

Ifj. Kurtág György

50 ÉVES AZ ELEKTROKRÓNIKA*

ÖSSZEFOGLALÁS

Eötvös Péter a '70-es években az élő elektronikus zene egyik meghatározó szereplője volt, ám életének ezt a periódusát karmesteri és zeneszerzői sikerei miatt kevesen ismerik. Írásom középpontjában az intervallum-mikroszkóp fejlesztésének története és technikai leírása áll. Az ebből született mű az *Elektrokrónika* és ennek színpadi változata az *Intervalles-Intérieurs*. Az ezt követő rész egy közjátékkal kezdődik. Egy képzeletbeli opera szereplőin keresztül mutatom be a darab technikai megvalósítását, és annak hangátalakító moduljait. Végül Eötvös Péter munkamódszerének változásait hasonlítom össze operái és az *Elektrokrónika* több mint tíz évet átölelő zeneszerzői koncepciójának fejlődésével.

Kulcsszavak: Eötvös Péter, Mesías Maiguashca, Karlheinz Stockhausen, Sacher Stiftung, WDR, élő elektronika, feszültségvezérlés, intervallum-mikroszkóp, EMS Synthi AKS, pitch-to-voltage converter

Találkozások – elágazások

50 éve találkoztam először Eötvös Péterrel. Donáti utcai lakásában mesélt az osakai világkiállításról, a hat hónapig tartó gigantikus koncertsorozatról, a „Stockhausen-együttesről”, amelynek már évek óta tagja volt. Karlheinz Stockhausen *Kurzwellen* című darabjának felvételét hallgathattuk az egybegyűlt barátokkal (emlékeim szerint a zeneszerzők közül Jeney Zoltán, Sáry László és id. Kurtág György volt jelen). Eötvös híres darabját, az *Elektrokrónikát* valószínűleg egy évvel később, 1975-ben ismerhettem meg. Ez a találkozás egész életemet meghatározta. Ekkor döntöttem el, hogy – ha török, ha szakad – Eötvös Péternél akarok tanulni. Ez aztán nem sokkal később, a '80-as években valósult meg, amikor is Párizsba kerültem, és a Pierre Boulez által megalapított komputerezenei kutatóintézet, az IRCAM munkatársa lettem. Eötvös Péter ekkor hangszerelte az *Intervalles-Intérieures*-t, amelyet többek között egy emlékezetes koncerten Velencében, a Fenice-színházban is bemutattunk, s amelynek a hangosítását Eötvös rám bízta. Pétertől tanultam meg mindazt, amit

* A párizsi IRCAM-ban Eötvös Péter 80. születésnapja alkalmából *Théâtre musical, théâtre instrumental dans l'oeuvre de Péter Eötvös* címmel Grabócz Márta szervezésében rendezett konferencián 2024. január 12-én francia nyelven elhangzott előadás kibővített változata. Az előadás elkészítése során főként egy Eötvös Péter hangját őrző szalagra, a *Bevezető az Elektrokrónikához* című, 1975-ből való hangfelvételre támaszkodtam: <https://eotvospeter.com/piece/elektrochronik/>. A konferenciához: <https://www.youtube.com/live/flRug-rNUzY?feature=shared&t=6278>

ma a hangról, hangosításról tudok, kezdve a hangszórók szokatlan elhelyezésével: például hogy mi a falnak fordított hangszórók szerepe a tér kitágításában, vagy hogy hogyan segítik a percepciót az akusztikus hangforrás közvetlen közelébe helyezett hangszórók, amelyek által a hangszer hangja és annak erősítése ugyanabból a pontból ér a hallgatóhoz. Csupa olyan tudás, amely a felszínes szemlélő számára ellentmond a hangosítás gyakorlatának, ám a valódi hangesztétika alapja.

Ugyancsak Eötvös Péternek köszönhetem a Mesías Maiguashcával való találkozásomat is. Maiguashca Ecuadorból érkezett Kölnbe, s a kölni rádió elektronikus zenei stúdiójának munkatársaként szintén Osakában töltötte az 1970-es év felét, akárcsak Eötvös. Valószínűleg itt kezdődött a barátságuk, amely aztán az öldorfi alkotóközösségben teljesedett ki. A két család együtt bérelt ki egy tanyát, létrehozták az „Öldorf Group” élő elektronikára specializált együttesét, mellyel koncerteket szerveztek a házuk melletti pajtában. Közös fejlesztették az abban az időben a kortárs zeneszerzők közül az egyik legjobban felszerelt félprofesszionális stúdiójukat, többek között kvadrofon hangosítással és egy nyolcsávós magnetofonnal is felszerelve.



1. kép. Mesías Maiguashca és Eötvös Péter az Elektrokrónika egyik öldorfi előadásán 1974-ben

Maiguashca az 1980-as években a „Centre Européen pour la Recherche Musicale” elektronikus zenei stúdiójának és az ahhoz tartozó pedagógiai műhelynek a felelőse volt Metzben. Eötvös Péter hozzá küldött mint az általa ismert legjobb tanárhoz, aki ráadásul a szintetizátorok kortárs zenei alkalmazásának specialistája. Két éven keresztül ingáztam Párizs és Metz, Péter és Mesías között, ezekből a rend-

kívül inspiráló évekből táplálkozom mindmáig. Amikor Maiguashcától az IRCAM megrendelte az *FMelodies* című kompozíciót, ő engem alkalmazott zenei asszisztenseként.

Eötvös Péter találkozása Karlheinz Stockhausennel több hasonlóságot is mutat az előbbiekkal. 1966 áprilisában hirdetés jelent meg a kölni zeneakadémia üzenőfelületén, ezzel a szöveggel: „Stockhausen keres ’grafikailag tehetséges’ zenészt”. Erről így ír Eötvös Péter:

Köln, 1966 április.

Szerencsés vagyok. A táblán olvastam egy kiírást, hogy Stockhausen keres „grafikailag tehetséges” zenészt. Nosza, ez én vagyok. Jelentkeztem nála. Rendkívül szimpatikus, kedves. Stockhausen kikérdegetett, beszélgettünk, majd kocsin hazavitt, nagyon szép egyemeletes házban lakik, nagy zöld fenyőfás parkkal (Kölnben a zöldövezet óriási és gyönyörű, akinek esze van, itt lakik), ő a padlásszobában dolgozik. Tavasszal volt Japánban, ott csinált egy elektronikus művet, TELEMUSIK a címe, montázs-zene különböző nemzetiségű zenékből meg himnuszokból, majd megkapom tőle szalagon, mindenesetre ezt most másolom, ill. amit én rajzolok azt adják ki, tehát nagyon precízen és szépen kell rajzolnom. Elég sokat beszélgettem Stockkal, első délután túl sokáig dolgoztunk, mert neki is át kellett nézni, hogy melyik piszok mi akar lenni (lesz mit bogarásznom, de nem csúnya kézírás) [...]

Most így megismerve nagyon természetes embernek találok, a legrendesebb normális életszemlélettel, és ilyen összefüggésben a művei is egy logikai folyamat természetes következményei. Tetszik Stockhausen. Összeismerkedtem vele anélkül, hogy akartam volna, és a legjobb kapcsolat, mert bizonyos fokig partneri és baráti, nem tanítványi. Vettünk minden felszerelést ami a másoláshoz kell, rajztáblát, ceruzákat, és most rajzoló. 33 oldalas mű, 1-1 oldal átlag 5-7 órát igényel. És gondolom jól fogják fizetni, az Universal adja ki. Ültem a stúdióban miközben dolgozik, nagyon komolyan, szépen, rendben dolgozik, szeretem. No, így! – Most vagyok kb. olyan élettempóban, amiben otthon érzem magam...

