



**Az új “In Media Stat Virtus” Módszer ének -  
hangszeres kamarazene távoktatásra**

# Kézikönyv az alkalmazott technológiákhoz





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

<b>Projekt eredmény</b>	PR3: New In Media Stat Virtus Method for ICT Integration in Higher Education. Teaching vocal – instrumental chamber music. Handbook for applied technologies
<b>Vezető szervezet</b>	Conservatorio Puccini La Spezia
<b>A szerzők neve</b>	<p><b>Projektmenedzser:</b> Francesco Cirri.</p> <p><b>Tudományos koordinátor:</b> Federico Bardazzi.</p> <p><b>Szerkesztők:</b> Federico Bardazzi, Andrea Bareggi, Gloria Bonaguidi, Marco Di Manno, Alessandra Montali, David Veber, Carla Giovanna Zanin.</p> <p><b>Közreműködésével:</b> Federico Bardazzi, Andrea Bareggi, Igor Filipe Costa e Silva, Lucian Ghisa, Giacomo Mattolini, Alessandra Montali, Ciprian Pop, Jozsef Ritter, Diego Segade, David Veber, Carla Giovanna Zanin.</p>
<b>Verzió</b>	2
<b>Használat (külső/belső)</b>	Külső
<b>Dátum</b>	30/9/2024



Co-funded by  
the European Union

Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

© Giunti Psychometrics srl, Conservatorio statale di musica Giacomo Puccini, Academia de Muzica Gheorghe Dima, Miskolci Egyetem, Conservatorio Superior de Música da Coruña, Erasmushogeschool Brussel, Univerza v Ljubljani, 2024.

Ez a dokumentum tartalmazhat olyan anyagokat (például szöveget, képeket és egyéb tartalmakat), amelyek harmadik felek tulajdonát képezik. A dokumentumban említett vagy használt valamennyi szerzői jog és védjegy a megfelelő tulajdonosok tulajdonát képezi, és oktatási, tudományos célokra szolgál.

A Giunti Psychometrics srl, Conservatorio statale di musica Giacomo Puccini, Academia de Muzica Gheorghe Dima, Miskolci Egyetem, Conservatorio Superior de Música da Coruña, Erasmushogeschool Brussel, Univerza v Ljubljani nem kíván semmilyen szerzői jogot megsérteni, és a jelen dokumentumban szereplő harmadik féltől származó anyagok felhasználásához szükséges engedélyeket beszerezte.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## Tartalomjegyzék

Bevezetés .....	5
Ismeretelemzés .....	6
Digitális átállás és digitális ismeretek .....	6
Az innováció elemei .....	7
Távoli interakció .....	7
Útmutató és kézikönyv az együttes zenei képzéshez .....	8
Technológiák és az együttes zene oktatása .....	10
Technológiák a zenekari zenéhez .....	11
A vegyes tanulás új perspektívái .....	13
Zenei repertoár - mely zenei műfajok és esztétikák? .....	14
A dokumentum felépítése .....	15
1. rész - Szinkron zenélés hálózati zenei előadással .....	17
1.1 Bevezetés .....	17
1.1.1 Az NMP szoftver rövid felülvizsgálata .....	22
1.1.2 A hálózati zenei előadás keretrendszere .....	23
1.2 Anyagok és módszerek .....	24
1.2.1 A kísérleti berendezés telepítése .....	25
1.3 Kísérletezés a hálózati zenei előadásban .....	49
1.3.1 Előszakmai képzés a művészeti dalok tolmácsolásában .....	49
1.3.2 Szakmai képzés: A Lira Transalpina együttes esettanulmánya .....	60
1.3.3 Távoktatási beállítás: Egy NMP-munkamenet felvétele videóval .....	69
2. rész - Hangeszközök (hardver és szoftver) a zenei felvételekhez és szerkesztéshez (PPB) .....	72



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

2.1 Szükséges hardvereszközök .....	74
2.1.1 Számítógép .....	76
2.1.2 Audio interfész .....	77
2.1.3 Mikrofonok .....	77
2.1.4 MIDI hangszerek .....	79
2.1.5 Fejhallgató .....	79
2.1.6 Kábelek, csatlakozók és mikrofonállványok .....	80
2.1.7 További megfontolások .....	81
2.1.8 Javaslat a berendezés beállítására .....	82
2.2 Szükséges szoftvereszközök .....	84
2.3 Sztereó élő hangfelvételi technikák .....	89
2.3.1 Hangfelvételi illesztési technikák .....	90
2.3.2 Alternatív illesztési technikák .....	91
2.3.3 Következmények a mikrofon elhelyezésére, valamint néhány hangszerre és gyakorlati helyzetre vonatkozóan .....	94
3. rész - Digitális technológiák a tananyagok és források megosztására .....	101
3.1 Előre felvett hangos oktatóanyaggal való előadás (részleges lejátszás) .....	102
3.1.1 Hardverkövetelmények .....	103
3.2 Kétirányú interakció valós időben (NMP alkalmazások) .....	106
Bibliográfia .....	109



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## Bevezetés

A digitális átállás jelenleg hatalmas ütemben gyorsul, és jelentős hatással van a zenei felsőoktatásra Európa-szerte, különösen a távoktatás és a távoli tanulás megszervezésének új módszerei és az interakció összefüggésében. Az immerzív technológiák ma már döntő szerepet játszanak a zenei előadóművészképzésben, és a tanulás, az értékelés és a szakmai világgal való kapcsolattartás különböző szakaszait foglalják magukban. Az IMSV projekt azonnali választ jelent a technológiai elégtelenség vagy a képzés hiánya által okozott digitális szakadék enyhítésére, amely akadályozza a digitális tanuláshoz szükséges alapvető készségek fejlesztését, és a jövőben súlyos művészi elszigetelődéshez vezethet.

A hagyományos lehetőségeket a technológiaalapú tanulási módszerekkel vegyítő technikák alkalmazása lehetőség a szélesebb környezeti kontextus megteremtésére. Konkrétan a művészi zenei ágazatban ez a megközelítés megkönnyíti a művészeti és technológiai közösségek kialakulását és fokozza kölcsönhatásukat. A hagyományos módszerek és a csúcstechnológia ötvözésével az oktatók dinamikusabb és átfogóbb tanulási élményt nyújthatnak, felkészítve a diákokat a gyorsan fejlődő digitális környezetre.

A digitális eszközök integrálása a zeneoktatásba nemcsak a hagyományos és a modern gyakorlatok közötti szakadékot hidalja át, hanem a befogadást is elősegíti. A különböző háttérű diákok földrajzi elhelyezkedésüktől függetlenül hozzáférhetnek a magas színvonalú oktatáshoz. A tanulási források e demokratizálódása biztosítja, hogy a tehetségeket mindenhol támogatják, elősegítve egy sokszínű és élénk zenei közösség kialakulását.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## Ismeretelemzés

### Digitális átállás és digitális ismeretek

A világvilágjárvány felgyorsította egy kulcsfontosságú transzverzális kompetencia fejlődését: a problémamegoldás, különösen a kritikus és példátlan helyzetekre való reagálás terén. Ez különösen az előadóművészeti ágakban, például a kamarazenében mutatkozott meg, ahol a résztvevők közötti szinkron interakcióra van szükség. Az IMSV projekt a problémamegoldó módszertanokhoz igazodik, a hagyományos tanítás alternatíváinak kidolgozására, a rendelkezésre álló technológiai erőforrások értékelésére, az életképes alternatívák kiválasztására és a megfelelő megoldások megvalósítására összpontosítva.

Kiindulópontként az IMSV projekt elemezte a meglévő problémákat, és az érintett partnerek együttműködésével és aktív részvételével meghatározta beavatkozási területét. Az együttműködés célja a zenészek közötti távoli interakció modelljének megalkotása, egy új oktatási eszköz bevezetése, amely e technológiát kihasználva megkönnyíti a kamarazene tanulását. Ez az IMSV projekt keretében tesztelt célkitűzés a szélesebb körű oktatási és művészeti közösségek növekedését kívánja elősegíteni, fokozva a tudáscserét és erősítve a tanítási és tanulási folyamatokat.

Az IMSV projekt e kihívások közvetlen kezelésével nemcsak azonnali megoldásokat kínál, hanem megteremti a zeneoktatás hosszú távú javításának alapjait is. Az e kezdeményezésből nyert felismerések a művészetek más területein is alkalmazhatók, ösztönözve a digitális oktatás holisztikus megközelítését. Ez a projekt végső soron arra törekszik, hogy a pedagógusok és a diákok számára egyaránt lehetővé tegye, hogy a digitális tanulásra való áttérés hatékony és gazdagító legyen.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## Az innováció elemei

### Távoli interakció

Az IMSV projekt a technológiával kapcsolatos kritikus kérdésekkel foglalkozik azáltal, hogy hatékony megközelítést javasol a valós idejű teljesítményhelyzetekkel való kísérletezéshez. Ez magában foglalja a hangvisszaverődés fizikai környezetben történő kezelését, valamint a kohézió és az értelmezés szempontjából kulcsfontosságú vizuális visszajelzések távoli kezelésére való képességet. Javaslatot teszünk és elemezzük a kamarazene hatékony távoli gyakorlásának technológiai követelményeit, valamint a távoli vagy vegyes üléseken a kiváló minőségű hangzás biztosításához szükséges hardvereket és szoftvereket. Így az IMSV a hálózatba kapcsolt zenei előadás tágabb területén belül helyezkedik el.

A hálózatba kapcsolt zenei előadás egy hálózaton keresztül történő valós idejű interakciók összességét jelenti, amely lehetővé teszi a földrajzilag távol lévő felhasználók számára, hogy úgy próbáljanak és adjanak elő, mintha ugyanabban a szobában lennének. A jelenlegi zenei előadást gyakran akadályozzák a valós idejű hangátvitel késleltetési és késleltetési. Ezért a kapcsolat minősége alapvető követelmény a sikeres megvalósításhoz. A távoli interakció olyan hardvertől és szoftvertől is függ, amelyek biztosítják a minőségi hangzást mind a távoli, mind a vegyes munkamenetekben.

Ami a részleges lejátszást illeti, az IMSV projekt célja egy olyan felhasználóbarát felület létrehozása, amely lehetővé teszi a zenészek számára, hogy tanulmányozással vagy overdubolással interakcióba lépjenek, miközben a szoftver egy vagy több hangsávot játszik le. Ez a funkció, amelyet a világhírvány során kiemeltek, rendkívül hatékonyan bizonyult oktatási célokra, különösen a tanulás és a repertoár megszilárdításának kezdeti szakaszában. Támogatja az önértékelési készségek fejlesztését is. Az előre



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

felvett zeneszámok lejátszásának lehetősége lehetővé teszi, hogy a tanulók ellenőrzött környezetben összpontosítsanak előadásuk bizonyos aspektusaira, például az időzítésre, az intonációra és a dinamikára. Ez a módszer nemcsak az egyéni gyakorló foglalkozásokat javítja, hanem felkészíti a zenészeket a távoli környezetben végzett közös munkára is.

Az IMSV projekt célja továbbá, hogy létrehozson egy keretrendszert a szinkron zenei előadáshoz, amely lehetővé teszi, hogy a kamarazenei csoportok különböző helyszíneken tartózkodva valós időben együtt lépjenek fel. Ez magában foglalja a fejlett késleltetés-kompenzációs technikák és a nagy hűségű hangátviteli protokollok kifejlesztését. E technológiák kihasználásával az IMSV célja, hogy csökkentse a zenészek közötti földrajzi távolságokat, elősegítve egy jobban összekapcsolt és együttműködő zenei közösség kialakulását. A projekt azt is vizsgálja, hogy a videostreaming és az audioelőadás milyen lehetőségeket rejt magában, hogy mind az előadók, mind a közönség számára magával ragadóbb és összetartóbb élményt nyújtson.

## **Útmutató és kézikönyv az együttes zenei képzéshez**

Az IMSV-ben kidolgozott Kézikönyv a projektirányelvek gyakorlati kísérője. Az Útmutató az egyetemi tanároknak szól, azzal a céllal, hogy példákkal és esettanulmányokkal alátámasztva terjessze és fejlessze ezt a módszert az együttes zenével foglalkozó oktatók körében. Ez a megközelítés növeli a jó gyakorlatok elterjedését a vegyes kamarazeneoktatás és a távoktatás területén. A valós forgatókönyvek és gyakorlati alkalmazások beépítésével az iránymutatások segítenek az oktatóknak alkalmazkodni a zeneoktatás változó környezetéhez, biztosítva, hogy a hallgatók átfogó és releváns képzési élményben részesüljenek.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

Az iránymutatások emellett kifejezetten a diákokat célzó képzési intézkedéseket is tartalmaznak. Ez az átfogó megközelítés biztosítja, hogy mind a tanárok, mind a tanulók jól felkészültek legyenek az együttes zenei képzés innovatív módszereinek elfogadására és hasznosítására. A cél az, hogy részletes útmutatást nyújtson az IMSV által bevezetett technológiai eszközök és platformok használatához, elősegítve az önállóságot és a magabiztosságot a zenei oktatás digitális aspektusaiban való eligazodásban.

Az iránymutatások továbbá hangsúlyozzák a folyamatos visszajelzés és értékelés fontosságát. A valós idejű visszajelzésre szolgáló digitális eszközök felhasználásával az oktatók azonnali és építő jellegű kritikát tudnak megfogalmazni, ami segít a tanulóknak abban, hogy hatékonyabban javíthassák teljesítményüket. A gyakorlás és a visszajelzés iteratív folyamata nemcsak a tanulási eredményeket javítja, hanem arra is ösztönzi a diákokat, hogy mélyebben foglalkozzanak tanulmányaikkal. Az IMSV-módszer technikai megközelítését azonban a Kézikönyv teljes mértékben kidolgozza. Ennek a könyvnek az a szerepe, hogy technikai segítséget nyújtson az Útmutatóban említett technológiák használatához.

Összefoglalva, az IMSV projekt nem csak a távoli zenei előadás jelentette azonnali kihívásokra ad választ, hanem megalapozza a zeneoktatás hosszú távú fejlődését is. Az innovatív technológiák és módszerek integrálásával az IMSV célja, hogy a zenészek számára inkluzívabb, hatékonyabb és dinamikusabb tanulási környezetet teremtsen. Ez a kezdeményezés jelentős előrelépést jelent a hagyományos zeneoktatás és a digitális korszak közötti szakadék áthidalásában, biztosítva, hogy a zenészek jövő generációi jól felkészüljenek a szakma változó követelményeire.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## Technológiák és az együttes zene oktatása

Az IMSV három kulcsfontosságú, technológiával kapcsolatos szempontot épít be az együttes zenetanítás és -gyakorlás fejlesztésére irányuló megközelítésébe:

- **Szinkron és távoli zene** - Ez a bekezdés az adathálózatok segítségével történő szinkron és távoli zenélés lehetőségeivel foglalkozik. Ez a képesség szorosan kapcsolódik a zenetanítás új módszereinek kifejlesztéséhez, lehetővé téve a zenészek számára, hogy valós időben próbáljanak és játsszanak együtt, annak ellenére, hogy földrajzilag elkülönülnek egymástól. A hangsúly az olyan kihívások leküzdésén van, mint a késleltetés, és a zökkenőmentes élmény biztosításán, amely a személyes együttműködést utánozza.
- **Hardver és szoftver** - Ez a bekezdés elemzi, tanulmányozza és meghatározza a távoli vagy vegyes munkamenetek során a minőségi hangzás biztosításához szükséges követelményeket. A cél kettős: az együttes zenélés gyakorlatának javítása és új oktatási lehetőségek megnyitása. Az IMSV felvázolja a különböző hozzáférhetőségi szintekbe sorolt hardverkövetelményeket, lehetővé téve a zenészek és intézmények számára, hogy felszerelkezzenek a lehető legjobb hangélményhez szükséges alapvető technológiai eszközökkel. E követelmények közé tartoznak a kiváló minőségű mikrofonok, fejhallgatók, keverők, hangszórók, hangkárttyák és digitális audio munkaállomások (DAW). Az IMSV részletes specifikációkkal segít biztosítani, hogy mind az amatőr, mind a hivatásos zenészek részt vehessenek a nagy hűségű távoli munkamenetekben.
- **Kísérletezés hangszoftverrel** - Ez a rész egy felhasználóbarát felület biztosítására összpontosít, amely egy sor, előadás közben kezelhető vezérlőelemmel rendelkezik. Ezek a kezelőszervek lehetővé teszik a zenészek számára, hogy valós időben állítsák be az olyan paramétereket, mint



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

a tempó, a dinamika és az artikuláció, ezáltal testre szabva előadásukat. A modern PC-k számítási teljesítménye a fejlett szoftverekkel kombinálva lehetővé teszi az előadók számára, hogy a zenei produkció és a próbák új megközelítéseit fedezzék fel. Ez magában foglalja a többsávós hang manipulálását, az idő és a hangmagasság valós idejű módosítását kifinomult algoritmusok segítségével, valamint az előre felvett sávokkal való interakciót a dinamikusabb és személyre szabottabb próbatermi élmény megteremtése érdekében.

## Technológiák a zenekari zenéhez

Az IMSV projekt különböző technológiákat integrál az együttes zenélés támogatására, amihez szükség van néhány alapvető technológiai berendezésre, például számítógépekre, webkamerákra vagy kamerákra, mikrofonokra, fejhallgatókra, keverőkre, hangszórókra, hangkártyákra és DAW-kre. A projekt számos platformot és alkalmazást is felhasznál a szinkronizált távoli gyakorlás megkönnyítésére. Ezek az eszközök elengedhetetlenek a távoli együttespróbák és előadások integritásának fenntartásához.

Az IMSV projekt során használt legfontosabb platformok és alkalmazások a következők:

- **Reaper**<sup>1</sup> - Nagy teljesítményű digitális audio munkaállomás, amelyet hangfelvételek rögzítésére, szerkesztésére és keverésére használnak.
- **Logic** - Kereskedelmi digitális audio munkaállomás professzionális zenei produkcióhoz.

---

<sup>1</sup> <https://www.reaper.fm/>



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

- 
- **Listento** - Kereskedelmi alkalmazás, amely valós idejű hangfolyamot tesz lehetővé a távoli együttműködéshez.
  - **Jamulus<sup>2</sup>** - Szoftver, amely lehetővé teszi a zenészek számára, hogy valós időben játszanak együtt az interneten keresztül.
  - **ForScore<sup>3</sup>** - Egy alkalmazás a digitális kották kezeléséhez MacOS számára
  - **Kontakt<sup>4</sup>** - Virtuális hangszerek létrehozására és lejátszására használt sampler.
  - **Zoom<sup>5</sup> , FaceTime, Google Meet, Skype és WhatsApp** - Videokonferencia-eszközök, amelyek megkönnyítik a vizuális és auditív kommunikációt.
  - **Google Drive, Dropbox és WeTransfer** - Nagyméretű fájlok, például hang- és videofelvételek megosztására szolgáló platformok.
  - **Fotó- és videószerkesztő alkalmazások** - Multimédiás tartalmak létrehozására és szerkesztésére szolgáló eszközök.
  
  - **Pro Metronome és Pulse** - Metronóm alkalmazások, amelyek segítenek a zenészeknek a tempó megtartásában a gyakorlás során.
  - **YouTube, IMSLP<sup>6</sup> , MuseScore<sup>7</sup> , és Spotify** - Platformok a zenei források széles körének eléréséhez, beleértve a partitúrákat és felvételeket.
  - **PageFlip Firefly** - Bluetooth pedál a digitális kották kéz nélküli lapozásához.

---

<sup>2</sup> <https://jamulus.io/>

<sup>3</sup> <https://forscore.co/>

<sup>4</sup> <https://www.native-instruments.com/en/products/komplete/samplers/kontakt-8-player/>

<sup>5</sup> <https://zoom.us/download>

<sup>6</sup> <https://imslp.org/>

<sup>7</sup> <https://musescore.org/en/download>



Co-funded by  
the European Union

Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

- **Doodle** - Egy ütemezési eszköz a próbák időpontjának koordinálására a résztvevők között.

Ezek a technológiák együttesen javítják az együttes zenészek tanulási és előadási élményét, és biztosítják számukra a szükséges eszközöket ahhoz, hogy alkalmazkodni tudjanak a zeneoktatás változó digitális környezetéhez. Ezen eszközök integrálásával az IMSV célja, hogy átfogó, rugalmas és hozzáférhető környezetet hozzon létre a távoli zenei együttműködéshez, biztosítva, hogy a zenészek a fizikai távolságtól függetlenül tovább fejleszthessék képességeiket és együtt játszhassanak.

## A vegyes tanulás új perspektívái

A technológiai eszközök integrálása az együttes zenepedagógiába megkönnyíti a friss megközelítést, új szempontokat vezet be, és újszerű perspektívát kínál a zeneoktatás egészére vonatkozóan. Az IMSV olyan módszertant mutat be, amelynek középpontjában a különböző távoktatási technikák állnak. Ezek közé tartoznak többek között a tutorialok, a hálózati zenei előadás, a többsávós felvételek, a mintavételezett hangok, a partitúrák megosztása, a részleges lejátszás vagy az anyagok cseréje. Ezeket a módszereket további oktatási stratégiákkal lehet kiegészíteni, mint például a darabok stilisztikai és történeti kontextusba helyezése, az interpretációk elemzése stb.

A PPB segítségével történő önrányított tanulással elért eredmények jól példázzák a technológia és a hagyományos oktatási módszerek ötvözésének jelentőségét. A digitális oktatást és a személyes tanórákat kombináló hibrid modellek (mint például a kevert tanulás, az átfordított tantervek és a rugalmas tanulás) innovatív oktatási modellekként kell, hogy szolgáljanak. A magával ragadó technológiák és a virtuális kiterjesztett valóság felhasználásával ezek a modellek hatással lehetnek a klasszikus zenészek képzésére és az új esztétikai paradigmák kialakulására.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## Zenei repertoár - mely zenei műfajok és esztétikák?

Az IMSV innovatív megközelítése lehetővé teszi a hagyományos hangszerhangok és a mintavételezett hangok integrálását. Ez az integráció különösen értékes a különleges történelmi korszakokhoz, például a középkori és barokk zenéhez kapcsolódó hangszerek esetében. A ritka vagy ismeretlen hangszerek digitális mintavételezésével az IMSV bővíti a tanulmányozásra és előadásra rendelkezésre álló repertoárt.

Számos esettanulmány mutatja be a hagyományos és a mintavételezett hangszerek sikeres kölcsönhatását különböző együttesekben. Ezek a tanulmányok a zenei műfajok széles skáláját vizsgálják, beleértve a klasszikus, pop és rock műfajokat, bemutatva az IMSV módszereinek sokoldalúságát a különböző zenei kontextusokban. Ezeken a felfedezéseken keresztül az IMSV elősegíti a zenei stílusok kereszteződését, és műfajokon átívelően bővíti a zenészek kreatív lehetőségeit.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## A dokumentum felépítése

A projekt célja, hogy bemutassa a legmodernebb távoktatási módszereket mind az énekes, mind a hangszeres kamarazene egyetemi szintű oktatásához. Célja, hogy átfogó útmutatást nyújtson az egyetemi oktatóknak e módszerek alkalmazásához, esettanulmányokkal és szemléltető példákkal kiegészítve. Az "IMSV-módszer" néven emlegetett megközelítés elsősorban két kulcsfontosságú technológiára támaszkodik:

1. Hálózati zenei előadás (NMP)
2. Részleges lejátszás (PPB)

Az NMP technika technológiai előrelépést jelent a zenei képzésben, és az egyetlen technikai megoldás a szinkronizált kevert tanulásra az együttes zenei képzésben. Az NMP-vel kapcsolatos technikai problémák és a képzés hiánya azonban arra készítheti a tanárokat és oktatókat, hogy egyszerűbb és jól bevált megoldást alkalmazzanak, és a szinkron NMP technika helyett a PPB-n alapuló aszinkron kevert tanulást válasszák. A kézikönyv első részében részletesen megvizsgáljuk az NMP technika használatát, míg a dokumentum második részében az optimális PPB és az általános felvételkedés eszközeire koncentrálunk. Természetesen a PPB hardveres megoldásai az első részben sikeresen alkalmazhatók. Ezen alapvető technológiákon kívül különböző technikai segédeszközök állnak rendelkezésre a tanulás élményének fokozására. Ezek közé tartoznak a zeneművek kontextusba helyezéséhez, a kották megosztásához, a szólamok szerkesztéséhez, az értelmezési javaslatokhoz, a technikai megoldások (például ujjrendek) javaslata és még sok más eszköz. A kézikönyv harmadik részében bemutatott



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

források célja, hogy gazdagítsák az oktatási folyamatot és megkönnyítsék a hatékony zeneoktatást, még távoli környezetben is.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

# 1. rész - Szinkron zenélés hálózati zenei előadással

## 1.1 Bevezetés

A technológia gyors fejlődése és a digitális kommunikációs hálózatok elterjedése átalakította kommunikációs tapasztalatainkat, és soha nem látott hatékonysággal hidalja át a virtuális távolságokat. Az EU által finanszírozott Virtual Stage projekt e fejlesztésekben rejlő lehetőségeket kihasználva a távoktatás innovatív eszközeinek úttörő szerepet szán a zenei interakcióra és oktatásra szabott távoli környezetekbe történő integrálásával. A kezdeményezés keretében a távoktatásra szánt technikák közül a részleges lejátszás és a hálózatba kapcsolt zenei előadás különös hangsúlyt kap, és elsősorban az utóbbi kerül előtérbe.

