

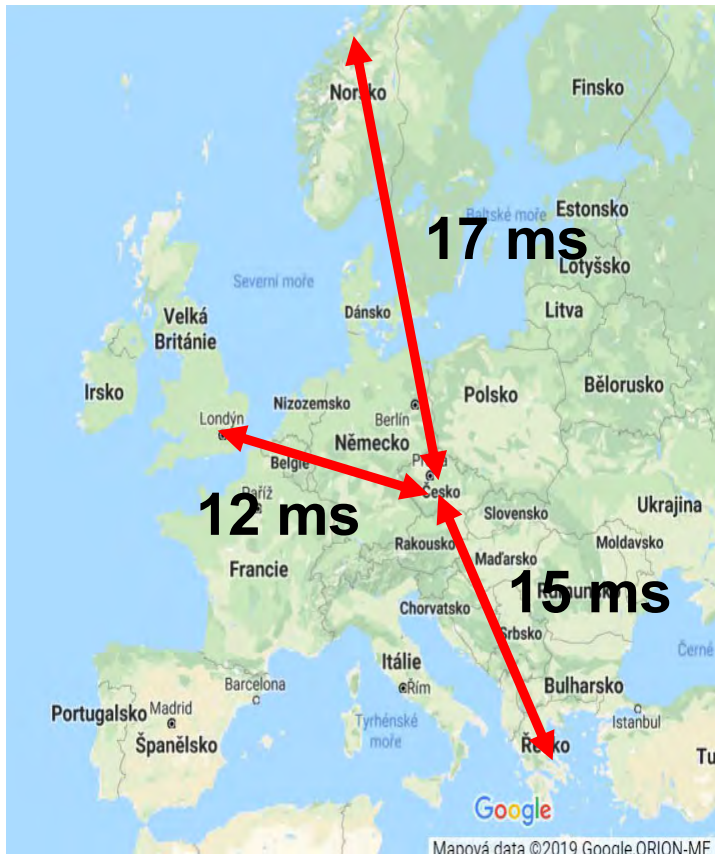


Ultra low-latency video přenosy pro live eventy



Sven Ubik

29.11.2023



- Přijatelná latence spojení závisí na aplikaci
- Distanční spolupráce v živé kultuře vyžaduje latenci $< \text{cca } 20 \text{ ms}$
- Zpoždění sítě v evropském měřítku je ve stejném řádu (cca 200 tis. km/s + síťové prvky)
- $\Rightarrow$ zbývají jednotky ms pro vysílač + přijímač (kompresi a dekompresi dat)

- Zařízení pro síťové audiovizuální přenosy s velmi malým přidaným zpožděním (cca 3 ms)
- Zpracování paketů, obrazových a zvukových signálů v FPGA, bezvětrákové provedení
- Dvě velikosti HW pro HD a 2x 4K (4x 12G-SDI in + 4x 12G-SDI out)
- Jednoduchá konfigurace na čelním panelu nebo přes webové rozhraní
- Podpora vícebodových přenosů (3 strany pro video, neomezeně pro audio)
- <http://mvtp.cesnet.cz>



Kamera (nízkolatenční)



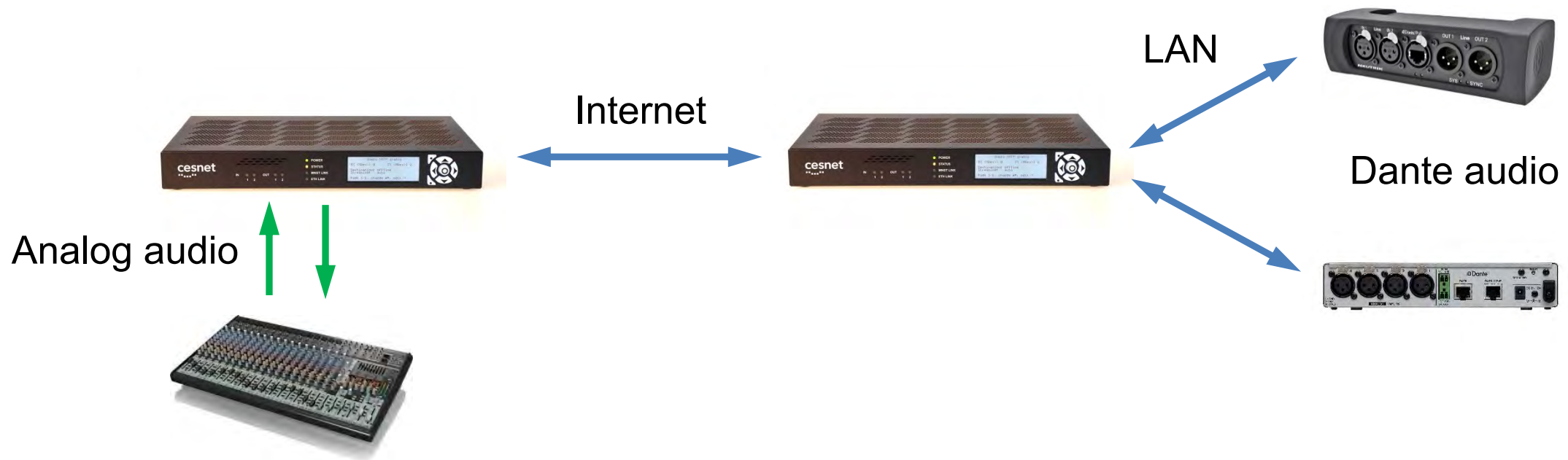
Kamera (nízkolatenční)