Köln, 1966. november 1.

Stock az utolsó 2 hétben nagyon rámszállt, délutántól éjfélig ültünk a lakásán, korrek-túrázott, s az nagyon lassan megy, de végtelenül kedves volt, mindig megvacsoráztatott és pénzt adott taxira, s mikor elbúcsúztunk, kikísért és azt mondta, hogy nagyon örült velem dolgozni, és nagyon reméli, hogy jövőre vissza tudok jönni, és szeretné ha dolgoznék vele tovább, ő ígéri hogy semmi megélhetési problémám nem lesz, efelől ne aggódjak. Ami igaz, az igaz, szépen másoltam, s azonkívül olyan makacs vitákba keveredtem vele bizonyos lejegyzéseket illetően, hogy ez csak imponálhatott neki, mert ő (is) végtelenül makacs.¹

Munkakapcsolatuk ettől kezdve kisebb-nagyobb megszakításokkal Stockhausen haláláig tartott.

A *Telemusik*² és az *Elektrokrónika* közötti kapcsolattal egy következő publikációban szeretnék foglalkozni, most csak annyit kell erről megjegyezni, hogy Stockhausen volt az a zeneszerző, aki a ringmodulátort (hogy mi is az, és mi a jelentő-

1 Letters to my Mother / Köln 1966–68, <https://eotvospeter.com/biography/> (utolsó megtekintés: 2024. július 1.).

2 <https://stockhausenspace.blogspot.com/2015/02/telemusik.html>.

sége, azt mindjárt elmagyarázom) senkihez sem hasonlítható nívón használta; továbbá, hogy Eötvös Péternél jobban senki sem ismerte a *Telemusik* technikai és zenei megvalósítását.

Az élő elektronika rövid története (ahogy én megéltem)

A '70-es években megjelenik egy új zeneszerző-generáció, amely maga tervez hangrendszereket, épít házi stúdiókat, sőt, néhányan saját lemezcéget, kiadót működtetnek. Zenei kutatómunkát is végeznek – melynek során többek között nagyon hamar felismerik a feszültségvezérelt hangszerek által megnyitott lehetőségeket –, nekik köszönhető a zenei felfedezést lehetővé tevő számos analóg és digitális eszköz fejlesztése. A technológia újító használatán túl is alapvetően kíváncsiság, kérdésfeltevés és kritikai elkötelezettség is jellemzi őket. Ismét Eötvöst idézem:

1971-ben egy Köln melletti tanyán, Öldorfban telepedtem le és kipróbáltam a komponálás lehetőségeit a szigorú szerkesztéstől kezdve (Now, Miss!) a szabad improvizációig (Music for New York). Ebben az időben a hangok eredetéig, gyökeréig akartam eljutni; a rezgésekig, amelyben a ritmus és a dallam még közös.³

Eötvös *Elektronikájának* legfontosabb felfedezése az az áramköri kapcsolat, amelyet ő „hangköz-mikroszkópnak” nevez. Az elnevezés nem arra utal, hogy ezen keresztül a hangközöket finomabban vizsgálhatjuk, hanem arra, hogy az áramkör bemenetére adott hangközök legapróbb változásai is a kimeneten hatalmas különbségeket eredményeznek – melyek ugyanakkor nem véletlenszerűek, hanem szabályos módon, azonos bemeneti jel esetén azonos eredményt adnak: a készülék azt az illúziót kelti, mintha hallhatóvá tenné a hangközök titkos belső világát, szabad füllel nem észlelhető, de a hangközhöz tartozó organikus mozgásformákat. Mintha az egyszerű, csapból folyó ivóvíz mikroszkopikus vizsgálata élőlények tömegét mutatná meg – még ha itt a bizzar lényeket az eszköz hozza is létre. A hangközök amúgy kompozíciós szempontból különleges helyet foglalnak el Eötvös Péter operáiban, hasonlóképpen, mint más, az *Elektronika* után született hangszeres műveiben is:

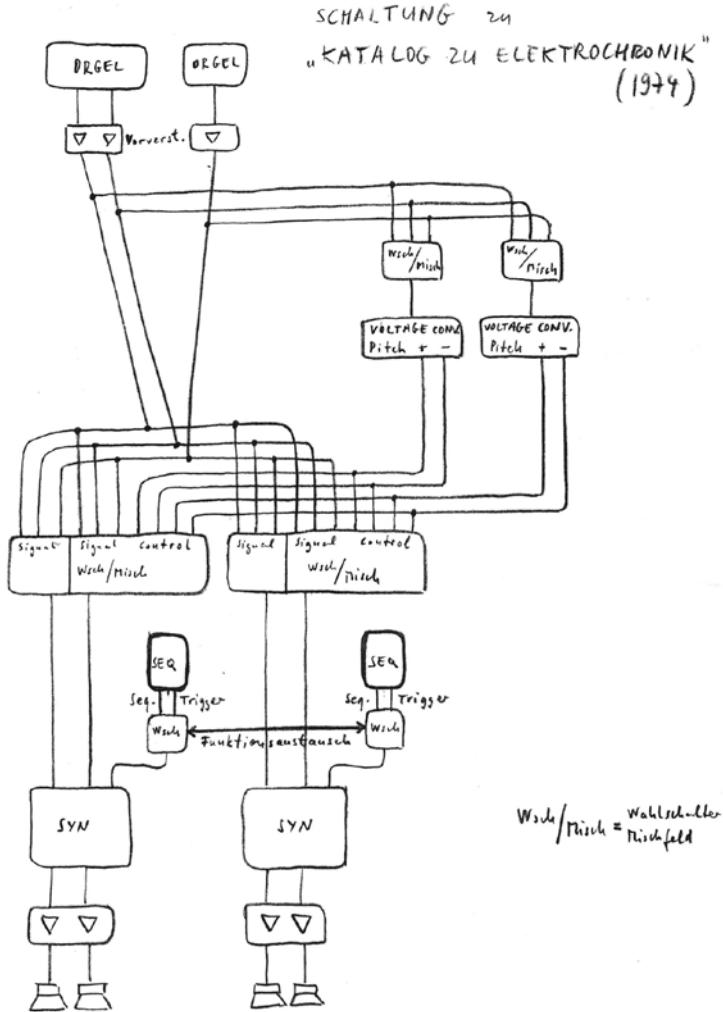
Már az ókorban is tudták, hallották, érezték, hogy a különböző hangközökben más és más feszültség van. Ezért tartottak egyes hangközöket megengedettnek, másokat veszélyesnek, sőt tiltottnak. (Ez a gondolkodás annyira érvényes számomra, hogy az operáim szereplői közti feszültségeket is hangközökkel tudom a legjobban jellemezni).⁴

- Az ön zenéjének például a hangközök sajátos használata az egyik jellegzetes stílusjegye.
- Igen. Az én meglátásom szerint a hangközök az alapkövek, én bennük gondolkodom. Karaktereket, kulturális jegyeket hordoznak magukban – az összerakásuk pedig karakterkombinációkat eredményez, ezekből épülnek fel a dallamaim.
- Ön milyen hangköz?