A hálózatba kapcsolt zenei előadás a folyamatban lévő kutatások dinamikus határterületét képviseli, amely a technológiát a kortárs, populáris és elektronikus zenei műfajokkal közelíti egymáshoz. Ez a konvergencia a számítógépes kommunikáció alapját képezi a zene területén. Ahogy a hálózatosodás túllép a hagyományos kommunikációs paradigmákon, és egy olyan közös virtuális térré alakul át, amely a testi jelenlétből és interakcióból él, a kamarazene hagyományos fogalmai, amelyeket a bonyolult térbeli és időbeli dinamika határoz meg, az NMP égisze alatt mélyreható metamorfózison mennek keresztül. Az időbeli (szinkron/aszinkron) és térbeli (helyhez kötött/távoli) dimenziók alapján kategorizált NMP-rendszerek célja a földrajzi határok által elválasztott zenészek közötti valós idejű szinkron zenei interakciók elősegítése. Az átfogó cél a zenei tevékenységek széles spektrumát elősegítő, magával ragadó környezetek szimulálása, a távmeghallgatás, a távoktatás és a próbák, valamint az



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

elosztott jam sessionök és koncertek között. A zenei interakciók összetettsége azonban alapos megfontolást igényel. A fizikai közelségben gyakorolni szokott zenészek nemcsak a hallási jelzésekre, hanem a környezetükben lévő környezeti visszhangokra és a társak mozgásából és gesztusaiból nyert vizuális jelzésekre is támaszkodnak.

Az NMP-vel kapcsolatos előzetes kutatás arra törekszik, hogy feltárja azokat a bonyolult technológiai kihívásokat, amelyek a különböző helyszíneken élő zenészek közötti kvázi valós idejű előadások megkönnyítésében rejlenek, különös tekintettel az operai környezetben folyó hivatásos és a hivatás előtti képzésre. A Covid-19 világjárványnak a zeneoktatásra gyakorolt bomlasztó hatása, különösen a felsőoktatásban, kiemelte az innovatív megoldások sürgősségét a távoktatási és vegyes tanulási módszerek terén. Következésképpen az NMP megközelítés hatékony katalizátorként jelenik meg ebben a kutatási törekvésben, amely az EU által finanszírozott Erasmus+ projekt, a Virtual Stage<sup>8</sup> keretében valósul meg, és amelyet az IMSV projekt során továbbfejlesztettek. Azzal a céllal, hogy a zenepedagógusokat átfogó iránymutatásokkal ruházza fel a kamarazenei gyakorlat és az énekoktatás virtuális cseréinek megszervezéséhez, ez a projekt kiemeli a Partial Playback és az NMP technikák központi szerepét, különös hangsúlyt fektetve az utóbbira. Rottondi és társai aprólékosan áttekintették az NMP-technológiák használatát, megállapításait az alábbi táblázatban foglalták össze:<sup>9</sup> .

---

<sup>8</sup> Virtuális szakasz - Hivatkozási szám:2020-1-IT01-KA226-VET-008970 - Erasmus+ 2. kulcsintézkedés - KA226

<sup>9</sup> Rottondi, C.; Chafe, C.; Allocchio, C.; Sarti, A., *An overview on networked music performance technologies*, IEEE ACCESS, 2016



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

1. táblázat - Az NMP-oldatok listája Rottondi et al. (2016) szerint.

Szerzők	Név	Építész et	Hálózat tartomány	Hálózati protokollok	Adattíp us	#Audio csatornák	Multi- stream szinkronizál ás	Codec
Saputra et al.	BeatME	Ügyfél- Szerve r	LAN, WLAN	UDP vagy OSC	MIDI	16 (bemenet), 1 (kimenet).	nincs	tömörítetlen
Kurtisi, Gu et al.	-	Ügyfél- Szerve r	LAN	RTP, UDP (folyam) TCP (munkamenet -adatok)	audio	n.a.	NTP	ADPCM, FLAC (valós idejű) vagy MP3, MPEG4 (igény szerint)
Renwick et al.	Sourcesode	Ügyfél- Szerve r	LAN	UDP	MIDI	n.a.	nincs	tömörítetlen
Stais et al.	-	Ügyfél- Szerve r vagy P2P	WAN	n.a.	audio	2	NTP	tömörítetlen

Kapur et al.	Gigapopr	Ügyfél-Szerver	WAN	UDP	hang, videó, MIDI	n.a.	n.a.	tömörítetlen
Wozniowski et al.	Audioscape	Ügyfél-Szerver	WLAN	n.a.	audio	1 (bemenet), 2 (kimenet)	GPS	tömörítetlen
Sawchuk, Zimmermann, Chew et al.	-	Ügyfél-Szerver	WAN	RTP/RTSP, UDP	hang, videó, MIDI	16	GPS, CDMA	MPEG1-4
Akoumianakis et al.	Musinet	Ügyfél-kiszolgáló vagy P2P	WAN	SIP (jelzés), RTP (adatfolyam), HTTP (szöveg)	hang, videó	bármilyen	nincs	OPUS (hang), H.264 (videó)
Carot et al.	Soundjack	P2P	WAN	UDP	audio és videó	8	külső mester óra	ULD, OPUS (audio), tömörítetlen vagy JPEG videó
Drioli et al.	LOLA	P2P	WAN	TCP (vezérlés) UDP (stream)	hang, videó	8	n.a.	tömörítetlen audio és videó



Lazzaro et al.	-	Ügyfél-kiszolgáló (ellenőrzés) P2P (média)	WAN, WLAN	RTP/RTCP, UDP (adatfolyam), SIP (jelátvitel)	MIDI	16	RTP/RTCP szinkronizációs eszköz	MPEG4
El-Shimy et al.	-	P2P	LAN		hang, videó	n.a.	n.a.	
Fischer et al.	Jamulus	Ügyfél-kiszolgáló	WAN	UDP	audio	2	nincs	OPUS
Caceres et al.	Jacktrip	Ügyfél-kiszolgáló vagy P2P	WAN	UDP	audio	bármilyen	szoftver-alapú hang újra-mintavételezés	tömörítetlen
Akoumianakis et al.	Diamouses	Ügyfél-kiszolgáló vagy P2P	WAN	RTP, TCP/UDP	hang, videó, MIDI	bármilyen	belső metronóm stream	tömörítetlen hang, MJPEG videó

Gabrielli et al.	WeMust	P2P	LAN, WLAN	TCP vagy UDP	audio, MIDI	12	szoftver- alapú hang újra- mintavétele- zés	tömörítetlen vagy CELT
Meier et al.	Jamberry	P2P	WAN	UDP	audio	2	külső mester óra	OPUS
Chafe et al.	StreamBD	P2P	WLAN	UDP, TCP	audio	bármilyen	nincs	tömörítetlen

### 1.1.1 Az NMP szoftver rövid felülvizsgálata

A táblázatban felsorolt szoftverek közül több is fontos szerepet játszott az InterMUSIC projekt fejlesztésében. Ezek között említésre méltóak a következők:

- **JackTrip** - A CCRMA SoundWIRE kutatócsoportja által kifejlesztett JackTrip megkönnyíti a kétirányú zenei előadásokat. Tömörítetlen hangátvitellel működik olyan nagysebességű kapcsolatokon keresztül, mint az Internet2. A jelenlegi verzió azonban nem támogatja a videó átvitelt.
- **LOLA** - A trieszti G. Tartini Zenei Konzervatórium és az olasz nemzeti egyetemi és kutatási számítógépes hálózat (GARR) együttműködésével létrehozott **LOLA** alacsony késleltetésű audio/video adatgyűjtő hardverre támaszkodik. Optimalizálja az audio/video tartalom dedikált hálózati kapcsolatokon keresztül történő továbbításához szükséges összes lépést.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

- **UltraGrid** - Az UltraGrid egy nyílt forráskódú szoftver, amely lehetővé teszi az audio/video alacsony késleltetésű átvitelét. Bár teljesítménye nem éri el a LOLA teljesítményét, az UltraGrid nagyobb rugalmasságot kínál az általános hardverekkel és hálózatokkal való használathoz. Ezen túlmenően lehetővé teszi a közreműködők számára új funkciók megvalósítását, ami fokozza alkalmazkodóképességét és sokoldalúságát.

Ezek a szoftvereszközök kulcsfontosságú szerepet játszottak az NMP-projektek képességeinek fejlesztésében, megkönnyítve a zökkenőmentes hang- és videoátvitelt a távoli helyszíneken. Hozzájárulásuk felbecsülhetetlen értékű volt az összekapcsolt virtuális zenei előadási környezetek megvalósításában.

### 1.1.2 A hálózati zenei előadás keretrendszere

A zenei előadás akkor valósul meg, amikor két vagy több személy közös médiumon keresztül zenei interakcióba lép. Ezek az entitások közé tartozhatnak a zenészek egy próba során, valamint az oktatók és a tanulók. A számtalan lehetséges forgatókönyv megvalósítása érdekében az előadások kibontakozhatnak úgy, hogy minden résztvevő ugyanabban a fizikai térben tartózkodik (helyi előadás), földrajzi távolságok között szétszóródva (hálózati előadás), vagy a kettő kombinációjával (vegyes előadás). A résztvevők közötti interakciót egy kijelölt médium segíti elő. A helyi előadások esetében ez a médium fizikai, például a hang terjedése a levegőben. Ezzel szemben a hálózatba kapcsolt előadások digitális infrastruktúrára támaszkodnak, és a résztvevők összekapcsolásához internetkapcsolatot és speciális NMP-szoftvereket/hardvereket használnak. A vegyes előadások mind fizikai, mind digitális médiumok használatát magukban foglalják.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## 1.2 Anyagok és módszerek

Az IMSV projektben alkalmazott NMP módszertan középpontjában a Jamulus áll, egy ingyenes és nyílt forráskódú szoftver, amelyet Volker Fischer et al.<sup>10</sup> fejlesztett ki C++ nyelven. A Jamulus lehetővé teszi az élő próbákat, jam sessionöket és előadásokat az interneten bárhol található zenészekkel. A szoftver a SourceForge-on található a GNU General Public License (GPL) alatt, és kompatibilis a Linux, Windows és MacOS operációs rendszerekkel. A Qt keretrendszerre épülő Jamulus az OPUS audio codec-et használja.<sup>11</sup>

A Jamulus alapvető architektúrája egy szerver-kliens modellből áll. A Jamulus szerverszoftverrel felszerelt központi szerver összegyűjti az egyes csatlakoztatott kliensektől érkező hangadatokat, összekeveri a hangfolyamokat, és az összetett keveréket továbbítja az összes résztvevőnek. Ezt a folyamatot a mellékelt ábra vázlatosan szemlélteti.

A Jamulus alapvetően egy visszahívás-alapú audiointerfész segítségével rögzíti a különböző forrásokból, például USB-mikrofonokból, MIDI-interfészekből vagy audiokártya kimeneteiből származó hangminták blokkjait. A mintavételi blokkokat a késleltetés minimalizálása érdekében a<sup>12</sup> OPUS kódolóval kódolják, és az interneten keresztül, az UDP protokollon (User Datagram Protocol) keresztül továbbítják. A szerver egy sor jitterpuffert használ az összes csatlakoztatott kienstől érkező aszinkron hálózati csomagok

---

<sup>10</sup> V. Fischer, "Esettanulmány: Jamulus": "Zenekari próbák végrehajtása az interneten a Jamulus segítségével".

<sup>11</sup> J.-M. Valin, G. Maxwell, T. B. Terriberry, K. Vos, High-Quality, Low-Delay Music Coding in the Opus Codec, Accepted for the 135th AES Convention, 2013.

K. Vos, K. V. Sorensen, S. S. Jensen, J.-M. Valin, Voice Coding with Opus, Elfogadva a 135. AES Convention, 2013.

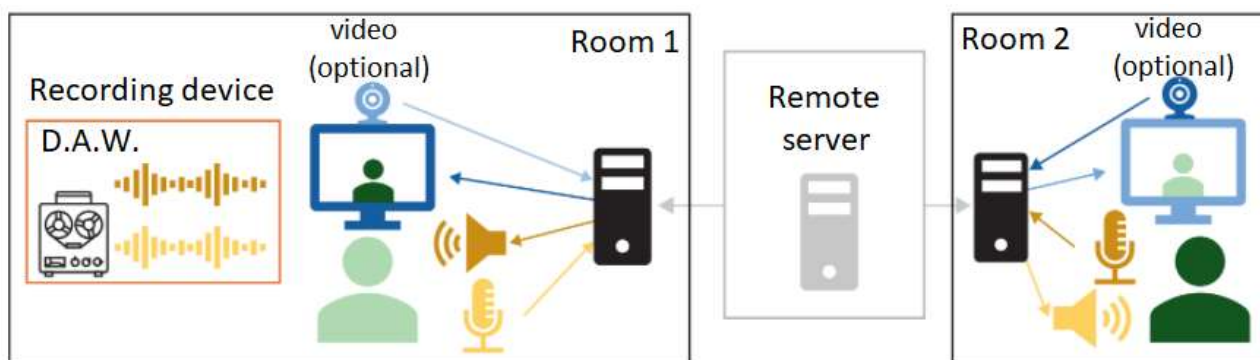
K. Vos, A Burg-módszer gyors implementációja, 2013.

<sup>12</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Opus\\_\(audio\\_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Opus_(audio_format)), <https://opus-codec.org/>



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

kezelésére. A szerver feldolgozási ciklusában az egyes ügyfelek adatcsomagjait kivonják a jitterpufferből, dekódozzák, és egy egységes keverék létrehozásához összekeverik. Ezt az összevont keveréket ezután az OPUS segítségével tömörítik, és UDP csomagokon keresztül továbbítják az összes csatlakoztatott ügyfélnek. Vételkor ezeket a csomagokat az ügyféleszközök jitterpufferében tárolják. A későbbi audiointerfész visszahívások során a hálózati csomagok a jitterpufferből letöltődnek, dekódolásra kerülnek, és továbbításra kerülnek a hangkártyához a kimenethez .<sup>13</sup>

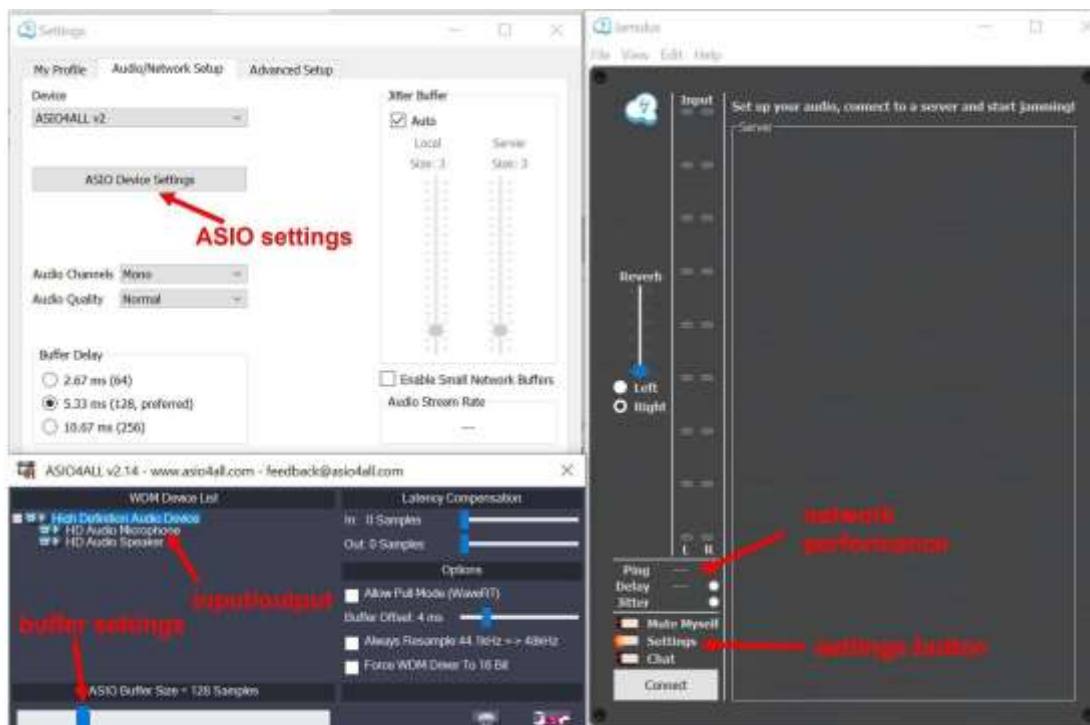


Ábra 1-A tárláson alapuló NMP próba felépítése. A felhasználók videohívással is kapcsolatban állnak (hang nélkül), és az egyik felhasználó az NMP platformot egy DAW-hez csatlakoztatja a hangfelvételhez.

### 1.2.1 A kísérleti berendezés telepítése

A Jamulus több platformon történő beállítása viszonylag egyszerű folyamat, ahogyan azt a szoftver weboldalán is leírják. A felhasználó hardverpreferenciáitól függően a bemeneti és kimeneti választások az ASIO beállításokon belül konfigurálhatók.

<sup>13</sup> Fischer, "Esettanulmány: A Jamulus segítségével zenekari próbák végrehajtása az interneten".



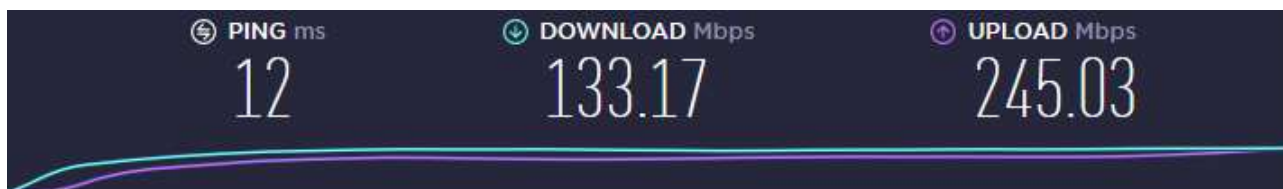
Ábra 2 - A Jamulus főpanelje (mixer) a jobb oldalon, balra fent az audio beállítások, balra lent pedig az ASIO4all beállítások.

Az IMSV projekt keretében három különböző hangbeállítást használtunk az NMP-hez a Jamulus segítségével:

- **Alapfelszerelés** - PC vagy laptop, olcsó fejhallgató (vezetékes) és beépített mikrofon (vagy vezetékes). PC konfigurációk: Windows / Linux / Mac OS.
- **Közepes beállítás** - PC vagy laptop, minőségi fejhallgató, gyors vezeték nélküli internetkapcsolat, USB-s külső mikrofon.

- **Fejlett beállítás** - PC vagy laptop minőségi fejhallgatóval, gyors internetcábel-kapcsolat, külső hangkártya, USB-s külső mikrofon, a PC továbbítja a Jamulus hangfolyamát a DAW-ba.

Az internetcapcsolat sebességének mérése jó módja annak megállapítására, hogy az NMP-technika sikeres lehet-e. Az Ookla<sup>14</sup> ingyenes szolgáltatása használható a feladat elvégzésére. A teszt megmutatja a pinget ms-ban, a le- és feltöltési sebességet Mbps-ban. A megfelelő NMP munkamenet eléréséhez a szerzők legalább 60 Mbps letöltési sebességet javasolnak.



Ábra 3 - Az Ookla szabad platformon Lyonban (Franciaország) egy NMP-teszt során végzett sebességteszt eredménye.



Ábra 4 - Az Ookla szabad platformon Genfben (Svájc) végzett sebességteszt eredménye egy NMP-teszt során.

A 3. és 4. ábrán látható sebességtesztek eredményei az NMP-tesztek optimális körülményeit mutatják. Mindkét kapcsolat optikai szálon alapul.

<sup>14</sup> <http://www.speedtest.net/>



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

**Egyszerű oktatóanyag a diákok számára a Jamulus Mac os System és Windows rendszerben történő munkakezdéséhez.**

1. Menjen a <https://jamulus.io/> oldalra, és töltsse le az ingyenes alkalmazást a futó rendszeréhez.



Ábra 5- A telepítési folyamat a Jamulus weboldalon.



The screenshot shows the 'Configuración - cómo empezar con Jamulus' page. It includes a list of requirements for optimal performance, an installation section with buttons for Windows, macOS, and Linux, and a hardware configuration section. A sidebar on the right contains navigation links like 'Cómo usar', 'Configuración', 'Windows', 'macOS', 'Linux', 'Manual del usuario', 'FAQ', and 'Resolución de problemas'.

Para obtener el mejor resultado con Jamulus, como mínimo necesitas:

1. Una conexión a Internet por cable (y apaga el Wi-Fi. Ver las FAQ).
2. Auriculares por cable (no de Bluetooth o altavoces - ver las FAQ).
3. Un dispositivo de audio, tarjeta de sonido y/o micrófono decente (consulta esta lista para ver ejemplos).

Si tienes alguna duda, por favor consulta las Discusiones.

**Instalación**

Para hacer que Jamulus funcione con tu hardware, por favor sigue la guía de instalación para tu plataforma:

- Windows
- macOS
- Linux

Android e iOS se pueden utilizar también, pero aún se consideran experimentales.

Y por ahora, tiene todas las demás aplicaciones. Es mejor empezar con lo simple primero.

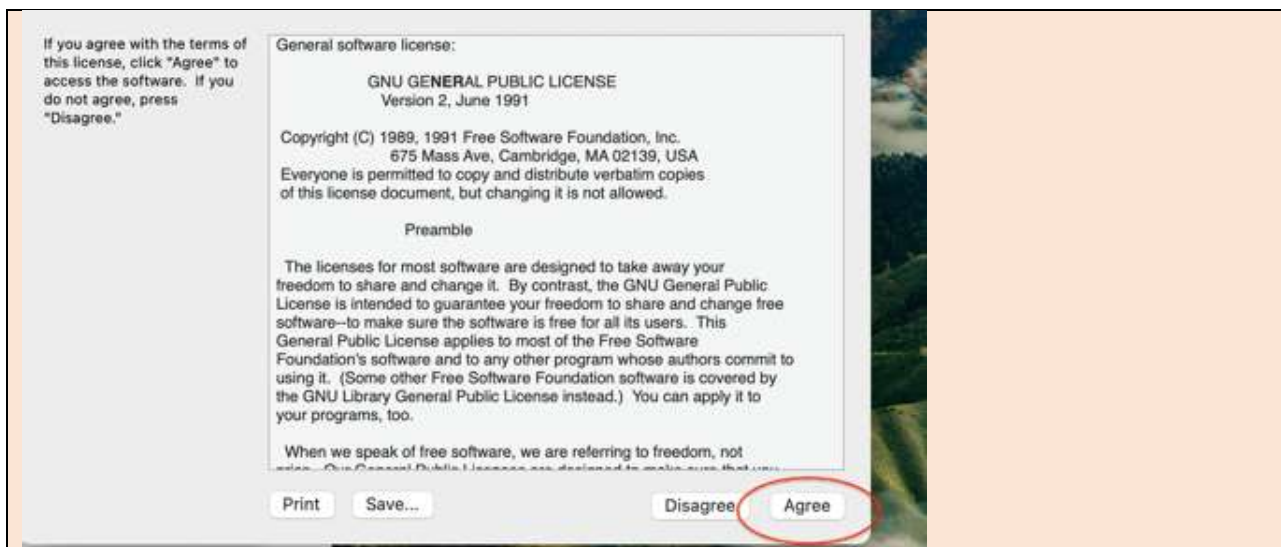
**Configuración de Hardware**

Si utilizas hardware de audio externo, configúralo antes de arrancar Jamulus. Si no has configurado tu hardware, por favor consulta las guías de instalación mencionadas arriba.