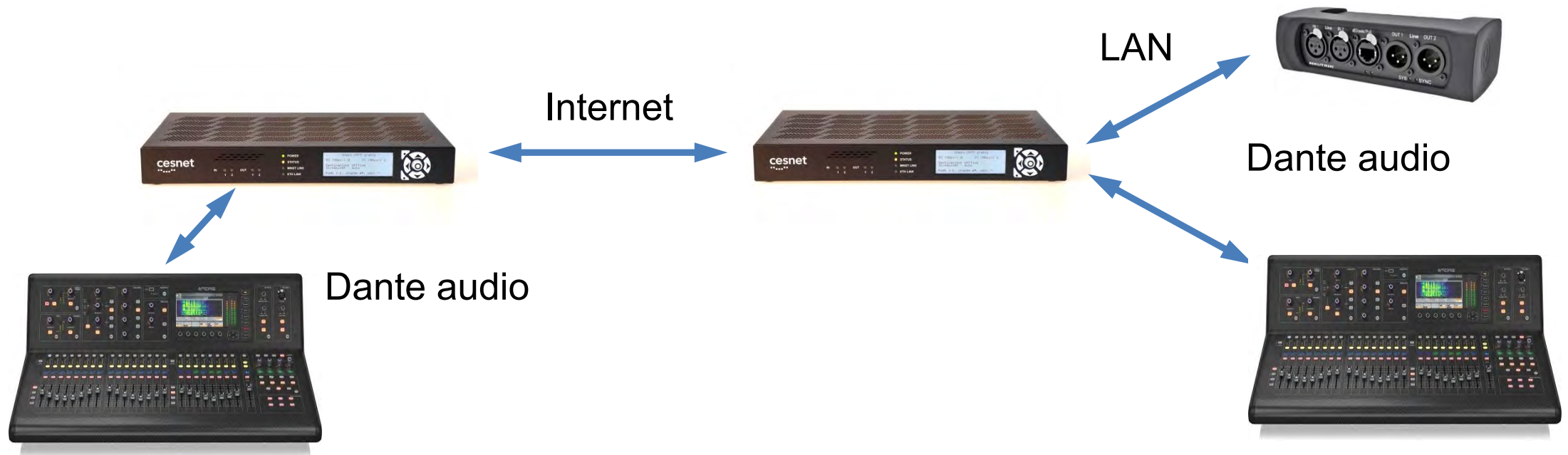
- Propojení Dante domén přes Internet na neomezenou vzdálenost



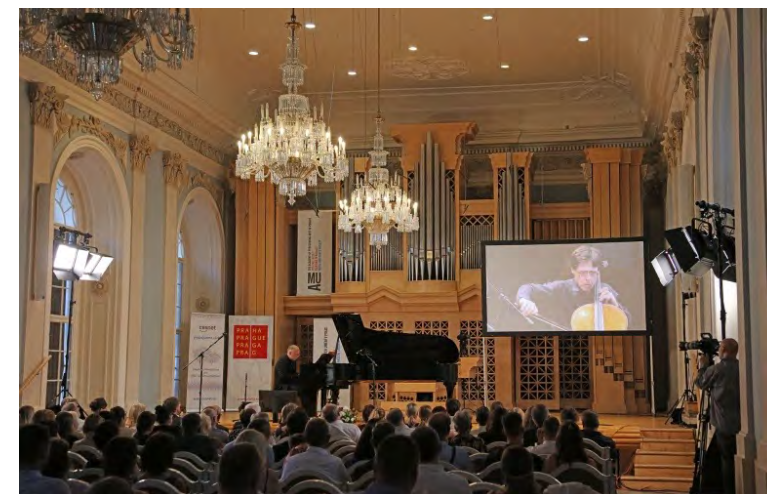
- Propojení Dante domén přes Internet na neomezenou vzdálenost
- Směrování mezi analogovým zvukem a Dante Audio



- Propojení Dante domén přes Internet na neomezenou vzdálenost
- Multikanálové Dante Audio 16 – 32 ch







- Koncert při příležitosti zahájení předsednictví ČR v Radě EU
- Propojení HAMU Praha - LUCA Leuven
- 7 + 8 kamer (z toho 6 nízkolatenčních)
- End-to-end latency 12 ms (9 ms síť + 3 ms MVTP)





Creative
Europe



Europa Nostra 2020



Česká hlava 2022



- Mít zařízení pro nízkolatenční přenosy 😊
- Odpovídající kapacita a kvalita síťového připojení (u sálů „první míle“)
- Zvuk v lokalitách
 - potlačení akustické zpětné vazby
 - hlasitost a směr zvuku přirozeně pro hudebníky i publikum
- Obraz v lokalitách
 - samostatný kanál pro hudebníky (detail bez střihu, nízkolatenční monitor)
 - nízkolatenční kamery pro snímání detailů

- Příklady nízkolatenčních kamer, scéna - SDI výstup cca 5 ms:
 - Blackmagic URSA Mini
 - Blackmagic Micro Studio Micro Camera 4K
 - Salrayworks Focalshot
- Jinak běžně 60-80 ms (Blackmagic URSA 12G, Blackmagic Pocket Cinema Camera 4K)



Děkuji za pozornost

Sven Ubik, CESNET, ubik@cesnet.cz

<http://mvtp.cesnet.cz>

A low-angle, upward-looking shot of a cable-stayed bridge tower. The tower is a dark, triangular structure that tapers towards the top. Numerous white cables fan out from the tower to the bridge deck. The background is a clear, bright blue sky. The perspective creates a strong sense of height and upward movement.

2.5. 2023

ART Bridge project

Praha – Brno – Zlín

ART Bridge

Unikátní koncerty

Kapela Silver Band a její hosté.

Koncert Tria clarinet, violoncello a klavír.