3 Szerzői műismertetés, *Electrochronicle* 2002, BMC CD 072.

4 Szerzői műismertetés, *Intervalles-Intérieurs* 2003, BMC CD 092.

- Hogy én? Na, ilyet még sose kérdeztek tőlem.
- Én úgy képzelem, markáns és határozott tiszta kvint.
- Nem biztos, hogy olyan tiszta (nevet). A tiszta kvintet nagyon gyakran használom, ez a hangköz számomra a tér, az űr a tisztaság: ahogy a korszónak is azt a részét használjuk, ami nincs [...] ⁵



1. faksimile. Az Elektrokrönika legrészletesebb kapcsolási rajza (Eötvös Péter kézírása)

Célom egy olyan elektronikus kapcsolás megépítése volt, amely hangmodulátorok (egy feszültségszabályozó szűrő, azaz VCF, egy amplitúdómodulátor és egy ringmodulátor)

5 Csepelyi Adrienn: „Félre a piszkos hangokkal”, https://www.vasarnapihitek.hu/izles/felre_a_piszkos_hangokkal

segítségével felerősíti a két hang közötti feszültséggörbét, [...] a hullámformákból eredő komplex formák belső mozgását, és ezáltal hallhatóvá teszi azt, dallam és ritmus formájában. Átvitt értelemben ez egy akusztikus mikroszkóp: hallhatóvá válnak olyan dolgok, amelyeket szabad füllel nem hallunk. Sokkal fontosabb azonban, hogy a rendszer minden hallható elemét egyetlen egység automatikusan generálja. A paraméterek azoknak egymással: a „dallam” ugyanolyan mozgásformájú, mint a „ritmus”.

A kapcsolást két év alatt olyan tökéletesre faragtam, hogy nem kellett rajta semmit átállítani, így az elektronikus orgonajátékos, a Megfigyelő csak azzal foglalkozhatott, hogy az intervallumok természetét kiismerje: hogy addig tartsa nyomva a billentyűt, addig hallgassa, amíg „megéri”. Ezt a zenét nem „játsszák”, nem „előadják”, hanem „hallgatják” és „megfigyelik”.

A kapcsolat ebben a darabban a műalkotás rangjára emelkedik.⁶

A feszültségvezérlés – azaz nem az egyes áramköri elemek jellemzőinek kézi állítgatása gombokkal, hanem más áramkörök kiadott feszültségei kontrolljának alkalmazása – alapjaiban változtatta meg az elektronikus zeneszerzés gyakorlatát.

Az elektronikus zenei stúdiók története az '50-es években úgy kezdődött, hogy mérőműszereket térítettek el eredeti funkcióiktól. Az oszcillátorokat egyenként egy nagy tárcsa segítségével kellett a megfelelő frekvenciára beállítani, majd azt magnoszalagra felvenni. A hangrögzítő eszközöket a filmes technika által kifejlesztett vágás technikájával állították a zeneszerzés szolgálatába: a szalagokat ollóval vágják el a megfelelő helyen, az átmenet kemény vagy fokozatos jellegének megfelelő ferdeséggel, majd ragasztószalaggal illesztették össze a kívánt részleteket.

Az oszcillátorokat, szűrőket és más, a hang módosítására, modulálására alkalmas eszközöket a 60-as évek közepétől egybeépítették (Don Buchla⁷, Robert Moog⁸ és mások), így születtek meg az első szintetizátorok. Ezek azzal az alapvető újdonsággal rendelkeztek, hogy egyes funkciókat automatikusan lehetett módosítani: új eszközök, modulok jelentek meg (LFO, Envelop Shaper, Sample & Hold, azaz alacsony frekvenciájú vezérlőoszcillátor, burkológörbe-generátor, feszültség-mintavevő), amelyek funkciója a gombok váltakozó sebességű forgatásának utánzása, automatizálása volt. Óriási változást hozott ez az elektronikus zene életében: mivel ezeket a szintetizátorokat már hangszerként lehetett színpadra állítani, a hosszú idő alatt készülő szalagzenéssel szemben itt megszületett az „élő elektronika”.

Az első generációs zeneszerzőknek nem ment könnyen az új technológiához való alkalmazkodás, ezt én itt, Budapesten mint zeneszerző-hallgató a saját bőrönmön tapasztaltam. A '70-es évek közepén Pongrácz Zoltán tanár úr még táblázatokat íratott velünk, amelyek a hangmagasságokat és az azoknak megfelelő frek-

6 Szerzői műismertetés, *Intervalles-Intérieurs*.

7 Don Buchla szerint a billentyűs hangszerek akadályozzák a felfedezést, kísérletezést ezért ezeket nem építette be szintetizátorába.

8 Az 1960-as évek többi szintetizátorgyártójától eltérően Moog egy zongorabillentyűs interfészt adott szintetizátorához. Emellett letette az analóg szintetizátor vezérlő interfészének szabványos alapjait, melynél logaritmikus, oktávonkénti 1 voltos lépcsőt alkalmazott a hangmagasság beállítására.

venciákat reprezentáltak, máskor a ritmusértékek centiméterekben való kifejezését szolgálták. Ugyanakkor mi már a rádió elektronikuszenesi stúdiójában a Moog 3C moduláris szintetizátoron rendszeresen dolgozhattunk; ennek már volt szekvenszere és klaviatúrája is.

A helyzet hasonló volt a kölni rádió elektronikus stúdiójában⁹ is. Amikor Karlheinz Stockhausen átvette a stúdió vezetését Herbert Eimerttől, a stúdiót korszerűsítették. A '70-es évek elején sikerült a stúdióban meghonosítani a feszültségvezérlés-automatizálás elvét és gyakorlatát. Mesías Manguashca 1968-ban, Eötvös Péter 1971-ben csatlakozott a kölni rádió elektronikus stúdiójához mint zenei és technikai munkatárs.

Az *Elektrokrónika* technikai megvalósítása

1. A hangforrásról: *mono és poly*

A hetvenes években a legnépszerűbb hordozható (bár tekintettel a mintegy 60 kilogrammos súlyára inkább „mozdíthatónak” kellene nevezni) polifon hangszer az elektromos orgona volt. Ennek kétmanuálos, úgynevezett „combo” változatát használta Eötvös és Manguashca is. Az *Elektrokrónika*hoz először egy Farfisa VIP255,¹⁰ később egy YAMAHA YC 45D¹¹ modellt találtak a legalkalmasabbnak. A hangszereket Otto Kränzler stuttgarti hangmérnök módosította úgy, hogy mindkét manuál külön audiokimenetet kapott. Eötvös később is kapcsolatban maradt Kränzlerrel: az *Elektrokrónika* sikere nyomán elhatározta, hogy a darabot megvalósító, összekapcsolt eszközöket egyetlen dobozba, az „Eötvös Arrayba” integrálja; ezt is Kränzler készítette el.

Mint hamarosan látni fogjuk, a darab szempontjából viszont elsősorban az érdekes, hogy a két függetlenül kivezetett manuál mindegyikén többszólamú játék is lehetséges.

Eötvös Péter szerint az orgonáknak csak a fuvola és a klarinét hangszíneit használták. A Paul Sacher alapítványnál őrzött dokumentumok szerint eleinte más hangszínekkel is kísérleteztek.

2. A „hangközmikroszkóp” lelke: a hangmagasság-felismerő és -átalakító egység

Az elektronikus zene egyik érdekes kérdése, hogy hogyan lehet a hagyományos hangszerek gazdagon formált hangjaiból vezérlőjeleket kinyerni az elektronikus instrumentumok számára. Ezek egyike volt a később a szintetizátorokba is beépített, de eleinte önálló dobozként forgalmazott „pitch to voltage converter”¹² (PVC). Kimenetein a hangmagasságot és a hangerőt követő vezérlőfeszültségek és a hang

9 [https://en.wikipedia.org/wiki/Studio_for_Electronic_Music_\(WDR\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Studio_for_Electronic_Music_(WDR)).