[Ventana principal de Jamulus](#)

Ábra 6 - Multiplatform választás a Jamulus weboldalán.

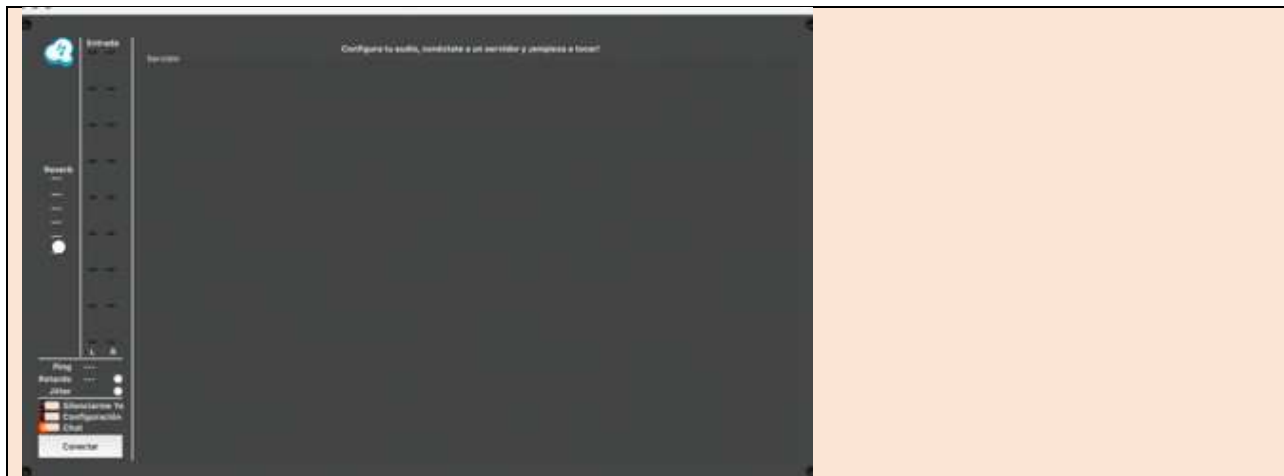
2. Töltse le és futtassa az alkalmazást, és fogadja el a feltételeket.



Ábra 7 - A telepítési folyamat befejezése.

3. Tegye az alkalmazást az alkalmazások fájlba.
4. Futtassa az alkalmazást, és ellenőrizze a mikrofont és a telefonokat. A jobb hangzás és koordináció érdekében jobb, ha külső mikrofont és telefonokat csatlakoztat.






Ábra 8 - A Jamulus mixer fő ablaka.

#### 5. A mikrofon és a kimenet konfigurálása.



Ábra 9 - Nagyítás a Jamulus mixer beállítások gombjára

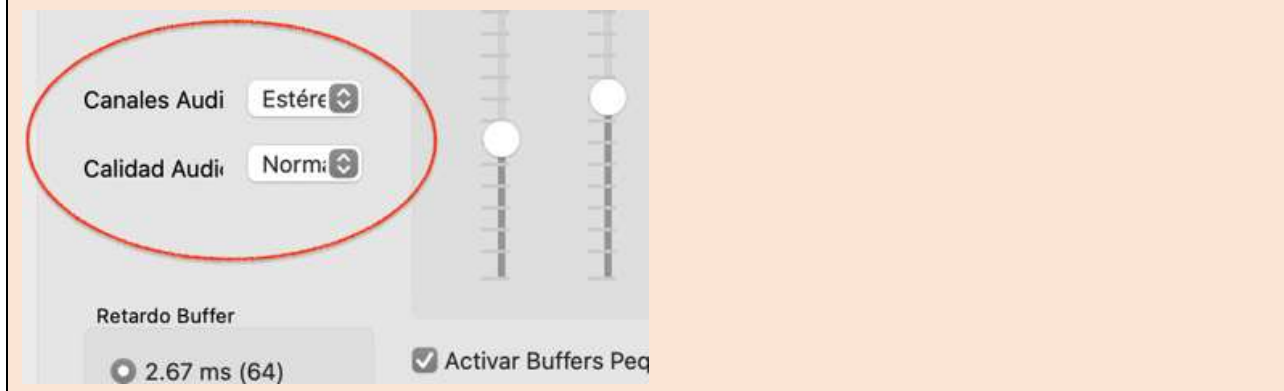


Ábra 10 - A Jamulus konfigurációs ablaka.

6. Kattintson a Hangeszközök beállítására (1) és a Puffer a minimumra (2,67 ms ).

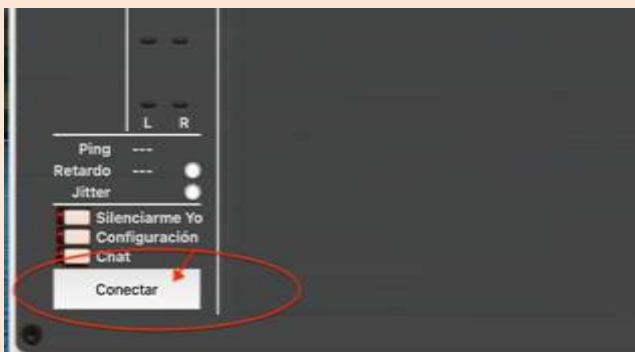


Ábra 11 - A Jamulus hangbeállításai.



Ábra 12 - A hangcsatornák kiválasztása a konfigurációs panelen.

7. Válassza a sztereó rendszert és a közepes minőségű hangot.
8. Csatlakozás a kiszolgálókhoz.



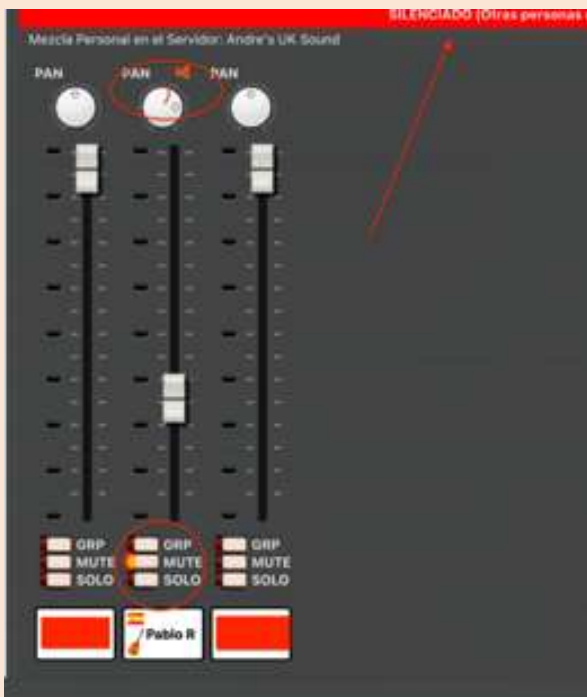
Ábra 13 - A Jamulus keverő kapcsológombja.

9. Válasszon egy kiszolgálót. Próbáljon meg egy rövid késleltetésű szervert választani (ebben az esetben a legrövidebb a spanyolországi Dadá Music).

Dadá Music Sound	28 ms	1/12	Spain
 Xabier			
Hartshill_Hayes	32 ms	0/12	Nuneaton, United Kingdom
XavsJamulusServer	32 ms	0/10	London, United Kingdom
*** JAMULICIOUS ***	32 ms	0/12	London, United Kingdom
PhilJam	32 ms	0/10	London, United Kingdom
MITA_JamServer	33 ms	0/10	London, United Kingdom
NJoy	35 ms	0/10	London, United Kingdom
Anders	36 ms	0/10	Amsterdam, Netherlands
thelowkicks	39 ms	0/10	Pula, Croatia
Andre's UK Sound	39 ms	1/18	London, United Kingdom
 (Streamer)			

Ábra 14 - Megjelenik az elérhető kiszolgálók listája.

10. Kattints a kiválasztott szerverre és lépj be a szobába (ha egy közös helyiségben lépsz be, előtte meg kell kérdezned a zenészeket, hogy bejöhetsz-e! Ebben az esetben MUTE-vel lépj be, hogy ne zavarj).



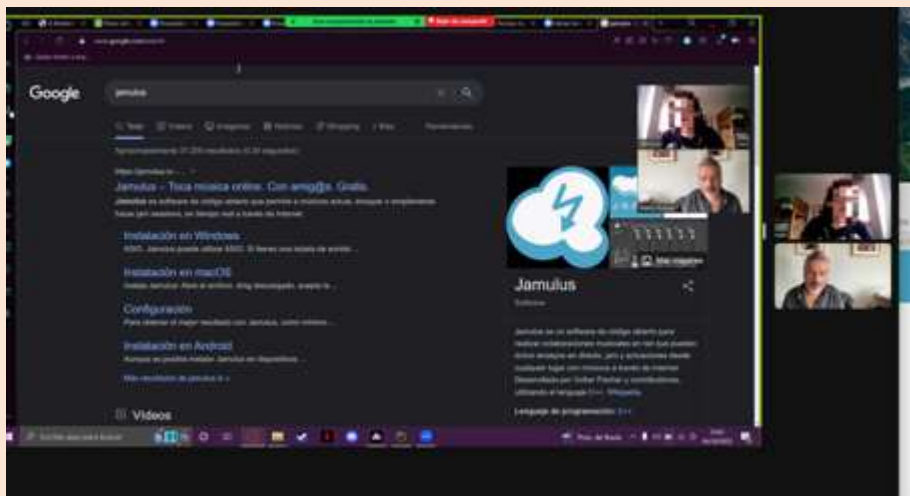
Ábra 15 - A zenésztársak megjelennek a Jamulus keverőpulton.

Normális esetben a mikrofont és a hangszer hangerejét kell korrigálnia, a hangszert körülbelül 40 ms távolságra kell helyezni a mikrofontól.

Most már elkezdheti a próbákat a diákokkal vagy tanárokkal online. Vegye figyelembe, hogy a retard nem teszi lehetővé a gyors zenét és a kontrapunktikus kottákat.

Az alábbi utasítások célja, hogy segítsen a diákoknak a Jamulus telepítésében Windows alatt.

1. Az ülést Zoom találkozóval kezdjük.
2. A diák megosztja a képernyőjét, hogy végigvezesse a Jamulus telepítésén a Windowsban.

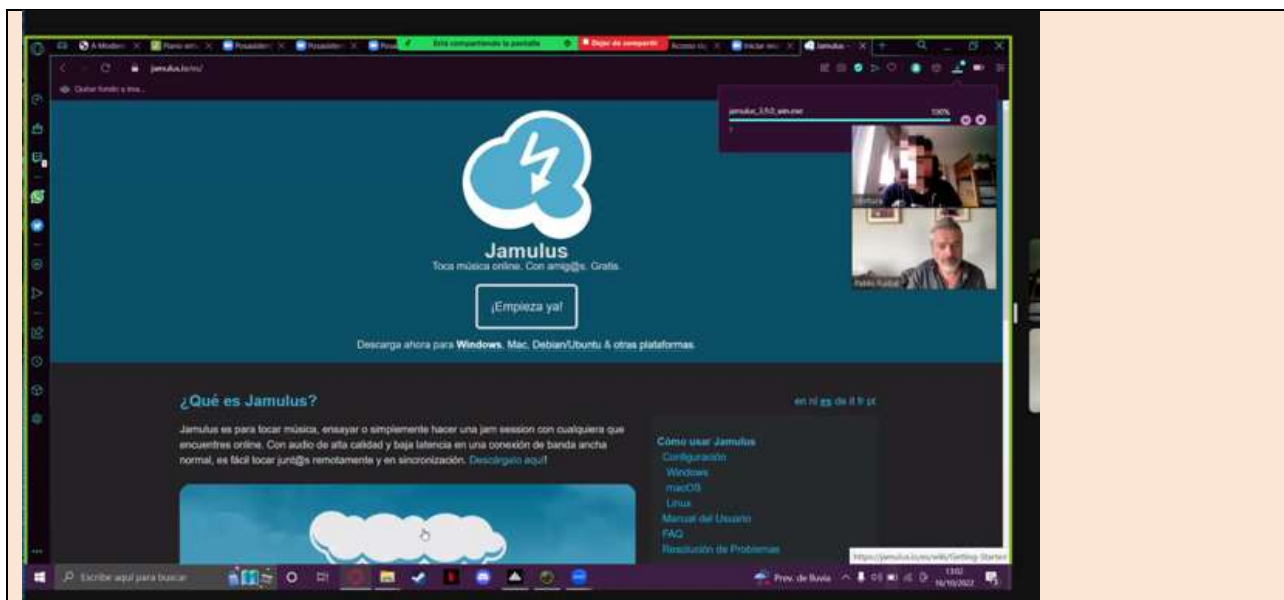


Ábra 16 - Az oktató segít egy diáknak a Jamulus telepítésében.

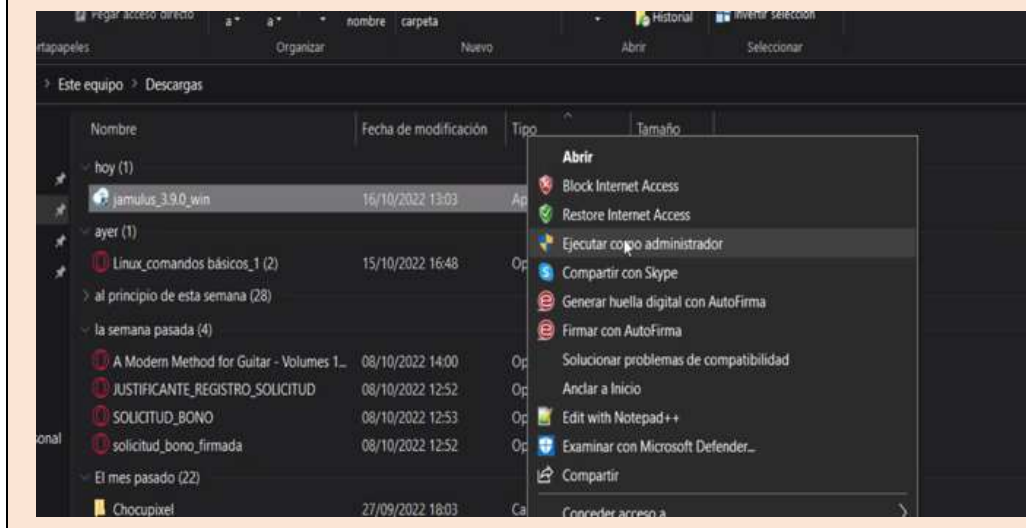
3. Kövesse a rövid online oktatóanyag utasításait a Jamulus telepítéséhez Windows alatt.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601



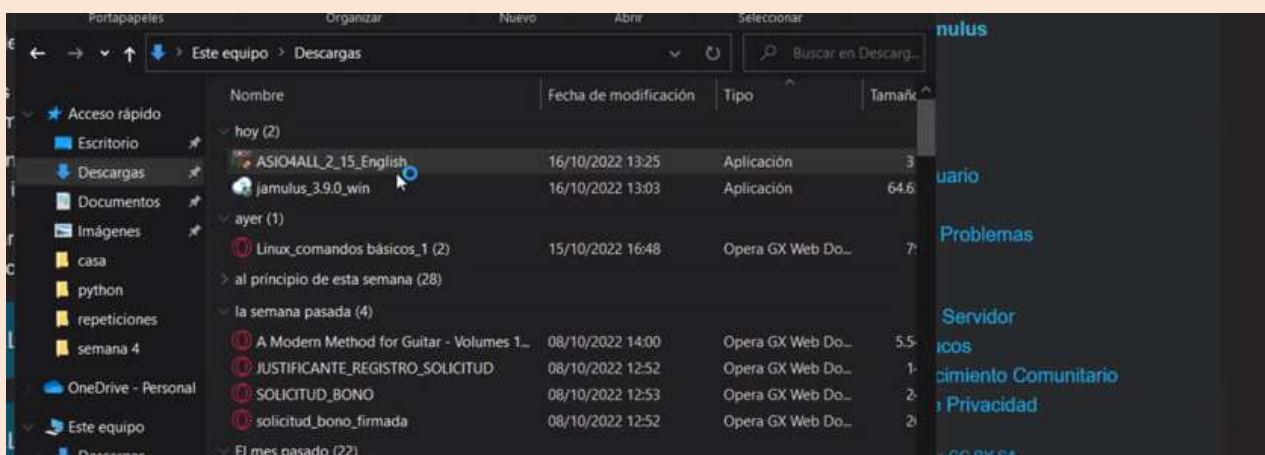
Ábra 17- Az oktató megmutatja a Jamulus weboldalt a diáknak.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

Ábra 18 - A Jamulus letöltött telepítőfájlja.

4. Töltse le az alkalmazást és az ASIO illesztőprogramot, és kövesse az utasításokat.



Ábra 19 - Az ASIO4all letöltött telepítőfájlja.





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

**ASIO**

Jamulus puede utilizar ASIO.

- Si tienes una tarjeta de sonido/interfaz de audio externa, utiliza su driver ASIO oficial si puedes (normalmente ofrecen la mejor calidad).
- Si no tienes una tarjeta externa, probablemente no tendrás instalado un driver ASIO. Por tanto, deberás instalar uno genérico como ASIO4ALL.

Puedes probar dos versiones de ASIO4ALL. ASIO4ALL v2.14 incluye una actualización para un bug que puede hacer fallar otras funcionalidades.

[ASIO4ALL v2.16 Descarga](#)

[ASIO4ALL v2.14 Descarga](#)

Web ASIO4ALL

**Configurar ASIO4ALL**

Quizá tengas que experimentar un poco, dependiendo de tu hardware de audio. Si todo funciona de entrada, no tienes que hacer nada.

**Consejo:** Configura tu tarjeta mientras estás en conexión con un Servidor para escuchar tu instrumento o tu voz y comprobar que todo está bien configurado, pero sigue leyendo.

**Cómo usar Jamulus**

- Configuración
- Windows
- macOS
- Linux
- Manual del Usuario
- FAQ
- Resolución de Problemas

**Más**

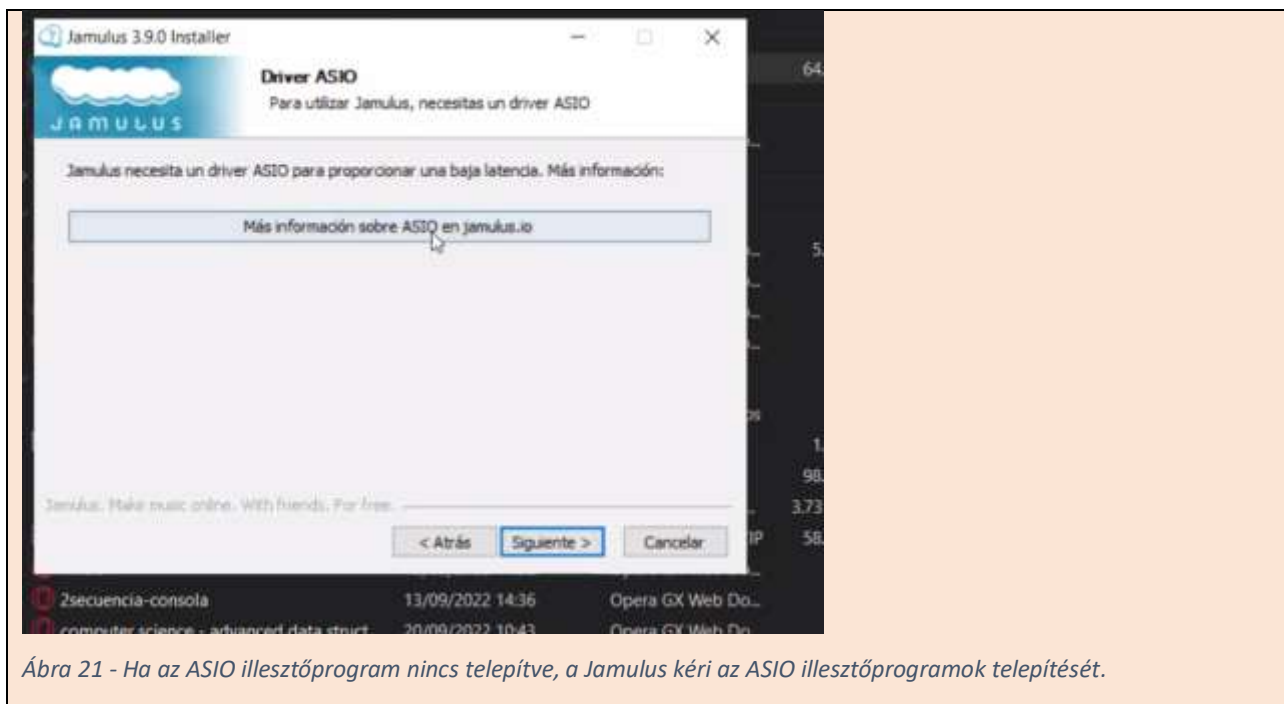
- Administrar un Servidor
- Consejos y Trucos
- Base de Conocimiento
- Declaración de Privacidad

Por descompartir a CC BY-SA

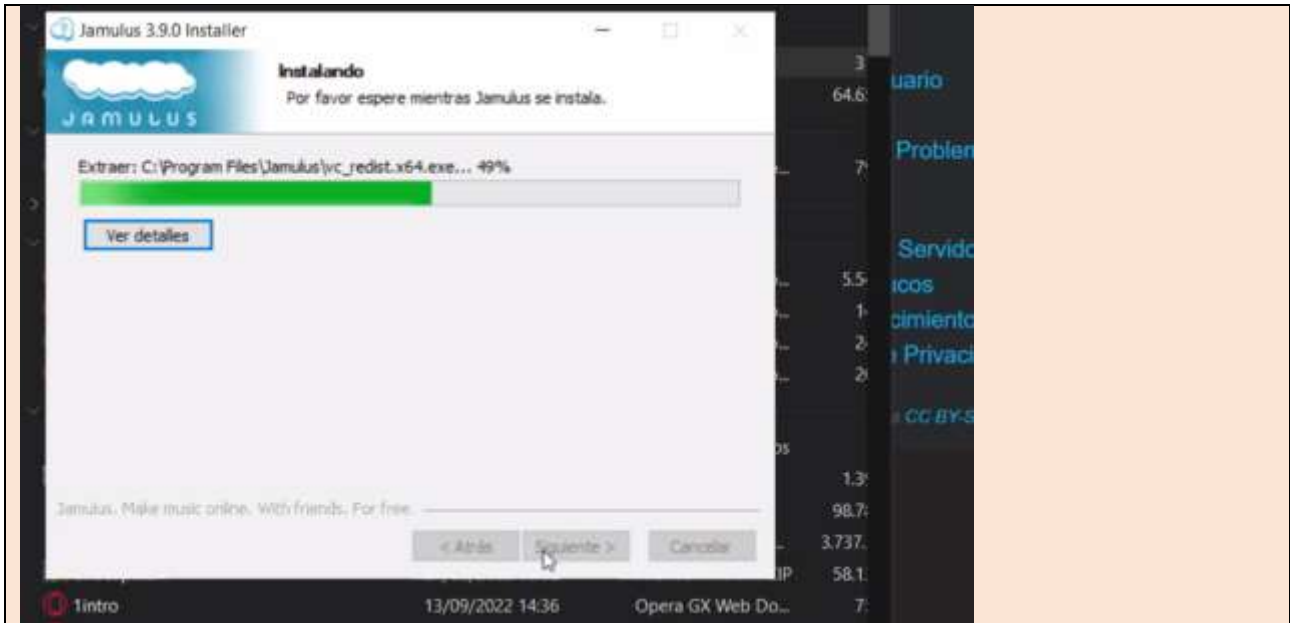
Ábra 20 - Az ASIO4all több verziója, mi a legújabbat javasoljuk.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



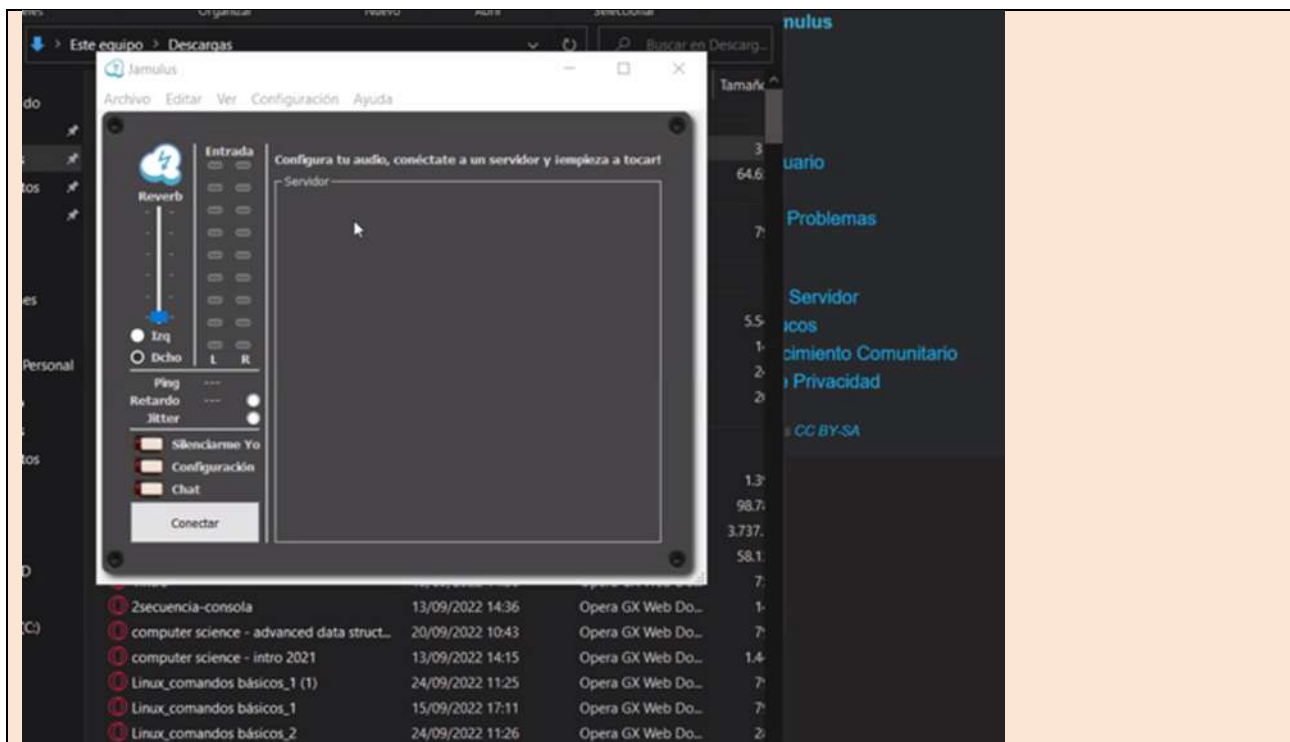
Ábra 21 - Ha az ASIO illesztőprogram nincs telepítve, a Jamulus kéri az ASIO illesztőprogramok telepítését.