Koncert, kdy se spojili novými technologiemi na dálku hudebníci z Prahy, Brna a Zlína, aby spolu odehráli živé vystoupení. Historicky první koncertní event, který propojil v reálném čase tři lokality s technologií CESNET MVTP HD.

Jednalo se „live“ propojení:

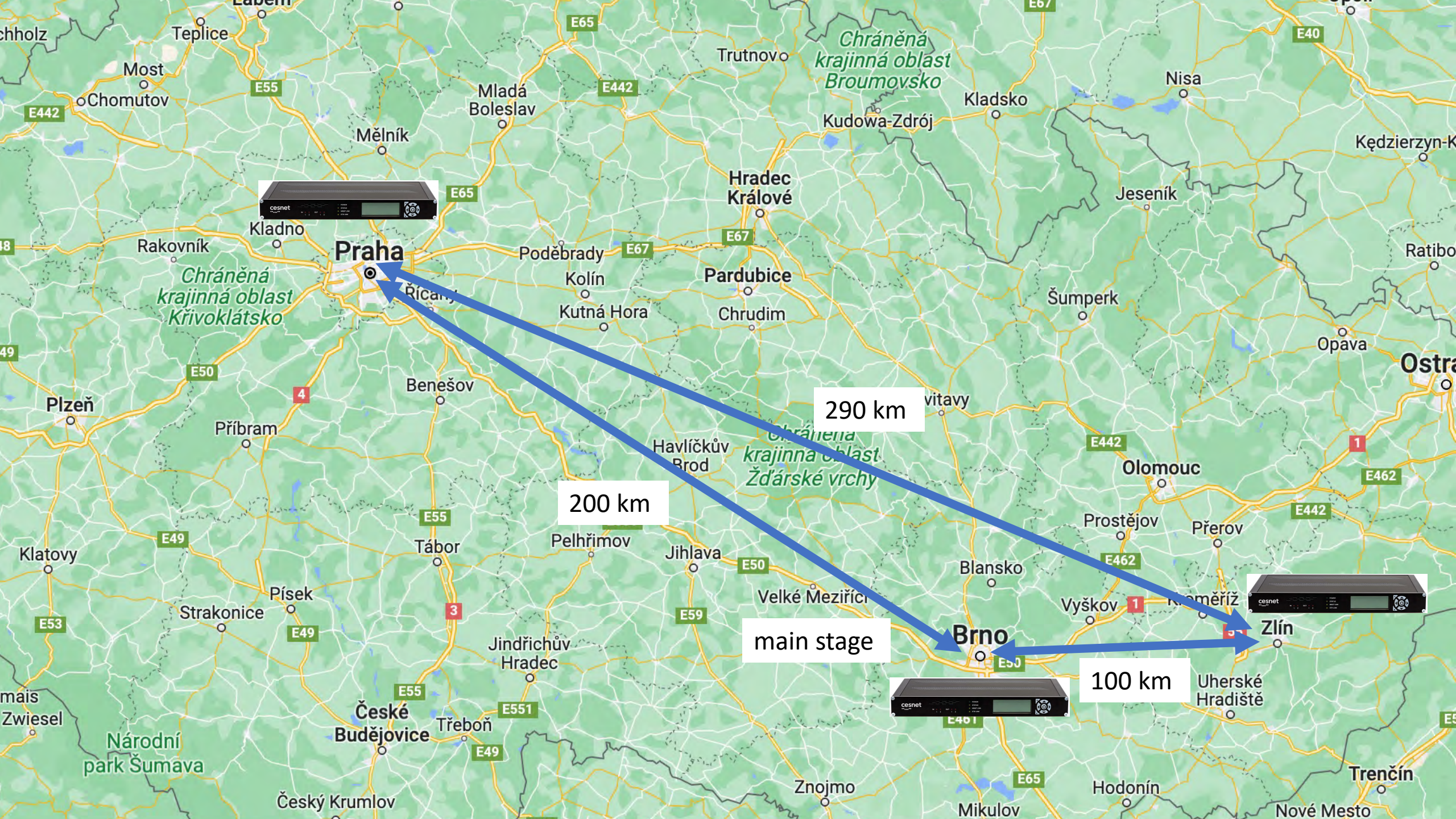
Praha - HAMU Zvukové studio

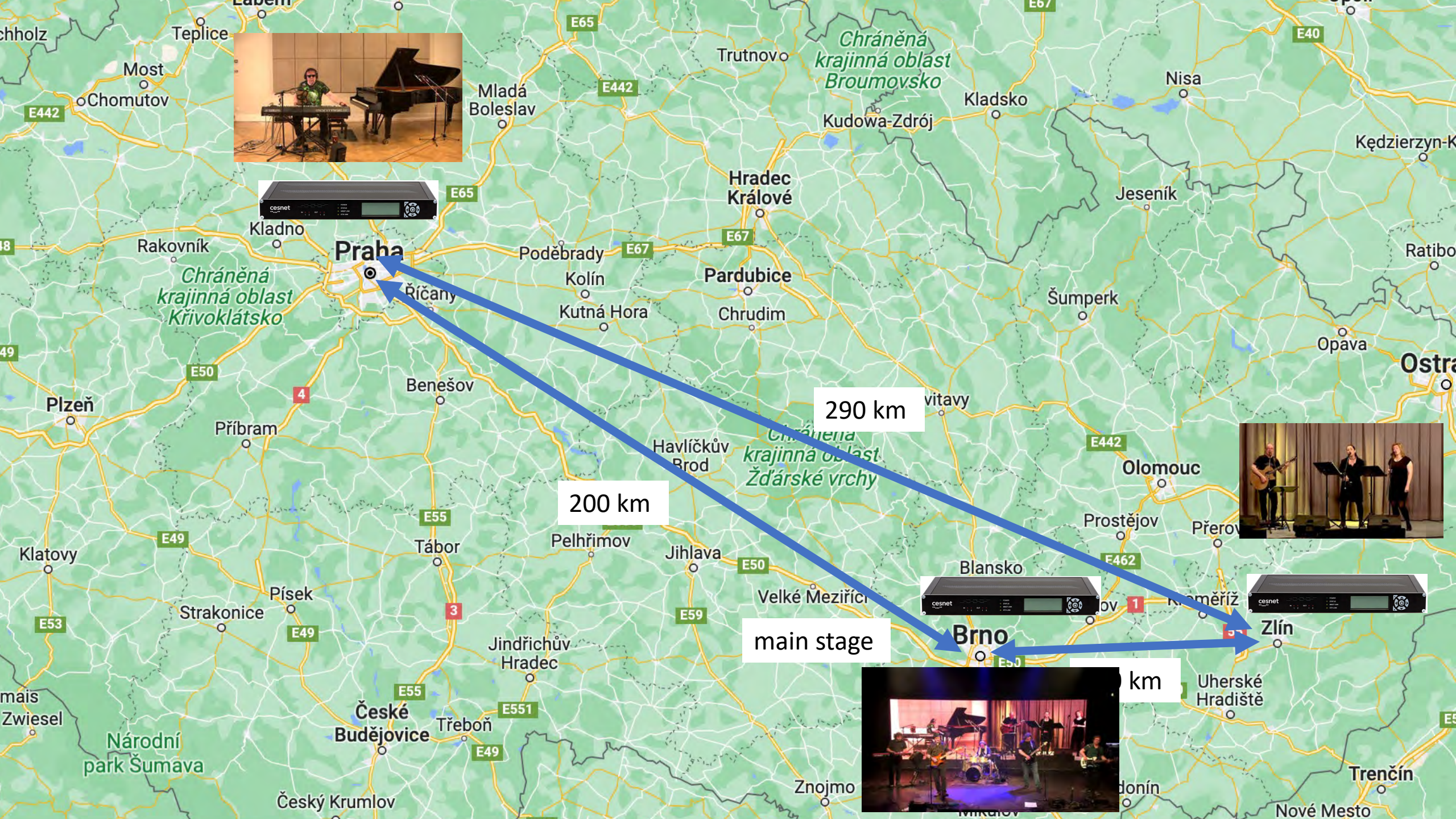