10 FARFISA VIP 255: <https://reverb.com/item/60411032-vintage-farfisa-vip-255-combo-organ-project>.

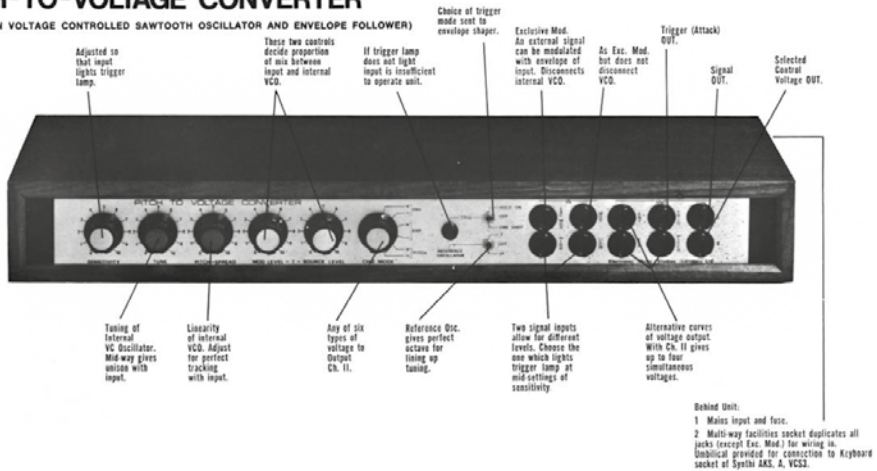
11 Yamaha YC 45D: <https://foundsound.com.au/products/24252>.

12 Pitch to voltage converter: <https://www.oldtech.com/synth/EMSPtoV1.html>.

kezdetét és végét jelölő impulzusok jelentek meg. Bár különböző áramköri megoldásaik voltak, de mindegyikük csak a dallamhangszerek egyszólamú hangját tudta több-kevesebb sikerrel felismerni; gyakran tévedtek, és sokszor megszakadt a hang, amikor a dinamika nem érte el a beállított küszöbértéket.

PITCH-TO-VOLTAGE CONVERTER

(WITH BUILT-IN VOLTAGE CONTROLLED SAWTOOTH OSCILLATOR AND ENVELOPE FOLLOWER)



2. kép. A pitch-to-voltage converter

Eötvös az EMS cég egy modelljét használta – s az *Elektrokrónika* nem elkerülni, hanem éppen kiaknázni akarta az eszköz hibáit. Eötvös feltérképezte, hogy az egyszólamú dallamokra tervezett gép hogyan reagál, ha többszólamú zenét, akkordokat vagy hangközöket adnak a bemenetére. És kiderült, hogy itt egy csodavilág nyílik meg:

A majd most megszólaló *Elektrokrónika* legfontosabb technikai berendezése egy konverter, amely arra szolgál, hogy a belévezetett hangok erejének és magasságának megfelelően elektromos áramot képezzen. Ez az áram pedig egy másik műszerbe, a szintetizátorba vezetve úgy hat, hogy a feszültség ingadozásának megfelelően újabb hangokat, hangszíneket, torzulásokat, hangerőváltozásokat idéz elő...

Az orgonán játszott magasabb hangra a konverter magasabb feszültséget, a mélyebb hangra alacsonyabb feszültséget hoz létre. Ugyanígy az erősebb dinamikára magasabb feszültség, a halk dinamikára alacsonyabb feszültség keletkezik. A temperált hangolású hangszereknél – mint például az orgona is – a legtöbb egyidejűleg megszólaló hang esetében egy hallható lebegés lép fel és a konverter ebből is egy lebegő, lüktető feszültséget állít elő.

A konverter tehát valamennyi zenei dimenziót (hangmagasságot, hangerőt, hangszínt) egyetlen jelenséggé: áramerő-változássá alakít át, és a szintetizátorban nemcsak újra hangok keletkeznek ebből, hanem a zenei dimenziók egymás közt felcserélhetővé is válnak; pl. a hangerőből hangszín, a hangmagasságból ritmus lesz!¹³ (2. faksimile a 270–271. oldalon).

13 Eötvös Bevezető az *Elektrokrónika*hoz.

Bevezető az ELEKTROKRÓNIKÁ-hoz (1975).

Kedves Hallgatóim,

mielőtt az ELEKTROKRÓNIKA felvételét bemutatnám, szeretném a mű modulációs elvét és ennek technikai megoldását röviden ismertetni.

A moduláció a zenében a hang formálását, a hang átalakítását jelenti.

A hagyományos hangszereken alkalmazott modulációs technika közismert; a rezgő húr vagy a rezgő légoszlop hosszának megváltoztatásával változik a hang magassága, frekvenciája; a vonóhúzás, a fújás, az ütés energiájától függ a hang erőssége, amplitúdója; a hang színe pedig a felhangok dinamikai arányától, bizonyos felhangtartományok kiszűrésétől vagy kiemelésétől függ. De a hang kezdete, időtartama és kicsengése is a legváltozatosabb módon formálható. Ezeket a lehetőségeket mindenki - ha nem is tudatosan, de automatikusan - alkalmazza, aki egy hangot megszólaltat.

Hallgassunk meg néhány példát a ritkábban használt modulációs technikákra. Ime egy példa a hangszínmodulációra:

1.példa: mongol énekes

Ezen a felvételen egy különös mongol éneklési módot hallunk. Az énekes olyan nagy erővel préseli át a hangszalagjai közt a levegőt, hogy egy felhangokban nagyon dús, erőteljesen zúgó alaphang képződik, amelyet aztán a szájüreg különböző formálásával a magánhangzók színének megfelelően alakít.

~~Most pedig egy példa a frekvencia, vagyis a hangmagasság modulálására egy magyar népzenei felvételtől:~~

2.példa: hosszú furugla

A játékos, aki az úgynevezett hosszú furulyán játszik, egyidejűleg fújja a hangszert és közben énekel is. Mivel a fúvott és énekelt hang ugyanazon a furulyacsövön halad át, egymást befolyásolják és zavarják, és ettől megváltozik mind a két hang színe és erőssége is. Sőt, a két hangból újabb kombinációs hangmagasságok is keletkeznek!

Lássunk egy nagyon egyszerű példát a hangerő modulálására, mégpedig egy ritka húros hangszer, a nyenyere úgynevezett legyecskéjével.

3.példa: nyenyere

Ez a kis fapöcök csak akkor kezd el zümmögni, ha a húr, amelyhez lazán hozzáér, megfelelő erővel rezeg. A játékosnak megvan a lehetősége, hogy a tekerővel ütemes hangsúlyt adjon a húrok rezgésének és így ritmikusan megszólaltassa,

- 2 -

megberregtesse a legyecskét is.

A nyenyerehez hasonlóan az elektronikusan képzett hangnak is lökéseket adhatunk, ha a folyamatosan szóló hang dinamikáját ritmikusan kihegyezzük.