Ábra 22 - A Jamulus települ a számítógépre.

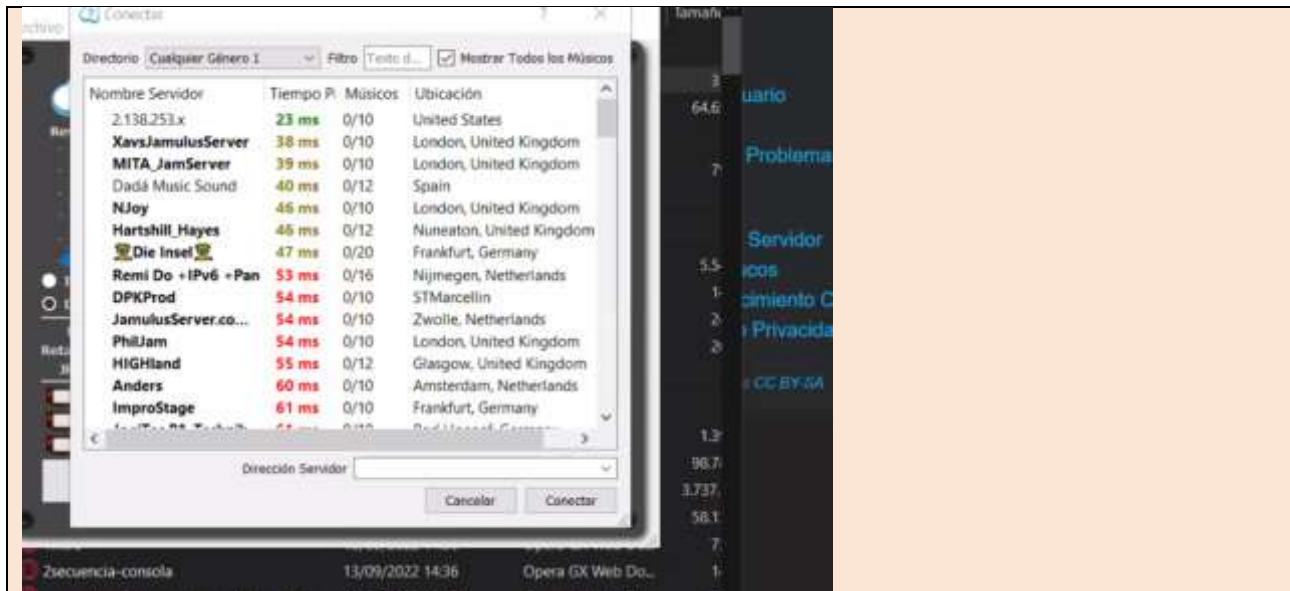
Miután a Jamulus telepítése befejeződött, be kell állítania a hangot, ami a folyamat legfontosabb része. Kérjük, kövesse az alábbi utasításokat:

1. Csatlakozás a kiszolgálóhoz.



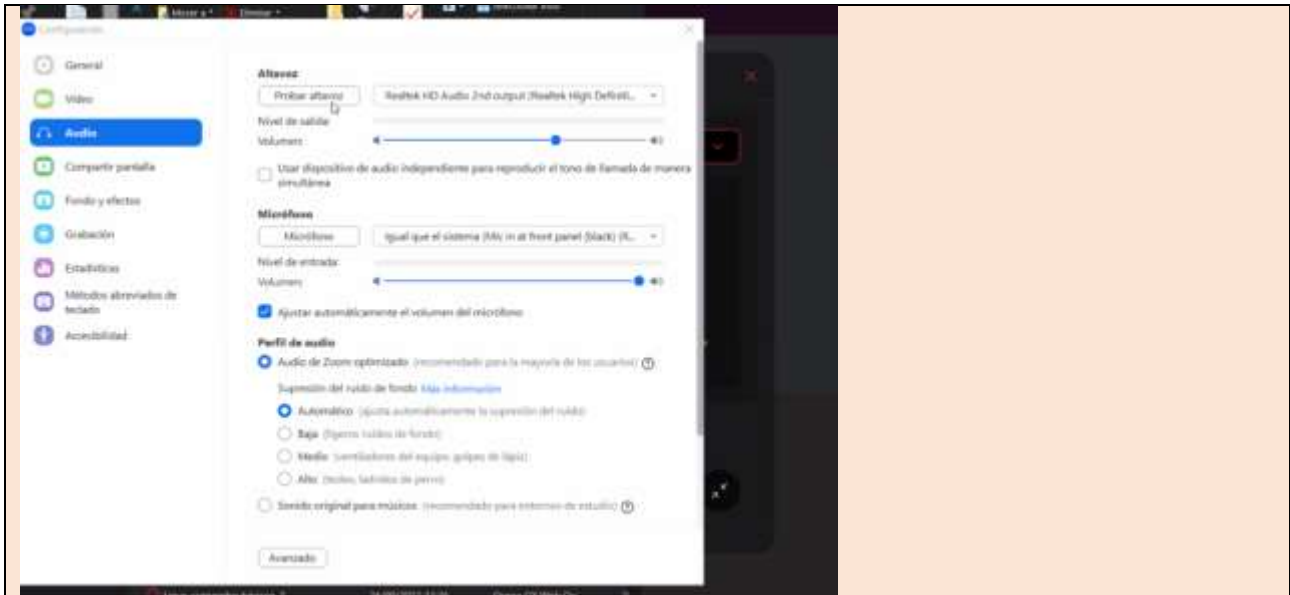
Ábra 23 - A program futtatásakor megjelenik a Jamulus mixer.

2. Válasszon egy olyan szerveret, amely kis késleltetéssel rendelkezik (a mi esetünkben a jobb stabilitás érdekében inkább a spanyolországi Dadá Music Soundot választjuk).



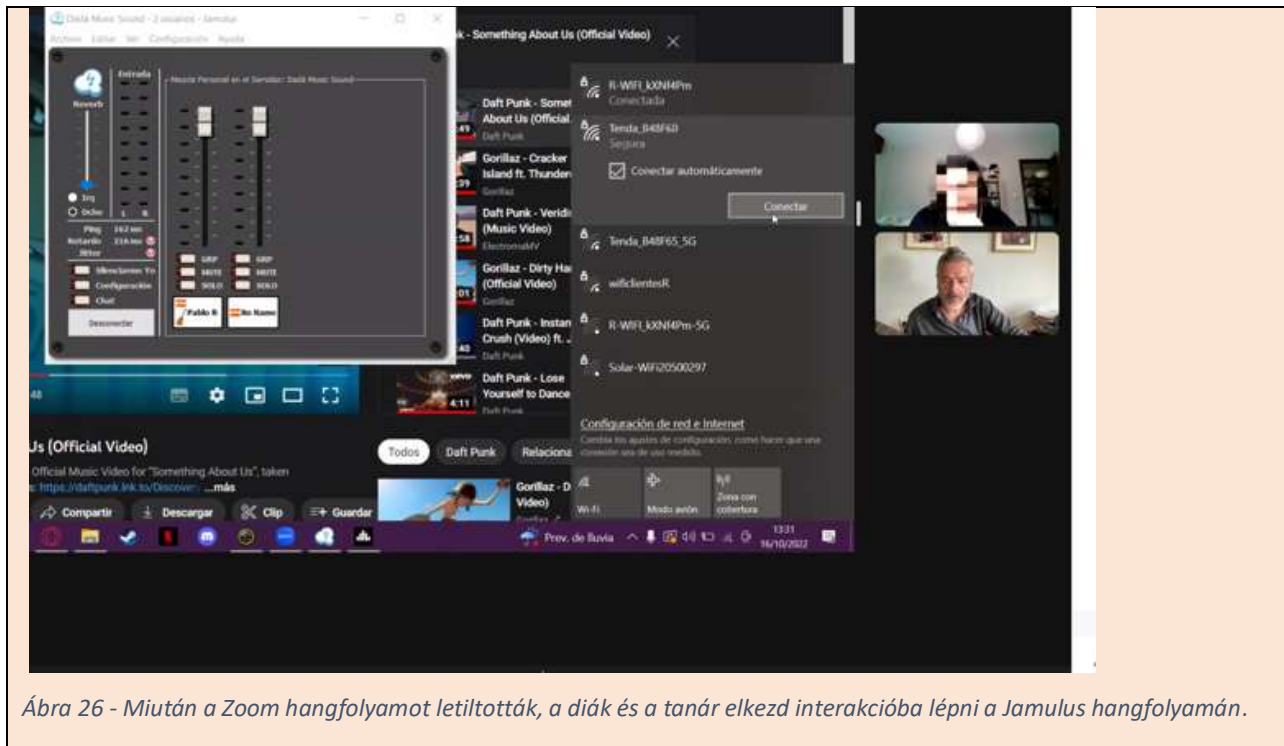
Ábra 24 - A "connect" gomb megnyomása után felugrik a szerverlista.

3. Segítünk beállítani a hallgató hangját távoli üzemmódban.



Ábra 25 - Mivel a hangfolyam a Jamuluson keresztül halad, a Zoom hangfolyamot le kell tiltani.

A játék megkezdéséhez lépünk be ugyanabba a szobába, és ellenőrizzük a Jamulus hangját (ne feledje, hogy a ZOOM-on leválasztja a hangot).



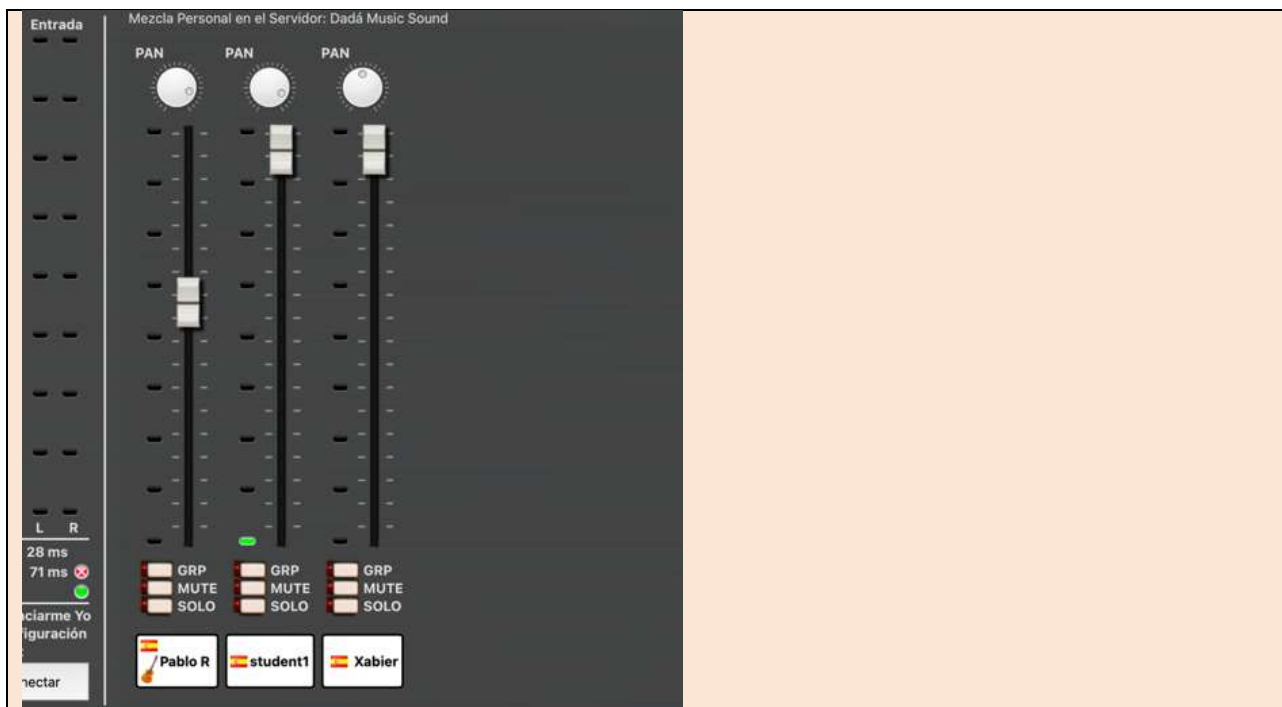
Ábra 26 - Miután a Zoom hangfolyamot letiltották, a diák és a tanár elkezdi interakcióba lépni a Jamulus hangfolyamán.



Ábra 27- A Jamulus keverője zöld sávokkal mutatja az intenzitási szinteket.

Megismételjük a sorozatot a második tanulóval.





Ábra 28 - Egy második diák csatlakozik a Jamulus hangteréhez, mint egy virtuális osztályteremben.

Először együtt készítünk egy skálát, hogy szinkronizáljuk a hangjainkat mind sebességben, mind hangban. A különbséget egy metronóm segítségével jelöljük, hogy tisztában legyünk a késleltetéssel. Készíthetünk együtt néhány gyakorlatot: egyszerű dallamot egy harmóniára, és ismételjük meg a szerepek cseréjét.

Akkor először lassan olvashatunk egy partitúrát, és gyorsíthatjuk a tempót.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

### **1.3 Kísérletezés a hálózati zenei előadásban**

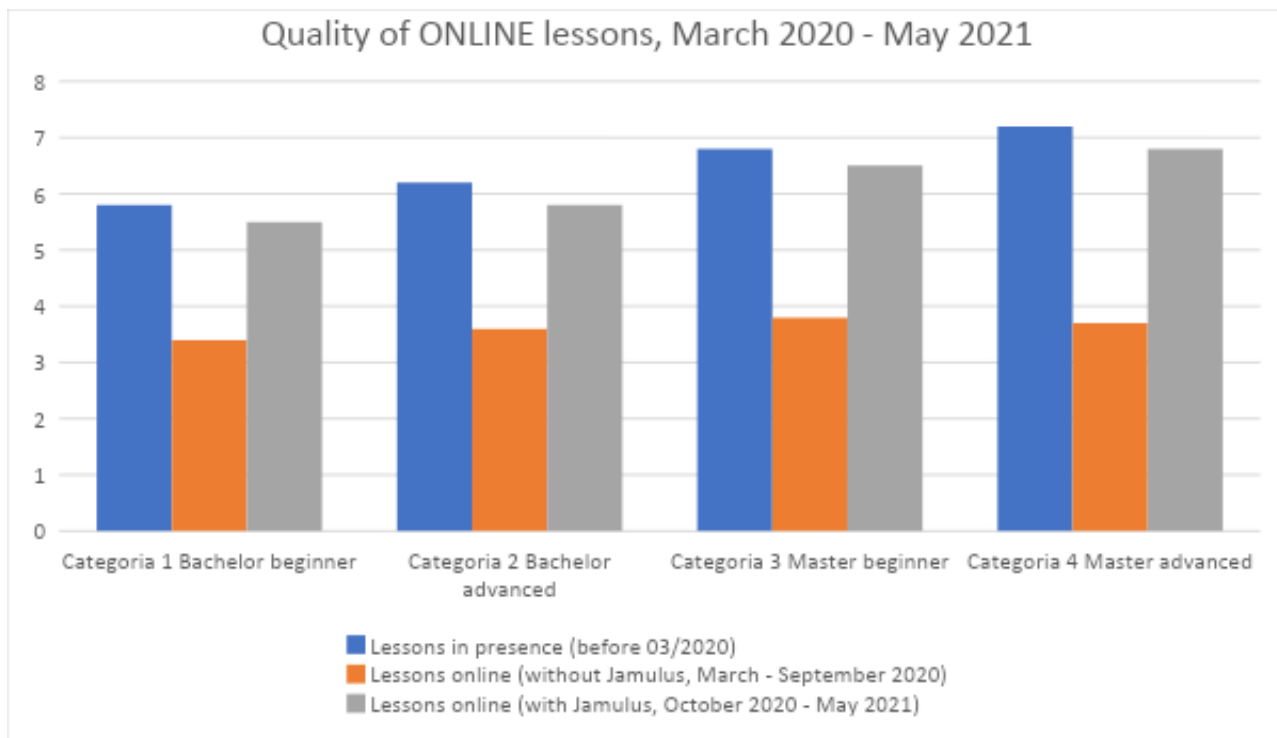
A hálózatba kapcsolt zenei előadás kísérleti szakasza a virtuális színpad projekt során kezdődött a Firenzei Konzervatórium művészeti énekórák számára (hivatás előtti képzés), és az IMSV projekt során folytatódott a hangszeres professzionális hangszeres és énekes képzésben.

#### **1.3.1 Előszakmai képzés a művészeti dalok tolmácsolásában**

Leonardo De Lisi, a firenzei Luigi Cherubini Konzervatórium (Olaszország) művészeti ének tolmácsolás professzorának irányításával a kísérleti szakasz pedagógiai szempontból az olaszországi világjárvány idején (2020. március - 2021. május) zajlott. Bár az összegyűjtött adatok mennyisége nem elegendő az átfogó statisztikai elemzéshez, a kísérletezés mégis értékes meglátásokat és tendenciákat hozott a hálózatba kapcsolt zenei előadás felhasználásával kapcsolatban a Virtuális Színpad projekt keretében. Ez a feltárás alapvető lépés az NMP lehetséges alkalmazásainak és következményeinek megértéséhez a zeneoktatásban és a szakmai képzésben.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



Ábra 29 - A firenzei konzervatóriumban 2020 márciusa és 2021 májusa között végzett felmérés eredményei.

A 2020 márciusától 2021 májusáig tartó pandémiás zárlat ideje alatt átfogó felmérést végeztek a "Musica Vocale da Camera" kurzusra beiratkozott 24 énekes csoporton. Az oktató által felügyelt felmérés célja a tanulmányi előrehaladás értékelése és a hallgatók visszajelzéseinek összegyűjtése volt három különböző fázisban.

A felmérés idővonala három kulcsfontosságú időszakot ölelt fel:



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

1. **A lezárás előtt (2020. március előtt)** - Ebben a szakaszban minden órát személyesen tartottunk, 100%-os részvétel mellett.
2. **Nemzeti zárlat idején (2020. márciustól szeptemberig)** - A Jamulus használatának hiányában az online órák helyettesítették a hagyományos személyes oktatást. Az értékelés ezeknek az online foglalkozásoknak a hatékonyságára összpontosított, amelyek a 2019-20-as tanévben a fennmaradó tervezett órák 100%-át tették ki.
3. **A nemzeti zárlat után (2020 szeptemberétől)** - A Jamulus technológia integrálásával az online órák újraindultak, és a 2020-21-es tanévben a tervezett órák 50-60%-át teszik ki.

A felmérés időszaka 2021. december 27-től 2022. január 22-ig tartott, ami lehetővé tette a személyes oktatásról az online oktatásra való átállás átfogó értékelését.

A felmérésben részt vevő csoport 24 énekesből állt, akik négy különböző akadémiai szintre oszlottak:

- **Bachelor kezdők (1./2. év)** - 7 diákból áll, akik megkezdik egyetemi tanulmányaikat.
- **Bachelor advanced (3. év)** - 5 olyan hallgatóból áll, akik az alapképzésen belül haladó szintre léptek.
- **Mester kezdők (1. év)** - 6 hallgatót foglal magában, akik megkezdik posztgraduális tanulmányaikat.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

- **Master advanced (2. év)** - Beleértve 6 hallgatót, akik posztgraduális képzésük előrehaladott szakaszában vannak.

Ez a változatos képviselet biztosította a különböző tudományos szintek hatásának átfogó elemzését az online tanulási módok hatékonyságára.

A javasolt értékelési skálák a következők voltak:

- **A tanulmányi eredmények értékelési skálája (tanár)**

**0 - 1 Teljesen negatív** (Nincs eredmény, sőt, néha a teljesítőképeség egy kevésbé fejlett szintjére való visszalépés: NO pass)

**1 - 2 Nagyon gyenge** (Csak minimális előrehaladás, szervezetlenség és sok késelem a kijelölt munka elkészítésének befejezésében, sok hiba az értékelő tesztekben, képtelen a következő szintre lépni: NINCS átmenő)

**2 - 3 Gyenge** (A tanulók még némi fejlődés ellenére is nyilvánvalóan nem rendelkeznek a szükséges készségekkel a következő szintre való továbbhaladás során: NEM MEGFELELŐ)

**3 - 4 Elégséges** (A tanulók megfelelnek az alapvető követelményeknek a következő szintre való továbblépéshez, de némi nehézséget és néhány hibát mutatnak: PASSED 18/30)

**4 - 5 Jó** (az értékelő tesztek sikeres elvégzése jó eredményekkel és csak néhány hibával: PASSED 24/30)

**5 - 6 Nagyon jó** (Az értékelő tesztek nagyon sikeres, szinte hibátlan teljesítése: PASSED 27/30)

**6 - 7 Kiváló** (Az értékelő tesztek majdnem tökéletes teljesítése, hiba nélkül, az összes előírt feladat pontos végrehajtása: PASSED 30/30)

**7 - 8 Meghaladja az elvárásokat** (Az értékelő tesztek abszolút tökéletes teljesítése, ami nagyon személyes és érdekes hozzájárulásokat hozott a diákoktól: PASSED 30/30 cum laude)

- **Az elismerő visszajelzések értékelési skálája (diákok)**



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

**0 - 1 Teljesen negatív** (nem érzem, hogy bármit is tanulhattam volna az órák alatt, sőt, úgy érzem, hogy még jobban összezavarodtam az előadói képességeimmel kapcsolatban, stresszes vagyok és aggódom, hogy nem fogok átmenni az értékelő teszteken).

**1 - 2 Nagyon gyenge** (csak nagyon kis előrelépéseket tettem az órák alatt, és még mindig sok kétségem van az előadói képességeimmel kapcsolatban, és hogy hogyan lehetnék jobb az éneklésben, kicsit aggódom, hogy nem fogok átmenni az értékelő teszteken).

**2 - 3 Gyenge** (megtanultam, amit elvártak tőlem, de nem érzem, hogy ezeket az eredményeket önállóan is meg tudnám ismételni, meg kell ismételnem ugyanazt az órát, hogy teljesen megértsem, amit a tanár kér tőlem, biztos vagyok benne, hogy sokkal több órára van szükségem ahhoz, hogy átmenjek az értékelő teszteken, eléggé lekötöttnek érzem magam.)