Brno - JAMU Divadlo na Orlí

Zlín - UTB multimediální studio Fénix

Ultra low latency streaming 20ms <







Praha - HAMU



Zlín – UTB Studio Fénix



Brno – JAMU Divadlo na Orlí – Main stage





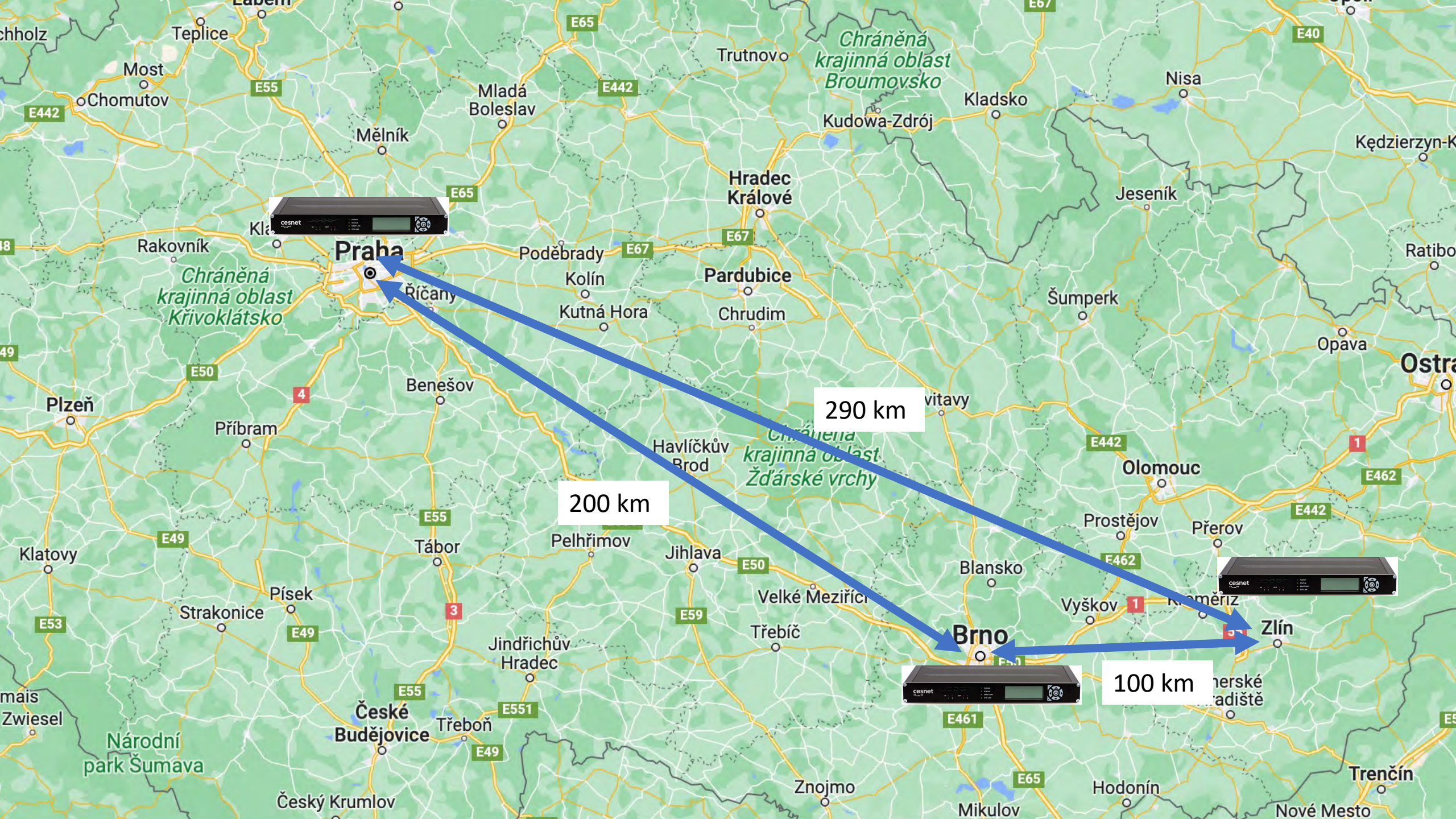


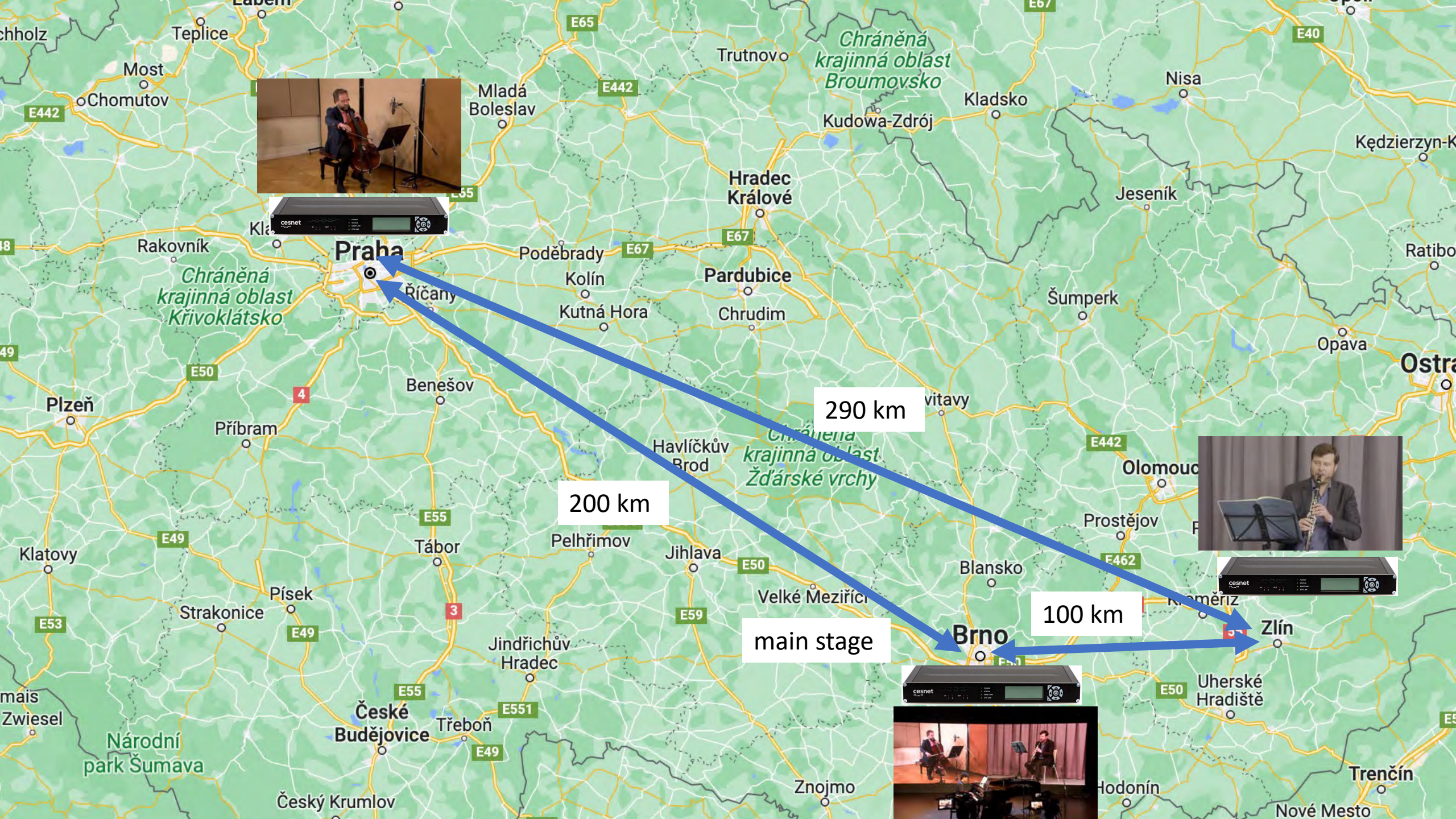
Ukázka z koncertu na Youtube

- Separátní skladby (zpostprodukované ve 4k/50p)
 - <https://youtu.be/blp4XpoVX8I>
 - https://youtu.be/c10_4cXLnfE
 - <https://youtu.be/Q5LYP1UUBJU>
-
- Live stream full koncert (živý přenos bez postprodukce v HD)
 - <https://youtu.be/TvqlqzimgeM>

Johannes Brahms, Trio in A minor for Clarinet, Cello and Piano, Op 114, I. Allegro

- Irvin Venyš - Clarinet (Zlín)
- Petr Nouzovský - Cello (Praha)
- Kento Tsatsuma - Piano (Brno)