A majd most megszólaló ELEKTROKRONIKA legfontosabb technikai berendezése egy konverter, amely arra szolgál, hogy a belévezetett hangok erejének és magasságának megfelelően elektromos áramot képezzen. Ez az áram pedig egy másik műszerbe, a szintetizátorba vezetve úgy hat, hogy a feszültség ingadozásának megfelelően újabb hangokat, hangszíneket, torzulásokat, hangerőváltozásokat idéz elő.

Az előadók 2 elektronikus orgonán játszanak. Az orgonán játszott magasabb hangra a konverter magasabb feszültséget, a mélyebb hangra alacsonyabb feszültséget hoz létre. Ugyanígy az erősebb dinamikára magasabb feszültség, a halk dinamikára alacsonyabb feszültség keletkezik. A temperált hangolású hangszerknél - mint például az orgona is - a legtöbb egyidejűleg megszólaló hang esetében egy hallható lebegés lép fel és a konverter ebből is egy lebegő, lüktető feszültséget állít elő.

A konverter tehát valamennyi zenei dimenziót (hangmagasságot, hangerőt, hangszínt) egyetlen jelenséggé: áramerőváltozássá alakít át, és a szintetizátorban nem csak újra hangok keletkeznek ebből, hanem a zenei dimenziók egymásközt felcserélhetővé is válnak; pl. a hangerőből hangszin, a hangmagasságból ritmus lesz!

Az ELEKTROKRONIKA ezt az új lehetőséget igyekszik kihasználni. A közönség nem az orgonán játszott hangokat hallja, hanem a szintetizátorban automatikusan keletkezett dallamokat, ritmusokat és hangszíneket, amelyek a hangközők lebegésének felelnek meg. Ez nem jelenti azt, hogy véletlenszerűek lennének, mert hiszen az orgonán játszott hangok fizikai természetéből és azok kombinációs lehetőségeiből keletkeztek. Az eredeti úgy marad meg, mintha a látott élmények hallhatóvá válnának, a hallottak szagolhatóvá és az illatok láthatóvá!

Következik Eötvös Péter Elektrokronikája, 2 orgonára - konverterre és szintetizátorra.

A (quadrofon.) hangfelvétel (amelynek Önök most a sztereofon változatát hallják), 1974-ben készült a kölni rádió elektronikus stúdiójában.

Előadók: Eötvös Péter és Mesias Maignashca.

3. A hangok kacskaringós útja – flowchart

Az orgona két manuáljának hangja egy ringmodulátor¹⁴ két bemenetére érkezik. Ez az eszköz összeszorozza a bemenetére érkező két jelet; ilyenkor az eredmény spektruma a két spektrum konvolúciója, azaz a benne szereplő frekvenciák a bemenetek összes felhangjai frekvenciáinak összes lehetséges összegei és különbségei, súlyozva a hangerőik szorzatával. A két hullámforma kombinálásával olyan felharmonikusokat produkál, amelyeket nem tartalmazott egyik hullámforma sem: gazdag és meglepő hangzás jön létre, mely a korszak nagy kedvence volt. A szorzásból következően bármelyik eredeti hang csak akkor jelenik meg az eredményben, ha a másik hangnak van egyenáramú összetevője. Ennek a modulnak a szerepe tehát egyrészt a felharmonikus spektrumokból való kilépés az inharmónikus világ felé s a hangszín gazdagítása, aminek a révén a szűrők komplexebb jelenségeket képesek generálni. Mivel a fül számára a legmélyebb, legerősebb részhang dallamhangként értelmeződik, ezért a kapcsolás dallamszerű képződeményeket ad.

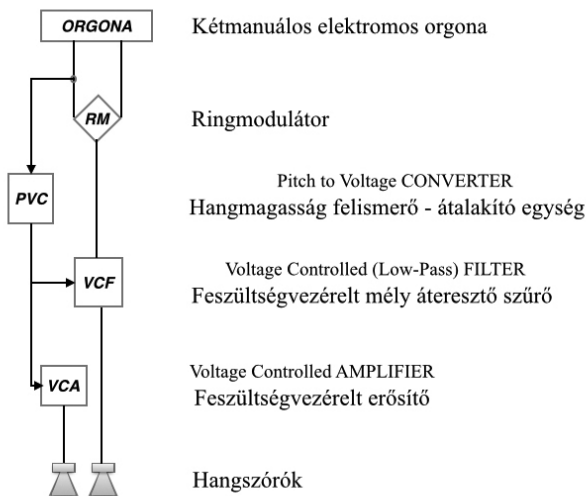
A PVC-n kívüli elemeket Eötvös mind az EMS Synthi AKS-ben¹⁵ találta meg, rajta kívül csak keverőkre volt szüksége. Mint az egyetlen csatornát ábrázoló leegyszerűsített sémából látható, az elektromos orgona manuáljainak összeszorozott, gazdag spektrumú hangja a PVC által vezérelt aluláteresztő szűrőbe (VCF), végül pedig a hangok dinamikai formálását adó feszültségvezérelt erősítőbe (VCA) kerül. A fentebb mondottak szerint e kapcsolási rajz alapján csak akkor szól hang, ha mindkét klaviatúrán egyszerre játszik az előadó. Ha csak a felső manuálon játszik, akkor csak a pitch-to-voltage converterbe jut el a hang, ami a szűrőt és az erősítőt modulálja – így egyedül a másik orgonából érkező hangok belső mozgására hat.

4. VCF – feszültségvezérelt mélyáteresztő szűrő (Low Pass Filter)

Szerepe az álló, mozdulatlan hangközökből dallamokat képezni és/vagy a hangszínek dinamikus variációit előállítani. Bár a ringmodulátorból kapott gazdag spektrumú hangzás statikus, ám a szűrő a vágási frekvenciáját a hangközök által megbolondított, így rendkívül összetett mozgást eredményező konverterből nyeri. Az 1. ábrán látható rajz csak a végleges megoldás egyik felét ábrázolja: hiszen a kapcsolás nagyon fontos eleme, hogy mindkét orgona jelével ugyanez történik, és mindkét orgona PVC által konvertált jele szabályozza a másikat is. Zeneileg ez azt jelenti, hogy egy zenei felület vagy pattern ritmusa, dallama ugyan a másik játékos mozdulatára is megváltozhat, de az adott akkord stabilitása érzékelhetően megmarad. Ez a szembenállás képezi a fejlesztés dinamikáját.

14 Ringmodulátor: https://instrumentweb.hu/20131001_gitaros_szotar.

15 EMS Synthi AKS: <https://www.vintagesynth.com/electronic-music-studios-ems/synthi>.



1. ábra. Az egyszerűsített kapcsolási rajz

5. VCA – feszültségvezérelt erősítő

Szerepe az állandó mozgás biztosítása. Az eredeti, kvadrofon változatban a terem négy sarkában elhelyezett két pár sztereó hangszóró átlósan lett kábeleztve, így a térbeli mozgások nem a megszokott jobb-bal irányban jelennek meg, hanem átrepülnek a hallgatók felett. E modul felelős azért is, hogy a hangokon belül vibrálást halljunk, mely odáig is megy, hogy ritmikus formákat hoz létre.

Egy képzelt opera szereposztása¹⁶

Szereplők:

Feszültségvezérlés: Domináns, alias a „temperált kvint”

Ő képviseli a hatalmat, felvilágosult uralkodó.

Egyszerre kerül a káoszt („sample & hold”) és a hideg automatizmust (LFO). Sikerrel kerül el a geometrikus hullámformák mechanikus ismételtetését a szinusz, háromszög, négyszög hullámokat.

Az organikus zenei megoldásokat favorizálja.