**3 - 4 Elégséges** (úgy érzem, hogy tanultam valamit, és hogy képes vagyok reprodukálni ugyanazokat az eredményeket saját magam, de kételkedem néhány részletben, amit nem tudtam elkapni az órán, és nem emlékszem jól néhány más részre: mégis eléggé biztos vagyok abban, hogy át tudok menni az értékelő teszteken, mert számíthatok az alapvető készségeimre).

**4 - 5 Jó** (Biztonságban és pozitívan érzem magam azzal kapcsolatban, amit ma tanultam, ugyanazokat az eredményeket egyedül is meg tudom ismételni, és az előadói készségeim sokkal jobbak, mint a múlt héten: Jó érzéssel tölt el, hogy képes leszek átmenni a vizsgáimon, és várom a következő órákat, hogy egyre biztosabbnak érezzem magam a következő fellépéseim során)

**5 - 6 Nagyon jó** (Az óra alatt képes voltam olyasmire, amire magamtól nem lettem volna képes, tele vagyok pozitív energiával és hajlandó vagyok fejlődni: Biztos vagyok benne, hogy jó eredménnyel fogom letenni a vizsgáimat; nagyon várom a következő órákat és fellépéseket)

**6 - 7 Kiváló** (eufórikusan várom az órát, amelyen részt vettem; mindent megtettem, amit a tanárom kért tőlem, és lelkes visszajelzést kaptam tőle: ezért úgy érzem, hogy az elmúlt hónapokban annyira fejlődött az előadói készségem, hogy az értékelő tesztek során a legmagasabb pontszámra számíthatok).



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

**7 - 8 Az elvárások túlteljesítése** (Ez volt életem legjobb leckéje! A tanárom azt mondta, hogy minden tervezett célt elértem, és még tovább léptem!)

#### A leckék és a tanulmányi teljesítmény értékelése

A tanulmány időtartama alatt a tanulóknak három különböző fázisban kellett értékelniük a tanórák "minőségét", különös hangsúlyt fektetve arra, hogy felmérjék, mennyire érzik magukat elégedettnek vagy frusztráltnak a tanulmányi előrehaladásukkal kapcsolatban. A tanulói értékelések kiegészítéseként az oktató a visszajelzéseket kiegészítette a tanórai interakciókból és a pandémiás lezárás előtt és alatt végzett értékelésekből származó személyes megfigyelésekkel.

Az adatok átfogó elemzéséből egy jól kivehető tendencia rajzolódott ki, amelyből kiderült, hogy a Jamulus technológia széles körű elterjedése előtt az online tanórák gyakran elmaradtak az elvárásoktól. Ezek a foglalkozások olyan eredményeket hoztak, amelyeket a korábbi kiválósági normákhoz képest elégtelennek vagy csupán megfelelőnek minősítettek. Az elégedetlenséghez elsősorban a késleltetés járult hozzá, amely mind a diákok, mind az oktató számára akadályozta a teljesítménykézségek fejlődését.

A Jamulus integrálásával és más digitális fejlesztésekkel, mint például a jobb Wi-Fi kapcsolat és a dedikált mikrofonok és hangszórók használata, azonban az online oktatás minősége jelentősen megváltozott. Ezeknek a technológiai eszközöknek a bevezetése jelentős javulást eredményezett az órák minőségében és a tanulmányi teljesítményben, ami gyakorlatilag tükrözte a hagyományos, szemtől-szembeni környezetben elért színvonalat. Különösen a haladó diákok reagáltak kedvezőbben ezekre a technológiai



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

újításokra, ami azt jelzi, hogy a tanulmányi elkötelezettség és teljesítmény visszatér a pandémiát megelőző szintre.

Ezzel szemben a világjárványos leállás kezdeti szakaszában, amikor az online oktatás kizárólag a hagyományos módszerekre támaszkodott, digitális fejlesztések vagy a Jamulus használata nélkül, a tanórák minőségében és a tanulmányi teljesítményben is jelentős visszaesés volt megfigyelhető minden tanulói kohorszban. Ez a visszaesés különösen a szigorú nemzeti zárlat időszakában volt hangsúlyos, amikor a tanórákat kizárólag online tartották. A tanulmányi eredmények ebben az időszakban az "elégletesnek" minősített szintre zuhantak, ami jelentős eltérést jelent a korábbi kiválósági normáktól. Még a legfejlettebb tanulók sem tudták elérni a korábban elért tanulmányi színvonalat.

A Jamulus integrálásával és a fokozatos visszatéréssel a vegyes tanulási megközelítéshez, amely az online és a személyes oktatást kombinálja, a tudományos munka minősége azonban jelentősen javult, és az eredmények a pandémiát megelőzően tapasztaltaknak megfelelően alakultak. Ez aláhúzza, hogy a technológiai innovációk kulcsszerepet játszottak a világjárvány okozta zavarok enyhítésében és az akadémiai környezet normalizálódásának elősegítésében.

## **SINGERS**

A következő táblázat az NMP-vel végzett képzés eredményeit foglalja össze a művészeti énekórák keretében. A táblázat összehasonlítja a hagyományos és az NMP-alapú megoldások észlelt hatékonyságát a művészeti énekórák gyakori problémáira, mint például a fonetika és dikció, a költői vonal értelmezése, a technikai megközelítés, a zenei értelmezés és az előadási gyakorlat.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



2. táblázat - Az NMP-vel és anélkül elért eredmények összefoglalása a világtáborok során.

Problémák és tudományos készségfejlesztés	Hagyományos megoldás (világtábor előtti vészhelyzet)	Hálózati technikai fejlesztés (a digitális órák problémáinak kezelése érdekében)	Eszközök
<b>Fonetika és dikció</b>	<p>Artikulációs és kiejtési gyakorlatok tanulmányozása részletes megközelítéssel, magyarázatokkal és a tanár közvetlen bemutatásával: a tanuló megpróbálja utánozni, a tanár pedig korrigál.</p> <p>A szövegek ritmikus olvasása a dallam szerkezetét követve.</p>	<p>Diákok elméleti magyarázattal (az IPA nemzetközi fonetikai ábécé intenzív használata).</p> <p>A tanár által rögzített, jó minőségű hanggal rögzített demók.</p> <p>A tanuló gyakorlatainak bemutatása, amelyet a tanár eleméz és ellenőriz.</p> <p>Videokonferencia csoportos vagy 1-1 óra formájában.</p> <p>A tanulók által készített és a tanár által javított szöveges előadással ellátott hangfájlok.</p>	<p>PowerPoint vagy hasonló/Pdf vagy hasonló.</p> <p>Hang- és videofelvevő eszközök (jó minőségű), jó mikrofonokkal.</p> <p>PC/Laptop/Notebook/iPad/ stb. videokonferencia-alkalmazásokkal (pl. Zoom, Google Meets, Teams, Skype stb.).</p>
<b>A költői sor értelmezése</b>	A szöveg fordítása és magyarázata, a	Diákok elméleti magyarázattal (az IPA nemzetközi fonetikai ábécé	PowerPoint vagy hasonló/Pdf vagy

	<p>stílusokra való hivatkozással, történelmi korszakelemzés és a szerző életrajzáinak összefoglalásával.</p> <p>Előadás és kérdések megválaszolása.</p>	<p>intenzív használata).</p> <p>A tanár által rögzített, jó minőségű hanggal rögzített demók.</p> <p>A tanuló gyakorlatainak bemutatása, amelyet a tanár eleméz és ellenőriz.</p> <p>Videokonferencia csoportos vagy 1-1 óra formájában.</p> <p>A tanulók által készített és a tanár által jegyzetekkel és javaslatokkal javított hangfájlok szöveges előadással.</p>	<p>hasonló.</p> <p>Hang- és videofelvevő eszközök (jó minőségű), jó mikrofonokkal.</p> <p>PC/Laptop/Notebook/iPad/ stb. videokonferencia-alkalmazásokkal (pl. Zoom, Google Meets, Teams, Skype stb.).</p>
<p><b>Technikai megközelítés (énektechnika, testtartás)</b></p>	<p>Technikai gyakorlatok a vokalizáció keresztül, tippek az énekhang bemelegítéséhez, magyarázatok és példák a tanár által.</p> <p>A jelenlétben a tanárral</p>	<p>A tanár és a tanuló teste közötti közvetlen interakció lehetősége nélkül, ugyanez a munka online történik, az internetről letöltött videók és képek felhasználásával.</p> <p>A tanár videón mutat néhány módszert a technikai gyakorlatok</p>	<p>PowerPoint vagy hasonló/Pdf vagy hasonló.</p> <p>Hang- és videofelvevő eszközök (jó minőségű), jó mikrofonokkal.</p> <p>PC/Laptop/Notebook/iPad/ stb. videokonferencia-alkalmazásokkal (pl. Zoom, Google Meets, Teams,</p>

	<p>való közvetlen interakció lehetősége a testtartásról és a mozdulatokról, a gyakorlatok helyes értelmezésének ellenőrzése a tanuló testén.</p>	<p>helyes értelmezésének és a testtartásnak az ellenőrzésére.</p> <p>Csoportos órák a légzés, a hangelhelyezés és az énekhang artikuláció általános technikai módszereiről.</p>	<p>Skype stb.)</p> <p>Ebben a szakaszban a Jamulus használata javította a hangkészítéssel kapcsolatos interakció minőségét, és lehetővé tette a csoportos munkát néhány konkrét gyakorlaton.</p>
<p><b>Zenei interpretáció (kottával kombinált szavak, stílusgyakorlat és partitúraelemzés)</b></p>	<p>Kottaelemzés a kotta átolvasásával és a főbb zenei jellemzők kiemelésével: ritmikai és harmóniai felépítés, szerkezet és zenei forma, dallamfrázisok, a zene és a költészet kapcsolata.</p>	<p>Az online előadás során használandó prezentáció diái a pontszámok elemzésével.</p> <p>A tanár által rögzített, jó minőségű hanggal rögzített demók.</p> <p>A tanuló gyakorlatainak bemutatása, amelyet a tanár elemez és ellenőriz.</p> <p>Videokonferencia csoportos órán, hogy megossza a többi diákkal az eredményeket és a módszereket.</p> <p>Nagyszerű előadók meghallgatása</p>	<p>PowerPoint vagy hasonló/Pdf vagy hasonló.</p> <p>Hang- és videofelvevő eszközök (jó minőségű), jó mikrofonokkal.</p> <p>PC/Laptop/Notebook/iPad/ stb. videokonferencia-alkalmazásokkal (pl. Zoom, Google Meets, Teams, Skype stb.).</p>

		és értelmezésük elemzése.	
<b>Előadási gyakorlat és memorizálási készség</b>	<p>Jelenléti előadási gyakorlatok a tanár előtt és egy <i>profi kísérő</i> (énekoktató) közreműködésével.</p> <p>Lehetőség arra, hogy az 1:1 órákat kiscsoportos mesterkurzusokkal váltogassák más hallgatókkal, hogy reprodukálják a valódi "előadói" helyzetet.</p>	<p>Online</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1<sup>st</sup> szakasz - A tanuló "a cappella" éneklí a vokális vonalat, és a tanár elvégzi a szükséges korrekciókat.</li> <li>• 2<sup>nd</sup> színpad - A tanuló <i>előre felvett alapra</i> énekel, és megpróbálja előadni a darabot.</li> <li>• 3<sup>rd</sup> színpad - Amikor csak lehetséges, az énekes kísérelvel lép fel, ha van (fő probléma: a hang késleltetése, ha a kísérő nem egy helyiségben van az énekessel).</li> <li>• 4<sup>th</sup> szakasz - A tanár által</li> </ul>	<p>Hang- és videofelvevő eszközök (jó minőségű), jó mikrofonokkal.</p> <p>PC/Laptop/Notebook/iPad/ stb. videokonferencia-alkalmazásokkal (pl. Zoom, Google Meets, Teams, Skype stb.).</p> <p>A Jamulus alkalmazás széleskörű használata, amely lehetővé teszi az együttes munkát a kísérelvel való késleltetés minimalizálásával.</p>



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

		értékelendő, jó minőségű videók készítése.	
--	--	---	--

### 1.3.2 Szakmai képzés: A Lira Transalpina együttes esettanulmánya

Az IMSV projekt születésekor a Lira Transalpina<sup>15</sup> együttes a Jamulus segítségével úttörő utazásra indult a hálózati zenei előadás birodalmába. Ez az úttörő kezdeményezés jelentős mérföldkövet jelentett a projekt kezdetén, mivel az együttes igyekezett megbirkózni a földrajzi szétszórtság okozta kihívásokkal a globális világjárvány közepette.

Az Olaszországban, Svájcban és Franciaországban élő négy zenészből álló Lira Transalpina megtestesítette az IMSV projektben rejlő együttműködés és innováció szellemét. A különböző műfajok - a történelmileg megalapozott kompozícióktól a kortárs népszerű dallamokig - iránti közös

---

<sup>15</sup> <https://liratransalpina.altervista.org/>



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

szervedélytől vezérelve az együttes megragadta a lehetőséget, hogy az NMP technológiáját kihasználva a példátlan nehézségekkel szembenézve is fenntartsa zenei törekvéseit.

A Jamulus elsődleges NMP-eszközként való elfogadására vonatkozó döntés a rendelkezésre álló lehetőségek aprólékos értékeléséből, valamint a hozzáférhetőség és inkluzivitás iránti elkötelezettségből fakadt. Bár a Conservatorio di Musica G. Tartini (Trieszt), a Jamulus nem osztozik annak megfizethetetlen költségében, ami az egyéni felhasználók számára (mint például a Lira Transalpina) nem teszi kivitelezhetetlenné. Ezzel szemben a Jamulus nyílt forráskódú keretrendszerével és felhasználóbarát felületével ideális megoldásként jelent meg, amely egyensúlyt kínál a minőség és a megfizethetőség között.

Ahogy az együttes belevetette magát az első NMP-s vállalkozásába, számos technikai kihívással szembesültek, amelyek a távoli együttműködéssel együtt járnak. Ezek közül a legfőbb a késleltetés volt, vagyis a hangfolyam interneten keresztüli továbbítása során fellépő késleltetés, amely jelentős akadályokat gördített a valós idejű zenei interakció elé. Míg a kisebb, legfeljebb 40 milliszekundumos késleltetések szinkronnak tűnhettek, a nagyobb késleltetések gyakorlatilag lehetetlenné tették az élő együttműködést.

Továbbá a jitter jelensége, amelyet a csomagok késleltetésének időbeli ingadozása jellemez, súlyosbította az együttes technikai nehézségeit, ami a hangminőséget szaggatottá vagy torzítottá tette. A csomagvesztés lehetősége tovább súlyosbította ezeket a problémákat, ami az előadások során időnként előforduló hangkimaradásokban nyilvánult meg.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

E kihívások megoldására az együttes szorgalmasan kísérletezett a Jamulusba integrált késleltetési pufferekkel és jitterpufferekkel. A puffereles és a teljes átviteli késleltetés közötti kényes egyensúly megtalálása azonban összetett vállalkozásnak bizonyult, amely aprólékos finomhangolást igényelt a teljesítményminőség optimalizálása érdekében anélkül, hogy a valós idejű interakciót veszélyeztetné.

A technikai akadályok ellenére a Lira Transalpina szilárdan kitartott amellett, hogy az NMP technológiát kihasználva újradefiniálja a távoli zenei együttműködés határait. A kitartás, az innováció és a mesterségük iránti közös elkötelezettség révén az együttes egy olyan átalakító utazásra indult, amely a művészek ellenálló képességét és alkalmazkodóképességét példázza a nehézségekkel szemben.

#### A Jamulus előzetes tesztjei: Telepítés és konfiguráció

Mielőtt belemerülnénk a Jamuluson a hálózati zenei előadás birodalmába, elengedhetetlen egy ismerkedési és konfigurálási fázis elvégzése. Az alapvető beállítások megértése kiemelkedő fontosságú az olyan potenciális problémák, mint a visszhangok és zavarok enyhítéséhez a munkamenetek során.

Az online együttműködésben rejlő késleltetési problémák megoldásához elengedhetetlen az ASIO4ALL használata és egy olyan szerver kiválasztása, amely minden résztvevő számára minimalizálja az időeltolódást. Az alacsony, ideális esetben 25 milliszekundum alatti ping elérése kulcsfontosságú az együttes tagjai közötti zökkenőmentes és szinkron kommunikáció biztosításához. A milliszekundumban mért ping a Jamulusban lévő host csatlakozási pont és a szerver közötti körutazás időtartamát jelöli, ahol a résztvevők csatlakoznak. Minél alacsonyabb a ping, annál hatékonyabb és megbízhatóbb a kapcsolat.

#### Egy munkaülés leírása



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

A Lira Transalpina együttes a Jamulus segítségével próbált, és a franciaországi Saint Marcellin településen található "DPKprod" szerverhez csatlakozott. Az együttes tagjai különböző helyszíneken voltak szétszórva, a távolságok 90 kilométertől (Saint Marcellin és Lyon között) 390 kilométerig (Saint Marcellin és Milánó között) terjedtek.

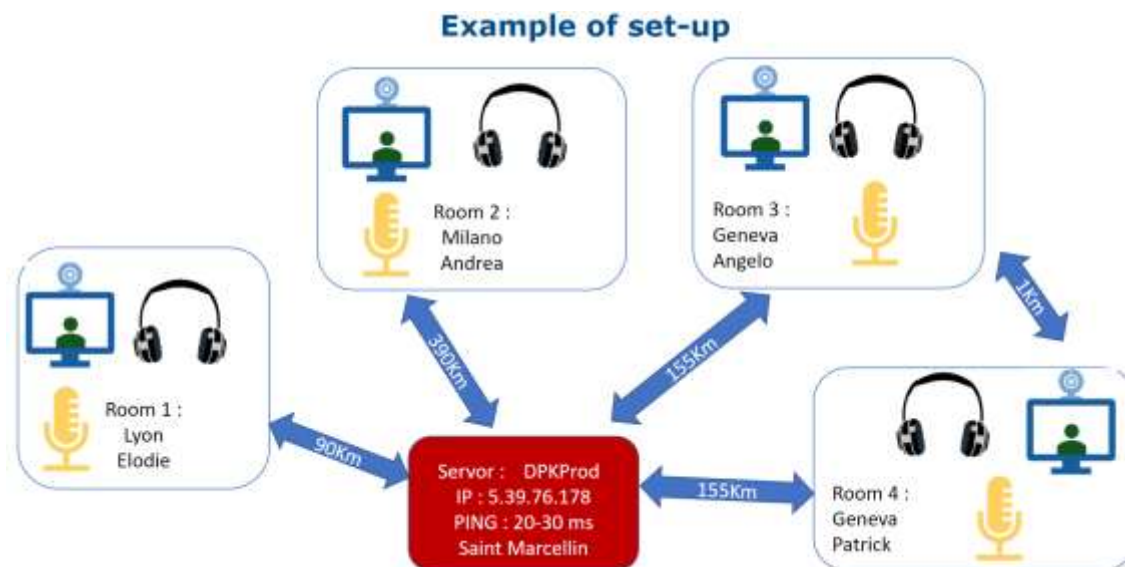
Ez a földrajzi szétszórtság olyan kihívást jelentett, amelyet hatékonyan kezeltek egy olyan szerver kiválasztásával, amely stratégiaileg úgy van elhelyezve, hogy az összes résztvevő számára minimálisra csökkentse a késleltetési időt. A Jamulus képességeinek kihasználásával és a szerver kiválasztásának optimalizálásával az együttes zökkenőmentes együttműködést ért el a fizikai távolságok ellenére.

Az aprólékos tervezéssel és a rendelkezésre álló eszközök hatékony felhasználásával a Lira Transalpina bebizonyította a Jamulus mint a távoli zenei együttműködés platformjának életképességét és hatékonyságát. Ez a sikeres munkamenet a zenészek alkalmazkodóképességének és rugalmasságának bizonyítéka, hogy a technológiát a földrajzi akadályok leküzdésére és a közös művészi törekvések megvalósítására használják fel.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.





Ábra 30 - A Lira Transalpina négy zenészének Jamulus című NMP-ülése.

#### Távoli próbák javítása Jamulus segítségével: Jamulus: Átfogó áttekintés

A Jamulus által elősegített távoli próbákra való áttérés során minden zenész felszereli magát a zökkenőmentes kommunikáció és együttműködés megkönnyítéséhez szükséges eszközökkel. Egy beépített vagy külső mikrofonnal felszerelt számítógéppel, valamint egy (mikrofon nélküli) fejhallgatóval, és egy webkamerával a kiegészítő vizuális interakcióhoz az olyan platformokon keresztül, mint a Zoom, az együttes tagjai felkészültek a virtuális zenélés árnyalatainak elsajátítására.

#### Videó bemutató: Jamulus: Hálózati zenei előadás barokk zenéhez Jamulus segítségével



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

Az együttes távoli együttműködéshez való alkalmazkodásának kézzelfogható illusztrációja a "Hálózati zenei előadás a barokk zenéhez a Jamulus segítségével" című videóban látható.<sup>16</sup> Ez a videó jól példázza, hogy az együttes milyen ügyesen használja ki a technológiát a földrajzi akadályok leküzdésére és a zenei kohézió fenntartására a világjárvány okozta kihívások közepette. A második videó a Jamulus használatát mutatja be az énekoktatás kontextusában. M<sup>o</sup> De Lisi felvázolja az NMP előnyeit és kihívásait az énekes kamarazene pedagógiai képzésében.

#### Navigálás a szakaszos korlátozások között

A világjárvány idején az Ensemble Lira Transalpina volt az egyik első zenei csoport, amely az NMP technikát alkalmazta. Az együttes az egyes országokban uralkodó körülmények által diktált különböző mértékű korlátozásokkal találkozott, a részleges lezárásoktól a teljes bezártságig. Ennek megfelelően a próbák gyakorisága is ennek megfelelően változott: az együttes hetente egy-két alkalommal jött össze a szigorú elszigetelés időszakában, majd a korlátozások enyhülésével két-három hetente egyszerre csökkent. Az NMP-technika alkalmazása bizonyos képzettséget igényel ahhoz, hogy hatékony legyen. Az együttes ennek a képzésnek több fázisát is átéli:

#### 1. fázis - Hozzászokás a Jamulushoz

A Jamulusra való áttérés kezdeti szakasza körülbelül három-négy próbán keresztül tartott, amelynek során minden tag megküzdött a távoli együttműködésben rejlő technikai bonyodalmakkal. Ezt az akklimatizációs időszakot a tanulási folyamat jellemezte, mivel a zenészek megismerkedtek a

---

<sup>16</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=eUIQULPVM8s> <https://youtu.be/3c75J6y-7V4>



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

csatlakozási problémákkal, a hangminőségi eltérésekkel és a hang késleltetéssel. A legfontosabb megfigyelések ebben a fázisban a következők voltak:

- **Különbség a próbák tapasztalatában** - Érezhető ellentét alakult ki a hagyományos, személyes próbák és a távoli próbák között, ami az együttes tagjai számára alkalmazkodási időszakot tett szükségessé.
- **Visszhang és hangkésleltetés** - A fejhallgatón keresztül hallott saját hang hallásának enyhe késleltetése, amelyet a köznyelvben "visszhangnak" neveznek, kezdetben megzavarta a zenei gyakorlatot. Idővel a zenészek úgy alakították át a hallásmódjukat, hogy szinkronban legyenek a Jamulus késleltetett hangvisszajelzésével, lehetővé téve az együttes összetartó teljesítményét.
- **A szemkontaktus hiányának enyhítése** - A Jamulus ülésekben rejlő vizuális jelzések hiánya kihívást jelentett a térérzékelés és a kommunikáció terén. Ennek enyhítésére az együttes olyan kiegészítő videokonferencia-eszközöket használt, mint a Zoom, bár időnként szinkronizációs problémák adódtak a hang és a videó között. E kihívások ellenére a videokonferencia segítette áthidalni a fizikai közelség hiánya miatt keletkezett szakadékokat, és elősegítette a próbák élményének átélését.

Ahogy az együttes tagjai fokozatosan hozzászoktak a távoli együttműködés árnyalataihoz, a kiegészítő videokonferencia-eszközökre való támaszkodás csökkent, utat engedve a fokozott auditív érzékenységnek és alkalmazkodóképességnek, ami elősegítette a hatékony távoli próbákat.

## 2. fázis - Mesteri Jamulus



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

A kezdeti alkalmazkodási fázist követően az együttes tagjai a Jamulus-szal együtt elindultak az elsajátítás és az integráció útján, és a rugalmasság és az alkalmazkodóképesség révén túlléptek a távoli próbák kihívásain. Ahogy a zenészek egyre mélyebben belemerültek ebbe az újszerű próbaformátumba, nem csak annak előnyeit ismerték el, hanem egyénileg és közösen is fejlődtek, kitolva zenei jártasságuk határait.