Praha – HAMU Sound studio



Zlín – UTB Studio Fénix







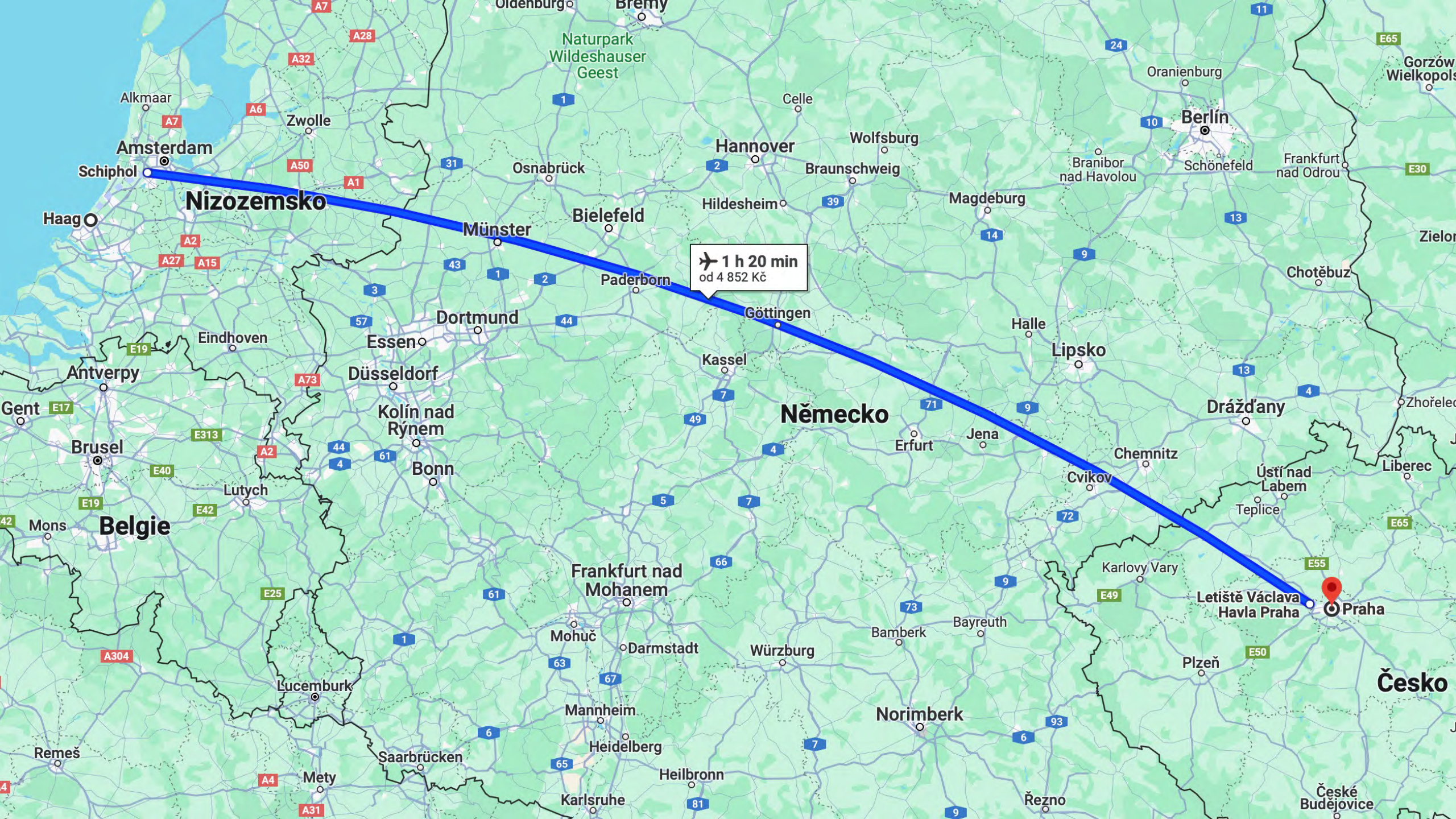
Video na Youtube

- Postprodukce ve 4k
- <https://www.youtube.com/watch?v=BeeIZ0Y49RI>

MasterClass and student's concert Haag - Brno