Ideálja a lebegés, amelyet a Pitch to Voltage Converterrel karöltve támogat.

Az adott szabályrendszerrel a zeneszerző egy olyan, a saját törvényei szerint élő-változó zenei anyagra lelt, amelynek már szinte csak formát kell adni. Az öntörvényű rendszer életére a szerző saját arányérzékét parancsolja rá az anyag életébe való apró beavatko-

¹⁶ Ifj. Kurtág György képzelt opera-szereposztása Eötvös Péter *Elektrokrónika* című művéhez.

zásokkal, választásokkal, modulációkkal. Vagyis a mikroformával determinált makrostruktúrát a zeneszerzői beavatkozás artikulálja, teszi követhetővé¹⁷ (Grabócz Márta)

Itt tanultam meg a zenei paraméterek lényegét, s olyan tapasztalatokat szereztem, mint egy fizikus vagy kémikus, aki a lehető legrészletesebben behatolhat az általa kutatott anyagba. Az elektronikus zenében ugyanis – a hagyományos hangszerekkel ellentétben – előlről kell felépíteni a hangokat és a hangszíneket éppúgy, mint a dinamikát¹⁸ (Eötvös Péter)

Pitch-to-voltage converter: Tonika

Az élet szeretete ömlik belőle, minden hangforrásban megtalálja a jót, az organikusait. Különösen kedveli a hangközöket, a temperált kvinttel való kapcsolata nyílt titok.

Az Elektrokrónikában sok a kvinthangzás, mert az elektronikus orgona temperált kvintjei lassú lebegést hoznak létre. A sok kvintből és a periodikus ritmusokból adódik, hogy a kompozíció nagyon gyakran hangszeres népzeneré emlékeztet.¹⁹ (Eötvös Péter)

Ringmodulátor: #/↘ Diszkrét, „jelmódosító”

Egy másik hangzó világ hírnöke, az inharmonikus spektrumoké.

A szűrőt (VCF) gazdagítja (különbségi hangokat generál).

Soha nem használ kliséket, sem a glissandók, sem a vivőfrekvenciák gyors változásai nem befolyásolják küldetését.

A játékos, aki az úgynevezett hosszú furulyán játszik, egyidejűleg fújja a hangszeret és közben énekel is. Mivel a fúvott és énekelt hang ugyanazon a furulyacsövön halad át, egymást befolyásolják és zavarják, és ettől megváltozik mind a két hang színe és erőssége is. Sőt, a két hangból újabb kombinációs hangmagasságok is keletkeznek!²⁰ (Eötvös Péter)

VCF (Low Pass Filter): Legato

Ő a „művész”, aki szebbé teszi az életet, vitalitás árad belőle.

Keresi a dallamokat, a szelíd esztétikus mozgásformákat, mindig jól választ.

hallhatóvá teszi azt, amit szabad füllel nem hallunk²¹ (Eötvös Péter)

VCA (Voltage Controlled Amplifier): Staccato

Nyugtalan, ideges alkat, mindenhol jelen van, ide oda ugrál a térben.

az elektromosan képzett hangnak is lökéseket adhatunk, ha a folyamatosan hangzó hang dinamikáját ritmikusan kihegyezzük.²² (Eötvös Péter)

17 Grabócz Márta: *Zene és narrativitás*. Pécs: Jelenkor, 2004, 224.

18 Idézi: Szitha Tünde: *Experimentális Zene Magyarországon 1970–1990 között – a budapesti Új Zenei Stúdió*. Dissz. Budapest: Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem, 2014, 21.

19 Szerzői műismertetés, *Intervalles-Intérieurs*

20 Eötvös: *Bevezető az Elektrokrónikához*.

21 Szerzői műismertetés, *Intervalles-Intérieurs*.

22 Eötvös Péter: *Bevezető az Elektrokrónikához*.

Hangközmikroszkóp: az ország, ahol élni szeretnénk

A temperált kvint körül zajlik az élet, kis szekundnak (a nagy szekund fiának) is fontos feladata van ... rendetlenkedik és mindenbe beleköttyog.

Minél közelebb van két hanghullám egymáshoz, minél kisebb az intervallum, és minél magasabb frekvenciasávban mozognak, annál gyorsabb a remegésük.²³ (Eötvös Péter)

Az első két év hányattatásai után végre beköltöznek a Formába, ahol öt másik társukkal együtt alkotóközösséget hoznak létre (Öldorf Group). A *Momentform* történetünk forgatókönyve, holtpontokkal, csúcspontokkal és metszéspontokkal tarkított megszakíthatatlan folyamat. Talán évek, hónapok vagy egy hét története.

Eötvös Péter rendszerint színpadban gondolkozik

Operái mindig felkérésre készültek, amely után általában 3-5 év telt el a mű színpadra állításáig. Az ez idő alatt lezajló munkafolyamat lépéseit²⁴ vetem itt össze az *Elektrokrónika* keletkezésével, azonosságokat és különbségeket keresve.

23 Uott.

24 Könyves-Tóth Zsuzsanna *Átdolgozás, újraalkotás vagy folytatás?* című doktori disszertációjában így írja le Eötvös Péter munkamódszerét (145.), „Az operák létrejötteinek lényeges eleme tehát a felkérés, amely után általában 3–5 év telik el a mű színpadra állításáig. E munkafolyamat a következő lépésekből áll:

1. A téma megtalálása
2. A librettó megírása
3. A hangszerpark összeállítása
4. Az énekesek kiválasztása
5. A nagyforma, a szereplők jelenlétének megtervezése
6. A partitúra megírása
7. Próbafolyamat; esetleges húzások
8. Premier.”

Mezei Mária, Eötvös operáinak librettistája és állandó munkatársa így emlékezik (személyes beszélgetés, 2024. szeptember): „Péter operakomponálási munkamódszerével kapcsolatban a következő listát tartom megfelelőbbnek. Miután ő mindig megrendelésre írta az operáit, én más sorrendet javasolnék:

1. A megrendelő operaházzal egyeztetés az általuk kívánt nagyságrendről és a témáról (énekesek száma, zenekar mérete, esetleg kórus),
2. Az alapanyag keresése (főleg kortárs irodalomból), több lehetőség ajánlása a megrendelőnek, a téma elfogadása
3. Librettó megírása (a megrendelővel megállapodott nyelv használatával)
4. Zenekari összeállítás és az énekhangok véglegesítése
5. Az énekesek kiválasztása, meghallgatások, egyeztetés a bemutató operaházzal
6. A librettó alakítása a kompozíció elképzelt szerkezetének megfelelően (a jelenetek, szereplők súlyozása)
7. A kész librettóból a kompozíciós munka megkezdése, egyes szerepek fő áriáival, ezek egyeztetése az énekesekkel. Más esetben közvetlenül partitúrakompozícióval kezdve, folyamatos jelenetek komponálásával.
8. A librettó folytonos korrigálása a kompozíció szükségleteinek megfelelően.
9. A partitúráirással párhuzamosan zongorakivonat készítése, az elkészült jeleneteket az énekeseknek megküldve
10. Egyéni próbák az énekesekkel, az operaházi próbák kezdete, színpadi próbák és premier.”