Ez az átalakulási szakasz sokrétű kognitív fejlődést jelentett, amelyet a fokozott hallásélesség, a kifinomult interpretációs érzékenység és a kamarazenei dinamika mélyebb megértése jellemzett. A zenészek továbbfejlesztették hallási képességeiket, és fokozott érzékenységet alakítottak ki a hangzás és a ritmus finom árnyalatai iránt. Az interpretációhoz való hozzáállásuk árnyaltabbá vált, és a zenei narratíva mögöttes részének feltárására összpontosítottak, miközben a frazeálás és a kifejezés bonyolultságát is megvilágították.

Továbbá a tempó előrejelzésének képessége kulcsfontosságú készségnek bizonyult, amit a távoli együttműködés magával ragadó jellege is elősegített. A késleltetés és a hangkésleltetés okozta kihívások leküzdésével az együttes tagjai fejlett ritmusérzékkel alakítottak ki, ami lehetővé tette a zökkenőmentes szinkronizációt és kohéziót az előadásban.

Ahogy a bezártság korlátai fokozatosan enyhültek, a távoli együttműködés során megszerzett jártasság megkönnyítette a személyes próbákra való visszatérést. Az újonnan felfedezett mozgékonyssággal és pontossággal a próbák visszanyerték gördülékenységüket, lehetővé téve a zenészek számára, hogy könnyedén és hatékonyan elmélyedjenek az interpretáció bonyolult részleteiben.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

### A technikai kihívások kezelése: Megoldási javaslatok

A Lira Transalpina tapasztalatait figyelembe véve az IMSV szerzői néhány tippet javasolnak a gyakori problémák megoldására. A Jamulus hivatalos honlapján, a<sup>17</sup> oldalon bővebb (és hosszabb) leírást találunk az NMP próbák készítése során felmerülő problémákról.

- **ASIO-illesztőprogramok telepítése (csak Win)** - Ha Ön Windows-felhasználó, telepítenie kell az ASIO-illesztőprogramokat. Ha külső hangkártyát használ, akkor az eszköz ASIO-illesztőprogramját használhatja. Ha nem használ hangkártyát, letöltheti és telepítheti az ASIO4all illesztőprogramokat.<sup>18</sup>
- **Fejhallgató használata** - Az NMP-hez vezetékes fejhallgató használata szükséges. Hallgassa a távoli szerverről érkező jelet, ne a saját szobájában előállított hangot. Ez visszhangként érzékelhető, de ez normális: ha visszhangot érzékel a saját jelében, az azt jelenti, hogy az NMP működik.
- **Az internetkapcsolat minősége** - Az online próbák hatékonysága az internetkapcsolat minőségétől függ. Az üvegszál hálózatok az ADSL-hálózatokhoz képest jobb teljesítményt nyújtanak, stabilitást és kisebb késleltetést biztosítanak. A vezetékes kapcsolatok tovább növelik a megbízhatóságot, és csökkentik a munkamenetek közbeni esetleges zavarokat.
- **Szerver kiválasztása** - Az optimális szerverválasztás kiemelkedően fontos a ping és a késleltetés minimalizálása érdekében, biztosítva az együttes minden tagja számára az egyenlő részvételt. A szerverhez való közelség kulcsfontosságú, minden résztvevő ideális esetben olyan szerverhez csatlakozik, amely lehetővé teszi az alacsony késleltetésű kommunikációt.

---

<sup>17</sup> <https://jamulus.io/wiki/Client-Troubleshooting>

<sup>18</sup> <https://asio4all.org/about/download-asio4all/>



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

- **Hangproblémák** - A késleltetés és a torzítás jelentős kihívást jelent a távoli próbák során, ami innovatív stratégiákat tesz szükségessé a szinkronitás és a kohézió fenntartása érdekében. A zenekar tagjai elővigyázatos technikákkal kísérleteztek, előre összehangolva ritmusukat, hogy enyhítsék a hangkésleltetés okozta érzékelhető lassulásokat. Emellett a zenei vezető kijelölése a tempó rögzítésére fokozta az együttes kohézióját, kiegészítve az egyéni erőfeszítéseket a ritmikai pontosság fenntartására.

A technikai kihívások proaktív kezelésével és az innovatív megoldások felkarolásával az együttes tagjai rugalmasan és kreatívan oldották meg a távoli együttműködés nehézségeit. Az alkalmazkodás és a fejlődés e közös útja aláhúzza a technológia átalakító potenciálját a zenei együttműködés hagyományos paradigmáinak újradefiniálásában, megnyitva az utat egy harmonikus és produktív próbakörnyezet előtt, amelyet a szinergia és a művészi kiválóság jellemez.

### 1.3.3 Távoktatási beállítás: Egy NMP-munkamenet felvétele videóval

Ebben a szakaszban az NMP-munkamenetek lebonyolítására vonatkozó eljárásokat ismertetjük, figyelembe véve mind a video-, mind az audiokomponenseket. Az, hogy a videó vagy kizárólag a hang használata között kell-e választani, a hálózat minőségétől függ, és lehetőség van mintavételezett hangszerek beépítésére a Jamulusba. A következőkben a virtuális hangszerekkel és az NMP-vel, valamint a mintavételezett hangszerek beépítésével történő munkamenetek kezdeményezésének eljárási lépéseit ismertetjük.

[Az NMP-munkamenet megnyitása virtuális eszközökkel](#)



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

1. Kezdje a Jamulus, a valós idejű hangkommunikációt elősegítő platform elindításával.
2. Open Reaper, egy digitális audio munkaállomás, amely a Cavina és Bareggi által készített Jamulus2Reaper<sup>19</sup> sablont használja.
3. Csatlakozás egy kijelölt kiszolgálóhoz a hálózati kapcsolat létrehozásához.
4. Ha a videointegráció mellett dönt, indítsa el a Zoomot, és hozzon létre kapcsolatot a munkamenet-partnerekkel. Mivel a Reaper és a Jamulus is ASIO-t (Audio Stream Input/Output) használ, a hangeszközök nem fognak működni a Zoom segítségével.

#### A mintavételezett hangszereket tartalmazó NMP-munkamenet megnyitásának eljárása

1. Indítsa el a MIDI sampler szoftvert, például a Kontaktot, és biztosítsa a MIDI billentyűzettel való kapcsolatot a hangszer vezérléséhez.
2. Töltse be a kívánt MIDI hangszert a Kontaktba, szükség szerint konfigurálva a beállításokat (pl. a Blanchet 1720 csembaló kiválasztása).
3. Az ASIO kimeneti beállítások konfigurálása a hangszórókon keresztül történő megfelelő hanglejátszás biztosítása érdekében.
4. Indítsa el a Jamulust a valós idejű audiókommunikáció elindításához.
5. Nyissa meg a digitális audio munkaállomást, és használja a Reaper-t a ReaRoute sablonnal az audió útválasztáshoz.

---

<sup>19</sup> <https://www.mediafire.com/file/vbe70le8eu8z26e/templateReaper2Jamulus.rpp/file>



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

6. Csatlakozzon a kijelölt kiszolgálóhoz a hálózati kapcsolat létrehozásához és az NMP-munkamenet megkezdéséhez.

Az Ensemble Lira Transalpina egy NMP teszt során tesztelte a VSTi használatát MIDI bemeneten keresztül a DAW Reaperrel. Ebben az esetben Andrea Bareggi Neuville sur Saone-ból volt csatlakoztatva, és a Jamulus2Reaper<sup>20</sup> sablon által aktivált MIDI billentyűzetet játszotta a<sup>21</sup> VSTi csembalót.

3. táblázat - Rameau Aquilon et Orithie című művének hangszeres részeinek próbájára vonatkozó hálózati adatok.

Zenész	Helyszín	Hálózati ping	Letöltési sebesség	Feltöltési sebesség	Jamulus Ping	Teljes késedelm	A hálózat minősége
Evan Buttar	Den Haag (NL)	9 ms	71 Mbps	28 Mbps	15 ms	33 ms	Közepes
Elodie Colombier	Lyon (FR)	5 ms	398 Mbps	274 Mbps	15 ms	46 ms	Kiváló
Andrea Bareggi	Neuville sur Saone (FR)	10 ms	42 Mbps	61 Mbps	15 ms	50 ms	Közepes

Android és iOS eszközökkel történő NMP munkamenethez szükséges eljárás

<sup>20</sup> <https://www.mediafire.com/file/vbe70le8eu8z26e/templateReaper2Jamulus.rpp/file>

<sup>21</sup> <http://sonimusicae.free.fr/blanchet1-en.html>





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

A Jamulus használata Android és iOS mobileszközökkel egyszerűbb, mint ugyanez a technika számítógépekkel. A szerzők azonban rámutatnak, hogy a mobileszközök a számítógépekhez képest közepes minőséget nyújtanak. A Jamulus mobileszközökön való használatához le kell tölteni és telepíteni az APK fájlt az Androidra<sup>22</sup>, vagy fel kell keresni az Apple Store<sup>23</sup> webáruházát, hogy letölthessük a Jamulus alkalmazást.

Ezen eljárási irányelvek betartásával a résztvevők hatékonyan végezhetnek NMP munkameneteket, kihasználva mind a virtuális, mind a mintavételezett hangszereket, hogy elősegítsék az élményszerű zenei együttműködést. Ezek a lépések biztosítják a hang- és adott esetben a videokomponensek zökkenőmentes integrációját, elősegítve a távoli zenei interakciók számára kedvező környezetet.

## 2. rész - Hangeszközök (hardver és szoftver) a zenei felvételekhez és szerkesztéshez (PPB)

Ez a szakasz a távoktatási vagy vegyes tanulás során a kiváló minőségű hangzás biztosításához szükséges hardver- és szoftverkövetelményeket ismerteti. Megvizsgáljuk, hogyan lehet a technológiai eszközöket zökkenőmentesen integrálni a hagyományos, személyes foglalkozásokba, gazdagítva az együttes zenei élményt és új határokat nyitva a zeneoktatásban. Részletes listát adunk a hardverkövetelményekről, a hozzáférhetőségi szintek szerint kategorizálva. Ez a megközelítés lehetővé teszi az intézmények számára,

---

<sup>22</sup> [https://www.mediafire.com/file/4duu8k5081dcmcn/Jamulus\\_3.8.1\\_android.apk/file](https://www.mediafire.com/file/4duu8k5081dcmcn/Jamulus_3.8.1_android.apk/file) engedélyeznie kell a telepítést a készülékén.

<sup>23</sup> <https://apps.apple.com/is/app/jamulus2-0/id1609844773>



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

hogy a lehető legjobb hangélményt nyújtsák, a tanárok számára, hogy mind az egyetemi környezetben, mind távolról, személyes munkaállomásokról egységes eredményeket érjenek el, és biztosítja, hogy a hallgatók hatékonyan vehessenek részt anélkül, hogy drága berendezésekbe kellene beruházniuk.

Ezeket az irányelveket követve a diákok képesek lesznek alkalmazni ezeket az új módszereket okostelefonjaik, táblagépeik és számítógépeik segítségével. A szükséges eszközök közé tartozik majd a fejhallgató vagy fejhallgató és az ingyenes szoftverintegráció, az egyetlen további követelmény egy külső mikrofon.

Ebben a részben alaposan elemezzük és javasoljuk a kamarazene hatékony távoli gyakorlásának alapvető követelményeit. Az aktív zenehallgatás alapvető célkitűzés az ilyen típusú együttesek esetében, és ennek támogatására áttekintjük a piacon elérhető különböző hardver- és szoftverlehetőségeket. Ez magában foglalja az élő hanggyűjtés elsődleges technikáinak átfogó áttekintését és a mikrofonok elhelyezésére vonatkozó ajánlásokat. A cél az, hogy a hangminőség a lehető leghitelesebb és leghűbb legyen az élő élményhez.

Jelenleg több konzervatórium rendelkezik bizonyos felvételi forrásokkal, például a Conservatorio Superior de Música de Coruña. Jelentős probléma azonban, hogy sok oktatónak nincs meg a szükséges képzése ahhoz, hogy ezeket az erőforrásokat hatékonyan használja, és a mi adminisztrációnk nem biztosít hangtechnikusokat. Ezért ennek a szakasznak az egyik fő célja, hogy betöltse ezt a hiányosságot azáltal, hogy alapvető iránymutatásokat nyújt ezen erőforrások helyes használatára vonatkozóan.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

Ezeknek a hardver- és szoftverkövetelményeknek a megértésével és alkalmazásával mind az oktatók, mind a diákok jelentősen javíthatják a távoli és vegyes zenei foglalkozásokat. Ez a megközelítés nem csak a hangminőséget javítja, hanem az együttes zenei élményt is magával ragadóbbá és hitelesebbé teszi. Végző soron ez a szakasz célja, hogy a zenepedagógusokat és a hallgatókat felvértesse a szükséges ismeretekkel és eszközökkel ahhoz, hogy eligazodjanak és kitűnjenek a zeneoktatás változó tájékán.

## 2.1 Szükséges hardvereszközök

Ahhoz, hogy az IMSV segítségével minden egyes próbában vagy tanítási foglalkozásban rejlő lehetőségeket maximálisan ki lehessen aknázni, minden felhasználónak rendelkeznie kell egy speciális felszereléssel. Ez a beállítás lehetővé teszi, hogy a tanárok és a diákok a lehető legjobb hangminőségben játszassanak és kommunikálhassanak nagy távolságokon keresztül. A digitális hangzás magas színvonalának biztosítása végző soron minden felhasználó számára javítja az élményt, hozzájárul a valóságosabb zenei élményhez, és pozitív pedagógiai és művészi eredményeket hoz.

Tekintettel arra, hogy minden felhasználó egyedül lesz egy szobában a hangszerével, és hasonlóan elszigetelt körülmények között kommunikál más zenészekkel vagy diákokkal, kulcsfontosságú olyan berendezéseket választani, amelyek támogatják az egy előadó által játszott egyetlen hangszer kiváló minőségű online hangátvitelét. Ez a forgatókönyv olyan alapvető eszközöket tesz szükségessé, amelyek lehetővé teszik, hogy egyetlen előadó online környezetben játszasson, interakcióba lépessen és zeneileg kommunikálhasson.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

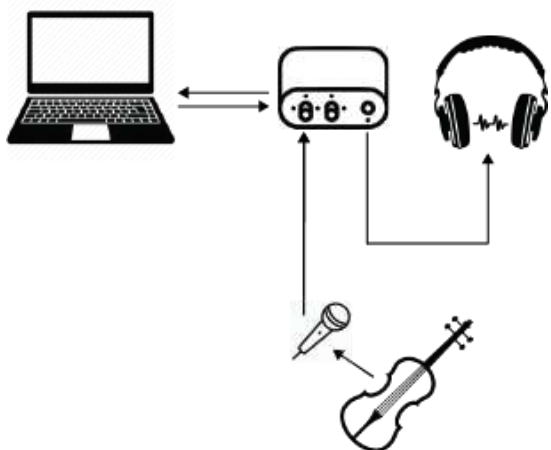
Az alapvető felszereléshez tartozik egy megbízható külső mikrofon, amely nagy hűséggel rögzíti a hangszer hangját, valamint minőségi fejhallgató vagy fejhallgató, amely tiszta hangkimenetet biztosít és lehetővé teszi a pontos hallgatást. Ezenkívül elengedhetetlen a stabil internetkapcsolat a késleltetés minimalizálása és a zökkenőmentes, valós idejű kommunikáció biztosítása érdekében. A szükséges szoftveralkalmazások futtatására alkalmas számítógép vagy mobileszköz is szükséges. Ezeknek a szoftveralkalmazásoknak támogatniuk kell a kiváló minőségű hangátvitelt, és lehetővé kell tenniük a hardverrel való zökkenőmentes integrációt.

Ezenkívül egy audiointerfész jelentősen javíthatja a hangminőséget, mivel jobb be- és kimeneti lehetőségeket biztosít a legtöbb számítógép és mobileszköz beépített audiorendszeréhez képest. Ez biztosítja, hogy a mikrofon által rögzített hang minimális minőségromlással kerüljön továbbításra.

Az IMSV kézikönyvében található javaslatok követésével a felhasználók útmutatást kapnak a legjobb hardver- és szoftverkonfiguráció kiválasztásához a hatékony és magával ragadó online zenei foglalkozásokhoz, biztosítva, hogy mind a tanárok, mind a diákok a lehető legjobb hangminőséget érhék el, és megőrizték a zenei interakciók integritását.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



Ábra 31 - Az USB hangkártya használatát magyarázó ábra: a kártya kezeli a bemeneteket (például mikrofon és MIDI interfész) és kimeneteket (például fejhallgató és hangszóró).

### 2.1.1 Számítógép

A számítógép kétségtelenül a központi eleme ennek a berendezésnek, amely megkönnyíti az online kapcsolatot más tanárokkal, diákokkal és zenészekkel a Jamuluson keresztül, valamint lehetővé teszi a lejátszás és a hangszerkesztés különböző megoldásait a REAPER segítségével. A számítógép szolgál az audiojelek elsődleges platformjaként, lehetővé téve az előadók számára, hogy bevezessék hangszerük hangjait, és kimeneti a Jamuluson keresztül egyidejűleg csatlakoztatott más előadók hangjait. A szükséges szoftver kompatibilis a macOS, a Windows és a Linux rendszerekkel, így széles választékot biztosít a számítógépvásárláshoz. A számítógép kiválasztásakor fontos figyelembe venni annak feldolgozási teljesítményét, memóriáját és tárolókapacitását, hogy biztosítsa az audioalkalmazások zökkenőmentes működését és a valós idejű kommunikációt.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

### 2.1.2 Audio interfész

Az audiointerfész elengedhetetlen a hang be- és kimenetéhez a számítógépre és a számítógépről. Ez az eszköz általában USB-n vagy USB-C-n keresztül csatlakozik a számítógéphez, és lehetővé teszi a felhasználók számára egy vagy több mikrofon csatlakoztatását, az akusztikus hangot pedig digitális jellé alakítja. Ez az átalakítás lehetővé teszi a hang különböző módon történő felhasználását, az élő online ülésektől kezdve a hangszer jelének egyszerű rögzítéséig egy digitális audio munkaállomáson. Az audiointerfész lehetővé teszi azt is, hogy a felhasználók meghallgassák a számítógép kimeneti hangjelét egy élő sessionról a Jamulusban, vagy lejátsszák az előadó által készített felvételt egy DAW-n.

Az audiointerfész kiválasztásakor nagyon fontos, hogy legalább egy 48 V-os fantomtáplálású XLR-bemenettel rendelkezzen. Ez a funkció szükséges a kondenzátor mikrofonok használatához, amelyeket az alábbiakban részletesen ismertetünk. Ezenkívül az audiointerfésznek rendelkeznie kell fejhallgató kimenettel a hangmegfigyeléshez, biztosítva, hogy a felhasználó pontosan hallja a rögzített és továbbított hangot.

### 2.1.3 Mikrofonok

A mikrofon közvetlen összeköttetésként szolgál a hangszer hangja és az ugyanazon online munkamenetben részt vevő többi felhasználó között. A hangot rögzíti, és az audiointerfészen keresztül továbbítja a számítógépes szoftverhez. Többféle mikrofon létezik, amelyek mindegyike más-más akusztikai és zenei környezethez illeszkedik, és különböző hangkarakterisztikát eredményez. Az akusztikus hangszerek online továbbítás céljából történő rögzítéséhez a kondenzátoros mikrofon a legsokoldalúbb választás.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

A kondenzátor mikrofonok kiváló hangminőségükről ismertek, ami a rendkívül kis tömegű membránjuknak köszönhető, amely pontosabban képes követni a hanghullámokat, mint a dinamikus mikrofonok nehezebb mozgó tekercse. Ez a tulajdonság nagyobb érzékenységet is eredményez, ami nagyobb távolságból is jobb hangfelvételt tesz lehetővé, ami különböző helyzetekben előnyös lehet.

Vonós és fúvós hangszerek esetében gyakran egyetlen kondenzátoros mikrofon is elegendő a hang pontos rögzítéséhez. Zongora és ütőhangszerek, beleértve a billentyűs ütőhangszereket is, esetében azonban a jobb hangrögzítés érdekében célszerű két mikrofont használni. Ennek oka, hogy ezeknek a hangszereknek nagyobb a rezonanciafelülete, ami nagyobb lefedettséget igényel a teljes hangtartomány rögzítéséhez.

A mikrofonok felállításakor a legjobb hangminőség elérése érdekében feltétlenül figyelembe kell venni azok elhelyezését. Vonós hangszerek esetében a mikrofon hangforráshoz közeli elhelyezésével az előadás árnyalatai is megragadhatók. Fúvós hangszerek esetében a mikrofon kissé a tengelytől eltérő elhelyezésével elkerülhető a túlzott légzési zaj. Zongorák esetében két mikrofon elhelyezésével - egy a mély húrok közelében és egy a magas húrok közelében - kiegyensúlyozott és gazdag hangzást lehet elérni. Hasonlóképpen, ütőhangszerek esetében a mikrofonok stratégiai elhelyezése a hangszer körül biztosítja a hangzás minden elemének pontos rögzítését.

Összefoglalva, a jól megválasztott számítógép, a megbízható audiointerfész és a kiváló minőségű mikrofonok kombinációja elengedhetetlen az online zenehallgatásban rejlő lehetőségek maximális kihasználásához. Az egyes komponensek megfelelő kiválasztásával és beállításával a tanárok és a diákok nagy hűségű hangátvitelt érhetnek el, ami javítja a zenei interakciókat és az általános tanulási élményt.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## 2.1.4 MIDI hangszerek

A MIDI-hangszerek használata, bár nem kötelező, két szempontból is előnyös lehet:

1. **Zongoristáknak** - A MIDI-billentyűzet helyettesítheti a hagyományos zongorát, így nincs szükség mikrofonokra a zongorahang rögzítéséhez. Ebben a forgatókönyvben a hang digitálisan generálódik és közvetlenül a sampler szoftverből a Jamulus vagy a REAPER rendszerbe kerül. Ez a módszer biztosítja a kiváló minőségű hangátvitelt az akusztikus rögzítés bonyodalmai nélkül.
2. **Tanításhoz és próbákhoz** - A MIDI-billentyűzet praktikus eszköz a zenei példák gyors és hatékony bemutatásához, hasonlóan a hagyományos tantermi zongorához. Ez lehetővé teszi a tanárok számára, hogy az online foglalkozások során zökkenőmentesen illusztrálják a fogalmakat és példákat mutassanak be.

Más MIDI hangszerek, például MIDI dobok vagy MIDI dobpads az ütősöknek és fúvós MIDI hangszerek, például az AKAI Professional EWI 5000 a fúvósoknak, szintén csatlakoztathatók különböző virtuális hangszerekhez. Ezek a hangszerek több online kontextusban is hatékonyan használhatók, sokoldalúságot kínálnak, és fokozzák a tanítási és tanulási élményt.

## 2.1.5 Fejhallgató

A fejhallgató elengedhetetlen az online munkamenetekhez és a felvételekhez. Lehetővé teszik a felhasználó számára, hogy hallgassa a többi előadót és a hangszer jelét, biztosítva a tiszta kommunikációt



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

és koordinációt. A fejhallgató emellett elengedhetetlen a visszajelzések megelőzéséhez, amelyek megzavarhatják az online munkameneteket.

A leghatékonyabb fejhallgatótípusok erre a célra a fülhallgatók vagy a zárt hátú fejhallgatók, mivel ezek teljesen megakadályozzák a visszacsatolást. A zárt hátú fejhallgatók kiváló szigetelést biztosítanak, így a mikrofonba nem szivárog be hang, ami elengedhetetlen a hangminőség fenntartásához online környezetben.

Másrészt a nyitott hátlapú fejhallgatók lehetővé teszik az előadók számára, hogy hangszerük közvetlenebb akusztikai megfigyelését végezzék, ami természetesebb zenei élményt nyújt. Nyitott hátlapú fejhallgató használata esetén azonban elengedhetetlen a kimeneti hangerő gondos beállítása a visszacsatolás elkerülése érdekében, mivel előfordulhat hangszivárgás.