- Brno – recording studio, Theatre on Orlí street
- Haag – AMARE, studio 6



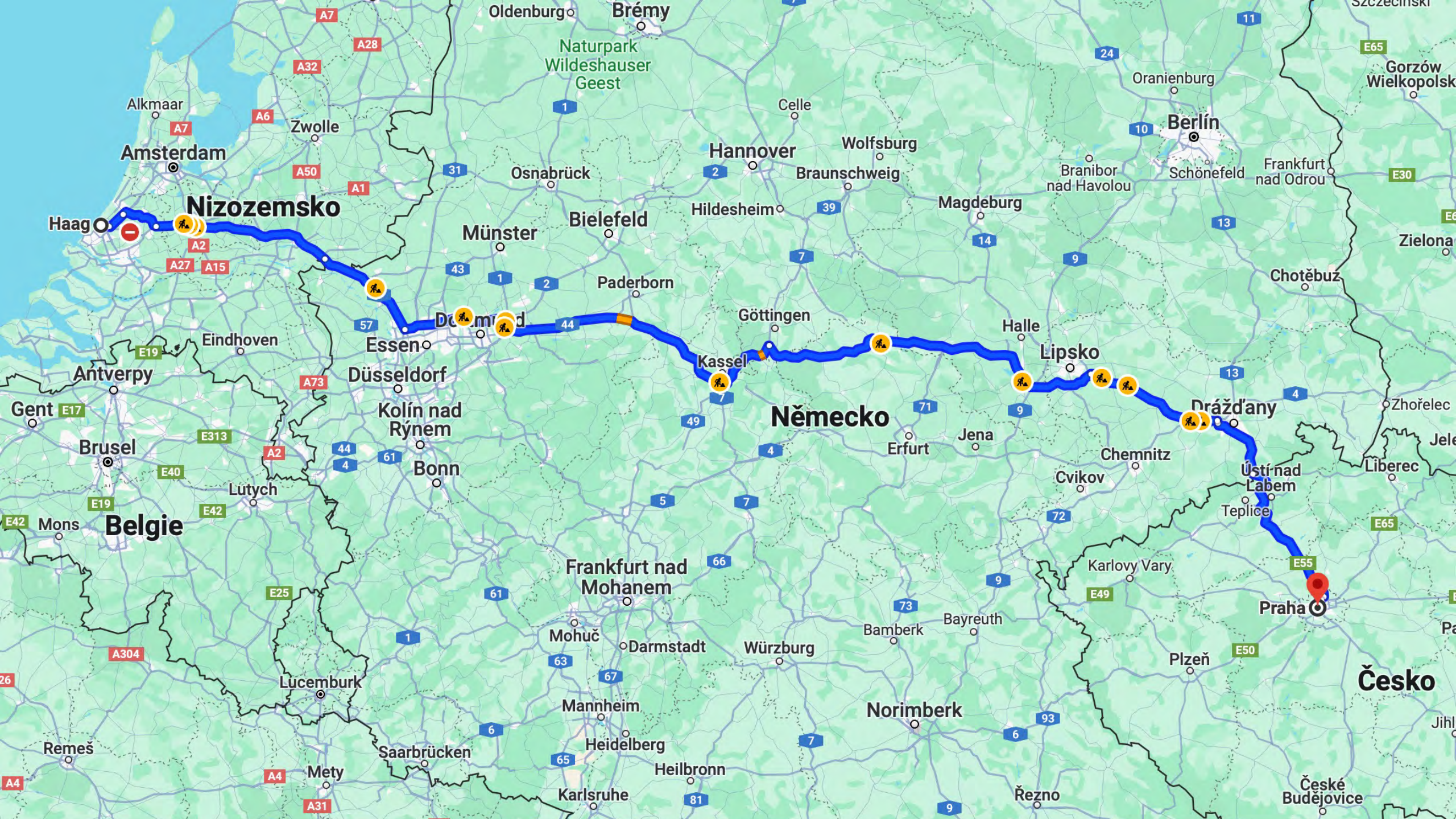
Nizozemsko

Německo

Belgie

Česko

✈ 1 h 20 min
od 4 852 Kč



Distance 950km

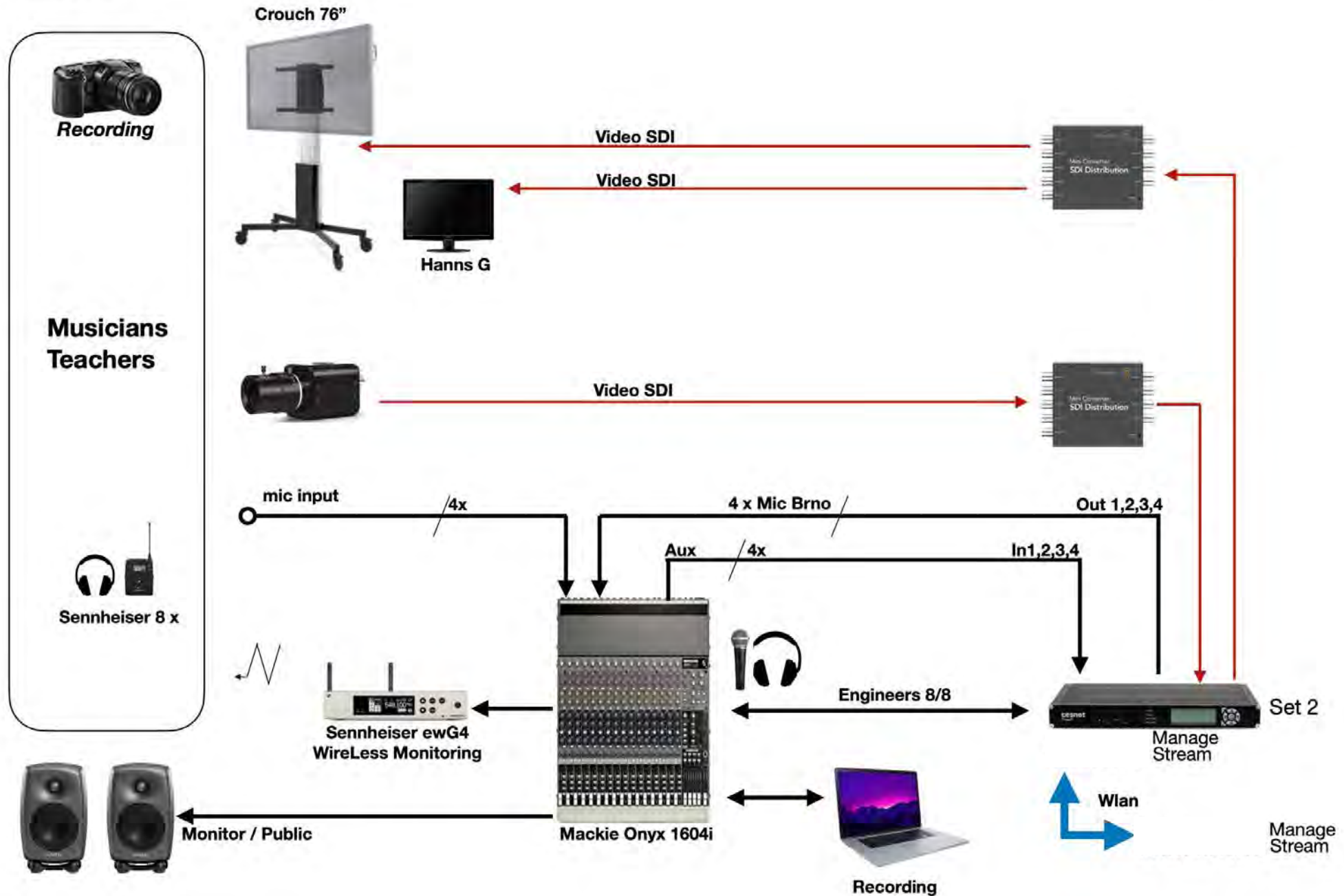
MVTP HD latency 12 ms!