1. *Felkérés.* Az *Elektrokrónika* tudomásom szerint nem felkérésre készült, ezt a funkciót egy eszköz, a pitch-to-voltage converter vásárlása töltötte be. Az alkotást ösztönző első impulzus tehát egy külső, szinte véletlen motiváció lehetett. És közben nem feledhetjük, hogy Eötvös Pétert állandóan izgatta a zene alapjaihoz való visszatérés, olyan „rezgések” tanulmányozása, ahol dallam és ritmus még közös:

A Stockhausen és Boulez mellett töltött évek során egyfelől építhettem a Miskolcon és a pesti Zeneakadémián elsajátított, hagyományos, biztos alapokra; másfelől viszont folyamatosan új élményekkel gazdagodtam, és egyre közelebb kerültem a zene lényegéhez. Másképp fogalmazva: ha Magyarországon szárazat, leveleket, virágokat tanultam, Kölnben és Párizsban a gyökerekkel ismerkedhettem meg.²⁵

2. *A téma megtalálása.* Az intervallum-mikroszkóp megalkotása és tökéletesítése közel három évbe telt. Eötvös Péternek sikerült a hangrendszert olyan tökéletesre fejlesztenie, hogy a paraméterek egyszeri beállításával végig tudták játszani a 30 perces darabot, anélkül hogy hozzá kellett volna nyúlni a szintetizátorokhoz. Ez az 1970-es évek közepéig szinte példa nélküli.

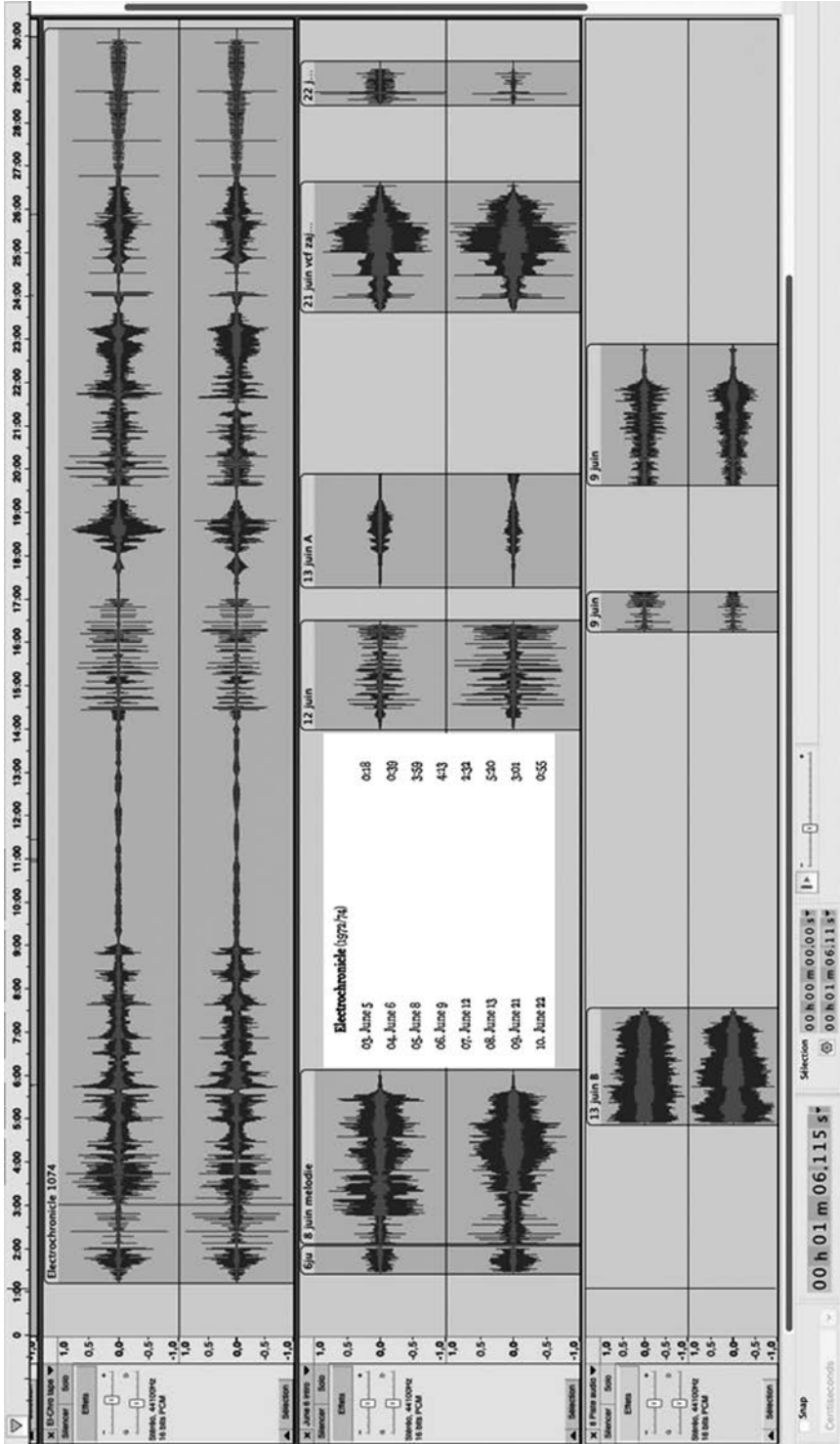
3. *A zenekar összeállítása – hangszerelés.* A kétmanuális Farfisa orgona, a Synthi AKS és az EMS pitch-to-voltage converter egyetlen önálló hangrendszerbe integrálása, a rendszer megduplázása és interaktív hálózatként működtetése volt ennek a fázisnak a célja. Mint korábban említettem, a kétmanuális orgonát úgy módosították, hogy mindegyik klaviatúra külön audiokimenetet kapott. Érdekesség, hogy az EMS London által kifejlesztett „Synthi A” első két példányát épp Karlheinz Stockhausen és Eötvös Péter vásárolta meg 1971-ben.

4. *A nagyforma megtervezése.* Kutatásaim során a Sacher alapítványnál több változatot is találtam a nagyforma terveiből, de az általam ismert felvételek egyikének sem felelnek meg tökéletesen. Eötvös feltehetően minden egyes koncert után módosította őket a tapasztalatok levonása után. Egy 1974 decemberi WDR-koncert felvételének digitalizálása folyamatban van, de e sorok írásakor még sajnos nem sikerült meghallgatnom (3. *faksimile*).

5. *A partitúra megírása és a próbafolyamat.* Az 1972 és 1974 közötti évek kísérletezési periódusa a zenei anyag és a hangrendszer tökéletesítésével telt. Bach-korálokat játszva fedezték fel a kapcsolás lehetőségeit, keresték a törvényszerűségeket. A próbafolyamat végén készült a darabról egy hangfelvétel a WDR elektronikus stúdiójában, 1974. június 5. és 22. között (4. *faksimile* a 278. oldalon).

6. *Esetleges húzások, változtatások.* Az *Intervalles-Intérieurs* az *Elektrokrónika* színpadi változata. Az akusztikus hangszerek hozzáadására a fesztiválok műsorpolitikája miatt került sor: ugyanis a magnetofonszalagra írt, tisztán elektronikus zenei koncertek egyre kevesebb lehetőségeket kaptak a hangversenytermekben való bemutatkozásra. Néhány erre szakosodott fesztivál – például a franciaországi Bourges-ban évente megrendezett nemzetközi elektronikus zenei verseny – volt a kevés lehetőségek egyike, de itt inkább az ősbemutatók tették ki a műsor derékhatát.

25 Retkes Attila: „Az élöket is tisztelni kell – beszélgetés Eötvös Péterrel”, *Magyar Hírlap* 32/242. (1999. október 16.), 11.