### 2.1.6 Kábelek, csatlakozók és mikrofonállványok

A leírt teljes berendezéskészlet csatlakoztatásához a következő tartozékokra van szükség:

- **XLR kábel** - Ez a kábel a mikrofon és az audiointerfész összekapcsolására szolgál, biztosítva a biztonságos és kiváló minőségű jelátvitelt.
- **Mikrofonállvány** - A mikrofonállvány elengedhetetlen a mikrofon optimális elhelyezéséhez a hangszer hangkibocsátásához képest. A megfelelő elhelyezés kulcsfontosságú a lehető legjobb hangzás rögzítéséhez.
- **Átalakító** - Gyakran van szükség átalakítóra mini-jack (3,5 mm-es csatlakozó) és jack (6,3 mm-es hím) között, mivel a legtöbb fejhallgató mini-jack csatlakozót használ. Ez az átalakító lehetővé



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

teszi, hogy a fejhallgatót a 6,3 mm-es jack audiointerfész fejhallgató-kimenetére csatlakoztassa, biztosítva a kompatibilitást és a funkcionalitást.

### 2.1.7 További megfontolások

A MIDI-hangszerek beállításakor alapvető fontosságú, hogy a használt szoftver kompatibilis legyen a hardverrel, és a tervezett használathoz szükséges funkciókat biztosítsa. A zongora sampler szoftvereknek például kiváló minőségű hangkönyvtárakat kell biztosítaniuk, amelyek pontosan reprodukálják az akusztikus hangszer árnyalatait. Ez biztosítja, hogy a digitális hangszer hangzása a lehető legközelebb álljon a valódi hangszerhez, ami fokozza az általános zenei élményt.

A kényelem szintén fontos tényező, amelyet a fejhallgató kiválasztásakor figyelembe kell venni, különösen hosszú munkamenetek esetén. A fejhallgatóknak jó hangminőséget kell biztosítaniuk, miközben hosszabb ideig kényelmesen viselhetőek. Ez segíthet megelőzni a fáradtságot, és biztosítja, hogy a felhasználók kényelmetlenség nélkül tudjanak a zenére koncentrálni.

A kábeleknél és csatlakozóknál jó minőségűnek kell lenniük a megbízható csatlakozások biztosítása és a jelvesztés minimalizálása érdekében. A tartós és jól elkészített tartozékokba való befektetéssel megelőzhetők a kritikus ülések során felmerülő technikai problémák. A kiváló minőségű kábelek és csatlakozók nemcsak jobb hangminőséget biztosítanak, hanem csökkentik a hibás csatlakozások okozta megszakítások valószínűségét is.

Összefoglalva, a MIDI-hangszerek beépítése, a megfelelő fejhallgató kiválasztása és a megfelelő kiegészítők használata jelentősen növelheti az online zenei foglalkozások hatékonyságát. Ezek az



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

összetevők együttesen biztosítják a kiváló minőségű hangátvitelt, javítják az általános zenei élményt, és megkönnyítik a zökkenőmentes tanítási és tanulási interakciókat.

### 2.1.8 Javaslat a berendezés beállítására

Az online képzésekhez és tanórákhoz szükséges felszerelések beszerzése a hardver minőségétől és a velejáró áráktól függően eltérő költségekkel járhat. Ezért olyan tisztességes felszerelésekészletet kell találni, amely megfelel a személyes gazdasági lehetőségeknek, ugyanakkor biztosítja a beszerzett eszközök és a későbbi hangeredmények minőségét. Ezt a gazdasági tényezőt figyelembe véve néhány javaslatot lehet tenni, három csoportra osztva:

1. **Intézmények** - Az intézmények, például az iskolák és egyetemek jellemzően nagyobb költségvetéssel rendelkeznek a berendezések beszerzésére. Ezért az e csoport számára javasolt berendezések csúcsmínőségűek és természetüknél fogva drágábbak. Ez biztosítja, hogy az intézmény a lehető legjobb hangélményt tudja biztosítani minden felhasználó számára.
2. **Tanárok** - A tanároknak szóló javaslat megfizethető, és a középkategóriás árkategóriába esik. Ez a beállítás egyensúlyt teremt a költségek és a minőség között, megbízható teljesítményt nyújt anélkül, hogy jelentős befektetést igényelne.
3. **Diákok** - A diákoknak szóló javaslat az alacsony árkategóriába tartozik, de még mindig biztosítja az online ülésekhez, felvételekhez, hangszerkesztéshez és lejátszási tevékenységekhez szükséges minőségi szabványokat. Ez a beállítás lehetővé teszi a diákok számára a hatékony részvételt súlyos anyagi terhek nélkül.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

Tekintettel arra, hogy bármelyik új számítógép képes csatlakozni az internetre és futtatni a szükséges szoftvereket, a következő három csoportban a berendezés beállítására vonatkozó javaslatok csak az audiointerfészre és a mikrofonokra összpontosítanak. A MIDI-eszközök opcionálisak, és az összes szükséges tartozék (kábelek, csatlakozók és mikrofonállványok) lényegében mindhárom csoport esetében ugyanazok, és nem befolyásolják jelentősen a hangminőséget.

#### **Intézmények:**

- **Audio interfész:** A Focusrite Scarlett 18i20, az Universal Audio Apollo Twin vagy a Motu UltraLite mk5 USB-C audio interfész.
- **Mikrofonok:** Neumann TLM 103 a kivételes hangminőségért, vagy Neumann KM183 sztereó pár

#### **Tanárok:**

- **Audio interfész:** Focusrite Scarlett 3rd Gen 8i6, a PreSonus AudioBox USB 96 vagy a Zoom U-24.
- **Mikrofonok:** AT2020, a Rode NT1-A vagy a Rode M5 kondenzátor mikrofonpár.

#### **Diákok:**

- **Audio interfész:** M-Audio M-Track Solo, vagy Behringer U-Phoria UMC22: olcsó modellek, mint a Behringer UMC22, az M-Audio M-Track Solo, vagy a Behringer U-Phoria UMC22.
- **Mikrofonok:** A Samson C01, az Audio-Technica ATR2500x-USB vagy a t.bone EM 700.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

A megfelelő berendezés kiválasztásával a költségvetés és a minőségi igények alapján a felhasználók biztosíthatják a kiváló minőségű hangátvitelt, és javíthatják online zenei munkameneteiket. Ez a megközelítés lehetővé teszi az intézmények, tanárok és diákok számára, hogy hatékonyan ériék el zenei és oktatási céljaikat.

## 2.2 Szükséges szoftvereszközök

A szoftvereket két kategóriára osztottuk, amelyek különböző zenei kontextusokat foglalnak magukban: élő sessionök, valamint hangfelvétel, lejátszás és szerkesztés. Ezek a szoftveralkalmazások telepíthetők macOS, Windows és Linux rendszerekre.

### Élő online ülések: Jamulus

A Jamulus egy olyan szoftver, amelyet arra fejlesztettek ki, hogy online játszassunk, próbálhassunk és jammelhessünk más felhasználókkal. Kifejezetten privát szerverre tervezték és programozták, kiváló minőségű és alacsony késleltetésű hangzást kínál. Ez lehetővé teszi a zenei előadást két vagy több zenész között online környezetben, így ideális az élő sessionökhöz. A Jamulus optimalizálva van a késleltetés csökkentésére, ami elengedhetetlen a szinkron játékhoz, biztosítva, hogy a zenészek valós időben, minimális késleltetéssel tudjanak interakcióba lépni. Ez a szoftver különösen előnyös az együttesek gyakorlása, a távoli próbák és a közös előadások számára, mivel olyan virtuális teret hoz létre, ahol a zenészek úgy játszhatnak együtt, mintha egy szobában lennének.

### Hangfelvétel, lejátszás és szerkesztés: REAPER



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

A REAPER egy digitális audio munkaállomás (DAW), amely átfogó többsávós audio- és MIDI-felvételt, szerkesztést, feldolgozást, keverést és masteringet kínál. A REAPER a hardverek, digitális formátumok és pluginek széles skáláját támogatja, és a különböző igényeknek megfelelően széleskörűen bővíthető, szkriptelhető és módosítható.

A REAPER az intuitív kezelőfelületéről ismert, amely lehetővé teszi, hogy a minimális tapasztalattal rendelkező felhasználók gyorsan elsajátítsák a használatot. Ez teszi kiváló választássá az IMVS projekthez, ahol az egyszerű felvételi és szerkesztési folyamat elengedhetetlen. A szoftver minden szükséges funkciót biztosít anélkül, hogy hosszas betanítást igényelne, így mind a tanárok, mind a diákok számára elérhetővé válik. Emellett a REAPER lehetővé teszi az egyszerű hangfeldolgozást, például a sáv sebességének beállítását. Ez a funkció különösen hasznos a képzésben és a tanításban, mivel lehetővé teszi a különböző sebességű lejátszást, így a diákok hatékonyabban tanulhatnak és gyakorolhatnak.

E szoftvereszközök használatával a felhasználók kiváló minőségű élő munkameneteket és hatékony hangfelvételt, lejátszást és szerkesztést érhetnek el. A Jamulus és a REAPER együtt robusztus megoldást nyújt az online zeneoktatás változatos igényeinek kielégítésére, zökkenőmentes integrációt és felhasználóbarát felhasználói élményt biztosítva a különböző operációs rendszereken.

A kamarazene gyakorlásának egyik célja, hogy valódi zenei párbeszédet hozzon létre, és ehhez a tempójátékon túl (ami a technika fejlődésének köszönhetően folyamatosan javul) kísérletezni kell a hang különböző minőségével: a színnel, az artikulációval, az intenzitással, az időtartammal és a frekvenciával.

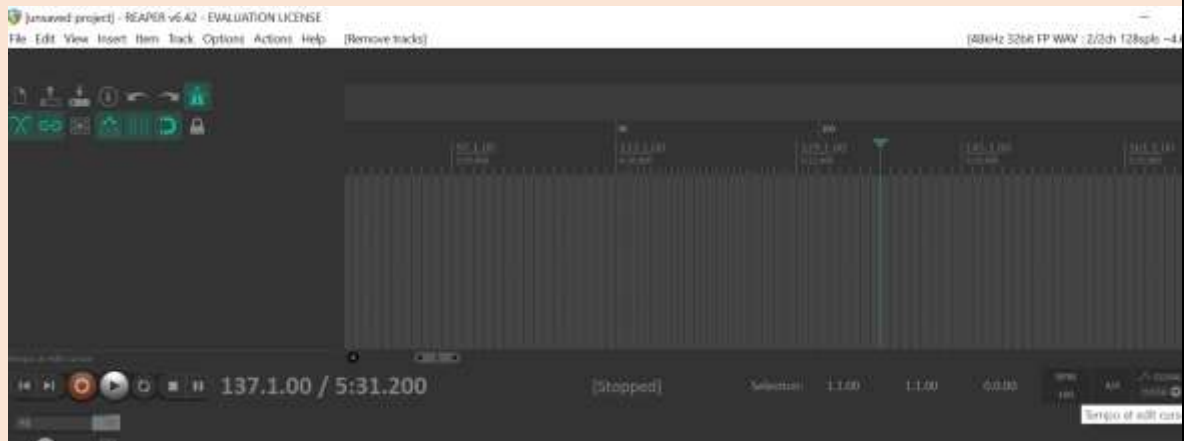


Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

### **Egyszerű bemutató a PPB sáv tempóváltásához a Reaperben**

Ez a rövid bemutató lehetővé teszi, hogy helyileg megváltoztassa egy hangfájl tempóját (például ha lassítani szeretne egy kadenciát).

1. Mérje meg a sáv metronómját, és állítsa be a Reaperbe (lásd az ábrát, Tempo a szerkesztési kurzornál).



Ábra 32 -A kurzor a Reaper pályáján.

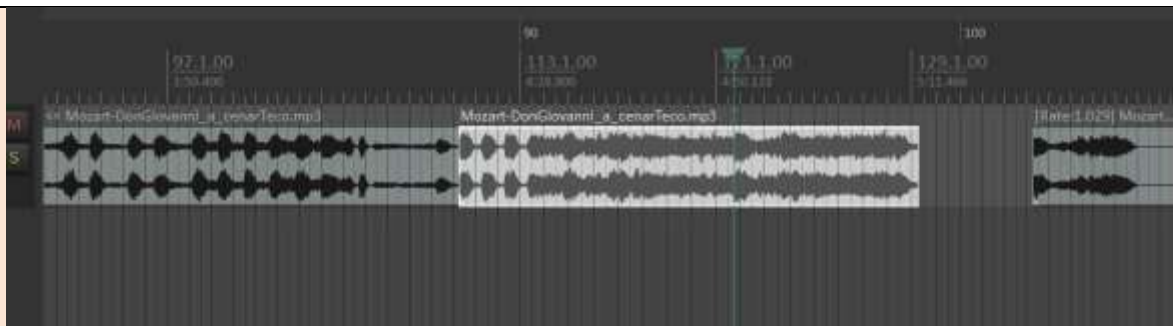
2. Importáljon egy zeneszámot (csak húzza a hangfájlt a fekete területre).



Ábra 33 - A pálya panel a Reaperben.

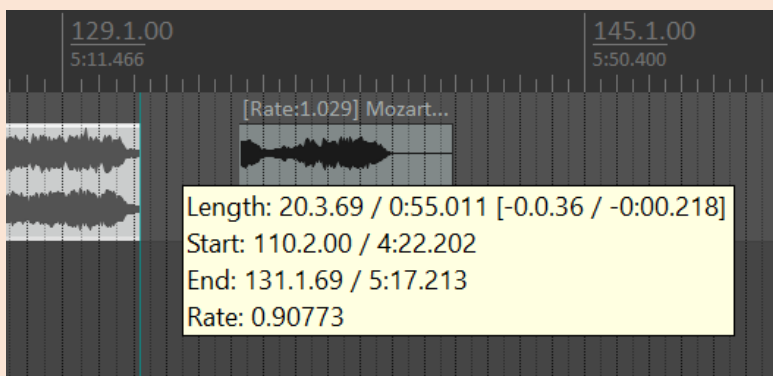
3. A Snap (Alt+S) kikapcsolása a két ütem közötti kiválasztás engedélyezéséhez.
4. Menj a pontra a tempóváltáshoz.
5. Vágja ki a sáv tempóváltáshoz szükséges részét. Nyomja meg az S gombot a vágáshoz.
6. Húzza a jobb oldalon a pálya jobb oldali részét, amelyet nem kíván módosítani.
7. Válassza ki a sáv módosítani kívánt részét.





Ábra 34 - A kurzor a pályán van, készen áll a lassítani kívánt kadencia leválasztására.

8. Nyomja meg és tartsa lenyomva az ALT billentyűt a kéziszerszámhoz való hozzáféréshez. Ez az eszköz csak akkor látható, ha az egér a kijelölt sáv határán van.
9. Ezzel az eszközzel húzza a módosítandó részt (jobbra a lassításhoz, balra a tempó felgyorsításához). Legyen óvatos! kerülje a 15%-ot meghaladó tempóváltoztatásokat a nem kívánt audio-artefaktumok elkerülése érdekében. Ebben a példában a sávot 0,90-es arányban lassítottuk (tehát 10%-os változással).



Ábra 35 - A kadenciát lelassítottuk, és most vissza kell kapcsolni az előző részhez.

10. húzza a pálya jobb oldali részét, hogy átfedje a felületet.



Ábra 36 - A nagyítás után a két rész összevonásra kerül egy kölcsönös elhalványítással, ami az ábrán piros vonalakkal látható.

Vigyázat, A zoom szint nagyon magas ezen a képernyőképen!

## 2.3 Sztereó élő hangfelvételi technikák

Mivel a 2.2. szakaszban a hardveres és szoftveres hanggyűjtés különböző lehetőségeire összpontosítottunk, a 2.3. szakasz három alapvető szempontra összpontosít: a hangfelvétel technikájára, a mikrofonok elhelyezésére és az egyes hangszerek lehetséges sajátosságaira. A kamarazenei gyakorlatban a valódi zenei párbeszéd kialakítása az elsődleges cél. A tempó szerinti játékon túl, amely a technika fejlődésével egyre inkább megvalósítható, a hangzás különböző tulajdonságainak feltárása alapvető fontosságú. Ezek közé tartozik a szín, az artikuláció, az intenzitás, az időtartam és a frekvencia.

A kamarazeneben a sztereó hangfelvétel elengedhetetlen az organikus hangminőség megragadásához. Ez a megközelítés felerősíti a hangszerek hangzását, és megragadja a darab különböző dinamikáját és árnyalatait, lehetővé téve az előadók számára a tempó és a hangminőségek hatékony finomítását.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

### 2.3.1 Hangfelvételi illesztési technikák

#### XY technika

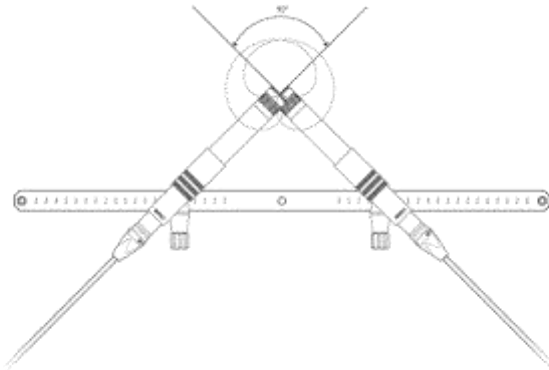
Ez a módszer két kardioid mikrofont alkalmaz, amelyek tengelyeik között 90°-os szögben helyezkednek el. A Rode M5 mikrofon ajánlott ehhez a technikához. Jelentős távolságban történő elhelyezés esetén előfordulhat a mélyfrekvenciás információk elvesztése. Az ezzel a technikával előállított sztereó kép jellemzően nem túl széles. Ideális esetben a mikrofonokat körülbelül 3,5 méterre kell elhelyezni az együttestől. A mikrofon magasságának körülbelül 1,8 méteresnek kell lennie a hang pontos rögzítéséhez.

Az XY technika kiegyensúlyozott sztereó képet nyújt, és alkalmas a hangszerek közötti árnyalt interakciók rögzítésére kamarazenei előadásokon. Bár nem a legszélesebb sztereó szórást nyújtja, kiválóan rögzíti a részletes hangminőséget, így az intim környezetben lévő együttesek felvételéhez előnyös választás.

Az olyan sztereó felvételi technikák alkalmazásával, mint az XY, az előadók a kamarazenei előadások teljes gazdagságát és mélységét rögzíthetik, ami még magával ragadóbb és hitelesebb hallgatási élményt tesz lehetővé. A mikrofonok megfelelő elhelyezése és technikája kulcsfontosságú az élő előadások árnyalatainak és finomságainak optimális rögzítéséhez.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

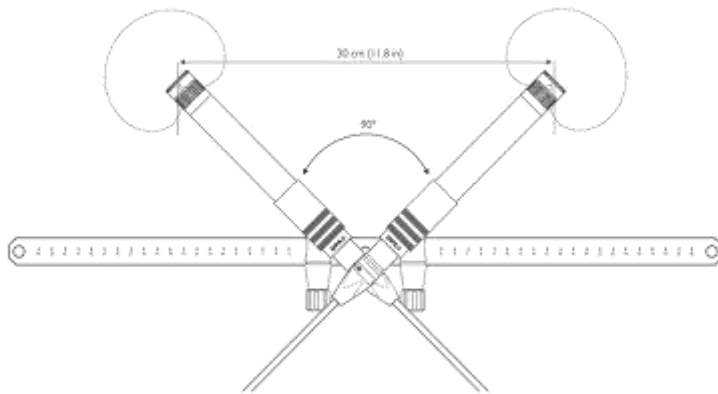


Ábra 37 - XY technika (DPA Microphones, 2015).

### 2.3.2 Alternatív illesztési technikák

#### NOS technika

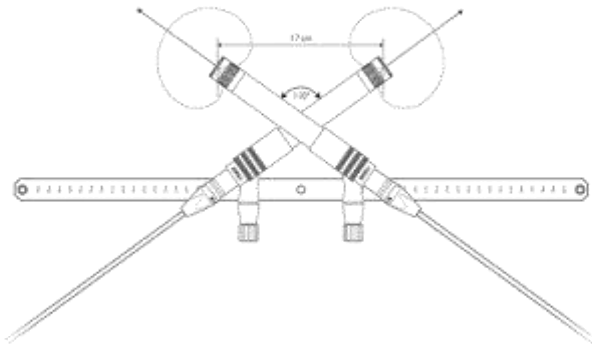
Az NOS technika, amely a Nederlandse Omroep Stichting (Holland Műsorszolgáltatási Alapítvány) után kapta a nevét, két kardioid mikrofont használ, amelyek 90°-os szögben helyezkednek el egymás között, a membránok távolsága pedig 30 cm. Ez a beállítás szélesebb sztereó képet eredményez, mint az XY technikával elért kép, főként a mikrofonok közötti nagyobb távolság miatt. Azonban nagyon fontos figyelembe venni a mikrofonok közelségátását, különösen nagyobb távolságban történő felvételek esetén. A kamaraegyüttesek rögzítésekor az optimális eredmény érdekében a mikrofonokat általában 1,8 és 3 méter közötti távolságra kell elhelyezni az együttestől, a kívánt hangzásegyensúly és térbeli megjelenítés elérése érdekében a hangszer felvételének függvényében módosítva az elhelyezést.



Ábra 38 - NOS technika (DPA Microphones, 2016).

### ORTF technika

Az ORTF-technika, amely feltalálójáról, az Office de Radiodiffusion Télévision Française-ről kapta a nevét, két kardioid mikrofont alkalmaz, amelyek  $110^\circ$ -os szögben vannak elhelyezve, és a membránok 17 cm-es távolsága 17 cm. Ezeket a paramétereket úgy tervezték, hogy az emberi fül természetes helyzetét utánozzák, és a hangot a testünkhöz hasonló módon rögzítsék, ahogyan azt a testünk érzékeli. Bár az ORTF technikával elért sztereó szélesség kissé szűkebb az NOS technikához képest, zenekari felvételeknél előnyben részesítik, mivel képes a hangszerek pontos elhelyezésének pontos rögzítésére. Általános irányelvként az együttesek felvételénél a mikrofonokat 1,8 és 3 méter közötti távolságra kell elhelyezni a csoporttól, és a felvett hangszer függvényében kell kiigazítani.



Ábra 39 - ORTF technika (DPA Microphones, 2016).

#### Spaced Pair technika: AB

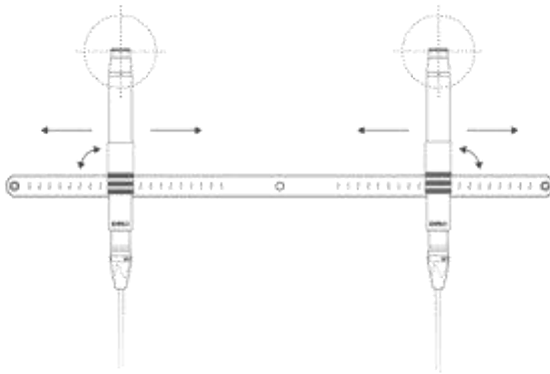
A Spaced Pair Technique, más néven AB technika, két egyedi mikrofon elhelyezését jelenti, jellemzően 40 és 60 cm közötti távolságban. A mikrofonok közötti távolságot a legalacsonyabb frekvencia hullámhossza határozza meg, mivel a 150 Hz alatti frekvenciákat nehéz pontosan érzékelni. Így a kiegyensúlyozott sztereó kép rögzítéséhez 40 és 60 cm közötti optimális távolságot határoznak meg.

Az ilyen típusú hanggyűjtéshez általában minden irányú mikrofonokat használnak. Azonban óvatosságnak kell lenni, mivel a minden irányból, így a közönség területéről is egyformán veszik fel a hangot. Ezért a mikrofonok elhelyezésének gondos megfontolása szükséges a kívánt hangzásegyensúly eléréséhez.

Ezeknek a mikrofonoknak az elhelyezése hasonló az XY-párhoz, körülbelül 3,5 méterre a zenésztől. Ebben az esetben azonban a mikrofonok magasabbra, körülbelül 2 méterre vannak elhelyezve, és kissé lefelé néznek. Általános iránymutatásként a mikrofonok közötti távolság körülbelül 0,5 méter, ha

---

kamaracsoportokat veszünk fel. Ez a távolság segít megragadni az egyes hangszerek árnyalatait, miközben a sztereó kép egységes marad.



Ábra 40 - AB technika (DPA Microphones, 2016).

### 2.3.3 Következmények a mikrofon elhelyezésére, valamint néhány hangszerre és gyakorlati helyzetre vonatkozóan

Minden hangszer egyedi hangkibocsátási jellemzőkkel rendelkezik, ami a mikrofonok elhelyezésének gondos megfontolását teszi szükségessé, hogy pontosan meg lehessen ragadni a hangok lényegét. Az alábbiakban felvázolunk néhány sajátosságot és a hatékony mikrofonelhelyezés alapelveit.

