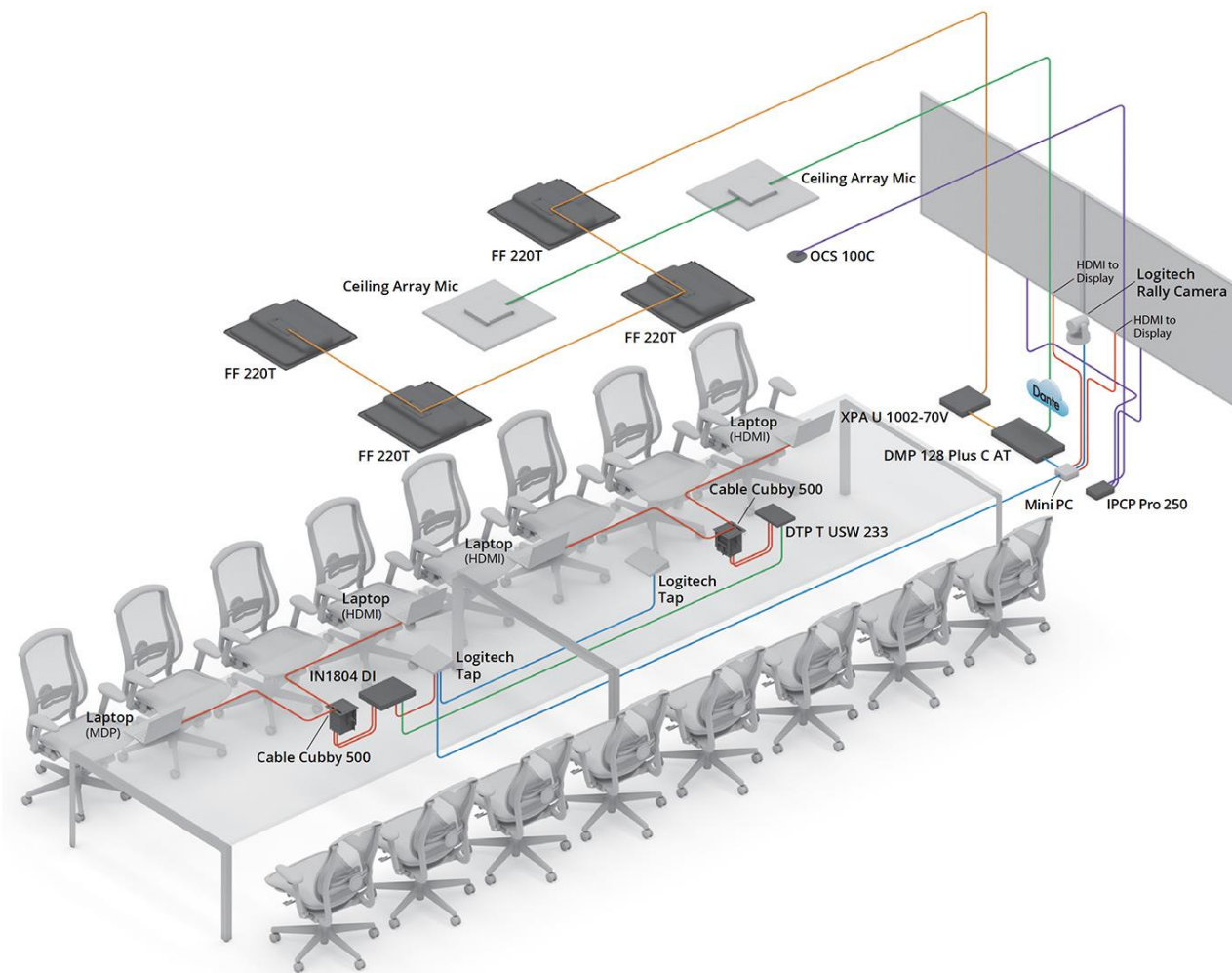
Primer



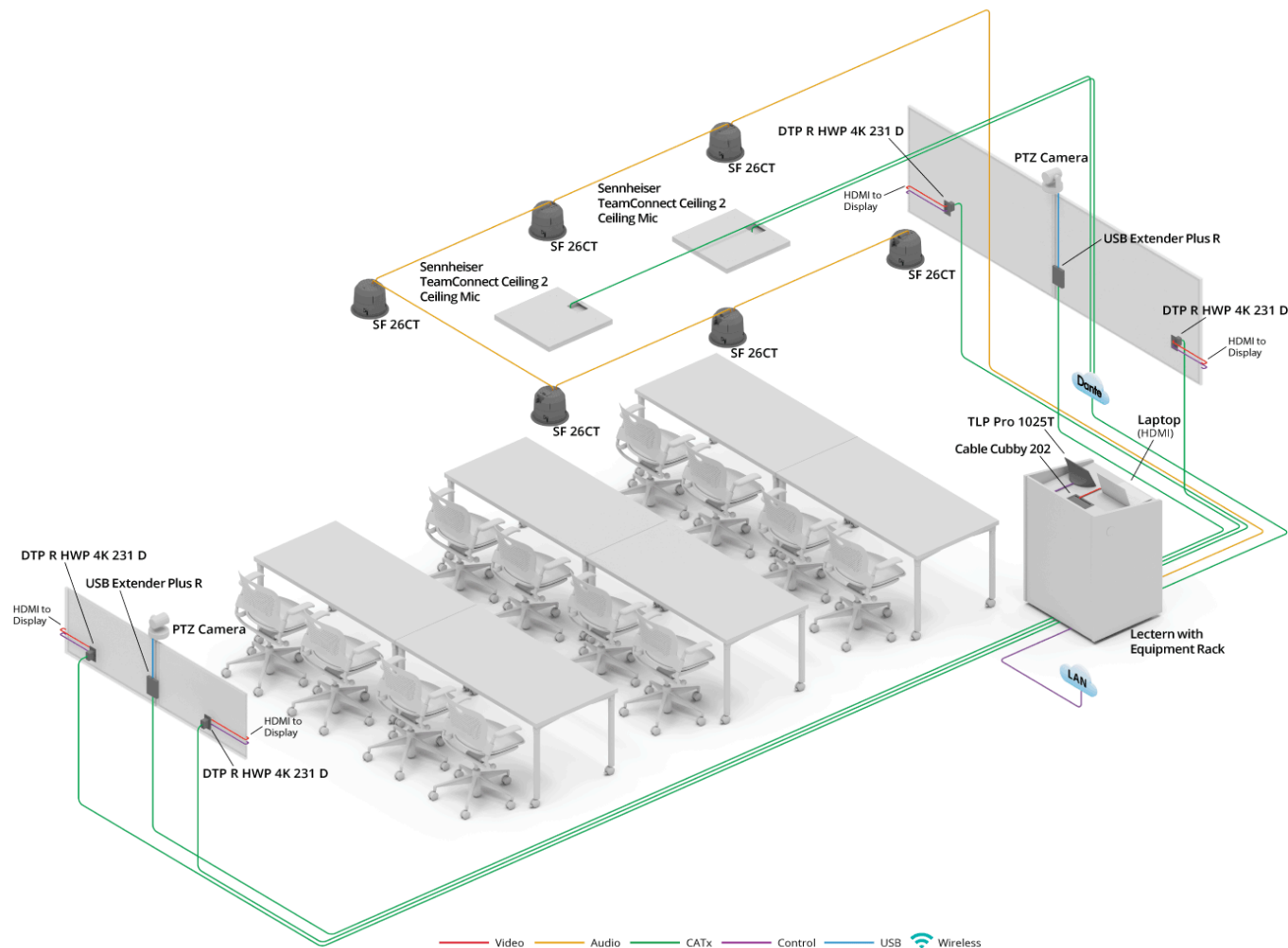
Primer



Primer



Primer



Tehnike sinhronizacije više kamera

- **Korišćenje klamera** - Omogućava lako sinhronizovanje zvuka i slike u postprodukciji.
- **Automatska sinhronizacija u softverima** - Programi poput Adobe Premiere Pro i DaVinci Resolve mogu automatski uskladiti snimke pomoću audio zapisa.
- **Timecode sinhronizacija** - Sve kamere koriste isti vremenski kod kako bi se olakšala montaža.
- **Live switching (za događaje uživo)** - Kamere su povezane na režijski sistem gde režiser bira kadrove u realnom vremenu.



Questions & Answers

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."

Network of centers for regional short study programs in the countries of the Western Balkans

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE

Project number: 101128813