Haag



Brno















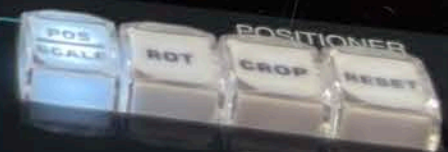








TriCaster





Video from event at Youtube

- MasterClass and student's concert Haag – Brno
- <https://www.youtube.com/watch?v=tryt18WCTfc>

Intercontinental live connection

Prague – Memphis

distance 8000 km / 4970 miles

latency 60 ms

Academy of Performing Arts in Prague

Rudi E. Scheidt School of Music in Memphis

Piano - JAN PUDLÁK (Prague)

Vocal - LEE ANDREW DAVISON (Prague)

Trumpet - DAVID SPENCER (Memphis)

Memphis



Prague







Ultra low latency streaming technology 2 ms added latency

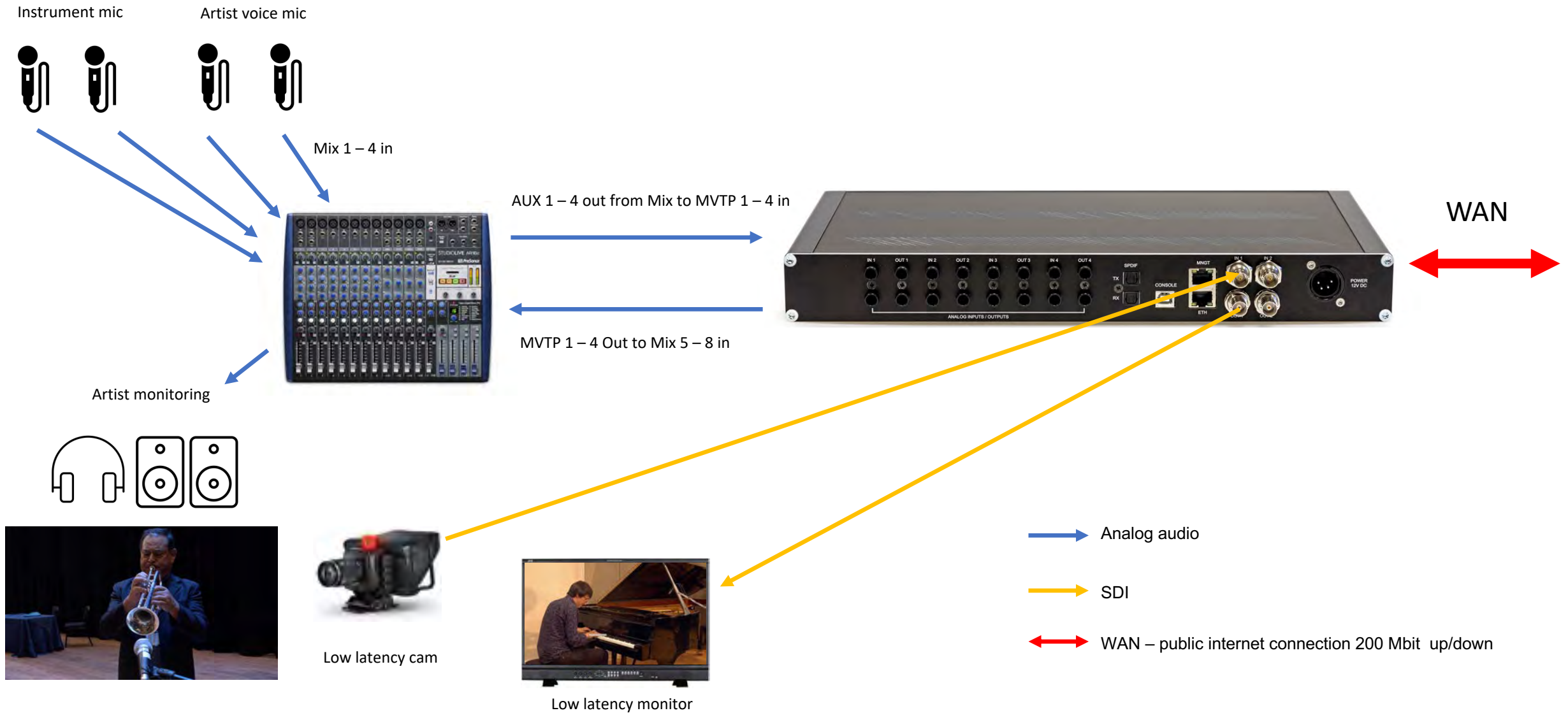
CESNET MVTP HD unit based on IntoPix JPEG XS codec



8 ch balanced audio in/out, 1x 3G SDI in, 2x 3G SDI out, fanless design

120 Mbit/s stream – 1080 60p resolution, 1bpp JPEG XS compression

Local audio / video setup 1080 60p











Video from event at Youtube

- Live connection Memphis – Prague
- <https://youtu.be/QFtXL5GP-G4?si=KiQ6E8KWo4HRb1Gf>



More info at:

<https://mvtp.cesnet.cz>

Sales:

<https://shop.disksystems.cz/mvtp-audio--cesnet-/>