#### **A gitár**

A gitár hangját elsősorban a hangfal erősíti, amely a hanglyukon keresztül rezonál, hasonlóan a hangszóróhoz. A mikrofonok elhelyezésekor gitárfelvételhez elengedhetetlenül fontos, hogy megértsük



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

ezeket az akusztikai dinamikákat. A mikrofon elhelyezése a gitártest közelében kielégítő eredményt hozhat, ha helyesen végezzük. Jellemzően a mikrofon nyakhoz közelebbi elhelyezése a magas frekvenciákat hangsúlyozhatja, míg a hídhoz vagy a hátsó részhez közelebbi elhelyezése ellenkező hatást válthat ki.

Figyelembe véve a gitár sugárzási módjait, nyilvánvaló, hogy a gitár testére irányított mikrofon megfelelő elhelyezés esetén hatékonyan rögzítheti a hangot. Például a gitár nyakának alsó részétől körülbelül 80-100 centiméterre elhelyezett kardioid mikrofon a frekvenciák között egyenletes intenzitást biztosít.

A mikrofonok elhelyezésének ezen árnyalatainak megértése lehetővé teszi az optimális hangrögzítést, biztosítva a gitár egyedi hangszínének hű reprodukálását. A mikrofonok stratégiai elhelyezésével a mérnökök és a zenészek elérhetik a kívánt hangzásbeli jellemzőket, és javíthatják az általános hallgatási élményt.

Más hangszerek, például hegedű vagy zongora felvételekor is hasonló megfontolások érvényesek. Például a hegedű esetében a mikrofon elhelyezése jelentősen befolyásolhatja a hangzás hangszínét és tisztaságát. Ha a mikrofont közelebb helyezzük a hídhoz, az világosabb hangzást eredményezhet, míg ha közelebb a fogólaphoz, az melegebb hangzást eredményezhet. Hasonlóképpen, zongora felvételekor a mikrofonok elhelyezése a kalapácsok fölött a hangszer ütemes minőségét, míg a húrok közelében elhelyezve a rezonanciát és a fenntartást lehet hangsúlyozni.

Összességében az egyes hangszerek akusztikai tulajdonságainak megértése és a mikrofonok elhelyezésével való kísérletezés elengedhetetlen az optimális hangminőség eléréséhez a felvételeken. E



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

tényezők gondos mérlegelésével a hangmérnökök és a zenészek fokozhatják felvételeik gazdagságát és mélységét, és ezáltal még magával ragadóbb és magával ragadóbb hallgatási élményt teremthetnek.

### A vonósnégyes

A vonóshangszerek mechanikája hasonlít a gitárhoz, bár a húrok rezgésének elindítása különbözik - az egyiket pengetéssel, a másikat vonóval indítják. A hangzásuk és következésképpen a hangzásuk rögzítésének módszere azonban különbözik egymástól. A gitárhoz hasonlóan a húros hangszerek hanglemeze is felerősíti a húrok rezgéseit, és előrevetíti azokat.

A vonós hangszerek által keltett hang idővel stabil jellemzőket mutat. Vonó használata esetén a hanghullámforma jellemzően egy rövid, növekvő amplitúdójú periódust tartalmaz, amelyet állandó fázis követ, amíg a vonó mozgásban van. Következésképpen a közvetlenül a hangszer testére irányított mikrofon által rögzített hang minimális változásokat mutat a helyzet vagy a távolság változására adott válaszként. A hang viselkedésének ez a stabilitása leegyszerűsíti a mikrofon elhelyezésével kapcsolatos megfontolásokat, lehetővé téve a konzisztens eredmények elérését, függetlenül a pozíció kisebb módosításaitól.

### A fuvola

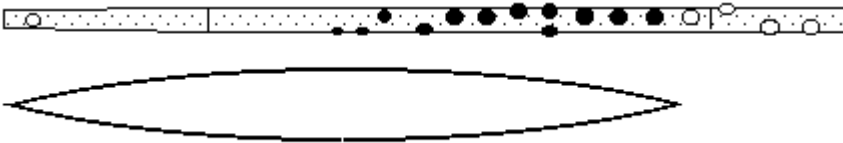
A fuvola egyedi hangképzési tulajdonságokkal rendelkezik a kialakításából adódóan, ahol a hang a fedetlen lyukak elhelyezése alapján az egész testben sugárzik. Akusztikai viselkedése egy csőhöz hasonlít, amelynek mindkét vége nyitott, egyik vége a szájrésznél, a másik pedig az első fedetlen lyuknál



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

---

van. A fuvola összetett ujjrendszere azonban a nyomáshullámban a fedett és a fedetlen lyukak közötti időközökben csomópontokat hoz létre.



Ábra 41 - A fuvola belsejében kialakuló nyomáshullám egy egyszerű helyzetben (Wolfe, 2006).

Ennek eredményeképpen a fuvola megszólaltatásakor a hang a fuvola hosszának több pontjából is árad. Ezért a kiegyensúlyozott hangzás eléréséhez a mikrofonok pontos elhelyezése szükséges a kívánt hangszín pontos rögzítéséhez. A fuvola hangja a használt ujjrendtől függően eltérő fényességű és intenzitású lehet. Általánosságban elmondható, hogy a mikrofon elhelyezése az embouchure-hoz közelebbi pozícióban fényesebb hangot eredményez, nagyobb légterheléssel, míg az aljához közelebbi elhelyezés sötétebb, lágyabb hangot eredményez.

A fuvolaakusztika ezen árnyalatainak megértése kulcsfontosságú a hangmérnökök és a zenészek számára, akik a fuvola teljes hangszíntartományát hatékonyan szeretnék megragadni. A mikrofonok elhelyezésével való kísérletezéssel és a fuvola egyedi hangképzési mechanizmusainak figyelembevételével optimális eredményt lehet elérni a felvételeken, biztosítva a fuvola gazdag és sokoldalú hangjellemeinek hű reprodukcióját.



Ábra 42 - A fuvola belsejében kialakuló nyomáshullám keresztbe tett pozíciók esetén (Wolfe, 2006).

## A zongora

A zongora rögzítése során gondosan figyelembe kell venni a zongora egyedi akusztikai tulajdonságait, hogy a teljes hangszíntartományt pontosan meg lehessen örökíteni. Íme néhány alapvető irányelv az optimális zongorafelvételhez.

- **A frekvenciák irányítottsága** - A zongorából különböző irányokba terjednek a különböző frekvenciák. A magas frekvenciák, amelyek a tiszta és ragyogó hangszínekért felelősek, túlnyomórészt a nyitott fedélen keresztül átlósan felfelé terjednek. Ezért a mikrofont soha nem szabad a zongoraszekrény felső felületének szintje alá helyezni. Ideális esetben átlósan a nyitott fedél mellett, bizonyos távolságban kell elhelyezni, hogy ezeket a frekvenciákat hatékonyan rögzítse.
- **Mikrofonok elhelyezése** - A mikrofonok elhelyezése kulcsfontosságú, és a felvételi hely akusztikai tulajdonságaitól függően változik. Száraz helyiségben vagy környezetben a mikrofont távolabb kell elhelyezni, hogy elkerülje a zongora mechanikájából és a csillapító mechanizmusból származó nem kívánt mechanikus zajok rögzítését. Ezzel szemben egy erősen akusztikus teremben vagy teremben a mikrofont közelebb kell elhelyezni a zongorához a tisztaság



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

érdekében. Fontos, hogy a mikrofont ne a zongora "belsejébe" helyezze, mivel ez durva, fémes hangzást eredményezhet, amely jazz- vagy popfelvételekhez alkalmas.

- **Helyiségakusztika** - Alapvető fontosságú, hogy a zongora hátsó oldala legalább 1 méterre legyen a felvételi helyiség falától. Ez megakadályozza a basszusfrekvenciák tompítását, és biztosítja a tisztaságot a teljes hangszíntartományban. Kis helyiségekben, ahol kevés a hely, a zongora falhoz állítása rossz hangminőséget eredményezhet.
- **Dinamikai szint beállítása** - Fontos, hogy gondosan állítsa be a felvevő dinamikai szintjét. Javasoljuk, hogy figyelje a szintet, miközben valaki egyszerre játszik akkordokat maximális hangerővel a magas és mély regiszterben. Kisebb helyiségekben a dinamikai szintek általában alacsonyabbak a hangtorzulás elkerülése érdekében. A hangminőség nagyobb ellenőrzése érdekében a kézi beállítás előnyösebb, mint az automatikus hangolás.
- **A zongora előkészítése** - A felvétel előtt a hangminőség javítása érdekében elengedhetetlen a zongora alsó előlapjának eltávolítása és a zongora felső fedelének kinyitása. Ajánlott a zongora teljes nyitva tartása a felvételek során, hogy a mély és magas hangok kiegyensúlyozott aránya megmaradjon, biztosítva a tisztaságot és a rezonanciát.
- **Kettős mikrofon beállítás:** Ha rendelkezésre áll, célszerű két mikrofont használni a felvételhez. Az egyik mikrofont a zongorához közel kell elhelyezni, hogy a részletes árnyalatokat rögzíteni lehessen, a másikat pedig a lehető legtávolabb kell elhelyezni a szobában. Ez a beállítás a mikrofonok közötti minimális késleltetés miatt a nagyobb helyiségben való hangzás illúzióját



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

kelti. A dinamikai szinteket ennek megfelelően kell beállítani, figyelembe véve a felvételi tér akusztikai tulajdonságait.

Ezen irányelvek betartásával és az adott akusztikai környezethez való alkalmazkodással a hangmérnökök és a zenészek optimális eredményeket érhetnek el a zongorafelvételeknél, tisztán és pontosan megragadva a hangszer gazdag hangszínpalettáját.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

### 3. rész - Digitális technológiák a tananyagok és források megosztására.

A kézikönyv ezen része a digitális technológiákon alapuló gyakorlati megoldásokat javasol a szoftverrel való interakció megkönnyítésére a tanulással vagy overdubolással foglalkozó zenészek számára. Ezek az eszközök lehetővé teszik az alapvető zenei paraméterek valós idejű testreszabását, összehangolva azokat az egyéni tanulmányi igényekkel és interpretációs preferenciákkal. Bár a hálózati sebességek javultak, a távoli, szinkronban történő játék lehetősége még mindig kísérleti stádiumban van. A számítástechnikai teljesítmény fejlődése, különösen a közönséges PC-kben, valamint a szoftverlehetőségek sokasága - beleértve a nyílt forráskódú alternatívákat is - azonban forradalmasította a zenetanulmányozást és a többsávú hangzás előállítását.

A kifinomult feldolgozási algoritmusok mostantól lehetővé teszik az olyan paraméterek, mint a tempó és a hangmagasság valós idejű módosítását, lehetővé téve az előre felvett hangsávok interaktív testreszabását. A felhasználóbarát és költséghatékony digitális eszközök szisztematikus használata a zenei és zenén kívüli anyagok megosztására újdonságot jelent a zenészek, tanárok és az együttes zenetanulók számára. Ezen eszközök célja, hogy képessé tegyék a felhasználókat zenei élményeik valós idejű testreszabására, javítva ezzel mind a tanulással kapcsolatos foglalkozásokat, mind az előadásokat.

A kézikönyv ezen részének célja, hogy gazdagítsa a tanulók tanulási élményét, gyakorlati példákat, hivatkozásokat és tanítási segédleteket kínálva nekik a zenei fejlődésük támogatására. A technológia és



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.

---

a pedagógia integrálásával ez a kezdeményezés arra törekszik, hogy minden szinten képessé tegye a zenészeket arra, hogy felfedezzék, megtanulják és kitűnjenek az együttes zenetanulásban.

A számítógépes programokkal való tanulás nem új keletű jelenség, már évek óta kutatják. A szoftverfejlesztők folyamatosan igyekeztek segíteni a zenészeket mind az offline, mind az online próbák során. Számptalan fizetős és ingyenes szoftver áll rendelkezésre, amelyek nemcsak a hangszeres gyakorlásban, hanem olyan területeken is támogatják az előadókat, mint például a szolfézstanulás. A szoftverekkel való interakció általában két fő módon történik: vagy előre felvett források mellett játszanak, vagy más, különböző helyeken tartózkodó zenészekkel közös előadásokban vesznek részt. Ezek a technológiai eszközök nélkülözhetetlenné váltak a modern zenészek számára, gazdagítva gyakorlásukat és bővítve együttműködési lehetőségeiket.

### 3.1 Előre felvett hangos oktatóanyaggal való előadás (részleges lejátszás)

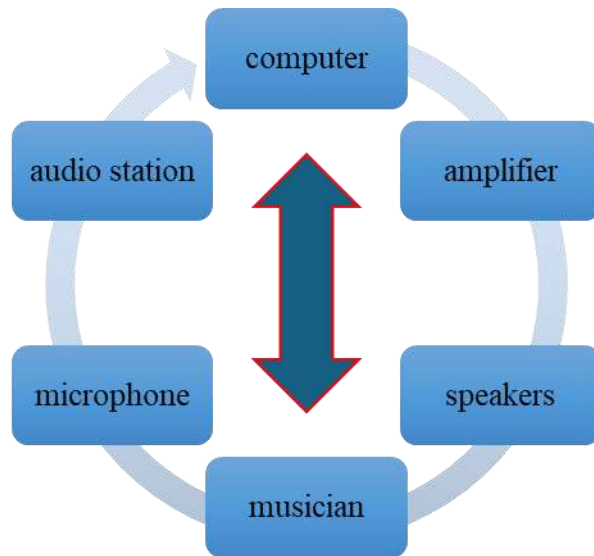
A részleges lejátszás melletti értelmezés két lehetőséget foglal magában.

- **Egyirányú** (amikor a szoftver az előre felvett forrást játssza le, anélkül, hogy bármilyen módon interakcióba lépne a felhasználóval);



Ábra 43 - Az egyirányú részleges lejátszási munkafolyamat.

- **Kétirányú** (ahol a szoftver kölcsönhatásba léphet az értelmezővel).



Ábra 44 - Az interaktív részleges lejátszás kétirányú munkafolyamata.

### 3.1.1 Hardverkövetelmények

Mindkét változatban különféle hardvereszközökre van szükség a mesterséges intelligenciával való kapcsolatteremtéshez. Az egyirányú változathoz, amely nem igényel közvetlen interakciót a szoftverrel, csak alapfelszerelésre van szükség: számítógép, erősítő és hangszórók. Ez a beállítás lehetővé teszi, hogy az előadó előre felvett forrásokkal együtt énekeljen, amelyeket jellemzően tanárok biztosítanak tanulási célokra. A második lehetőséghez azonban, amikor a számítógép interakcióba léphet az előadóval, további hardverre van szükség. A számítógép, az erősítő és a hangszórók mellett elengedhetetlenül





IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

szükséges egy mikrofon (lehetőleg kondenzátoros mikrofon a hűsleges hangrögzítés érdekében) és egy audiointerfész, amely a számítógéphez csatlakozik.

### Egyirányú kölcsönhatás

Az egyirányú interakció csak egy irányban, általában a számítógép és az értelmező között közvetített tevékenységet jelent. Ebben a forgatókönyvben a tolmács előre rögzített forrásokhoz fér hozzá, amelyek gyakran a tanárok által rögzített tevékenységeket tartalmazzák, tanulási céllal. Az erre a célra kifejlesztett szoftver lehetővé teszi az előadók számára, hogy módosítsák ezeket az előre felvett forrásokat, szükség szerint módosítva a tempót vagy a hangmagasságot. Különböző szoftverek, például az Audacity, a Cool Edit Pro, a Sound Forge vagy az Adobe Audition megkönnyítik ezeket a módosításokat. A hangminőség megőrzése érdekében azonban elengedhetetlen, hogy a módosításokat bizonyos határokon belül végezzük el. A túlzott hangmagasság-változtatások (5-6 félhangon túl) vagy tempóváltoztatások (az eredeti idő 10%-át meghaladóan) észrevehető torzításokat eredményezhetnek.

Az egyirányú interakció egyik legfőbb előnye az egyszerűsége, ami ideális a kamarazene tanulmányozására anélkül, hogy más előadókkal való interakciót igényelne. Az előadóknak megvan a szabadságuk, hogy szükség szerint megismételjék a szakaszokat a partitúra alapos megtanulása érdekében. Ezenfelül a berendezés költségei viszonylag alacsonyak az interaktívabb alternatívákhoz képest.

Egyszerűsége ellenére az egyirányú kölcsönhatásnak vannak korlátai. Nem könnyíti meg az értelmezői aktust olyan teljes mértékben, mint az interaktív felállások, mivel hiányoznak az olyan árnyalatok, mint



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

az agogika és a többi előadóval való interakció. Továbbá, bár a felszerelési költségek alacsonyabbak az interaktív beállításokhoz képest, még mindig viszonylag magasak lehetnek, különösen a minőségi mikrofonok és audiointerfészek esetében.

#### Kétirányú kölcsönhatás

A kétirányú kölcsönhatás olyan tevékenységre utal, amely két ellentétes irányban terjed, és mindkét oldalról visszajelzést tartalmaz. Ebben a felállásban az előadóművész a számítógéppel együtt kap visszajelzést, vagy előre felvett forrásokat használhat, amelyek valós időben dinamikusan alkalmazkodnak, például a tempó vagy a hangmagasság változásához. Lényeges megérteni, hogy a számítógép által adott visszajelzés elsősorban a hangmagasság pontosságára és a ritmus betartására összpontosít, nem pedig az előadás általános minőségének értékelésére. Egy példa egy ilyen programra, amelynek célja a tanulók/tanulók kottaolvasás-fejlesztésének segítése, a Solfy program. Ez a [www.4solfy.com](http://www.4solfy.com) címen elérhető online platform a szolfézsfejllesztést segíti. Romániával, az USA-val és Izraellel együttműködésben fejlesztették ki, és elsődleges célja az iskolai zeneoktatás színvonalának emelése. A szoftver átfogó zenei betekintést nyújt, segíti a zenei alapelemek megértését, és elősegíti a helyes hangmagasság- és ritmusolvasást. A program interaktív funkciók segítségével értékeli a felhasználó teljesítményét, rögzíti a fejlődést, és személyre szabott ajánlásokat kínál a további fejlődéshez.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

### 3.2 Kétirányú interakció valós időben (NMP alkalmazások)

Az NMP technikai oldalát e kézikönyv 1. része ismertette. Ez a rész a pedagógiai anyagmegosztás keretében a gyakorlati szinkron tanítási és előadói foglalkozások integrálásának keretét adja. Az egymástól távol eső helyszíneken tartózkodó hangszerekkel való szimultán tolmácsolás a jelenlegi technológia egyik legnagyobb kihívását jelenti. Ebben a forгатókönyvben két fő kérdéssel kell foglalkozni: a hangkésleltetéssel és a hangminőséggel.

A hang késleltetése az internet sebességének különböző helyeken való eltéréseiből és a hangkártyák hangfeldolgozási sebességéből (kódolás, átvitel, dekódolás) adódik. Ezeknek az akadályoknak a leküzdése szinte azonnali hangátvitelt biztosít, ami lehetővé teszi a kamarazenei művek előadását távoli helyeken élő zenészekkel.

A távoli együttműködések során a kiváló minőségű hangvisszaadás eléréséhez prémium kategóriás eszközökre van szükség, a megfelelő költségekkel arányosan. Ezeknek az eszközöknek hatékonyan kell rögzíteniük, feldolgozniuk és reprodukálniuk a hangot, hogy megfeleljenek a professzionális zenei tolmácsolás során elvárt szabványoknak.

Mind az egyirányú, mind a kétirányú változatban egy sor hardveres berendezésre van szükség a mesterséges intelligenciával való összeköttetéshez. Az egyirányú változathoz, amely nem igényel közvetlen interakciót a szoftverrel, csak egy számítógépre, egy erősítőre és egy sor hangszóróra van szükség, amely lehetővé teszi, hogy az előadó együtt énekeljen az előre felvett forrással. A kétirányú változathoz azonban a számítógép, az erősítő és a hangszórók mellett további berendezésekre, például



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

mikrofonra (lehetőleg kondenzációs mikrofonra a hűséges hangrögzítés érdekében) és audiointerfészre van szükség. Az egyirányú interakció viszonylag egyszerűbb a kamarazene tanulmányozásához, míg a kétirányú interakció nagyobb dinamikus elkötelezettséget tesz lehetővé, de magasabb felszerelési költségeket igényel.

### **Következtetések**

Az új In Media Stat Virtus módszer jelentős előrelépést hozott az együttes zenei távoktatásban, különösen a digitális technológiák és innovatív eszközök integrálásában, amelyekkel leküzdhetők a földrajzi akadályok és fokozható az oktatási élmény. A projekt bemutatta, hogy a hálózati zenei előadás, a részleges lejátszás és a zenei és zenén kívüli anyagok megosztási technikái hogyan teszik lehetővé a kevert tanulási együttműködések a zenei felsőoktatásban, olyan tanulási megközelítést kínálva, amely a hagyományos módszerek legjavát az új digitális lehetőségekkel ötvözi.

A kidolgozott iránymutatások erős módszertani és technológiai keretet biztosítottak a távoktatás kihívásainak kezeléséhez, lehetővé téve a pedagógusok számára, hogy alkalmazkodjanak a változó tájakhoz, és hibrid tanítási gyakorlatokat alkalmazzanak. Az olyan eszközök, mint a Jamulus, a digitális kottakezelő platformok és a hangszer-mintavételező szoftverek használata fenntartotta a magas oktatási színvonalat, hatékonyan áthidalva a hagyományos és a távoli zeneoktatás közötti szakadékot.

Végül soron az IMSV projekt új perspektívákat nyitott a zenetanulás számára, mivel olyan rugalmas és adaptálható modellt kínál, amely nem csak a jelenlegi igényeknek felel meg, hanem megalapozza a



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

jövőbeli innovációkat is. Ez a kezdeményezés utat nyitott a befogadóbb és hozzáférhetőbb zeneoktatás felé, kihasználva a technológiát anélkül, hogy a művészi és oktatási minőséget veszélyeztetné.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

## Bibliográfia

- [[1] Virtual Stage - Reference No:2020-1-IT01-KA226-VET-008970 - Erasmus+ Key Action 2 - KA226
- [2] W. Woszczyk, J. Cooperstock, J. Roston, and W. Martens, "Shake, rattle, and roll: Getting immersed in multisensory, interactive music via broadband networks," J. Audio Eng. Soc., vol. 53, no. 4, pp. 336–344, 2005. [Online]. Available: <http://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=13416>
- [3] C. Rottondi, C. Chafe, C. Allocchio, A. Sarti. "An Overview on Networked Music Performance Technologies", 2017, IEEE Access.
- [4] J.-P. Càceres, C. Chafe, "JackTrip: Under the Hood of an Engine for Network Audio", Proceedings of International Computer Music Conference, Montreal, 2009.
- [5] C. Drioli, C. Allocchio, and N. Buso, "Networked performances and natural interaction via LOLA: Low latency high quality A/V streaming system", Information Technologies for Performing Arts, Media Access, and Entertainment, Springer, 2013 pp.240–250.
- [6] P. Holub, L. Matyska, M. Liška, L. Hejtmánek, J. Denemark, T. and Rebok, A. Hutanu, R. Paruchuri, J. Radil, and E. Hladká "High-definition multimedia for multiparty low-latency interactive communication", Future Generation Computer Systems, 22(8), pp.856–861, 2006, Elsevier
- [7] V. Fischer, "Case Study: Performing Band Rehearsals on the Internet With Jamulus".
- [8] J.-M. Valin, G. Maxwell, T. B. Terriberry, K. Vos, High-Quality, Low-Delay Music Coding in the Opus Codec, Accepted for the 135th AES Convention, 2013.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.



IN MEDIA STAT VIRTUS  
Projekt n. 2021-1-IT02-KA220-HED-000027601

---

- [9] K. Vos, K. V. Sorensen, S. S. Jensen, J.-M. Valin, Voice Coding with Opus, Accepted for the 135<sup>th</sup> AES Convention, 2013.
- [10] K. Vos, A Fast Implementation of Burg's Method, 2013. Marraccini, Fabio (2020-04-06). "Jamulus: configuration, usage and running a server". AudioGeek
- [11] "Jamulus - Internet Jam Session Software / Discussion / Open Discussion: Effects of the Corona virus on Jamulus". sourceforge.net.
- [12] "LoLa, Low Latency Audio Visual Streaming System Installation & User's Manual, Version 2.0.0 (rev.001)" (PDF). lola.conts.it. Conservatorio di musica G. Tartini – Trieste, Italy.



Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.