4. fakszimile. Az Elektrokrónika utómunkái: az egyes felvételek helye a nagyformában felvételi időponinjuk szerint (a végleges változat, az Intervallus-Intérieurs alapján)

Azonban néhány fontos változtatást figyelhetünk meg az eotvospeter.com honlapról letölthető hangfájlokon. Elsőként a két változat közötti időtartam különbsége tűnik fel: az *Elektrokrónika* 22 perc, míg az *Intervalles-Intérieurs* 29 perc. Közelebbről nézve fontos változtatásokat is végrehajtott Eötvös az egyes részek sorrendjében. Valószínűleg a hangszerelés során bukkant rá egy jobb, dinamikusabb megoldásra.

Az *Intervalles-Intérieurs* komponálása során fejlesztések is megjelennek a darab zenei anyagában. Az egymást követő formaegységek sokkal tisztábban rajzolódnak ki ebben, a már véglegesnek tekintett változatban.

7. *Premier*. Ebben az esetben az utolsó hangfelvétel jelenti a kész művet. Az 1974-es felvétel, majd az *Intervalles-Intérieurs* különböző verziói után a Budapest Music Center (BMC records) által kiadott CD-t tekinthetjük a darab végleges formájának.

Epilógus

Ez év májusában a Sacher Alapítványnál²⁶ őrzött anyagba is bepillantást nyerhettem. Itt fedeztem fel az *Airport – Oeldorf* vázlateit. Ezt az 1973-ból származó darabját Eötvös Péter ugyan később visszavonta, ám rendkívül részletesen van dokumentálva, szemben az *Elektrokrónikával*.

Remélem, hamarosan hozzájuthatok az *Elektrokrónika* egyetlen fennmaradt koncertfelvételéhez, amelyet 1974 decemberében a WDR egyenes adásban közvetített. Hogy ez a felvétel hogyan viszonyul a különböző „Formplan” változatokhoz, fontos információ lehet.

Eötvös Péter ugyan a '70-es években az élő elektronikus zene egyik meghatározó szereplője volt, ám sajnos életének ezt a periódusát karmesteri és zeneszerzői sikerei miatt csak kevesen ismerik – pedig ebben az alkotói periódusában, az ekkor született művek korpuszában gyökerezik minden későbbi alkotása (5. *faksimile* a 280–281. oldalon).

26 <https://www.paul-sacher-stiftung.ch/home.html>

Handwritten musical score for "Elektrokrónika" by György Ligeti, pages 2 and 3. The score is written on four systems of staves.

The first system is for a cello (Cello) with a 6/8 time signature and tempo markings of quarter note = 96, 200, and 126. The second system is for a clarinet (Clarinete) with a 6/8 time signature and tempo markings of quarter note = 96, 200, 80, and 126. The third system is for a piano (Piano) with a 3/4 time signature and a tempo marking of quarter note = 96. The fourth system is for a piano (Piano) with a 2/4 time signature and a tempo marking of quarter note = 126, followed by a 3/4 time signature. The score includes various musical notations such as notes, rests, dynamics (pp, cresc.), and articulation marks.

- 2 -

5. faksimile. Az Elektrokrónika kottájának 2. és 3. oldala

The image displays a handwritten musical score for György Kurtág's 'Elektrokrónika'. It consists of four systems of staves, each with a vocal line and a piano accompaniment. The score is heavily annotated with handwritten notes and circled elements.

- System 1:** Labeled 'B₁ 66' and 'B₂ 66'. The piano part includes the instruction 'nyugodt' (calm). The vocal line has some lyrics written in Hungarian.
- System 2:** Labeled 'B₃ 75' and 'B₄ 85'. The piano part includes the instruction 'Lassu - vel azelőtt, 1/8' (Slow - as before, 1/8). The vocal line has lyrics: 'Lassu - vel azelőtt, 1/8'.
- System 3:** Labeled 'B₅ 92' and 'B₆ 97'. The piano part includes the instruction 'lassu - vel azelőtt, 1/8' (slow - as before, 1/8). The vocal line has lyrics: 'lassu - vel azelőtt, 1/8'.
- System 4:** Labeled 'B₇ 108'. The piano part includes the instruction 'lassu - vel azelőtt, 1/8' (slow - as before, 1/8). The vocal line has lyrics: 'lassu - vel azelőtt, 1/8'.

The score is written in a complex, dense style characteristic of Kurtág's work, with many accidentals and intricate rhythmic patterns. The annotations include circled notes, circled letters (B₁ through B₇), and circled numbers (66, 75, 85, 92, 97, 108). The page number '-3-' is centered at the bottom.

IRODALOMJEGYZÉK

- Csepelyi Adrienn: „Félre a piszkos hangokkal”, *Vasárnapi Hírek* 2014. január 9.
- Eötvös Péter: *Bevezető az Elektrokrónikához* (1975), hangfelvétel, <https://eotvospeter.com/piece/elektrochronik/>.
- Eötvös Péter: *Letters to my Mother* / Köln, 1966–68, <https://eotvospeter.com/biography/>.
- Eötvös Péter: Szerzői műismertetés, *Electrochronicle* 2002, BMC CD 072.
- Eötvös Péter: Szerzői műismertetés, *Intervalles-Intérieurs* 2003, BMC CD 092.
- Feser, Kim: Sequenzer-Programm für Mesías. Zum Verhältnis von Schaltung, Automation und instrumentalem Spiel in Peter Eötvös' Elektrochronik. *Mitteilungen der Paul Sacher Stiftung* 33, April 2020.
- Grabócz Márta: *Zene és narrativitás*. Pécs: Jelenkor, 2004.
- Könyves-Tóth Zsuzsanna: *Átdolgozás, újraalkotás vagy folytatás?* Dissz., Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem, 2023.
- Retkes Attila: „Az élőket is tisztelni kell – beszélgetés Eötvös Péterrel”, *Magyar Hírlap* 32/242. (1999. október 16.).
- Szitha Tünde: *Experimentális Zene Magyarországon 1970–1990 között – a budapesti Új Zenei Stúdió*. Dissz. Budapest: Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem, 2014.

A B S T R A C T

GYÖRGY KURTÁG JR.

ELEKTROCHRONICLE IS 50 YEARS OLD

Péter Eötvös was one of the outstanding figures of live electronic music in the 70s, but few people know this period of his life due to his successes as a conductor and composer.

The history and technical description of the development of the Interval-microscope is at the centre of this essay. After two years of experimentation and fine-tuning the patch the result became an artwork called *Electrochronicle* and its stage version *Intervalles-Intérieurs*.

Through the characters of an imaginary opera, I will present the technical implementation of the piece and its conversion into sounds. Finally, I compare the workflow of Péter Eötvös with the development of his operas and *Electrochronicle's* creative process.

György Kurtág jr. graduated at the Budapest Liszt Academy of Music, but he has mainly been influenced by the experimental music of the „Új Zenei Stúdió”, of which he was already an active member at the time. He considers Péter Eötvös, Mesías Maiguashca and Ferenc Grünwalsky, as well as David Wessel and Barre Phillips, to be his masters. He belongs to the IRCAM's Cellule Pédagogique and took part in Pierre Boulez and Ensemble Intercontemporain's month-long American tour. His research in music education has led him to develop a method of musical communication, for which his doctoral thesis is currently in progress. Today, as President of CEPI (the European Center for Improvisation founded by Barre Phillips), he promotes free collective improvisation as an autonomous art form. His recordings are released by ECM in Munich and BMC Records in Budapest.